

华电丹东金山热电二期 1×660MW

热电联产扩建工程

环境影响报告书

此页仅限公示使用

建设单位：丹东金山热电有限公司

环评单位：辽宁省环境规划院有限公司

2024 年 11 月

目 录

1 概述	1
1.1 项目特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	2
1.3.1 产业政策相符性分析	2
1.3.2 相关规划相符性分析	3
1.3.3 环境管理政策相符性分析	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	4
1.5 环境影响评价的主要结论	5
2 总则	6
2.1 编制依据	6
2.1.1 法律法规	6
2.1.2 部门规章及规范性文件	7
2.1.3 相关规划	10
2.1.4 技术导则与规范	10
2.1.5 相关文件依据	11
2.2 评价工作重点	11
2.3 评价原则	12
2.4 环境影响因素识别与污染因子筛选	13
2.4.1 环境影响因素识别	13
2.4.2 评价因子筛选	13
2.5 环境功能区划	15
2.5.1 空气环境功能区划	15
2.5.2 声环境功能区划	15
2.6 评价等级与评价范围	15
2.6.1 大气环境	15
2.6.2 地表水环境	26
2.6.3 地下水环境	26
2.6.4 声环境	28
2.6.5 生态环境	28
2.6.6 土壤环境	29
2.6.7 环境风险	30
2.6.8 电磁环境	31
2.7 环境敏感区和保护目标	32
2.8 评价标准	35
2.8.1 环境质量标准	35
2.8.2 污染物排放标准	39
2.8.3 其它标准	40
2.9 相关规划及政策符合性分析	40
2.9.1 与《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》（以下简称热电联产规划）及规划环评相符性分析	40
2.9.2 与《丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035）》（以下简称供热专项规划）及规划环评相符性分析	46
2.9.3 与《辽宁省主体功能区划》相符性分析	48
2.9.4 与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析	49
2.9.5 与《丹东市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析	51
2.9.6 与《丹东市国土空间总体规划（2021-2035）年》相符性分析	52

2.9.7“三线一单”相符性分析	53
2.9.8 环境管理政策相符性分析	55
2.9.9 产业政策符合性分析	69
3 企业现状评价	70
3.1 现有工程概况	70
3.1.1 厂址概述	70
3.1.2 现有工程环保手续	70
3.1.3 现有工程环保设施概况	74
3.1.4 现有项目公用工程	77
3.1.5 现有项目原辅材料消耗情况	78
3.2 污染现状评价	79
3.2.1 污染物排放情况	79
3.2.2 污染物排放汇总	93
3.3 现存环保问题	94
4 建设项目工程分析	95
4.1 建设项目概况	95
4.1.1 规模及组成	95
4.1.2 厂址及封闭事故贮灰库概况	97
4.1.3 主要设备及环保设施概况	99
4.1.4 燃料来源、消耗及运输	101
4.1.5 水源、水量及水质	102
4.1.6 脱硫剂来源及用量	103
4.1.7 脱硝剂来源及用量	104
4.1.8 点火方式	104
4.1.10 主要经济技术指标	104
4.1.11 外部条件	105
4.2 工程分析	106
4.2.1 主要工艺系统	106
4.2.2 厂区总平面布置	111
4.2.3 工程污染分析	111
4.2.4 污染治理措施及污染物排放	114
4.2.5 非正常工况排放	132
4.3 供热区域供热状况	134
4.3.1 本期工程供热范围	134
4.3.2 采暖热源现状及热负荷分析	136
4.3.3 本期工程供热方案	141
4.3.4 替代源污染物排放	143
4.4 污染物排放汇总	144
4.5 清洁生产分析	144
4.5.1 与电力行业清洁生产评价指标体系对比分析	144
4.5.2 运行期清洁生产组织	149
4.5.3 清洁生产方案内容及清洁生产措施	150
4.5.4 小节	151
4.6 总量控制分析	151
4.6.1 总量控制因子	152
4.6.2 总量控制措施	152
4.6.3 总量控制结果	153
4.6.4 本项目总量指标分析	153
4.6.5 总量控制建议	154
4.7 温室气体排放环境影响分析	155
4.7.1 核算边界	155

4.7.2 现状调查与分析.....	155
4.7.3 产生与排放情况分析.....	158
4.7.4 温室气体排放量核算.....	159
4.7.5 温室气体减排对策.....	162
5 环境现状调查与评价.....	165
5.1 自然环境.....	165
5.1.1 地理位置.....	165
5.1.2 地形、地貌与地质.....	165
5.1.3 气候特征.....	166
5.1.4 水文.....	166
5.1.5 生态环境.....	166
5.2 环境空气质量现状调查与监测评价.....	167
5.2.1 区域环境空气质量达标判定.....	167
5.2.2 基本污染物环境质量现状.....	168
5.2.3 其它污染物补充监测.....	169
5.3 地下水环境质量现状监测与评价.....	173
5.4 声环境质量现状监测与评价.....	183
5.5 土壤环境质量现状监测与评价.....	185
5.6 电磁环境质量现状监测与评价.....	192
5.7 区域污染源调查.....	193
6 环境影响预测与评价.....	194
6.1 运营期环境影响分析.....	194
6.1.1 环境空气影响预测与评价.....	194
6.1.2 噪声环境影响预测与评价.....	232
6.1.3 地表水环境影响分析.....	251
6.1.4 地下水环境影响评价.....	251
6.1.5 固废环境影响分析.....	260
6.1.6 土壤环境影响分析.....	262
6.1.7 生态环境影响.....	262
6.1.8 电磁环境影响分析.....	263
6.1.9 风险分析.....	266
6.2 施工期环境影响分析.....	271
6.2.1 施工期环境空气影响分析.....	271
6.2.2 施工期声环境影响分析.....	272
6.2.3 施工期水环境影响分析.....	274
6.2.4 施工期固废环境影响分析.....	275
6.2.5 施工期生态环境影响分析.....	276
7 环境保护措施及其可行性论证.....	278
7.1 施工期污染防治措施.....	278
7.1.1 施工期大气污染防治措施.....	278
7.1.2 施工期水污染防治措施.....	278
7.1.3 施工期固体废物污染防治措施.....	279
7.1.4 施工期噪声污染防治措施.....	279
7.1.5 施工期生态环境保护措施.....	279
7.2 废气防治措施及技术经济论证.....	280
7.2.1 基本原则.....	280
7.2.2 烟尘污染防治措施.....	281
7.2.3 SO ₂ 污染防治措施.....	283
7.2.4 NO _x 污染防治措施.....	288
7.2.5 汞及其化合物污染防治措施.....	291
7.2.6 安装烟气连续监测系统.....	291

7.2.7 颗粒物污染防治措施.....	291
7.2.8 氨逃逸防治措施.....	292
7.3 水污染防治措施.....	292
7.3.1 废水处理措施.....	292
7.3.2 节水措施分析.....	294
7.3.3 厂区地下水污染防治措施.....	295
7.4 噪声污染防治措施.....	298
7.4.1 基本原则.....	298
7.4.2 常规性降噪措施.....	298
7.4.3 建筑物及其设施降噪要求.....	299
7.4.4 针对性降噪措施.....	301
7.5 固废污染防治措施.....	308
7.5.1 固废综合利用.....	308
7.5.2 固废运输防治措施.....	310
7.5.3 全封闭事故贮灰库.....	310
7.5.4 危废贮存库.....	311
7.6 土壤环境污染防治措施.....	311
7.7 电磁环境污染防治措施.....	311
7.8 风险防范措施.....	312
7.9 绿化措施.....	313
7.10 环境保护措施汇总.....	313
7.11 环保投资.....	316
7.12“三同时”验收一览表.....	317
8 环境影响经济损益分析.....	320
8.1 环境效益分析.....	320
8.2 经济效益分析.....	320
8.3 社会效益.....	320
8.4 小结.....	321
9 环境管理与监测计划.....	322
9.1 环境管理.....	322
9.1.1 施工期环境管理.....	322
9.1.2 运营期环境管理.....	323
9.1.2.1 机构设置.....	323
9.1.2.2 管理职责.....	323
9.1.3 环境管理制度.....	324
9.1.4 环境管理监督计划.....	325
9.2 污染排放清单及污染物排放管理要求.....	326
9.2.1 工程组成及原辅材料组分要求.....	326
9.2.2 污染物排放情况.....	326
9.3 环境监测.....	332
9.3.1 机构设置.....	332
9.3.2 监测机构职责.....	332
9.3.3 监测仪器配置.....	333
9.3.4 监测计划.....	333
9.4 排污口规范化.....	335
10 厂址选择合理性分析.....	337
10.1 规划的相容性分析.....	337
10.2 厂址外部条件分析.....	337
10.3 环境相容性分析.....	337
10.4 小结.....	338
11 环境影响评价结论.....	339

11.1 建设概况.....	339
11.2 产业政策相符性分析	339
11.3 规划的相容性分析	340
11.4 环境质量现状及影响评价	340
11.5 污染物达标排放分析	342
11.6 环境影响经济损益分析	343
11.7 环境管理与监测计划	343
11.8 公众参与	343
11.9 综合结论	344

此页仅限公示使用

1 概述

1.1 项目特点

丹东市是辽宁省辖市，是中国最大的边境城市，是中国一万八千公里海岸线的北端起点，位于东北亚的中心地带，是环黄海经济圈、环渤海经济圈重要交汇点。随着振兴东北老工业基地深入落实，丹东市乃至辽宁省的工农业生产和城市建设得到迅速发展，用电负荷逐年增加，使城市供热面积迅速扩大，供热负荷快速增长，热、电供需矛盾日益突出。

为解决城市快速发展带来的热电供需矛盾、提高城市集中供热率、响应国家节能减排政策，促进经济、社会、环境协调发展，建设大型热电联产项目迫在眉睫。

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035年）》中部供热区在现有金山热电厂 2×330MW 热电联产机组的基础上，近期扩建 1×660MW 抽凝机组。

华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程，装机规模为 1×660MW 超超临界热电联产机组配 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。建设地点位于丹东金山热电厂厂区内。工程总投资约 37 亿元。

本项目锅炉烟气脱硫系统采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，除尘采用低低温静电除尘器，脱硝系统采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，处理后的烟气经 1 座高 190m、出口内径 7.5m 的烟囱达标排放。生产废水、生活污水全部回用不外排。本项目对主要噪声源均采取了消音、隔音等治理措施，各厂界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，此外对评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。项目运行后灰渣和脱硫石膏、石子煤为一般固废，正常情况下全部得到综合利用。废反渗透膜、废弃除尘布袋由设备厂家回收处置，不外排。工业废水处理站污泥外送综合利用。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门运至市政指定垃圾场进行处理。本项目配套的热力管网工程、中水和污水管网均不在本次评价范围内。项目的建设符合国家产业政策。建设单位对各污染源采取的治理措施有效可行，治理后能够实现达标排放。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等规定，丹东金山热电有限公司委托辽宁省环境规划院有限公司对该建设项目开展环境影响评价工作。本项目环境影响评价的主要工作过程如下：

调查分析与工作方案制定阶段：接受建设单位正式委托后，研究与本项目有关的国家和地方法律法规、技术导则和相关标准、热电联产规划、供热专项规划和环境功能区划、可行性研究资料及其他有关技术资料。之后进行初步的工程分析，对项目所在区域进行环境现状调查，识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点，确定各单项环境影响评价的范围和评价工作等级。

分析论证与预测评价阶段：进一步进行本项目的工程分析，进行充分的环境现状调查并统计环境质量监测数据，根据污染源强和环境现状资料进行本项目的环境影响预测，分析本项目的的环境影响。根据本项目的的环境影响、法律法规和标准等的要求，提出减少环境污染和环境风险的环境管理措施和工程措施。

环境影响报告编制阶段：汇总、分析正式工作阶段所得的各种资料、数据，从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论，并提出进一步减缓环境影响的建议，最终完成环境影响报告书的编制。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力”第 7 项煤电技术及装备：“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”。

本项目建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组，保障电力安全和促进新能源消纳（华电集团拟建设海上风电 2000MW，此项目另行评价），属于以上文件中“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”内容，因此属于鼓励类项目。

本项目于 2024 年 10 月 26 日获得了辽宁省发展和改革委员会核准文件《省发展改革委关于华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程项目核准的批复》（辽发改能源〔2024〕581 号）。核准文件中“项目主要建设内容为扩建 1 台 2010 吨/小时超超临界煤粉锅炉，配 1 台 660 兆瓦超超临界抽凝式汽轮发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝、除尘装置。”本项目与核准文件相符。

1.3.2 相关规划相符性分析

1. 与《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》及规划环评相符性分析

本项目为《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》及规划环评中提出的规划热电联产项目，项目的建设规模、建设地点等均符合热电规划、规划环评及审查意见的要求。

2. 与《丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035 年）》及规划环评相符性分析

本项目为《丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035 年）》及规划环评中的热电联产项目，项目的规模、建设地点符合供热专项规划的要求。

3. 与《丹东市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

项目生产用水来源于丹东光水水务有限公司深度处理后的中水，且项目生产废水、生活污水全部回用不外排；本项目新建锅炉采用低低温静电除尘器除尘，除尘效率不低于 99.955%，结合湿法脱硫除尘效率 70%，综合除尘效率不低于 99.987%；采用石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率不低于 98.9%；采用 SCR 脱硝工艺，脱硝效率不低于 81%。废气排放可满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值的要求；本项目设置全封闭贮煤场，有效的减少扬尘。本项目符合《丹东市“十四五”生态环境保护规划》。

4.“三线一单”相符性分析

本项目不在当地饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。根据项目所在地环境现状调查和污染排放的环境影响预测，本项目实施后对区域内环境影响较小，符合环境质量底线要求；本项目合理利用水资源，符合资源利用上线要求；

本项目不在环境准入负面清单中，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，符合生态环境准入清单要求。

1.3.3 环境管理政策相符性分析

本项目符合《空气质量持续改善行动计划》国发〔2023〕24 号、《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发〔2022〕8 号）中的相关规定和政策要求。

本项目符合《全国发电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519 号）、《国家发展改革委等部门关于印发〈锅炉绿色低碳高质量发展行动方案〉的通知》（发改环资〔2023〕1638 号）、《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）、《关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（辽政办发〔2021〕5 号）、《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）、《关于印发〈热电联产管理办法〉的通知》（发改能源〔2016〕617 号）、《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 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》（环办环评〔2022〕31 号）等文件中的相关要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目对环境的影响分为施工期和运营期两个阶段。其中，施工期间对环境的影响是暂时的，随着施工的结束环境影响也将随之消失；运营期本项目对环境的影响是长期的，报告书将重点分析项目运营期间对环境的影响。

本项目运营期间对环境的主要污染环节包括废气、废水、固废及噪声污染。废气污染源主要为锅炉排放的烟尘、二氧化硫和氮氧化物、汞及其化合物；废水主要是生活污水和生产废水；固废主要是锅炉灰渣、脱硫石膏、废反渗透膜、废催化剂、废矿物油、废变压器油、废除尘布袋、工业废水处理站污泥和生活垃圾；噪声主要为各种生产设备的机械噪声。环境风险主要为烟尘、SO₂、NO_x非正常工况排放存在的风险和变压器油、矿物油等风险物质使用过程中存在的泄漏风险等。

正常工况下排放的污染物在设计过程中已经采取了全面的治理措施：烟尘采用低低温静电除尘器+湿法脱硫复合除尘，总除尘效率不低于99.987%；二氧化硫采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，效率不低于98.9%；氮氧化物采用低氮燃烧+SCR脱硝，效率不低于81%；采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行汞及其化合物协同控制，脱除效率为70%，经预测本期工程污染源排放产生的地面SO₂、NO₂、PM₁₀、汞及其化合物小时、日均、年均浓度较小。

本期工程采取各种治理措施后，正常工况下生产废水、生活污水经处理后全部回用，对区域地表水环境无影响。建设项目在建设期间及服务期满后对地下水的影响较小。

对主要噪声源均采取了消音、隔音、围墙等治理措施。经预测，本期工程投产后，各厂界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值，此外对评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

本期工程产生的灰渣、石子煤、脱硫石膏正常情况下全部得到综合利用，不能及时综合利用时，贮存至封闭事故贮灰库，对周围环境影响不大。废反渗透膜、废弃除尘布袋由设备厂家回收处置，不外排。工业废水处理站污泥外送综合利用。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

本项目通过相应的技术手段降低风险发生的概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急措施，使环境风险得到有效控制，将环境风险控制在可以接受的范围内。

1.5 环境影响评价的主要结论

本期工程的建设符合国家和地方相关产业政策和相关规划。工程采用成熟的清洁生产工艺，对污染源采取的治理措施有效、可靠，污染物能够稳定达标排放，对周围环境的影响程度和范围是有限的。因此，本期工程在严格执行环保“三同时”制度，并落实本评价提出的各项环保防治措施和环境风险防范措施的基础上，从环保角度而言是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修正）》（2012 年 7 月 1 日实施）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日实施）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）；
- (14) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日实施）；
- (15) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日实施）；
- (16) 《碳排放权交易管理暂行条例》（国务院令第 775 号，2024 年 5 月 1 日实施）；
- (17) 《辽宁省环境保护条例》、《辽宁省水污染防治条例》、《辽宁省大气污染防治条例》（辽人常十三届三十二次会议〔2022〕92 号，2022 年 4 月 21 日实施）；
- (18) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽人常〔2020〕47 号，2020 年 3 月 30 日实施）；
- (19) 《辽宁省固体废物污染环境防治条例》（2024 年 9 月 24 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2024 年 12 月 1 日实施）。

2.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《国家危险废物名录》（生态环境部令第 15 号，2021.01.01）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委第 7 号令）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）
- (6) 《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）；
- (7) 《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，2023 年 1 月 5 日）；
- (8) 《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）；
- (9) 《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519 号）；
- (10) 《国家发展改革委等部门关于印发〈锅炉绿色低碳高质量发展行动方案〉的通知》（发改环资〔2023〕1638 号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《粉煤灰综合利用管理办法》（环保部等十部门〔2013〕第 19 号令，2013 年 1 月 5 日）；
- (13) 《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发送区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号，2010 年 5 月 11 日）；
- (14) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）；

- (15)《关于印发热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定的通知》（发改能源〔2007〕141 号，2007 年 1 月 17 日）；
- (16)《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号，2014 年 9 月 12 日）；
- (17)《关于印发〈热电联产管理办法〉的通知》（发改能源〔2016〕617 号，2016 年 3 月 22 日）；
- (18)《印发〈关于推进供给侧结构性改革 防范化解煤电产能过剩风险的意见〉的通知》（发改能源〔2017〕1404 号）；
- (19)《关于加强工业节水工作的意见》（国经贸〔2000〕1015 号文）；
- (20)《关于发展热电联产的规定》（计基础〔2000〕1263 号，2000 年 8 月 25 日）；
- (21)《关于印发〈热电联产工程可行性研究技术规定〉的通知》（计基础〔2001〕26 号）；
- (22)《国家计委关于进一步做好热电联产项目建设管理工作的通知》（计基础〔2003〕369 号）；
- (23)《市场监管总局 国家发展改革委 生态环境部关于加强锅炉节能环保工作的通知》（国市监特设〔2018〕127 号）；
- (24)《关于发布〈火电厂污染防治技术政策〉的公告》（环境保护部公告 2017 年第 1 号，2017 年 5 月 21 日）；
- (25)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）；
- (25)《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）；
- (26)关于印发《环境保护综合名录（2021 年版）》的通知（环办综合函〔2021〕495 号）；
- (27)《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (28)《关于印发减污降碳协同增效实施方案》的通知（环综合〔2022〕42 号）；

- (29) 《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）；
- (30) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号（2021年1月9日））；
- (31) 《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》（环办环评函〔2021〕346号）；
- (32) 《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164号）；
- (33) 《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南》（发改办气候〔2013〕2526号-1）；
- (34) 《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）；
- (35) 《关于印发〈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）〉的通知》（环办环评函〔2024〕200号）；
- (36) 《关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（辽政办发〔2021〕6号）；
- (37) 《辽宁省禁止提取地下水规定》（辽宁省人民政府令第255号，2011年3月3日）；
- (38) 《辽宁省人民政府关于印发〈辽宁省空气质量持续改善行动实施方案〉的通知》（辽政发〔2024〕11号，2024年7月1日）；
- (39) 《辽宁省环保厅关于贯彻执行环保部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》（辽环发〔2015〕17号）；
- (40) 《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发〔2022〕8号）；
- (41) 《辽宁省生态环境厅辽宁省自然资源厅关于建立建设用地土壤环境常态化监管机制的通知》（辽环函〔2021〕70号）；
- (42) 《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽环综函〔2020〕380号）；
- (43) 《关于进一步加强“十四五”危险废物污染防治工作的意见》（辽环发〔2022〕10号）；

(44) 《关于加强建设项目环境影响评价管理和环境风险防范工作的通知》(辽环函〔2012〕346号)；

(45) 《丹东市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(丹政发〔2021〕8号)。

2.1.3 相关规划

(1) 《丹东市中心城区热电联产规划(2023-2035年)》；

(2) 《丹东市中心城区供热专项规划(2023~2035)》；

(3) 《辽宁省主体功能区划》；

(4) 《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》；

(5) 《丹东市“十四五”生态环境保护规划》。

2.1.4 技术导则与规范

(1) 《火电厂建设工程环境影响报告书编制规范》(HJ/T13-1996)；

(2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(10) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；

(11) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；

(12) 《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)；

(13) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)；

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

(15) 《石灰石/石灰—石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》(HJ/T179-2018)；

(16) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)；

(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/T414-2012)；
- (19) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209—2021)；
- (20) 《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》(国家发展改革委 2015 年第 9 号公告)；
- (21) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276—2022)；
- (22)《温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分:发电企业》(GB/T32151.1-2015)。

2.1.5 相关文件依据

- (1) 《环评委托书》丹东金山热电有限公司，2023.10.30；
- (2) 《华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程可行性研究报告》东北电力设计院有限公司，2024.1；
- (3) 《丹东市人民政府关于<丹东市中心城区供热专项规划(2023—2035)>的批复》(丹政〔2023〕103 号)(丹东市人民政府，2023.11.29)；
- (4) 《关于<丹东市中心城区供热专项规划(2023—2035)环境影响报告书>年的审查意见》(丹环函〔2023〕32 号)(丹东市生态环境局，2023.9.27)；
- (5) 《辽宁省生态环境厅关于<丹东市中心城区热电联产规划(2023-2035 年)环境影响报告书>审查意见的函》(辽环函〔2023〕5 号)(辽宁省生态环境厅，2024.01.08)；
- (6) 《丹东市中心城区供热专项规划环境影响报告书(2023—2035)(报批稿)》辽宁唐龙技术咨询有限公司；
- (7) 《丹东市中心城区热电联产规划(2023-2035 年)环境影响报告书(报批稿)》辽宁宇晨环保咨询有限公司。

2.2 评价工作重点

根据本期工程厂址所在地环境状况及工程特点，同时结合环境影响识别结果，本次评价以工程分析、环境空气影响预测、噪声环境影响预测、厂址选择合理性分析为评价重点，同时将充分论证所采取的污染治理措施的可行性及稳定达标排放的可靠性，提出减少主要污染物排放量的措施和对策。

2.3 评价原则

根据国家有关环保法律、法规，结合本期工程特点，确定评价原则如下：

- (1) 严格执行国家、辽宁省、丹东市有关环境保护法律、法规；
- (2) 结合《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》、《丹东市中心城区供热专项规划（2023~2035）》和环境功能区划开展评价工作，论证本期工程建设在规划、环保方面的可行性；
- (3) 贯彻“清洁生产、达标排放、节约用水、总量控制”原则，确保本期工程建成投产后主要污染物排放总量满足辽宁省生态环境厅、丹东市生态环境局下达的污染物总量控制指标要求；
- (4) 坚持为工程建设的决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性及实用性；
- (5) 力争做到评价工作重点突出、内容具体、真实客观，最终得出的评价结论明确可信；
- (6) 本评价主要工程参数及设计条件均以本期工程“可行性研究”以及建设单位提供的资料为依据；
- (7) 工程分析中，按主体工程、辅助工程、环保工程等列表阐明本期工程的项目组成，计算工程实施后污染物排放状况；按“清污分流、一水多用”原则做好给排水平衡，减少废水外排的途径和措施，力争做到废水不排放；
- (8) 按设计煤质、校核煤质分别计算烟尘、SO₂、NO_x 和汞及其化合物的排放情况同时进行达标分析，并选取污染物排放量较大的校核煤质源强进行大气环境影响评价工作等级划分以及环境空气影响预测等；进行总量核算采用设计煤质为基础数据进行计算。
- (9) 本期工程配套供热管网、供水管线工程投资不包括在本期工程中，其环境影响评价工作另行开展。评价中针对供热工程只进行供热现状及供热规划情况描述，不进行环境影响评价。

2.4 环境影响因素识别与污染因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

通过对本期工程环境影响因素及污染物排放分析，并结合同类工程的环境影响类比调查，本期工程的环境影响要素筛选见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素识别表

环境要素	影响类型										影响程度		
	有利	不利	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	显著		
											小	中	大
施工期	地表水		√	√		√			√	√			
	大气环境		√	√		√		√		√	√		
	声环境		√	√		√		√		√	√		
	生态环境		√		√	√				√	√		
	地下水		√		√	√		√	√				
	土壤环境		√		√	√			√				
运行期	地表水		√		√		√		√				
	大气环境		√		√		√		√			√	
	声环境		√	√		√	√		√		√		
	生态环境		√		√		√			√	√		
	地下水		√		√		√		√				
	土壤环境		√		√		√		√		√		
	风险环境		√		√				√				
	电磁环境		√		√		√		√				

2.4.2 评价因子筛选

通过对项目工程分析、环境影响类比调查分析可知，本项目施工期及生产期的主要污染因子确定本期工程的评价内容及评价因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价内容及评价因子

环境要素	现状监测因子	预测评价因子	总量因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO ⁽¹⁾ 、汞、TSP、氨	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、汞、氨、TSP	NO _x
地表水	/	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、氨氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、砷、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、石油类、菌落总数	COD、氨氮	/
声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}	/
固废	/	灰渣、石子煤、脱硫石膏、污泥、废渗透膜、废润滑油、废催化剂、废变压器油、废除尘布袋、生活垃圾	/
土壤	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氟化物、总铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、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/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	汞	/
生态	/	工程占地、水土流失、地表植被等。	/
环境风险	/	变压器油、矿物油	/
电磁环境	工频电场场强、工频磁感应强度	工频电场场强、工频磁感应强度	/

注：（1）SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 现状数据引用丹东市民主桥站点 2022 年长期监测数据。

2.5 环境功能区划

2.5.1 空气环境功能区划

丹东市环境空气质量功能区划工作于 2014 年 3 月 5 日由丹东市政府以丹政办发〔2014〕3 号文批准生效。文件中“二类环境空气质量功能区（二类区）：居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。二类区包括除一类区以外的所有其他地区。”

本项目属于二类区，根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012），二类地区适用二级标准。

2.5.2 声环境功能区划

《丹东市城市区域环境噪声适用区划分方案》于 2014 年 8 月 1 日由丹东市政府以丹政发〔2014〕29 号文批准生效。文件中第五项“环境噪声控制标准及适用区”的划分中第三款 3 类标准适用区“金山热电厂边界外 1 米划分为 3 类声环境功能区”。厂址周边居民处于工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

随着城市发展，丹东市拟发布的《丹东市声环境功能区划分方案》，在《丹东市声环境功能区划分方案》中，本项目厂址区域位于 3 类声环境功能区，周边地区位于 2 类声环境功能区。

综上所述，本项目及周边地区声环境功能区划参考拟发布的《丹东市声环境功能区划分方案》，本项目厂址区域位于 3 类声环境功能区，周边区域位于 2 类声环境功能区。本项目厂址执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，周边区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

2.6 评价等级与评价范围

2.6.1 大气环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用推荐的估

算模型 AERSCREEN 对本项目的评价等级和评价范围进行判定。

根据项目污染源正常排放的主要污染源及排放参数，分别计算各污染源的最大环境影响。根据主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见下式：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

取 P_i 值中最大者 $P_{\max}$ ，评价等级按下表进行判别。

表 2.6-1 评价等级判别表

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

估算模型采用主要参数选取如下表所示。

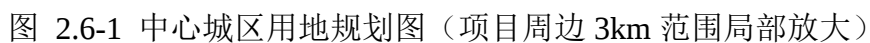
表 2.6-2 估算模型参数表

参数	取值
城市/农村选项	城市/农村
人口数（城市选项时）/万人	218.84
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	37.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	-24.1
土地利用类型	城市
区域湿度条件	潮湿
是否考虑地形	考虑地形 ☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m
	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟 ☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km
	-
	岸线方向/ $^{\circ}$
	-

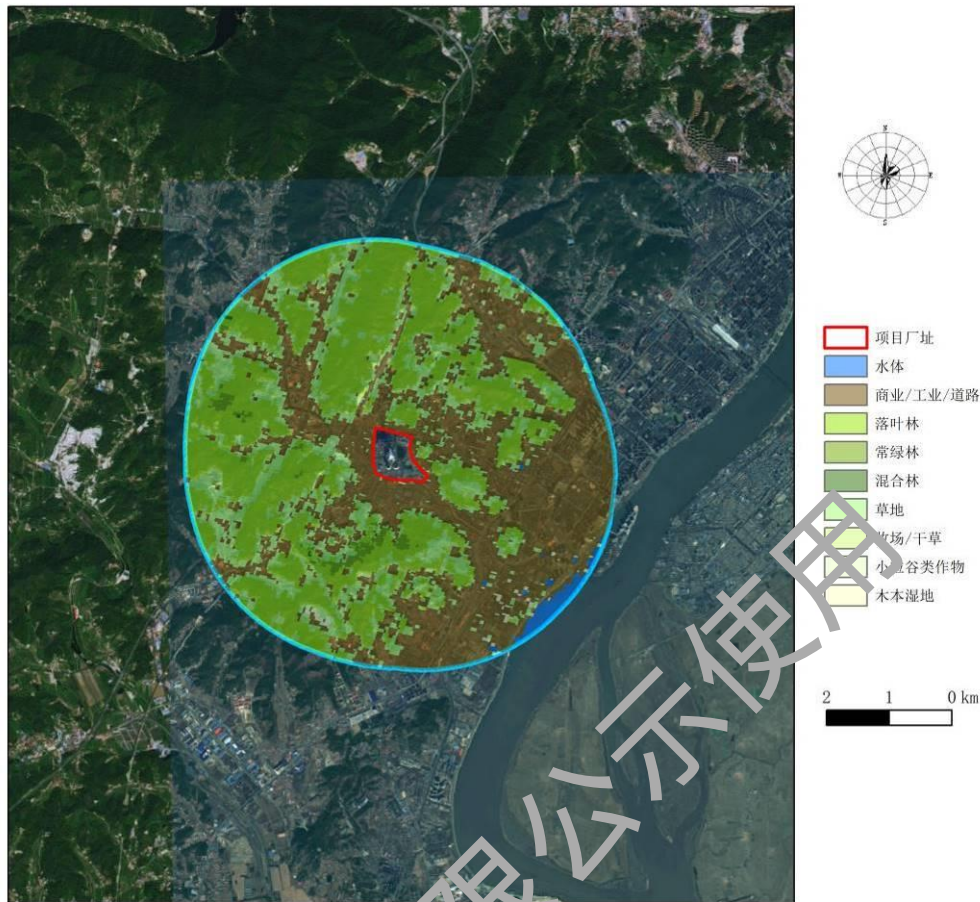
估算模型参数选取依据：

项目周边用地规划如图 2.6-1~图 2.6-2 所示：

中心城区土地使用规划图



项目周边 3km 范围内土地类型现状如下图 2.6-2 所示：



(1)城市/农村选项：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村”，由图 2.6-1~图 2.6-2 可知，规划城区面积占比(56.93%)>规划城区以外其它区域面积占比(43.07%)，因此在本项目估算过程中，估算模型涉及的城市/农村选项应为城市选项。

(2)最低/高环境温度：根据距离项目最近的丹东气象站近 20 年气象资料分析报告获得。

(3)土地利用类型：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“估算模型 AERSCREEN 和 ADMS 的地表参数根据模型特点取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定”，由图 2.6-3 可知，项目周边 3km 范围内各土地利用类型面积占比情况：商业/工业/道路(42.84%)>落叶林(33.96%)>草地(20.35%)>水体(1.05%)>常绿林(1.04%)>小粒谷类作物

(0.33%)>木本湿地(0.20%)>牧场/干草(0.18%)>混合林(0.04%)，其中占地面积最大的土地利用类型为商业/工业/道路，因此在估算时土地利用类型确定为城市。

(4) 区域湿度条件：根据中国干湿状况分布图并结合项目位置确定。

(5) 岸线熏烟：因本项目周边 3km 范围内不涉及大型水体，所以无需考虑熏烟影响。

本项目参与估算污染源参数详见表 2.6-3-1、表 2.6-3-2，估算预测结果详见表 2.6-3-3~表 2.6-3-7：

此页仅限公示使用

表 2.6-1-1

本项目新增污染源参数（点源）

编号	污染源名称	相对坐标/m		海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	其它
P1	锅炉烟囱	0	0	15	190	7.5	15.1	50	4369	连续	70.29	100.1	16.61	8.305	汞及其化合物: 0.0025、NH ₃ : 5.2674
P2	灰库1	-402	166	15	30	0.4	19.89	25	4369	连续	-	-	0.135	0.0675	-
P3	灰库2	-151	167	15	30	0.4	19.89	25	4369	连续	-	-	0.135	0.0675	-
P4	灰库3	-180	49	15	30	0.4	19.89	25	4369	连续	-	-	0.135	0.0675	-
P5	渣仓	-12	-141	15	20	0.3	5.89	25	4369	连续	-	-	0.023	0.0115	-
P6	石灰石粉仓	-14	54	15	28	0.4	6.63	25	4369	连续	-	-	0.045	0.0225	-
P7	转运站1	58	-69	15	15	0.8	6.63	25	4369	连续	-	-	0.180	0.09	-
P8	转运站2	58	-50	15	30	0.8	6.63	25	4369	连续	-	-	0.180	0.09	-
P9	转运站3	58	-32	15	15	0.7	8.66	25	4369	连续	-	-	0.180	0.09	-

表 2.6-3-2

本项目新增污染源参数（圆形面源）

编号	污染源名称	中心坐标/m		海拔/m	面源半径/m	有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y						TSP
a1	全封闭煤场	-92	96	15	50	16	4369	连续	5.2×10 ⁻⁴

估算预测结果详见表 2.6-3-3~表 2.6-3-7。

表 2.6-3-3

污染源排放各污染物估算模型计算结果表

下风向 距离/m	锅炉烟囱 (SO ₂)		锅炉烟囱(NO ₂)		锅炉烟囱(PM ₁₀)		锅炉烟囱(PM _{2.5})		锅炉烟囱(Hg)		锅炉烟囱(NH ₃)	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%
50	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00E+00	0.00	0.00	0.00
75	0.27	0.00	0.38	0.00	0.06	0.00	0.03	0.00	9.00E-06	0.00	0.02	0.00
100	1.19	0.00	1.69	0.01	0.28	0.00	0.14	0.00	4.20E-05	0.00	0.09	0.00
125	2.68	0.01	3.81	0.02	0.63	0.00	0.32	0.00	9.50E-05	0.00	0.20	0.00
150	4.25	0.01	6.05	0.03	1.00	0.01	0.50	0.01	1.51E-04	0.00	0.32	0.00
175	5.42	0.01	7.73	0.04	1.28	0.01	0.64	0.01	1.93E-04	0.00	0.41	0.00
200	6.16	0.01	8.77	0.04	1.46	0.01	0.73	0.01	2.19E-04	0.00	0.46	0.00
225	6.67	0.01	9.51	0.05	1.58	0.01	0.79	0.01	2.37E-04	0.00	0.50	0.00
250	6.99	0.01	9.95	0.05	1.65	0.01	0.83	0.01	2.49E-04	0.00	0.52	0.00
275	7.50	0.01	10.68	0.05	1.77	0.01	0.89	0.01	2.67E-04	0.01	0.56	0.00
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24800	2.25	0.00	3.21	0.02	0.53	0.00	0.27	0.00	8.00E-05	0.00	0.17	0.00
25000	2.24	0.00	3.19	0.02	0.53	0.00	0.26	0.00	8.00E-05	0.00	0.17	0.00
下风向 最大质 量浓度 及占标 率/%	14.31	2.86	20.38	10.19	3.38	0.75	1.69	0.75	5.09E-04	0.17	1.07	0.54
D _{10%} 最远 距离/m	-		1375		-		-				-	

表 2.6-3-4

污染源排放各污染物估算模型计算结果表

下风向 距离/m	灰库1(PM ₁₀)		灰库1(PM _{2.5})		灰库2(PM ₁₀)		灰库2(PM _{2.5})		灰库3(PM ₁₀)		灰库3(PM _{2.5})	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%
50	2.14	0.47	1.07	0.47	2.18	0.48	1.09	0.48	2.17	0.48	1.09	0.48
75	1.38	0.31	0.69	0.31	1.39	0.31	0.69	0.31	1.39	0.31	0.69	0.31
100	1.46	0.32	0.73	0.32	1.46	0.32	0.73	0.32	1.46	0.32	0.73	0.32
125	1.50	0.33	0.75	0.33	1.53	0.34	0.77	0.34	1.51	0.34	0.76	0.34
150	1.75	0.39	0.88	0.39	1.85	0.41	0.93	0.41	1.77	0.39	0.89	0.39
175	1.97	0.44	0.98	0.44	2.19	0.49	1.09	0.49	2.01	0.45	1.01	0.45
200	2.06	0.46	1.03	0.46	2.43	0.54	1.23	0.54	2.14	0.48	1.07	0.48
225	2.11	0.47	1.06	0.47	2.61	0.58	1.30	0.58	2.20	0.49	1.10	0.49
250	2.19	0.49	1.09	0.49	2.72	0.60	1.36	0.60	2.26	0.50	1.13	0.50
275	2.22	0.49	1.11	0.49	2.76	0.61	1.38	0.61	2.28	0.51	1.14	0.51
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24800	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
25000	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
下风向 最大质 量浓度 及占标 率/%	3.29	0.73	1.64	0.73	3.44	0.76	1.72	0.76	3.39	0.75	1.69	0.75
D _{10%} 最远 距离/m	-		-		-		-		-		-	

表 2.6 -3-5

污染源排放各污染物估算模型计算结果表

下风向 距离/m	渣仓(PM ₁₀)		渣仓(PM _{2.5})		石灰石粉仓(PM ₁₀)		石灰石粉仓(PM _{2.5})		转运站1(PM ₁₀)		转运站1 (PM _{2.5})	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标率 /%
50	0.76	0.17	0.38	0.17	1.10	0.24	0.53	0.24	9.78	2.17	4.89	2.17
75	0.71	0.16	0.35	0.16	0.85	0.19	0.41	0.18	8.93	1.98	4.47	1.98
100	0.69	0.15	0.34	0.15	0.92	0.20	0.44	0.20	7.25	1.61	3.63	1.61
125	0.60	0.13	0.30	0.13	0.79	0.18	0.38	0.17	7.73	1.72	3.86	1.72
150	0.50	0.11	0.25	0.11	0.78	0.17	0.37	0.17	7.76	1.72	3.88	1.72
175	0.55	0.12	0.27	0.12	0.86	0.19	0.41	0.18	7.56	1.68	3.78	1.68
200	0.54	0.12	0.27	0.12	0.91	0.20	0.44	0.19	7.24	1.61	3.62	1.61
225	0.53	0.12	0.27	0.12	0.93	0.21	0.45	0.20	7.52	1.67	3.76	1.67
250	0.52	0.12	0.26	0.12	0.94	0.21	0.45	0.20	8.03	1.79	4.02	1.79
275	0.54	0.12	0.27	0.12	0.96	0.21	0.46	0.20	7.40	1.65	3.70	1.65
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.02	0.01
25000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.02	0.01
下风向 最大质 量浓度 及占标 率/%	1.96	0.44	0.98	0.44	2.14	0.46	1.07	0.46	12.82	2.85	6.41	2.85
D _{10%} 最远 距离/m	-		-		-		-		-		-	

表 2.6-3-6

污染源排放各污染物估算模型计算结果表

下风向距离/m	转运站2(PM ₁₀)		转运站2 (PM _{2.5})		转运站3(PM ₁₀)		转运站3(PM _{2.5})		全封闭煤场(TSP)	
	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%
50	3.32	0.74	1.66	0.74	10.51	2.34	5.25	2.34	31.84	3.54
75	2.10	0.47	1.05	0.47	9.01	2.00	4.50	2.00	31.33	3.48
100	2.46	0.55	1.23	0.55	7.99	1.78	3.99	1.78	27.57	3.06
125	2.38	0.53	1.19	0.53	7.97	1.77	3.99	1.77	23.32	2.59
150	2.38	0.53	1.19	0.53	7.65	1.70	3.82	1.70	19.76	2.20
175	2.78	0.62	1.39	0.62	7.52	1.67	3.76	1.67	17.09	1.90
200	3.06	0.68	1.53	0.68	7.34	1.61	3.62	1.61	15.06	1.67
225	3.52	0.78	1.76	0.78	7.22	1.60	3.61	1.60	13.45	1.49
250	3.93	0.87	1.96	0.87	7.81	1.74	3.91	1.74	12.13	1.35
275	4.01	0.89	2.01	0.89	7.45	1.66	3.72	1.66	11.03	1.23
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24800	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.04	0.00
25000	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.04	0.00
下风向最大质量浓度及占标率/%	5.51	1.22	2.76	1.22	11.98	2.66	5.99	2.66	31.84	3.54
D _{10%} 最远距离/m	-		-		-		-		-	

表 2.6-3-7

估算结果汇总表

污染源		污染物	浓度 (ug/m ³)	Pmax (%)	D10% (m)	评价等级判定
点源	锅炉烟囱	SO ₂	14.31	2.86	0	二级
		NO ₂	20.38	10.19	1375	一级
		PM ₁₀	3.38	0.75	0	三级
		PM _{2.5}	1.69	0.75	0	三级
		HG	5.09E-03	0.17	0	三级
		NH ₃	1.07	0.54	0	三级
	灰库 1	PM ₁₀	3.28	0.73	0	三级
		PM _{2.5}	1.64	0.73	0	三级
	灰库 2	PM ₁₀	3.44	0.76	0	三级
		PM _{2.5}	1.72	0.76	0	三级
	灰库 3	PM ₁₀	3.38	0.75	0	三级
		PM _{2.5}	1.69	0.75	0	三级
	渣仓	PM ₁₀	1.96	0.44	0	三级
		PM _{2.5}	0.98	0.44	0	三级
	石灰石粉仓	PM ₁₀	2.14	0.47	0	三级
		PM _{2.5}	1.02	0.47	0	三级
	转运站 1	PM ₁₀	12.82	2.85	0	二级
		PM _{2.5}	6.41	2.85	0	二级
	转运站 2	PM ₁₀	5.5	1.22	0	二级
		PM _{2.5}	2.75	1.22	0	二级
	转运站 3	PM ₁₀	11.98	2.66	0	二级
		PM _{2.5}	5.99	2.66	0	二级
面源	煤场	TSP	31.84	3.54	0	二级

根据估算模式计算结果，燃煤锅炉烟囱排放的 NO_2 对应 $P_{\max}$ 值最大，为 10.19%。因此确定本项目大气评价等级为一级评价。

(2) 评价范围

根据估算模式计算结果，燃煤锅炉烟囱排放的 NO_2 对应 $D_{10\%}$ 距离最远，为 1375m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“当 $D_{10\%}$ 小于 2.5 km 时，评价范围边长取 5 km”，最终确定本项目评价范围为以厂址为中心，外延 2.5km 矩形区域。评价范围详见图 2.6-4。

2.6.2 地表水环境

本期工程正常工况下生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）2.2.2 要求：“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。”。

因此，本项目地表水评价等级为三级 B。

2.6.3 地下水环境

(1) 评价等级

①建设项目行业类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为“E 电力”中的 30 “火力发电（无灰场）”，地下水环境影响评价项目类别属于 III 类建设项目。

②建设项目地下水环境敏感程度

项目所在地及评价区不处在集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源或规划的饮用水源）准保护区及其补给径流区，也不处在国家或地方政府设定的其它特殊地下水资源保护区。评价范围内不存在分散式饮用水源地，但是周边村屯存在分散民井，地下水环境保护目标为基岩裂隙含水层。根据地下水导则，评价区域地下水敏感程度分级为“较敏感”。地下水环境敏感程度分级表详见表 2.6-4。

表 2.6-4 地下水敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	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	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（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入敏感等级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：“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。

③评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.6-5。

表 2.6-5 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	二	二	三
不敏感	三	三	三

综上所述，该建设项目属于 III 类建设项目，地下水环境敏感程度分级为较敏感，地下水环境影响评价工作等级为三级。

（2）评价范围

评价区所处地貌单元为低山丘陵，五道沟河在项目区南侧自西向东蜿蜒流过，最终汇入鸭绿江。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目采用自定义法确定地下水环境影响评价范围，结合项目区具体地理位置、环境水文地质条件、保护目标和敏感点分布情况，参考评价区内地形，以自然分水岭为边界圈定一个相对独立的水文地质单元作为本次地下水环境影响评价范围，即南侧以五道沟河河道为自然分界，北侧、东侧、西侧以山脊线为界，最终圈定地下水调查评价区面积约为 6.2km²。评价范围详见图 2.6-5。

2.6.4 声环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)~5 dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。”

本项目厂址所处声环境功能区为 3 类区、周边区域为 2 类区，综合考虑按声环境功能区 2 类区，初步预测项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量约小于 3dB（A）且受影响人口数量变化不大，因此确定本项目噪声评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

厂界外 200m 范围内。评价范围详见图 2.6-4。

2.6.5 生态环境

(1) 评价等级

本项目为改扩建项目，新增占地面积为 12.5hm²。项目评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、国家重点保护文物及野生动物的栖息地、重要或特殊的植物群落的分布。本项目生态环境评价等级划分依据见表 2.6-6。

表 2.6-6 生态影响评价工作等级划分依据

序号	判定依据	本项目
1	a 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
	b 涉及自然公园，评价等级为二级	不涉及自然公园
	c 涉及生态保护红线，评价等级不低于二级	不涉及生态保护红线
	d 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级 B
	e 地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	地下水水位或土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标
	f 当工程占地规模大于 20 km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级	本项目新增占地面积 0.125km ²

序号	判定依据	本项目
	不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定	
g	除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级为三级	三级评价
2	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义区域时，可适当上调评价等级	不涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义区域
3	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级	仅涉及对陆生生态影响
4	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	不属于矿山开采项目
5	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	不属于线性工程
6	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485	不属于涉海工程
7	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，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	不在已批准规划环评的产业园区内

根据以上判断，确定生态环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

厂界外 200m 范围。评价范围详见图 2.6-4。

2.6.6 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于 II 类项目，详见表 2.6-7。

表 2.6-7 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
电力热力燃气及水生产和供应	生活垃圾及污泥发电	水利发电；火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产	生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程；燃油锅炉总容量 65t/h（不含）以上的热力生产工程	其他

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，项目占地面积约 12.5hm²，5hm² < 12.5hm² < 50hm²，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）为中型项目。周边 200m 土壤存在土壤环境敏感目标，敏感程度为敏感。

根据表 2.6-8 可知，本项目土壤环境评价工作等级为二级。

表 2.6-8 土壤环境影响评价项目类别

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	一级	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

（2）评价范围

厂界内及厂界外 200m 范围。评价范围详见图 2.6-4。

2.6.7 环境风险

本项目涉及的风险物质主要是变压器油、矿物油等油类物质。

I 环境风险潜势初判

（1）P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见风险导则附录 E 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

①危险物质数量与临界量比值（Q）

当存在多种风险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种风险物质的存在量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种风险物质的临界量，t。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

当 $Q < 1$ ，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） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质储存见表 2.6-9。

表 2.6-9 危险物质数量与临界量比值

存在位置	风险物质	CAS 号	最大贮存量(t)	临界量(t)	危险物质数量与临界量比值 Q
升压站	变压器油	/	80	2500	0.032
汽轮机、各种泵类等生产设备	矿物油	/	2.5	2500	0.0001
项目 Q 计					0.0321

根据表 2.6-8 可知， $Q=0.0601 < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

II 环境风险评价工作等级分级判定依据

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。环境风险评价工作等级划分原则详表 2.6-10。

表 2.6-10 环境风险评价工作等级划分原则

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

a.是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

由表 2.6-10 判定结果可见，本项目环境风险进行简单分析即可。

2.6.8 电磁环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“500kV 及以上户外式变电站，评价等为一级。”本项目设置 1 台 500kV 主变压器，采用户外式，因此，本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

（2）评价范围

本项目设置主变压器无具体站界范围，因此以丹东金山热电厂界为准，外扩 50m。评价范围详见图 2.6-4。

2.7 环境敏感区和保护目标

本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。各环境要素环境保护目标情况如下：

环境空气保护目标为以厂址为中心 5km×5km 的矩形范围内的居民点、学校、医院等环境敏感区；声环境保护目标为厂址周围 200m 范围内的居民点、学校、医院等环境敏感区；土壤环境保护目标为厂界红线外 200m 范围内的居民区、办公场所等；电磁环境保护目标为厂界外 50m 范围内的居民区等；生态环境保护目标为厂址周围的土壤和植被；地下水环境影响评价范围内无饮用水源地及自然保护区、风景游览区、名胜古迹等需要特殊保护的地区。本次将评价范围内项目区周边变电村东、五道沟、变电村北、林业科学研究院及附近居民楼作为本次地下水环境影响评价的敏感点。本次地下水环境影响评价保护目标是防止本项目对评价区内浅层地下水造成污染。

大气、噪声、电磁环境保护目标详见表 2.7-1。大气、噪声、电磁环境保护目标详见图 2.7-1，地下水环境保护目标详见图 2.6-5。

表 2.7-1

环境保护目标

序号	名称	UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距厂界距离（m）	户数	人数
		X	Y							
1	变电村东	612766.53	4440324.93	居民	大气环境 噪声环境 电磁环境	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准 《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2类 《电磁环境控制限值》 （GB5702-2014）	E	10	110	400
2	居民楼（金兴路17号、18号）	612786.43	4440598.85				NE	26	50	150
3	林业科学研究院	612654.72	4440663.12	办公	大气环境 噪声环境	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准 《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2类	N	56	/	/
4	变电村北	612492.94	4440715.69	居民			N	60	50	150
5	五道沟	612151.27	4440755.24				NW	60	140	420
6	变电村南	612506.12	4439789.22				S	131	30	101
7	梧桐苑	611914.13	4440620.09	居民	大气环境	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） 二级标准	W	271	200	300
8	于家店	611656.20	4440792.94				NW	560	256	790
9	白房村	612912.12	4440773.88				NE	243	420	1680
10	苗圃	611805.66	4439331.81				SW	808	100	260
11	宋家堡	613363.76	4440835.96				NE	647	86	280
12	变电村五队	611255.02	4439099.049				SW	1360	70	170
13	汤家沟	612696.70	4441266.70				N	647	110	340
14	任家堡	613552.51	4439331.61				SE	807	110	400
15	花园村	614054.45	4441742.57				NE	1735	1500	6000
16	阎家堡	612516.83	4442311.81				N	1642	80	260
17	同兴镇	611048.54	4441399.28				NW	1376	209	760
18	新力菜委会	614703.52	4440104.09				E	1914	5000	20000
19	马家堡	610548.20	4440290.89				W	1623	40	120
20	王家堡	610531.41	4440563.95				W	1669	140	500

21	杨家堡	610858.14	4440817.62				W	1355	80	280
22	种畜场	611177.49	4439589.12				SW	1111	70	220
23	同兴村	610629.40	4438367.81				SW	2282	110	260
24	滨江村	613277.58	4438072.67				S	1832	120	480
25	评价区内潜水含水层水质 (变电村东、五道沟、变电村北、林业科学研究院及附近居民楼)	—	—	地下水水体	地下水环境	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	—	—	—	—
26	评价范围内的耕地及变电村、五道沟等土壤环境敏感目标			耕地	土壤环境	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》 (GB15618-2018)	—	—	—	—
27	厂址周围评价范围内土壤、植被			土壤、植被	生态环境	—	—	—	—	—

2.8 评价标准

2.8.1 环境质量标准

环境空气质量标准见表 2.8-1。

表 2.8-1 环境空气质量标准一览表

污染物	单位	取值时间	标准浓度限值	标准名称
SO ₂	μg/m ³	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
		日平均	150	
		1 小时平均	500	
NO ₂	μg/m ³	年平均	40	
		日平均	80	
		1 小时平均	200	
CO	mg/m ³	日平均	4.0	
		1 小时平均	10.0	
O ₃	μg/m ³	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
PM ₁₀	μg/m ³	年平均	70	
		日平均	150	
PM _{2.5}	μg/m ³	年平均	35	
		日平均	75	
TSP	μg/m ³	年平均	200	
		日平均	300	
Hg	μg/m ³	年平均	0.05	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级标准
NH ₃	μg/m ³	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
H ₂ S	μg/m ³	小时平均	10	

地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准类标准，标准值详见表 2.8-2。

表 2.8-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	pH 值	/	6~9
		溶解氧	mg/L	≥5
		COD _{Cr}		≤20
		高锰酸钾指数		≤6

	BOD ₅		≤4
	石油类		≤0.05
	挥发酚		≤0.005
	氨氮		≤1.0
	总氮		≤1.0

地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），标准值见表 2.8-3。

表 2.8-3 地下水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物	GB/T14848-2017 III类标准限制
1	pH	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度	450mg/L
3	溶解性总固体	1000mg/L
4	硫酸盐	250mg/L
5	氯化物	250mg/L
6	铁	0.3mg/L
7	锰	0.10mg/L
8	铜	1mg/L
9	锌	1.00mg/L
10	铝	0.20mg/L
11	挥发酚	0.002mg/L
12	阴离子表面活性剂	0.3mg/L
13	耗氧量	3.0mg/L
14	氨氮	0.5mg/L
15	硫化物	0.02mg/L
16	钠	200mg/L
17	亚硝酸盐（以 N 计）	1.00mg/L
18	硝酸盐（以 N 计）	20.0mg/L
19	氰化物	0.05mg/L
20	氟化物	1.0mg/L
21	碘化物	0.08mg/L
22	汞	0.001mg/L
23	砷	0.01mg/L
24	硒	0.01mg/L
25	镉	0.0005mg/L
26	铬（六价）	0.05mg/L
27	铅	0.01mg/L
28	三氯甲烷	60μg/L

29	四氯化碳	2.0µg/L
30	苯	10.0µg/L
31	甲苯	700µg/L
32	*菌落总数	100CFU/ml
33	*总大肠菌群	3.0 MPN/ml
序号	污染物	GB5749-2006 标准限值
34	石油类	0.3 mg/L

本项目所在区域厂址声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区限值，居民执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 2.8-4 声环境评价标准限值 单位: dB(A)

区域	标准名称	污染类别	标准限值	
厂址	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类	噪声（dB（A））	昼间	65
			夜间	55
厂址周边	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类		昼间	60
			夜间	50

本项目建设用地为公用设施用地，因此本项目区域土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“筛选值 第二类用地”，项目区域周边土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15613-2018）中“风险筛选值”，具体详见表 2.8-5 和表 2.8-6。

表 2.8-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	序号	污染物项目	筛选值
1	砷	60	26	苯	4
2	镉	65	27	氯苯	270
3	铬（六价）	5.7	28	1,2-二氯苯	560
4	铜	18000	29	1,4-二氯苯	20
5	铅	800	30	乙苯	28
6	汞	38	31	苯乙烯	1290
7	镍	900	32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	35	硝基苯	76

11	1,1 二氯乙烷	9	36	苯胺	260
12	1,2 二氯乙烷	5	37	2-氯酚	2256
13	1,1 二氯乙烯	66	38	苯并[a]蒽	15
14	顺-1,2 二氯乙烯	596	39	苯并[a]芘	1.5
15	反-1,2 二氯乙烯	54	40	苯并[b]荧蒽	15
16	二氯甲烷	616	41	苯并[k]荧蒽	151
17	1,2-二氯丙烷	5	42	蒽	1293
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
20	四氯乙烯	53	45	萘	70
21	1,1,1-三氯乙烷	840	46	石油烃	4500
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8			
23	三氯乙烯	2.8			
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5			
25	氯乙烯	0.43			

表 2.8-6

农用地土壤污染风险筛选值

单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		筛选值	筛选值	筛选值	筛选值
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

电磁环境控制限值详见表 2.8-7。

表 2.8-7

工频电磁场评价标准及限值

污染类型	评价标准	标准来源
工频电场场强	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
工频磁感应强度	100μT	

2.8.2 污染物排放标准

污染物排放标准，详见表 2.8-8。

表 2.8-8 污染物排放标准一览表

类别	标准名称及级别			项目			单位	标准	
废气	施工期	《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）			颗粒物			mg/m ³	0.8
	运营期	《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1			颗粒物				10
					SO ₂				35
					氮氧化物				50
					汞及其化合物				0.03
					烟气黑度				1
					《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）				颗粒物
		排气筒高度 / 二级							
		15m	3.5kg/h						
		20m	5.9kg/h						
		30m	23 kg/h						
		40m	39 kg/h						
		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）			颗粒物				1.0（无组织监控点）
					非甲烷总烃				4.0（无组织监控点）
		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1			氨				1.5
					H ₂ S				0.06
					臭气浓度			无量纲	<20
噪声	施工期	建筑施工执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）							
	运营期	厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	噪声	dB（A）	3 类	昼间	65	
							夜间	55	
电磁	运营期	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）			工频电场强度		V/m	4000	
					工频磁感应强度		μT	100	
固废	施工期 运营期	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）； 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）							

2.8.3 其它标准

本项目氨逃逸执行《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）中 2.5mg/m³ 标准。本项目污水回用执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）表 1 锅炉补给水 工艺与产品用水标准 COD 50mg/L，氨氮 5mg/L，BOD10mg/L，总磷 0.5 mg/L。

2.9 相关规划及政策符合性分析

2.9.1 与《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》（以下简称热电联产规划）及规划环评相符性分析

2.9.1.1 丹东市热电联产规划相符性分析

● 规划范围

热电联产规划范围为丹东市中心城区，包括元宝区、振兴区、振安区的 13 个街道（即元宝区的七道街道、九道街道、兴东街道、广济街道；振兴区的站前街道、临江街道、帽盔山街道、纤维街道、永昌街道、花园街道、江海街道；振安区的鸭绿江街道、珍珠街道）和浪头镇全域，以及汤池镇、同兴镇、安民镇、金山镇、楼房镇、九连城镇的部分行政村范围，规划总面积 192.44 平方公里。

● 规划年限

规划期限确定为 2023-2035 年，并分为近期、中期、远期三个阶段。

现状：2022 年；

近期：2023~2025 年；

中期：2026~2030 年；

远期：2031~2035 年。

● 供热分区

根据中心城区东西带状分布的城市特点和预测热负荷的规模与分布，结合中心城区现有供热设施及其布局，将中心城区划分为东部、中部、西部 3 个供热区

域，其中：东部供热区域包括元宝区（全部）、振安区（沙河以东）以及部分振兴区；中部供热区包括元宝区（部分）、振兴区、新城子区（部分）；西部供热区主要为临港东区。热源和热负荷分布图详见图 2.9-2、规划供热管网详见图 2.9-3。

● 热源规划

（1）近期（2023~2025 年）热源规划

①东部供热区近期（2023-2025）热源规划

根据东部供热区近期规划热负荷，华孚热电厂 2×50MW 背压式供热机组+2×280t/h 超低排放燃煤循环流化床蒸汽锅炉保留，并在 2025 年底前扩建投产 1×50MW 背压式供热机组+1×280t/h 超低排放燃煤循环流化床蒸汽锅炉，建成投产后，拆除华孚热电厂（老厂址）现状 3×12MW 汽轮机组和 3×75t/h+1×130t/h 蒸汽锅炉+1×91MW 热水锅炉；

根据东部供热区现状金山污水处理厂的位置与规模，规划建设污水源热泵热源，就近满足 5 万 m² 的供热需求；

宗裕城锅炉房 2025 年底关停拆除（近期参与供热）现状的 3 台燃煤锅炉（2×45.5MW+1×63MW，要求 2023 年底前实现超低排放改造）。

华孚热电厂近期扩建 1 台 50MW 背压机组及配套锅炉，届时 3 台 50MW 机组供热能力为 509.63MW，现状金山污水处理厂内建设污水源热泵供热能力 2.5MW，现状宗裕城锅炉房供热能力为 154MW，总供热能力约 666.13MW。

②中部供热区近期（2023-2025）热源规划

中部供热区金山热电厂近期供热能力分析如下：

截至 2022 年末，金山热电厂现状 2 台 330MW 热电机组设计供热能力 698.9MW（未包含厂内电蓄热锅炉放热期间供热能力 72MW），最大供热能力 968.5MW（未包含厂内电蓄热锅炉 260MW 最大供热能力），金山热电厂在近期规划扩建 1×660MW 抽凝机组及配套锅炉，扩建热源增加供热能力约 780MW。

③西部供热区近期（2023-2025）热源规划

西部供热区维持现状 2×350MW 热电机组，现状供热能力为 500MW，承担东港地区 1000 万供热面积，此前通过“辅汽抽汽”改造，将每台机组抽汽量增加 180t/h，合计两台机组抽汽量增加 360t/h（参数为 1.5MPa,400℃），并再次进行“低压缸全切除”或“双转子低真空改造”，并回收烟气余热以及冷渣余热利用

等方式升级改造，采暖供热能力将至少再增加 150MW。

（2）中期（2026~2030 年）热源规划

①东部供热区中期（2026-2030）热源规划

华孚热电厂维持近期规模并限制发展，中期热源总规模仍为 $3 \times 50\text{MW}$ 背压机组+ $3 \times 280\text{t/h}$ 燃煤锅炉，同时保留污水源热泵热源，就近满足 5 万 m^2 的供热需求。

此时 3 台 50MW 机组供热能力为 509.63MW，现状金山污水处理厂内建设污水源热泵供热能力 2.5MW，总供热能力为 512.13MW。

②中部供热区中期（2026-2030）热源规划

金山热电厂中期维持近期三台机组不变，并限制发展。

到 2030 年金山热电厂三台机组的设计供热能力为 1478.9MW（未包含厂内电蓄热锅炉供热能力 72MW），为了保证中部供热区中期的供热需求，金山发电厂采用 2 台 330MW 机组的最大供热能力 968.5MW 进行计算，加上 1 台 660MW 的供热能力 780MW，热源的最大供热能力为 1748.5MW。

③西部供热区中期（2026-2030）热源规划

华能热电厂中期维持近期规模并限制发展，到 2030 年，西部供热区中期采暖热负荷为 84.6MW，工业热负荷为 211.5t/h。

（3）远期（2026~2035 年）热源规划

①东部供热区远期（2031-2035）热源规划

华孚热电厂远期维持中期机组规模并限制发展，远期华孚热电厂共有 $3 \times 50\text{MW}$ 背压机组+ $3 \times 280\text{t/h}$ 高温高压蒸汽锅炉。

到 2035 年华孚热电厂 3 台 50MW 机组供热能力为 509.63MW，现状金山污水处理厂内建设污水源热泵供热能力 2.5MW，总供热能力为 512.13MW。

②中部供热区远期（2031-2035）热源规划

金山热电厂远期维持三台机组规模并限制发展。远期共有 $2 \times 330\text{MW}$ 热电机组与 $1 \times 660\text{MW}$ 热电机组及配套锅炉。

到 2035 年金山热电厂三台机组的设计供热能力为 1478.9MW（未包含厂内电蓄热锅炉供热能力 72MW），为了保证中部供热区的远期供热需求，金山热电厂采用 2 台 330MW 机组的最大供热能力 968.5MW 进行计算，再加上 1 台 660MW 机组的供热能力 780MW，热源的最大供热能力为 1748.5MW。

③西部供热区远期（2031-2035）热源规划

华能热电厂远期维持近期规模并限制发展。西部供热区远期采暖热负荷为 144MW，工业热负荷为 241.5t/h。

● 本期工程建设与热电联产规划的相符性分析

本期工程位于中部供热区与中部供热区热源规划相符。本期工程在丹东金山热电厂内扩建 1×660MW 抽凝机组+2010t/h 配套锅炉。本期工程建设规模、地点均与丹东市热电联产规划相符。

2.9.1.2 丹东市热电联产规划环评及审查意见相符性分析

《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）环境影响报告书（报批稿）》于 2024 年 1 月 8 日获得辽宁省生态环境厅审查意见（辽环函〔2024〕5 号）。本节将以上述规划环评及其审查意见为依据进行本期工程的热电联产规划环评相符性分析。热电联产规划调整建议图详见图 2.9-1。

（1）环境影响报告书相符性分析

《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）环境影响报告书（报批稿）》中描述如下：

● 与本项目相关规划环评内容

根据中心城区东西带状分布的城市特点和预测热负荷的规模与分布，结合中心城区现有供热设施及其布局，将中心城区划分为东部、中部、西部 3 个供热分区，三个区域热源规划的主要内容如下：

I 东部供热区在现有华孚热电厂 2×50MW 背压机组+2×280t/h 燃煤锅炉基础上，近期扩建 1×50MW 背压机组+1×280t/h 燃煤锅炉；中、远期维持 3×50MW 背压机组+3×280t/h 燃煤锅炉并限制发展，热电厂用地 10hm²，满足扩建需求。建成投产后，拆除华孚热电厂（老厂址）现状 3×12MW 汽轮机组和 3×75t/h+1×130t/h 锅炉+1×91MW 热水锅炉（目前锅炉主体未拆除，但主要输出热源管道已断开）。

宗裕城锅炉房 2025 年底关停现状的 3 台燃煤锅炉（2×45.5MW+1×63MW，要求 2023 年底前实现超低排放改造）。

II 中部供热区在现有金山热电厂 2×330MW 热电联产机组的基础上，近期扩建 1×660MW 抽凝机组+2010t/h 配套锅炉，中、远期维持近期热源规模并限制发展。（供热能力不足或事故情况下，启动金山热电厂内的电蓄热锅炉保证供热需

求)。

III 西部供热区在丹东华能热电厂现有 2×350MW 抽凝汽机组继续挖潜改造用以满足原供热区域及西部供热区的发展采暖以及工业热负荷需求。

● 中部供热区规划电厂规模、地点

在现有金山热电厂 2×330MW 热电联产机组的基础上,扩建 1×660MW 抽凝机组及配套 2010t/h 锅炉。

● 本期工程建设与热电联产规划环境影响报告书的相符性分析

本期工程在丹东金山热电厂厂内扩建 1×660MW 抽凝机组及配套 2010t/h 锅炉。本期工程建设规模、地点均与丹东市热电联产规划环评相符。

(2) 环境影响报告书审查意见相符性分析

与本项目相关主要审查意见相符情况如下:

● 规划环评审查意见: 中部供热区在现有金山热电厂 2×330MW 热电联产机组的基础上,近期扩建 1×660MW 抽凝机组+2010t/h 配套锅炉,中远期维持近期热源规划并限制发展。

相符情况: 本项目在丹东金山热电厂厂内扩建 1×660MW 抽凝机组及配套 2010t/h 锅炉。与以上规划审查意见相符。

● 规划环评审查意见: 基础集中热源等应按照《火电厂污染防治技术政策》(环境保护部公告 2017 年第 1 号)、《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(环发〔2015〕154 号)等要求,大气污染物排放应满足超低排放规定。

相符情况: 本项目除尘采用低低温静电除尘器 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统 70%,总除尘效率 99.987%,脱硫采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺,脱硫效率≥98.9%,脱硝采用选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺,脱硝效率可达到 81%,大气污染物排放满足超低排放要求。与以上规划审查意见相符。

● 规划环评审查意见: 建议按照《商品煤质量管理暂行办法》《辽宁省商品煤质量管理暂行办法实施细则》等规定,规划热源应限制高硫分高灰分煤炭使用,限制使用灰份≥16%、发热量≤4000 卡/克、全硫>1%的散煤;禁止进口高灰份、高硫份的劣质煤炭。燃煤运输储存应满足环境保护的规定,做好全封闭抑尘措施废渣应全部实现综合利用。

● **相符情况:** 本项目用煤不使用散煤。根据《商品煤质量管理暂行办法》

《辽宁省商品煤质量管理暂行办法实施细则》“第十条 在中国境内远距离运输（运距超过 600 公里的）商品煤还应同时满足下列要求：（一）褐煤 发热量（ $Q_{\text{net, ar}}$ ） ≥ 3900 卡/克，灰分（ A_d ） $\leq 20\%$ ，全硫（ $S_{t,d}$ ） $\leq 1\%$ ”。本项目使用的是褐煤和烟煤的混煤。针对《辽宁省商品煤质量管理暂行办法实施细则》中褐煤的要求，本项目对混煤中的褐煤进行了检测，检测结果如下：发热量（ $Q_{\text{net, ar}}$ ）4073 卡/克，灰分（ A_d ）15.59%，全硫 0.60%，检测结果均满足《辽宁省商品煤质量管理暂行办法实施细则》中要求。本项目新建全封闭圆形煤场，废渣全部综合利用。与以上规划审查意见相符。

● **规划环评审查意见：**结合丹东市城区及周边污水处理厂的建设改造和再生水资源情况，基础集中热源应优先利用城市污水处理厂的中水或其他废水，采取循环利用、一水多用等有效措施，减少废水排放，降低水资源消耗。

● **相符情况：**本项目生产用水源拟采用丹东光水水务有限公司处理后的中水作为工程主水源，直线距离本项目 6.7km。本项目生产废水和生活污水全部回用不外排。与以上规划审查意见相符。

● **规划环评审查意见：**规划范围内热电厂及热源应安装在线自动监测系统并与生态环境部门联网。规划项目优先采用尿素、氨水等低风险物质作为脱硝剂，降低热电厂的环境风险。

● **相符情况：**本项目安装在线自动监测系统并与生态环境部门联网。本项目脱硝剂采用尿素。与以上规划审查意见相符。

2.10.1.3 小结

本项目在丹东金山热电厂厂内扩建 1×660MW 抽凝机组及配套 2010t/h 锅炉。本项目除尘采用低低温静电除尘器 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统 70%，总除尘效率 99.987%，脱硫采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫效率 $\geq 98.9\%$ ，脱硝采用低氮燃烧+选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺，脱硝效率可达到 81%，大气污染物排放满足超低排放要求。

综上所述：本期工程建设规模、选址、采取环保措施符合丹东市城市热电发展总体规划、规划环评及其审查意见。

2.9.2 与《丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035）》（以下简称供热专项规划）及规划环评相符性分析

2.9.2.1 丹东市供热专项规划及批复相符性分析

丹东市人民政府于 2023 年 11 月 29 日以《丹东市人民政府关于<丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035）>的批复》（丹政〔2023〕103 号）文对其进行批复。本节将以上述规划及批复为依据进行本期工程的供热专项规划相符性分析。

● 规划范围

供热专项规划范围确定为“三组团”与“两片区”，总面积 159.75km²。

①“三组团”——既老城组团、新区组团、金山组团，规划供热区域共计占地约 121.17km²。

②“两片区”——前阳南片区（丹东边境经济合作区扩区，简称扩区）及临港东区，共计占地约 38.58km²。

● 规划年限

《丹东市中心城区供热专项规划》规划期为 2023~2035 年。

现状年：2022 年

近期 2023~2025 年；

远期 2026~2035 年。

● 热源规划

近期规划金山热电在热源新建 1 台 660MW 超超临界供热汽轮发电机组配 1 台 2010t/h 超超临界参数燃煤锅炉，金山热电厂近期总装机容量为 2×330MW 机组+2×1025t/h 蒸汽锅炉+ 1×660MW 机组+1×2010t/h 锅炉。

● 本期工程建设与供热专项规划的相符性分析

本期工程在丹东金山热电厂内扩建1×660MW抽凝机组+2010t/h配套锅炉。本期工程建设规模、地点均与丹东市供热专项规划相符。

2.9.2.2 丹东市供热专项规划环评及审查意见相符性分析

《丹东市中心城区供热专项规划(2023-2035 年)环境影响报告书(报批稿)》于 2023 年 9 月 27 日获得丹东市生态环境局审查意见(丹环函〔2023〕32 号)。本节将以上述规划环评审查意见为依据进行本期工程的供热专项规划环评批复相符性分析。供热专项规划调整建议图详见图 2.9-4。

(1) 环境影响报告书相符性分析

《丹东市中心城区供热专项规划(2023-2035 年)环境影响报告书(报批稿)》中描述如下：

- 与本项目相关规划内容：

近期规划金山热电在热源新建 1 台 660MW 超超临界供热汽轮发电机组配 1 台 2010t/h 超超临界参数燃煤锅炉，机组供热能力约 780MW。金山热电厂近期总装机容量为 2×330MW 机组+2×1025t/h 蒸汽锅炉+ 1×660MW 机组+1×2010t/h 锅炉。

- 本期工程建设与供热专项规划环境影响报告书的相符性分析

本期工程在丹东金山热电厂厂内扩建1×660MW抽凝机组及配套2010t/h锅炉。本期工程建设规模、地点均与丹东市供热专项规划环评相符。

(2) 环境影响报告书审查意见相符性分析

与本项目相关主要审查意见相符情况如下：

- 规划审查意见：近期规划热源为：金山热电在现有 2×330 兆瓦热电机组基础上，扩建 1 台 660MW 超超临界供热汽轮发电机+1 台 2010t/h 超超临界参数燃煤锅炉。

相符情况：本期工程在丹东金山热电厂内扩建 1×660MW 抽凝机组+2010t/h 配套锅炉。与以上规划审查意见相符。

- 规划审查意见：结合我城区及周边污水处理厂建设改造和再生水情况，优先利用城市污水处理厂的中水或其他废水，采取“循环利用、一水多用”等措施，减少废水排放，降低水资源消耗。

相符情况：本期工程用水使用丹东光水水务有限公司中水，正常工况下生产废水经处理后全部回用，不外排。与以上规划审查意见相符。

- 规划审查意见：规划实施应综合考虑区域整体供热范围、热负荷及未来城市发展，进一步优化供热区域集中热源和配套供热管网布局选址，实现集中供

热，大气污染物排放应满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13271-2014）等相关标准要求，并要求安装在线自动监测系统，与生态环境部门联网。

相符情况：本项目实施后实现集中供热，大气污染物排放满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13271-2014）和《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1。本项目安装废气在线自动监测系统，与生态环境部门联网。与以上规划审查意见相符。

- **规划审查意见：**逐步替代区域内分散中小燃煤锅炉。

相符情况：本项目建成后替代区域内分散中小燃煤锅炉房。与以上规划审查意见相符。

2.9.3 与《辽宁省主体功能区划》相符性分析

根据国土空间综合评价，基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，统筹考虑国家和全省经济发展战略布局，以是否适宜大规模高强度工业化城镇化开发为基准，将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家级和省级两个层面。

优化开发区域是指经济比较发达、人口比较密集、开发强度较高、资源环境问题更加突出，应该优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。

重点开发区域是指有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

限制开发区域分为两类：一类是农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障农产品安全的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区；一类是重点生态功能区，即生态系统脆弱或生态功能重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。

禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁

止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。

丹东市属于“省级重点开发区域”，区域发展方向和开发原则为：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动新型工业化进程，提高自主创新能力，聚集创新要素，增强产业集聚能力，积极承接优化开发区域产业转移，形成分工协作的现代产业体系；积极稳妥扎实推进新型城镇化，壮大城镇综合实力，改善人居环境，提高集聚人口的能力。

本项目热电厂位置位于“省级重点开发区域”，不属于限制开发区域、禁止开发区域范围之列，符合区域发展方向和开发原则。

本项目热电厂在辽宁省主体功能区规划图中的位置详见图 2.9-5。

2.9.4 与《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》中相关内容如下：

第五章 深入打好蓝天保卫战，提升环境空气质量

第三节 持续推进重点污染源治理

“强化燃煤锅炉整治和散煤污染治理。按照国家统一部署，推进热电联产企业供暖覆盖范围内的燃煤锅炉和小热电关停整合，实施燃煤锅炉超低排放改造。全面推进清洁能源采暖，各市和沈抚示范区结合具体情况分别实施电能替代、天然气替代、集中供热替代、新能源替代及型煤替代、棚户区改造。”

实施重点行业 NO_x 等污染物深度治理。以镁砂、钢铁、焦化、建材、有色金属冶炼、铸造等行业为重点，淘汰一批、替代一批、治理一批，分类推动工业炉窑全面实现污染物达标排放。持续开展产业集群排查及分类治理。全面加强无组织排放管控，严格控制铸造、铁合金、焦化、水泥砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。制定实施“十四五”钢铁超低排放改造项目计划，研究开展水泥等建材行业超低排放改造。推动全省执行燃煤锅炉大气污染物特别排放限值。

强化扬尘综合治理和秸秆禁烧管控。全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场、裸地、露天矿山和港口码头扬尘精细化管控，实施网格化降尘量监测考核。落实建筑施工现场扬尘治理六个百分百要求，提升绿色施工水平。

强化噪声污染治理。全面排查工业生产、建筑施工、交通运输和社会生活等领域的重点噪声排放源，依法严厉查处噪声排放超标扰民行为。鼓励创建安静小区，噪声敏感建筑物集中区域逐步配套建设隔声屏障，严格实施禁鸣、限行、限速等措施。实施城市建筑施工环保公告制度，对建筑施工进行实时监督。畅通噪声污染投诉渠道，探索建立多部门噪声污染投诉信息共享机制。”

第六章 深入打好碧水保卫战，巩固提升水生态环境质量

第三节 推动水生态恢复 “强化水资源刚性约束,深入落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控,统筹生产、生活、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水，推动节水重点工程建设，提高用水效率。2025 年底前，全省用水总量控制在 162 亿立方米以内，万元地区生产总值用水量和万元工业增加值用水量分别较 2020 年下降 14%和 12%，农田灌溉水有效利用系数达到 0.593。”

推进区域再生水循环利用。积极开发利用再生水、海水淡化等多样水源。推动建设污染治理、循环利用、生态保护有机结合的综合治理体系。加强沈阳、锦州、营口、阜新、盘锦等缺水城市再生水循环利用，建设人工湿地水质净化等生态设施,对处理达标后的尾水和微污染河水进一步净化改善后,作为区域内生态、生产和生活补充用水，纳入区域水资源调配管理体系。推进海绵城市建设和雨水回收利用，努力缓解水资源紧张。2025 年底前，地级及以上缺水城市再生水利用率超过 25%。

第八章 深入打好净土保卫战，提升土壤和农村环境质量

第一节 加强土壤和地下水污染源头防控

加强空间布局管控。根据土壤污染状况和风险合理规划土地用途，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目，居住区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边，禁止新（改、扩）建可能造成土壤污染的建设项目。新（改、扩）建涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。

第十章 强化风险防控,保障环境安全

第二节 推动工业固体废物综合利用

“提高一般工业固体废物综合利用水平。加强资源综合利用技术装备推广应

用，推动工业资源综合利用产业规模化集聚化发展。推进尾矿、煤研石、粉煤灰、冶炼废渣、工业副产石膏等固体废物综合利用。鼓励工业固体废物在提取有价值组分、建材、筑路、生态修复、土壤治理等领域的规模化应用。2025 年底前，一般工业固体废物综合利用率达到 50%。”

本期工程拟建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组，配备 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。本项目新建锅炉采用低低温静电除尘器除尘，除尘效率不低于 99.955%，结合湿法脱硫除尘效率 70%，综合除尘效率不低于 99.987%；采用石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率不低于 98.9%；采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，脱硝效率不低于 81%。废气排放可满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值的要求即超低排放要求。项目生产用水来源于丹东光水水务有限公司深度处理后的中水，项目生产废水、生活污水全部回用不外排。本项目设置全封闭贮煤场，有效的减少扬尘。本期工程产生的灰渣和脱硫石膏、石子煤正常情况下全部得到综合利用，不能及时综合利用时，贮存至封闭事故贮灰库，对周围环境影响不大。

综上所述，本项目满足《辽宁省“十四五”生态环境保护规划》中相关要求。

2.9.5 与《丹东市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《丹东市“十四五”生态环境保护规划》相关内容如下：

第三章 重点任务

第一节 打造低碳循环产业体系，推动绿色发展

“以环境质量底线、资源利用上限，产业分区准入为依据。进一步推动经济结构、能源结构、交通运输结构、农业结构调整，优化产业布局，推进丹东绿色发展再上新台阶，以生态环境高水平保护促进经济高质量发展。重点发展区土地资源条件较好，环境承载力较大，发展潜力较大，区位条件优越，适宜重点产业聚集发展。”

第二节 深化大气污染防治

“巩固大气环境质量治理成效 坚持蓝天保卫战有效做法，以秋冬季采暖期、夏季臭氧污染高发期为重点管控期，继续加强 PM_{2.5} 污染防治，补齐臭氧

污染治理短板,实现 $PM_{2.5}$ 与臭氧污染的协同控制。大力推进 VOCs 和 NO_x 减排,带动多污染物、多污染源协同控制。”“完善城市大气环境综合管理体系。落实市政府大气污染防治主体责任,建立完善城市大气污染源解析和排放清单等管理机制,科学描述大气污染物排放状况,开展空气质量预测预报,落实污染控制对策,推进我市大气环境管理的精细化和科学化。完善城市大气环境闭环管理流程。我市要继续巩固、提高,进一步推进大气环境质量改善,提升环境空气质量。”“深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放,按照国家部署和相关规范将烟气在线监测数据作为执法依据,加大超标处罚和联合惩戒力度,未达标排放的企业一律依法停产整治。推进重点行业污染治理升级改造。全市所有具备改造条件的燃煤发电机组完成超低排放改造,推动实施钢铁等行业超低排放改造。”

本期工程拟建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组,配备 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。本项目新建锅炉采用低低温静电除尘器除尘,除尘效率不低于 99.955%,结合湿法脱硫除尘效率 70%,综合除尘效率不低于 99.987%;采用石灰石—石膏湿法脱硫,脱硫效率不低于 98.5%;采用 SCR 脱硝工艺,脱硝效率不低于 81%。废气排放可满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB21/T 3134-2019)表 1 排放限值的要求即超低排放要求。本项目设置全封闭贮煤场,有效的减少扬尘。

综上所述,本项目满足《丹东市“十四五”生态环境保护规划》中相关要求。

2.9.6 与《丹东市国土空间总体规划（2021-2035）年》相符性分析

《丹东市国土空间总体规划（2021-2035）年》于 2024 年 5 月 11 日获得了辽宁省人民政府的批复（辽政〔2024〕53 号）。

根据丹东市自然资源局《关于华电丹东金山二期 1×660MW 扩建工程项目规划选址审查意见的报告》：本项目用地在《丹东市国土空间总体规划（2021-2035）年》（报审稿）中心城区范围内,用地性质为公用设施用地。本项目在丹东市国土空间总体规划（2021—2035 年）图中位置图详见图 2.9-6。

根据辽宁省自然资源厅《关于华电丹东金山二期 1×66 万千瓦扩建工程项

目用地规划选址审核意见》，“该项目选址经丹东市自然资源局审查同意，我厅同意核发华电丹东金山二期 1×66 万千瓦扩建工程建设用地预审与选址意见书。”详见附件。

2.9.7“三线一单”相符性分析

根据国家《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》要求，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。“三线一单”是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。丹东市人民政府于 2021 年 9 月 30 日发布了《丹东市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（丹政发〔2021〕8 号），发布材料包含环境管控单元、生态环境准入清单。

2.9.7.1 生态保护红线

生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，实施严格管控。

本项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。本项目与丹东市生态保护红线相对位置关系详见图 2.9-7。

2.9.7.2 环境质量底线

环境质量底线是保障人民群众呼吸新鲜空气、饮用干净水源、维护人类生存的基本环境质量需求的安全线。

（1）大气环境质量底线

本项目锅炉烟气中烟尘、SO₂、NO_x 和汞及其化合物排放浓度均满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值的要求，经预测本项目排放的污染物对大气环境的影响较小，环境影响可以接受。因此，

本项目的建设不会使区域环境空气质量现状变差，能够满足环境质量底线的要求。

（2）地表水环境质量底线

本项目采用丹东光水水务有限公司的中水作为生产用水水源，正常情况下不使用地表水。生产废水、生活污水全部回用，不外排。本项目的建设不会改变地表水环境质量现状，能够满足环境质量底线要求。

（3）地下水环境质量底线

本项目不开采地下水，对厂区进行了分区防渗，防止洒落地面的污染物渗入地下。本项目的建设不会改变地下水环境质量现状，能够满足环境质量底线要求。

（4）土壤环境质量底线

本项目采用烟气脱硝+低低温静电除尘+石灰石—石膏湿法脱硫的组合技术进行汞及其化合物的协同控制，减少汞及其化合物排放量，降低其沉降对区域土壤的影响。

综上所述，本项目的建设能够满足环境质量底线要求。

2.9.7.3 资源利用上线

资源利用上线是促进资源能源节约，保障能源、水等资源高效利用，不应突破的最高限值，资源利用应符合区域经济发展的基本要求，与现阶段资源环境承载力相适应。

本项目采用丹东光水水务有限公司的中水作为生产用水水源，生产废水全部回用，不外排。本项目的建设不会水资源利用上线造成影响。

2.9.7.4 环境准入负面清单

本项目不在环境准入负面清单中，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力”第 7 项煤电技术及装备：“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”。

同时根据《丹东市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中发布的生态环境准入清单，本项目位于重点管控区，环境管控单元 ZH21060420013，本项目符合管控单元空间布局约束、污染物排放管控、环境风

险防控、资源开发效率要求管控要求。本项目对照环境管控单元 ZH21060420013 要求，对照情况如下表 2.9-1。本项目与丹东市环境管控单元位置关系图见图 2.9-8。

表 2.9-1 管控单元生态环境准入清单

管控类别	管控要求	本项目实施情况	符 合 性
重点管控单元 ZH21060420013			
空间布局约束	1.严控新上“两高”行业项目，严禁新增钢铁、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。 2.全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，“散乱污”企业实施分类处置与动态管理机制。全面完成“散乱污”企业整治工作。 3.严格规范“两高”项目行政审批行为，强化“两高”项目能耗双控管理，推进“两高”行业减污降碳协同控制。	本项目符合热电联产规划、供热专项规划。本项目在在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均可采用节能措施，重视生产中各个环节的节能降耗，提高节能效率。	符合
污染物排放管控	1.提高淘汰燃煤锅炉标准，扩大实施范围。除依据城市供热专项规划确需保留的供暖锅炉以外，城市建成区 20 蒸吨/小时(或 14 兆瓦)及以下燃煤锅炉全部予以淘汰。 2.加强道路扬尘综合整治，城市建成区道路机械化清扫率不低于 85%，县城道路机械化清扫率不低于 60%。	本期工程拟建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组，配备 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。废气达到超低排放标准要求。本项目生产用水、生活用水全部回用不外排。一般固废全部综合利用。	符合
环境风险防控	制定完善重污染天气应急预案	丹东金山热电有限公司已制定污染天气应急预案。	符合
资源利用效率要求	/		

2.9.8 环境管理政策相符性分析

为防治电厂排放造成的污染，保护生活环境和生态环境，改善环境质量，促进电力行业的技术进步和可持续发展，国家相继出台了有关电力行业的产业政策，主要有：

(1) 《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）；

(2) 《辽宁省人民政府关于印发<辽宁省空气质量持续改善行动实施方案>的通知》（辽政发〔2024〕11 号，2024 年 7 月 1 日）

(3) 《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)；

(4)《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》(辽委发〔2022〕8 号)；

(5)《全国煤电机组改造升级实施方案》(发改运行〔2021〕1519 号)；

(6)《国家发展改革委等部门关于印发<锅炉绿色低碳高质量发展行动方案>的通知》(发改环资〔2023〕1638 号)；

(7)《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)；

(8)《关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》(辽政办发〔2021〕6 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)《关于印发<热电联产管理办法>的通知》(发改能源〔2016〕617 号)；

(11)《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)〉的通知》(发改能源〔2014〕2093 号)；

(12)《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)。

表 2.9-2 中列出了以上环境政策的相关要求及本期工程相关内容。由表 2.10-2 可以看出，本期工程较好地符合国家对电力行业的相关环境政策要求。

表 2.9-2

国家对电力行业的相关环保政策要求

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
1	《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)	1	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目符合热电规划及其环评，符合城市供热专项规划，重点污染物排放符合总量要求。	符合
		2	加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，清洁生产水平属于清洁生产领先企业。	符合
		3	严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。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。	本项目位于丹东市，不属于重点区域。	符合
		4	积极开展燃煤锅炉关停整合。各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。加快热力管网建设，依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤	本项目符合热电规划及其环评，符合城市供热专项规划。淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			锅炉和散煤。		
		5	持续优化调整货物运输结构。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。 加强铁路专用线和联运转运衔接设施建设，最大程度发挥既有线路效能，重要港区在新建集装箱、大宗干散货作业区时，原则上同步规划建设进港铁路，扩大现有作业区铁路运输能力。对重点区域城市铁路场站进行适货化改造。新建及迁建大宗货物年运量 150 万吨以上的物流园区、工矿企业和储煤基地，原则上接入铁路专用线或管道。强化用地用途、验收投运、运力调配、铁路运价等措施保障。	本项目燃煤采用铁路运输方式。灰渣运输优先采用电动重卡等绿色低碳运输方式。	符合
2	《辽宁省人民政府关于印发<辽宁省空气质量持续改善行动方案>的通知》（辽政发〔2024〕11 号，2024 年 7 月 1 日）	1	大力发展新能源和清洁能源。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。	本项目为热电联产机组向丹东市区供热，不属于自备燃煤机组。本项目符合热电规划及其环评，符合城市供热专项规划，重点污染物排放符合总量要求。	符合
		2	积极开展燃煤锅炉关停整合。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。	本项目符合热电规划及其环评，符合城市供热专项规划。淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。	符合
		3	持续优化调整货物运输结构。推动公铁、铁水等多式联运，推进大宗货物“散改集”。	本项目运煤采用铁路运输方式。	符合
		4	加快提升机动车清洁化水平。在火电、钢铁、煤炭、焦化、有色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，到 2025 年，大宗货物清洁方式运输比例达到 70% 左右。	本期工程燃煤全部采用铁路运输。本期工程石灰石粉、尿素等原辅材料采用公路运输。本期工程优先采用电动重卡等绿色低碳运输方式或者符合国六排放标准的汽车，减少污染物排放。	符合
3	《中共中央国务院	1	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能	本期工程拟建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组，	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
	关于深入打好污染防治攻坚战的意见》		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。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	配备 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。废气达到超低排放标准要求。本项目生产用水、生活用水全部回用不外排。一般固废全部综合利用。	
4	《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》（辽委发〔2022〕8 号）	1	推进资源节约高效利用和清洁生产。坚持节约优先推进资源总量管理、科学配置，全面促进资源节约循环高效利用，推动利用方式根本转变。实施全民节水行动，建设节水型社会。坚持最严格的节约用地制度，提高土地利用集约度。科学合理有序开发海洋资源、矿产资源，提高开发利用水平。继续推进园区实施循环化改造，推动大宗固体废弃物和工业资源综合利用示范基地建设，推进污水循环利用。	本项目属于《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》中评定的“清洁生产领先企业”。生产用水采用城市中水，生产废水和生活污水全部回用不外排。	符合
		2	加强生态环境分区管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，优化区域生产力布局。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入。	本项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合热电联产规划、规划环评及其审查意见要求。	符合
		3	实施大气减污降碳协同增效行动。推动重点行业落后产能退出，推进钢铁、焦化、有色金属行业技术升级。加快供热、区域热网互联互通建设，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。推进工业炉窑清洁能源替代，以麦草、陶瓷等行业为重点，开展涉气产业集群排查及分类治理。	本项目为热电联产工程，建成后替代管网。淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。	符合
		4	实施清洁取暖攻坚行动。充分发挥热电机组和大型热源厂能力，推进燃煤锅炉关停整合。在空气质量未达标的城市城中村、城乡结合部，因地制宜推进	本项目为热电联产工程，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
5	《全国煤电机组改造升级实施方案》		供暖清洁化，有序开展农村地区散煤替代工作。到 2025 年，城市建成区基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。		
		5	实施污染源监管能力提升行动。推动挥发性有机物和氨氧化物排放重点排污单位依法安装自动监测设备，强化治理设施运维和旁路监管，坚决查处违法排污行为。	本项目锅炉烟气各污染物排放浓度可以满足超低排放标准限值要求，不设置烟气旁路并安装在线监测设备。	符合
		1	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，减少三氧化硫、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。	本项目同步安装石灰石-石膏湿法烟气脱硫、高效静电除尘、SCR 脱硝，不设烟气旁路。设计煤种（校核煤种）烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均达到超低排放标准。本项目采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行汞及其化合物的协同控制，脱除效率不低于 70%	符合
		2	提升煤电企业管理水平。各发电企业应采用专业化运营模式，提高煤电项目的专业化运行管理水平，确保项目安全高效运行。加强燃煤发电机组综合诊断，积极开展运行优化试验，科学制定优化运行方案，合理确定运行方式和参数，使机组在各种负荷范围内保持最佳运行状态。扎实做好燃煤发电机组设备运行维护，提高机组安全健康水平和设备可用率。鼓励有条件的发电企业积极探索节能降耗路径，提高机组的生产效率和经济效益，进一步提升电厂清洁高效发展水平。	本项目采用专业化运营模式，提高专业化运行管理水平，确保项目安全高效运行。合理确定运行方式和参数，使机组在各种负荷范围内保持最佳运行状态。做好燃煤发电机组设备运行维护，提高机组安全健康水平和设备可用率。积极探索节能降耗路径，提高机组的生产效率和经济效益，进一步提升清洁高效发展水平。	符合
		3	提升电煤煤质。通过优先释放煤矿项目优质产能、保障煤炭跨区运输铁路运力等措施，提高电煤产运需保障水平。同等条件下，优先保障能效水平先进的燃煤发电机组的燃料供应。	本项目燃煤采用铁路运输方式，燃料供应有保障。	符合
		4	严格能效准入门槛。加强对新增煤电项目设计煤耗	本期工程发电煤耗为 236.2 克标准煤/千瓦时，低于 285	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			水平的管控，鼓励煤电项目的前期论证、设备选择、工艺设计等各个环节提高标准，设计工况下供电煤耗高于 285 克标准煤/千瓦时的湿冷煤电机组和高于 300 克标准煤/千瓦时的空冷煤电机组不允许建设投产。	克标准煤/千瓦时。	
		5	提高机组参数水平。新建非热电联产燃煤发电项目原则上采用 60 万千瓦及以上超超临界机组。机组设计供电煤耗结合出力系数、深度调峰、煤质等因素进行修正后，应不高于《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258）、《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574）中新（改、扩）建机组能耗准入值，并根据国家标准的最新要求实时调整。	本项目为 1×660MW 超超临界机组且为热电联产项目。机组设计供电煤耗结合出力系数、深度调峰、煤质等因素进行修正后，满足《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258）、《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574）中新（改、扩）建机组能耗准入值。	符合
6	《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（发改环资〔2023〕1638 号）	1	提高新建锅炉标准。新建燃煤电站锅炉全部按照超低排放要求建设，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。进一步限制在县级以上城市建成区、国家大气污染防治重点区域（以下简称重点区域）等新建小型燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉，限制新建分散化石燃料锅炉。新建容量在 10 蒸吨/小时及以下工业锅炉优先选用蓄热式电加热锅炉、冷凝式燃气锅炉。推动燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，严格限制排烟温度，适时禁止非冷凝式燃气锅炉进入市场，优先使用低噪声工艺和设备。	本项目锅炉采用低氮燃烧技术，锅炉烟气污染物排放浓度能够满足超低排放标准要求，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。项目建成后替代区域内分散燃煤锅炉房。	符合
7	《关于加强高耗能高排放建设项目生态环境源头防控的	1	深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调	本项目符合丹东市三线一单的要求。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
	指导意见》（环评评〔2021〕45号）		整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。		
		2	提升清洁生产和污染防治水平。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。	本项目通过清洁生产分析，本期工程为清洁生产领先企业。	符合
8	《关于加强全省高耗能、高排放项目准入管理的意见》（辽政办发〔2021〕6号）	1	严格“两高”项目投资准入。各级投资主管部门要严格执行《国务院关于投资体制改革的决定》（国发〔2004〕20号）、国家《产业结构调整指导目录（2019年）》和我省有关投资政策规定，依据行业准入条件按权限审批、核准或备案。新建“两高”项目必须符合国家和产业政策且能效达到行业先进水平，属于限制类和淘汰类的新建项目，一律不予审批、核准；属于限制类技术改造的“两高”项目，确保耗能量、排放量只减不增。	（1） 本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合丹东市热电联产规划和丹东市供热专项规划，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类。 （2） 本项目生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、粉煤灰综合利用率、脱硫石膏综合利用率、污染物排放指标、清洁生产管理指标基准值等级均为I。 （3） 本项目同步安装石灰石—石膏湿法脱硫、静电除尘、SCR脱硝工艺，不设烟气旁路。锅炉烟气污染物排放浓度能够满足超低排放标准要求，符合国家超低排放的有关规定。	符合
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）	1	煤矸石和粉煤灰。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。	建设单位已与丹东山水工源水泥有限公司签订粉煤灰综合利用协议，使本期工程产生的灰渣全部得到综合利用。在不能及时利用时，送至封闭事故贮灰库。	符合
		2	强化大宗固废综合利用全流程管理，严格落实全过	本项目灰渣、石子煤和脱硫石膏正常情况下全部综合利	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			程环境污染防治责任。推行大宗固废绿色运输，鼓励使用专用运输设备和车辆，加强大宗固废运输过程管理。鼓励固废企业开展清洁生产审核，严格执行污染物排放标准，完善环境保护措施，防止二次污染。	用，灰渣采用专用封闭罐车、石子煤和脱硫石膏采用软篷加盖厢式运渣车送至综合利用企业，运输车辆采用符合国六排放标准或清洁能源汽车，物料进出厂过程中进行洒水降尘、车辆冲洗、进出厂道路全部进行硬化等方式可减少运输扬尘扩散。	
		3	加强大宗固废贮存及处置管理，强化主体责任，推动建设符合有关国家标准的贮存设施，实现安全分类存放，杜绝混排混堆。	本项目产生的干灰采用气力输送的方式输送至全封闭灰库，机械除渣至全封闭渣仓，脱硫石膏暂存于脱硫石膏库，石子煤贮存在脱硫石膏库，分区堆放，可实现安全分类存放。灰渣采用封闭罐车、石子煤和脱硫石膏采用软篷加盖厢式运渣车运至综合利用企业。	符合
10	《关于印发<热电联产管理办法>的通知》（发改能源〔2016〕617号）	1	合理确定热电联产机组供热范围。鼓励热电联产机组在技术经济合的前提下，扩大供热范围。 以热水为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 20km 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。	本项目为抽凝机组热电联产机组，为丹东市中部地区集中热源，主要为中部地区供热。本期工程以热水为介质的热电机组，本工程与丹东华孚热电厂直线距离 8.6km，但本项目与丹东华孚热电厂供热范围不同，同时丹东华孚热电厂为背压机组，非抽凝热电联产机组。	符合
		2	加快替代关停以下燃煤锅炉和小热电机组：单台容量 10 蒸吨/小时（7 兆瓦）及以下的燃煤锅炉，大中城市 20 蒸吨/小时（14 兆瓦）及以下燃煤锅炉	本项目供热范围内无 10 蒸吨/小时（7 兆瓦）及以下的燃煤锅炉，大中城市 20 蒸吨/小时（14 兆瓦）及以下燃煤锅炉	符合
		3	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。	本项目锅炉烟气各污染物排放浓度可以满足超低排放标准限值要求。	符合
		4	热电联产项目要根据环评批复及相关污染物排放标准规范制定企业自行监测方案，开展环境监测并公开相关监测信息。	已制定企业自行监测方案，开展环境监测并公开相关监测信息。	符合
11	《关于印发〈煤电节能减排升级与改造	1	全国新建燃煤发电机组平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	本期工程发电煤耗为 236.2 克标准煤/千瓦时。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
	行动计划(2014-2020年)的通知》(发改能源〔2014〕2093号)	2	新建燃煤发电机组应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施,不得设置烟气旁路通道。东部地区(含辽宁等11省市)新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值(即在基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米)。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。	本项目同步安装石灰石-石膏湿法烟气脱硫、静电除尘、SCR脱硝,不设烟气旁路。设计煤种(校核煤种)烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均达到超低排放标准。本项目采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行汞及其化合物的协同控制,脱除效率不低于70%	符合
12	《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)	1	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、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。 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。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策,符合热电联产规划和供热专项规划,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类。本项目实施后,淘汰管网内燃煤锅炉房和散煤。	符合
		2	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。	本项目选址符合生态环境分区管控、热电联产规划及规划环评要求,不占用法律法规明令禁止建设的区域和生态保护红线。	符合
		3	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	本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺、高效静电除尘、低氮燃烧器+SCR脱硝工艺,大气污染物排放浓度满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB21/T 3134-2019)表1排放限值的要求。清洁生产水平达到国内先进水平。 采用丹东光水水务有限公司深度处理后的中水作为生产用水水源。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			技术.		
		4	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》(GB 13223)。	本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺、高效静电除尘、低氮燃烧器+SCR脱硝工艺，不设置烟气治理设施旁路烟道，污染物排放浓度满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB 21/T 3134-2019)表1排放限值的要求。	符合
		5	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》(GB 16297)《恶臭污染物排放标准》(GB 14554)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。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。	本项目新建全封闭煤库。本项目灰库、渣仓、石灰石粉仓均全封闭且设有布袋除尘器。正常工况下，灰渣均全部综合利用。经预测所有污染物厂界浓度均满足环境质量标准要求，无需设环境防护区域。	符合
		6	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；煤炭等大颗粒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清洁运输方式。	本项目灰库、渣仓、石灰石粉仓均全封闭且设有布袋除尘器。燃煤采用铁路运输方式，厂区内及短途接驳采用国六阶段标准的运输工具，厂区内设置封闭皮带通廊、管道等清洁运输方式。	符合
		7	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	本次评价进行了碳排放环境影响分析，核算建设项目温室气体排放量，本项目碳减排潜力应重点加强运行期间用电设施的规范管理和减少生产设施之间的热损失，在安全生产的前提下尽量减少电力和蒸汽消耗。	符合
		8	做好雨污分流、清分流，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	本项目排水系统符合“清污分流、雨污分流”原则，生产废水全部回用，不外排。脱硫废水单独处理后回用，不外排。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			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》(GB 8978)。		
		9	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。	本项目采取分区防渗措施，提出了有效的土壤防治措施、地下水监控方案。	符合
		10	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法规标准及规范化环境管理要求	本项目正常状况下，灰渣、石子煤、脱硫石膏全部综合利用。脱硝废催化剂产生后暂存于危废贮存库，并委托有资质单位定期清运并处置。	符合
		11	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》(GB 12348)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。	本项目设备优先选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，经预测，厂界噪声可满足相应标准要求。	符合
		12	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	本环评提出了合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			急设施设计应符合国家相关标准要求		
		13	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。	本项目为扩建项目。一期项目环评、验收、排污许可、应急预案手续齐全。一期项目环保设施建设均按一期环评要求建设完成并已通过竣工环保验收。	符合
		14	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	本项目所在区域为环境质量达标的区域。本项目实施后可替代管网覆盖内燃煤锅炉房和散煤。 本项目总量来源于丹东华孚减排项目。	符合
		15	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	已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、废气污染物排放及界环境噪声自行监测方案并开展监测，按规范设置了污染物排放口，设置污染物排放连续自动监测系统并与生态环境部门联网。	符合

序号	产业政策名称	序号	产业政策相关要求	本期工程相关内容	符合性
			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。		
		16	按相关规定开展信息公开和公众参与	按照相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合

此页仅限公示使用

2.9.9 产业政策符合性分析

2.9.9.1 有关“热电联产”的相关规定

本期工程为常规热电联产项目，建设 1 台单机容量 660MW 抽凝热电联产机组。根据《关于印发〈关于发展热电联产的规定〉的通知》（计基础[2000]1268 号）中第七条规定：“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，在总热效率年均大于 45%，单机容量 200 兆瓦及以上抽汽凝汽两用供热机组，采暖期热电比年平均应大于 50%。”

本期工程年均总热效率和年均热电比与规定对比分析情况见表 2.9-3。

表 2.9-3	热电比和热效率		单位：%
项目	本期工程	规定(计基础[2000]1268 号)	
年均总热效率	62.33	45	
采暖期热电比	100.9	50	

由表 2.9-2 可见：本期工程年均热效率、采暖期热电比均符合《关于发展热电联产的规定》的要求。

2.9.9.2 产业结构调整指导目录（2024 年本）

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力”第 7 项煤电技术及装备：“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”。

本项目建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组，保障电力安全和促进新能源消纳（华电集团拟建设海上风电 2000MW，此项目另行评价），属于以上文件中“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”内容，因此属于鼓励类项目。

本项目于 2024 年 10 月 26 日获得了辽宁省发展和改革委员会核准文件《省发展改革委关于华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程项目核准的批复》（辽发改能源〔2024〕581 号）。核准文件中“项目主要建设内容为扩建 1 台 2010 吨/小时超超临界煤粉锅炉，配 1 台 660 兆瓦超超临界抽凝式汽轮发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝、除尘装置。”本项目与核准文件相符。

3 企业现状评价

3.1 现有工程概况

3.1.1 厂址概述

丹东金山热电有限公司位于丹东市振安区同兴镇金兴路 10 号。厂址北侧与西侧紧邻道路，东侧临近变电村，南侧临近五道沟河。现厂址周边情况图详见图 3.1-1。

3.1.2 现有工程环保手续

丹东金山热电厂现规模为 2 台 330MW 供热机组，配 2 台 1025t/h 煤粉锅炉，配套建设脱硝、除尘、脱硫系统及给排水、工业废水处理等公用及辅助设施。丹东金山热电厂配套建设铁路专用线工程。丹东金山热电完成了超低排放改造工程。

丹东金山热电厂已建工程履行环保手续情况详见表 3.1-1。丹东金山热电厂已建工程履行的环保手续如下：

(1) 《丹东金山热电厂（2×330MW）新建工程环境影响报告书》，原国家环保总局于 2006 年 11 月 21 日以环审（2006）610 号文对该报告书予以批复。建设过程中有变化，《丹东金山热电厂（2×300MW）新建工程环境影响评价补充报告》环境保护部于 2010 年 11 月 3 日以环审变办字（2010）33 号对该补充报告予以批复。该工程于 2009 年 9 月开工建设，2012 年 7 月竣工。此工程于 2014 年 12 月 12 日通过原环境保护部的竣工环保验收（环验〔2014〕264 号）。

(2) 《丹东金山热电厂铁路专用线工程环境影响报告书》于 2014 年 12 月 21 日获得原辽宁省环境保护厅的环评批复（辽环函〔2014〕23 号）。此工程于 2018 年建设完成，并于 2020 年 6 月 23 日通过竣工环保自主验收。

(3) 《丹东金山热电有限公司 1、2 号机组超低排放改造工程环境影响报告表》于 2016 年 8 月 26 日通过原丹东市环境保护局环评批复（丹环审〔2016〕11 号）。此工程于 2017 年 8 月改造完成，并于 2018 年 12 月 29 日通过原丹东市环境保护局的竣工环保验收（丹环验〔2018〕12 号）。

(4) 丹东金山热电有限公司已获得排污许可证，排污许可证书编号：91210600667289092K001P（有效期限自 2020 年 06 月 29 日起至 2025 年 06 月 28 日止）。

(5) 2024 年 2 月完成《丹东金山热电有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 2 月 18 日获得了丹东市生态环境局振安分局备案件，备案编号 210604-2024-007-M。

此页仅限公示使用

表 3.1-1

丹东金山热电厂现有工程环保手续情况一览表

序号	名称	建设内容	环评审批			环保验收		
			时间	部门	文号	时间	部门	文号
1	丹东金山热电厂（2×300MW）新建工程环境影响报告书	2×330MW 供热机组，配套建设 2 台 1025t/h 煤粉炉	2006.11.21	原国家环保总局	环审（2006）610 号	2014.12.12	原环境保护部	环验（2014）264 号
	丹东金山热电厂（2×300MW）新建工程环境影响评价补充报告	将静电除尘变更为电袋除尘，总除尘效率由 99.7%提高至 99.9%。取消脱硫系统 GGH，增设选择性催化还原法（SCR）脱硝装置，脱硝效率不低于 80%。	2010.11.3	原环境保护部	环审办字（2010）33 号			
2	丹东金山热电厂铁路专用线工程环境影响报告书	本项目主体工程为电厂站及铁路专用线、翻车机室、管带机。	2014.12.21	原辽宁省环境保护厅	辽环函（2014）423 号	2020.6.23	自主验收	
3	丹东金山热电有限公司 1、2 号机组超低排放改造工程环境影响报告表	本次超低排放改造采用电袋复合除尘器电场区提效+袋区滤袋优化改造+原脱硫吸收塔改造（五层喷淋层+一层合金托盘+三级屋脊式除雾器）+脱硝区新增两层 18 孔蜂窝式催化剂，保留一层旧催化	2016.08.26	原丹东市环境保护局	丹环审（2016）11 号	2018.12.29	原丹东市环境保护局	丹环验（2018）12 号

		剂。						
--	--	----	--	--	--	--	--	--

此页仅限公示使用

3.1.3 现有工程环保设施概况

丹东金山热电厂主要设备及环保设施情况详见表3.1-2。

表 3.1-2 现役机组主要设备及环保设施概况表

项目		单位	参 数				
锅炉	型式		煤粉炉				
	蒸发量	t/h	2×1025t/h				
汽轮机	型式		抽凝汽式汽轮机组				
	出力	MW	2×330				
烟气治理设备	SO ₂ 控制措施	方式	石灰石—石膏法				
		效率	%	98			
	除尘装置	方式	电袋除尘和湿法脱硫结合除尘				
		总效率	%	99.95			
	NO ₂ 控制措施	方式	SCR				
		效率	%	不低于 80%			
	烟囱	型式	钢筋混凝土烟囱				
		高度	m	190			
		出口内径	m	7			
		烟气温度	℃	60			
冷却方式		二次循环冷却，配 2 座自然通风冷却塔					
废水处理设施	种类	输煤废水	循环排污水	生活污水	酸碱废水	其它工业废水	脱硫废水
	方式	絮凝、沉淀	混凝、沉淀	二段接触氧化	中和	混凝、气浮、过滤	混凝、絮凝、沉淀
	排水去向	回用于输煤系统补水	回用于除渣、输煤系统及脱硫用水	回用于绿化和循环水系统补充水	进入工业废水处理站后回用于燃料各段冲洗	回用燃料各段冲洗	末端固化干燥处理后零排放
灰渣处理方式	方式	采用灰渣分除，干式排灰，机械除渣的方式					
	处理量	灰渣约 24.8 万，脱硫石膏 3.6 万					
	处置方式	与综合利用企业签订协议综合利用					

主要环保设施照片详见图 3.1-2 所示。



除尘器



脱硝装置



脱硫塔



工业废水处理站



主厂房



灰库



渣仓



危废暂存间





全封闭煤库

图 3.1-2 主要环保设施照片

3.1.4 现有项目公用工程

(1) 供电

现有工程用电由本厂发电系统供给，用电量为 27888 万 kw h。

(2) 给水

现有工程生产用水来源于丹东市污水处理厂一期项目中水。冬季（采暖季）用水量为 1045.6 m³/h，夏季（非采暖季）用水量为 1215.5 m³/h。

丹东市污水处理厂一期项目设计处理能力为 10 万 t/d，4167 m³/h，目前除丹东金山热电厂外暂无其他企业使用。上述水源能够满足现有工程最大生产用水量 1215.5m³/h 的要求。

(3) 排水

热电厂产生的废水主要有含煤废水、脱硫废水、酸碱废水、工业废水、循环排污水、生活污水等。其中酸碱废水经中和处理后排入工业废水处理系统，处理达标后排入服务水池回用燃料各段冲洗；含油废水经除油器处理后排入工业废水处理系统，处理达标后排入服务水池回用燃料各段冲洗；含煤废水排入沉淀池处理后，经高效净化器处理达标回用于输煤系统冲洗；脱硫废水经三联箱处理后产生的高盐废水末端固化干燥处理后零排放；循环排污水经混凝处理后作为脱硫工艺用水和除渣系统补水，剩余无法消纳外排；生活污水经采用接触氧化法生物处理技术污水站处理后，用于厂区绿化和循环水系统补水，无外排。

①含煤废水

含煤废水主要为处理输煤系统冲洗排水、输煤栈桥煤仓间冲洗水及煤场雨水等，主要污染物为 SS。该工程新建一座煤尘水处理室，处理能力 40t/h。含煤废水排入沉淀池处理后，经高效净化器处理后回用于输煤系统冲洗。

②脱硫废水

该工程在脱硫运行时，产生少量的脱硫废水，主要污染物为 pH 值、盐类及金属类。该工程设置 1 套脱硫废水处理系统，处理能力为 25t/h，废水经处理后用于冲渣。脱硫废水经三联箱处理后产生的高盐废水末端固化干燥处理后零排放。

③酸碱废水

该工程酸碱废水主要产生于化学水车间，进入 200m³ 的酸碱中和池，该工程酸碱废水为间断排放，酸碱废水经 pH 调节后进入工业废水站进一步处理。

④工业废水

工业废水集中处理站一座，处理能力为 100m³/h，用于处理包括化学水车间的过滤器反冲洗排水、酸碱废水、含油废水、输煤系统以外的地面冲洗、汽车冲洗等废水。

⑤冷却塔排水

冷却塔排水主要用作脱硫系统补水和除灰系统补水。

⑥生活污水

生活污水主要产生于办公楼及车间等。生活污水处理装置，处理能力 10t/h。该部分废水为连续产生，经过生活污水处理装置处理后用于全厂道路及绿地喷洒。

一期项目水平衡图详见图 3.1-2。

3.1.5 现有项目原辅材料消耗情况

现有工程原辅材料、燃料消耗情况见表 3.1-3 和表 3.1-4。

表 3.1-3 现有工程主要辅料消耗一览表

名称	单位	年消耗量	运输方式	备注
液氨	t/a	959	公路运输	脱硝剂
石灰石粉	t/a	25240	公路运输	脱硫剂

表 3.1-4

现有工程燃料消耗一览表

序号	燃料名称	灰分 (%)	硫分 (%)	挥发分 (%)	热值 (MJ/kg、MJ/m ³)	年最大使用量 (万 t/a、万 m ³ /a)	备注
1	柴油	/	/	99	42.65	0.0116	轻柴油
2	燃煤	28.6	0.96	38.63	16.911	110.3	

3.2 污染现状评价

3.2.1 污染物排放情况

3.2.1.1 废气

(1) 有组织废气

废气污染防治措施为：脱硝均采用低氮燃烧+SCR 工艺，脱硝效率不低于 80%；脱硫系统均采用石灰—石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率不低于 98%；除尘方式均采用电袋复合除尘+湿法脱硫综合除尘工艺，除尘效率不低于 99.99%。2 台锅炉烟气经以上脱硝、除尘、脱硫方式后由一座高 190m、出口内径 7.0m 的烟囱排出。

根据建设单位排污许可证，证书编号：91210600667289092K001P，均已按要求完成季报、年报。根据排污许可，厂区内主要排放源污染治理措施详见表 3.2-1。

表 3.2-1

废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

序号	产污设施 编号	产污设施 名称 (1)	对应产污 环节名称 (2)	污染物种 类 (3)	排放形式 (4)	污染防治设施					有组织排 放口编号 (6)	有组织排 放口名称	排放口设 置是否符 合要求 (7)	排放口类 型	其他信息
						污染防 治设 施编 号	污染防 治设 施名 称 (5)	污染防 治设 施工 艺	是否 为可 行技 术	污染防 治设 施其 他 信息					
1	MF0007	煤粉锅炉	锅炉烟气	二氧化 硫	有组织	TA001	托盘塔	石灰石- 石膏湿法	是	/	DA001	脱硫设 施出口	是	主要排放 口	DA001 和 DA002 合用一 根排气 筒
2	MF0007	煤粉锅炉	锅炉烟气	氮氧化物	有组织	TA002	脱硝系统	采用高效 低氮燃烧 器+SCR	是	/	DA001	脱硫设施 出口	是	主要排放 口	
3	MF0007	煤粉锅炉	锅炉烟气	烟尘	有组织	TA003	除尘器	布袋复合 除尘器	是	/	DA001	脱硫设施 出口	是	主要排放 口	
4	MF0007	煤粉锅炉	锅炉烟气	汞及其 化合物	有组织					协同处理	DA001	脱硫设施 出口	是	主要排放 口	
5	MF0007	煤粉锅炉	锅炉烟气	林格曼 黑度	有组织					协同处理	DA001	脱硫设 施出口	是	主要排放 口	
6	MF0015	煤粉锅炉	锅炉烟气	二氧化 硫	有组织	TA004	托盘塔	石灰石- 石膏湿法	是		DA002	共用脱 硫设施 出口	是	主要排放 口	

序号	产污设施 编号	产污设施 名称 (1)	对应产污 环节名称 (2)	污染物种 类 (3)	排放形式 (4)	污染防治设施					有组织排 放口编号 (6)	有组织排 放口名称	排放口设 置是否符 合要求 (7)	排放口类 型	其他信息
						污染防治 设施编号	污染防治 设施名称 (5)	污染防治 施工工艺	是否为可 行技术	污染防治 设施其他 信息					
7	MF0015	煤粉锅炉	锅炉烟气	氮氧化物	有组织	TA005	脱硝系统	采用高效 低氮燃烧 器+SCR	是		DA002	共用脱 硫设施 出口	是	主要排放 口	
8	MF0015	煤粉锅炉	锅炉烟气	烟尘	有组织	TA006	除尘器	电袋复合 除尘器	是		DA002	共用脱 硫设施 出口	是	主要排放 口	
9	MF0015	煤粉锅炉	锅炉烟气	汞及其化 合物	有组织					协同处理	DA002	共用脱 硫设施 出口	是	主要排放 口	
10	MF0015	煤粉锅炉	锅炉烟气	林格曼 黑度	有组织					协同处理	DA002	共用脱 硫设施 出口	是	主要排放 口	
11	MF0022	煤粉仓	输煤转 运站	粉尘	无组织	TA007	除尘器	布袋除尘	是						
12	MF0028	灰库	灰库	粉尘	无组织	TA008	除尘器	布袋除尘	是						
13	MF0020	条形煤场	储煤设施	粉尘	无组织	TA009	无组织排 放控制措 施	封闭	是						
14	MF0033	石灰石粉 仓	石灰石 筒仓	粉尘	无组织	TA010	除尘器	布袋除尘	是						
15	MF0035	灰库	灰库	粉尘	无组织	TA011	除尘器	布袋除尘	是						

16	MF0021	筒仓	储煤设施	粉尘	无组织	TA013	无组织排放控制措施	筒仓	是						
17	MF0024	筒仓	储煤设	粉尘	无组织	TA017	无组织排放控制措施	筒仓	是						
18	MF0025	筒仓	储煤设施	粉尘	无组织	TA018	无组织排放控制措施	筒仓	是						
19	MF0026	筒仓	储煤设施	粉尘	无组织	TA019	无组织排放控制措施	筒仓	是						
20	MF0032	液氨罐	液氨罐	氨	无组织	TA014	防泄围堰、氨气泄漏检测设施	氨区设有防泄漏围堰、氨气泄漏检测设施	是						
21	MF0034	液氨罐	液氨罐	氨	无组织	TA015	防泄围堰	氨区设有防泄漏围堰、氨气泄漏检测设施	是						
22	MF0036	灰库	灰库	粉尘	无组织	TA016	除尘器	布袋除尘	是						
23	MF0045	翻车机房	输煤转运站	粉尘	无组织	TA012	无组织排放控制措施	封闭	是						
24	MF0046	链条炉排炉	锅炉烟气	烟尘	有组织	TA020	除尘器	静电除尘	是		DA003	启动锅炉烟囱	是	一般排放口	启动锅炉

25	MF0046	链条炉排炉	锅炉烟气	氮氧化物	有组织						DA003	启动锅炉烟囱	是	一般排放口	启动锅炉
26	MF0046	链条炉排炉	锅炉烟气	二氧化硫	有组织						DA003	启动锅炉烟囱	是	一般排放口	启动锅炉
27	MF0047	链条炉排炉	锅炉烟气	氮氧化物	有组织						DA004	共用启动锅炉烟囱	是	一般排放口	启动锅炉
28	MF0047	链条炉排炉	锅炉烟气	二氧化硫	有组织						DA004	共用启动锅炉烟囱	是	一般排放口	启动锅炉
29	MF0047	链条炉排炉	锅炉烟气	烟尘	有组织	TA021	除尘器	静电除尘	是		DA004	共用启动锅炉烟囱	是	一般排放口	启动锅炉
30		油罐	其他	非甲烷总烃	无组织	TA021	其他	其他	是	/					/

烟囱出口设置 1 个在线监测，2022 年各污染物月均浓度在线监测数据详见表 3.2-2。

表 3.2-2 2022 年 1#、2#炉出口在线监测数据 单位: mg/m³

月份	1# 炉出口			2#炉出口		
	颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂	NO _x
1	2.9	19.8	41.1	4.2	19.8	40.0
2	3.3	18.4	40.3	5.0	16.9	36.6
3	4.9	19.2	37.0	5.5	18.9	35.0
4	/	/	/	4.8	15.9	31.4
5	/	/	/	5.7	11.4	25.5
6	3.2	23.5	38.8	/	/	/
7	2.5	20.2	32.7	5.2	13.1	33.7
8	3.5	17.7	35.1	3.7	13.2	34.4
9	/	/	/	/	/	/
10	/	/	/	6.0	20.3	35.6
11	4.1	20.6	35.3	6.5	20.2	35.4
12	4.3	19.6	35.7	7.0	19.2	36.5
《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB21/T 3134-2019) 表 1	10	35	50	10	35	50

根据上表，丹东金山热电厂废气污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB21/T 3134-2019) 表 1 要求即颗粒物，二氧化硫，氮氧化物浓度限值分别为 10、35、50 mg/m³。

(2) 无组织废气

丹东金山热电厂一期项目设有油罐、氨罐区、翻车机室、煤库，丹东金山热电厂每季度在油罐四周、氨罐区四周、翻车机室和厂界四周布设监测点位分别监测非甲烷总烃、氨、TSP。丹东金山热电厂无组织废气污染物监测数据来自 2022 年度企业自行监测报告中的数据，监测结果详见表 3.2-3。

表 3.2-3-1 厂界无组织颗粒物监测统计结果

监测时段	采样点位	采样频次	监测结果
			颗粒物 μg/m ³
2022.3.8	上风向	第一次	67
		第二次	67
		第三次	33

		第四次	50
	下风向 1	第一次	133
		第二次	250
		第三次	183
		第四次	300
	下风向 2	第一次	333
		第二次	350
		第三次	283
		第四次	367
	下风向 3	第一次	333
		第二次	400
		第三次	333
		第四次	417
2022.6.25	上风向	第一次	83
		第二次	5
		第三次	67
		第四次	5
	下风向 1	第一次	133
		第二次	217
		第三次	250
		第四次	233
	下风向 2	第一次	300
		第二次	317
		第三次	300
		第四次	417
	下风向 3	第一次	350
		第二次	383
		第三次	233
		第四次	383
2022.7.26	上风向	第一次	67
		第二次	33
		第三次	50
		第四次	67
	下风向 1	第一次	167
		第二次	183
		第三次	233
		第四次	267
	下风向 2	第一次	233
		第二次	283

		第三次	333
		第四次	383
	下风向 3	第一次	350
		第二次	400
		第三次	433
		第四次	400
2022.12.14	上风向	第一次	84
		第二次	134
		第三次	117
		第四次	100
	下风向 1	第一次	184
		第二次	134
		第三次	150
		第四次	167
	下风向 2	第一次	134
		第二次	184
		第三次	150
		第四次	167
	下风向 3	第一次	167
		第二次	217
		第三次	184
		第四次	234
《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中厂界颗粒物			1000

 表 3.2-3-2 氨罐区无组织废气检测结果表 单位: mg/m³

监测时段	点位	样品编号	检测项目
			氨
2022.3.9	上风向 (WQ1)	L024(1)WQ1-01	0.69
		L024(1)WQ1-02	0.70
		L024(1)WQ1-03	0.68
		L024(1)WQ1-04	0.68
	下风向 (WQ2)	L024(1)WQ2-01	1.44
		L024(1)WQ2-02	1.46
		L024(1)WQ2-03	1.44
		L024(1)WQ2-04	1.46
	下风向 (WQ3)	L024(1)WQ3-01	1.27
		L024(1)WQ3-02	1.29
		L024(1)WQ3-03	1.26
		L024(1)WQ3-04	1.27

	下风向 (WQ4)	L024(1)WQ4-0	1.31
		L024(1)WQ4-02	1.33
		L024(1)WQ4-03	1.35
		L024(1)WQ4-04	1.32
2023.6.25	上风向 (WQ1)	092-HW-2022-FQ-001	0.52
		092-HW-2022-FQ-025	0.46
		092-HW-2022-FQ-049	0.57
		092-HW-2022-FQ-073	0.48
	下风向 (WQ2)	092-HW-2022-FQ-002	1.12
		092-HW-2022-FQ-026	1.21
		092-HW-2022-FQ-050	1.25
		092-HW-2022-FQ-074	1.30
	下风向 (WQ3)	092-HW-2022-FQ-003	1.21
		092-HW-2022-FQ-027	1.34
		092-HW-2022-FQ-051	1.23
		092-HW-2022-FQ-075	1.25
	下风向 (WQ4)	092-HW-2022-FQ-004	1.34
		092-HW-2022-FQ-028	1.37
		092-HW-2022-FQ-052	1.36
		092-HW-2022-FQ-076	1.31
2023.7.25	上风向 (WQ1)	L024(3)WQ1-01	0.01
		L024(3)WQ1-02	0.01
		L024(3)WQ1-03	0.01
		L024(3)WQ1-04	0.01
	下风向 (WQ2)	L024(3)WQ2-01	0.07
		L024(3)WQ2-02	0.07
		L024(3)WQ2-03	0.05
		L024(3)WQ2-04	0.06
	下风向 (WQ3)	L024(3)WQ3-01	0.06
		L024(3)WQ3-02	0.08
		L024(3)WQ3-03	0.08
		L024(3)WQ3-04	0.07
	下风向 (WQ4)	L024(3)WQ4-01	0.10
		L024(3)WQ4-02	0.10
		L024(3)WQ4-03	0.12
		L024(3)WQ4-04	0.13
2022.12.14	上风向	2022236-FQ-7 -1	0.01
		2022236-FQ-7 -2	0.02
		2022236-FQ-7 -3	0.01

		2022236-FQ-7 -4	0.02
	下风向 1	2022236-FQ-8 -1	0.05
		2022236-FQ-8 -2	0.06
		2022236-FQ-8 -3	0.05
		2022236-FQ-8 -4	0.05
	下风向 2	2022236-FQ-9 -1	0.07
		2022236-FQ-9 -2	0.06
		2022236-FQ-9 -3	0.06
		2022236-FQ-9 -4	0.07
	下风向 3	2022236-FQ-1 0-1	0.08
		2022236-FQ-1 0-2	0.09
		2022236-FQ-1 0-3	0.08
2022236-FQ-1 0-4		0.09	
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 氨			1.5

 表 3.2-3-3 油罐区无组织废气检测结果表 单位：mg/m³

监测时段	点位	样品编号	检测项目
			非甲烷总烃
2022.3.10	上风向 (WQ14)	L024(1)WQ14-01	0.22
		L024(1)WQ14-02	0.27
		L024(1)WQ14-03	0.18
		L024(1)WQ14-04	0.21
	下风向 (WQ15)	L024(1)WQ15-0	0.33
		L024(1)WQ15-02	0.40
		L024(1)WQ15-03	0.33
		L024(1)WQ15-04	0.46
	下风向 (WQ16)	L024(1)WQ16-01	0.55
		L024(1)WQ16-02	0.38
		L024(1)WQ16-03	0.36
		L024(1)WQ16-04	0.48
	下风向 (WQ17)	L024(1)WQ17-01	0.51
		L024(1)WQ17-02	0.49
		L024(1)WQ17-03	0.46
		L024(1)WQ17-04	0.45
2023.6.25	上风向 (WQ14)	092-HW-2022-FQ-009	0.12
		092-HW-2022-FQ-033	0.09
		092-HW-2022-FQ-057	0.10
		092-HW-2022-FQ-081	0.08

	下风向 (WQ15)	092-HW-2022-FQ-010	0.12
		092-HW-2022-FQ-034	0.12
		092-HW-2022-FQ-058	0.14
		092-HW-2022-FQ-082	0.11
	下风向 (WQ16)	092-HW-2022-FQ-011	0.20
		092-HW-2022-FQ-035	0.13
		092-HW-2022-FQ-059	0.20
		092-HW-2022-FQ-083	0.17
	下风向 (WQ17)	092-HW-2022-FQ-012	0.24
		092-HW-2022-FQ-036	0.17
		092-HW-2022-FQ-060	0.16
		092-HW-2022-FQ-084	0.17
2023.7.26	上风向 (WQ14)	L024(3)WQ14-01	0.49
		L024(3)WQ14-02	0.60
		L024(3)WQ14-03	0.58
		L024(3)WQ14-04	0.59
	下风向 (WQ15)	L024(3)WQ15-01	1.59
		L024(3)WQ15-02	1.61
		L024(3)WQ15-03	1.53
		L024(3)WQ15-04	1.36
	下风向 (WQ16)	L024(3)WQ16-01	1.11
		L024(3)WQ16-02	1.18
		L024(3)WQ16-03	1.20
		L024(3)WQ16-04	1.20
	下风向 (WQ17)	L024(3)WQ17-01	1.13
		L024(3)WQ17-02	1.27
		L024(3)WQ17-03	0.97
		L024(3)WQ17-04	0.98
2022.12.14	上风向	2022236-FQ-1 1-1	1.92
		2022236-FQ-1 1-2	1.84
		2022236-FQ-1 1-3	1.88
		2022236-FQ-1 1-4	1.82
	下风向 1	2022236-FQ-1 2-1	2.15
		2022236-FQ-1 2-2	2.16
		2022236-FQ-1 2-3	2.09
		2022236-FQ-1 2-4	2.12
	下风向 2	2022236-FQ-1 3-1	2.13
		2022236-FQ-1 3-2	2.32
		2022236-FQ-1 3-3	2.13

		2022236-FQ-1 3-4	2.25
	下风向 3	2022236-FQ-1 4-1	2.16
		2022236-FQ-1 4-2	2.10
		2022236-FQ-1 4-3	2.16
		2022236-FQ-1 4-4	2.17
《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）非甲烷总烃			4.0

表 3.2-3-4 翻车机室无组织颗粒物监测统计结果

监测时段	采样点位	采样频次	监测结果
			颗粒物 mg/m ³
2022.3.11	上风向	第一次	0.067
		第二次	0.083
		第三次	0.100
	下风向 1	第一次	0.183
		第二次	0.233
		第三次	0.267
	下风向 2	第一次	0.200
		第二次	0.283
		第三次	0.333
	下风向 3	第一次	0.283
		第二次	0.350
		第三次	0.383
2022.6.25	上风向	第一次	0.417
		第二次	0.467
		第三次	0.433
	下风向 1	第一次	0.117
		第二次	0.067
		第三次	0.117
	下风向 2	第一次	0.1
		第二次	0.283
		第三次	0.233
	下风向 3	第一次	0.217
		第二次	0.333
		第三次	0.333
	下风向 4	第一次	0.317
		第二次	0.267
		第三次	0.383

2022.7.27	下风向 4	第一次	0.45
		第二次	0.4
		第三次	0.350
	上风向	第一次	0.167
		第二次	0.100
		第三次	0.133
	下风向 1	第一次	0.250
		第二次	0.267
		第三次	0.333
	下风向 2	第一次	0.400
		第二次	0.367
		第三次	0.417
	下风向 3	第一次	0.400
		第二次	0.450
		第三次	0.383
	下风向 4	第一次	0.367
		第二次	0.417
		第三次	0.450
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中厂界颗粒物			1.0

由上表可见，现有工程无组织排放浓度均满足相应标准要求。

3.2.1.2 废水

热电厂产生的废水主要有含煤废水、脱硫废水、酸碱废水、工业废水、循环排污水、生活污水等。其中酸碱废水经中和处理后排入工业废水处理系统，处理达标后排入服务水池回用燃料各段冲洗；含油废水经除油器处理后排入工业废水处理系统，处理达标后排入服务水池回用燃料各段冲洗；含煤废水排入沉淀池处理后，经高效净化器处理达标回用于输煤系统冲洗；脱硫废水经三联箱处理后产生的高盐废水末端固化干燥处理后零排放；循环排污水经混凝处理后作为脱硫工艺用水和除渣系统补水；生活污水经采用接触氧化法生物处理技术污水站处理后，用于厂区绿化和循环水系统补水，无外排。废水产生情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 2022 年废水产生情况表 单位：t/h

种 类	输煤废水	循环排污水	生活污水	酸碱废水	脱硫废水	其它工业废水
废水处理	絮凝、沉淀	混凝、沉淀	二段接触氧化	中和	混凝、絮凝、沉淀	混凝、气浮、过滤

设施	排水去向	回用于输煤系统补水	回用于除渣、输煤系统及脱硫用水	回用于绿化和循环水系统补充水	进入工业废水处理站后回用于燃料各段冲洗	末端固化干燥处理后零排放	回用燃料各段冲洗
----	------	-----------	-----------------	----------------	---------------------	--------------	----------

3.2.1.3 噪声

丹东金山热电厂现状厂界噪声监测数据来自企业自行监测报告中的数据，监测结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 厂界监测统计结果 单位：dB

监测时段	测点位置	昼间	夜间
第 1 季度	Z1 北厂界	53	47
	Z2 东厂界	58	46
	Z3 东厂界	56	45
	Z4 南厂界	57	48
	Z5 南厂界	55	45
	Z6 西厂界	55	48
	Z7 西厂界	56	48
第 2 季度	Z1 北厂界	54	46
	Z2 西厂界	57	47
	Z3 西厂界	55	46
	Z4 南厂界	56	45
	Z5 南厂界	57	47
	Z6 东厂界	56	46
	Z7 东厂界	55	47
第 3 季度	Z1 北厂界	56	46
	Z2 东厂界	55	46
	Z3 东厂界	55	48
	Z4 南厂界	57	48
	Z5 南厂界	58	46
	Z6 西厂界	59	40
	Z7 西厂界	58	43
第 4 季度	Z1 北厂界	60	54
	Z2 西厂界	47	40.0
	Z3 西厂界	45	32
	Z4 南厂界	50	43
	Z5 南厂界	52	46
	Z6 东厂界	51	43
	Z7 东厂界	53	46

由上表可知，现有工程各厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值 65dB，55dB。

3.2.1.4 固体废物

丹东金山热电厂产生的主要固体废物为灰渣和脱硫石膏。工程采用干式排灰渣方式，全厂粉煤灰产生量为 22 万 t，炉渣产生量约为 2.8 万 t/a，脱硫石膏的年产量为 4.5 万 t/a。丹东金山热电厂灰渣、脱硫石膏已与本溪众成环保科技有限公司签订了综合利用协议。

固体废物产生、处置情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 锅炉固废产生及处置情况一览表

固废种类	产生量 (t/a)	处置方式
粉煤灰	22 万	综合利用
炉渣	2.8 万	
脱硫石膏	4.5 万	
合计	29.3 万	
废润滑油	21.6	暂存于厂内危废暂存间，委托有危废处置资质的单位及时进行处置

本项目正常工况下固废全部进行综合利用。在不能及时综合利用时，建设单位租用丹东华丹建筑材料有限公司的厂内封闭贮灰库。丹东金山热电有限公司 2021 年 3 月委托辽宁省环境规划院有限公司编制完成了《丹东金山热电有限公司租用事故灰库环保可行性论证》并通过了专家论证会。

丹东华丹建筑材料有限公司主要从事粉煤灰、炉渣、石膏的存储和销售。丹东华丹建筑材料有限公司建设钢板库可储存粉煤灰、炉渣、脱硫石膏，钢板库长 200m，宽 60m，高 13m，容积 12 万 m³，可满足粉煤灰、炉渣、脱硫石膏 3 个月的储存量。

丹东华丹建筑材料有限公司仓库建设项目于 2014 年 12 月 9 日获得了丹东市环境保护局大孤山经济区分局环评批复(丹大环审字[2014]7 号)。该项目于 2021 年 2 月 8 日进行企业自主验收，上传至全国建设项目竣工环境保护验收网上平台。

3.2.2 污染物排放汇总

根据排污许可证，现有工程污染物核算总量详见表 3.2-5。

表 3.2-5 2022 年污染物排放总量

污染物类别	污染物排放情况		排污许可允许总量 t/a	排放去向
	污染物	t/a		
废气	烟尘	9.8	196.8	大气
	SO ₂	43	688.8	
	NO _x	98.4	984	
固体废物	灰渣	24.8 万	/	综合利用
	脱硫石膏	4.5 万	/	
	废润滑油	21.6	/	暂存于厂内危废暂存间，委托有危废处置资质的单位及时进行处理

3.3 现存环保问题

现存问题：

丹东金山热电厂一期工程脱硝剂采用为液氨。氨区设置 2 台液氨储罐，原液氨储罐容积均为 28m³，可满足 2 台机组约 5 天用量（日利用小时按 24h 计）。丹东金山热电厂从安全环境风险方面考虑，拟将液氨改成尿素。

整改措施：

一期工程脱硝剂拟由液氨改成尿素，计划于 2024 年 8 月整改完成。新建尿素储罐 2 个，每个 95 t，可满足 2 台机组运行 7 天。

4 建设项目工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 规模及组成

华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程拟建于丹东市振安区同兴镇丹东市金山热电厂内。建设规模为 1×2010t/h 超超临界煤粉炉+1×660MW 超超临界抽凝式汽轮发电机组，配套建设脱硫、脱硝、除尘等设施。工程总投资 376980 万元，建设期 22 个月；劳动定员 89 人。采用连续工作制。锅炉设备年利用小时数 4369h。本项目评价范围不包括供热管网、中水管网等内容。

本期工程基本构成见表 4.1-1。

表 4.1-1-1 本期工程基本构成			
项目名称	华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程		
建设单位	丹东金山热电有限公司		
项目性质	扩建工程		
建设地点	丹东市振安区同兴镇丹东市金山热电厂内		
项目投资	376980 万元		
规模	单机容量 (MW)	台数 (台)	总容量 (MW)
	660	1	660
主体工程	1×660MW 超超临界、中间再热、四缸、四排汽、单轴、抽汽凝汽式供热机组。1×2010t/h 采用超超临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风直流煤粉炉。		
辅助工程	给排水系统	水源： 生产用水源拟丹东市污水处理厂处理后的中水作为工程主水源，直线距离本项目 6.7km。生活水源接自市政管线。 中水深度处理系统： 采用石灰凝聚澄清过滤系统，处理能力 250t/h，作为循环冷水处理系统补水和其它工业用水。 锅炉补给水处理系统： 以循环系统排污水为锅炉补给水处理系统水源，处理能力 31 t/h×2（一用一备），采用超滤+反渗透+EDI 处理工艺。 循环冷水处理系统： 采用 1 座带逆流式双曲线自然通风冷却塔，利用深度处理后的中水作循环冷却补充水。 排水系统： 采用雨污分流系统。	

环保工程	燃料及贮存系统	煤源：本项目煤源已与海丰瑞贸有限公司签订了供煤协议。 运输：采用铁路运输方式，利用一期已建的铁路专用线。 贮存：本期工程拟在原条形煤场东侧新建一座直径约 100m 的全封闭圆形煤场，挡墙高 16m，煤场贮量约 10.4 万 t，满足本期新建机组约 15d 的耗煤量需求。 破碎：电厂原有筛碎设施为 1 座碎煤机室，室内设置 2 台等厚滚轴筛和 2 台环锤式碎煤机，每台滚轴筛出力 1100t/h，每台碎煤机出力 800t/h。本期筛碎设施利用原有系统筛碎设施，新建贮煤设施通过带式输送机与厂内原有运煤系统相连接，从而完成筛碎、上煤等工艺作业。
	除灰渣系统	除灰渣方式及运输：采用灰渣分除，干式排灰，机械除渣的方式。干灰采用气力输送的方式输送至灰库，采用封闭罐车运至综合利用厂或事故贮灰库。 灰库：3 个，每个容积 2400m³，可储 3 台锅炉（一期 2 台和本期 1 台）3.5d 的量。 渣仓：渣仓有效容积 280m³，可储本期锅炉 3d 的量。
	电气系统	接入系统拟采用 1 回 500kV 线路送出，本期 500kV 配电装置采用户外 GIS 型式。 本期工程拟采用 1 台采用三相双绕组油浸变压器，容量 780MVA。本期工程设置 1 台启备变压器，容量 40MVA。
	热网首站	本期工程建设一座热网首站。本项目热网首站设置在汽轮间的东侧。
	脱硫系统	本项目锅炉烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺（不设 GGH 和烟气旁路），脱硫效率≥98.5%。每台锅炉建设 1 座吸收塔，设置 5 层喷淋层。 石灰石贮存在石灰石粉仓，石灰石粉仓有效容积 880m³。
	除尘系统	锅炉烟气除尘采用低低温静电除尘器除尘效率 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统除尘效率 70%，总除尘效率 99.987%。 本项目 3 座灰库顶部分别安装 1 个布袋除尘器、1 个渣仓顶部安装 1 个布袋除尘器、3 个转运站各安装 1 个布袋除尘器、1 座石灰石粉仓顶部安装 1 个布袋除尘器，以上除尘器除尘效率均不低于 99.5%。 全封闭煤库采取喷雾降尘的措施，控制煤场卸煤扬尘。
	脱硝系统	采用低氮燃烧+选择性催化还原法（SCR）脱硝工艺，脱硝效率 可达到 81%，催化剂层数为 3+1 层，采用蜂窝型催化剂。脱硝剂尿素购于大连宇隆农业发展有限公司。
	脱汞措施	采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制，脱除效率不低于 70%。
	排烟方式	一座 190m 高、7.5m 内径烟囱，不设 GGH。设置 1 套烟气在线连续监测系统。
	事故贮灰库	新建 2 座有效容积 5 万 m ³ 的大型钢板灰库，可满足本项目 3 个月的灰渣存储量。
	工业废水处理站	本期新建工业废水处理站，处理能力 80m ³ /h，采用斜板沉淀、气浮、过滤工艺处理过滤器反洗水、锅炉清洗废水、主厂房杂用排水、地面冲洗水、取样间排水及其他排水等，以上工业废水处理后回用于输煤系统冲洗水补充水、电厂杂用水及冲灰系统补充水等。
	危废暂存间	厂内设置 1 座危废贮存库，长 25m、宽 15m。危废贮存库的地面和裙脚均设置防渗层，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

	事故油池	本项目设置 1 个变压器事故油池，容积 115m ³ 。
	地下水分区防渗	重点防渗区：钢板灰库、危废贮存库、循环水泵房、煤仓间、脱硫吸收塔、脱硫工艺楼、脱硝车间、渣仓、排水泵房、供氢站、工业废水泵站、化学水处理车间、循环水泵房、事故油池等区域； 一般防渗：煤场、推煤机库、汽机房、冷却塔、锅炉房、除尘器、引风机房、柴油机电室； 简单防渗区：空压机房、集中控制楼、热网首站、除尘器配电间、网控楼、检修楼、宿舍楼、门卫室、还建汽车衡、预留场地等区域。
	噪声污染防治措施	各类消声器、隔声罩、隔声房等。
储运工程	煤库	本期工程拟在原条形煤场东侧新建一座直径约 100m 的圆形煤场，挡墙高 16m，煤场贮量约 10.4 万 t，满足本期新建机组约 15d 的耗煤量需求。
	脱硫剂	设置 1 座 880m ³ 石灰石粉仓，容积可储存本期工程 1 台锅炉 5 天的石灰石粉耗量。
	脱硝剂	尿素采用袋装，采用专用汽车运输至脱硝尿素库贮存。
	脱硫石膏库	建设 1 座有效容积 2 万 m ³ 脱硫石膏库，能够满足本项目 3 个月的脱硫石膏、石子煤存储量。
	除灰渣系统	灰库： 3 个，每个容积 2400m ³ ，可储 3 台锅炉（一期 2 台和本期 1 台）3.5d 的量。 渣仓： 渣仓有效容积 280m ³ ，可储本期锅炉 3d 的量。
	石子煤	石子煤贮存在石子煤斗内。
依托工程	燃料及贮运系统	运输： 采用铁路运输方式，利用一期已建的铁路专用线。 破碎： 电厂原有筛碎设施为 1 座碎煤机室，室内设置 2 台等厚滚轴筛和 2 台环锤式碎煤机，每台滚轴筛出力 1100t/h，每台碎煤机出力 800t/h。本期筛碎设施利用原有系统筛碎设施，新建贮煤设施通过带式输送机与厂内原有运煤系统相连接，从而完成筛碎、上煤等工艺作业。
	含煤废水处理站	电厂原有含煤废水处理站，处理容量为 2×20m ³ /h，根据一期水平衡，含煤废水处理量为 5.1 m ³ /h，本期含煤废水处理量为 13.5 m ³ /h，因此满足本期含煤废水处理需求。
备注	本期工程产品主要为电和热。年发电量 2.455×10 ⁸ kWh，年采暖供热量 6.81×10 ⁶ GJ/a，年均全厂热效率 62.33%，年均热电比 81%。	

4.1.2 厂址及封闭事故贮灰库概况

(1) 电厂厂址

厂址位于丹东市振安区同兴镇金兴路 10 号丹东市金山热电厂内。厂址北侧与西侧紧邻道路，东侧临近变电村，南侧临近五道沟河。本项目地理位置图详见图 4.1-1。厂址周边情况详见图 3.1-1。

本项目在丹东金山热电厂内东侧预留地进行建设，目前二期用地范围内北侧

有部分建筑物为检修楼、宿舍楼及一些临时棚，待二期项目建设时将其地上建筑物予以拆除。厂址现状照片详见图 4.1-2。



图 4.1-2-1 本项目（二期）厂址现状照片图



图 4.1-2-2 二期范围内拟拆除临时建筑物

(2) 封闭事故贮灰库

正常情况下，本期工程产生的灰渣、石子煤、脱硫石膏全部综合利用。在不能及时综合利用时，可贮存在厂内封闭事故贮灰库和脱硫石膏库。本期工程拟建设 2 座有效容积 5 万 m^3 的大型钢板灰渣库，能够满足本项目 3 个月的灰渣存储量。建设 1 座有效容积 2 万 m^3 脱硫石膏库，能够满足本项目 3 个月的脱硫石膏、石子煤存储量。

4.1.3 主要设备及环保设施概况

本期工程主要设备及环保设施概况见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要设备及环保设施概况

项目		单位	设备
锅炉	种类		1×2010t/h 采用超超临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风直流煤粉炉。
	蒸发量	t/h	1×2010
汽轮机	种类		1×660MW 超超临界、中间再热、四缸、四排汽、单轴、抽汽凝汽式供热机组
	出力	MW	1×660
烟气治理设备	SO ₂ 控制措施	措施	采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺
		效率	≥98.9
	除尘装置	措施	采用低低温静电除尘器 99.955% 采用低低温静电除尘器 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统 70%
		总效率	≥99.987
	NO ₂ 控制措施	措施	采用低氮燃烧+SCR 脱硝
		效率	≥81
	汞控制措施	措施	烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制
		总效率	70
	烟囱	型式	44m
		高度	190
		出口内径	7.5
		在线监测	不设 GGH, 烟囱出口处设置 1 套烟气在线连续监测系统。
粉尘治理措施	新建一座直径约 100m 的圆形煤场,煤场设一套喷雾除尘系统。		
	全封闭输煤栈桥、转运站且设置喷雾除尘系统。		
	本项目 3 座灰库顶部分别安装 1 个布袋除尘器、1 个渣仓顶部安装 1 个布袋除尘器、1 个转运站安装 2 个布袋除尘器、1 座石灰石粉仓顶部安装 1 个布袋除尘器, 以上除尘器除尘效率均不低于 99.5%。		
冷却方式	循环冷却供水方式, 1 座 6500m ² 的通风冷却塔。		
废水处理设施	种类	处理方式	排水去向
	循环水排污水	超滤反渗透	经废水处理站处理后用于锅炉补水、脱硫系统补水、除灰渣用水
	反渗透排污水	-	脱硫系统补充水、输煤系喷水、输煤栈桥冲洗水
	脱硫废水	中和絮凝沉淀	回用于除灰渣用水
	输煤废水	沉淀	输煤栈桥冲洗用水
地下水分区防渗	生活污水	一体化生活污水处理设施	回用于绿化
	重点防渗区: 钢板灰库、危废贮存库、循环水泵房、煤仓间、脱硫吸收塔、脱硫工艺楼、脱硝车间、渣仓、排水泵房、供氢站、工业废水泵站、化学水处理车间、循环水泵房、事故油坑等水池等区域;		
	一般防渗: 煤场、推煤机库、汽机房、冷却塔、锅炉房、除尘器、引风机房、柴油机电室;		
灰渣处理方式	简单防渗区: 空压机房、集中控制楼、热网首站、除尘器配电间、网控楼、检修楼、宿舍楼、门卫室、还建汽车衡、预留场地等区域。		
	种类	灰渣分除、气力输灰系统, 机械除渣系统。气力输灰至灰库, 机械除渣至渣仓。灰渣采用封闭罐车运至综合利用厂或事故贮灰库。	
	处理量	33.67 万 t/a	

脱硫石膏处理		方式	暂存至脱硫石膏库后综合利用或送至封闭贮灰库贮存
		处理量	
危废暂存间		厂内设置 1 座危废贮存库，长 25m、宽 15m。危废贮存库的地面和裙脚均设置防渗层，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。	
环境风险防范措施		事故油池	本项目设置 1 个变压器事故油池，容积 115m ³ 。
燃料贮运系统	运输	种类	经铁路专用线运至厂内封闭贮煤库。
		种类	一座直径约 100m 的圆形煤场。
		容量	10.4×10 ⁴ t
	输煤系统、煤库降尘		输煤系统、煤库采用喷雾除尘。

4.1.4 燃料来源、消耗及运输

(1) 来源

本次扩建工程煤源依托丹东港和铁路专用线便利条件，以内、外贸海运煤为主。根据近期已供煤炭的情况，抽样采集典型性样品，混合煤作为本工程的设计煤质和校核煤质，详见煤质分析报告。

本项目已与海丰瑞贸易有限公司签订了供煤协议，详见附件。

由上可知，本期工程燃煤供应是有保证的。

(2) 煤质及消耗情况

本期工程设计、校核煤种采用以上煤源的褐煤和烟煤混煤，煤质分析见表 4.1-3。

表 4.1-3 煤质分析资料

序号	名称	符号	单位	设计煤质	校核煤质
元素分析	收到基碳	Car	%	43.75	37.77
	收到基氢	Har	%	2.76	2.38
	收到基氧	Oar	%	9.79	7.24
	收到基氮	Nar	%	0.89	0.93
	收到基全硫	Sar	%	0.99	1.09
	收到基汞	Hgar	μg/g	/	/
工业分析	收到基灰分	Aar	%	22.22	35.29
	收到基水分	War	%	19.6	15.3
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	40.65	42.29
收到基低位发热量		Qnet,ar	kJ/kg	16260	13960

本期工程燃料消耗情况见表 4.1-4。

表 4.1-4

本期工程燃煤量

项目	1 台锅炉（设计煤质）	1 台锅炉（校核煤质）
每小时燃煤量（t/h）	343.47	400.05
每日燃煤量（t/d）	6869.4	8001
每年燃煤量（10 ⁴ t/a）	150.06	174.78

（3）燃煤运输

本期工程燃煤全部采用铁路运输，利用丹东金山热电厂已建的铁路专用线进行运输。

4.1.5 水源、水量及水质

本期工程拟采用丹东市污水处理厂的中水作为生产用水主水源，位于电厂南侧，直线距离 6.7km。本期工程拟采用鸭绿江水为备用水源。

（1）生产水源

●生产用水水量保证

丹东光水水务有限公司丹东市污水处理厂分为一期项目和二期项目，位于丹东市振兴区浪头镇，一期项目占地面积 7 公顷。设计处理污水 10 万 m³/d，设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标准。丹东市污水处理厂二期项目位于丹东市污水处理厂一期东侧，占地面积约 10.71hm²，工程设计总处理规模 20 万 m³/d，分二阶段建设，其中第一阶段建设处理规模 10 万 m³/d，处理工艺为 A²/O，设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标准。丹东城市污水处理厂一期于 2010 年 10 月完成竣工环保验收进行运营，二期项目第一阶段工程于 2021 年 11 月完成竣工环保验收进行运营。

丹东市污水处理厂一期工程和二期工程日均出水量可达到 20 万 m³/d，除供给本项目一期工程外，无其它用水户。一期工程根据水平衡非采暖季最大用水量为 1215.5 m³/h，本期工程（二期工程）最大生产用水量 1138.6m³/h，丹东金山热电厂（一期工程+二期工程）总最大生产用水量为 2354.1 m³/h，即 56498.4 m³/d。因此丹东市污水处理厂水水量满足丹东金山热电厂用水需求。

●生产用水水质保证

丹东光水水务有限公司处理工程采用 A²/O 加三级处理工艺。出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，能够满足本项目用水要求。丹东光水水务有限公司出水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2024）。污水处理厂水质指标详见表 4.1-5。

表 4.1-5 污水处理厂出水水质指标表 单位 mg/L

序号	控制项目	污水处理厂出水	《城市污水再生利用 工业用水水质》标准
			锅炉补给水
1	悬浮物	≤10	—
2	COD _{Cr}	≤50	50
3	BOD ₅	≤10	10
4	氨氮	≤5（8）	5
5	总磷	≤0.5	0.5

注：括号外数值为水温>12℃时的指标，括号内数值为水温≤12℃时的指标。

本项目厂内设化学水处理系统，化学水处理过程主要是为电厂正常运行提供水质合格的工业补给水，出水指标满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB 12145-2008）中直流锅炉补给水水质指标的要求。在该过程中，通过若干化学处理过程对污水厂中水进行处理，选用深度处理后的再生水 → 超滤 → 一级反渗透装置 → 二级反渗透装置 → EDI → 主厂房。

（2）生活水源

生活用水采用丹东市市政水源，生活供水量为 3m³/h 即 72m³/d，水质水量均有保证。

4.1.6 脱硫剂来源及用量

本项目石灰石粉品质保证不小于 280 目，纯度不小于 90%。石灰石粉品质分析及消耗情况分别详见表 4.1-6 和表 4.1-7。石灰石粉仓容积 880m³，可满足本期工程 3d 使用量。

表 4.1-6 石灰石粉品质分析表

成份	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	烧失量
含量（%）	52.5	2.7	1.0	0.4	0.7	42.7

表 4.1-7 脱硫用石灰石粉消耗量

名称	小时消耗量 (t/h)	运行小时数 (h)	年消耗量 t/a
设计煤质	12.21	4369	53345
校核煤质	15.56	4369	68418

目前,建设单位已与凤城市福足石灰石矿业有限公司就本期工程签订了供、用石灰石粉协议,可以满足品质合格的石灰石粉。

4.1.7 脱硝剂来源及用量

本项目采用脱硝剂为尿素。全年尿素使用量 1168t。

目前,建设单位已与沈阳奉华通科技有限公司就本期工程签订了购销合同,可以提供品质合格的尿素。

4.1.8 点火方式

锅炉采用等离子点火系统,不设油区。

4.1.10 主要经济技术指标

本期工程主要经济技术指标见表 4.1-8。

表 4.1-8 主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数据
1	总投资	万元	376980
2	全厂年发电量	×10 ⁹ kW h	2.455
3	全厂年供热量	×10 ⁶ GJ	6.81
4	锅炉设备年运行小时数	h	4369
5	全厂热效率	%	62.33
6	热电比	%	81
7	发电标准煤耗	g/kWh	236.2
8	供热标准煤耗	kg/GJ	37.75
9	总投资收益率	%	3.7
10	资本金净利润率	%	6.44
11	项目资本金内部收益率	%	5.96
12	净现值	万元	14760.80
13	投资回收期(税后)	年	21.9

4.1.11 外部条件

本项目评价范围不包括供热管网、中水管网等内容，但作为本项目的外部环境报告中予以简单介绍。

4.1.11.1 中水管网

本期工程拟以丹东光水水务有限公司的中水作为生产用水主水源，位于电厂南侧，直线距离 6.7km。中水管线由污水处理厂接出，沿黄海大街至地质路岔道口，沿地质路敷设，从德丰转盘拐至胜利街，沿胜利街敷设，从变电路至厂区。中水管线路径图，详见图 4.1-3。



图 4.1-3 中水管网线路图

4.1.11.2 热水管网

根据《丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035）》，丹东金山热电厂新建供热一级网健康路至胜利街后，向西沿胜利街至汤池工业园，原黄海大道主管线向西延伸，供至高新区。同时向东建设一条主管网，与华孚互联互通。热水管网规划图详见图 4.1-4。

4.2 工程分析

4.2.1 主要工艺系统

将煤破碎成规定粒度的煤粉后，通过输送装置输送到锅炉，在锅炉炉膛内燃烧，产生的热能将水加热成具有一定压力和温度的过热蒸汽，通过管道送至汽轮机中膨胀做功，并带动发电机转子旋转，利用感应电流原理发出电能，经变压器升压后由 500kV 输电线路输出；做完功的蒸汽进入冷凝器冷凝成凝结水再经除氧后回用作锅炉给水，做完功的部分蒸汽从汽轮机中抽取，将热能通过热力管网输送给热用户。

锅炉烟气经脱硝、除尘、脱硫后，由 190m 高的烟囱排放；除尘器除下来的粉煤灰和炉底渣以及脱硫系统产生的脱硫石膏进行综合利用或送至事故贮灰库贮存；生产过程中产生的各类废水采取相应的措施处理后全部回用。

本期工程的主要生产工艺流程见图 4.2-1。

主要生产系统包括热力系统、电气系统、燃煤系统、供排水系统、除灰渣系统、脱硝系统、除尘系统、脱硫系统。

（1）热力系统

主蒸汽系统的功能是将锅炉生产的新蒸汽自锅炉过热器出口输送到汽轮机的主汽阀入口处。

再热蒸汽系统的功能是将汽轮机高压缸的排汽（即低温再热蒸汽）输送至锅炉的再热器进口，经再热器再热后，继续送至汽轮机中压缸的再热蒸汽阀入口处，以提高循环热经济性和改善汽轮机低压部分的工作条件。另外低温再热蒸汽还作为低负荷时给水泵汽轮机的高压供汽汽源及辅助蒸汽汽源。

主蒸汽及再热蒸汽系统采用单元制系统,从汽机至锅炉两侧联箱接口的管道长度尽可能相近,并尽可能采用弯管布置,既可以减少由于锅炉两侧热偏差和管道布置差异所引起的蒸汽温度和压力的偏差,有利于机组的安全运行,同时还可以降低管道阻力,简化布置,节省管道投资。主蒸汽管道及热再热蒸汽管道均为双管制系统,冷再热蒸汽管道为单管制系统。

(2) 电气系统

本期采用线变组接线接,1回500kV线路送出,500kV配电装置采用户外GIS型式。启动/备用变电源回路接入220kV配电装置,一期220kV配电装置扩建一个间隔。发电机出口不设断路器,发电机中性点采用高电阻接地方式。

(3) 燃煤系统

本期工程按1×660MW机组容量建设设计,同时利用原一期运煤系统已预留部分。

——卸煤装置

本项目依托原有铁路专用线,铁路专用线已通过环评批复及竣工环境保护验收。丹东金山热电厂铁路专用线工程环境影响报告书中主体工程为电厂站及铁路专用线、翻车机室(2台)、管带机。在铁路专用线环评报告中已对铁路专用线、2台翻车机室、管带机的环境影响进行了评价。

本项目依托已评价铁路专用线、翻车机室,本项目不再另做评价。

电厂本期1×660MW日均来煤量为6882.8t,燃煤运输车辆为C60、C70型系列通用铁路敞车。在来车全部为C60车的不利情况下,考虑运输不均衡因素,本期项目日最大进煤量为9000t,每日进厂最多138节,每列按35节,日均最大进车4列。电厂一期2×330MW机组日最大耗煤量约7260t,本项目二期建成后总来煤量为16260t,每日进厂最多250节,每列62节,日均最大进车4列。本期工程扩建后较现状不新增进车列数。

原一期运煤系统中设置2套单车翻车机系统,目前土建部分已全部完成,系统设备已安装1套,同时预留了另1套的安装位置。经校核,2套单车翻车机系统满足3台机组卸煤要求,本期卸煤系统安装预留的1套单车翻车机卸煤设施。

——贮煤设施

本期拟在原条形煤场东侧新建一座直径约100m的圆形煤场,挡墙高16m,

煤场贮量约 10.4 万吨，满足本期新建机组约 15d 的耗煤量需求。煤场设备选用圆形堆取料机，堆料出力 1500t/h，取料出力 1100t/h。煤场出料设备设置 2 台活化给煤机，每台给煤机出力为 500~600t/h。

——带式输送机系统

沿原条形封闭煤场南侧新设置 1 路带式输送机，带宽 1400mm，出力 1500t/h，该带式输送机将场外管状带式输送机与厂内新建圆形煤场相连，从而完成向该煤场堆煤功能。

拆除原筒仓旁的灰库，向厂区东侧（原灰库方向）延长原筒仓下的两路带式输送机。在新建圆形煤场下方设置 1 路带式输送机（带宽 1200mm，出力 1100t/h）至筒仓下延长后的带式输送机处，完成新建煤场与原有上煤系统的连接。根据场地布置情况，在进出新建煤场以及原有系统接口处均需进行转运，因此新建该三处转运站。

拆除原筒仓旁的灰库，一期 2 台锅炉灰库粉煤灰储存在二期新建 3 个灰库中，每个灰库容积 2400 m³，可储 3 台锅炉（一期 2 台和本期 1 台）3.5d 的量。

——筛碎设施

电厂原有筛碎设施为 1 座碎煤机室，室内设置 2 台等厚滚轴筛和 2 台环锤式碎煤机，每台滚轴筛出力 1100t/h，每台碎煤机出力 800t/h。本期筛碎设施利用原有系统筛碎设施，新建贮煤设施通过带式输送机与厂内原有运煤系统相连接，从而完成筛碎、上煤等工艺作业。

（4）供、排水系统

——供水系统

本期工程装机 1×660MW，采用 1 座淋水面积 6500m² 钢筋混凝土双曲线型自然通风逆流式冷却塔。

冷却水系统采用循环供水系统。循环水泵房布置在冷却塔附近。冷却塔至循环水泵房段采用循环水回水沟。每台机设一条压力冷却水供水管和一条压力排水管。

本期工程循环冷却水量见表 4.2-1，工业用水补给水量见表 4.2-2。

表 4.2-1

本期工程循环冷却水量

单位：t/h

项目	凝汽量 (t/h)		凝汽器用水量 (m³/h)		其他辅机水量 (m³/h)	循环水量 (m³/h)	
	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期		非采暖期	采暖期
1×660MW	1142.4	487.6	62832.0	26372.0	3000.0	65832.0	29372.0

注：表中凝汽量为汽轮机和汽动给水泵小汽轮机的凝汽量之和。

表 4.2-2 本期工程补给水量一览表 单位：t/h

序号	项 目	非采暖期			采暖期		
		用水量	回收量	耗水量	用水量	回收量	耗水量
1	冷却塔蒸发损失	899.3	0.0	899.3	231.5	0.0	231.5
2	冷却塔风吹损失	32.9	0.0	32.9	14.1	0.0	14.1
3	循环水系统排污	306.5	306.5	0.0	100.0	100.0	0.0
4	厂内水汽循环损失	30.0	0.0	30.0	30.0	0.0	30.0
5	超滤+过滤器排水	36.5	36.5	0.0	24.0	24.0	0.0
6	其它用水汽	0.5	0.0	0.5	3.5	0.0	5.5
7	热网补水	0.0	0.0	0.0	67.5	0.0	67.5
8	反渗透排水	56.0	56.0	0.0	37.5	37.5	0.0
9	工业废水处理站	39.1	37.1	2.0	26.6	25.1	1.5
10	道路绿化用水	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
11	生活用水	3.0	2.6	0.4	3.0	2.6	0.4
12	主厂房杂用水	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	2.0
13	输煤冲洗、喷洒、除尘用水	27.0	12.5	14.5	27.0	12.5	14.5
14	干除灰渣耗水	28.0	0.0	28.0	28.0	0.0	28.0
15	脱硫用水	80.0	10.0	70.0	80.0	10.0	70.0
16	脱硝用水	3.0	0.0	3.0	3.0	0.0	3.0
17	不可预见水量	56.0	0.0	56.0	22.0	0.0	22.0
18	合计	1602.8	461.2	1141.6	701.7	211.7	490.0

——排水系统

本期扩建工程排水系统采用分流制排水系统，分别为生活污水排水系统、工业废水排水系统和雨水排水系统，采用重力流方式排至各自系统。本期合建雨水、工业废水、生活污水提升泵站，泵房内设有 4 台生产、生活排水提升泵。生活污水和工业废水经提升排入新建的处理站处理后回用。泵房内设有 3 台雨水泵，雨水泵分为 2 台大泵，1 台小泵，根据排水量的变化，由水位控制水泵运行数量，

用以将雨水排入五道沟河内。

电厂本期工程水量平衡见图 4.2-2。

(5) 除灰渣系统

本项目采用灰渣分除的干式除灰渣系统，即：炉底渣采用干渣机械输送至渣仓储存，飞灰采用干灰气力输送至灰库储存的方式。

——除灰系统

锅炉的除灰系统采用气力除灰方式，除尘器的每个灰斗下装设仓泵，采用正压浓相气力输送方式将灰送至灰库内。本期建设 3 座 2400m³ 灰库。为了使灰库下灰顺畅，在每座灰库的底部设有一套灰库气化装置。灰库气化气源由罗茨风机提供，经电加热器加热后通过气化板均匀的进入灰库。

——除渣系统

锅炉采用机械除渣，连续排渣方式，锅炉设事故排渣口。锅炉的落渣经冷渣器冷却后，落在全封闭皮带式输送机上，经大倾角皮带输渣机送至渣仓暂时储存。设置 1 个钢制渣仓，渣仓容积为 280m³，可储本期锅炉 3d 的量。

(6) 脱硫系统

本期工程采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺处理 100% 的烟气，脱硫效率不小于 98.9%。该工艺主要由 SO₂ 吸收系统、烟气系统、石膏脱水系统、脱硫废水处理等系统组成。

不设旁路烟道，烟气脱硫后通过一座 190m 烟囱排放。

(7) 脱硝系统

本期工程采用 SCR 烟气脱硝工艺，以尿素作为脱硝剂，SCR 系统主要由反应器、催化剂、吹扫装置、尿素贮存、尿素热解制氨系统和喷射装置等组成。

烟气从锅炉省煤器出口引出，进入垂直布置的 SCR 反应器。SCR 反应器位于锅炉省煤器出口烟气管线的下游，分解后氨气均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口，在反应器内通过催化剂的催化完成还原反应，实现脱硝过程。

本期工程锅炉配 1 个 SCR 反应器，SCR 反应器布置在锅炉省煤器和除尘器之间场地上，一二次风机支架和烟道支架的上方，SCR 反应器使用寿命不小于

30 年。脱硝催化剂的层数按 3+1 层进行布置，设计脱硝效率不低于 81%。脱硝系统无 SCR 反应器旁路烟道。

锅炉同样通过采取分级送风燃烧方式、合理给煤方式，独特的均匀布风和进风方式等工程措施可保证氨逃逸浓度 $\leq 2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）中氨逃逸浓度宜小于 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

4.2.2 厂区总平面布置

本期工程为二期扩建工程，拟建设 1×660MW 超超临界燃煤供热机组，建设场地为现有机组东侧扩建端预留场地。本期工程与一期工程及全厂格局保持一致，采用主厂房 A 排朝南，固定端朝西，扩建端朝东布置。利用原有老厂生活水系统、部分利用贮卸煤系统及老厂的辅助附属设施等。

老厂区功能分区主要分燃料区、主厂房区、冷却塔区、室外配电装置区、化学水处理及污水处理区、行政办公区。

电厂方位呈正南正北方向布置。主厂房固定端朝西，汽机房 A 排朝南。厂区自北向南为四列式布置，依次为燃料区、主厂房区、冷却塔区和室外配电装置区。厂前区布置在厂区的西南角。辅助附属设施布置在厂区西侧。电厂设两个出入口，主入口布置在厂区南侧，厂前区附近；次入口布置在厂区北侧。卸煤设施区平行布置在同兴站站场南侧，由输煤管状皮带连接卸煤设施区和主厂区。

本期工程平面布置详见图 4.2-3。

4.2.3 工程污染分析

（1）污染环节分析

根据对电厂本期工程整个工艺过程分析，可以看出其运行时可能产生污染物的环节如下：

● 燃煤厂外运输过程

本期工程所用燃煤通过一期铁路专用线运至电厂厂区内，在大风天气会有少量煤尘飞扬。同时，车辆在行进过程由于列车车轮与铁轨的接触撞击，将产生一定的振动和噪声。

- 燃煤厂内贮存、输送过程

燃煤贮存及输送时，需对煤场及输煤栈桥进行喷洒或冲洗，从而产生输煤废水。

- 化学水处理过程

化学水处理过程主要是为电厂正常运行提供水质合格的工业补给水，在该过程中，通过若干化学处理过程对原水进行处理。在处理过程中，产生一定量的锅炉排污水及反渗透排浓水。

- 燃烧过程

电厂正常运行时的燃烧过程主要包括燃煤粉碎，燃煤在锅炉内的燃烧以及燃烧后产生的烟气经脱硝、除尘、脱硫、烟道、烟囱排入大气。在该过程中，将产生烟气污染物、灰渣，一些机械转动设备，如风机等可能产生噪声；锅炉启动及事故排气时产生排气噪声。

- 发电过程

该过程中，各种机械设备如水泵、空压机的运行，可能产生噪声，冷却塔亦产生相当量的排污水及噪声。

- 除灰渣过程

除灰渣过程中，将产生大量的灰渣。

- 烟气脱硫过程

烟气脱硫过程中，将产生脱硫废水及石膏。

- 烟气脱硝过程

烟气脱硝过程中，将产生废催化剂。

- 配电装置

500kV 配电装置会产生工频电场、工频磁场。

(2) 污染因素分析

电厂正常运行过程中，将产生各种废气、废水、固废及噪声。

- 废气污染物

——燃煤运输、贮存、输送过程产生的扬尘。

——锅炉燃烧产生的烟气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x 和汞及其化合物。

- 废水污染物

废水主要有化学车间排水、冷却塔循环水排污水、脱硫废水、生活污水等。

- 化学车间排水中主要污染因子为 SS、COD 及全盐量；
- 冷却塔循环排污水中主要污染因子为 COD_{Cr}、SS、盐类等；
- 脱硫废水中主要污染因子为 pH、SS、盐类及 COD 等；
- 生活污水中的主要污染因子为 SS、COD 及氨氮等；

● 固废

电厂运行中产生的固废有灰渣、脱硫石膏、石子煤、废润滑油、废变压器油、废催化剂、废反渗透膜、工业废水处理站污泥、废布袋、生活垃圾等。

灰渣中主要含有各种金属氧化物，本期工程粉煤灰成份分析见表 4.2-3。

表 4.2-3 粉煤灰成份分析表

名称	符号	单位	数值	校核煤质
二氧化硅	SiO ₂	%	62.35	62.63
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	24.41	21.17
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	3.80	5.54
氧化钙	CaO	%	2.72	3.37
氧化镁	MgO	%	1.00	1.03
氧化钠	Na ₂ O	%	0.93	0.88
氧化钾	K ₂ O	%	1.94	1.97
二氧化钛	TiO ₂	%	1.15	1.20
三氧化硫	SO ₃	%	0.91	0.98
五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	1.15	0.275

脱硫石膏主要成分为 CaSO₄·2H₂O。

● 噪声

电厂各种机械设备的运行过程中，将产生噪声，噪声范围约为 80~130dB (A)。

本期工程运行过程中污染环节及因素分析见表 4.2-3。

表 4.2-3 电厂运行中污染环节及因素一览表

序号	生产过程	污染环节	污染因素	污染物
1	燃煤厂外运输过程	车辆行进	扬尘	TSP
			噪声	/
2	燃煤贮存及输送	输煤系统	扬尘	TSP
			噪声	/
		输煤系统冲洗	输煤废水	SS 等

3	化学水处理过程	原水处理	反渗透排浓水	SS、COD _{Cr} 及全盐量
			噪声	/
			固体废物	废反渗透膜
4	燃烧过程	燃煤粉碎及风机	噪声	/
		锅炉燃烧	烟气	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、汞及其化合物
			灰渣	金属氧化物
			石子煤	/
		锅炉排汽	噪声	/
		锅炉排污	排污水	pH、SS、COD _{Cr} 等
5	汽轮发电过程	设备运行	噪声	/
		冷却塔	排污水	SS、COD _{Cr} 、盐类
			噪声	/
			固体废物	废润滑油
		首站	固体废物	废变压器油
6	烟气脱硫	石灰石浆及石膏脱水	脱硫废水	pH、SS、COD _{Cr} 、盐类
		石膏脱水	石膏	CaSO ₄ 2H ₂ O
7	烟气除尘	除尘产物	固体废物	灰渣、废布袋
8	废水处理	工业废水处理	固体废物	污泥
9	配电	500kV 配电装置	工频电场、工频磁场	/
		变压器	固体废物	废变压器油
10	员工生活	生活污水	排污水	COD _{Cr} 、氨氮
		生活垃圾	固体废物	生活垃圾

4.2.4 污染治理措施及污染物排放

4.2.4.1 废气

(1) 锅炉烟气

本期工程按《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值的要求及《煤电节能减排升级与改造行动计划 [2014-2020 年]》（发改能源〔2014〕2093 号）、《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号文）排放限值对 SO₂、烟尘、NO_x 和汞及其化合物的排放进行控制，采取的主要废气治理措施有：

- ①采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，不设烟气旁路，脱硫效率≥98.9%；
- ②采用低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）+石灰石湿法脱硫除

尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%；

③采用 SCR 脱硝工艺，脱硝效率不低于 81%；

④采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行汞及其化合物协同控制，脱除效率为 70%；

⑤根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010），“脱硝采用 SCR 脱硝工艺，逃逸氨浓度 $\leq 2.5\text{mg/m}^3$ 。”因此本项目保守考虑，通过采取分级送风燃烧方式、合理给煤方式，独特的均匀布风和进风方式等工程措施可保证氨逃逸浓度 $\leq 2.5\text{mg/m}^3$ 。

⑥一座烟囱高 190m、内径 7.5m；

⑦设置烟气污染源自动连续监测系统对污染物排放实施监控。

● 废气污染源强核算

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ988-2018），本项目锅炉烟气污染物排放计算过程如下：

①烟尘计算公式如下：

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

式中： M_A —核算时段内烟尘排放量，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，设计煤质 343.7t/h、校核煤质 400.05t/h；

η_c —除尘效率，99.987%；

A_{ar} —收到基灰分的质量分数，设计煤质 22.22%、校核煤质 35.29%；

q_4 —锅炉机械不完全燃烧热损失，0.5%；

$Q_{net,ar}$ —收到基低位发热量，设计煤质 16260kJ/kg、校核煤质 13960kJ/kg；

α_{fh} —锅炉固态排渣，烟气带出的飞灰份额取 0.9。

②二氧化硫计算公式如下：

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

式中： M_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g —核算时段内锅炉燃料耗量，设计煤质 343.7t/h、校核煤质 400.05t/h；

η_{S1} —除尘器的脱硫效率，0%；

η_{S2} —脱硫系统的脱硫效率，98.9%；

q_4 —锅炉机械不完全燃烧热损失，2.5%；

S_{ar} —收到基硫的质量分数，设计煤质 343.7t/h、校核煤质 400.05t/h；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取 0.9。

③氮氧化物计算公式如下：

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

式中：

M_{NO_x} —核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，250mg/m³；

V_g —核算时段内标态干烟气排放量，设计煤质 2045694m³/h、校核煤质 2106958m³/h；

η_{NO_x} —脱硝效率，81%。

④汞及其化合物计算公式如下：

$$M_{Hg} = \frac{\rho_{Hg} \times V_g}{10^9}$$

式中：

M_{Hg} —核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} —类比其它电厂汞排放浓度，0.0012mg/m³；

V_g —核算时段内标态干烟气排放量，设计煤质 2045694m³/h、校核煤质 2106958m³/h；

⑤氨计算公式如下：

$$M_{\text{氨}} = \rho_{\text{氨}} \times V_g / 10^9$$

式中： $M_{\text{氨}}$ —核算时段内氨排放量，t；

$\rho_{\text{氨}}$ —氨排放质量浓度，2.5mg/m³；

V_g —核算时段内标态干烟气排放量，设计煤质 2045694m³/h、校核煤质

2106958m³/h;

本期工程设计煤质和校核煤质排烟状况见表 4.2-4。

表 4.2-4 设计煤质和校核煤质排烟状况一览表

项 目		符 号	单 位	数 值		
烟 囱	烟囱方式	1 座烟囱		设计煤质	校核煤质	
	几何高度	H _s	m	190	190	
	出口内径	D	m	7.5	7.5	
烟气排放状况	废气量	V _g	Nm ³ /h	2045694	2106958	
	空气过剩系数	α		1.4	1.4	
	总除尘效率	η	%	≥99.987	≥99.987	
	脱硫效率		%	≥98.9	≥99.1	
	脱硝效率		%	≥81	≥81	
	脱汞效率		%	≥70	≥70	
烟囱出口参数	烟气温度	t _s	℃	50	50	
	排烟速度	V _s	m/s	14.7	15.1	
锅 炉 参 数	蒸发量		t/h	1×2010		
			MW	1×660		
	机械未完全燃烧损失	q ₄	%	0.5	0.5	
	排烟带出烟尘的份额	α _{fh}	%	90	90	
	SO ₂ 排放系数	k	%	90	90	
污 染 物 排 放 情 况	SO ₂	排放浓度	C _{SO2}	mg/m ³	32.7	33.4
		排放量	M _{SO2}	t/h	0.06699	0.07029
			M _{SO2}	t/a	292.7	307.1
	NO _x	排放浓度	C _{NO2}	mg/m ³	47.5	47.5
		排放量	M _{NOX}	t/h	0.09717	0.1001
			M _{NOX}	t/a	424.5	437.3
	烟 尘	排放浓度	C _A	mg/m ³	4.4	7.9
		排放量	M _A	t/h	0.009026	0.01661
			M _A	t/a	39.4	72.6
	汞 及 其 化 合 物	排放浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.0012	0.0012
		排放量	M _{Hg}	kg/h	0.0025	0.0025
			M _{Hg}	t/a	0.01	0.01
	氨	排放浓度	C _{NH3}	mg/m ³	2.5	2.5
		排放量	M _{NH3}	kg/h	5.1142	5.2674
			M _{NH3}	t/a	22.3	23.0

由表 3.2-5 可知：本期工程烟尘、SO₂、NO_x 和汞排放浓度均满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 和《煤电节能减排升级与改造行动计划[2014-2020 年]》（发改能源〔2014〕2093 号）、《关于

印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号文）中排放限值。

（2）其他有组织废气粉尘

①灰库

本项目锅炉的除灰系统采用气力除灰方式，除尘器的每个灰斗下装设仓泵，采用正压浓相气力输送方式将灰送至灰库内。本期建设 3 座灰库，每座容积 2400m³ 钢灰库。每个灰库顶部分别安装 1 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%。废气经布袋除尘器处理后通过灰库顶部 30m 高排气筒排放，排放浓度不高于 15 mg/m³。

②渣仓

本项目锅炉采用机械除渣，连续排渣方式。锅炉的渣经冷渣器冷却后，落在全封闭皮带式输送机上，经大倾角皮带输渣机送至渣仓暂时储存。设置 1 个钢制渣仓，渣仓容积为 280m³。渣仓顶部安装 1 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%。废气经布袋除尘器处理后通过渣仓顶部 20m 高排气筒排放，排放浓度不高于 15 mg/m³。

③石灰石粉仓

本项目脱硫剂采用石灰石粉。石灰石粉用封闭罐车利用现有公路运至电厂，贮存在厂内 1 座石灰石粉仓内。石灰石粉仓顶部安装 1 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%。废气经布袋除尘器处理后通过石灰石粉仓顶部 28m 高排气筒排放，排放浓度不高于 15 mg/m³。

④转运站

每个转运站安装 1 个布袋除尘器，共设 3 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%。废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放，排放浓度不高于 15 mg/m³。转运站 1、转运站 3 排气筒高度为 15m，转运站 2 排气筒高度为 30m。

本项目有组织粉尘排放情况见表 4.2-5。

表 4.2-5 有组织粉尘排放情况表

排放口 编号	产污 环节	污染物 种类	环保设 施	处理 效率	单台排气 量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排气筒 高度 m	排气筒 内径 m	排放量 kg/h
P2	灰库 1	PM ₁₀	布袋除 尘器	≥99.5%	9000	15	30	0.4	0.135

P3	灰库 2	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	9000	15	30	0.4	0.135
P4	灰库 3	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	9000	15	30	0.4	0.135
P5	渣仓	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	1500	15	20	0.3	0.023
P6	石灰石粉仓	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	3000	15	28	0.4	0.045
P7	转运站 1	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	12000	15	15	0.8	0.180
P8	转运站 2	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	12000	15	30	0.8	0.180
P9	转运站 3	PM ₁₀	布袋除尘器	≥99.5%	12000	15	15	0.7	0.180
合计									1.01

注：年排放时间为 4369h。

(3) 无组织废气

本项目运营期废气污染物主要为煤炭装卸过程产生的粉尘，排放形式为无组织排放。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》（生态环境部公告 2014 年第 92 号），本项目储煤设施为全封闭圆形煤场，本项目煤炭装卸过程煤尘产排量按以下公式进行计算：

$$W_Y = \sum_{i=1}^m E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3}$$

式中：

W_Y ——堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a；

E_h ——堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t；

m ——每年料堆物料装卸总次数；每年装卸次数按照 277 次计；

G_{Yi} ——第 i 次装卸过程的物料装卸量，t；每次装卸量按照 9000t 计。

E_h （堆场装卸、运输物料过程扬尘排放系数）的计算公式如下：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

式中：

E_h ——堆场装卸扬尘的排放系数, kg/t;

k_t ——物料的粒度乘数, 根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》表 10, TSP 取 0.74;

u ——地面平均风速, 地面平均风速取 0.5m/s;

M ——物料含水率, 根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》表 11, 燃煤电厂煤炭取 4.5%;

η ——污染控制技术对扬尘的去除效率, %。表 12 中输送点位连续洒水操作 TSP 控制效率为 74%, 采取封闭措施 TSP 控制效率为 90%。本项目煤库为全封闭, 且输煤时采用喷淋抑尘, 因此项目总去除效率为 97.4%。

经计算, 堆场扬尘排放系数为 0.00091kg/t, 年装卸煤量 249.3 万 t, 因此颗粒物产生量为 2.27kg/a。

全封闭煤场卸煤源强情况详见表 4.2-7。

表 4.2-7 废气污染源强相关参数

污染源	污染物	排放量	直径 (m)	排放高度	排放形式
全封闭煤场	颗粒物	5.2×10^{-4} kg/h	100	16	无组织排放

注: 年排放时间为 4369h。

(4) 交通运输移动源

本期工程燃煤全部采用铁路运输。本期工程石灰石粉、尿素等原辅材料采用公路运输。平均新增大型运输车约 30 辆/天, 排放污染物主要为 NO_x 和 THC, 年排放量约 23.4t/a、78.3t/a。本期工程优先采用电动重卡等绿色低碳运输方式或者符合国六排放标准要求的汽车, 减少污染物排放。

4.2.4.2 废水

电厂运行过程中产生的废水主要包括生产废水和生活污水两大部分, 其中生产废水主要包括反渗透排浓水、冷却塔循环排污水、脱硫废水等。主要废水产生和治理措施情况见表 4.2-8。

表 4.2-8 本期工程废水产生与治理方案

序号	废水名称	产生量 (m ³ /h)	主要污染因子	治理措施	去向
1	循环水排污水	306.5/100	COD _{Cr} 、SS、盐类	超滤 反渗透	锅炉补水、脱硫系统补水、除灰渣用水。

2	超滤+过滤器排水	36.5/24	COD _{Cr} 、SS、盐类	-	工业废水处理站
3	反渗透排浓水	56/37.5	COD _{Cr} 、SS、盐类	-	脱硫系统补充水、输煤系喷水、输煤栈桥冲洗水
4	工业废水处理系统	37.1/25.1	SS、COD _{Cr}	凝气浮过滤	冷却塔补充水
5	脱硫废水	10/10	pH、SS、Cl ⁻ 、F ⁻ 、重金属	中和絮凝沉淀	除灰渣用水
6	输煤废水	12.5/12.5	SS	沉淀	输煤栈桥冲洗用水
7	生活污水	2.6/2.6	COD _{Cr} 、SS、氨氮	一体化处理设施	绿化
合计		551.3/543.8			全部回用，不外排

注：/前为非采暖季，/后为采暖季。

由此可见，采取上述治理措施后，本期工程正常工况下生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排。

4.2.4.3 固废

①一般固废

●灰渣及脱硫石膏

本期工程灰渣产生及综合利用情况见表 4.2-9。

表 4.2-9 本期工程灰渣产生及利用情况

名称		小时产生量 (t/h)	年产生量 (万 t/a)
设计煤质	灰量	69.42	30.3
	渣量	7.71	3.37
	灰渣量合计	77.13	33.67
	石子煤量	1.72	0.75
	脱硫石膏	22.24	9.72
	总量	101.09	44.14
校核煤质	灰量	127.79	55.83
	渣量	14.2	6.2
	灰渣量合计	141.99	62.03
	石子煤量	2.01	0.99
	脱硫石膏	31.24	13.65
	总量	175.24	76.7
灰渣输送方式		(1) 灰由气力输送至灰库内，根据综合利用要求取干灰用罐车送至综合利用厂送至事故贮灰库贮存； (2) 渣排出后进入渣仓，根据综合利用要求取渣用罐送至综合利用厂或送至事故贮灰库贮存； (3) 石子煤放出脱硫石膏库，采用自卸汽车送至综合利用厂或送至事故贮灰库贮存。	

名称	小时产生量 (t/h)	年产生量 (万 t/a)
粉煤灰综合利用方式	建设单位已与丹东山水工源水泥有限公司签订综合利用协议,使本期工程产生的灰渣全部得到综合利用。在不能及时利用时,送至封闭事故贮灰库。	
石膏综合利用方式	建设单位已与丹东山水工源水泥有限公司签订石膏销售协议,使本期工程产生的脱硫石膏全部得到综合利用。如发生事故状况脱硫石膏无法及时综合利用。在不能及时利用时,送至事故贮灰库。	

注:灰渣分配比例为:90%:10%。

●反渗透膜

本项目厂内设化学水处理系统,选用生水→加热→一体化净水装置→超滤→一级 RO→二级 RO→EDI 处理工艺。化学水处理反渗透工艺会产生废反渗透膜,产生量为每 5 年 4t,由设备厂家回收处置,不外排。

●工业废水处理站污泥

本项目厂内设置 1 座工业废水处理站,主要处理化学水处理车间废水、循环水排污水、锅炉排污水等,废水处理站污泥产生量为 126t/a,全部外送综合利用。

● 废除尘布袋

本项目采用布袋除尘器,其中布袋除尘器采用的布袋每 5 年更换一次,每次产生量为 3t/5a。需要更换时由生产厂家上门更换并回收。

根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号),本项目产生的一般工业固废分类代码见表 4.2-10。

表 4.2-10 一般固体废物基本情况表

序号	废物名称	废物分类代码	产生量(t/a)	产生工序	去向
1	粉煤灰	900-001-S02	30.3 万	锅炉	综合利用
2	炉渣	900-001-S03	3.37 万	锅炉	综合利用
3	石子煤	900-099-S59	0.75 万	锅炉	综合利用
4	脱硫石膏	441-001-S09	9.72 万	脱硫系统	综合利用
5	废反渗透膜	900-099-S59	4t/5 年	化学水处理	设备厂家回收处置
6	工业废水处理站污泥	900-099-S07	126	工业废水处理站	综合利用
7	废除尘布袋	900-099-S59	3t/5 年	灰库、转运站、渣仓、石灰石粉仓	厂家回收处置

②危险废物

●废润滑油

本项目设备检修期间产生的废润滑油 0.2t/a，属于危险废物，产生后厂内现有危废贮存库，委托有资质的单位进行清运及处置。

●废变压器油

本项目设置 500kV 三相变压器，变压器区域设有变压器事故油池，其容积按最大一台变压器油箱最大装油量设计，当变压器发生事故时，溢出的变压器油经泄油阀首先流入变压器底部集油池内，再经导油管排至事故油池内。导油管的内径不小于 300mm，导油管应防渗防漏，管口应加装铁栅滤网。根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）中的要求，事故油池容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油。本项目主变压器最大排油量约为 80t，事故油池容积不小于 115m³，可储油 92t，设计容积满足最大一台变压器油箱最大装油总量的 100%，完全可以满足事故状态下存放变压器油的需要。废变压器油废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。从集油池流入事故油池内的变压器油将由有资质的单位回收处置，不外排。事故油池为地下钢筋混凝土结构，上部密闭防雨，油池整体做好防渗防漏处理。

●废催化剂

SCR 工艺脱硝用催化剂为常规的氧化钛基催化剂、主要活性成分是 V₂O₅。催化剂样式为蜂窝式，采用的 5+1 层催化剂，之后每隔 3 年后更换一层催化剂。废催化剂每 3 年产生 2t，且属于危险废物，废物类别为 HW50，废物代码为 772-007-50，产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本工程危险废物基本情况详见表 4.2-11。

表 4.2-11 危险废物基本情况表

序号	危废名称	危险废物类别	危险废物代码	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
1	废矿物油	HW08	900-249-08	0.2	设备检修	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I

序号	危废名称	危险废物类别	危险废物代码	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
2	废变压器油	HW08	900-220-08	80t/次	变压器	液态	矿物油	矿物油	不定期	T, I
3	废催化剂	HW50	772-007-50	每3年产生2t	脱硝装置	固态	V ₂ O ₅	V ₂ O ₅	3年一次	T

③生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为 16.2t/a，生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

4.2.4.4 噪声

电厂噪声可分为机械性噪声、空气动力性噪声、电磁性噪声、交通噪声和其它噪声等五类。电厂生产过程中主要设备噪声源有汽轮机、发电机、送风机、引风机、各种水泵以及锅炉排汽装置等。根据《污染源核算技术规范 火电》（HJ 888—2018）中附录 E 以及同机组类比调查，确定本项目各噪声源强见表 4.2-12。

表 4.2-12-1

主要设备噪声源强

单位: dB (A)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	汽机房	汽轮机	点源	90/1	(1) 外围护采用复合隔吸声墙板。 (2) 东立面不设置出入门, 其余外立面门采用隔声门。 (3) 东侧不设置采光窗, 其余采光窗采用双道隔声窗。 (4) 进风口应设于汽机房 A 列零米层和中间层, 东侧不设置进风口, 进风口处设电动百叶, 进风口外侧设置进风消声器, 消声器外配备防雨百叶。	4441218.60	484626.822	13.70	16	81.0	稳定声源	35	46	1
		发电机	点源	90/1	(5) 汽机房东立面、南立面在外围护板内侧增加复合隔声墙体。	4441218.60	484606.822	13.70						
2	锅炉房	锅炉	点源	85/1	(1) 运转层以下采用土建结构围护, 运转层以上采用 100mm 复合金属板围护, 风机房屋面即运转层平台满铺混凝土楼板, 使锅炉房分为上下两层。	4441278.60	484626.822	5	24	82.5	稳定声源	35	47.5	1
		送风机 1	点源	90/3	(2) 锅炉房东立面、西立面与煤仓间相连, 不留空隙。 (3) 锅炉房东立面、北立面出入口采用双道隔声门 (即声闸); 其余外	4441321.60	484620.822	2						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		送风机 2	点源	90/3	立面门采用单道隔声门。 (4) 锅炉房运转层以下采光窗, 采用双道隔声窗, 其余采光窗采用单道隔声窗。 (5) 一次风机及送风机电机采用低噪声设备, 需保证设备外一米不高于 85 dB(A); 一次风机及送风机机壳、管道、支管道等进行保温包扎, 保证设备外一米不高于 85 dB(A)。	4441321.60	484652.822	2						
		一次风机 1	点源	90/3	(6) 一次风机及送风机进风口厂家配备消声器, 保证进风口外一米不高于 85 dB(A)。进风口由锅炉房内取风, 锅炉房北立面设置整体进风口。	4441321.60	484608.822	2						
		一次风机 2	点源	90/3	(7) 渣仓如不能保证夜间停运, 需要采用 100mm 复合金属板封闭。	4441321.60	484644.822	2						
3	引风机室	引风机 1	点源	90/3	引风机电机采用低噪声设备, 需保证设备外一米不高于 85 dB(A); 引风机房为土建结构封闭。外立面采光窗采用双道隔声窗。外立面出入门采用双道隔声门 (即声闸)。	4441388.85	484606.272	3	8	84	稳定声源	40	44	1
		引风机 2	点源	90/3	引风机机壳、管道等进行保温包扎, 保证设备外一米不高于 85 dB(A)。	4441388.85	484647.372	3						
4	热网首站	首站循环泵 1	点源	85/1	(1) 外围护采用复合隔吸声墙板, 东立面在外围护板内侧增加复合隔	4441243.60	484689.322	1	8	83.8	稳定声源	35	48.8	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		首站循环泵 2	点源	85/1	声墙体。 (2) 东立面不设置出入门, 其余外立面门采用隔声门。 (3) 东侧不设置采光窗, 其余采光窗采用双道隔声窗。	4441235.90	484689.322	1						
		首站循环泵 3	点源	85/1		4441215.80	484689.322	1						
		首站循环泵 4	点源	85/1		4441208.10	484689.322	1						
		首站补水泵	点源	85/1		4441231.90	484684.322	1						
		首站疏水泵	点源	85/1		4441219.80	484684.322	1						
5	煤仓间	磨煤机 1	点源	95/1	(1) 煤仓间运转层以下 (磨煤机部分) 采用土建结构封闭, 运转层以上外围护采用复合隔吸声墙板。 (2) 煤仓间东立面、北立面东端 (锅炉房外) 运转层以下不设置出入门, 若必须设置出入门, 采用双道隔声门 (即声闸), 其余外立面门采用单道隔声门。 (3) 煤仓间运转层以下不设置采光窗, 运转层以上采光窗采用单道隔声窗。	4441244.85	484589.322	4	6	95	稳定声源	40	55	1
		磨煤机 2	点源	95/1		4441244.85	484604.322	4						
		磨煤机 3	点源	95/1		4441244.85	484619.322	4						
		磨煤机 4	点源	95/1		4441244.85	484634.322	4						
		磨煤机 5	点源	95/1		4441244.85	484649.322	4						
		磨煤机 6	点源	95/1		4441244.85	484664.322	4						
6	脱硫塔	循环浆液泵 1	点源	90/1	脱硫塔采用 100mm 复合金属板封闭。出入门采用隔声门, 采光窗采用	4441422.26	484610.822	1	4	88.8	稳定声源	40	48.8	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/(dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		循环浆液泵 2	点源	90/1	单道隔声窗。	4441411.26	484610.822	1						
		氧化风机	点源	90/1		4441416.76	484616.222	3						
7	循环水泵房	循环水泵 1	点源	85/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入口采用双道隔声门（即声闸）。	4441140.35	484632.982	2	7	78.5	稳定声源	35	43.5	1
		循环水泵 2	点源	85/1		4441140.35	484646.482	2						
8	工业废水处理站	工业废水泵 1	点源	85/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用隔声窗，外立面出入口采用隔声门。	4441327.79	484729.322	1	6	82	稳定声源	40	42	1
		工业废水泵 2	点源	85/1		4441320.79	484729.322	1						
		工业废水循环泵	点源	85/1		4441547.55	484729.322	1						
9	空压机房	空压机 1	点源	90/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入口采用双道隔声门（即声闸）。	4441298.30	484577.522	1	6	89.2	稳定声源	40	49.2	1
		空压机 2	点源	90/1		4441291.30	484577.522	1						
		空压机 3	点源	90/1		4441284.30	484577.522	1						
		空压机 4	点源	90/1		4441277.30	484577.522	1						
		空压机 5	点源	90/1		4441270.30	484577.522	1						
11	排水泵房	污水排水泵 A	点源	85/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入口采用双道隔声门（即声闸）。	4441146.35	484739.202	1	3	82.2	稳定声源	35	47.2	1
		污水排水	点源	85/1		4441146.35	484725.202	1						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		泵 B												
12	脱硫工艺楼	脱硫工艺水泵 A	点源	85/1	采用土建结构封闭；楼内的高噪声设备机房（如泵房、风机房、脱水机房）外立面采光窗采用双道隔声窗。外立面出入口采用隔声门。	4441471.34	484649.462	1	9	77.5	稳定声源	35	42.5	1
		脱硫工艺水泵 B	点源	85/1		4441471.34	484653.462	1						
13	化学水处理设施-再生水深度处理车间	原水泵 A	点源	85/1	采用土建结构封闭；外立面采光窗采用隔声窗，外立面出入口采用隔声门。	4441184.35	484727.922	1	8	82.3	稳定声源	35	47.3	1
		原水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484731.002	1						
		原水泵 C	点源	85/1		4441184.35	484734.072	1						
		PCF 过滤器给水泵 A	点源	85/1		4441184.35	484737.152	1						
		PCF 过滤器给水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484740.222	1						
		PCF 过滤器给水泵 C	点源	85/1		4441184.35	484743.302	1						
		PCF 过滤器反洗水泵 A	点源	85/1		4441184.35	484746.372	1						
		PCF 过滤器反洗水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484749.452	1						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
14	化学水处理设施-锅炉补水	PCF 过滤器反洗风机 A	点源	85/1		4441184.35	484752.522	1						
		PCF 过滤器反洗风机 B	点源	85/1		4441184.35	484755.602	1						
		清水泵 A	点源	85/1		4441184.35	484758.672	1						
		清水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484761.752	1						
		EDI 给水泵 A	点源	85/1		4441263.15	484737.322	1						
		EDI 给水泵 B	点源	85/1	采用土建结构封闭；外立面采光窗采用隔声窗，外立面出入口采用隔声门。	4441264.15	484737.322	1	9	81.8	稳定声源	35	46.8	1
		EDI 给水泵 C	点源	85/1		4441260.15	484737.322	1						
		除盐水泵 A	点源	85/1		4441256.15	484737.322	1						
		除盐水泵 B	点源	85/1		4441252.15	484737.322	1						
		启动上水泵	点源	85/1		4441248.15	484737.322	1						
		超滤给水泵 A	点源	85/1		4441244.15	484737.322	1						
		超滤给水泵 B	点源	85/1		4441240.15	484737.322	1						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		反渗透给水泵 A	点源	85/1		4441236.15	484737.322	1						
		反渗透给水泵 B	点源	85/1		4441232.15	484737.322	1						
		反渗透高压泵	点源	85/1		4441228.15	484737.322	1						
		软化水泵 A	点源	85/1		4441224.15	484737.322	1						
		软化水泵 B	点源	85/1		4441220.15	484737.322	1						

表 4.2-12-2

主要设备噪声源强 (室外声源)

单位: dB (A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		
1	主变压器	点源	4441178.53	484610.8	5	75/1	无	稳定声源
2	厂用变压器	点源	4441181.60	484595.2	3	75/1		稳定声源
3	启动变压器	点源	4441179.49	484632.6	4	75/1		稳定声源
4	冷却塔	体源	4441081.52	484697.2	2	85/1	冷却塔西北侧进风口设置通风消声器、西南侧设置吸隔声屏障	稳定声源

(5) 污染物排放汇总

本期工程主要污染物排放情况见表 4.2-13。

表 4.2-13 主要污染物排放情况

污染物类别		废气量 (Nm ³ /h)		排放浓度 (mg/Nm ³)		排放量 (t/a)	
		设计煤质	校核煤质	设计煤质	校核煤质	设计煤质	校核煤质
废气	SO ₂	2045694	2106958	32.7	33.4	292.7	307.1
	烟尘			4.4	7.9	39.4	72.6
	NO _x			47.5	47.5	424.5	437.3
	汞及其化合物			0.0012	0.0026	0.01	0.01
	氨			2.5	2.5	22.3	23.0
	粉尘	/	/	/	/	4.43	
固废 (产生量)	灰渣	/				33.67	62.03
	脱硫石膏	/				9.72	13.65
	石子煤	/				0.75	0.99
	废反渗透膜	4t/5a					
	工业废水处理站污泥	126t/a					
	废润滑油	0.2t/a					
	废变压器油	80t (事故状态)					
	废滤袋	3t/5a					
	生活垃圾	16.2t/a					

注：表中固废为产生量，灰渣单位：万 t/a。

4.2.5 非正常工况排放

非正常排放是指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。本项目非正常排放主要表现在脱硫、脱硝、除尘系统非正常运行状况下，SO₂、NO_x、烟尘和汞及其化合物的排放。

4.2.5.1 除尘系统出现故障

为确保烟尘排放浓度小于 10mg/m³ 的要求，本期工程采用低低温静电除尘器 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统 70%，总除尘效率 99.987%当除尘器按设计

除尘效率正常运行时，其烟尘设计煤质、校核煤质排放浓度为 4.4 mg/m^3 、 7.9 mg/m^3 ，满足 10 mg/m^3 的要求。

对于静电除尘器来说，如电场发生故障会造成除尘效率降低，从而使烟尘排放浓度增加，影响环境空气质量。本评价将除尘器除尘效率下降至 99% 视为非正常工况，远超过 10 mg/m^3 的要求。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888—2018）中的公式计算，设计煤质、校核煤质烟尘排放量为 0.69 t/h 、 1.28 t/h 。

4.2.5.2 脱硫系统出现故障

本期工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，设计脱硫效率 98.9%、99.1% 时， SO_2 排放浓度为 32.7 mg/m^3 、 33.4 mg/m^3 ，满足 35 mg/m^3 的要求。

脱硫系统设备发生一般故障时，因系统设备出力均有一定的裕度，效率会有所下降，但一般下降程度不大。如发生重大故障，可能造成脱硫系统失效。本评价将脱硫效率为零时视为非正常工况，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888—2018）中的公式计算，设计煤质、校核煤质 SO_2 排放量为 6.09 t/h 、 7.81 t/h 。

4.2.5.3 脱硝系统出现故障

本期工程采用 SCR 脱硝工艺，设计、校核脱硝效率 81% 时， NO_2 排放浓度为 47.5 mg/m^3 ，满足 50 mg/m^3 的要求。

脱硝系统设备发生一般故障时，因系统设备出力均有一定的裕度，效率会有所下降，但一般下降程度不大。如发生重大故障，可能造成脱硝系统失效。本评价将脱硝效率为零时视为非正常工况，此时设计煤质、校核煤质 NO_2 排放量为 0.51 、 0.53 t/h 。

4.2.5.4 Hg 非正常工况分析

（1）Hg 非正常工况排放分析

本期工程采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行汞及其化合物协同控制，脱除效率为 70%，Hg 排放浓度为 0.0012 mg/m^3 ，满足 0.03 mg/m^3 的要求。

本评价将综合协同脱汞效率为 35% 时视为非正常工况，此时设计煤质、校核煤质 Hg 排放量为 0.005 、 0.005 kg/h 。

(2) 防范措施

严格按除尘系统、脱硫系统、脱硝系统设计去除效率以上进行招标，招标文件中对各系统的年运行小时数、系统投运率、设备故障率、去除效率保证有严格要求；

应在生产中严格执行规程和规定，加强各系统的运行维护，对各系统必须定期进行检修；

当烟气连续监测装置监测烟气中烟尘、SO₂、NO₂ 浓度异常，更应密切关注，如确定是本系统故障所致，应立即查找原因并检修，必要时可考虑短期停机检修。

尽量避免此类故障的发生，降低对大气环境的影响。

4.2.5.5 非正常工况各污染物源强

非正常工况，各污染物源强详见表 4.2-14。

表 4.2-14 非正常工况下污染物源强

名称	非正常排放原因	污染物		非正常排放速率(t/h)	单次持续时间(h)	年发生频次
锅炉 烟囱	湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少	SO ₂	设计	6.09	≤1h/次	年排放时间不超过6h
			校核	7.81		
	点火启动、停炉熄火，低负荷运行或者设备故障导致脱硝系统不能正常运行	NO _x	设计	0.51		
			校核	0.53		
	布袋除尘器滤袋破损导致除尘系统不能正常运行	烟尘	设计	0.69		
			校核	1.28		
		PM _{2.5}	设计	0.35		
			校核	0.64		
	脱硫脱硝除尘系统故障	Hg(kg/h)	设计	0.005		
			校核	0.005		

4.3 供热区域供热状况

4.3.1 本期工程供热范围

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》，丹东市中心城区

沿鸭绿江、渤海布局，呈狭长带状的特征，中心城区包括主城区与临港东区。本热电规划将中心城区划分三个供热分区即东部、中部与西部供热区。具体详见表 4.3-1。

表 4.3-1 各供热分区区域表

供热区域	各供热分区范围（以公路、河流、铁路等分界）				覆盖的主要行政辖区
	东界	西界	南界	北界	
东部供热区	规划边界	三纬路（局部延伸至宝山东大街）	鸭绿江边（规划边界）	规划边界	元宝区（全部）、振安区（沙河以东）以及部分振兴区
中部供热区	三纬路（局部延伸至宝山东大街）	619 县道	鸭绿江边（规划边界）	规划边界	元宝区（部分）、振兴区、新城区（部分）
西部供热区	619 县道	兴港大街（规划边界）	鸭绿江边（规划边界）	规划边界	临港东区

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》，中心城区划分为东部、中部、西部 3 个供热分区，三个区域热源规划的主要内容如下：

（1）东部供热区在现有华孚热电厂 2×50MW 背压机组+2×280t/h 燃煤锅炉基础上，近期扩建 1×50MW 背压机组+1×280t/h 燃煤锅炉；中、远期维持 3×50MW 背压机组+3×280t/h 燃煤锅炉并限制发展，热电厂用地 10hm²，满足扩建需求。建成投产后，拆除华孚热电厂（老厂址）现状 3×12MW 汽轮机组和 3×75t/h+1×130t/h 锅炉+1×91MW 热水锅炉（目前锅炉主体未拆除，但主要输出热源管道已断开）。

宗裕城锅炉房 2025 年底关停现状的 3 台燃煤锅炉（2×45.5MW+1×63MW，要求 2023 年底前实现超低排放改造）。

（2）中部供热区在现有金山热电厂 2×330MW 热电联产机组的基础上，近期扩建 1×660MW 抽凝机组+2010t/h 配套锅炉，中、远期维持近期热源规模并限制发展。（供热能力不足或事故情况下，启动金山热电厂内的电蓄热锅炉保证供热需求）。

（3）西部供热区在丹东华能热电厂现有 2×350MW 抽凝汽机组继续挖潜改造用以满足原供热区域及西部供热区的发展采暖以及工业热负荷需求。

中心城区规划网源一体、互联互通和统一调度有序的热力管网，建立符合市场经济要求的新型供热管理体制。

本期项目供热范围为中部分供热区。供热范围详见图 2.9-2。

4.3.2 采暖热源现状及热负荷分析

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》：丹东市中心城区现有挂网面积 4434.69 万 m²，实供面积 2908.69 万 m²，其中华孚热电厂挂网面积 1370 万 m²，实供面积 874 万 m²，实供面积占比 30.05%；金山热电厂挂网面积 2580 万 m²，实供面积 1650 万 m²，实供面积占比 56.73%；华能热电厂提供临港东区的挂网面积 141 万 m²，实供面积 41 万 m²，实供面积占比 1.41%；由集中热源厂（宗裕城锅炉房）供暖面积为 259 万 m²实供面积占比 8.90%；中小型分散燃煤锅炉房实际供热面积为 47.79 万 m²，实供面积占比 1.64%；此外有清洁能源采暖面积约 36.9 万 m²，实供面积占比 1.27%。具体详见表 4.3-2。

表 4.3-2 丹东市中心城区现状采暖面积统计表

序号	供热分区	供热类型		挂网建筑面积	实供建筑面积	实供所占比例
				(万 m ²)	(万 m ²)	(%)
1	东部供热区	热电厂	华孚热电厂	1370	874	30.05
2	中部供热区		金山热电厂	2580	1650	56.73
3	西部供热区		华能热电厂	141	41	1.41
4	东部供热区	集中热源厂	宗裕城锅炉房	259	259	8.90
5	中部供热区	中小型分散燃煤锅炉房		47.79	47.79	1.64
6	清洁能源	辽东学院电蓄热锅炉房		14	14	0.48
		吉祥家园电蓄热锅炉房		4.9	4.9	0.17
		恒景热力天然气锅炉房		18	18	0.62
		小计		36.9	36.9	1.27
总计				4434.69	2908.69	100

人口需求预测法比较客观的体现实际需求，符合实际发展速度。根据新版《丹东市国土空间规划（2021-2035）》，到 2035 年的中心城区规划人口为 100 万，人均建筑面积指标按 58m²/人计算，总规划供热面积为 5800 万 m²，人均供热面

积年均增长率为 3.93%，符合《热电联产管理法》规定。

根据人口需求预测法以及《热电联产管理办法》中第六条近期和远期热负荷应综合考虑城区常住人口、建筑建设年代、人均建筑面积、集中供热普及率、综合采暖热指标等因素进行合理预测，人均建筑面积年增长率一般按不超过 5% 的规定：

①丹东市中心城区规划远期（2035 年）预测供热面积为 6000 万 m^2 ，其中近期（2023-2025 年）新增供热面积 1041.31 m^2 ，包括东部供热区增加 180.1 万 m^2 、中部供热区增加 802.21 万 m^2 、西部供热区 59 万 m^2 ；

②中期（2026-2030 年）增加供热面积 950 万 m^2 ，包括东部供热区增加 150 万 m^2 、中部供热区增加 700 万 m^2 （包含高新区环保园 400 万 m^2 ）、西部供热区 100 万 m^2 ；

③远期（2031-2035 年）增加供热面积 800 万 m^2 ，包括东部供热区增加 250 万 m^2 、中部供热区增加 500 万 m^2 、西部供热区 150 万 m^2 ，丹东市中心城区规划远期（2035 年）供热面积为 5800 万 m^2 ，供热面积预测详见表 4.3-3。丹东市中心城区各供热分区热负荷统计表详见表 4.3-4。

表 4.3-3

丹东市中心城区（2023-2035 年）供热面积预测表

 单位：万 m²

供热分区		现状（2022 年）		近期（2023-2025 年）			中期（2026-2030 年）		远期（2031-2035 年）		2023-2035 年 增长合 计
		现状供 热面积 （挂网）	现状供 热面积 （实供）	近期增加 新建供热 面积 （2023-2 025 年）	近期增加 既有区域 内报停和 未供暖用 户再次供 暖面积	近期规 划总 供热面 积 （2025 年）	中期增加 供热面积 （2026-20 30 年）	中期规划 总 供热面积 （2030 年）	远期增加 供热面积 （2031-20 35 年）	远期规划 总 供热面积 （2035 年）	
东部 供热 区	华孚热电厂供热区	1370	874	118.84	61.26	1350	150	1500	250	1750	680.1
	宗裕城锅炉房	259	259								
	清洁供暖	36.9	36.9								
	小计	1665.9	1169.9								
中部 供热 区	金山热电厂供热区	2580	1650	731.75	70.46	2500	700	3200	500	3700	2002.21
	分散燃煤中小型锅炉房	47.79	47.79								
	小计	2627.79	1697.79								
西部 供热 区	临港东片供热区	141	41	10.34	22.66	100	100	200	150	350	309
	小计	141	41								
合计		4434.69	2908.69	836.93	154.38	3950	950	4900	900	5800	2991.31

说明：（1）东部供热区、中部供热区近期增加的供热面积均为近中期开发意向楼盘项目与既有区域内报停和未供暖用户再次供暖面积；

（2）现状供热面积为 2908.69 万平方米，现状人口为 75.8 万人，人均供热面积为 38.37 平方米/人；远期规划人口为 100 万人，远期规划供热面积为 5800 万平方米，人均供热面积为 58 平方米/人，人均建筑面积平均增长率为 $(5800/100-2908.69/75.8) \div (13 \times 2908.69/75.8) = 3.93\%$ ，符合《热电联产管理办法》规定，也符合地级市的发展规律。

（3）本规划到 2035 年 13 年时间增加供热面积为 2991.31 万平方米，年平均增加面积为 $2991.31/13=230.1$ 万平方米；增加的 2991.31 万平方米包括

部分“现状（挂网）供热面积比现状（实供）供热面积差值 1526 万平方米”，增加规律符合地级市的发展需求。

表 4.3-4 丹东市中心城区各供热分区规划清洁能源热负荷统计表

供热分区	现状（2022 年）			近期（2025 年）			中期（2030 年）			远期（2035 年）		
	集中供暖面积 (万 m ²)	清洁供暖面积 (万 m ²)	总供暖面积 (万 m ²)	集中供暖面积 (万 m ²)	清洁供暖面积 (万 m ²)	总供暖面积 (万 m ²)	集中供暖面积 (万 m ²)	清洁供暖面积 (万 m ²)	总供暖面积 (万 m ²)	集中供暖面积 (万 m ²)	清洁供暖面积 (万 m ²)	总供暖面积 (万 m ²)
东部供热分区	1133	36.9	1169.9	1300.00	50	1350	1400	100	1500	1600	150	1750
中部供热分区	1697.79		1697.79	2400.00	100	2500	3000	200	3200	3400	300	3700
西部供热分区	41	-	41	100.00	0	100	180	20	200	320	30	350
合计	2971.79	36.9	2908.69	3800	150	3950	4580	320	4900	5320	480	5800

在规划年限内，丹东市中心城区各供热分区内规划集中供暖热负荷（不包含清洁能源）需求量详见表 4.3-5 丹东市中心城区各供热分区内规划供暖热负荷统计表。

表 4.3-5 丹东市中心城区各供热分区内规划集中供暖热负荷统计表

期限	区域	集中供热面积（不包含清洁能源供热）（万 m ² ）	综合热指标（W/m ² ）	集中供暖热负荷（MW）
近期（2025 年）	东部供热分区	1300	48	624.00
	中部供热分区	2400	48	1152.00
	西部供热分区	100	48	48.00
	合计	3800.00		1824.00

中期（2030 年）	东部供热分区	1400	47	658.00
	中部供热分区	3000	47	1410.00
	西部供热分区	180	47	84.60
	合计	4580.00		2152.60
远期（2035 年）	东部供热分区	1600	45	720.00
	中部供热分区	3400	45	1530.00
	西部供热分区	320	45	144.00
	合计	5320.00		2394.00

4.3.3 本期工程供热方案

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035年）》，本项目中部供热区近期、中期、远期供热方案如下：

①中部供热区近期（2023-2025）热源规划

中部供热区金山热电厂近期供热能力分析如下：

截至 2022 年末，金山热电厂现状 2 台 330MW 热电机组设计供热能力 698.9MW（未包含厂内电蓄热锅炉放热期间供热能力 72MW），最大供热能力 968.5MW（未包含厂内电蓄热锅炉 260MW 最大供热能力），金山热电厂在近期规划扩建 1×660MW 抽凝机组及配套锅炉，扩建热源增加供热能力约 780MW。

到 2025 年丹东金山热电厂 3 台机组的设计供热能力约 1478.9MW（未包含厂内电蓄热锅炉 72MW 供热能力）；中部供热区近期集中采暖热负荷为 1152MW。规划热源可以满足该区域的供热需求。近期热量供需平衡详见表 4.3-6。

表 4.3-6 近期热量供需平衡表

供热区域	热源名称	热源规模	本供热区热源 供热能力		规划区外 集中热负荷		规划区内 集中热负荷	
			采暖热 负荷 MW	工业 热负 荷 t/h	采暖热 负荷 MW	工业 热负 荷 t/h	采暖 热负 荷 MW	工业热 负荷 t/h
中部 供热 分区	丹东金山热电厂（现状）	金山热电厂维持现状两台 330MW 机组及配套锅炉	698.9	-	-	-	1152	-
	丹东金山热电厂（扩建）	丹东金山热电厂近期扩建 1×660MW 热电机组及配套锅炉	780	-	-	-		
	合计		1478.9	-	96	-	1152	-

②中部供热区中期（2026-2030）热源规划

金山热电厂中期维持近期三台机组不变，并限制发展。

到 2030 年金山热电厂三台机组的设计供热能力为 1478.9MW（未包含厂内电蓄热锅炉供热能力 72MW），为了保证中部供热区中期的供热需求，金山发电厂采用 2 台 330MW 机组的最大供热能力 968.5MW 进行计算，加上 1 台 660MW 的供热能力 780MW，热源的最大供热能力为 1748.5MW；中部供热区中期集中

采暖热负荷为 1410MW,另在东部供热区需中期联网供热负荷为 145.87MW,集中采暖热负荷合计 1555.87MW,规划热源可以满足该区域的供热需求。中期热量供需平衡详见表 4.3-7。

表 4.3-7 中期热量供需平衡表

供热区域	热源名称	热源规模	本供热区热源外供能力		本供热区外热源外供能力		供热区外集中热负荷		供热区内集中热负荷	
			采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h	采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h	采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h	采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h
中部供热分区	丹东金山热电厂(限制发展)	保留 2×330MW 热电机组及配套锅炉	968.5 (最大供热能力)	-			145.87		1410	-
		保留 1×660MW 热电机组及配套锅炉	780	-						
	合计		1748.5	-			145.87	-	1410	-

③中部供热区远期(2031-2035)热源规划

金山热电厂远期维持三台机组规模并限制发展。远期共有 2×330MW 热电机组与 1×660MW 热电机组及配套锅炉。

到 2035 年金山热电厂三台机组的设计供热能力为 1478.9MW(未包含厂内电蓄热锅炉供热能力 72MW),为了保证中部供热区的远期供热需求,金山热电厂采用 2 台 330MW 机组的最大供热能力 968.5MW 进行计算,再加上 1 台 660MW 机组的供热能力 780MW,热源的最大供热能力为 1748.5MW;中部供热区远期集中采暖热负荷为 1530MW,另东部供热区联网供热负荷 207.87MW,远期集中供暖热负荷合计 1737.87MW,规划热源可以满足该区域的供热需求。远期热量供需平衡详见表 4.3-8。

表 4.3-8

远期热量供需平衡表

供热区域	热源名称	热源规模	本供热区热源外供能力		供热区外热源供能力		供热区外集中热负荷		供热区内集中热负荷	
			采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h	采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h	采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h	采暖热负荷 MW	工业热负荷 t/h
中部供热分区	金山热电厂（限制发展）	远期金山热电厂共有 2×330MW+1×660MW 热电机组及配套锅炉	1748.5（最大能力）				207.87		1530	-
	合计		1748.5	-			207.87	-	1530	-

4.3.4 替代源污染物排放

本项目总量削减来自丹东华孚老厂以及《丹东市中心城区供热专项规划（2023-2035）》中替代小锅炉。本项目替代污染物排放量如表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 供热专项规划中替代小锅炉房情况

序号	名称	现状装机容量	烟尘 t/a	二氧化硫 t/a	氮氧化物 t/a
1	丹东华孚热电老厂	75t/h×3+130t/h×1+91MW	85.27	612.15	242.14
2	滨建物业有限公司	4×40t/h	104.27	150.14	180
3	临港经济区外企服务有限公司	1×12t/h	6.08	17.5	21
4	安民供热有限公司	1×6t/h 燃煤锅炉	3.04	8.75	10.5
5	同润物业服务服务有限公司	1×10t/h 燃煤锅炉	6.9	19.8	24
6	丹东佳和供热有限公司（集贤农商行）	1×2t/h 燃煤锅炉	0.89	2.55	3.06
7	丹东佳和供热有限公司（同兴农商行）	1×1t/h 燃煤锅炉	0.69	2	2.38
合计			207.14	812.89	483.08

4.4 污染物排放汇总

本期工程实施后，区域污染物排放情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 本期工程实施前后污染物变化汇总表

项目		单位	现有工程	本期工程	区域替代源削减量	区域总量变化
废气	废气量	万 Nm³/a	683851	893763	703581	190182
	SO ₂	t/a	43	292.7	812.89	-520.19
	烟尘	t/a	9.8	39.4	207.14	-167.74
	NO _x	t/a	98.4	424.5	483.08	-58.58
	汞及其化合物	t/a	/	0.01	0.00067	0.00933
	氨	t/a	/	22.3	/	22.3
固废	灰渣	万 t/a	24.8	33.67	/	/
	石子煤	万 t/a	/	0.75	/	/
	脱硫石膏	万 t/a	4.5	9.72	/	/
	废反渗透膜	t	/	4t/5a	/	/
	工业废水处理站污泥	t/a	/	126t/a	/	/
	废润滑油	t/a	21.6	0.2/a	/	/
	废变压器油	t	/	30/次	/	/
	废催化剂	/	/	每 3 年产生 2t	/	/
	生活垃圾	t/a	73.7	16.2	/	/

注：①区域总量变化=本项目排放量-区域替代源削减量。

②表中灰渣和脱硫石膏等固废均为产生量，正常工况下均综合利用不外排。

③现有工程排放量为 2022 年一期工程实际排放量。

由表 4.4-1 可以看出，本项目投产后，区域内大气污染物有较大削减。

4.5 清洁生产分析

4.5.1 与电力行业清洁生产评价指标体系对比分析

《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委 2015 年第 9 号公告）：燃煤发电企业清洁生产评价指标体系包括生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标，各评价指标、评价基准值和权重值见表 4.5-1。

表4.5-1

燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

一级指标	一级指标权重	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	本项目计算值	本项目基准值等级	本项目得分
生产工艺及设备指标	0.10	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高效节能技术改造			-	I	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			-	I	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	-	I	1.5
		国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造		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			-	I	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，且达到一级能效水平		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	-	I	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			-	I	1.0
		废水回收利用		10	具有完备的废水回收利用系统			-	I	1.0
资源和能源消耗指标	0.36	*供热机组供电煤耗 ⁽¹⁾	超超临界 600MW 等级 g/(kW·h)	70	287	292	298	236.2	I	25.2
		*循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 等级 m ³ /(MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	1.35	I	10.8

			及以上								
资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	100	I	4.5
		脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	100	I	4.5
		废水回水利用率		%	40	90	88	85	100	I	6
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	0.016	I	5
		*单位发电量二氧化硫排放量		g/(kW h)	20	0.15	0.22	0.43	0.12	I	5
		*单位发电量氮氧化物排放量		g/(kW h)	20	0.22	0.43	0.43	0.17	I	5
		*单位发电量废水排放量		kg/(kW h)	15	0.15	0.18	0.23	0	I	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			-	I	3.75
		厂界噪声排放强度		dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标			-	I	2.5
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		-	I	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		-	I	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		-	I	1.12	
		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	-	I	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		-	I	0.84	

合计	-	-	-	-	-	I	91.0 4
----	---	---	---	---	---	---	-----------

注：（1）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。

（2）带*的指标为限定性指标

此页仅限公示使用

本期工程清洁生产水平评价方法如下：

(1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$\text{公式 (1)} \quad Y_{g_k}(X_{ij}) = \begin{cases} 1, & X_{ij} \in g_k \\ 0, & X_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中， X_{ij} 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为I级水平， g_2 为II级水平， g_3 为III级水平； $Y_{g_k}(X_{ij})$ 为二级指标 X_{ij} 对于级别 g_k 的函数。如公示（1）所示，若指标 X_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为1，否则为0。

(2) 燃煤发电企业清洁生产综合评价指数计算

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按式（2）计算：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(X_{ij})) \quad \text{公式 (2)}$$

式中， w_i 为第*i*个一级指标的权重， ω_{ij} 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$ ， m 为一级指标的个数； n_i 为第*i*个一级指标下二级指标的个数。

另外， Y_{g_1} 等同于 Y_I ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

(3) 清洁生产企业评定

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清

洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 4.5-2。

表 4.5-2 燃煤发电企业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： —— $Y_T \geq 85$ ——限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： —— $Y_{II} \geq 85$ ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： —— $Y_{III} = 100$ ——限定性指标全部满足 III 级基准值要求

本期工程环评阶段限定性指标全部满足 I 级基准值要求及以上，且 $Y_T=91.04$ ，与表 4.5-2 对比可知，本期工程清洁生产企业等级为清洁生产领先企业。

4.5.2 运行期清洁生产组织

清洁生产贯穿于生产全过程，因此具有连续性，电厂投入运行后，应建立完善的清洁生产组织，制定清洁生产方案，充分认识清洁生产的重要性和必要性。

本期工程投产后，结合企业现有清洁生产工作的具体情况，应确定专人负责，明确任务，监督生产全过程，发现问题及时汇报，及时解决，对污染物源头进行控制，从而有效地节约资源，保护环境。

清洁生产组织可并入电厂环境监测站，具体职责如下：

- (1) 制定完善的清洁生产管理制度。
- (2) 制定持续的清洁生产计划。
- (3) 研究清洁生产工艺，提出过程控制的改进措施。
- (4) 制定清洁生产方案及实施方案，组织、协调并监督其实施。
- (5) 定期编写清洁生产报告，建立清洁生产档案。

(6) 组织对企业职工的清洁生产教育和培训。

4.5.3 清洁生产方案内容及清洁生产措施

(1) 清洁生产方案内容

运行期清洁生产工作的重点是清洁生产方案的实施，清洁生产方案内容主要包括：

- ①编制方案说明，包括技术原则，设备的选择，主要的技术经济指标；
- ②方案的工艺流程及详细说明；
- ③方案的主要设备清单；
- ④方案的费用及效益估算。

生产过程分析是掌握废物产生环节、针对运行中产生的问题及时采取有效治理措施的根本途径，在分类汇总的基础上，广泛收集国内外同行业先进技术，组织有关专家进行咨询，确定工作重点，编制全面、系统、切实有效的清洁生产方案。生产过程分析应包括以下几方面的内容：

- ①原辅料评估：通过对燃煤、脱硫后排放的大气污染物、灰渣物料平衡计算，结合 CEMS 监测资料，分析设备运行效率。通过水平衡计算，及时发现问题，节约和合理用水；
- ②技术工艺及设备：掌握全厂设备运行情况，在保证系统稳定、可靠的前提下，分析提高各环节的生产效率；
- ③过程控制：针对燃煤、水、灰渣在运输和生产过程中存在的跑、冒、滴、漏现象采取必要的改进措施；
- ④产品：分析清洁生产措施的有效性、降低消耗，不断提高产品质量，使上网电价更具有竞争力；
- ⑤管理：通过严格管理，完善环境保护和清洁生产方面的规章制度，提高质量意识；
- ⑥废物的回收和利用：积极开拓粉煤灰和炉底渣的综合利用途径，变废为宝，促进生态环境建设；
- ⑦培训：组织员工进行培训，提高员工素质。

（2）环评阶段提出的清洁生产方案

针对本期工程的特点，在设计中提出了以下清洁生产方案：

①在选择设备和工艺时充分考虑该厂的煤质特征；

②对生产过程中水、煤、汽均设置计量仪表，加强节能监督。全厂的水量计量应安装三级水量计量仪表，其中一级用水计量（全厂各种水源）仪表配备率、合格率、检测率和计量率应达到 100%；二级用水计量（各车间及厂区生产用水计量）仪表的配备率、合格率、检测率应达到 98%以上，计量率达到 90%以上；三级用水计量（含设备和设施用水、生活用水计量）一般应配置计量仪表的配备率、计量率应达到 95%以上；

③汽水管道和烟风管道断面设计选择合适，保证介质流符合规范，并与泵和风机规范相适应；

④选用性能良好的管件和烟风道布置型式，降低阻力损失；

⑤隔离变压器和厂用变压器均采用低损耗变压器；

⑥工程投产后，要加强管理，确保除尘脱硫设施的正常运行。

4.5.4 小节

本期工程新建建设 1 台 360MW 超超临界热电联产机组，实现热电联产，属于鼓励类建设项目。锅炉烟气采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫、静电除尘器除尘、SCR 脱硝工艺进行脱硫、除尘及脱硝；生产废水经处理后全部回用，实现了零排放，固体废物全部进行综合利用。本期工程采取多项节水、节能措施，资源利用水平较高。通过对清洁生产指标的定性和定量分析可知，本期工程属于《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》中评定的“清洁生产领先企业”。

4.6 总量控制分析

污染物排放总量控制是控制地区环境污染的一项重要措施，为保护和改善当地的环境质量，必须严格控制新扩改建项目的污染物排放量，使其满足当地环保部门的控制标准。

4.6.1 总量控制因子

根据《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）、《辽宁省生态环境厅关于进一步加强建设项目主要污染物排放总量指标审核和管理的通知》（辽宁省生态环境厅，辽环综函[2020]380号），结合本项目污染物排放情况，确定总量控制因子为：COD、氨氮、NO_x 和 VOCs。

4.6.2 总量控制措施

4.6.2.1 本期工程控制措施

（1）废气

本期工程采用低低温静电除尘器 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统 70%，总除尘效率 99.987%；采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺（不设 GGH 和烟气旁路），脱硫效率≥98.9%；采用 SCR 脱硝工艺，脱硝效率为 81%；采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制，脱除效率不低于 70%；建一座高 190m、出口内径为 7.5m 的烟囱。

（2）废水

通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过新建各种废水处理设施，提高水的重复利用率，实现生产废水全部回用不外排。

（3）固体废物

固废灰渣、石子煤和脱硫石膏产生量分别为 33.67 万 t/a、0.75 万 t/a、9.72 万 t/a，正常情况下全部综合利用，不能及时利用时，送至事故贮灰库，得到有效处置。工业废水处理站污泥 126t/a 外送综合利用、废反渗透膜 4t/5a、废弃除尘布袋 3t/5a 由设备厂家回收处置，不外排；废润滑油 0.2t/a 和废变压器油 80t/次产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。废催化剂产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

4.6.3 总量控制结果

采取上述措施后，本期工程设计煤质涉及到总量控制因子 NO_x ，总量控制结果详见表 4.6-1。

表 4.6-1 项目建成后污染物排放量汇总表（设计煤质）

控制项目 污染物		新建部分 产生量	新建部分处理削减量	排放 总量
废气	废气量（万 m^3/a ）	893763	-	893763
	NO_x （t/a）	2234	1809.5	424.5

4.6.4 本项目总量指标分析

1、废气排放总量

（1） NO_x 排放总量

根据《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），进行总量核算结果如下所示：

- 本项目氮氧化物绩效总量指标计算公式如下：

$$M_1 = \text{CAP} \times 5500 \times \text{GPS} \times 10^{-3}$$

$$D = H \times 0.278 \times 0.3$$

$$M_2 = D \times \text{GPS} \times 10^{-6}$$

$$M = M_1 + M_2$$

式中： M_1 —机组发电部分污染物总量指标，t/a；CAP—机组装机容量，660MW；GPS—机组允许的排放绩效值，取 0.175g/kWh；D—机组供热量折算的等效发电量，kWh；H—机组供热量，6810000000MJ。 M_2 —机组供热部分污染物总量指标，t/a；M—机组污染物总量指标，t/a。

按照以上公式计算，本项目 NO_x 排放总量指标为 1827t/a，其中由发电产生的 NO_x 排放量 635.25t/a，由供热产生的 NO_x 排放量 1191.75t/a。

- 许可浓度限值法

同时本项目根据氮氧化物排污许可浓度 50mg/ m^3 ，按浓度限值法进行计算：

$$M_{\text{NO}_x} = C \times V \times 10^{-9} \times T$$

$$=50\text{mg/L} \times 2045694\text{m}^3/\text{h} \times 10^{-9}$$

$$=0.1023\text{t/h}$$

$$M_{1\text{年NOX}} = M_{\text{NOX}} \times T$$

$$=0.1023 \times 4369\text{h} = 446.9\text{t/a}$$

综上氮氧化物按照许可浓度限值法进行确认，为 446.9t/a。

- 本项目根据环评预测排放浓度进行计算

本项目环评预测浓度为 47.5mg/m³，按浓度限值法进行计算：

$$M_{\text{NO}_x} = C \times V \times 10^{-9} \times T$$

$$=47.5\text{mg/L} \times 2045694\text{m}^3/\text{h} \times 10^{-9}$$

$$=0.09717\text{t/h}$$

$$M_{1\text{年NOX}} = M_{\text{NOX}} \times T$$

$$=0.09717 \times 4369\text{h} = 424.5\text{t/a}$$

本项目 NO_x 根据预测浓度计行计算，确认排放量 424.5 t/a，满足绩效总量指标 1827t/a 和许可浓度总量指标 446.9t/a。

(2) VOCs 排放总量

锅炉采用等离子点火系统，不设油区，因此本项目的 VOCs 总量为零。

本项目确定总量控制因子为：NO_x 和 VOCs，总量控制指标见表 4.6-2。

表 4.6-2 本项目总量控制指标

总量控制因子	单位	控制指标
NO _x	t/a	424.5
VOCs	t/a	0

4.6.5 总量控制建议

为实现上述污染物总量控制目标，应严格按设计指标运行，主要措施及建议如下：

(1) 加强锅炉的运行管理，严格按设计参数运行及操作，保证脱硝效率不低于 81%，以确保 NO₂ 满足总量控制指标要求。

(2) 严格控制电厂用煤，按设计指标进煤，使煤的硫份、灰份及发热量的波动保持在可允许的范围内。定期对所用燃料煤进行煤质分析，确保所采用的燃料煤达到设计指标或优于设计指标的要求，以保证外排废气污染物达到排放标准并满足总量指标要求。

(3) 保证烟气连续自动监测系统的正常稳定运行,进行监控的信号应纳入电厂 DCS 系统,以便自动及时调整锅炉及除尘器的运行工况。同时,加强监测系统的维护管理,发现问题,及时解决。

4.7 温室气体排放环境影响分析

4.7.1 核算边界

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。

本项目位于丹东市金山热电厂内,本项目对生产厂区边界范围内的所有排放源和排放设施进行碳排放核算。

本项目核算边界(厂区范围)占地 12.5hm²,年发电量 2.45×10⁹kWh,年供电量 2.26×10⁹kWh,年供热量 6.81×10⁶GJ/a。

4.7.2 现状调查与分析

4.7.2.1 现有工程调查与分析

现有项目为丹东金山热电厂一期工程,一期工程已纳入全国碳市场管理平台,从平台引用温室气体排放相关数据信息,同时参考《2022 年丹东金山热电有限公司企业温

室气体排放报告》核算二氧化碳排放量。

(1) 化石燃料燃烧排放量

现有工程机组化石燃料燃烧碳排放量见下表 4.7-1。

表 4.7-1 现有工程机组化石燃料燃烧排放表

机组	燃料名称	参数	单位	指标
1 号机组	柴油	消耗量	t	62.1
		收到基低位发热量	GJ/t	42.652
		收到基元素碳含量	tC/t	0.8616
		燃料热量	GJ	2648.689
		单位热值含碳量	tC/GJ	0.0202
		碳氧化率	%	98
		化石燃料燃烧排放量	tCO ₂	192.25
	混煤	消耗量	t	569968
		收到基低位发热量	GJ/t	16.78
		收到基元素碳含量	tC/t	0.4416
		燃料热量	GJ	9564063.04
		单位热值含碳量	tC/GJ	0.02632
		碳氧化率	%	99
		化石燃料燃烧排放量	tCO ₂	913756.72
2 号机组	柴油	消耗量	t	54
		低位发热量	GJ/t	42.652
		收到基元素碳含量	tC/t	0.8616
		燃料热量	GJ	2303.208
		单位热值含碳量	tC/GJ	0.0202
		碳氧化率	%	98
		化石燃料燃烧排放量	tCO ₂	167.19
	混煤	消耗量	t	533053
		低位发热量	GJ/t	16.911
		收到基元素碳含量	tC/t	0.4502
		燃料热量	GJ	9014459.283
		单位热值含碳量	tC/GJ	0.02662
		碳氧化率	%	99
		化石燃料燃烧排放量	tCO ₂	871176.6

(2) 购入使用电力排放量

现有工程购入使用电力排放见下表 4.7-2。

表 4.7-2 现有工程机组购入使用电力排放表

机组	参数	单位	指标
1 号机组	消费的购入电量	MWh	2169.75
	电网排放因子	tCO ₂ /MWh	0.5703

2 号机组	购入电力排放	tCO ₂	1237.42
	消费的购入电量	MWh	2169.75
	电网排放因子	tCO ₂ /MWh	0.5703
	购入电力排放	tCO ₂	1237.42

(3) 生产数据及排放量

现有工程机组生产数据排放见下表 4.7-3。

表 4.7-3 现有工程机组生产数据排放表

机组	参数	单位	指标
1 号机组	发电量	MWh	839605.8
	供电量	MWh	787941.522
	供热量	GJ	3351310
	供热比	%	37.64
	供电煤耗	tce/MWh	0.25834
	供热煤耗	tce/GJ	0.03666
	运行小时数	h	5512
	负荷（出力系数）	%	46.16
	发电碳排放强度	tCO ₂ /MWh	0.724
	供热碳排放强度	tCO ₂ /GJ	0.103
	机组二氧化碳排放量	tCO ₂	915186
2 号机组	发电量	MWh	754822.2
	供电量	MWh	709931.341
	供热量	GJ	3430090.98
	供热比	%	44.27
	供电煤耗	tce/MWh	0.24151
	供热煤耗	tce/GJ	0.03971
	运行小时数	h	5586
	负荷（出力系数）	%	40.95
	发电碳排放强度	tCO ₂ /MWh	0.685
	供热碳排放强度	tCO ₂ /GJ	0.113
	机组二氧化碳排放量	tCO ₂	872581
全部机组二氧化碳排放量		tCO ₂	1787767

4.7.2.2 扩建项目（本项目）调查与分析

根据本项目可研，化石燃料成分检验报告等资料，识别温室气体排放主要来源。

(1) 原辅材料

①化石燃料

本项目温室气体主要为化石燃料燃烧产生的。本项目燃料类型为褐煤和烟煤的混煤。本项目混煤使用量、收到基低位发热量、收到基碳元素含量等，详见表 4.7-4。

表 4.7-4 本项目碳排放计算公式中排放因子及系数数据表

排放类型	燃料品种	净消耗量 (t)	Car,j	OFi
化石燃料燃烧排放	褐煤和烟煤的混煤	1500600	0.4375	0.99

②其他原辅材料

本项目除化石燃料外其他涉及温室气体排放原辅材料消耗量情况见表 4.7-5。

表 4.7-5 其他原辅材料消耗情况一览表

原辅材料种类	用量	单位	碳酸盐含量%	碳酸盐排放缺省值 EF _K (tCO ₂ /t)
石灰石	53345	t/a	52.5	0.44
尿素	1168	t/a	/	/

(2) 购入使用电力排放量

本项目无新增购入使用电力。因此无购入使用电力温室气体排放量。

(3) 生产数据

本项目机组生产数据见表 4.7-6。

表 4.7-6 生产数据一览表

机组	参数	单位	指标
本项目扩建1台660MW机组	发电量	MWh	2.455×10 ⁶
	供电量	MWh	2.26×10 ⁶
	供热量	GJ	6.81×10 ⁶
	供热比	%	32.5
	发电煤耗	g/MWh	236.2
	供热煤耗	kg/GJ	37.75
	锅炉运行小时数	h	4369

4.7.3 产生与排放情况分析

本项目温室气体排放源识别见下表 4.7-7。

表 4.7-7 本项目温室气体排放源识别表

排放类型	核算边界	排放种类	燃料、原(辅)料	温室气体排放种类	排放二氧化碳设备/设施
直接排放	主要边界	发电设施化石燃料燃烧排放	混煤	CO ₂	锅炉

	其他边界	脱硫过程	脱硫剂（石灰石）	CO ₂	脱硫设施
		脱硝过程	脱硝剂（尿素）	CO ₂	脱硝设施

4.7.4 温室气体排放量核算

4.7.4.1 温室气体排放核算方法

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）》要求，温室气体排放核算方法如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{主要边界}} + E_{\text{其他边界}} \quad (1)$$

式中： $E_{\text{总}}$ ——某一时间段建设项目温室气体排放总量，单位为 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 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 tCO_2e 。

（1）主要边界温室气体排放量核算

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。

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料-发电设施}} + E_{\text{购入电力}} \quad (2)$$

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 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 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 tCO_2e 。

①发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（ $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ ）

发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气产生的排放，采用公式（3）计算如下：

$$E_{\text{化石燃料-发电设施}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (3)$$

式中： $E_{\text{化石燃料-发电设施}}$ ——某一时段发电设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为 tCO_2e ；

i ——化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

FC_i ——某一时段第 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（ 10^4Nm^3 ）；

$C_{ar,i}$ —某一时段第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳（ tC/t ）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（ $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ ）。

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

②外购电力产生的温室气体排放量（ $E_{\text{购入电力}}$ ）

$$E_{\text{购入电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电网}} \quad (4)$$

其中： $E_{\text{购入电力}}$ —某一时间段外购入电力产生的温室气体排放量，单位： tCO_2e ；

$AD_{\text{电力}}$ —某一时间段外购入使用的电量，单位：MWh；

$EF_{\text{电网}}$ —电网排放因子，单位为 tCO_2/MWh 。

本项目不涉及外购电力。

(2) 其他边界温室气体排放量核算

本项目其他边界温室气体排放量包括其他设施（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。本项目无外购入热力产生的温室气体排放量和温室气体回收利用量。

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}} \quad (5)$$

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： 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： 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： 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： 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： tCO_2e 。

①其他设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（ $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ ）

$$E_{\text{化石燃料-其他设施}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (6)$$

式中： $E_{\text{化石燃料-其他设施}}$ —某一时段其他设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为 tCO_2e ；

i —化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

FC_i —某一时段第 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（ 10^4Nm^3 ）；。

$C_{ar,i}$ —某一时段第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/ 10^4Nm^3 ）。柴油取附录 A 参数为 0.8616tC/t。

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值，柴油为 98%。

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

②脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硫}}$ ）

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_{k=1}^n CAL_k \times EF_k \quad (7)$$

$$CAL_k = \sum_{m=1}^n B_{k,m} \times I_k \quad (8)$$

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：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（tCO₂/t），参照附录 C 取值，本项目脱硫用石灰石，取 0.44；

k —脱硫剂类型；

$B_{k,m}$ —脱硫剂在某一时间段的消耗量，单位为吨（t）；

m —脱硫剂消耗量对应的某一时间，如日、月、季度等；

I_k —脱硫剂中碳酸盐含量，单位为%，本项目取 95%。

③脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量（ $E_{\text{脱硝}}$ ）

$$E_{\text{脱硝}} = N_n \times 0.73 \quad (9)$$

式中： $E_{\text{脱硝}}$ —某一时段脱硝还原剂（尿素）水解或热解产生的温室气体排放量，单位：tCO_{2e}；

N_n —脱硝过程脱硝还原剂（尿素）消耗量，单位为吨（t）；本项目尿素年耗量为 1168t。

0.73—脱硝还原剂尿素水解或热解释放的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳/吨尿素（t/t）。

④外购入热力产生的温室气体排放量 ($E_{\text{购入热力}}$)

$$E_{\text{购入热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (10)$$

式中: $E_{\text{购入热力}}$ —某一时段外购入热力产生的温室气体排放量, 单位: tCO_2e ;

$AD_{\text{热力}}$ —某一时段外购入使用的热量, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_{\text{热力}}$ —热力排放因子, 单位为吨二氧化碳每吉焦 (tCO_2/GJ),

4.7.4.2 本项目温室气体排放量核算

本项目不涉及外购热力, 不涉及回收利用。根据上述公式计算, 本项目温室气体排放量情况见下表 4.7-8。

表 4.7-8 本项目活动水平数据统计表

排放类型	来源	预测排放量	单位
主要边界 1	混煤	2383140.38	tCO_2e
其它边界 2	脱硫	1232.70	tCO_2e
其它边界 3	脱硝	852.64	tCO_2e
合计		2396315.71	tCO_2e

4.7.5 温室气体减排对策

根据《丹东市中心城区热电联产规划(修编)(2023-2025 年)环境影响报告书》, 碳减排对策如下:

(1) 温室气体减排潜力分析

碳减排潜力应重点加强运行期间用电设施的规范管理和减少生产设施之间的热损失, 在安全生产的前提下尽量减少电力和蒸汽消耗。

(2) 温室气体减排潜力建议

在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均可采用节能措施, 重视生产中各个环节的节能降耗, 提高节能效率。

①工艺及设备节能

通过不断改进技术设备, 降低装置物料消耗、减少生产中废气、废水污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅, 最大限度的缩短中间环节物流运距, 节约投资和运行成本, 优化设备布置。系统正常运转时, 尽量减少设备空转时间, 提高生产效率。

平时加强设备的维护保养，降低各装置的检修频次，保证设备长时间的正常运行、减少事故率。

装置主要工艺生产设备在保证技术先进、性能可靠的前提下，采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，使生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

②电气节能

装置选用节能型变压器，达到《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB24790-2009) 1 级能效。加强运行管理，实现变压器经济运行，防止变压器轻载和空载运行。按照《建筑照明设计标准》(GB50034—2013) 使用要求，合理设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

③给排水节能

合理进行给排水管网布局，减少压损。根据生产实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封性能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

节水措施分析：

根据各用水点不同水质要求，在保证电厂正常稳定运行的前提下，采取了一定的节水措施，主要措施如下：

a 优化水源配置

工业水系统有限采用城市再生水供水系统，除少量生活用水采用城市自来水外，全厂正常不使用新鲜淡水资源。

b 采用用水量少、耗水量低的工艺系统。

辅机采用闭式冷却水系统，减少水量损失。冷却塔装设除水器，减少漂滴损失。汽水取样装置的样品冷却水采用闭式除盐冷却水，冷却完后回到闭式除盐水箱，此过程没有水的消耗。

c 电厂用水的循环使用

主冷却水采用城市再生水循环冷却系统，减少了水量消耗；输煤系统冲洗水经含煤废水处理站处理后回用于该系统。

d 废水处理后再使用

废水污排入废水处理系统，经处理后再供其它用户使用。

e 加强流量监测

为了加强电厂的水务管理，设计中考虑了对用水量加以控制和计量的措施。在输水主干管上装设有超声波流量计，进入各建筑物的工业用水管上装设了控制阀门、流量计或水表。

④热力节能

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

(3) 按照《碳排放权交易管理暂行条例》（国务院令 第 775 号）的要求，建设单位应当根据省级生态环境主管部门对年度排放报告的核查结果，按照国务院生态环境主管部门规定的时限，足额清缴其碳排放配额。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置

丹东市是辽宁省辖市，是中国最大的边境城市，是中国一万八千公里海岸线的北端起点，位于东北亚的中心地带，是环黄海经济圈、环渤海经济圈重要交汇点。丹东地区东西最大横距 196km，南北最大纵距 160km，总面积 14981.4km²，其中市区面积 563km²。

丹东金山热电有限公司位于丹东市振安区同兴镇金兴路 10 号。本项目位于丹东金山热电厂厂区内扩建预留场地。厂址北侧与西侧紧邻道路，东侧临近变电村，南侧临近五道沟河。本项目地理位置图，详见图 5.1-1。

5.1.2 地形、地貌与地质

丹东市辖区属于辽东构造剥蚀丘陵区，地势西北高，南东低，最高山峰位于区内北部的五龙山，海拔标高 544m，一般为低丘、垄岗或台地，海拔标高多在 200m 以下。具体介绍如下：

①构造剥蚀高丘陵

主要分布于工作区的西北部，包括五龙金矿、五龙背和汤山城镇，面积约 227km²，占总面积的 27%。其山峰海拔高度多在 200-500 米，相对高差多为 200-300m，山坡坡度为 15°-30°，多尖顶状山顶，沟谷多呈拓宽“V”型谷。谷网发育，坡洪积扇裙广不，植被总体发育，植被覆盖率平均 60%以上，树种多为天然林和人工林。

②构造剥蚀低丘陵区

主要分布在蛤蟆塘、五龙背、汤山城镇的西部。面积 363km²，占总面积的 44%。海拔高度多为 100-200m，相对高差为 100-200m，山坡坡度多为 5°-15°，丘顶低矮圆缓，多“U”型谷。坡洪积扇裙十分发育。植被总体较发育，平均覆盖率 60%以上，树种多为天然林和人工林。

③构造剥蚀残山

主要分布于丹东回手摸山～三孤顶一带，标高 100～200m 左右，相对高差多大于

100m。主要由青白口系石英岩、石英砂砾岩和板岩组成，构成岛状孤丘，基岩裸露，地形陡峭，表面多具蜂窝状孔洞为早期海蚀遗迹。由于其节理裂隙比较发育，山的顶部常形成悬崖峭壁，崩塌作用十分强烈，山坡底部多为崩塌和滑坡等重力堆积物。

拟建场地地貌单元为低山丘陵，地质成因为坡积，场地地势经整平后分为几个台地，台地内高差变化不大。

5.1.3 气候特征

本项目场区地处丹东市元宝区，属温带季风性大陆气候区，区内四季分明，温差较大。春季多风少雨，夏季湿热高温，降雨集中，秋季凉爽，冬季寒冷干燥。多年平均降水量为 1019mm，降水量年季变化较大，年内降水主要集中在 6~9 月份，占全年降水的 75%以上，多年平均蒸发量约为 1200mm，年平均气温 9.5℃，极端最高气温 33.4℃，极端最低气温 -19.4℃。该区多年主导风向为 N~NE，频率为 35.63%。根据丹东气象站月平均风速见，11 月平均风速最大为 2.99m/s，7 月风最小为 2.07m/s。

5.1.4 水文

区内河流属鸭绿江水系的一部分，最大河流鸭绿江从区内东南部流经最终注入黄海。次一级河流爱河、大沙河、花园河、三股流河等。项目区东距鸭绿江约 3km，厂区北侧距大沙河约 280m。

大沙河发源于丹东市振安区五龙背镇营台村，全长 26.5km，流经 13 个村街，在丹东市沙河口大桥注入鸭绿江，是丹东最长的城市内河，被先民称为开埠的母亲河。

5.1.5 生态环境

丹东地区林业资源丰富，是辽宁省重要林业基地之一。森林主要分布在该区北部。丹东的森林处于长白山和华北两大植物群落的过度带上，两大植物群落的木本植物交替混生。这些森林木本植物群落在自然和人为因素的作用下，逐渐由红松柞木林逆演变为柞木杂木林，形成天然次生林。林木类型多为纯柞林或与桦、山杨、榆树、花曲柳等混生阔叶杂木林型。

本项目拟建厂址范围内主要为空地，厂址照片详见图 5.1-1。



图 5.1-1 厂址现状情况图

5.2 环境空气质量现状调查与监测评价

5.2.1 区域环境空气质量达标判定

根据丹东市公开发布的 2022 年环境质量数据判定，丹东地区为达标区。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 丹东市 2022 年环境空气污染物监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度/ (mg/m^3)	标准值/ (mg/m^3)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	0.013	0.06	21.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	0.018	0.04	45.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	0.025	0.035	71.4	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	0.041	0.070	58.6	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.4	4	35.0	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	0.125	0.160	78.1	达标

由表 5.2-1 可知，丹东市环境空气六项污染物中，各项污染物年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

5.2.2 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本次评价依据所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性因素，选择数据相对完整的 2022 年作为评价基准年。

本项目选择最近的环境空气质量城市点监测数据。距本项目最近的站点为民主桥站点，筛选结果详见表 5.2-2。

表 5.2-2 环境空气质量逐日数据筛选结果

年份	站点名称	省	市	站点类型	经度	纬度	距厂址距离
2022	民主桥	辽宁	丹东	城市点	124.3633	40.1092	3.4km

根据丹东市民主桥站点 2022 年长期监测数据，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物的环境质量现状浓度见表 5.2-3。

表 5.2-3 基本污染物环境质量现状监测统计结果表 单位：μg/m³

点位名称	监测点坐标	污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
民主桥站点	E: 124.3633 N: 40.1092	SO ₂	年平均质量浓度	60	12	20	—	达标
			第 98 百分位数日平均质量浓度	150	25	16.67	0	达标
		NO ₂	年平均质量浓度	40	19	47.5	—	达标
			第 98 百分位数日平均质量浓度	80	46	57.5	0	达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度	70	39	55.71	—	达标
			第 95 百分位数日平均质量浓度	150	86	57.33	0	达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	22	62.86	—	达标
			第 95 百分位数日平均质量浓度	75	54	72	0	达标
		CO (mg/m ³)	第 95 百分位数日平均质量浓度	4	1.3	32.5	0	达标
		O ₃	日最大 8h 滑动平	160	122	76.25	0.27	达标

			均值第 90 百分位数					
--	--	--	-------------	--	--	--	--	--

由表 5.2-3 可知，各项污染物日均保证率、年均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

5.2.3 其它污染物补充监测

5.2.3.1 TSP、汞、氨、硫化氢环境质量补充监测

辽宁北方环境检测技术有限公司于 2023 年 11 月 7 日~11 月 13 日对厂区周边 2 个监测点位（厂址、变电村）TSP、Hg、NH₃ 进行了环境现状补充监测。并于 2024 年 5 月 27 日~6 月 2 日对厂区周边 2 个监测点位（厂址、变电村）H₂S 进行了环境现状补充监测。

（1）监测点位布设

考虑功能区分布并结合全年主导风向，在厂址、变电村布设 2 个监测点位，具体点位见表 5.2-4，详见图 5.2-1。

表 5.2-4 环境空气监测点位相对位置

序号	监测点位	测点相对厂址方位	距厂址距离 (m)	监测项目
1	厂址 (G1)	—	—	TSP、Hg (日均值)； 氨气 NH ₃ (小时值、日均值) H ₂ S (小时值、日均值)。
2	变电村 (G2)	SW	640	

（2）监测时间与频率

连续监测 7 天，日平均值每日至少有 20h 的采样时间。同步测量气温、气压、湿度、风向、风速等气象参数。监测气象数据详见表 5.2-5。

表 5.2-5 气象参数

日期	时间	温度 t (°C)	压强 P (hPa)	风速 m/s	风向	天气
2023/11/7	日均	1	1024	—	北风	晴
	2:00	-1	1026	2.5	北风	
	8:00	0	1024	2.8	北风	

	14:00	4	1022	2.6	北风	
	20:00	2	1025	3	北风	
2023/11/8	日均	5	1025	—	南风	小雨
	2:00	2	1024	4.2	南风	
	8:00	6	1027	4	南风	
	14:00	9	1026	4.3	南风	
	20:00	3	1021	3.9	南风	
2023/11/9	日均	1	1023	—	北风	多云
	2:00	-5	1025	5.8	北风	
	8:00	0	1022	6.2	北风	
	14:00	7	1020	6	北风	
	20:00	2	1025	5.7	北风	
2023/11/10	日均	-3	1023	—	北风	晴
	2:00	-7	1024	4.7	北风	
	8:00	-2	1021	4.4	北风	
	14:00	2	1020	4.5	北风	
	20:00	-3	1026	4.5	北风	
2023/11/11	日均	-1	1024	—	北风	晴
	2:00	-7	1027	3.8	北风	
	8:00	-1	1025	3.6	北风	
	14:00	3	1022	3.5	北风	
	20:00	0	1021	3.2	北风	
2023/11/12	日均	-1	1023	—	北风	晴
	2:00	-6	1022	5.8	北风	
	8:00	1	1021	5.7	北风	
	14:00	3	1025	5.5	北风	
	20:00	-2	1023	5.2	北风	
2023/11/13	日均	-1	1024	—	北风	晴
	2:00	-6	1022	4.3	北风	
	8:00	-1	1027	4.7	北风	
	14:00	4	1025	4.5	北风	
	20:00	0	1021	4.8	北风	

(3) 监测项目的采样与分析方法

各监测项目的采样方法和分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》(第四版)以及《大气监测检验方法》等相关要求执行。监测分析方法,详见表 5.2-6。

表 5.2-6 监测分析方法

检测项目	分析方法	分析仪器（出厂编号）	方法检出限
氨气	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计 L3 (07161911051920008)	0.01 mg/m ³
总悬浮颗粒物 (TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	BT125D (31391235)	7 μg/m ³
汞及其 化合物	汞及其化合物 原子荧光分光光 度法《空气和废气监测分析方法》 第四版国家环境保护总局(2003) 第五篇第三章七(二)	原子荧光光度计 AFS-922 (922-16101795)	3×10 ⁻⁶ mg/m ³
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法《空气和废 气监测分析方法》(第四版)国家环 境保护总局(2003 年) 第三篇第 一章 十一(二)	可见分光光度计 T6 普悦 JH-SZ-05-2	0.001mg/m ³

(4) 监测统计结果

监测统计结果见表 5.2-7~5.2-8。

 表 5.2-7 TSP、Hg 监测统计结果 单位: μg/m³

序号	监测点位	污染物	日均浓度范 围	评价标 准	最大日 均浓度	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标情 况
1 [#]	厂址	TSP	91-114	300	114	38.0	0	达标
		Hg	<3×10 ⁻⁶	/	/	/	/	/
2 [#]	变电村	TSP	88-101	300	101	33.7	0	达标
		Hg	<3×10 ⁻⁶	/	/	/	/	/

由上表可知,本项目所在区域 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。

 表 5.2-8 NH₃ 监测统计结果 单位: μg/m³

序号	监测点位	污染物	平均时间	浓度 范围	评价标准	最大 浓度	最大浓 度占标 率(%)	超标率 (%)	达标情 况
1 [#]	厂址	NH ₃	小时均值	50-70	200	70	35.0	0	达标
			日均值	40-60	/	/	/	/	/
		H ₂ S	小时均值	ND	10	/	/	/	达标

			日均值	ND	/	/	/	/	/
2#	变电村	NH ₃	小时均值	50-80	200	80	40.0	0	达标
			日均值	40-60	/	/	/	/	/
		H ₂ S	小时均值	ND	10	/	/	/	达标
			日均值	ND	/	/	/	/	/

由上表可知，本项目所在区域 NH₃、H₂S 浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

5.2.3.2 厂界 TSP、氨、硫化氢、臭气浓度无组织补充监测

本项目厂界 TSP 无组织浓度监测由辽宁北方环境检测技术有限公司完成。监测时间为 2023 年 11 月 7 日~11 月 13 日。氨、硫化氢、臭气浓度无组织浓度监测由辽宁北方环境检测技术有限公司完成。监测时间为 2024 年 7 月 1 日~7 月 7 日。

（1）监测点位

在本项目厂界分别布设 4 个无组织监控点位，上风向 1 个，下风向 3 个，详见图 4.2-1。

（2）监测因子

监测项目：TSP、氨、硫化氢、臭气浓度。

（3）监测时间及频次

连续监测 7 天，每天至少有 02、08、14、20 时 4 个小时，每小时至少有 45 分钟的采样时间。

（4）监测与评价结果

本次厂界颗粒物无组织浓度监测及统计结果见表 5.2-9。本次厂界氨、硫化氢、臭气浓度无组织浓度监测及统计结果见表 5.2-10~12。

序号	监测点位	浓度范围
1#	上风向	95~109
2#	下风向 1	100~121
3#	下风向 2	103~118
4#	下风向 3	104~118
标准		1000

由上表可以看出，厂界周围共布设 4 个无组织监控点位，颗粒物厂界监测结果均满

足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 规定的限值要求。

表 5.2-10 氨废气监测统计结果 单位: mg/m³

序号	监测点位	日均浓度范围
1#	上风向	<0.01
2#	下风向 1	0.08~0.12
3#	下风向 2	0.07~0.13
4#	下风向 3	0.12~0.14
标准		1.5

表 5.2-11 硫化氢废气监测统计结果 单位: mg/m³

序号	监测点位	浓度范围
1#	上风向	<0.002
2#	下风向 1	<0.002
3#	下风向 2	<0.002
4#	下风向 3	<0.002
标准		0.06

表 5.2-12 臭气浓度废气监测统计结果

序号	监测点位	浓度范围
1#	上风向	<10
2#	下风向 1	<10
3#	下风向 2	<10
4#	下风向 3	<10
标准		<20

由上表可以看出,厂界周围共布设 4 个无组织监控点位,氨、硫化氢、臭气浓度厂界监测结果均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 规定的限值要求。

5.3 地下水环境质量现状监测与评价

（1）监测点位

本次在项目区周边布置了 5 个地下水水质监测点,沈阳市鹏德环境科技有限公司于 2023 年 11 月 15 日对评估区内的地下水样品进行了采集。监测点布设情况详见表 5.3-1,图 5.3-1。

表 5.3-1 地下水环境监测点一览表

采样日期	采样点位	采样点编号	水位埋深 (m)	水位高程 (m)	井深 (m)	点位坐标
2023 年 11 月 15 日	厂区内	J1	2.38	25.29	50	N: 40°06'16.34" E: 124°19'14.13"
	于家店	J3	-	-	22	N: 40°06'34.82" E: 124°18'31.42"
	农业大棚	J4	2.85	22.07	52	N: 40°06'00.74" E: 124°19'37.62"
	宋家堡	J6-1	-	-	18	N: 40°06'47.18" E: 124°20'00.58"
	农业大棚	J7	2.30	24.43	60	N: 40°06'13.99" E: 124° 18' 55.61"

(2) 监测项目

监测项目: K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠杆菌、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、砷、汞、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类等共 39 项因子。

监测频次: 2023 年 11 月 15 日, 检测 1 天, 采样 1 次。

(3) 分析方法

地下水水质各项目水样采集、保存及分析方法按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020) 要求进行。现场抽水一定时间后采集水样, 采集完水样立即送回实验室测试。本次监测分析方法和检出限见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水检测项目及分析方法

分析项目	分析方法及方法依据	使用仪器及型号	检出限
钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000	0.07mg/l
钙	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000	0.02mg/l
镁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000	0.02mg/l

分析项目	分析方法及方法依据	使用仪器及型号	检出限
碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）第三篇 第一章 十二（一）酸碱指示剂滴定法	滴定管、25mL、A 级	/
重碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）第三篇 第一章 十二（一）酸碱指示剂滴定法	滴定管、25mL、A 级	/
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 计 PHS-3C	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	滴定管、25ml、A 级	0.05mmol/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2023 11.1 称量法	电热鼓风干燥箱 GZX-9070MDE 电子天平 FA224S-CW	/
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 HJ/T342-2007	紫外可见分光光度计 UV-5500	8mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 GB/T5750.5-2023 5.1 硝酸银容量法	滴定管、50mL、A 级	10 mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	0.01mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 第一部分 直接法	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	0.05mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T7475-1987 第一部分 直接法	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	0.05mg/L
铝	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 4.3 无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	10μg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.05mg/L
耗氧量	水质 高锰酸钾指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管、50mL、A 级	0.5mg/L

分析项目	分析方法及方法依据	使用仪器及型号	检出限
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.003 mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	0.01 mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T7493-1987	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.003 mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T7480-1987	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.02 mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023 7.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.002 mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T7484-1987	多参数分析仪 DZS-708	0.05 mg/L
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T0064.56-2021	紫外可见分光光度计 UV-5500	25μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.3μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.4μg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）第三篇 第四章 七（四）	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	0.1μg/L
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 GB/T 5750.6-2023 13.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计 UV-5500	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）第三篇 第四章 十六（五）	原子吸收分光光度计 AA-6880F/AAC	1μg/L
三氯甲烷	生活饮用水标准检验方法 第 10 部分：消毒副产物指标 GB/T5750.10-2023 4.3 毛细管柱气相色谱法	气象色谱仪 GC-2014C	0.032μg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标 GB/T5750.8-2023 4.3 毛细管柱气相色谱法	气象色谱仪 GC-2014C	0.0056μg/L

分析项目	分析方法及方法依据	使用仪器及型号	检出限
苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	气象色谱仪 GC-2014C	2μg/L
甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	气象色谱仪 GC-2014C	2μg/L
总大肠杆菌	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T5750.12-2023 5.1 平皿计数法	恒温恒湿培养箱 HWS-80B	/
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T5750.12-2023 4.1 平皿计数法	恒温恒湿培养箱 HWS-80B	/
石油类	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 6.5 非分散红外光度法	红外分光测油仪 CHC 106	0.05mg/L

(4) 监测结果

所有项目监测结果见表 5.3-3。其中八大离子监测结果详见表 5.3-4。

表 5.3-3 评价区地下水水质检测结果统计表 单位：(mg/L, pH 无量纲)

项目	编号	J1	J6-1	J3	J4	J7
钾 (mg/L)		7.00	6.72	5.54	1.52	1.89
钙 (mg/L)		91.16	14.81	44.62	33.70	58.76
镁 (mg/L)		28.50	2.430	24.700	8.100	8.420
碳酸盐 (mg/L)		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
重碳 (mg/L)		224.9	30.5	111.3	62.8	78.4
pH		7.1	6.9	7.1	7.2	7.0
总硬 (mg/L)		362.16	48.25	225.23	117.92	190.99
溶解性总固体 (mg/L)		799	80	586	383	369
硫酸 (mg/L)		195	58	89	71	84
氯化 (mg/L)		46	6	17	12	9
铁 (mg/L)		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
锰 (mg/L)		<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01
铜 (mg/L)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
锌 (mg/L)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
铝 (μg/L)		<10	<10	15	<10	<10
挥发酚 (mg/L)		<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
阴离子表面活性剂 (mg/L)		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
耗氧量 (mg/L)		2.4	0.8	0.9	1.1	1.2
氨氮 (mg/L)		0.474	<0.025	0.340	0.448	0.132
硫化 (mg/L)		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

项目 \ 编号	J1	J6-1	J3	J4	J7
钠 (mg/L)	29.40	13.66	8.18	6.18	4.36
亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	<0.003	<0.003	0.004	<0.003	<0.003
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	2.69	3.84	5.69	6.77	5.44
氰化 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
氟化 (mg/L)	0.60	0.21	0.22	0.12	0.17
碘化 (mg/L)	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
汞 (μg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
砷 (μg/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
硒 (μg/L)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
镉 (μg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
铬(六价) (mg/L)	<0.004	<0.004	0.005	<0.004	0.005
铅 (μg/L)	<1	<1	<1	<1	<1
三氯甲烷 (μg/L)	<0.032	<0.032	<0.032	<0.032	<0.032
四氯化碳 (μg/L)	<0.0056	<0.0056	<0.0056	<0.0056	<0.0056
苯 (μg/L)	<2	<2	<2	<2	<2
甲苯 (μg/L)	<2	<2	<2	<2	<2
总大肠杆菌 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
菌落总数(CFU/mL)	12	18	16	10	22
石油类 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 5.3-4 地下水八大离子检测结果

离子浓度 (mg/L)								
点位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
J1	7.00	29.40	91.16	28.54	224.00	-	46.00	195.00
J3	5.54	8.18	44.62	24.70	111.30	-	17.00	89.00
J4	1.52	6.18	33.70	8.10	62.80	-	12.00	71.00
J6-1	1.77	13.66	14.81	2.43	30.50	-	6.00	58.00
J7	1.89	4.36	58.76	8.42	78.40	-	9.00	84.00

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》要求,评价方法采用标准指数法,对于

评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

①采用标准指数法，计算公式如下：

$$P_j = C_j / C_{sj}$$

式中：

P_j ——第 j 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_j ——第 j 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{sj} ——第 j 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于 pH 采用下列公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中：

$S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_{sd} ——标准中的下限值（6.5）；

pH_{su} ——标准中的上限值（8.5）；

pH_j ——实测值。

（6）评价结果

地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

地下水水质评价结果见表 5.3-5。地下水化学类型评价结果详见表 5.3-6。

表 5.3-5

地下水水质评价结果统计表

单位: (mg/L, pH 无量纲)

指标	标准限值	监测点位					最大 值	最小 值	均值	标准 差	检出率	超标 率
		J1	J6-1	J3	J4	J7						
pH	6.5≤pH≤8.5	7.1	6.9	7.1	7.2	7.0	7.20	6.90	7.06	0.11	100.00%	0.00%
总硬度 (mg/L)	450mg/L	362.16	48.25	225.23	117.92	190.99	362.16	48.25	188.91	118.50	100.00%	0.00%
溶解性总固体 (mg/L)	1000mg/l	799	80	586	383	569	799.00	80.00	443.40	268.34	100.00%	0.00%
硫酸盐 (mg/L)	250mg/L	195	58	89	71	84	195.00	58.00	99.40	54.78	100.00%	0.00%
氯化物 (mg/L)	250mg/L	46	6	17	12	9	46.00	6.00	18.00	16.17	100.00%	0.00%
铁 (mg/L)	0.3mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	—	—	—	—	0.00%	0.00%
锰 (mg/L)	0.1mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	—	—	—	—	0.00%	0.00%
铜 (mg/L)	1mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	—	—	—	—	0.00%	0.00%
锌 (mg/L)	1mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	—	—	—	—	0.00%	0.00%
铝 (μg/L)	0.2mg/l	<10	<10	15	<10	<10	15.00	—	—	—	20.00%	0.00%
挥发酚 (mg/L)	0.002mg/l	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	—	—	—	—	0.00%	0.00%
阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.3mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	—	—	—	—	0.00%	0.00%
耗氧量 (mg/L)	3mg/l	2.4	0.8	0.9	1.1	1.2	2.40	0.80	1.28	0.65	100.00%	0.00%
氨氮 (mg/L)	0.5mg/l	0.474	<0.025	0.340	0.448	0.132	0.474	—	—	—	80.00%	0.00%
硫化物 (mg/L)	0.02mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	—	—	—	—	0.00%	0.00%
钠 (mg/L)	200mg/L	29.40	13.66	8.18	6.18	4.36	29.40	4.36	12.36	10.15	100.00%	0.00%
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	1.00mg/L	<0.003	<0.003	0.004	<0.003	<0.003	—	—	—	—	20.00%	0.00%
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	20.0mg/L	2.69	3.84	5.69	6.77	5.44	6.77	2.69	4.89	1.61	100.00%	0.00%

指标	标准限值	监测点位					最大 值	最小 值	均值	标准 差	检出率	超标 率
		J1	J6-1	J3	J4	J7						
氰化物 (mg/L)	0.05mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	—	—	—	—	0.00%	0.00%
氟化物 (mg/L)	1.0mg/L	0.60	0.21	0.22	0.12	0.17	0.60	0.12	0.26	0.19	100.00%	0.00%
碘化物 (mg/L)	0.08mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	—	—	—	—	0.00%	0.00%
汞 (μg/L)	0.001mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—	0.00%	0.00%
砷 (μg/L)	0.01mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	—	—	—	—	0.00%	0.00%
硒 (μg/L)	0.01mg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	—	—	—	—	0.00%	0.00%
镉 (μg/L)	0.005mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	—	—	0.00%	0.00%
铬 (六价) (mg/L)	0.05mg/L	<0.004	<0.004	0.005	<0.004	0.005	—	—	—	—	0.00%	0.00%
铅 (μg/L)	0.01mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	—	—	—	—	0.00%	0.00%
三氯甲烷 (μg/L)	60μg/L	<0.032	<0.032	<0.032	<0.032	<0.032	—	—	—	—	0.00%	0.00%
四氯化碳 (μg/L)	2μg/L	<0.0056	<0.0056	<0.0056	<0.0056	<0.0056	—	—	—	—	0.00%	0.00%
苯 (μg/L)	10.0μg/L	<2	<2	<2	<2	<2	—	—	—	—	0.00%	0.00%
甲苯 (μg/L)	700μg/L	<2	<2	<2	<2	<2	—	—	—	—	0.00%	0.00%
总大肠杆菌 (MPN/100mL)	3.0MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	—	—	—	—	0.00%	0.00%
菌落总数 (CFU/mL)	100CFU/mL	12	16	16	10	22	22.00	10.00	15.60	4.77	100.00%	0.00%
石油类 (mg/L)	0.05 mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	—	—	—	—	0.00%	0.00%

表 5.3-6

地下水水化学类型评价结果

当量百分含量 (%)									
点位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	水化学类型
J1	2.14	15.23	54.30	28.33	40.58	0.00	14.53	44.89	硫酸重碳酸-钙镁型水
J3	2.97	7.43	46.60	43.00	43.81	0.00	11.67	44.52	硫酸重碳酸-钙镁型水
J4	1.46	10.07	63.17	25.30	36.11	0.00	12.02	51.87	硫酸重碳酸-钙镁型水
J6-1	2.87	37.53	46.80	12.80	26.60	0.00	7.12	64.28	硫酸重碳酸-钙钠型水
J7	1.25	4.89	75.77	18.09	39.04	0.00	7.81	53.15	硫酸重碳酸-钙型水

由上表可知，本次调查的 5 个水井各项指标均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类限值的要求，现状条件下地下水水质较好。

5.4 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测点位

在项目厂界四周各布设1个监测点位，总计5个监测点位。在厂址周边布设5个监测点位，共10个监测点位，详见图5.2-1。

(2) 监测时间与频率

辽宁北方环境检测技术有限公司于2023年11月8日、2023年11月9日，连续监测两天，每天一次，昼间10:00，夜间22:00。并于2024年5月28日、5月29日监测了居民楼（金兴路18号）不同层高噪声进行监测。

(3) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

(4) 监测内容

等效连续A声级 L_{Aeq} 。

(5) 监测结果

声现状监测结果见表5.4-1。居民楼（金兴路18号）不同楼层高度声现状监测结果详见表5.4-2。

表 5.4-1 厂界周边声环境现状监测结果

检测日期	检测时间	2023 (W) -073									
		N1 东厂界	N2 南厂界-1	N3 南厂界-2	N4 西厂界	N5 北厂界	N6 五道沟	N7 变电村北	N8 林业科学研究院	N9 变电村东	N10 变电村南
2023.11.8	昼间	57	57	59	59	57	59	56	55	56	54
	夜间	49	48	48	49	48	49	47	45	47	44
2023.11.9	昼间	57	56	59	59	58	59	57	56	57	54
	夜间	49	48	48	49	48	49	48	45	46	44
标准	昼间	65	65	65	65	65	60	60	60	60	60
	夜间	55	55	55	55	55	50	50	50	50	50

表 5.4-2 居民楼（金兴路 18 号）不同层高声环境现状监测结果

测点名称	检测时间		
	检测日期	检测时间	Leq(A)
一楼	5.28	昼间	55
	5.28	夜间	45
三楼	5.28	昼间	56
	5.28	夜间	46
六楼	5.28	昼间	58
	5.28	夜间	47
一楼	5.29	昼间	54
	5.29	夜间	46
三楼	5.29	昼间	55
	5.29	夜间	47
六楼	5.29	昼间	58
	5.29	夜间	48

由上表可以看出：各厂界监测点位昼夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，其它居民点位昼夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

5.5 土壤环境质量现状监测与评价

本项目土壤监测由辽宁北方环境检测技术有限公司于2023年11月8日完成。

(1) 监测布点

根据本项目厂址周围的土壤分布特点，在厂址及其周围布设 6 个监测点位，其中厂内设 3 个点，厂外 3 个点。厂内 3 个点中设置 1 个表层点，3 个柱状点；厂外 3 个点均为表层点。1 个柱状点取 3 个样，3 个柱状点共 9 个土样，同时表层点 4 个土样，共 13 个土样。

具体位置见表 5.5-1，详见图 5.2-1。

表 5.5-1 常规土壤现状监测点情况

序号	监测点位名称	监测因子	备注
1	锅炉房 拟建位置	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、氟化物、总铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	柱状采样点+表层采样点
2	冷却塔 拟建位置		柱状采样点
3	煤库 拟建位置		柱状采样点
4	S1	pH、砷、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点
5	S2	pH、砷、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点
6	S3	pH、砷、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六价铬、氟化物	表层采样点

(2) 监测分析方法

土壤监测方法按国家《环境监测分析方法》、《土壤环境监测技术规范》及《土壤元素的近代分析方法》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB15618-2018)中规定的方法。

(3) 监测评价结果

① 拟建厂区土壤监测及评价结果

拟建厂区内各监测点监测结果见表 5.5-2。

此页仅限公示使用

表 5.5-2

厂内土壤监测及评价结果

检测项目	单位	《土壤环境质量建设用 地土壤污染 风险管控标 准》（第二类 用地—筛选 值）	点位/监测结果									
			T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3
pH 值	无量纲	-	5.4	5.8	6.1	6.1	5.3	6.2	6.2	5.5	5.8	6.2
总汞	mg/kg	38	0.007	0.019	0.052	0.038	0.152	0.096	0.033	0.148	0.099	0.028
总砷	mg/kg	60	2.29	3.81	4.32	3.56	13.3	12.8	7.51	15.8	11.3	10.0
镉	mg/kg	65	<0.1	<0.1	0.1	0.3	0.4	0.7	<0.1	0.2	0.1	0.1
总铬	mg/kg	—	67.9	79.9	49.3	104	84.7	89.5	84.3	95.2	92.3	103
铅	mg/kg	800	29.6	37.7	15.6	32.9	25.2	28.2	24.9	46.4	26.9	27.8
氟（氟化物）	mg/kg	—	54.3	63.4	50.0	54.9	73.6	72.5	43.1	61.4	56.9	52.5
镍	mg/kg	900	21.6	28.5	16.3	44.5	31	33	34	34.4	34.8	41.7
铜	mg/kg	18000	9.7	12.2	6.2	17	18.7	18.8	20.8	33.7	25.7	26.9
六价铬	mg/kg	5.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
四氯化碳	μg/kg	2800	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3
氯仿	μg/kg	900	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	< 1.1	1.2	< 1.1	< 1.1	< 1.1
氯甲烷	μg/kg	3700	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	1.4	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
1,1-二氯乙烷	μg/kg	9000	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5000	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3

1,1-二氯 乙烯	µg/kg	66000	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
顺-1,2-二 氯乙烯	µg/kg	596000	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二 氯乙烯	µg/kg	54000	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷	µg/kg	616000	37.8	41.2	32.2	23.5	20.8	34.0	21.1	30.3	26.3	37.8
1,2-二氯 丙烷	µg/kg	5000	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四 氯乙烷	µg/kg	10000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四 氯乙烷	µg/kg	6800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	µg/kg	53000	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4	< 1.4
1,1,1-三 氯乙烷	µg/kg	840000	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3	< 1.3
1,1,2-三 氯乙烷	µg/kg	2800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯	µg/kg	2800	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三 氯丙烷	µg/kg	500	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯	µg/kg	430	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
苯	µg/kg	4000	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯	µg/kg	270000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯 苯	µg/kg	560000	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯 苯	µg/kg	20000	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5

乙苯	μg/kg	28000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	μg/kg	1290000	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯	μg/kg	1200000	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯 +对二甲 苯	μg/kg	570000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	μg/kg	640000	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
2-氯酚	mg/kg	2256	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b] 荧蒽	mg/kg	15	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k] 荧蒽	mg/kg	151	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蒽	mg/kg	1293	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	1.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并 [1,2,3-cd] 芘	mg/kg	15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
蔡	mg/kg	70	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

由表 5.5-2 可知，拟建厂址内各采样点位表层、柱状土壤均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（第二类用地—筛选值）标准限值的要求。

②厂区外土壤监测及评价结果

拟建厂区内各监测点监测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 厂外土壤现状监测点结果一览表 单位: mg/kg

检测项目	单位	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（筛选值）		采样点位/监测结果		
				T4-1	T5-1	T6-1
pH 值	无量纲	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	7.6	6.7	7.6
铅	mg/kg	120	170	84.5	43	53.3
镉	mg/kg	0.3	0.6	0.5	0.2	0.5
总汞	mg/kg	2.4	3.4	0.148	0.897	2.59
总砷	mg/kg	30	25	12.1	13.2	11.2
六价铬	mg/kg	—	—	<0.5	<0.5	
氟（氟化物）	mg/kg	—	—	55.8	57.8	67.8
铜	mg/kg	100	100	52.7	68.9	44.4
镍	mg/kg	100	190	34.4	33.8	28
锌	mg/kg	250	300	184	191	199
总铬	mg/kg	200	250	94.7	79.2	74

由表 5.5-3 可知，厂区外三个监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值的标准要求。

(4) 土壤理化性质

本次调查厂内、厂外土壤监测点位，土壤理化性质详见表 5.5-4。土壤形态图详见图 5.5-1。

表 5.5-4

土壤理化特性调查表

样品编号 检测项目	T1-1	T1-2	T1-3	T1-4	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T5-1	T6-1
容重 (g/cm^3)	1.15	1.17	1.17	1.18	1.15	1.17	1.31	1.20	1.28	1.26	1.20	1.35	1.28
孔隙度 (%)	30.4	29.8	27.6	28.6	30.9	28.1	20.4	27.2	21.7	24.6	28.1	17.0	21.7
氧化还原电位 (mv)	413	433	422	409	403	418	446	453	460	452	431	452	431
阳离子交换量 (cmol/kg)	14.7	10.3	8.7	8.8	14.1	13.3	9.3	12.7	9.3	9.7	12.9	11.7	10.6
饱和导水率(土 壤渗透率) K_{10} (mm/min)	1.56	1.50	1.44	1.32	1.56	1.71	1.59	1.77	1.74	1.71	1.81	1.19	1.25



图 5.5-1 土壤形态图

5.6 电磁环境质量现状监测与评价

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司于 2024 年 2 月 28 日进行了电磁环境现状检测。

(1) 监测点位

在厂界东南西北以及拟建变电器位置各布设 1 个监测点位，共 5 个监测点位，以及周边敏感点各监测 1 个监测点位，共 7 个监测点位；分别对工频电场强度（V/m）和工频磁场强度（ μT ）进行监测。具体点位布置见附图 5.2-1。

(2) 监测频率

电磁：监测 1 天，每天监测 1 次。

(3) 监测方法

按《环境监测技术规范》有关要求进行。

(4) 监测结果

监测结果详见表 5.6-1。

表 5.6-1 工频电磁场监测结果

点位编号	点位简述 (离地 1.5 m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
D1	厂区东北角居民楼 (E124°19'44.57", N40°06'34.82")	38.97	0.6926
D2	厂区北厂界外 (E124°19'32.00", N40°06'36.95")	1.27	0.0893
D3	厂区西厂界外 (E124°19'18.46", N40°06'25.01")	129.18	0.3510
D4	厂区南厂界外 (E124°19'35.08", N40°06'12.02")	111.45	0.7435
D5	厂区东厂界外 (E124°19'43.79", N40°06'25.02")	101.76	0.8062
D6	变电村东 (E124°19'44.04", N40°06'25.48")	41.08	0.62
D7	拟建变电器位置 (E124°19'36.11", N40°06'22.17")	2.02	0.09
标准		4000	100

由上表可知电厂厂界及周边居民处工频电场强度与工频磁感应强度均满

足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 要求。

5.7 区域污染源调查

本项目评价范围内无排放本项目相关污染物的在建、拟建源。

此页仅限公示使用

6 环境影响预测与评价

6.1 运营期环境影响分析

6.1.1 环境空气影响预测与评价

6.1.1.1 气象观测资料分析

本项目位于丹东市区中部以西约 3km 的振兴区与振安区交界处的五道沟地区，丹东市位于辽宁省的东部，属北温带季风海洋性气候。

本次评价采用距离项目最近的丹东气象站（台站号 54497）的观测资料进行分析，该站位于辽宁省丹东市，地理坐标为东经 124.33°，北纬 40.05°，海拔高度 13.8m，距离本项目约 5.7km，具备长期的气象观测资料。

一、近 20 年气象数据统计资料分析

本次评价收集了丹东气象站 2003~2022 年气象数据统计资料分析。详见表 6.1.1-1。

（1）气象概况

表 6.1.1-1 丹东气象站常规气象项目统计（2001~2020 年）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	9.5	-	-
累年极端最高气温（℃）	33.5	2018/08/01	37.3
累年极端最低气温（℃）	-19.4	2021/01/08	-24.1
多年平均气压（hPa）	1015.2	-	-
多年平均水汽压	11.1	-	-
多年平均相对湿度（%）	70.0	-	-
多年平均降雨量（mm）	1057.2	2006/07/10	170.6
多年实测极大风速（m/s）、相应风向	20.1	2021/09/11	26.9 NNE
多年平均风速（m/s）	2.6	-	-
多年主导风向、风向频率（%）	NE (13.8%)	-	-
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）	3.9	-	-

（2）风观测数据统计

1) 月平均风速

丹东气象站月平均风速见错误!未找到引用源。，11 月平均风速最大为 3.0m/s，7 月风最小为 2.1m/s。

表 6.1.1-2 丹东气象站近 20 年月平均风速统计 (单位: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.9	3.0	3.0	3.0	2.5	2.2	2.1	2.2	2.3	2.6	3.0	2.9

2) 风向特征

近 20 年资料统计显示丹东站主导风向为 N~NE，总计 32.9%，其中以 NE 为最大风频风向，占到全年 13.8%左右。风玫瑰图如图 6.1.1-1 所示。

20年风向频率统计图
(2003-2022)
静风频率: 3.9%

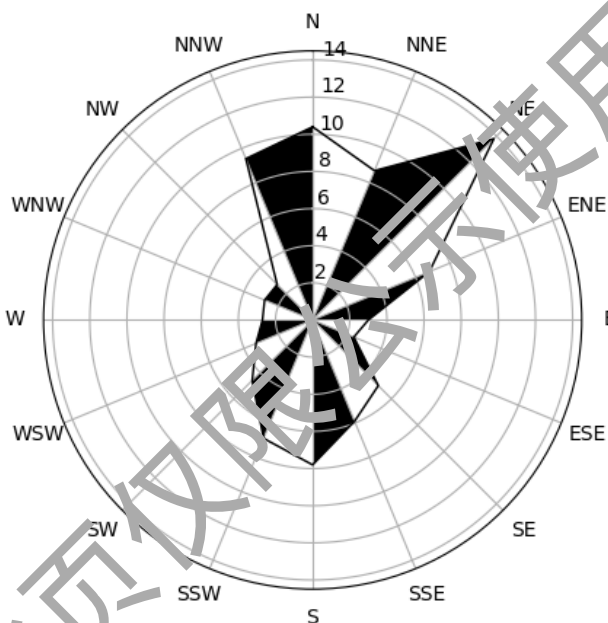


图 6.1.1-1 丹东气象站近20年气象数据统计风玫瑰图

(3) 温度分析

丹东气象站近 20 年月平均气温变化情况见图 5.1.1-2，8 月气温最高为 23.8℃，1 月气温最低为-6.7℃。

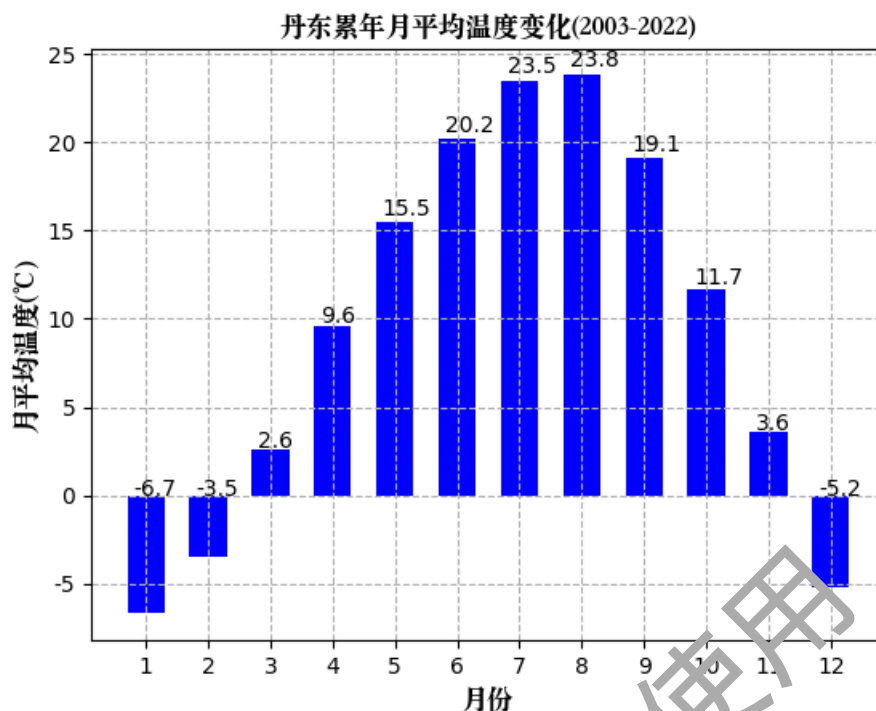


图6.1.1-2 丹东气象站（2001~2020年）月平均气温图

二、评价基准年气象资料分析

本次评价对丹东气象站 2022 年逐时气象数据进行统计分析。温度、风速、风向等数据统计分析结果见表及下图 6.1.1-3~图 6.1.1-4。丹东 2023 风玫瑰图详见图 6.1.1-5。

表 6.1.1-3 2022 年平均温度的月变化（单位：°C）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度	-5.79	-4.87	4.22	10.84	15.22	20.36	24.74	23.29	19.09	10.83	5.32	-7.87	9.62

表 6.1.1-4 2022 年平均风速的月变化（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速	3.03	2.71	3.30	3.15	2.80	2.25	2.08	2.23	2.39	2.63	2.71	2.58	2.66

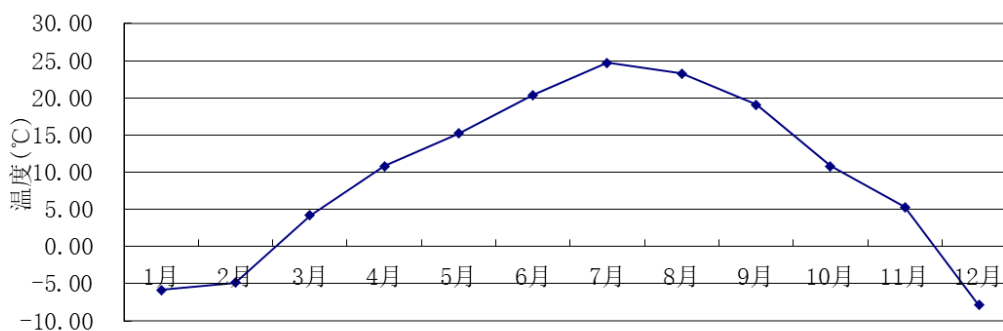


图 6.1.1-3 2022 年平均温度的月变化图

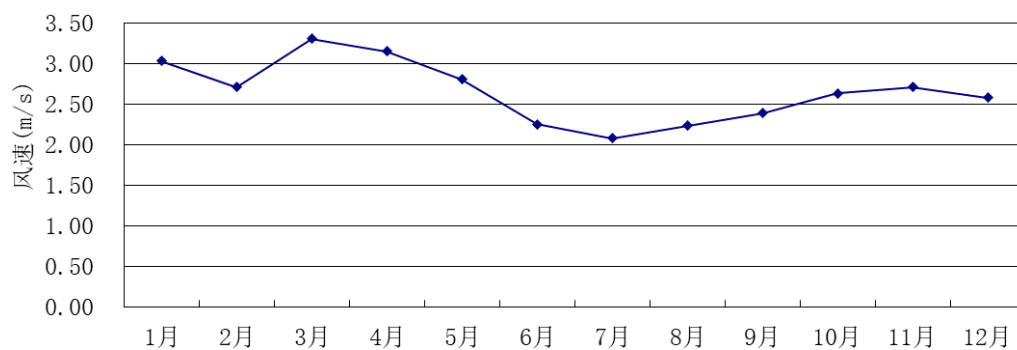


图 6.1.1-4 2022 年平均风速的月变化图

此页仅限公示使用

表 6.1.1-5

2022 年风频统计

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	35.89	8.20	12.10	13.98	5.24	1.21	2.28	1.08	1.21	1.88	2.69	2.42	2.28	1.88	1.08	6.32	0.27
2 月	24.26	3.42	5.06	10.86	7.44	2.38	3.27	3.27	3.42	4.46	4.46	4.61	7.29	3.72	2.83	8.78	0.45
3 月	18.28	6.99	9.54	7.93	4.17	1.61	5.65	6.45	9.01	5.38	3.75	2.82	3.09	2.55	4.17	8.60	0.00
4 月	14.17	5.83	6.25	4.31	4.17	2.36	5.00	10.28	19.72	8.06	5.87	4.03	2.78	1.67	1.81	3.33	0.28
5 月	8.06	4.30	6.72	5.38	3.09	1.48	7.26	9.01	18.68	15.24	6.43	4.57	4.44	1.88	2.02	2.82	0.40
6 月	2.08	2.92	6.11	3.19	6.67	5.69	7.08	7.92	20.56	18.44	7.36	3.89	2.50	1.39	0.97	1.53	0.69
7 月	4.70	5.78	9.68	8.74	5.24	4.17	6.18	4.57	14.11	14.23	8.33	6.99	2.55	1.61	0.81	1.61	0.67
8 月	11.56	9.27	12.77	11.16	6.32	2.55	3.49	2.42	11.72	8.33	6.72	4.97	2.82	1.34	1.48	3.23	0.13
9 月	8.89	7.22	20.97	17.92	6.39	3.75	1.67	3.33	7.64	5.97	3.89	1.94	4.17	2.78	1.53	1.39	0.56
10 月	22.31	6.72	9.14	13.17	6.18	2.82	3.76	2.82	8.47	3.76	3.49	3.36	4.30	3.23	2.15	4.17	0.13
11 月	23.75	5.83	10.14	14.58	10.00	2.78	4.86	5.11	4.03	1.81	2.22	1.53	2.08	2.22	2.50	5.42	0.14
12 月	20.56	3.49	8.87	12.90	12.10	2.82	2.69	2.42	1.21	0.94	1.88	1.48	5.65	6.18	4.84	11.96	0.00
全年	16.19	5.86	9.81	10.34	6.40	2.80	4.44	4.27	9.98	7.32	4.77	3.55	3.64	2.53	2.18	4.92	0.31

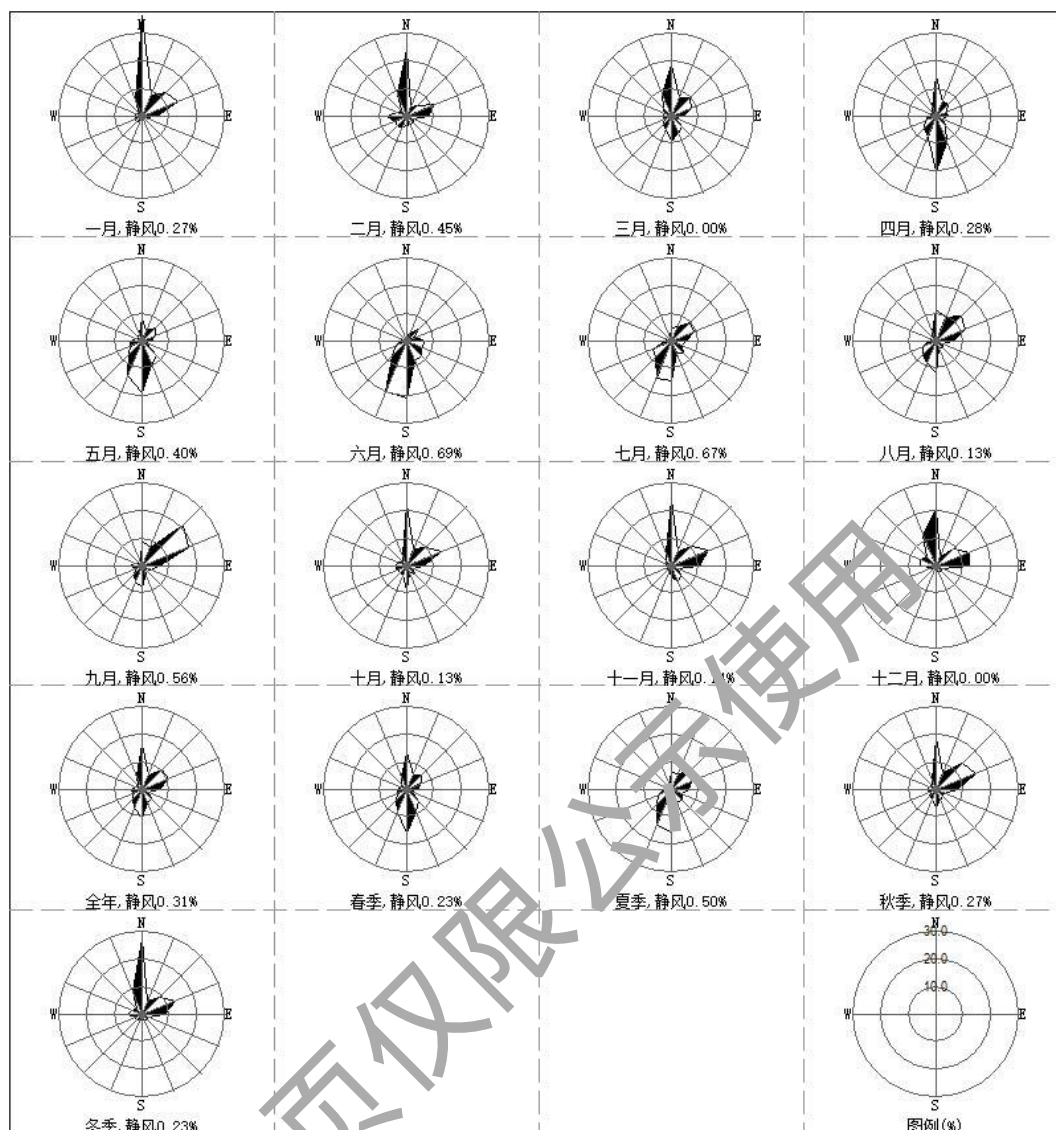


图6.1.1-5 丹东气象站2022年风玫瑰图

根据统计结果及图、表可得：

- (1) 2022 年平均温度为 9.62℃，4~10 月月平均温度高于全年平均值，其它月低于全年平均值，8 月平均温度最高为 23.29℃，12 月平均温度最低为-7.87℃。
- (2) 2022 年平均风速为 2.66m/s，全年月平均风速变化较小。
- (3) 全年风向随季节变化较大，冬季以 N 风向为主，春、夏季以 S~SSW 风行盛行，秋季 N~ENE 风较多；全年主导风向为 N~NE。

6.1.1.2 预测内容与模型参数设置

一、预测因子

根据本项目大气污染物的排放情况，确定本项目的预测因子为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞及其化合物、NH₃。

二、预测周期

本次评价选取 2022 年为评价基准年，预测周期为连续 1 年。

三、预测模型及主要参数设置

结合本项目周边环境情况，本项目不会发生熏烟现象，根据近 20 年气象资料统计结果和评价基准年气象资料，不存在长期静、小风情况。综上，本次评价采用导则推荐模型 AERMOD 模型对污染物浓度进行进一步预测。

(1) 气象数据

地面气象数据选用丹东站 2022 年逐日、逐次地面观测数据。丹东站位于项目位置南向约 5.7km，是与项目位置最近的气象站。高空气象数据采用中尺度气象模式 WRF 模拟数据。气象数据基本信息见表 6.1.1-6、

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
丹东	54497	基本站	124.33E	40.05N	5.7	13.8	2022	风向、风速、干球温度、总云、低云

表 6.1.1-7。

表 6.1.1-6 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
丹东	54497	基本站	124.33E	40.05N	5.7	13.8	2022	风向、风速、干球温度、总云、低云

表 6.1.1-7 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
124.35E	40.14N	4.2	2022	每天 0 时、4 时、8 时、12 时、16 时、20 时不同等压面上的气压、离地高度、温度	中尺度气象模式 WRF

（2）地形数据

地形数据采用 SRTM（V4.1）数据，分辨率为 90m，满足本次预测需求。区域高程地形情况见 6.1.1-6。

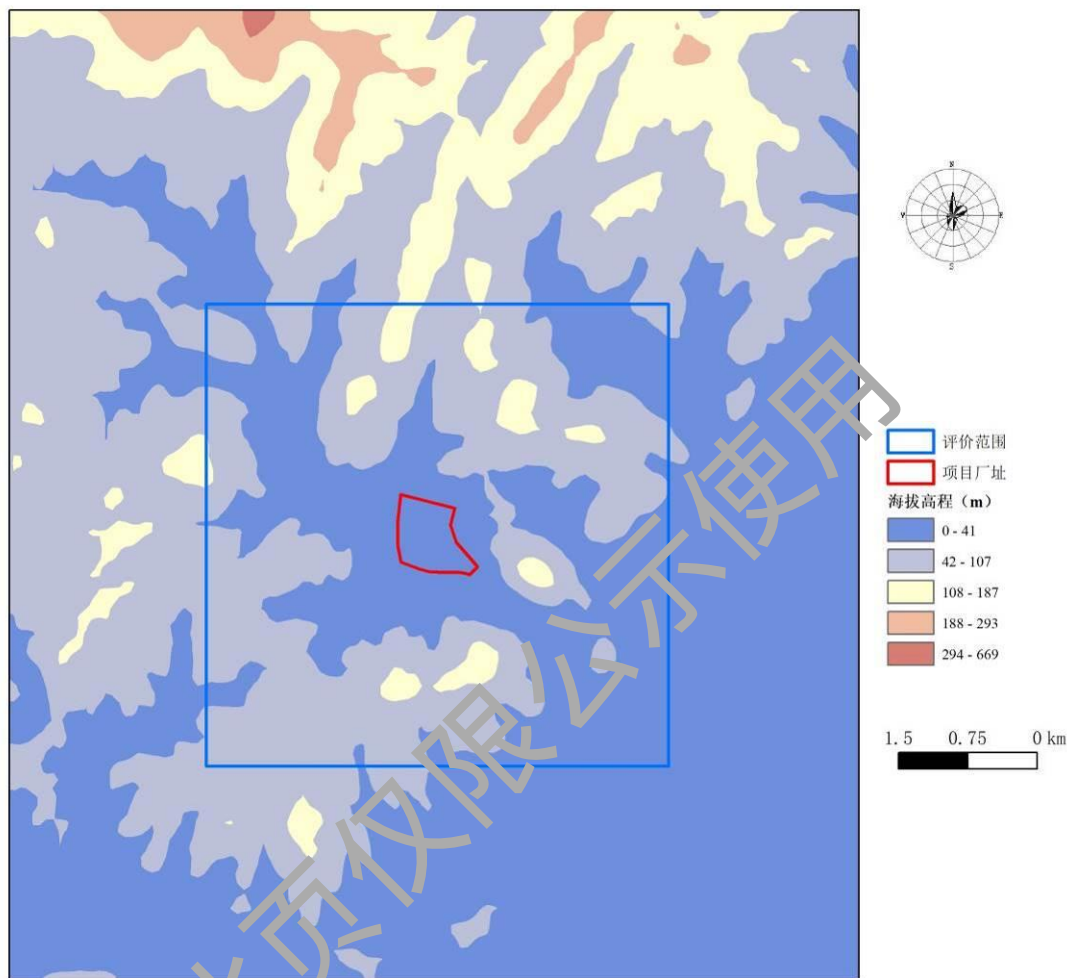


图6.1.1-6 评价范围高程图

（3）地表特征参数

借助 AERSURFACE 程序读取项目周边 3km 范围内土地利用数据情况，得到地面特征参数如表 6.1.1-所示。表中月份依据《气候季节划分》（QX/T152-2012）进行季节划分，4、5、6 月份属于春季，7、8 月份属于夏季，9、10 月份属于秋季，1~3 月份、11~12 月份属于冬季。

具体扇区划分及地面特征参数见表 6.1.1-8。

表 6.1.1-8 扇区划分与地表特征参数

扇区	月份	地面反照率	波文比	粗糙度
----	----	-------	-----	-----

扇区	月份	地面反照率	波文比	粗糙度
0°~30°	1 月	0.44	0.45	0.052
	2 月	0.44	0.45	0.052
	3 月	0.44	0.45	0.052
	4 月	0.17	0.42	0.068
	5 月	0.17	0.42	0.068
	6 月	0.17	0.42	0.068
	7 月	0.17	0.4	0.074
	8 月	0.17	0.4	0.074
	9 月	0.17	0.53	0.074
	10 月	0.17	0.53	0.074
	11 月	0.44	0.45	0.052
	12 月	0.44	0.45	0.052
30°~60°	1 月	0.44	0.45	0.05
	2 月	0.44	0.45	0.05
	3 月	0.44	0.45	0.05
	4 月	0.17	0.42	0.067
	5 月	0.17	0.42	0.067
	6 月	0.17	0.42	0.067
	7 月	0.17	0.4	0.073
	8 月	0.17	0.4	0.073
	9 月	0.17	0.53	0.073
	10 月	0.17	0.53	0.073
	11 月	0.44	0.45	0.05
	12 月	0.44	0.45	0.05
60°~90°	1 月	0.44	0.45	0.052
	2 月	0.44	0.45	0.052
	3 月	0.44	0.45	0.052
	4 月	0.17	0.42	0.068
	5 月	0.17	0.42	0.068
	6 月	0.17	0.42	0.068
	7 月	0.17	0.4	0.074
	8 月	0.17	0.4	0.074
	9 月	0.17	0.53	0.074
	10 月	0.17	0.53	0.074
	11 月	0.44	0.45	0.052
	12 月	0.44	0.45	0.052
90°~120°	1 月	0.44	0.45	0.053
	2 月	0.44	0.45	0.053
	3 月	0.44	0.45	0.053
	4 月	0.17	0.42	0.088
	5 月	0.17	0.42	0.088
	6 月	0.17	0.42	0.088
	7 月	0.17	0.4	0.103
	8 月	0.17	0.4	0.103
	9 月	0.17	0.53	0.103
	10 月	0.17	0.53	0.103

扇区	月份	地面反照率	波文比	粗糙度
	11 月	0.44	0.45	0.053
	12 月	0.44	0.45	0.053
120°~150°	1 月	0.44	0.45	0.077
	2 月	0.44	0.45	0.077
	3 月	0.44	0.45	0.077
	4 月	0.17	0.42	0.134
	5 月	0.17	0.42	0.134
	6 月	0.17	0.42	0.134
	7 月	0.17	0.4	0.161
	8 月	0.17	0.4	0.161
	9 月	0.17	0.53	0.161
	10 月	0.17	0.53	0.161
	11 月	0.44	0.45	0.077
	12 月	0.44	0.45	0.077
150°~180°	1 月	0.44	0.45	0.044
	2 月	0.44	0.45	0.044
	3 月	0.44	0.45	0.044
	4 月	0.17	0.42	0.064
	5 月	0.17	0.42	0.064
	6 月	0.17	0.42	0.064
	7 月	0.17	0.4	0.076
	8 月	0.17	0.4	0.076
	9 月	0.17	0.53	0.076
	10 月	0.17	0.53	0.076
	11 月	0.44	0.45	0.044
	12 月	0.44	0.45	0.044
180°~210°	1 月	0.44	0.45	0.052
	2 月	0.44	0.45	0.052
	3 月	0.44	0.45	0.052
	4 月	0.17	0.42	0.06
	5 月	0.17	0.42	0.06
	6 月	0.17	0.42	0.06
	7 月	0.17	0.4	0.064
	8 月	0.17	0.4	0.064
	9 月	0.17	0.53	0.064
	10 月	0.17	0.53	0.064
	11 月	0.44	0.45	0.052
	12 月	0.44	0.45	0.052
210°~240°	1 月	0.44	0.45	0.06
	2 月	0.44	0.45	0.06
	3 月	0.44	0.45	0.06
	4 月	0.17	0.42	0.069
	5 月	0.17	0.42	0.069
	6 月	0.17	0.42	0.069
	7 月	0.17	0.4	0.071
	8 月	0.17	0.4	0.071

扇区	月份	地面反照率	波文比	粗糙度
	9 月	0.17	0.53	0.071
	10 月	0.17	0.53	0.071
	11 月	0.44	0.45	0.06
	12 月	0.44	0.45	0.06
240°~270°	1 月	0.44	0.45	0.054
	2 月	0.44	0.45	0.054
	3 月	0.44	0.45	0.054
	4 月	0.17	0.42	0.071
	5 月	0.17	0.42	0.071
	6 月	0.17	0.42	0.071
	7 月	0.17	0.4	0.078
	8 月	0.17	0.4	0.078
	9 月	0.17	0.53	0.078
	10 月	0.17	0.53	0.078
	11 月	0.44	0.45	0.054
	12 月	0.44	0.45	0.054
270°~300°	1 月	0.44	0.45	0.06
	2 月	0.44	0.45	0.06
	3 月	0.44	0.45	0.06
	4 月	0.17	0.42	0.068
	5 月	0.17	0.42	0.068
	6 月	0.17	0.42	0.068
	7 月	0.17	0.4	0.072
	8 月	0.17	0.4	0.072
	9 月	0.17	0.53	0.072
	10 月	0.17	0.53	0.072
	11 月	0.44	0.45	0.06
	12 月	0.44	0.45	0.06
300°~330°	1 月	0.44	0.45	0.061
	2 月	0.44	0.45	0.061
	3 月	0.44	0.45	0.061
	4 月	0.17	0.42	0.081
	5 月	0.17	0.42	0.081
	6 月	0.17	0.42	0.081
	7 月	0.17	0.4	0.089
	8 月	0.17	0.4	0.089
	9 月	0.17	0.53	0.089
	10 月	0.17	0.53	0.089
	11 月	0.44	0.45	0.061
	12 月	0.44	0.45	0.061
330°~0°	1 月	0.44	0.45	0.055
	2 月	0.44	0.45	0.055
	3 月	0.44	0.45	0.055
	4 月	0.17	0.42	0.1
	5 月	0.17	0.42	0.1
	6 月	0.17	0.42	0.1

扇区	月份	地面反照率	波文比	粗糙度
	7 月	0.17	0.4	0.121
	8 月	0.17	0.4	0.121
	9 月	0.17	0.53	0.121
	10 月	0.17	0.53	0.121
	11 月	0.44	0.45	0.055
	12 月	0.44	0.45	0.055

(4) 其他参数

本次预测不考虑建筑物下洗。

四、预测点设置

本项目预测的计算点包括环境空气保护目标、网格点、厂界预测点。

(1) 环境保护目标

本项目预测的环境空气保护目标包括评价范围内的主要居民区。

(2) 网格点

按照导则要求，预测范围应覆盖评价范围（5km×5km），并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，对于经判定需预测二次污染物的项目，预测范围应覆盖 PM_{2.5} 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1% 的区域。已知本项目 SO₂(292.68t) 与 NO_x (424.54t) 年排放量大于 500t，需要预测二次污染物 PM_{2.5}。

根据本项目进一步预测结果，预测范围应覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域及二次污染物 PM_{2.5} 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1% 的区域，最终确定预测范围为以本项目厂区为中心，南北向长 16km，西南向宽 20km 的矩形区域。

预测网格点间距按照 5km×5km 范围内采用 100m 的精度，5km×5km 范围以外采用 250m 精度设置。

五、预测点内容和评价要求

根据本项目的污染源及评价区域相关污染源的情况，本次评价设置 2 种预测情景。各预测情景设置情况见表 6.1.1-9。

表 6.1.1-9 预测和评价内容一览表

评价对象	污染源	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
环境空气质量影响	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞及其化合物、NH ₃ 、TSP	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞及其化合物、NH ₃ 、TSP	短期浓度	叠加环境质量现状浓

评价对象	污染源	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
			其化合物、NH ₃ 、TSP	长期浓度	度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞及其化合物	1h平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+项目现有污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、汞及其化合物、NH ₃	1h平均质量浓度	厂界最大浓度达标情况

六、污染源计算清单

根据污染源调查结果，本次预测的污染源：

（1）本项目新增污染源，正常工况污染源参数见表 6.1.1-10~表 6.1.1-11，点（40.1647N,124.38558E）为（0,0）点；非正常工况详见表 6.1.1-12。本项目现有污染源参数详见表 6.1.1-13。

（2）本项目削减源污染物削减量，参数见表 6.1.1-13。

（3）在建、拟建源。本项目评价范围内无排放本项目相关污染物的在建、拟建源。

表 6.1.1-10

本项目新增污染源参数（点源）

编号	污染源名称	相对坐标/m		海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	其它
P1	锅炉烟囱	0	0	15	190	7.5	15.1	50	4369	连续	70.29	100.1	16.61	8.305	汞及其化合物：0.0025、NH ₃ ：5.2674
P2	灰库1	-402	166	15	30	0.4	19.89	25	4369	连续	-	-	0.135	0.0675	-
P3	灰库2	-151	167	15	30	0.4	19.89	25	4369	连续	-	-	0.135	0.0675	-
P4	灰库3	-180	49	15	30	0.4	19.89	25	4369	连续	-	-	0.135	0.0675	-
P5	渣仓	-12	-141	15	20	0.3	5.89	25	4369	连续	-	-	0.023	0.0115	-
P6	石灰石粉仓	-14	54	15	28	0.4	6.63	25	4369	连续	-	-	0.045	0.0225	-
P7	转运站1	58	-69	15	15	0.8	6.63	25	4369	连续	-	-	0.180	0.09	-
P8	转运站2	58	-50	15	30	0.8	6.63	25	4369	连续	-	-	0.180	0.09	-
P9	转运站3	58	-32	15	15	0.7	8.66	25	4369	连续	-	-	0.180	0.09	-

注：（1）选取污染物排放量较大的校核煤质来进行大气环境影响评价预测。

 （2）NO_x 以 NO₂ 计。

表 6.1.1-11

本项目新增污染源参数

编号	污染源名称	中心坐标/m		海拔/m	面源半径/m	有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y						TSP
a1	全封闭煤场	-92	96	15	50	16	4369	连续	5.2×10 ⁻⁴

表 6.1.1-12

本项目非正常工况污染源参数（点源）

编号	污染源名称	相对坐标/m	海	排气筒	排气	烟气流速	烟气温	单次持续	年发生频	非正常排放原因	污染物排放速率/(kg/h)
----	-------	--------	---	-----	----	------	-----	------	------	---------	----------------

		X	Y	拔 /m	高度/m	筒出 口内 径/m	/ (m/s)	度/°C	时间/h	次		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	其它
P1	锅炉烟囱	0	0	15	190	7.5	15.1	50	≤1h/次	年排放时 间不超过 6h	湿法脱硫设备故障造 成喷淋层减少 点火启动、停炉熄火, 低负荷运行或者设备 故障导致脱硝系统不 能正常运行 布袋除尘器滤袋破损 导致除尘系统不能正 常运行 脱硫脱硝除尘系统故 障	7810	530	1280	640	汞及其化合 物: 0.005

表 6.1.1-13-1

现有污染源参数 (点源)

污染源名称		相对坐标/m		海拔 /m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)			
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
锅炉烟囱	1#炉	-199	-63	15	190	7	5.35	60	5808	连续	11.37	21.67	2.12	1.06
	2#炉	-199	-63	15	190	7	4.46	60	6576	连续	9.22	17.59	2.76	1.38

表 6.1.1-13-2

本项目削减源及污染物削减量预测参数一览表

序号	名称	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度/°C	年排放 小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
								烟尘	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	Hg
1	华孚热电厂	100	3.5	11.75	60	3648	正常工况	12.39	6.19	88.94	25.95	0.000003

序号	名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		70	3	10.39	60	3648	正常工况	烟尘	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	Hg
2	滨建物业有限公司	35	1.0	6.59	40	3600	正常工况	28.96	14.48	41.71	50.00	0.00006
3	临港经济区外企服务有限公司	20	1.0	7.38	40	3600	正常工况	1.69	0.84	4.86	5.83	0.00006
4	安民供热有限公司	12	0.6	11.16	43	3600	正常工况	0.84	0.42	2.43	2.92	0.00002
5	同润物业服务服务有限公司	40	1	6.59	50	3600	正常工况	1.92	0.96	5.50	6.67	0.00002
6	丹东佳和供热有限公司(集贤农商行)	20	0.7	1.15	50	3600	正常工况	0.25	0.12	0.71	0.85	0.00001
7	同兴信用社锅炉房	20	0.8	1.15	40	3600	正常工况	0.19	0.10	0.56	0.66	0.00001

七、预测叠加环境质量现状浓度选取

根据 HJ2.2-2018 的相关要求，预测评价大气污染物排放对环境空气保护目标和网格点的环境影响，应叠加环境质量现状浓度。

本次评价基本污染物环境质量现状浓度采用丹东市长期监测站点民主桥 2022 年逐日监测数据，作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

本次评价特征污染物环境质量现状浓度采用厂址补充监测数据，取各监测时段各污染物浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点对应平均时段的环境质量现状浓度。

环境质量现状浓度数据详见表 6.1.1-14。

表 6.1.1-14 环境质量现状背景值取值

序号	预测因子	平均时段	检出限/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	SO_2	24h 平均	取民主桥 2022 年逐日监测数据	
		年平均		
2	NO_2	24h 平均		
		年平均		
3	PM_{10}	24h 平均		
		年平均		
4	$\text{PM}_{2.5}$	24h 平均		
		年平均		
5	汞及其化合物	年平均	-	-
6	NH_3	1h 平均	-	75
7	TSP	24h 平均	-	103.5
		年平均	-	-

6.1.1.3 新增污染源贡献质量浓度预测结果与评价

在项目新增污染源正常排放情景下，预测环境空气保护目标和网格点各预测因子的短期浓度贡献值，根据不同平均时段浓度限值的要求，评价其最大浓度占标率（注：评价过程中所呈现统计结果表中最大落地浓度为预测范围内统计结果，所呈现浓度分布图为评价范围内分布图，以便较清晰查看本项目附近环境所受影响情况。

(1) SO_2

本项目新增污染源 SO₂ 贡献质量浓度预测结果见表 6.1.1-15。

表 6.1.1-15 SO₂ 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
1h 平均	1	变电村东	0.36	2020/06/18 11时	0.07	达标
	2	白房村	9.73	2020/06/22 09时	1.95	达标
	3	宋家堡	10.47	2020/07/08 09时	2.09	达标
	4	汤家沟	9.50	2020/06/22 09时	1.9	达标
	5	变电村北	1.25	2020/07/04 11时	0.25	达标
	6	五道沟	7.40	2020/07/06 20时	1.48	达标
	7	梧桐苑	7.80	2020/07/20 20时	1.56	达标
	8	于家店	10.91	2020/07/20 20时	2.18	达标
	9	变电村南	9.72	2020/07/26 02时	1.94	达标
	10	苗圃	13.73	2020/08/07 20时	2.75	达标
	11	变电村五队	12.02	2020/07/17 04时	2.4	达标
	12	任家堡	12.26	2020/08/21 21时	2.45	达标
	13	花园村	12.69	2020/08/21 21时	2.54	达标
	14	阎家堡	12.36	2020/07/18 21时	2.47	达标
	15	同兴镇	11.79	2020/11/11 24时	2.36	达标
	16	新力菜委会	12.21	2020/09/09 20时	2.44	达标
	17	区域最大落地浓度	13.72	2020/08/07 20时	2.74	达标
日平均	1	变电村东	0.02	2020/06/18	0.01	达标
	2	白房村	0.53	2020/07/08	0.35	达标
	3	宋家堡	0.50	2020/07/18	0.53	达标
	4	汤家沟	1.57	2020/08/05	1.05	达标
	5	变电村北	0.11	2020/07/31	0.07	达标
	6	五道沟	1.00	2020/07/31	0.67	达标
	7	梧桐苑	1.38	2020/11/10	0.92	达标
	8	于家店	2.18	2020/11/10	1.45	达标
	9	变电村南	1.61	2020/07/30	1.08	达标
	10	苗圃	2.99	2020/07/30	1.99	达标
	11	变电村五队	2.64	2020/07/30	1.76	达标
	12	任家堡	1.65	2020/12/28	1.1	达标
	13	花园村	2.23	2020/07/03	1.49	达标
	14	阎家堡	2.45	2020/07/08	1.63	达标
	15	同兴镇	2.09	2020/11/11	1.39	达标
	16	新力菜委会	1.56	2020/12/01	1.04	达标
	17	区域最大落地浓度	4.04	2020/11/10	2.69	
年平均	1	变电村东	0.00	-	0	达标
	2	白房村	0.02	-	0.03	达标
	3	宋家堡	0.12	-	0.2	达标
	4	汤家沟	0.17	-	0.28	达标
	5	变电村北	0.00	-	0.01	达标

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	6	五道沟	0.10	-	0.17	达标
	7	梧桐苑	0.12	-	0.2	达标
	8	于家店	0.22	-	0.36	达标
	9	变电村南	0.22	-	0.36	达标
	10	苗圃	0.44	-	0.74	达标
	11	变电村五队	0.55	-	0.91	达标
	12	任家堡	0.23	-	0.38	达标
	13	花园村	0.33	-	0.54	达标
	14	阎家堡	0.37	-	0.62	达标
	15	同兴镇	0.30	-	0.51	达标
	16	新力菜委会	0.25	-	0.42	达标
	17	区域最大落地浓度	0.61	-	1.01	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 SO_2 的最大小时平均、日平均贡献浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均贡献浓度值的占标率均 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，苗圃最大小时平均贡献浓度最大，占标率为 2.75%；苗圃最大日平均贡献浓度最大，占标率为 1.99%；变电村五队年平均贡献浓度最大，占标率为 0.91%。

评价范围内预测网格点中，最大落地小时平均贡献浓度占标率为 2.75%，最大落地日平均贡献浓度占标率为 2.59%，最大落地年平均贡献浓度占标率为 1.01%。

(2) NO_2

本项目新增污染源 NO_2 贡献质量浓度预测结果见表 6.1.1-16。

表 6.1.1-16 NO_2 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
1h平均	1	变电村东	0.47	2020/06/18 11时	0.23	达标
	2	白房村	13.01	2020/06/22 09时	6.5	达标
	3	宋家堡	14.96	2020/07/08 09时	7.48	达标
	4	汤家沟	12.86	2020/06/22 09时	6.43	达标
	5	变电村北	1.61	2020/07/04 11时	0.81	达标
	6	五道沟	10.08	2020/07/06 20时	5.04	达标
	7	梧桐苑	10.73	2020/07/20 20时	5.36	达标
	8	于家店	15.44	2020/07/20 20时	7.72	达标
	9	变电村南	13.54	2020/07/26 02时	6.77	达标
	10	苗圃	19.70	2020/08/07 20时	9.85	达标
	11	变电村五队	17.77	2020/08/07 20时	8.88	达标

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情 况
	12	任家堡	17.65	2020/08/21 21时	8.82	达标
	13	花园村	18.68	2020/07/25 21时	9.34	达标
	14	阎家堡	18.24	2020/07/23 05时	9.12	达标
	15	同兴镇	17.51	2020/11/11 24时	8.75	达标
	16	新力菜委会	17.98	2020/09/09 20时	8.99	达标
	17	区域最大落地 浓度	19.81	2020/08/07 20时	9.9	达标
日平均	1	变电村东	0.02	2020/06/18	0.02	达标
	2	白房村	0.71	2020/07/08	0.88	达标
	3	宋家堡	1.11	2020/07/18	1.39	达标
	4	汤家沟	2.06	2020/08/05	2.58	达标
	5	变电村北	0.14	2020/07/31	0.17	达标
	6	五道沟	1.30	2020/07/31	1.63	达标
	7	梧桐苑	1.85	2020/11/10	2.31	达标
	8	于家店	2.98	2020/11/10	3.72	达标
	9	变电村南	2.13	2020/07/30	2.66	达标
	10	苗圃	4.02	2020/07/31	5.03	达标
	11	变电村五队	3.62	2020/07/30	4.52	达标
	12	任家堡	2.30	2020/12/28	2.87	达标
	13	花园村	2.97	2020/07/03	3.71	达标
	14	阎家堡	3.39	2020/07/08	4.24	达标
	15	同兴镇	3.06	2020/11/11	3.82	达标
	16	新力菜委会	2.76	2020/12/01	2.76	达标
	17	区域最大落地 浓度	5.74	2020/11/10	7.17	
年平均	1	变电村东	0.00	-	0	达标
	2	白房村	0.02	-	0.06	达标
	3	宋家堡	0.16	-	0.41	达标
	4	汤家沟	0.22	-	0.56	达标
	5	变电村北	0.01	-	0.01	达标
	6	五道沟	0.13	-	0.33	达标
	7	梧桐苑	0.16	-	0.4	达标
	8	于家店	0.29	-	0.73	达标
	9	变电村南	0.30	-	0.74	达标
	10	苗圃	0.61	-	1.52	达标
	11	变电村五队	0.76	-	1.9	达标
	12	任家堡	0.32		0.8	达标
	13	花园村	0.45		1.13	达标
	14	阎家堡	0.51		1.27	达标
	15	同兴镇	0.42		1.06	达标
	16	新力菜委会	0.36		0.91	达标
	17	区域最大落地 浓度	0.85		2.12	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 NO_2 的最大小时平均、日平均贡献浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均贡献浓度值的占标率均 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，苗圃最大小时平均贡献浓度最大，占标率为 9.85%；苗圃最大日平均贡献浓度最大，占标率为 5.03%；变电村五队年平均贡献浓度最大，占标率为 1.9%。

评价范围内预测网格点中，最大落地小时平均贡献浓度占标率为 9.9%，最大落地日平均贡献浓度占标率为 7.17%，最大落地年平均贡献浓度占标率为 2.12%。

(3) PM_{10}

本项目新增污染源 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果见 6.1.1-17。

表 6.1.1-17

PM_{10} 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
日平均	1	变电村东	1.98	2020/07/23	1.32	达标
	2	白房村	2.08	2020/07/08	1.39	达标
	3	宋家堡	5.58	2020/07/23	3.72	达标
	4	汤家沟	4.12	2020/06/24	2.74	达标
	5	变电村北	1.11	2020/05/04	1.01	达标
	6	五道沟	1.84	2020/07/31	1.22	达标
	7	梧桐院	2.22	2020/11/10	1.48	达标
	8	于家店	3.33	2020/11/10	2.22	达标
	9	变电村南	2.74	2020/07/30	1.83	达标
	10	苗圃	5.82	2020/07/30	3.88	达标
	11	变电村五队	5.44	2020/09/08	3.63	达标
	12	任家堡	2.50	2020/12/28	1.67	达标
	13	花园村	6.09	2020/08/13	4.06	达标
	14	阎家堡	4.51	2020/07/08	3.01	达标
	15	同兴镇	3.50	2020/11/11	2.34	达标
	16	新力菜委会	2.63	2020/07/16	1.76	达标
	17	区域最大落地浓度	16.06	2020/07/25	10.71	达标
年平均	1	变电村东	0.10	-	0.15	达标
	2	白房村	0.27	-	0.38	达标
	3	宋家堡	0.35	-	0.49	达标
	4	汤家沟	0.46	-	0.65	达标
	5	变电村北	0.24	-	0.34	达标
	6	五道沟	0.23	-	0.33	达标
	7	梧桐院	0.24	-	0.34	达标
	8	于家店	0.36	-	0.51	达标
	9	变电村南	0.44	-	0.63	达标
	10	苗圃	0.76	-	1.08	达标
	11	变电村五队	1.02	-	1.45	达标

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	12	任家堡	0.36	-	0.52	达标
	13	花园村	0.67	-	0.96	达标
	14	阎家堡	0.73	-	1.04	达标
	15	同兴镇	0.49	-	0.7	达标
	16	新力菜委会	0.40	-	0.57	达标
	17	区域最大落地浓度	1.29	-	1.85	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 PM_{10} 的最大日平均贡献浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均贡献浓度值的占标率均 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，汤家沟最大日平均贡献浓度最大，占标率为 4.06%；变电村五队年平均贡献浓度最大，占标率为 1.45%。

评价范围内预测网格点中，最大落地日平均贡献浓度占标率为 10.71%，最大落地年平均贡献浓度占标率为 1.85%。

(4) $\text{PM}_{2.5}$

本项目新增污染源 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果见表 6.1.1-18。

表 6.1.1-18 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
日平均	1	变电村东	0.99	2020/09/23	1.32	达标
	2	白房村	1.37	2020/07/08	1.82	达标
	3	宋家堡	3.24	2020/07/23	4.32	达标
	4	汤家沟	2.51	2020/06/24	3.34	达标
	5	变电村北	0.76	2020/05/04	1.01	达标
	6	五道沟	1.53	2020/07/31	2.04	达标
	7	梧桐苑	1.96	2020/11/10	2.62	达标
	8	于家店	3.03	2020/11/10	4.04	达标
	9	变电村南	2.36	2020/07/30	3.14	达标
	10	苗圃	4.76	2020/07/30	6.35	达标
	11	变电村五队	4.12	2020/09/08	5.5	达标
	12	任家堡	2.29	2020/12/28	3.05	达标
	13	花园村	4.09	2020/08/13	5.45	达标
	14	阎家堡	3.79	2020/07/08	5.06	达标
	15	同兴镇	3.11	2020/11/11	4.14	达标
	16	新力菜委会	2.28	2020/07/16	3.05	达标
	17	区域最大落地浓度	8.34	2020/11/10	11.12	达标
年平均	1	变电村东	0.05	-	0.15	达标
	2	白房村	0.15	-	0.41	达标
	3	宋家堡	0.25	-	0.71	达标

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	4	汤家沟	0.33	-	0.95	达标
	5	变电村北	0.12	-	0.35	达标
	6	五道沟	0.18	-	0.5	达标
	7	梧桐苑	0.19	-	0.55	达标
	8	于家店	0.31	-	0.89	达标
	9	变电村南	0.36	-	1.02	达标
	10	苗圃	0.66	-	1.87	达标
	11	变电村五队	0.85	-	2.44	达标
	12	任家堡	0.33	-	0.93	达标
	13	花园村	0.54	-	1.54	达标
	14	阎家堡	0.60	-	1.7	达标
	15	同兴镇	0.44	-	1.25	达标
	16	新力菜委会	0.36	-	1.04	达标
	17	区域最大落地浓度	0.99	-	2.84	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 PM_{10} 的最大日平均贡献浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均贡献浓度值的占标率均 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，苗圃最大日平均贡献浓度最大，占标率为 6.35%；变电村五队年平均贡献浓度最大，占标率为 2.44%。

评价范围内预测网格点中，最大落地日平均贡献浓度占标率为 11.12%，最大落地年平均贡献浓度占标率为 2.84%。

(5) 汞及其化合物

本项目新增污染源汞及其化合物贡献质量浓度预测结果见表 6.1.1-。

表 6.1.1-19 汞及其化合物贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
年平均	变电村东	0.00	-	0	达标
	白房村	0.00	-	0	达标
	宋家堡	0.00	-	0	达标
	汤家沟	1.00E-05	-	0.02	达标
	变电村北	0.00	-	0	达标
	五道沟	0.00	-	0	达标
	梧桐苑	0.00	-	0	达标
	于家店	1.00E-05	-	0.02	达标
	变电村南	1.00E-05	-	0.02	达标
	苗圃	2.00E-05	-	0.04	达标
	变电村五队	2.00E-05	-	0.04	达标

平均时段	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	任家堡	1.00E-05	-	0.02	达标
	花园村	1.00E-05	-	0.02	达标
	阎家堡	1.00E-05	-	0.02	达标
	同兴镇	1.00E-05	-	0.02	达标
	新力菜委会	1.00E-05	-	0.02	达标
	区域最大落地浓度	2.00E-05	-	0.04	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点汞及其化合物的年均贡献浓度占标率均 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，变电村五队和苗圃最大年平均贡献浓度最大，占标率为 0.04%。评价范围内预测网格点中，最大落地年平均贡献浓度占标率为 0.04%。

(6) NH_3

本项目新增污染源 NH_3 贡献质量浓度预测结果见表 6.1.1-20。

表 6.1.1-20 NH_3 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	0.027	2020/06/18 11时	0.01	达标
	2	白房村	0.160	2020/06/22 09时	0.38	达标
	3	宋家堡	0.975	2020/07/08 09时	0.44	达标
	4	汤家沟	0.752	2020/06/22 09时	0.38	达标
	5	变电村北	0.094	2020/07/04 11时	0.05	达标
	6	五道沟	0.589	2020/07/06 20时	0.29	达标
	7	梧桐苑	0.627	2020/07/20 20时	0.31	达标
	8	于家店	0.903	2020/07/20 20时	0.45	达标
	9	变电村南	0.791	2020/07/26 02时	0.4	达标
	10	苗圃	1.150	2020/08/07 20时	0.58	达标
	11	变电村五队	1.040	2020/08/07 20时	0.52	达标
	12	任家堡	1.030	2020/08/21 21时	0.52	达标
	13	花园村	1.090	2020/07/25 21时	0.55	达标
	14	阎家堡	1.070	2020/07/23 05时	0.53	达标
	15	同兴镇	1.020	2020/11/11 24时	0.51	达标
	16	新力菜委会	1.050	2020/09/09 20时	0.53	达标
	17	区域最大落地浓度	1.160	2020/08/07 20时	0.58	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 NH_3 的最大小时平均贡献浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，预测结果满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，苗圃最大小时平均贡献浓度最大，占标率为 0.58%。

评价范围内预测网格点中，最大落地小时平均贡献浓度占标率为 0.58%。

(7) TSP

本项目新增污染源 TSP 贡献质量浓度预测结果见表 6.1.1-2。

表 6.1.1-2 TSP 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
日平均	1	变电村东	2.61	2020/12/28	0.75	达标
	2	白房村	1.81	2020/07/18	0.44	达标
	3	宋家堡	3.28	2020/07/23	0.18	达标
	4	汤家沟	3.13	2020/06/24	0.24	达标
	5	变电村北	3.45	2020/07/08	1.06	达标
	6	五道沟	1.81	2020/07/20	0.36	达标
	7	梧桐院	3.97	2020/11/10	0.67	达标
	8	于家店	3.72	2020/11/10	0.23	达标
	9	变电村南	2.61	2020/07/30	0.15	达标
	10	苗圃	5.21	2020/07/30	0.15	达标
	11	变电村五队	4.24	2020/09/09	0.06	达标
	12	任家堡	2.38	2020/12/28	0.08	达标
	13	花园村	4.26	2020/08/13	0.06	达标
	14	阎家堡	3.87	2020/07/08	0.07	达标
	15	同兴镇	3.18	2020/11/11	0.07	达标
	16	新力菜委会	2.40	2020/07/16	0.06	达标
	17	区域最大落地浓度	0.01	2020/07/25	2.42	达标
年平均	1	变电村东	0.23	-	0.09	达标
	2	白房村	0.31	-	0.08	达标
	3	宋家堡	0.30	-	0.02	达标
	4	汤家沟	0.42	-	0.04	达标
	5	变电村北	0.61	-	0.24	达标
	6	五道沟	0.30	-	0.06	达标
	7	梧桐院	0.32	-	0.07	达标
	8	于家店	0.37	-	0.03	达标
	9	变电村南	0.44	-	0.04	达标
	10	苗圃	0.70	-	0.02	达标
	11	变电村五队	0.88	-	0.02	达标
	12	任家堡	0.34	-	0.01	达标
	13	花园村	0.56	-	0.01	达标
	14	阎家堡	0.61	-	0.01	达标
	15	同兴镇	0.46	-	0.01	达标
	16	新力菜委会	0.38	-	0.01	达标
	17	区域最大落地浓度	1.04	-	0.46	达标

从预测结果可以看出：

本项目新增污染源正常排放预测情景下，各预测点 TSP 的最大日平均贡献浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，年均贡献浓度值的占标率均 $\leq 30\%$ ，预测结果满足评价标

准要求。

环境空气保护目标中，苗圃最大日平均贡献浓度最大，占标率为 1.74%；变电村五队年平均贡献浓度最大，占标率为 0.44%。

评价范围内预测网格点中，最大落地日平均贡献浓度占标率为 3.00%，最大落地年平均贡献浓度占标率为 0.52%。

6.1.1.4 区域叠加环境质量浓度预测结果与评价

在项目正常排放条件下，预测评价本项目新增污染源，叠加区域削减源和环境空气质量现状浓度在环境空气保护目标和网格点的不同时段平均质量浓度的达标情况。

(1) SO₂

区域叠加情景下，SO₂ 环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-22。

表 6.1.1-22 SO₂ 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
98% 保证率日 平均	1	变电村东	-0.61	-0.61	25.00	24.09	16.06	达标
	2	白房村	-0.56	-0.64	25.00	24.05	16.03	达标
	3	宋家堡	-0.91	-0.61	25.00	24.09	16.06	达标
	4	汤家沟	-0.77	-0.51	25.00	24.23	16.15	达标
	5	变电村北	-0.85	-0.57	25.00	24.15	16.10	达标
	6	王道沟	-0.79	-0.52	25.00	24.21	16.14	达标
	7	梧桐院	-0.61	-0.41	25.00	24.39	16.26	达标
	8	于家店	-0.52	-0.34	25.00	24.48	16.32	达标
	9	变电村南	-1.40	-0.94	26.00	24.60	16.40	达标
	10	苗圃	-1.08	-0.72	26.00	24.92	16.61	达标
	11	变电村五队	-0.75	-0.50	26.00	25.25	16.83	达标
	12	任家堡	-1.17	-0.78	26.00	24.83	16.55	达标
	13	花园村	-0.95	-0.63	25.00	24.05	16.04	达标
	14	阎家堡	-0.13	-0.09	24.00	23.87	15.91	达标
	15	同兴镇	0.37	0.25	24.00	24.37	16.25	达标
	16	新力菜委会	0.93	0.62	24.00	24.93	16.62	达标
	17	区域最大落地浓度*	0.99	0.66	25.00	25.99	17.33	达标
年平均	1	变电村东	-0.95	-1.58	12.06	11.11	18.52	达标
	2	白房村	-0.92	-1.54	12.06	11.13	18.56	达标
	3	宋家堡	-0.85	-1.42	12.06	11.20	18.67	达标
	4	汤家沟	-0.73	-1.22	12.06	11.33	18.88	达标
	5	变电村北	-0.90	-1.49	12.06	11.16	18.6	达标

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
	6	五道沟	-0.74	-1.24	12.06	11.32	18.86	达标
	7	梧桐院	-0.73	-1.22	12.06	11.33	18.88	达标
	8	于家店	-0.64	-1.07	12.06	11.42	19.02	达标
	9	变电村南	-0.71	-1.18	12.06	11.35	18.92	达标
	10	苗圃	-0.48	-0.80	12.06	11.58	19.29	达标
	11	变电村五队	-0.38	-0.63	12.06	11.68	19.47	达标
	12	任家堡	-0.66	-1.11	12.06	11.40	18.99	达标
	13	花园村	-0.77	-1.28	12.06	11.29	18.82	达标
	14	阎家堡	-0.59	-0.99	12.06	11.47	19.11	达标
	15	同兴镇	-0.49	-0.82	12.06	11.57	19.28	达标
	16	新力菜委会	-0.65	-1.09	12.06	11.41	19.01	达标
	17	区域最大落地浓度*	-0.03	-0.05	12.06	12.03	20.05	达标

*“区域最大落地浓度”为预测区域内最大落地浓度

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 SO_2 的 98% 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，变电村五队 98% 保证率日平均质量浓度最大，占标率为 16.83%；变电村五队年平均质量浓度最大，占标率为 19.47%。

评价范围内预测网格点中，最大 98% 保证率日平均质量浓度占标率为 17.33%，最大年平均质量浓度占标率为 20.05%。

SO_2 区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-7。

(2) NO_2

区域叠加情景下， NO_2 环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-23。

表 6.1.1-23 NO_2 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
98% 保证率日平均	1	变电村东	-0.28	-0.35	46	45.72	57.15	达标
	2	白房村	-0.22	-0.28	46	45.78	57.22	达标
	3	宋家堡	-0.12	-0.15	46	45.88	57.35	达标
	4	汤家沟	-0.05	-0.07	46	45.95	57.43	达标
	5	变电村北	-0.23	-0.29	46	45.77	57.21	达标
	6	五道沟	-0.22	-0.28	46	45.78	57.22	达标
	7	梧桐院	-0.13	-0.17	46	45.87	57.33	达标
	8	于家店	-0.11	-0.13	46	45.89	57.37	达标
	9	变电村南	-0.12	-0.15	46	45.88	57.35	达标

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	10	苗圃	0.11	0.14	46	46.11	57.64	达标
	11	变电村五队	0.90	1.13	45	45.90	57.37	达标
	12	任家堡	-0.27	-0.34	46	45.73	57.16	达标
	13	花园村	1.13	1.41	45	46.13	57.66	达标
	14	阎家堡	-0.18	-0.23	46	45.82	57.28	达标
	15	同兴镇	0.53	0.66	45	45.53	56.91	达标
	16	新力菜委会	-0.20	-0.25	46	45.80	57.25	达标
	17	区域最大落地浓度*	2.05	2.56	45	47.05	58.81	达标
年平均	1	变电村东	-0.50	-1.26	18.655	18.15	45.38	达标
	2	白房村	-0.48	-1.21	18.655	18.17	45.43	达标
	3	宋家堡	-0.36	-0.90	18.655	18.29	45.74	达标
	4	汤家沟	-0.28	-0.69	18.655	18.37	45.95	达标
	5	变电村北	-0.48	-1.19	18.655	18.18	45.44	达标
	6	五道沟	-0.32	-0.81	18.655	18.33	45.83	达标
	7	梧桐院	-0.31	-0.76	18.655	18.35	45.87	达标
	8	于家店	-0.21	-0.52	18.655	18.45	46.12	达标
	9	变电村南	-0.22	-0.54	18.655	18.44	46.1	达标
	10	苗圃	0.07	0.17	18.655	18.72	46.81	达标
	11	变电村五队	0.29	0.49	18.655	18.85	47.13	达标
	12	任家堡	-0.16	-0.41	18.655	18.49	46.23	达标
	13	花园村	0.17	-0.42	18.655	18.49	46.22	达标
	14	阎家堡	-0.15	-0.38	18.655	18.50	46.25	达标
	15	同兴镇	-0.08	-0.20	18.655	18.58	46.44	达标
	16	新力菜委会	-0.10	-0.25	18.655	18.56	46.39	达标
	17	区域最大落地浓度*	0.37	0.91	18.655	19.02	47.55	达标

* “区域最大落地浓度”为预测区域内最大落地浓度

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 NO_2 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，花园村的 98%保证率日平均质量浓度最大，占标率为 57.66%；变电村五队年平均质量浓度最大，占标率为 47.13%。

评价范围内预测网格点中，最大 98%保证率日平均质量浓度占标率为 58.81%，最大年平均质量浓度质量占标率为 47.55%。

NO_2 区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-8。

(3) PM_{10}

区域叠加情景下， PM_{10} 环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-24。

表 6.1.1-24

PM10 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
95% 保证率日 平均	1	变电村东	-1.07	-0.71	86	84.93	56.62	达标
	2	白房村	-1.11	-0.74	86	84.89	56.59	达标
	3	宋家堡	-0.86	-0.57	86	85.14	56.76	达标
	4	汤家沟	-1.12	-0.75	86	84.88	56.59	达标
	5	变电村北	-0.02	-0.01	86	85.98	57.32	达标
	6	五道沟	-0.92	-0.62	86	85.08	56.72	达标
	7	梧桐院	-1.11	-0.74	86	84.89	56.59	达标
	8	于家店	-1.06	-0.71	86	84.94	56.62	达标
	9	变电村南	-1.12	-0.75	86	84.88	56.59	达标
	10	苗圃	-0.90	-0.60	86	85.10	56.73	达标
	11	变电村五队	0.74	0.49	85	85.74	57.16	达标
	12	任家堡	-0.66	-0.44	86	85.34	56.89	达标
	13	花园村	-0.65	-0.43	86	85.35	56.9	达标
	14	阎家堡	-0.83	-0.55	85	84.17	56.12	达标
	15	同兴镇	-1.05	-0.70	86	84.95	56.63	达标
	16	新力菜委会	-0.12	-0.06	86	85.88	57.25	达标
	17	区域最大落地浓度*	0.32	0.21	87	87.32	58.21	达标
年平 均	1	变电村东	-0.92	-1.37	38.82	37.89	54.13	达标
	2	白房村	-0.76	-1.09	38.82	38.06	54.37	达标
	3	宋家堡	-0.73	-1.04	38.82	38.09	54.42	达标
	4	汤家沟	-0.55	-0.79	38.82	38.27	54.67	达标
	5	变电村北	-0.74	-1.06	38.82	38.08	54.4	达标
	6	五道沟	-0.69	-0.99	38.82	38.13	54.47	达标
	7	梧桐院	-0.70	-1.00	38.82	38.12	54.46	达标
	8	于家店	-0.61	-0.87	38.82	38.21	54.58	达标
	9	变电村南	-0.59	-0.85	38.82	38.23	54.61	达标
	10	苗圃	-0.30	-0.43	38.82	38.52	55.02	达标
	11	变电村五队	-0.07	-0.10	38.82	38.75	55.35	达标
	12	任家堡	-0.63	-0.90	38.82	38.19	54.55	达标
	13	花园村	-0.55	-0.79	38.82	38.27	54.67	达标
	14	阎家堡	-0.44	-0.63	38.82	38.38	54.83	达标
	15	同兴镇	-0.44	-0.63	38.82	38.38	54.82	达标
	16	新力菜委会	-0.58	-0.83	38.82	38.24	54.62	达标
	17	区域最大落地浓度*	0.10	0.15	38.82	38.92	55.60	达标

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 PM_{10} 的 95%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，变电村北 95%保证率日平均质量浓度最大，占标率为

57.32%；变电村五队年平均质量浓度最大，占标率为 55.35%。

评价范围内预测网格点中，最大 95%保证率日平均质量浓度占标率为 58.21%，最大年平均质量浓度质量占标率为 55.60%。

PM₁₀ 区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-9。

(4) PM_{2.5}

区域叠加情景下，PM_{2.5} 环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-25。

表 6.1.1-25 PM_{2.5} 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
95% 保证率日 平均	1	变电村东	-0.65	-0.86	54	53.35	71.14	达标
	2	白房村	-1.74	-2.32	55	53.26	71.02	达标
	3	宋家堡	-0.53	-0.71	54	53.47	71.29	达标
	4	汤家沟	-0.74	-0.98	54	53.26	71.02	达标
	5	变电村北	-1.70	-2.27	54	53.30	71.06	达标
	6	五道沟	-1.86	-2.48	55	53.14	70.85	达标
	7	梧桐院	-0.99	-1.32	54	53.01	70.68	达标
	8	于家店	-0.60	-0.80	54	53.40	71.20	达标
	9	变电村南	-0.36	-0.46	54	53.64	71.52	达标
	10	苗圃	-0.04	-0.05	54	53.96	71.95	达标
	11	变电村五队	0.52	0.70	54	54.52	72.70	达标
	12	任家堡	-1.29	-1.72	55	53.71	71.61	达标
	13	花园村	0.10	0.14	53	53.10	70.80	达标
	14	阎家堡	0.00	0.00	53	53.00	70.67	达标
	15	阎兴镇	-1.36	-1.82	55	53.64	71.51	达标
	16	新为菜委会	0.16	0.22	54	54.16	72.22	达标
	17	区域最大落地 浓度*	1.59	2.12	54	55.59	74.12	达标
年 平 均	1	变电村东	-0.85	-2.42	22.40	21.55	61.57	达标
	2	白房村	-0.76	-2.16	22.40	21.64	61.83	达标
	3	宋家堡	-0.69	-1.97	22.40	21.71	62.02	达标
	4	汤家沟	-0.55	-1.56	22.40	21.85	62.43	达标
	5	变电村北	-0.74	-2.10	22.40	21.66	61.89	达标
	6	五道沟	-0.63	-1.81	22.40	21.77	62.19	达标
	7	梧桐院	-0.63	-1.80	22.40	21.77	62.19	达标
	8	于家店	-0.54	-1.54	22.40	21.86	62.45	达标
	9	变电村南	-0.55	-1.57	22.40	21.85	62.43	达标
	10	苗圃	-0.28	-0.79	22.40	22.12	63.20	达标
	11	变电村五队	-0.10	-0.29	22.40	22.30	63.70	达标
	12	任家堡	-0.54	-1.55	22.40	21.85	62.44	达标
	13	花园村	-0.54	-1.53	22.40	21.86	62.46	达标
	14	阎家堡	-0.43	-1.22	22.40	21.97	62.77	达标

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	15	同兴镇	-0.38	-1.09	22.40	22.02	62.90	达标
	16	新力菜委会	-0.50	-1.43	22.40	21.90	62.56	达标
	17	区域最大落地浓度*	0.06	0.18	22.40	22.46	64.17	达标

*“区域最大落地浓度”为预测区域内最大落地浓度

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 $\text{PM}_{2.5}$ 的 98% 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，变电村五队 95% 保证率日平均质量浓度最大，占标率为 72.70%；变电村五队年平均质量浓度最大，占标率为 63.70%。

评价范围内预测网格点中，最大 95% 保证率日平均质量浓度占标率为 74.12%，最大年平均质量浓度质量占标率为 64.17%。

$\text{PM}_{2.5}$ 区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-10。

(5) 汞及其化合物

区域叠加情景下，汞及其化合物环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-26。

表 6.1.1-26 汞及其化合物叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
年平均	1	变电村东	-1.53E-06	-0.003	-	-	-	-
	2	白房村	-9.20E-07	-0.002	-	-	-	-
	3	宋家堡	2.83E-06	0.006	-	-	-	-
	4	汤家沟	4.56E-06	0.009	-	-	-	-
	5	变电村北	-1.38E-06	-0.003	-	-	-	-
	6	五道沟	2.06E-06	0.004	-	-	-	-
	7	梧桐院	2.59E-06	0.005	-	-	-	-
	8	于家店	5.49E-06	0.011	-	-	-	-
	9	变电村南	6.36E-06	0.013	-	-	-	-
	10	苗圃	1.44E-05	0.029	-	-	-	-
	11	变电村五队	1.83E-05	0.037	-	-	-	-
	12	任家堡	7.44E-06	0.015	-	-	-	-
	13	花园村	9.18E-06	0.018	-	-	-	-
	14	阎家堡	9.07E-06	0.018	-	-	-	-
	15	同兴镇	8.45E-06	0.017	-	-	-	-
	16	新力菜委会	8.71E-06	0.017	-	-	-	-
	17	区域最大落地浓度*	2.11E-05	0.042	-	-	-	-

*“区域最大落地浓度”为预测区域内最大落地浓度
从预测结果可以看出：

本项目排放污染物汞及其化合物在不考虑叠加背景值的情况下，环境空气保护目标中，变电村五队最大年平均贡献浓度最大，占标率为 0.037%。评价范围内预测网格点中，最大落地年平均贡献浓度占标率为 0.042%。

汞及其化合物区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-11。

(6) NH₃

区域叠加情景下，NH₃ 环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-27。

表 6.1.1-27 NH₃ 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	0.027	0.01	75	75.027	37.51	达标
	2	白房村	0.760	0.38	75	75.760	37.88	达标
	3	宋家堡	0.875	0.44	75	75.875	37.94	达标
	4	汤家沟	0.752	0.38	75	75.752	37.88	达标
	5	变电村北	0.094	0.05	75	75.094	37.55	达标
	6	五道沟	0.589	0.29	75	75.589	37.79	达标
	7	梧桐苑	0.627	0.31	75	75.627	37.81	达标
	8	于家店	0.903	0.45	75	75.903	37.95	达标
	9	变电村南	0.791	0.4	75	75.791	37.90	达标
	10	苗圃	1.160	0.58	75	76.160	38.08	达标
	11	变电村五队	1.040	0.52	75	76.040	38.02	达标
	12	任家堡	1.030	0.52	75	76.030	38.02	达标
	13	花园村	1.090	0.55	75	76.090	38.05	达标
	14	陶家堡	1.070	0.53	75	76.070	38.04	达标
	15	同兴镇	1.020	0.51	75	76.020	38.01	达标
	16	新力菜委会	1.050	0.52	75	76.050	38.03	达标
	17	区域最大落地浓度*	1.160	0.58	75	76.160	38.08	达标

*“区域最大落地浓度”为预测区域内最大落地浓度
从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 NH₃ 的小时平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，苗圃最大小时平均贡献浓度最大，占标率为 38.08%。评价范围内预测网格点中，最大落地小时平均贡献浓度占标率为 38.08%。

NH₃ 区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-12。

(7) TSP

区域叠加情景下，TSP 环境质量浓度预测结果见表 6.1.1-3。

表 6.1.1-3 TSP 叠加后环境质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	不考虑背景值的叠加/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
日平均	1	变电村东	2.96	0.99	103.5	106.46	35.49	达标
	2	白房村	2.67	0.89	103.5	106.17	35.39	达标
	3	宋家堡	5.57	1.86	103.5	109.07	36.36	达标
	4	汤家沟	4.69	1.56	103.5	108.19	36.06	达标
	5	变电村北	3.72	1.24	103.5	107.22	35.74	达标
	6	五道沟	2.21	0.74	103.5	105.71	35.24	达标
	7	梧桐院	4.14	1.38	103.5	107.64	35.88	达标
	8	于家店	3.88	1.29	103.5	107.38	35.79	达标
	9	变电村南	2.88	0.96	103.5	106.38	35.46	达标
	10	苗圃	6.07	2.02	103.5	109.57	36.52	达标
	11	变电村五队	5.40	1.80	103.5	108.90	36.30	达标
	12	任家堡	2.48	0.83	103.5	105.98	35.33	达标
	13	花园村	6.15	2.05	103.5	109.65	36.55	达标
	14	阎家堡	4.42	1.47	103.5	107.92	35.97	达标
	15	同兴镇	3.43	1.14	103.5	106.93	35.64	达标
	16	新力菜委会	2.64	0.88	103.5	106.14	35.38	达标
	17	区域最大落地浓度*	16.76	5.50	103.5	120.26	40.09	达标
年平均	1	变电村东	0.25	0.14	-	-	-	-
	2	白房村	0.44	0.22	-	-	-	-
	3	宋家堡	0.39	0.19	-	-	-	-
	4	汤家沟	0.53	0.27	-	-	-	-
	5	变电村北	0.72	0.36	-	-	-	-
	6	五道沟	0.34	0.17	-	-	-	-
	7	梧桐院	0.36	0.18	-	-	-	-
	8	于家店	0.40	0.20	-	-	-	-
	9	变电村南	0.51	0.25	-	-	-	-
	10	苗圃	0.77	0.39	-	-	-	-
	11	变电村五队	1.01	0.51	-	-	-	-
	12	任家堡	0.37	0.18	-	-	-	-
	13	花园村	0.67	0.33	-	-	-	-
	14	阎家堡	0.72	0.36	-	-	-	-
	15	同兴镇	0.49	0.25	-	-	-	-
	16	新力菜委会	0.40	0.20	-	-	-	-
	17	区域最大落地浓度*	1.30	0.65	-	-	-	-

从预测结果可以看出：

本项目区域叠加预测情景下，各预测点 TSP 的日平均质量浓度、年平均质量浓度满足评价标准要求。

环境空气保护目标中，花园村日平均质量浓度最大，占标率为 36.55%；变电村五队年平均质量浓度最大，占标率为 0.51%（不含年均背景值）。

评价范围内预测网格点中，最大日平均质量浓度占标率为 40.09%，最大年平均质量浓度质量占标率为 0.65%（不含年均背景值）。

TSP 区域叠加浓度分布图见图 6.1.1-13。

6.1.1.5 非正常工况预测结果与评价

一、湿法脱硫设备故障

湿法脱硫设备故障时，导致喷淋层减少，燃煤锅炉烟囱排放 SO_2 对应 1h 平均贡献浓度最大占标率见表 6.1.1-29。

表 6.1.1-29 SO_2 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	40.185	2020/06/18 11时	8.04	达标
	2	白房村	1081.020	2020/06/22 09时	216.2	超标
	3	宋家堡	1162.798	2020/07/08 09时	232.56	超标
	4	汤家沟	1055.050	2020/06/22 09时	211.01	超标
	5	变电村北	128.328	2020/07/04 11时	27.67	达标
	6	五道沟	822.267	2020/07/06 20时	164.45	超标
	7	梧桐村	866.324	2020/07/20 20时	173.26	超标
	8	于家店	1212.408	2020/07/20 20时	242.48	超标
	9	变电村南	1079.719	2020/07/26 02时	215.94	超标
	10	苗圃	1526.018	2020/08/07 20时	305.2	超标
	11	变电村五队	1335.720	2020/07/17 01时	267.14	超标
	12	任家堡	1362.292	2020/08/21 21时	272.46	超标
	13	花园村	1409.568	2020/08/11 21时	281.91	超标
	14	阎家堡	1373.102	2020/07/18 21时	274.62	超标
	15	同兴镇	1310.525	2020/11/11 24时	262.1	超标
	16	新力菜委会	1356.359	2020/09/09 20时	271.27	超标
	17	区域最大落地浓度	1524.828	2020/08/07 20时	304.97	超标

二、脱硝系统故障

点火启动、停炉熄火，低负荷运行或者设备故障导致脱硝系统不能正常运行时，燃煤锅炉烟囱排放 NO_2 对应 1h 平均贡献浓度最大占标率见表 6.1.1-30。

表 6.1.1-30 NO_2 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	2.754	2020/06/18 11时	1.38	达标

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
平均	2	白房村	76.508	2020/06/22 09时	38.25	达标
	3	宋家堡	88.019	2020/07/08 09时	44.01	达标
	4	汤家沟	75.669	2020/06/22 09时	37.83	达标
	5	变电村北	9.488	2020/07/04 11时	4.74	达标
	6	五道沟	59.276	2020/07/06 20时	29.64	达标
	7	梧桐苑	63.106	2020/07/20 20时	31.55	达标
	8	于家店	90.828	2020/07/20 20时	45.41	达标
	9	变电村南	79.625	2020/07/26 02时	39.81	达标
	10	苗圃	115.871	2020/08/07 20时	57.94	达标
	11	变电村五队	104.535	2020/08/07 20时	52.27	达标
	12	任家堡	103.828	2020/08/21 21时	51.91	达标
	13	花园村	109.920	2020/07/25 21时	54.96	达标
	14	阎家堡	107.308	2020/07/23 05时	53.65	达标
	15	同兴镇	103.000	2020/11/11 24时	51.5	达标
	16	新力菜委会	105.788	2020/09/09 20时	52.89	达标
	17	区域最大落地浓度	116.533	2020/08/07 20时	58.27	达标

注：NO_x 以 NO₂ 计。

三、布袋除尘器滤袋破损

布袋除尘器滤袋破损导致除尘系统不能正常运行时，燃煤锅炉烟囱排放 PM₁₀、PM_{2.5} 对应 1h 平均贡献浓度最大占标率见表 6.1.1-31~32。

表 6.1.1-31 PM₁₀ 质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	29.762	2020/06/18 11时	-	-
	2	白房村	845.943	2020/06/22 09时	-	-
	3	宋家堡	778.149	2020/06/22 09时	-	-
	4	汤家沟	828.331	2020/06/22 09时	-	-
	5	变电村北	96.745	2020/05/31 16时	-	-
	6	五道沟	505.424	2020/07/06 20时	-	-
	7	梧桐苑	531.238	2020/07/20 20时	-	-
	8	于家店	744.513	2020/07/20 20时	-	-
	9	变电村南	661.445	2020/07/26 02时	-	-
	10	苗圃	948.688	2020/08/07 20时	-	-
	11	变电村五队	840.992	2020/07/17 01时	-	-
	12	任家堡	836.166	2020/08/21 21时	-	-
	13	花园村	895.115	2020/07/25 21时	-	-
	14	阎家堡	868.984	2020/07/23 05时	-	-
	15	同兴镇	805.931	2020/11/11 24时	-	-
	16	新力菜委会	833.557	2020/09/09 20时	-	-
	17	区域最大落地浓度	1122.590	2020/08/25 19时	-	-

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
		度				

 表 6.1.1-32 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	27.141	2020/06/18 11时	-	-
	2	白房村	753.299	2020/06/22 09时	-	-
	3	宋家堡	716.386	2020/07/08 09时	-	-
	4	汤家沟	736.779	2020/06/22 09时	-	-
	5	变电村北	90.438	2020/07/04 11时	-	-
	6	五道沟	504.210	2020/07/06 20时	-	-
	7	梧桐苑	530.736	2020/07/20 20时	-	-
	8	于家店	743.837	2020/07/20 20时	-	-
	9	变电村南	661.359	2020/07/26 02时	-	-
	10	苗圃	942.381	2020/08/07 20时	-	-
	11	变电村五队	829.868	2020/08/07 20时	-	-
	12	任家堡	835.990	2020/08/21 21时	-	-
	13	花园村	874.826	2020/07/25 21时	-	-
	14	阎家堡	853.835	2020/07/23 05时	-	-
	15	同兴镇	805.672	2020/11/11 24时	-	-
	16	新力菜委会	833.396	2020/09/09 20时	-	-
	17	区域最大落地浓度	964.352	2020/08/07 20时	-	-

四、脱硫脱硝除尘系统故障

脱硫脱硝除尘系统故障时，燃煤锅炉烟囱排放汞及其化合物对应 1h 平均贡献浓度最大占标率见表 6.1.1-33。

表 6.1.1-33 汞及其化合物贡献质量浓度预测结果占标率分析

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
小时平均	1	变电村东	3.00E-05	2020/06/18 11时	-	-
	2	白房村	7.20E-04	2020/06/22 09时	-	-
	3	宋家堡	8.30E-04	2020/07/08 09时	-	-
	4	汤家沟	7.10E-04	2020/06/22 09时	-	-
	5	变电村北	9.00E-05	2020/07/04 11时	-	-
	6	五道沟	5.60E-04	2020/07/06 20时	-	-
	7	梧桐苑	6.00E-04	2020/07/20 20时	-	-
	8	于家店	8.60E-04	2020/07/20 20时	-	-
	9	变电村南	7.50E-04	2020/07/26 02时	-	-
	10	苗圃	1.09E-03	2020/08/07 20时	-	-
	11	变电村五队	9.90E-04	2020/08/07 20时	-	-
	12	任家堡	9.80E-04	2020/08/21 21时	-	-
	13	花园村	1.04E-03	2020/07/25 21时	-	-

平均时段	序号	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	14	阎家堡	1.01E-03	2020/07/23 05时	-	-
	15	同兴镇	9.70E-04	2020/11/11 24时	-	-
	16	新力菜委会	1.00E-03	2020/09/09 20时	-	-
	17	区域最大落地浓度	1.10E-03	2020/08/07 20时	-	-

6.1.1.6 厂界浓度预测结果

计算污染物在厂界的小时平均浓度贡献最大值，见表 6.1.1-34，可以看出各类污染物满足厂界监控限值。

表 6.1.1-34 有组织源厂界浓度预测结果分析 (浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

污染物	预测值		厂界监控限值	达标情况
	浓度	占标率 (%)		
颗粒物	81.86	8.19	1000	达标
SO ₂	53.36	13.34	400	达标
NO ₂	107.29	89.41	120	达标
汞及其化合物	3.00E-04	0.03	1.2	达标
NH ₃	0.64	0.04	1500	达标

6.1.1.7 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中大气环境保护距离的要求，建设项目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，可以自厂界外设置一定范围的大气环境保护区域。

根据前述本项目新增污染源排放特征污染物短期贡献质量浓度预测结果，具体见表 6.1.1-35，可知本项目厂界外大气污染物短期贡献浓度均满足环境质量浓度限值要求，因此不需要计算并设置大气环境保护距离。

表 6.1.1-35 污染物厂界外网格预测结果

污染物	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
SO ₂	1h 平均	13.72	500	达标
	24h 平均	4.04	150	达标
NO ₂	1h 平均	19.81	200	达标
	24h 平均	5.74	80	达标
PM ₁₀	24h 平均	16.06	150	达标

PM _{2.5}	24h 平均	8.34	75	达标
NH ₃	1h 平均	1.16	200	达标
TSP	24h 平均	7.26	300	达标

6.1.1.8 大气环境影响预测小结

一、预测结果与评价

本项目位于丹东市区中部以西约 3km 的振兴区与振安区交界处的五道沟地区，属于达标区域。预测结果主要结论如下：

(1) 新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物 1h 平均浓度最大占标率中最大值分别为 SO₂: 2.75%、NO₂: 9.9%、NH₃: 0.48%，占标率均小于 100%。

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物 24h 平均浓度最大占标率中最大值分别为 SO₂: 2.69%、NO₂: 7.17%、PM₁₀: 4.71%、PM_{2.5}: 11.12%，TSP: 2.42%，占标率均小于 100%。

新增污染源正常排放下，评价区域预测网格点各项污染物年平均浓度占标率中最大值分别为 SO₂: 1.01%、NO₂: 2.12%、PM₁₀: 1.85%、PM_{2.5}: 2.84%、汞及其化合物: 0.04%，TSP: 0.46%，占标率均小于 30%。

(2) 叠加现状浓度、替代源后，评价区域预测网格点 NH₃1h 平均浓度最大占标率中最大值为 38.68%，占标率小于 100%。

评价范围内预测网格点中，SO₂98%保证率日平均浓度最大占标率为 17.33%，NO₂98%保证率日平均浓度最大占标率为 58.81%，PM₁₀95%保证率日平均浓度最大占标率为 58.21%，PM_{2.5}95%保证率日平均浓度最大占标率为 74.12%，TSP 日平均浓度最大占标率 39.75%，占标率均小于 100%。

评价区域预测网格点各项污染物年平均浓度占标率中最大值分别为 SO₂: 20.05%、NO₂: 47.55%、PM₁₀: 55.60%、PM_{2.5}: 64.17%，占标率均小于 100%。

综上，本项目新增污染源正常排放下的贡献值，以及考虑现状浓度、替代源后的叠加值均符合环境质量标准。

二、大气环境保护距离

根据前述本项目新增污染源排放特征污染物短期贡献质量浓度预测结果，可知本项目厂界外大气污染物短期贡献浓度均满足环境质量浓度限值要求，因此不

需要计算并设置大气环境保护距离。

6.1.2 噪声环境影响预测与评价

6.1.2.1 厂界噪声影响预测

(1) 主要设备噪声源强

主要噪声设备源强见表 6.1.2-1。

此页仅限公示使用

表 6.1.2-1

主要设备噪声源强（室内声源）

单位：dB（A）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	汽机房	汽轮机	点源	90/1	(1) 外围护采用复合隔吸声墙板。 (2) 东立面不设置出入口，其余外立面门采用隔声门。 (3) 东侧不设置采光窗，其余采光窗采用双道隔声窗。 (4) 进风口应设于汽机房 A 列零米层和中间层，东侧不设置进风口，进风口处设电动百叶，进风口外侧设置进风消声器，消声器外配备防雨百叶。	4441218.60	484626.822	13.70	16	81.0	稳定声源	35	46	1
		发电机	点源	90/1	(5) 汽机房东立面、南立面在外围护板内侧增加复合隔声墙体。	4441218.60	484606.822	13.70						
2	锅炉房	锅炉	点源	85/1	(1) 运转层以下采用土建结构围护，运转层以上采用 100mm 复合金属板围护，风机房屋面即运转层平台满铺混凝土楼板，使锅炉房分为上下两层。	4441278.60	484626.822	5	24	82.5	稳定声源	35	47.5	1
		送风机 1	点源	90/3	(2) 锅炉房东立面、西立面与煤仓间相连，不留空隙。 (3) 锅炉房东立面、北立面出入口采用双道隔声门（即声闸）；其余外	4441321.60	484620.822	2						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		送风机 2	点源	90/3	立面门采用单道隔声门。 (4) 锅炉房运转层以下采光窗, 采用双道隔声窗, 其余采光窗采用单道隔声窗。 (5) 一次风机及送风机电机采用低噪声设备, 需保证设备外一米不高于 85 dB(A); 一次风机及送风机机壳、管道、支管道等进行保温包扎, 保证设备外一米不高于 85 dB(A)。	4441321.60	484652.822	2						
		一次风机 1	点源	90/3	(6) 一次风机及送风机进风口厂家配备消声器, 保证进风口外一米不高于 85 dB(A)。进风口由锅炉房内取风, 锅炉房北立面设置整体进风口。	4441321.60	484608.822	2						
		一次风机 2	点源	90/3	(7) 渣仓如不能保证夜间停运, 需要采用 100mm 复合金属板封闭。	4441321.60	484644.822	2						
3	引风机室	引风机 1	点源	90/3	引风机电机采用低噪声设备, 需保证设备外一米不高于 85 dB(A); 引风机房为土建结构封闭。外立面采光窗采用双道隔声窗。外立面出入门采用双道隔声门 (即声闸)。	4441388.85	484606.272	3	8	84	稳定声源	40	44	1
		引风机 2	点源	90/3	引风机机壳、管道等进行保温包扎, 保证设备外一米不高于 85 dB(A)。	4441388.85	484647.372	3						
4	热网首站	首站循环泵 1	点源	85/1	(1) 外围护采用复合隔吸声墙板, 东立面在外围护板内侧增加复合隔	4441243.60	484689.322	1	8	83.8	稳定声源	35	48.8	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/(dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		首站循环泵 2	点源	85/1	声墙体。 (2) 东立面不设置出入口, 其余外立面门采用隔声门。 (3) 东侧不设置采光窗, 其余采光窗采用双道隔声窗。	4441235.90	484689.322	1						
		首站循环泵 3	点源	85/1		4441215.80	484689.322	1						
		首站循环泵 4	点源	85/1		4441208.10	484689.322	1						
		首站补水泵	点源	85/1		4441231.90	484684.322	1						
		首站疏水泵	点源	85/1		4441219.80	484684.322	1						
5	煤仓间	磨煤机 1	点源	95/1	(1) 煤仓间运转层以下 (磨煤机部分) 采用土建结构封闭, 运转层以上外围护采用复合隔吸声墙板。 (2) 煤仓间东立面、北立面东端 (锅炉房外) 运转层以下不设置出入口, 若必须设置出入口, 采用双道隔声门 (即声闸), 其余外立面门采用单道隔声门。 (3) 煤仓间运转层以下不设置采光窗, 运转层以上采光窗采用单道隔声窗。	4441244.85	484589.322	4	6	95	稳定声源	40	55	1
		磨煤机 2	点源	95/1		4441244.85	484604.322	4						
		磨煤机 3	点源	95/1		4441244.85	484619.322	4						
		磨煤机 4	点源	95/1		4441244.85	484634.322	4						
		磨煤机 5	点源	95/1		4441244.85	484649.322	4						
		磨煤机 6	点源	95/1		4441244.85	484664.322	4						
6	脱硫塔	循环浆液泵 1	点源	90/1	脱硫塔采用 100mm 复合金属板封闭。出入口采用隔声门, 采光窗采用	4441422.26	484610.822	1	4	88.8	稳定声源	40	48.8	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/(dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		循环浆液泵 2	点源	90/1	单道隔声窗。	4441411.26	484610.822	1						
		氧化风机	点源	90/1		4441416.76	484616.222	3						
7	循环水泵房	循环水泵 1	点源	85/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入口采用双道隔声门（即声闸）。	4441140.35	484632.982	2	7	78.5	稳定声源	35	43.5	1
		循环水泵 2	点源	85/1		4441140.35	484646.482	2						
8	工业废水处理站	工业废水泵 1	点源	85/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用隔声窗，外立面出入口采用隔声门。	4441320.79	484729.322	1	6	82	稳定声源	40	42	1
		工业废水泵 2	点源	85/1		4441320.79	484729.322	1						
		工业废水循环泵	点源	85/1		4441547.55	484729.322	1						
9	空压机房	空压机 1	点源	90/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入口采用双道隔声门（即声闸）。	4441298.30	484577.522	1	6	89.2	稳定声源	40	49.2	1
		空压机 2	点源	90/1		4441291.30	484577.522	1						
		空压机 3	点源	90/1		4441284.30	484577.522	1						
		空压机 4	点源	90/1		4441277.30	484577.522	1						
		空压机 5	点源	90/1		4441270.30	484577.522	1						
11	排水泵房	污水排水泵 A	点源	85/1	采用土建结构封闭； 外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入口采用双道隔声门（即声闸）。	4441146.35	484739.202	1	3	82.2	稳定声源	35	47.2	1
		污水排水	点源	85/1		4441146.35	484725.202	1						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/(dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		泵 B												
12	脱硫工艺楼	脱硫工艺水泵 A	点源	85/1	采用土建结构封闭；楼内的高噪声设备机房（如泵房、风机房、脱水机房）外立面采光窗采用双道隔声窗。外立面出入口采用隔声门。	4441471.34	484649.462	1	9	77.5	稳定声源	35	42.5	1
		脱硫工艺水泵 B	点源	85/1		4441471.34	484653.462	1						
13	化学水处理设施-再生水深度处理车间	原水泵 A	点源	85/1	采用土建结构封闭；外立面采光窗采用隔声窗，外立面出入口采用隔声门。	4441184.35	484727.922	1	8	82.3	稳定声源	35	47.3	1
		原水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484731.002	1						
		原水泵 C	点源	85/1		4441184.35	484734.072	1						
		PCF 过滤器给水泵 A	点源	85/1		4441184.35	484737.152	1						
		PCF 过滤器给水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484740.222	1						
		PCF 过滤器给水泵 C	点源	85/1		4441184.35	484743.302	1						
		PCF 过滤器反洗水泵 A	点源	85/1		4441184.35	484746.372	1						
		PCF 过滤器反洗水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484749.452	1						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
14	化学水处理设施-锅炉补给水	PCF 过滤器反洗风机 A	点源	85/1		4441184.35	484752.522	1						
		PCF 过滤器反洗风机 B	点源	85/1		4441184.35	484755.602	1						
		清水泵 A	点源	85/1		4441184.35	484758.672	1						
		清水泵 B	点源	85/1		4441184.35	484761.752	1						
		EDI 给水泵 A	点源	85/1		4441263.15	484737.322	1						
		EDI 给水泵 B	点源	85/1	采用土建结构封闭；外立面采光窗采用隔声窗，外立面出入口采用隔声门。	4441264.15	484737.322	1	9	81.8	稳定声源	35	46.8	1
		EDI 给水泵 C	点源	85/1		4441260.15	484737.322	1						
		除盐水泵 A	点源	85/1		4441256.15	484737.322	1						
		除盐水泵 B	点源	85/1		4441252.15	484737.322	1						
		启动上水泵	点源	85/1		4441248.15	484737.322	1						
		超滤给水泵 A	点源	85/1		4441244.15	484737.322	1						
		超滤给水泵 B	点源	85/1		4441240.15	484737.322	1						

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/ (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
		反渗透给水泵 A	点源	85/1		4441236.15	484737.322	1						
		反渗透给水泵 B	点源	85/1		4441232.15	484737.322	1						
		反渗透高压泵	点源	85/1		4441228.15	484737.322	1						
		软化水泵 A	点源	85/1		4441224.15	484737.322	1						
		软化水泵 B	点源	85/1		4441220.15	484737.322	1						

表 6.1.2-2

主要设备噪声源强 (室外声源)

单位: dB (A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		
1	主变压器	点源	4441178.53	484610.8	5	75/1	无	稳定声源
2	厂用变压器	点源	4441181.60	484595.2	3	75/1		稳定声源
3	启动变压器	点源	4441179.49	484632.6	4	75/1		稳定声源
4	冷却塔	体源	4441081.52	484697.2	2	85/1	冷却塔西北侧进风口设置通风消声器、西南侧设置吸隔声屏障	稳定声源

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2021)的相关要求,预测本项目的声环境影响。

①基本公式

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。

I 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)或式(A.2)计算。

$$L_p(r) = L_w + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

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;

DC ——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。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

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;

DC ——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。

II 预测点的 A 声级 $LA(r)$ 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 $[LA(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中: $LA(r)$ ——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。

III 在只考虑几何发散衰减时, 可按式 (A.4) 计算。

$$LA(r) = LA(r_0) - A_{div} \quad (A.4)$$

式中: $LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$LA(r_0)$ ——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衰减项的计算

I 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。

式 (A.5) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (A.6)$$

式中: A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

II 反射体引起的修正(ΔL_r)

如图 A.1 所示, 当点声源与预测点处在反射体同侧附近时, 到达预测点的声级是直达声与反射声 叠加的结果, 从而使预测点声级增高。

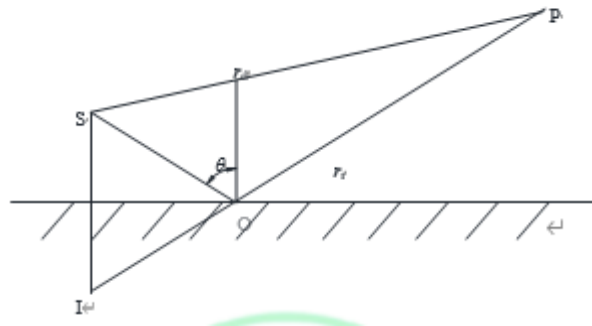


图 A.1 反射体的影响

当满足下列条件时, 需考虑反射体引起的声级增高

- 1) 反射体表面平整、光滑、坚硬;
- 2) 反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ ;
- 3) 入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

$r_r - r_d > \lambda$ 反射引起的修正量 ΔL_r 与 r_r/r_d 有关 ($r_r = IP$ 、 $r_d = SP$), 可按表 A.1 计算:

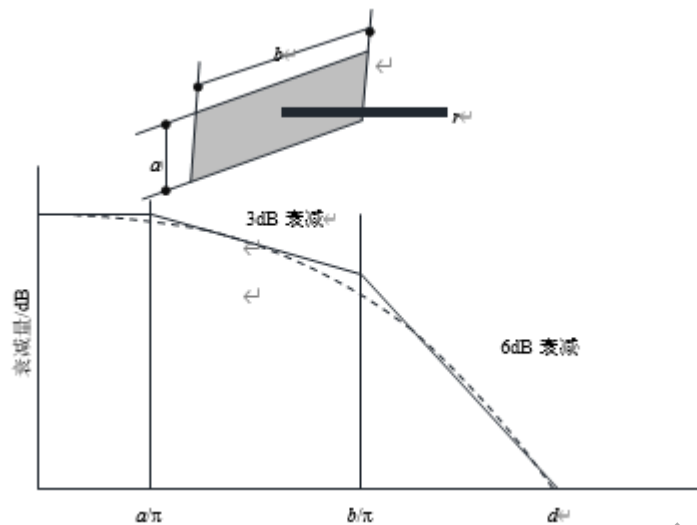
表 A.1 反射体引起的修正量

r_r/r_d	dB
≈ 1	3
≈ 1.4	2
≈ 2	1
> 2.5	0

III 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面, 车间透声的墙壁, 均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W , 各面积元噪声的位相是随机的, 面声源可看做由无数点声源连续分布组合而成, 其合成声级可按能量叠加法求出。

图 A.3 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时, 可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3 dB 左右, 类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]; 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6 dB, 类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。图 A.3 中虚线为实际衰减量。



图A.3 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

IV 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:

$$A_{atm} = a(r-r_0)/1000 \quad (A.19)$$

V 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

- a) 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面;
- b) 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面;
- c) 混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

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。

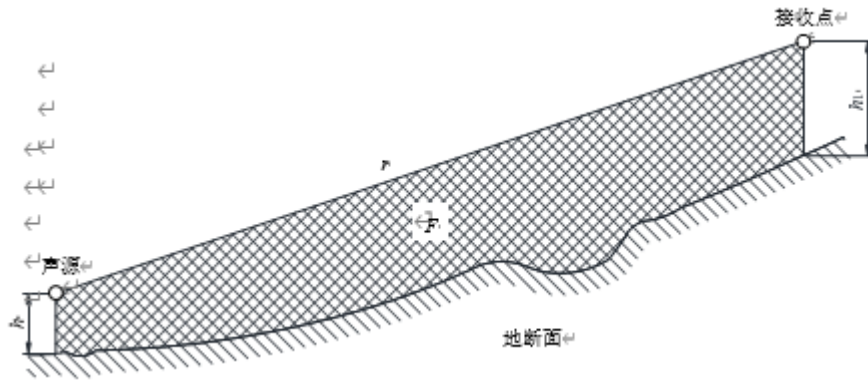
$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right) \quad (A.20)$$

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; 可按图 A.4 进行计算, $h_m = F/r$

计算出负值, 则 A_{gr} 可用 “0” 代替。其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

图A.4 估计平均高度 h^m 的方法

VI 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、土地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。

如图A.5所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

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。

A、有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

a) 首先计算图A.6所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

b) 声屏障引起的衰减按下面公式计算：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (\text{A.21})$$

式中： A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 ——图A.6所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 相应的菲涅尔数。

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按式（A.22）进行计算。

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right] \quad (A.22)$$

式中: A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

N_1 ——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

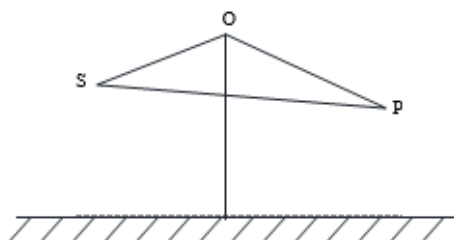


图 A.5 无限长声屏障示意图

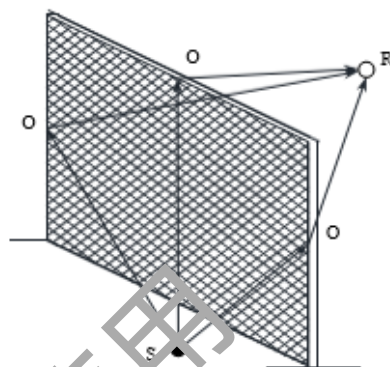


图 A.6 有限长声屏障传播路径

B、双绕射计算

对于图 A.7 所示的双绕射情景, 可由由式 (A.23) 计算绕射声与直达声之间的声程差 δ :

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中: a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度, m。

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离, m。

d_{sr} ——(第二)绕射边到接收点的距离, m。

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离, m。

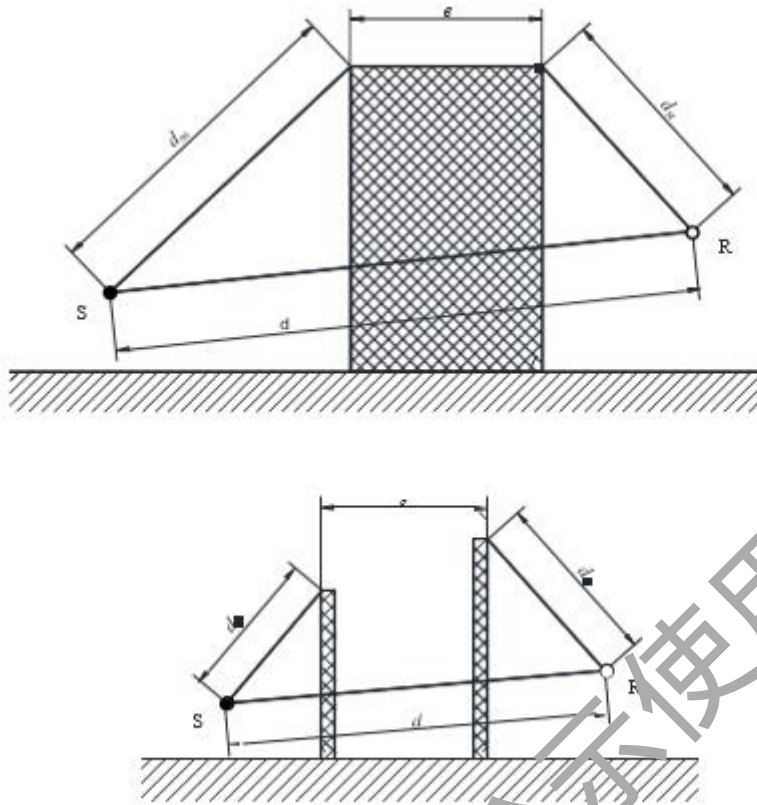


图 A.7 利用建筑物、土地作为屏障

VII 其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

③室内声源等效室外声源声功率级计算方法

也可按式 (B.2) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_{wt} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (B.2)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R——房间常数； $R = Sa / (1-a)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ；“ $\bar{a}$ ”为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式 (B.3) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right) \quad (B.3)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式 (B.4) 计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB； $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB； TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

(3) 预测结果

在本次噪声源衰减的计算过程中，考虑距离衰减、构筑物屏障和绿化带、地面吸收和反射等衰减因素。

本次预测采用 SoundPlan 预测软件进行预测，主要设备噪声影响预测结果见表 6.1.2-2。噪声预测结果等声级线见图 6.1.2-1 和图 6.1.2-2。

表 6.1.2-2 噪声预测结果 单位：dB (A)

监测点位	昼间				夜间			
	本底值	贡献值	预测值	标准	本底值	贡献值	预测值	标准
N1 东厂界	57	37.4	57.0	65	49	37.4	49.3	55
N2 南厂界-1	57	33.9	57.0	65	48	33.9	48.2	55
N3 南厂界-2	59	42.2	59.1	65	48	42.2	49.0	55
N4 西厂界	59	33.2	59.0	65	49	33.2	49.1	55
N5 北厂界	58	33.6	58.0	65	48	33.6	48.2	55
N6 五道沟	59	30.1	59.0	60	49	30.1	49.1	50

监测点位	昼间				夜间			
	本底值	贡献值	预测值	标准	本底值	贡献值	预测值	标准
N7 变电村北	57	31.6	57.0	60	48	31.6	48.1	50
N8 林业科学研究院	56	32.4	56.0	60	45	32.4	45.2	50
N9 变电村东	57	39.5	57.1	60	47	39.5	47.7	50
N10 变电村南	54	40	54.2	60	44	40	45.5	50
居民楼（金兴路18号）	55	37.5	55.1	60	46	37.5	46.6	50



图 6.1.2-1 本期工程噪声贡献值等声级线（平面）

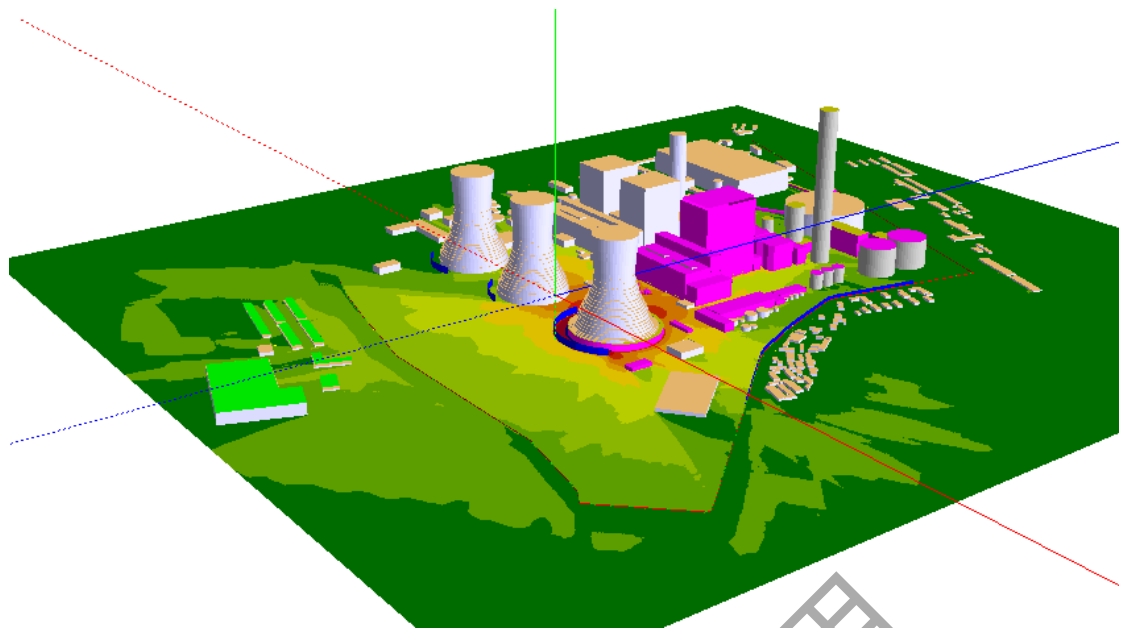


图 6.1.2-2 本期工程噪声贡献值等声级线（立体）

由上表、图可以看出，本期工程昼、夜间各厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。距离厂界居民噪声值昼间和夜间都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

6.1.2.2 吹管噪声影响预测

吹管噪声是在系统安装完毕、准备运行时，为清除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的噪声，机组正常运行时无需吹管，吹管噪声源强 120dB（A）左右，吹管一般发生在锅炉启动之前，持续时间从几小时至十几小时不等，有的甚至达到十几天。

采取降噪措施前，锅炉吹管噪声影响预测结果见表 6.1.2-3。

表 6.1.2-3	吹管噪声预测结果												单位：dB(A)
距离（m）	40	62	100	126	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
影响值	88.0	84.2	80.0	78	74.0	70.5	68.0	66.0	64.4	63.1	61.9	60.9	60.0

注：锅炉房距离最近的厂界为东厂界约 126m。

由上表可见：（1）采取降噪措施前，锅炉吹管噪声对周围环境影响较大，影响范围可超过 1000m；（2）锅炉房距最近的东厂界 126m，噪声影响值 78dB(A)，不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准昼间 65dB（A）的要求。

因此，必须对锅炉吹管加装消声器。要达到昼间噪声 65dB（A）的标准，要求消声器降噪效果在 13dB（A）以上。根据《火电厂污染防治可行技术指南》

(HJ2301-2017)：“8.3.1.2 锅炉排汽噪声控制是通过在喷口安装具有扩张降速、节流降压、变频或改变喷注气流参数等功能的放空消声器。一般采用消声量 25dB(A)以上的小孔(喷注)消声器,电厂应用的节流降压消声器消声量可达 30dB(A)以上”。

同时,采取如下措施:(1)安排在昼间进行,尽可能避免夜间吹管,并于吹管前进行安民告示。(2)吹管噪声具有明显的指向性,因此布置吹管临时管道时应考虑利用电厂周围的建筑物或搭设帆布构架来吸收、衰减噪声,或者依据周围居民的分布,合理选择排汽口的朝向,尽量避免排汽口朝向紧邻村庄直吹,必要时可选择对空排汽。

6.1.2.3 锅炉排气噪声影响预测

锅炉瞬时排汽是锅炉在超压时为保护主设备而减压所产生的噪声,属于不定期高频喷汽噪声,持续时间一般为几分钟,噪声级约 115~130dB(A)。锅炉瞬时排汽噪声发生频率较低且持续时间较短,属于偶发性噪声,但噪声级高,传播远且影响范围大,本次评价对锅炉排气噪声进行影响预测。

采取降噪措施前,保守考虑排汽噪声级为 130dB(A),锅炉排气噪声影响预测结果见表 6.1.2-4。

表 6.1.2-4		锅炉排气噪声预测结果											单位: dB(A)
距离 (m)	62	100	126	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500
影响值	94.2	90.0	88	84.2	80.5	78.0	76.0	74.4	73.1	71.9	70.9	70.0	66.5

注:锅炉房距离最近的厂界为东厂界约 126m。

由上表可见:(1)采取降噪措施前,锅炉排汽噪声对周围环境影响较大,影响范围可超过 1500m,(2)锅炉距最近的东厂界 126m,噪声影响值 88dB(A),不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准中“夜间突发噪声峰值不得超过夜间标准 15dB(A)”的要求。

因此,必须对锅炉排气管加装小孔消声器。要达到夜间突发噪声 70dB(A)的标准,要求消声器降噪效果在 18dB(A)以上。根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)：“8.3.1.2 锅炉排汽噪声控制是通过在喷口安装具有扩张降速、节流降压、变频或改变喷注气流参数等功能的放空消声器。一般采用消声量 25dB(A)以上的小孔(喷注)消声器,电厂应用的节流降压消声器消声量可达 30dB(A)以上”。

综上,锅炉排汽属非正常工况行为,较为短暂,对周围声环境的影响也是短

暂的，随着锅炉排汽的结束，其影响也将结束。

6.1.3 地表水环境影响分析

通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过废水处理设施，提高水的重复利用率。采取上述治理措施后，本期工程正常工况下生产废水、生活污水全回用不外排。

因此，正常工况下本期工程对区域地表水环境无影响。

6.1.4 地下水环境影响评价

6.1.4.1 地质与水文地质条件

（一）评价区域水文地质条件

一、地下水类型及富水性

根据地下水赋存埋藏条件，含水介质及含水空间特征等条件，将其分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。评价区水文地质图见图 6.1.4-1。

（1）松散岩类孔隙水：分布在鸭绿江、五道沟河一带。含水层岩性为冲洪积、冲积砂砾卵石层，含水层厚度在 5.0-10.0m 左右，根据本次调查的 J1、J4、J7、J9 水井的水位情况，地下水水位埋深在 2.30-2.86m 之间，地下水位埋深 0.55-3.08m，地下水单井涌水量在 10-3000 吨/日。

（2）基岩裂隙水：大面积分布于低丘及高、低台地地区。岩性主要以花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩为主。大沙河流域丘陵地带，风化壳分布广泛，厚度大于 20m，泉水出露较多，多以潜流或漫流渗出。根据本次调查的 J2、J5、J6、J8、J10、J11 水井的水位情况，地下水水位埋深在 0.55-3.08m 之间，泉流量在 0.1-1.0L/s。

二、地下水补、径、排特征

区域地下水的补给、径流、排泄主要受地形地貌、地层岩性、地质构造及水文气象等因素综合控制。

①基岩裂隙水

由各种基岩构成的丘陵区，多靠大气降水补给。山区河网沟谷发育，地形坡陡，加快了地下水径流和排泄作用。地下水多以潜流和泉的形式排泄于沟谷中。

泉水点多分布在沟谷两侧、山麓坡脚及沟谷上源。地下水以水平排泄为主，河网沟谷是地下水排泄场地。

②孔隙水

山间谷地孔隙水主要受大气降水补给，接受基岩区地下水补给为辅，排泄方式主要以水平径流为主。河间地块和沿江I级阶地的地下水是以大气降水和江水侧向补给为主，均以水平方式排泄。分布于平原区的掩埋型砂卵石孔隙含水层，底板为隔水的泥砾和基岩，顶部由厚层亚粘土、淤泥质亚粘土起隔水作用，因此，此层水主要受丘陵区地下水侧向补给为主，垂向补给微弱。

三、地下水动态特征

评价区居民取水分别来自暖河地表水水源地（输水管道引入）和自建水井，多年地下水动态特征表现为地下水位随降水强度的增加而同步上升，丰水期，受降水影响地下水位上升，枯水期，地下水位下降。本次对评价区内 10 个水井的水位进行了统测，调查工作于 2023 年 11 月份开展，地下水位调查结果见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 评价区地下水监测点位

编号	采样点位	水位埋深 (m)	水位高程 (m)	取水用途	点位说明
J1	厂区内部	2.38	25.29	生活用水	水质+水位
J2	五道沟	0.55	31.77	生活用水、农业用水	水位
J3	于家店	-	-	生活用水、农业用水	水质
J4	农业大棚	2.85	22.07	农业用水	水质+水位
J5	五道沟	2.13	35.68	生活用水、农业用水	水位
J6	宋家堡	3.08	47.26	生活用水、农业用水	水位
J6-1	宋家堡	-	-	生活用水、农业用水	水质
J7	农业大棚	2.30	24.43	农业用水	水质+水位
J8	五道沟	1.90	37.29	生活用水、农业用水	水位
J9	于家店	2.86	37.19	生活用水、农业用水	水位
J10	变电村东	2.40	44.37	生活用水、农业用水	水位
J11	白房村	2.05	45.16	生活用水、农业用水	水位

（二）厂区地层岩性

二期工程紧临一期工程，参考一期工程勘察工作结果，详见图 6.1.4-2。厂址区域地层岩性分布及特点分述如下：

杂填土①1：杂色，稍湿~湿，以粘性土、砖块、砂等建筑垃圾为主，含少量生活垃圾，见植物根系。不可做天然地基持力层。

耕土①2：杂色，湿，松散，以粘性土为主，见植物根系。不可做天然地基持力层。

粉质粘土②1：黄褐色，湿，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，摇震反应中等；局部含砂量较大。 $f_{ak}=160\text{kPa}$ 。

粉质粘土②2：黄褐色为主，湿，软塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，摇震反应中等；见灰色斑纹。局部含砂量较大。 $f_{ak}=120\text{kPa}$ 。

细砂③：灰白色为主，饱和，稍密，主要成份为石英、长石，局部夹粉质粘土薄层， $f_{ak}=120\text{kPa}$ 。

粗砂④1：黄褐色，饱和，稍密~密实，主要成份为石英、长石，含卵石，局部砾石富集。 $f_{ak}=200\text{kPa}$ 。

砾砂④2：黄褐色，饱和，稍密~中密，主要成份为石英、长石，含卵石，局部砾石富集。 $f_{ak}=250\text{kPa}$ 。

圆砾⑤：黄褐色，饱和，稍密~中密，主要成份为石英、长石，含卵石。 $f_{ak}=350\text{kPa}$ 。

粉质粘土⑥：黄褐色，湿，硬塑，干强度中等，韧性中等，稍有光泽，摇震反应中等；局部含砂量较大。 $f_{ak}=180\text{kPa}$ 。

残积土⑦：黄褐色为主，砂岩风化残积，呈粘性土状，湿，坚硬，常见砂岩风化碎屑（为风化砂、角砾、碎石）夹层或透镜体， $f_{ak}=250\text{kPa}$ 。

砂岩⑧：以黄绿色、灰绿色为主，强风化，泥质胶结，结构已破坏，上部呈土状~砂粒状，下部呈碎块状，成分以石英、长石为主，岩质软，岩体破碎，呈散体~碎裂结构。本次勘测未穿透此层。 $f_{ak}=400\text{kPa}$ 。

（三）厂区水文地质条件

评价区包气带土层以素填土、杂填土和粉质粘土为主，层厚 1.6~2.9m，但粉质粘土不连续。根据相似地区地层经验值，包气带渗透系数介于

$1.16 \times 10^{-4} \sim 2.89 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，包气带的天然防污性能为弱，浅层地下水较容易受到污染。

评价区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层主要由第四系细砂、砂砾石所构成，含水层厚度约 6m。地下水稳定水位埋深为 0.55-3.08m。厂区地势整体为北高南低，地下水随地势自西北向东南径流。

（四）地下水开发利用现状

评价区内不存在大规模开采的地下水水源地，评价区内村庄分布有一些分散式自建民井，单井开采量 $< 10 \text{m}^3/\text{d}$ 。此外，农业大棚灌溉用水主要取自村民分散自备民井，且开采量也很小。

6.1.4.2 地下水预测与评价

（一）建设项目区包气带防污性能分析

项目区浅层地下水类型为第四系孔隙潜水含水层，包气带土层以素填土、杂填土和粉质粘土层为主，其中填土以碎石混杂砾砂、砂土及粘性土为主，平均厚度 2.30m；粉质粘土平均厚度为 1.35m，且不连续。根据经验值，包气带渗透系数介于 $1.16 \times 10^{-4} \sim 2.89 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），包气带的天然防污性能为弱，浅层地下水较容易受到污染。

（二）污染源源强的设定

一、正常状况

根据本项目所属类别，未来地面防渗工程将按照参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关标准和规范中的要求采用相应的防渗措施，建构筑物底面及侧壁不允许渗水，结构表面无湿渍。因此，正常状况下，在施工过程严格按照技术规范进行施工，通过采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，物料或污水等一般不会渗漏和进入地下。通过合理的防渗措施可有效地降低项目污水跑、冒、滴、漏对地下水体产生明显影响。

根据工程分析，电厂运行过程中产生的废水主要包括工业废水和生活污水、

输煤废水、脱硫废水、循环水排污水及超滤+过滤器排水。其中工业废水来源于过滤器反洗水、锅炉清洗废水、主厂房杂用排水、地面冲洗水、取样间排水及其他排水等。产生的化学酸碱废水排入酸碱废水中和池进行 pH 调节处理，处理合格后回用。主要废水产生和治理措施情况见表 6.1.4-2。

表 6.1.4-2 本期工程废水产生与治理方案

序号	废水名称	产生量 (m³/h)	主要污染因子	治理措施	去向
1	循环水排污水	306.5/100	COD _{Cr} 、SS、盐类	超滤反渗透	锅炉补水、脱硫系统补水、除灰渣用水。
2	超滤+过滤器排水	36.5/24	COD _{Cr} 、SS、盐类	-	工业废水处理站
3	反渗透排浓水	56/37.5	COD _{Cr} 、SS、盐类	-	脱硫系统补充水、输煤系喷水、输煤栈桥冲洗水
4	工业废水处理系统	37.1/25.1	SS、COD _{Cr}	混凝气浮过滤	冷却塔补充水
5	脱硫废水	10/10	pH、SS、Cl ⁻ 、F ⁻ 、重金属	中和絮凝沉淀	除灰渣用水
6	输煤废水	12.5/12.5	SS	沉淀	输煤栈桥冲洗用水
7	生活污水	2.6/2.6	COD _{Cr} 、SS、氨氮	二级生化	绿化
合计		551.3/543.8			全部回用，不外排

注：/前为非采暖季，/后为采暖季。

本期工程正常工况下生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中对于情景设置的规定，已依据相关规范设计地下水污染防治措施的建设项目，可不进行正常工况情景的预测，只进行非正常状况情景下的预测。

二、非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。同时也包括违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。非正常状况属于不可控的、随机的状况；预测情景通常考虑埋在地下不可视部分的破损等风险情况导致的泄漏。

厂区内生产废水超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准值，如果废水收集池池底防渗失效，来水经底部破损的防渗层泄漏进入含水层会造成地下水污染，因此本次将厂内废水收集池作为非正常工况下地下水预测的污染源。

三、源强分析

根据本项目的工程分析，多个废水产生环节的废水都经过厂内废水处理站处理后回用，据此识别出污水渗漏的较高风险区域为厂内废水处理站，因此本次将厂内废水处理站作为地下预测的污染源。污染源位置见图 6.1.4-3。

由于废水中污染物为 COD_{Cr} ，而预测对地下水影响的评价因子为耗氧量（以 COD_{Mn} 计），为使污染因子 COD_{Cr} 与评价因子耗氧量（ COD_{Mn} 计）在数值上对应统一，故在模型计算过程中，参照国内学者胡大琮（云南省水文水资源局普洱分局）《高锰酸盐指数与化学需氧量相关关系探讨》一文得出的高锰酸盐指数与化学需氧量线性回归方程 $Y=4.76X+2.61$ （ X 为高锰酸盐指数， Y 为 COD_{Cr} ）进行换算。将废水中 COD_{Cr} 浓度换算成高锰酸盐指数浓度，耗氧量（以 COD_{Mn} 计）与高锰酸盐指数在数值上一致。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中预测因子的选取原则，对预测因子进行选取，对各污染指标按最大标准指数计算排序后，筛选出污水处理站中的 COD 、氨氮作为本次地下水溶质运移预测的特征因子，见表 6.1.4-3。

表 6.1.4-3 本项目废水污染因子选取情况表

编号	污染源	采取措施	污染物	污染物产生	
				入水水质 mg/L	出水水质 mg/L
1	工业废水处理站	超滤+过滤器排水	COD_{Cr}	300	50
			BOD_5	80	15
2	生活污水处理站	一体化设备	COD_{Cr}	300	50
			BOD_5	120	15
			氨氮	25	10

本项目废水处理车间长度 40.39m，宽 15m，深度 4.5m，则废水处理的容积为 2726.325m^3 ，考虑最不利条件的影响，假设水池底部有 1%面积的防渗层发生破裂，污染物泄漏后穿过防渗层，迁移扩散后进入地下含水层，污染物浓度依据工程分析采用最大浓度。渗漏时间为 30 天，渗透量的计算公式如下：

$$Q_L = K_d \frac{H+D}{D} A$$

式中：

Q_L ——渗入地下污水的体积， m^3/d ；

K_d ——垂向渗透系数, m/d, 厂区含水层主要为第四系细砂夹粉质粘土含水层, 渗透系数 k 取相似地区的经验值6m/d;

A ——渗漏面积, m^2 ; 渗漏面积取池底面积的1%;

H ——池内水深, m;

D ——地下水埋深, m;

经计算, 可以确定非正常状况下厂内废水处理站水池的泄漏量情况、特征污染物预测的初始浓度及预测精度见下表6.1.4-4。在日常巡检过程中发现渗漏, 并采取措施使渗漏停止, 渗漏自发生至停止共持续30天。污染源概化为点源短时泄漏模式, 预测时段为假定污染情景发生后的100d、1000d、3650d。

表 6.1.4-4 地下水污染预测源强情况一览表

源强位置	特征污染物	产生浓度 (mg/L)	泄漏量 (g)	《地下水环境质量》 III类标准标准浓度 (mg/L)	预测精度 (mg/L)
工业废水处理站	耗氧量 (COD_{Mn})	62.50	171254.4	3.0	0.3
生活污水处理站	氨氮	25	68501.76	0.5	0.05

注: 耗氧量(COD_{Mn})为换算后的数值

(三) 预测模型及方法

污水中污染质通过包气带进入地下水系统的迁移转化过程十分复杂, 包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用。本次预测本着风险最大原则, 忽略污染物在包气带的运移过程, 不考虑吸附、降解、化学反应等其它因素, 将污染物视为直接进入潜水含水层造成污染。

1. 计算模型

本次采用解析法对评价区地下水溶质运移情况进行预测, 地下水溶质运移预测可将污染物质渗流问题近似处理为稳定流二维水动力弥散模型, 即假定渗流区域为无限的平面区域中, 在某点 p 排入质量为 M 的污染, 流速方向为 x 方向, 流速为 u ; 水动力弥散为各项异性, 其中水动力弥散系数纵向为 D_L , 横向为 D_T ; 且假定弥散可视为二维平面扩散。若坐标原点为 p 点, 污染物的浓度 $C(x, y, t)$, 与此相对应的定解问题可用如下水动力弥散方程来表示:

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_T \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - u \frac{\partial C}{\partial x} \\ C(x, y, t) = 0 & x, y \neq 0, t = 0 \\ C(\pm\infty, y, t) = C(x, \pm\infty, t) = 0 & t \geq 0 \\ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} n \cdot C dx dy = m, & t > 0 \end{cases}$$

该微分方程的解析解为:

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi t \sqrt{D_L D_T}} e^{-[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}]}$$

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, mg/L;

M—含水层的厚度, m;

m_M—单位厚度渗透介质中投放示踪剂的质量, g;

u—水流速度, m/d;

n—有效孔隙度, 无量纲;

D_L—纵向弥散系数, m²/d;

D_T—横向 y 方向的弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

2. 溶质运移模型中参数的确定

根据现状水文地质调查和收集资料确定地下水溶质运移公式中所需参数值:

M—含水层厚度, 根据厂区的水文地质条件, 地下水主要赋存于第四系细砂、粗砂、砾砂中, 含水层厚度取平均值在 6m 左右;

n—有效孔隙度, 根据经验值及参考相似地区试验结果, 有效孔隙度取 0.3;

u—水流速度, 根据含水层的岩性特点及参考相似地区试验结果, 渗透系数 k 取相似地区的经验值 6m/d; 厂区水力坡度平均值 6‰, 则 $u = V/n = K \times I/n = (6\text{m/d} \times 0.006)/0.3 = 0.12\text{m/d}$;

D_L—纵向弥散系数, 结合项目区水文地质条件特征, 确定潜水含水层纵向弥散系数 $D_L = \alpha L \cdot u = 5\text{m}^2/\text{d}$;

D_T —根据经验公式法 $D_T/D_L=0.1$ ，因此求得 D_T 为 $0.5m^2/d$ 。

(四) 预测结果分析与评价

1、非正常状况下废水处理站 COD 污染晕的迁移扩散结果

非正常状况条件下污水处理站 COD 污染晕迁移扩散结果详见表 6.1.4-5 和图 6.1.4-4 ~图 6.1.4-7。

从上面的预测结果可以看出：渗漏事故发生后，污染源中心处 COD_{Mn} 最大浓度为 $954.24mg/l$ ，超标 318.08 倍，超标时间为第 0 天至 859 天，此后在地下水对流弥散稀释作用下，污染物浓度逐渐降低。

表 6.1.4-5 COD_{Mn} 污染晕迁移扩散随时间变化情况

预测时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m^2)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m^2)	下游最大浓度 (mg/l)	超标区域是否出厂界	是否迁移至敏感点
100d	87	5507	113	10078	47.83	否	否
1000d	217	9291.60	356	55016.51	4.78	否	否
3650d	-	-	767	63636.16	1.31	否	否

从预测结果可以看出：

(1)非正常状况条件下，厂区污水处理池中 COD_{Mn} 污染物短时渗漏发生 100d 后，下游最大的浓度值为 $47.83mg/l$ ，最远超标距离迁移至下游 87m，最远超标范围为 $5507m^2$ ，最远影响距离迁移至下游 113m，最大影响面积为 $10078m^2$ ，超标区域未超出厂界，也未影响至下游最近的地下水敏感点；

(2)非正常状况条件下，厂区污水处理池中 COD_{Mn} 污染物短时渗漏发生 1000d 后，下游最大的浓度值为 $4.78mg/l$ ，最远超标距离迁移至下游 217m，最远超标范围为 $9291.60m^2$ ，最远影响距离迁移至下游 356m，最大影响面积为 $55016.51m^2$ ，超标区域未超出厂界，也未影响至下游最近的地下水敏感点；

(3)非正常状况条件下，厂区污水处理池中 COD_{Mn} 污染物短时渗漏发生 3650d 后，下游最大的浓度值为 $1.31mg/l$ ，最远影响距离迁移至下游 767m，最大影响面积为 $63636.1604m^2$ ，影响区域扩散至下游五道沟河，但未影响至下游最近的地下水敏感点。

预测结果表明，非正常状况条件下，厂区内污水处理池中 COD_{Mn} 的短时泄露，

不会对其周边地下水环境产生明显的不良影响，也未影响到最近的敏感点。

2、非正常状况下废水处理站氨氮污染晕的迁移扩散结果

非正常状况条件下污水处理站氨氮污染晕迁移扩散结果详见表 6.1.4-6 和图 6.1.4-8~图 6.1.4-11。

表 6.4-6 氨氮污染晕迁移扩散随时间变化情况

预测时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	最远影响距离 (m)	影响面积 (m ²)	下游最大浓度 (mg/l)	超标区域是否出厂界	是否迁移至敏感点
100d	98	7248	122	11796	19.15	否	否
1000d	284	26706	391	72427	1.91	否	否
3650d	498	3481	853	170511	0.525	否	否

从预测结果可以看出：

(1) 非正常状况条件下，厂区污水处理池中氨氮污染物短时渗漏发生 100d 后，下游最大的浓度值为 19.15mg/l，最远超标距离迁移至下游 98m，最远超标范围为 7248m²，最远影响距离迁移至下游 122m，最大影响面积为 11796m²，超标区域未超出厂界，也未影响至下游最近的地下水敏感点；

(2) 非正常状况条件下，厂区污水处理池中氨氮污染物短时渗漏发生 1000d 后，下游最大的浓度值为 1.91mg/l，最远超标距离迁移至下游 284m，最远超标范围为 26706m²，最远影响距离迁移至下游 391m，最大影响面积为 72427m²，超标区域未超出厂界，也未影响至下游最近的地下水敏感点；

(3) 非正常状况条件下，厂区污水处理池中氨氮污染物短时渗漏发生 3650d 后，下游最大的浓度值为 0.525mg/l，最远影响距离迁移至下游 498m，最大影响面积为 3481m²，影响区域扩散至下游五道沟河，但未影响至下游最近的地下水敏感点。

预测结果表明，非正常状况条件下，厂区内污水处理池中氨氮的短时泄露，不会对其周边地下水环境产生明显的不良影响，也未影响到最近的敏感点。

6.1.5 固废环境影响分析

6.1.5.1 一般固废

(1) 灰渣及脱硫石膏

本期工程灰渣产生量 33.67 万 t/a、脱硫石膏产生量 9.72 万 t/a，石子煤量 0.75 万 t/a，建设单位已与丹东山水工源水泥有限公司签订了固废综合利用协议，使本期固废正常情况下全部得到综合利用。在不能及时综合利用时，可贮存在厂内封闭事故贮灰库。

丹东山水工源有限公司年产 100 万吨水泥粉磨生产线建设工程于 2014 年 12 月 25 日获得丹东市环境保护局环评批复（丹环函[2014]52 号），该工程于 2015 年 11 月 2 日获得丹东市环境保护局验收意见（丹环验[2015]28 号）。

（2）反渗透膜

本项目厂内设化学水处理系统，选用生水→加热→一体化净水装置→超滤→一级 RO→二级 RO→EDI 处理工艺。化学水处理反渗透工艺会产生废反渗透膜，产生量为每 5 年 4t，由设备厂家回收处置，不外排。

（3）工业废水处理站污泥

本项目厂内设置 1 座工业废水处理站，主要处理化学水处理车间废水、循环水排污水、锅炉排污水等，废水处理站污泥产生量为 126t/a，全部外送综合利用。

（4）废除尘布袋

本项目采用布袋除尘器，其中布袋除尘器采用的布袋每 5 年更换一次，每次产生量为 3t/5a。需要更换时由生产厂家上门更换并回收。

6.1.5.2 危险废物

（1）废润滑油

本项目设备检修期间产生的废润滑油 0.2t/a，属于危险废物，产生后暂存于厂内危废贮存库，委托有资质的单位进行清运及处置。

（2）废变压器油

废变压器油每次会更换 80t 左右，产生后暂存于厂内危废贮存库，委托有资质的单位进行清运及处置。

（3）废催化剂

SCR 工艺脱硝用催化剂为常规的氧化钛基催化剂、主要活性成分是 V_2O_5 。催化剂样式为蜂窝式。采用的 3+1 层催化剂，之后每隔 3 年后更换一层催化剂。废催化剂每 3 年产生 2t，且属于危险废物，产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。

6.1.5.3 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为 16.2t/a，生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

6.1.6 土壤环境影响分析

6.1.6.1 污染途径

重金属元素进入土壤环境中的途径主要有：水体传播、大气传播以及固体废物传播。通过工程分析知道，工程产生的含重金属的污染物主要为锅炉燃烧产生的烟气。因而对四周土壤的影响途径主要是汞随废气排放，沉降至厂址四周地表，随雨水及农灌水渗入地下，污染土壤。

6.1.6.2 重金属在土壤中的迁移和转化

本项目重金属污染物汞随废气排放进入环境空气后，再通过自然沉降和降雨的淋洗进入厂区周围土壤。本项目汞排放量较小，数值为 0.0025kg/h，本项目土壤评价范围为厂界内及厂界外 200m，在本项目土壤评价范围内进行预测，汞最大年均沉降量为 0。因此本项目排放重金属汞对土壤影响较小。

6.1.7 生态环境影响

本项目运行期间产生的废气、废水、固废都有可能对周边的生态系统和植被产生一定影响。

本项目排放的废水、废气、噪声污染对生态环境影响表现在以下几个方面：

（1）废水对生态环境的影响

本项目生产废水不外排全部回用。

（2）废气对生态环境的影响

本项目生产废气主要为烟粉尘、SO₂、NO₂、汞及其化合物、氨等，采取合理的治理措施后，其排放均满足达标排放的要求，结合大气环境质量影响预测结果，项目废气对生态系统影响较小。

（3）噪声对生态环境影响

本项目对主要高噪声源采取了有效的隔音降噪措施，确保其达标排放，噪声不会对周围生态环境产生影响。

(4) 固体废物对生态环境的影响

本项目对产生的固体废物采取规范有效的处理措施、处置措施，其外排量为零，对周围生态环境无影响。

(5) 建设单位拟于厂区周围设置绿化隔离，本项目车间建成后于厂区内进行绿化进行补偿。

综上所述，本项目的建设对周边的生态系统和植被会产生一定的影响，但其所占用地为规划的工业用地，并于厂区设置绿化带进行补偿，且各污染物经治理后可达标排放，因而，总的来看拟建项目对周围生态的影响在可接受范围内。

6.1.8 电磁环境影响分析

6.1.8.1 类比对象可比性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目设置 1 台 500kV 主变压器，电磁环境评价工作等级为一级，500kV 升压站电磁环境影响预测与评价采用类比分析方法。为预测本项目运行产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选取与本项目条件相似的江西神华九江电厂 500kV 升压站工程进行类比，该升压站已进行竣工环境保护验收。根据《江西神华九江电厂 500kV 升压站工程竣工环境保护验收调查报告》(南昌嘉友环保科技有限公司，2021 年 12 月)，本项目 500kV 主变压器与类比的江西神华九江电厂 500kV 升压站相关资料对比分析见表 6.1.8-1。

表 6.1.8-1 本期 500kV 主变压器与江西神华九江电厂 500kV 升压站建设情况一览表

项目名称	本项目	江西神华九江电厂 500kV 升压站 (类比)	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致，类比是可行的
主变布置	三相一体，户外布置	三相一体，户外布置	主变均采用户外布置，类比是可行的
500kV 主变容量	780MVA	1210MVA	类比升压站容量比本期大，因此类比是相对保守和可行的。

启备变	220kV 启备变 1×43MVA	500kV 启备变 1×80MVA	启备变仅在机组启停、检修时运行，通过电网倒送电为电厂提供电源。当机组运行后，启备变处于带电备用状态。因此用来类比升压站正常运行状态下的电磁环境是可行的。
500kV 出线	2 回，架空出线	2 回，架空出线	出线数量一致，类比是可行的

由上表可见，本期工程和江西神华九江电厂 500kV 升压站（类比升压站）从电压等级、主变容量、500kV 配电装置布置方式、500kV 出线数量等基本一致，选用江西神华九江电厂 500kV 升压站的类比监测结果来预测分析本期 500kV 升压站产生的电磁环境影响是保守和可行的，可以反映出 500kV 主变运行对周围电磁环境的影响程度。

6.1.8.2 类比监测与评价

电磁环境类比监测数据引用《江西神华九江电厂 500kV 升压站工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》（南昌嘉友环保科技有限公司，2021 年 12 月）中的监测数据。江西神华九江电厂 500kV 升压站已于 2021 年 12 月进行了竣工环境保护验收。因此，本期 500kV 主变工程电磁环境类比引用已取得竣工环保验收意见的江西神华九江电厂 500kV 升压站的验收监测数据是可行有效的。

江西神华九江电厂 500kV 升压站电磁环境监测数据见表 6.1.8-2。监测布点位置详见图 6.1.8-1。

表 6.1.8-2 江西神华九江电厂 500kV 升压站四周工频电场、工频磁场的监测结果

测点序号	测点位置	工频电场强度	工频磁感应强度
		(V/m)	(μT)
D1	1 号主变东侧栅栏外 5m	1559	3.471
D2*	1 号主变南侧栅栏外 5m	2693	4.075
D3	1 号主变西侧栅栏外 5m	24.81	1.588
D4	1 号主变北侧栅栏外 5m	248.6	2.030
D5*	2 号主变东侧栅栏外 5m	1243	1.892
D6*	2 号主变南侧栅栏外 5m	1711	4.398
D7	2 号主变西侧栅栏外 5m	55.24	1.297
D8	2 号主变北侧栅栏外 5m	971.7	3.614
D9*	1 号备用主变东侧栅栏外 5m	964.8	4.377

D10*	1 号备用主变南侧栅栏外 5m	2652	1.635
D11	1 号备用主变西侧栅栏外 5m	61.77	1.711
D12	GIS 区域东侧栅栏外 5m	157.2	1.340
D13	GIS 区域南侧围墙外 5m	101.4	0.395
D14*	GIS 区域西侧栅栏外 5m	1666	1.830
D15	GIS 区域北侧栅栏外 5m	261.5	1.103

由上表可知，江西神华九江电厂 500kV 升压站区域的工频电场强度监测值为 24.81~1559V/m，工频磁感应强度监测值为 0.395~3.614 μ T，所有测点处工频电场、工频磁场测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。



图 6.1.8-1 江西神华九江电厂 500kV 升压站电磁环境监测布点图

6.1.8.3 电磁环境预测分析

根据类比江西神华九江电厂 500kV 升压站正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁感应强度分析，可以预测本期工程 500kV 主变运行后站界外 5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。

6.1.9 风险分析

6.1.9.1 烟气治理系统环境风险分析

(1) 除尘系统环境风险分析

①烟尘事故排放分析

为确保烟尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，本期工程采用低低温静电除尘器 99.955%+石灰石-石膏湿法脱硫系统 70%，总除尘效率 99.987%当除尘器按设计除尘效率正常运行时，其烟尘设计煤质、校核煤质排放浓度为 $4.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $7.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

对于静电除尘器来说，如电场发生故障会造成除尘效率降低，从而使烟尘排放浓度增加，影响环境空气质量。本评价将除尘器除尘效率下降至 99%视为非正常工况，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 883—2018）中的公式计算，设计煤质、校核煤质烟尘排放量为 0.69、1.28t/h。

②防范措施

当烟气连续监测装置监测烟气中烟尘浓度异常，应立即进行检修，必要时可考虑短期停机检修。同时在生产中严格执行规程和规定，加强运行管理和维护工作，尽可能降低对大气环境的影响。

(2) 脱硫系统环境风险分析

①SO₂事故排放分析

本期工程采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，设计脱硫效率 98.9%、99.1%时，SO₂ 排放浓度为 $32.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $33.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

脱硫系统设备发生一般故障时，因系统设备出力均有一定的裕度，效率会有所下降，但一般下降程度不大。如发生重大故障，可能造成脱硫系统失效。本评价将脱硫效率为零时视为非正常工况，根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888—2018）中的公式计算，设计煤质、校核煤质 SO₂ 排放量为 6.09t/h、7.81t/h。

②防范措施

当烟气连续监测装置监测烟气中 SO₂ 浓度异常，并确定是脱硫系统故障所致，应立即查找原因并检修，必要时可考虑短期停机检修。

因此，为尽可能减少对大气环境的影响，应加强管理，定期进行脱硫设施检查，并及时排除事故，尽可能降低对大气环境的影响。

(3) 脱硝系统环境风险分析

①NO_x非正常工况排放分析

本期工程采用 SCR 脱硝工艺，设计脱硝效率 81%时，NO_x 排放浓度为 47.5mg/m³，满足 50mg/m³ 的要求。

脱硝系统设备发生一般故障时，因系统设备出力均有一定的裕度，效率会有所下降，但一般下降程度不大。如发生重大故障，可能造成脱硝系统失效。本评价将脱硝效率为零时视为非正常工况，此时设计煤质、校核煤质 NO_x 排放量为 0.51、0.53t/h。

②防范措施

当烟气连续监测装置监测烟气中 NO_x 浓度异常，并确定是脱硝系统故障所致，应立即查找原因并检修，必要时可考虑短期停机检修。

因此，为尽可能减少对大气环境的影响，应加强管理，定期进行脱硝设施检查，并及时排除事故，尽可能降低对大气环境的影响。

6.1.9.2 风险物质储存环境风险分析

(1) 评价依据

A 风险调查

本项目涉及的风险物质主要是变压器油、矿物油等油类物质。

B 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行风险潜势初判，识别结果见表 6.1.9-1。

表 6.1.9-1 危险物质数量与临界量比值

存在位置	风险物质	CAS 号	最大贮存量(t)	临界量(t)	危险物质数量与临界量比值 Q
升压站	变压器油	/	80	2500	0.032
汽轮机、各种泵类等生产设备	矿物油	/	2.5	2500	0.0001

项目 Q 计	0.0321
--------	--------

根据表 6.1.9-1 可知, $Q=0.0321<1$, 项目环境风险潜势为 I。

C 评价等级

根据 HJ169-2018 风险评价工作等级划分, 本项目环境风险潜势为 I, 进行简单分析即可。

(2) 环境敏感目标概况

本项目周边不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、重要湿地等重要环境保护目标, 本项目周边主要环境保护目标为变电村、五道沟。变电村约 190 户, 约 650 人, 五道沟约 140 户, 420 人。本项目地下水环境影响评价范围内的村庄及居民区有于家店、梧桐苑、五道沟、变电村北、白房村、林业科学研究院、宋家堡、变电村东、阎家堡等。其中阎家堡距离项目区相对较远且中间隔有小分水岭; 变电村东位于厂区东侧边界外; 五道沟、变电村北、林业科学研究院位于项目区上游, 且距离较近, 部分村民生活用水取自自建水井, 因此本次将评价范围内项目区周边变电村东、五道沟、变电村北、林业科学研究院及附近居民楼作为本次地下水环境影响评价的敏感点。

(3) 环境风险识别

本项目涉及的风险物质主要是变压器油、矿物油等油类物质。本项目建设 500kV 升压站, 设置 1 台 500MVA 升压变压器, 1 台变压器总排油量为 80t。本项目汽轮机组及各种泵类含有矿物油共 2.5t。

(4) 环境风险分析

A、变压器事故排油风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要, 其外壳内装有大量变压器油, 一般只有发生事故时才会排油。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油, 是石油中的润滑油馏分经酸碱精致处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物, 俗称方棚油, 浅黄色透明液体, 相对密度 0.895。凝固点 $<-45^{\circ}\text{C}$ 。主要由三种烃类组成, 主要成分为环烷烃 (约占 80%), 其它的为芳香烃和烷烃。随着技术的进步和管理的科学化, 变压器发生故障的可能性越来越小, 在采取严格管理措施的情况下, 即使发生事故也能得到及时收集

到事故油池处理，不会泄漏到外环境，对环境的影响很小。

B、生产设备检修矿物油风险分析

润滑油是用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。本项目汽轮机组及各种泵类等生产设备检修期间会产生废润滑油（废矿物油），属于危险废物，类别为 HW08。废矿物油产生后采用密闭桶装的形式暂存于厂内危废贮存库。危废贮存库的设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，危废贮存库地面和裙脚均设置防渗层，废矿物油暂存区域设置储漏盘，及时收集事故状态下泄漏的废矿物油，不会泄漏到外环境，对环境的影响很小。

（5）环境风险防范措施

①本项目拟在升压站内设置 1 座容积为 115m³ 事故油池。根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）中的要求，事故油池容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油。本项目 1 台 500kVA 升压变压器最大排油量为 80t，本项目事故油池容积为 115m³，可储油 92t，设计容积满足单台变压器油箱最大装油总量的 100%，完全可以满足事故状态下存放变压器油的需要。

②本项目维修人员对机械设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；机械设备维修期间，少量的废矿物油采用密闭桶装的形式送至危废贮存库暂存，由有资质的危险废物处置单位进行处置。

③厂内设置 1 座危废贮存库，长 25m、宽 15m。危废贮存库的地面和裙脚均设置防渗层，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。危废贮存库必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置和管理，必须设置防渗、防漏、防腐、防雨等防范措施。危险废物暂存场所应设置废水导排管道或渠道，将渗出液或冲洗废水收集妥善处理；废矿物油采用密闭桶装方式，暂存区域设置储漏盘，及时收集事故状态下泄漏的废矿物油；各类危险废物必须分类储存，并设置相应的标签，标明危废的来源、具体的成分、主要成分的性质和泄漏、火灾等处置方式，不得混合储存，各储存分区之间必须设置相应的防护距离，防止发生连锁反应。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（6）应急预案

降低和控制风险的策略之一是降低事件发生的可能性，这就需要采取预测、监测、预警、控制等预防性措施；之二就是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的能效，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失，这就需要启动风险应急预案，采取应急救援措施。

①应急救援指挥部的组成、职责和分工

指挥机构及成员的职责如表 6.1.9-2 所示。

表 6.1.9-2 指挥机构及成员的职责一览表

机构/成员名称	职 责
指挥领导小组	①负责本单位“预案”的制定、修订； ②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练； ③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
指挥部	①发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号； ②组织指挥救援队伍实施救援行动； ③向上级汇报和友邻单位通报事故情况， ④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。
指挥部人员分工	
总指挥	组织指挥全厂的应急救援工作
副总指挥	协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作
环保安全处处长	协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作
生产处长	①负责事故处置时生产系统停车调度工作； ②事故现场通讯联络和对外联系； ③负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消工作； ④必要时代表指挥部对外发布有关信息。
办公室主任	①负责抢险救援物资的供应和运输工作； ②负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应； ③负责警戒、治安保卫、疏散、防洪排涝、抗地质灾害、道路管制工作。
设备处处长	协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥，调动技术人员维修设备
监测科室主任	负责事故现场及有害物质扩散区域监测工作

②救援队伍

建立各种不脱产的专业救援队伍，包括抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等，救援队伍是突发环境污染事故应急救援的骨干力量，担负企业各类突发环境污染事故的处置任务。企业的职工医务所应承担中毒伤员的现场和院内抢救治疗任务。

③报警信号系统

报警信号系统建设是应急救援预案的重要内容。报警信号系统分为三级，具体如下：

一级报警：只影响装置本身，如果发生该类报警，装置人员应紧急行动启动装置应急程序，所有非装置人员应立即离开，并在指定紧急集合点汇合，听候事故指挥部调遣指挥。

二级报警：全厂性事故，有可能影响厂内人员和设施安全，立即发出二级警报。如发生该类报警，装置人员紧急启动应急程序，其他人员紧急撤离到指定安全区域待命，并同时向邻近企业、单位和政府部门、生态环境局报告，要求和指导周边企业和群众启动应急程序。

三级警报：发生对厂界外有重大影响事故，除厂内启动紧急程序外，应立即向邻近企业、单位和政府部门、生态环境局、安全生产调度管理局和当地政府报告，申请救援并要求周围企业单位启动应急计划。

厂内报警系统采用警报器、广播和无线、有线电话等方式，运输过程事故通过车载通讯系统向有关部门联系。

(7) 小结

本项目涉及的风险物质主要是变压器油、矿物油等油类物质。

本项目在生产运行过程中要加强风险管理，认真落实各项风险防范措施。通过相应的技术手段降低风险发生的概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急措施，使环境风险得到有效控制，将环境风险控制在可以接受的范围内，故本项目环境风险水平是可以接受的。

6.2 施工期环境影响分析

本项目在施工期间，各项施工活动将不可避免地对周围环境产生影响。主要包括废气和扬尘、噪声、固体废物、废水等对周围环境的影响，其中尤以扬尘和施工噪声影响较为明显。本章针对上述影响进行分析，并提出相应防治措施。

6.2.1 施工期环境空气影响分析

(1) 主要污染源

施工过程中主要大气污染物为废气及扬尘。废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的尾气；扬尘主要来源于土方开挖、运输、堆放，灰土拌和，建筑材料装卸、运输、堆放以及施工垃圾堆放、清运等过程。

(2) 环境影响分析

上述施工过程中产生的废气及扬尘会对周围环境空气产生影响，其中扬尘危害较为严重。

施工扬尘的污染程度与施工作业方式，建筑材料的堆放方式、粒径、含湿量，风速和汽车行驶速度等因素有关，其中汽车行驶速度及风速对扬尘的污染影响最大。在一般气象条件下，当风速为 2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍；建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，该范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³。当有围栏维护时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。但总体而言，建设期内的环境空气污染具有随时间变化程度大，飘移距离近、影响距离和范围小等特点，且随建设期的结束而消失，不会产生累积的污染影响，施工过程采取有效的防护措施可将其影响降至最小程度。

(3) 防治措施

为最大程度减轻扬尘对施工场地周围环境空气带来的不利影响，缩小其影响范围，施工期间施工单位必须采取合理可行的控制措施，主要有：

- 要求施工单位文明施工；
- 对施工现场进行科学管理，砂石料应统一堆放，水泥应设专门库房堆放，尽量减少搬运环节，同时应尽量使用商品混凝土，减少现场搅拌。
- 地面开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘产生量；建筑材料和建筑垃圾应及时清运。
- 谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。
- 施工现场要设全封闭围栏，减少施工扬尘扩散范围。
- 渣土运输车辆全部采取密闭措施。
- 施工现场道路应进行地面硬化，严禁敞开式作业。
- 风速过大时应停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

6.2.2 施工期声环境影响分析

(1) 主要污染源

在施工过程中,各种施工机械设备的运转以及各类车辆的运行将不可避免地产生噪声污染。根据有关资料,本期工程主要施工机械的噪声源源强见表 6.2-1。

表 6.2-1 施工机械设备噪声

序号	施工设备名称	距设备 10m 处平均噪声级 [dB(A)]
1	挖掘机	82
2	推土机	76
3	混凝土搅拌机	84
4	起重机	82
5	压路机	82
6	重型卡车	85

由表 6.2-1 可见,现场施工机械设备噪声较高,在实际施工过程中,由于各种机械同时工作,各种噪声源辐射的相互迭加作用将使噪声级进一步增高,辐射面也会增大。

(2) 环境影响分析

不同施工期所使用的机械不同,其产生的噪声强度也会不同,

施工噪声对周围地区声环境的影响,采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价,各阶段相应噪声限值见表 6.2-2。

表 6.2-2 建筑施工场界环境噪声排放限值

噪声限值[dB(A)]	
昼间	夜间
70	55

由于工程施工机械产生的噪声主要属中低频噪声,因此在考虑其影响时可只考虑扩散衰减,衰减计算可选用下式:

$$L_2 = L_1 - 20 \log(r_2/r_1) \quad (r_2 > r_1)$$

式中 L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 (m)距离处的等效 A 声级(dB(A))。

由上式可计算得出噪声值随距离增加而产生的衰减量 ΔL , 计算结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 噪声值随距离的衰减关系

距离(m)	1	10	50	100	150	200	250	400	600
ΔL [dB(A)]	0	20	34	40	44	46	48	52	56

以表 6.2-1 中所列噪声最高的重型卡车为例,其运行噪声随距离增加而衰减后

的情况如表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 施工噪声随距离的衰减值

距离(m)	10	50	100	150	200	250	300	400	500	600
噪声值[dB(A)]	85	71	65	61	59	57	55	53	51	49

由表 6.2-4 中计算结果可知，白天施工机械噪声影响超标区域在 100m 范围以内。此外，由于进入施工区公路上流动噪声源的增加，会一定程度地加重公路沿线两侧地区的噪声污染。

（3）防治措施

为了减轻工程施工期噪声的环境影响，施工单位应采取以下控制措施：

- 加强施工管理，合理安排施工作业时间，避免夜间施工；中、高考等特殊时段禁止施工作业；
- 尽量选用低噪声的施工机械，并对设备定期维修、养护；
- 尽可能以液压工具代替气动工具；
- 在高噪声设备周围设置声波遮挡物，不允许抛扔施工所用物件；
- 将高噪声施工机械尽量布置在远离居民点的一侧；
- 尽量压缩工区汽车数量与行车密度，尽可能减少车辆鸣笛，并适当降低车辆速度；
- 对闲置不用的设备立即关闭；
- 做好劳动保护工作，为在高噪声源附近操作的作业人员配备防护耳塞或耳罩；
- 按规定操作机械设备，在支架拆卸等过程中减少碰撞噪声，减轻人为噪声对声环境的影响。

6.2.3 施工期水环境影响分析

（1）主要污染源

施工过程产生的废水主要有生产废水、生活污水和场地冲洗废水。

施工期生产废水包括开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。前者含有大量的泥砂，后者则含有一定量的油。另外在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。

施工期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要包括盥洗废水和冲厕水等。

据有关资料介绍，一般施工过程中外排污水水质如表 6.2-5 所示。

表 6.2-5 施工期间外排废水水质

排水类型	预处理方式	污染物浓度(mg/L)			
		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	矿物油
土方阶段降水井排水	沉淀箱沉淀			50~80	
冲车水、混凝土养护水、路面清洗水	沉淀池沉淀	60~120	<20	<150	<10
冲厕水	化粪池	300~350	250~300	200~250	
其它生活污水	无	90~120	30	150	

表 6.2-5 中数据表明，施工生产废水中主要污染物为 SS 和矿物油，而生活污水则含有较多有机物和悬浮物。

(2) 环境影响分析防治措施

上述施工废水水量不大，但若不经处理或处理不当直接外排，同样危害环境。因此，应对施工单位提出下列要求：

- 施工废水不可任意直接排放；
- 施工期间在排污工程不健全的情况下，应尽量减少泥水流失、散落和溢流现象；
- 施工期废水，按其不同性质分类收集，送入污水处理装置处理后排放。

6.2.4 施工期固废环境影响分析

施工期间产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。

建筑垃圾包括拆除的旧建/构筑物、挖掘的土石方、废弃建材（如砂石、石灰、混凝土、木材、废砖等）以及设备安装过程中产生的废包装材料等，基本属于无害废物。

生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾。

为防止施工期产生的固体废物对环境产生不利影响，应要求施工单位采取如下控制措施：

- 施工过程中的建筑垃圾要及时清运，并尽量加以回收利用，防止因长期堆存而产生扬尘等污染。
- 生活垃圾若不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生苍蝇蚊虫、产生恶臭、传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。因此，施工场地内须设

临时生活垃圾收集站，收集的生活垃圾应及时送指定垃圾处置场所消纳处理。

6.2.5 施工期生态环境影响分析

项目建设对区域生态体系稳定性影响的主要途径是地表扰动，同时，产生了水土流失、污染生态问题。

项目施工期主要生态环境影响为占地、植被破坏、水土流失影响。厂区、生活区修建，占用土地、破坏植被，造成水土流失。施工机械、运输材料车辆行驶等对区域内植被碾压，造成植被破坏。

（1）土壤环境影响分析

项目建设对土壤环境的影响主要表现在：改变土地的使用功能、地表覆盖层的类型及性质、土壤的坚实度、通透性和机械物理性质。

项目的永久性占地使地表土壤将彻底清除或被覆盖，失去部分使用功能，从而根本上改变了所占区域地表覆盖层类型和性质，地表土壤永久不可恢复。

（2）植被的影响

本项目厂区范围内地表植被覆盖度相对较低（ $\leq 5\%$ ），植被类型为野草，因此项目建设对植被造成一定程度破坏，永久占地会造成生物量损失。

（3）施工期水土流失影响分析

施工期导致水土流失的主要原因是降雨、地表开挖和弃土填埋，项目所在地气候干燥，年均降雨量较少，这些气象条件给项目建设施工期水土流失带来不利影响。

项目土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其它干扰因素之中。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水土流失。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。

施工过程中的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且还产生泥沙作为一种废物或污染物往外排放，对周围环境产生较为严重的影响：在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式排入水体，对水环境造成影响；同时，泥浆水还会夹带施工场地上的水泥等污染物进入水体，造成地表水体污染。

项目生产车间区建设由于地基土层的填挖、施工人员临时生活区、施工道路

的布置等，均有可能造成原生地表植被的破坏，引发水土流失。弃渣堆放被冲刷和风蚀的可能性较大，若堆放或保护措施不当，将会在降雨、大风作用下产生水土流失。

本项目主要为生产车间建筑构筑物的土建工程，土石方量相对较小，采取防范措施后基本不会引发大面积水土流失。

此页仅限公示使用

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期大气污染防治措施

本项目建设施工应遵守下列防尘规定：

- (1) 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。施工现场，其高度不得低于 1.8m；
- (2) 施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理；
- (3) 易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施；
- (4) 建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；
- (5) 运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；
- (6) 需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌；
- (7) 闲置 3 个月以上的施工工地，应当对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装；
- (8) 对工程材料、沙石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；
- (9) 在建筑物、构筑物上运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。

7.1.2 施工期水污染防治措施

施工废水含泥沙量相对较多，若直接排入市政管网，将可能引起管网堵塞。因此，施工单位应在施工场地设置简易沉淀池，将施工废水沉淀后用于洒水抑尘。

7.1.3 施工期固体废物污染防治措施

施工过程中，施工单位应负责做好建设区域内的环境卫生工作，施工中产生或撒落的废弃物必须及时清运，施工现场临时设施和堆放物品不得有碍环境卫生；由施工现场驶入路街的车辆，车轮不得沾带泥土。工程竣工后，应及时修整场地，清运垃圾残土，保证竣工场地清洁。项目施工期间产生的废渣主要为基础施工地下挖掘和场地平整过程产生的土石方，基本挖填平衡，不产生外运的土石方。施工期产生的生活垃圾运至环卫部门指定地点处置。

7.1.4 施工期噪声污染防治措施

(1) 选择低噪声施工机械，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其噪音辐射强度。

(2) 认真执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》对施工阶段噪声的要求，如确实需要夜间超标施工必须提前向所在地生态环境局提出申请，获准后方可在指定日期内进行。禁止在中高考等特殊时段进行施工作业。

(3) 车辆限定行驶。限定运输时间、运输车辆种类、车速。此外，土石方运输会对临街的居民造成一定程度的影响，因此应在必要地段道路两侧建设临时声屏障。另外，还要加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增大车辆噪声。

(4) 为了保护现场施工人员，建议在声源附近的施工人员佩戴防噪声耳罩，施工单位合理安排人员，使他们有条件轮流操作，减少接触噪声时间，并有足够的时间恢复体力。尽管施工噪声会对环境产生一定的不利影响，但是施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也随之结束。

7.1.5 施工期生态环境保护措施

(1) 工程设计尽可能保护当地生态环境，最大限度的保护原有植被。

(2) 优化施工组织和制定严格的施工作业制度。工程施工尽量将挖掘施工安排在非汛期，并缩短土石方的堆置时间，对开挖的土石方设置围挡、洒水抑尘。

土石方运输要严格遵守作业制度，采用车况良好的斗车，避免过量装料，防止松散土石料的散落，减少水土流失。

(3) 施工结束后，应及时清除建筑垃圾，尽可能恢复原有土地功能。

(4) 应合理选择取土场位置，取土作业分块实施，尽可能减少对地表植被的破坏。

(5) 施工采用低噪声设备和洒水防尘等环保措施，减少对周围动植物的影响。

(6) 要加强厂区及其周围的植树绿化工作，尽快恢复植被，保持水土，缓解生态破坏。

7.2 废气防治措施及技术经济论证

7.2.1 基本原则

首先通过污染治理措施的优化，使本期工程主要烟气污染物烟尘、SO₂、NO_x汞及其化合物排放浓度满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值的要求。同时 SO₂、NO_x 排放总量满足总量控制指标，并使其通过大气输送与扩散后满足环境空气质量标准的要求。其次，尽可能地考虑到排放标准的逐步严格，在技术经济合理的条件下，采取使电厂排放的大气污染物对环境影响程度尽可能小的预防和治理措施。

《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）中“标准适用于 100 MW 及以上燃煤发电机组（含热电）配套锅炉（不含 W 火焰炉）的超低排放烟气治理工程。100MW 以下燃煤发电机组配套锅炉的超低排放烟气治理工程可参照执行。”本项目为 1 台 660MW 抽凝机组，按此技术规范执行。

《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）中针对煤粉炉超低排放技术路线如下：

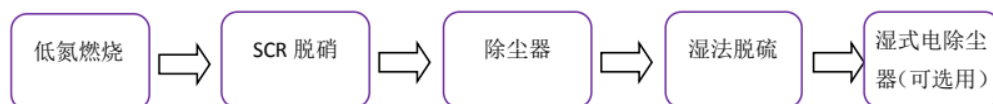


图 7.2-1 超低排放工艺流程图（切向燃烧、墙式燃烧方式煤粉锅炉）

本项目为 1 台 2010t/h 煤粉炉，烟气采用“低氮燃烧+SCR+低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫”废气污染防治措施，因此符合《燃煤电厂超低排放烟气

治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）超低排放技术路线要求。

7.2.2 烟尘污染防治措施

本项目采用低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）+石灰石湿法脱硫除尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%，以确保将烟尘排放浓度控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

1、静电除尘器原理、性能与特点

（1）工作原理

静电除尘器是烟气中灰尘尘粒通过高压电场时，与电极间的正负离子和电子发生碰撞而荷电，并在电场力作用下定向运动，使尘粒沉积在集尘极上，通过振打等方式使电极上的灰尘落入收集灰斗中，以达到除尘目的装置。

静电除尘过程与其他除尘装置的根本区别在于：分离力直接作用在粒子上，而不是作用在整个气流上，这就决定了它具有分离粒子耗能小，气流阻力也小的特点。由于作用在粒子上的静电力相对亚微米级的粒子也比较大，因而，即使是很微细的粉尘也能有效的捕集。

（2）性能与特点

静电除尘器捕集粉尘的粒度范围广（ $0.001\text{--}100\mu\text{m}$ 之间），处理烟气量大，压力损失小（一般为 $200\text{--}500\text{Pa}$ ），能在高温高压下操作，最高可达 500°C ，并且所需能耗低，大约 $0.1\text{--}0.4\text{kW}/100\text{m}^3$ 。静电除尘器对微细粉尘有很高捕集效率，一般大于 $0.1\mu\text{m}$ 时，可高于 99%。

2、本项目采用五电场静电除尘可行性分析

本项目采用双室五电场静电除尘，五个电场全部采用高频电源，末端电场设置旋转电极，设计除尘效率不低于 99.955%。石灰石湿法脱硫除尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%。

①粉煤灰比电阻

本项目设计和校核煤质煤灰比电阻见表 7.2-1。

表 7.2-1

本项目燃煤粉煤灰比电阻

测试温度	比电阻值 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
$^\circ\text{C}$	设计煤种

18	1.25×10^9
80	6.71×10^{11}
100	9.48×10^{11}
120	7.81×10^{11}
150	6.27×10^{11}
180	5.36×10^{11}

由上表可知，本项目粉煤灰比电阻均不大且满足《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)中“电除尘技术适用于工况比电阻在 $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ — $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内的烟尘去除”，因此本项目适宜采用静电除尘器。

②本项目采用的静电除尘器设计参数

本项目五电场静电除尘器主要设计参数见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目静电除尘器主要设计参数

序号	项目	单位	本项目
1	干式除尘器台数		2/炉
2	室数 (1台除尘器)	个	2
3	电场数	个	5
4	电场总有效长度	m	30
5	电场有效高度	m	15
6	通道	个/室	92
7	同极间距	m	0.4
8	烟气流速	m/s	0.9
9	单台除尘器集尘面积	m ²	47000
10	电源/台数		10kV/4
11	压损	Pa	200
12	比集尘面积参数	m ² /m ³ /s	136

本项目与《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ 2053-2018)相符性分析见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目除尘措施相符性分析

《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)相符性分析			
序号	指南要求	本项目	相符性分析
1	燃煤电厂烟气除尘主要采用电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘技术。	本项目采用电式除尘器。	符合
2	低低温电除尘器，出口烟尘浓度可控制在 20mg/m ³ 以下。	本项目采用低低温静电除尘器 (除尘效率不低于 99.955%) 可控制一次除尘浓度 ≤ 20 mg/m ³ 。结合湿法脱硫系统除尘，出口颗粒物浓度不大于 10	符合

		mg/m ³	
3	石灰石—石膏湿法脱硫复合塔技术配套采用高效的除雾器，协同除尘效率不低于 70%。	本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫除尘协同静电除尘器复合除尘，保守考虑除尘效率按 70%计。	符合

《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）相符性分析

序号	技术规范要求	本项目	相符性分析
1	采用湿法脱硫工艺时，应选用一次除尘（除尘器）+二次除尘（湿法脱硫协同除尘、湿式电除尘器）相结合的协同除尘技术满足颗粒物超低排放要求。	本项目采用一次除尘（低低温静电除尘器）+二次除尘（石灰石—石膏湿法脱硫除尘）满足颗粒物超低排放要求	符合
2	一次除尘器出口烟尘浓度控制要求 ≤ 20 mg/m ³ ，可选用低低温静电除尘器。	本项目采用低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）可控制一次除尘浓度 ≤ 20 mg/m ³ 。结合湿法脱硫系统除尘，出口颗粒物浓度不大于 10 mg/m ³	符合
3	湿法脱硫系统宜具有一定的协同除尘性能。湿法脱硫协同高效除尘系统的综合除尘效率不小于 70%，且出口颗粒物浓度应不大于 10 mg/m ³ 。	本项目采用低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）+石灰石湿法脱硫除尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%	符合

综上：本项目采用“高效低低温五电场静电除尘配高频电源”除尘工艺，五电场静电除尘器除尘效率 $\geq 99.955\%$ ，湿法脱硫除尘 $\geq 70\%$ ，总除尘效率 $\geq 99.987\%$ ，经除尘后设计煤种烟尘排放浓度为 4.4mg/m³，校核煤种烟尘排放浓度为 7.9mg/m³，均满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值）和《煤电节能减排升级与改造行动计划[2014-2020 年]》（发改能源〔2014〕2093 号）、《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号文）中排放限值。

7.2.3 SO₂ 污染防治措施

本期工程中拟采用先进的石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺（不设 GGH 和烟气旁路），对静电除尘器后的 100%烟气进行脱硫。本工程脱硫系统的设计思路是在脱硫系统实现高效脱硫的同时，将进入脱硫系统的粉尘尽量脱除，同时将液滴的石膏携带量尽量降低，实现脱硫系统 $\geq 70\%$ 的除尘效率。所以本期工程拟采用单塔、塔内分区、双托盘、增效环、高效除雾器的石灰石—石膏湿法脱硫系统。

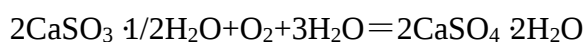
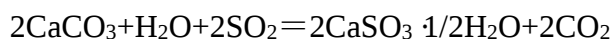
石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺是目前世界上应用最广泛、技术最成熟的脱硫

技术，具有工艺原理简单、吸收剂利用率高、资源丰富价廉易得、对煤质的适应范围广（可适合高中低硫煤）、适合大容量机组、脱硫副产品具有商业利用价值等特点。

（1）工艺原理

石灰石粉经加水制成重量浓度为 30%的浆液作为脱硫吸收剂，泵入吸收塔与烟气充分接触混合，烟气中的 SO_2 与浆液中的碳酸钙以及从塔下部循环浆液池中由氧化风机鼓入的氧化空气使之进行反应完全生成硫酸钙，硫酸钙达到一定饱和度后，结晶形成二水石膏。从吸收塔排出的石膏浆液经浓缩、脱水，使其含水量小于 10%，然后用输送机送至石膏贮仓。脱硫后的烟气依次经过除雾器除去雾滴后排入大气。由于吸收浆的循环利用，脱硫吸收剂的利用率高

其化学反应式如下：



（2）吸收剂利用率和脱硫效率高、对煤质的适应范围广、适应大容量机组

石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺适用于任何含硫量煤种的烟气脱硫，脱硫效率高和吸收剂利用率高（ Ca/S 接近 1），能够适应大容量机组的要求，对 SO_2 浓度变化适应的范围广，可用率高。近年来，随着该工艺系统的不断改进和简化，不但运行和维护更为方便，而且造价也在进一步降低，占到全世界整个烟气脱硫容量的 80%左右。

（3）吸收剂资源丰富易得

辽宁省境内具有丰富的石灰石资源，本期工程脱硫石灰石粉来自本溪市三合钙粉有限公司，由其用封闭罐车利用现有公路运至电厂，贮存在石灰石粉仓内。建设单位已与凤城市福足石灰石矿业有限责任公司签订了供、用石灰石粉协议，提供品质合格的石灰石粉。

（4）脱硫副产品石膏全部综合利用

建设单位已与购买和使用脱硫石膏的企业签订了购销协议，使本期工程产生的脱硫石膏全部得到综合利用。

（5）排放浓度

本项目设计煤质收到基硫含量为 0.99%，按脱硫效率 98.3% 计算，SO₂ 的排放浓度为 32.7 mg/m³，满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值的要求。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），本项目采取的石灰石-石膏湿法脱硫为推荐可行技术，可以长期稳定运行，保证二氧化硫达标排放，满足排污许可要求。

本项目与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）相符性分析见表 7.2-4。

表 7.2-4 本项目脱硫措施相符性分析

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）相符性分析			
序号	指南要求	本项目	相符性分析
1	1、按照脱硫工艺是否加水和脱硫产物的干湿形态，烟气脱硫技术分为湿法、干法和半干法三种工艺。 2、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。 3、干法、半干法脱硫工艺主要采用干态物质（例如消石灰、活性焦等）吸收、吸附烟气中 SO ₂ 。	本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，实现 SO ₂ 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。	符合
2	石灰石-石膏湿法脱硫效率为 95.0%~99.7%，还可部分去除烟气中的 SO ₃ 、颗粒物和重金属。	本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率为 98.9%	符合
《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）相符性分析			
序号	技术规范要求	本项目	相符性分析
1	煤粉锅炉宜采用湿法脱硫工艺。	本项目为煤粉锅炉，脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺。本项目脱硫剂石灰石资源丰富易得，脱硫石膏全部综合利用。	符合

（6）本项目脱硫塔技术方案

石灰石—石膏湿法脱硫系统主要由吸收剂制浆系统、SO₂ 吸收系统、烟气系统、石膏处理系统、脱硫废水处理系统等组成。

石灰石—石膏湿法脱硫简要工艺流程为：每台锅炉的烟气经升压后进入吸收塔，自下而上被吸收塔中雾化的石灰石浆液反复洗涤。烟气中的 SO₂ 与石灰石浆

液发生化学反应、生成亚硫酸钙并汇集于吸收塔下部的循环氧化浆池。由氧化风机向氧化浆池送入空气，使亚硫酸钙氧化为硫酸钙、即生成石膏，再用泵将石膏浆液排出送入脱水系统进行处理。

a) 吸收剂制浆系统

项目脱硫吸收剂采购成品石灰石粉，由罐车运输进厂。储存于石灰石粉仓中，在石灰石浆液箱中制成一定浓度的浆液，经石灰石浆液泵送至吸收塔。石灰石仓容积应按锅炉燃用校核煤质时，满足 FGD 装置满负荷运行时 3 天的石灰石消耗量。石灰石贮仓上部设置布袋除尘器。进入吸收塔的石灰石浆液量根据吸收塔进、出口烟气的 SO_2 浓度及吸收塔浆池的 pH 值进行控制。

石灰石浆液箱的容积按储存脱硫装置 4~6 小时的用浆量考虑。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在箱内装设搅拌机。

b) SO_2 吸收系统

SO_2 吸收系统主要由内含喷淋层、除雾器的吸收塔、循环浆液泵、吸收塔搅拌器及氧化风机等设备与管道系统组成。

烟气中的 SO_2 在吸收塔上部吸收区与石灰石浆液中的 CaCO_3 发生化学反应生成亚硫酸钙，并在吸收塔下部的循环浆池内由氧化风机鼓入的空气进行强制氧化，最终生成石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）。在吸收塔的出口段设有除雾器，以除去脱硫后烟气携带出的细小液滴，使烟气含液滴量低于 20 mg/Nm^3 后排出。

每台炉配一座吸收塔，吸收塔暂按照采用立式喷淋塔。

1x660MW 机组设置一座事故浆液箱，在脱硫系统解列或吸收塔的浆池、搅拌器出现事故需要检修时，吸收塔内的部分浆液由事故排浆泵排入事故浆液箱中贮存，作为吸收塔再次启动时的石膏晶种。

c) 烟气系统

不单独设置增压风机，按照增压风机和引风机合并考虑。

锅炉引风机出口的烟气从下部送入吸收塔，在塔内充分进行洗涤脱硫后、再经除雾器除去大部分液滴，处理后的净烟气经由冷却塔排入大气。

d) 石膏处理系统

石膏处理系统包括两级脱水设备，一级为水力旋流器，二级为真空皮带脱水机。其他设备包括石膏排浆泵、真空泵、滤液系统和石膏贮存间等。

从吸收塔排出的固体物含量约为 15%~30% 的石膏浆液，经一级石膏水力旋流

器浓缩后,其固体物含量约 40%~50%的分离底流浆液将自流至二级真空皮带脱水机再脱水,形成的石膏固体物表面含水率已不超过 10%,脱水石膏由皮带输送机送入石膏贮存间存放待运。真空皮带脱水机溢流出来的浆液由泵送至废水旋流器继续分离。分离后的底流液体送回石灰石浆液箱,顶流液体送入废水处理车间进行处理。

本期 1 台机组设置 1 套石膏脱水系统,石膏脱水系统内设 2 台真空皮带脱水机,每台脱水机出力按 1 台锅炉燃用校核煤种 BMCR 工况脱硫装置 100%石膏浆液排出量设计。

石膏贮存间的容积可满足 1 台炉 FGD 装置满负荷运行 48 小时的石膏储存要求。

本项目石灰石—石膏湿法烟气脱硫塔设计详见表 7.2-5。

表 7.2-5 脱硫塔设计参数

项目	单位	《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)要求	本项目脱硫塔参数
吸收塔运行温度	°C	50~60	50
空塔烟气流速	m/s	3~3.8	3~3.8
喷淋层数	-	3~6	4
钙硫摩尔比	-	<1.05	1.02
液气比	L/m ³	12~15 (空塔技术) 6~18 (pH 值分区技术) 10~25 (复合塔技术)	15 (pH 值分区技术)
浆液 pH 值	-	4.5~6.5	5.5~6.5
石灰石细度	目	250~325	50~60
石灰石纯度	%	>90	3~3.8
系统阻力损失	Pa	<2500	5
脱硫石膏纯度	%	>90	1.03
脱硫效率	%	95.0~99.7	98.9
入口烟气 SO ₂ 浓度	mg/m ³	≤12000	2972
出口烟气 SO ₂ 浓度	mg/m ³	达标排放或超低排放	32.7mg/m ³ 达到超低排放标准 35 mg/m ³
入口烟气粉尘浓度	mg/m ³	<20	15.2
出口颗粒物浓度	-	可采用复合塔脱硫技术协同除尘,实现颗粒物超低排放	实现颗粒物超低排放 4.4mg/m ³

综上:本项目采用石灰石—石膏法脱硫工艺,脱硫效率达到≥98.9%,经脱硫后设计煤种二氧化硫排放浓度为 32.7mg/m³,满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排

放标准》(DB21/T 3134-2019)表 1 排放限值的要求和《煤电节能减排升级与改造行动计划[2014-2020 年]》(发改能源〔2014〕2093 号)、《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》(环发〔2015〕164 号文)中排放限值。

7.2.4 NO_x污染防治措施

本期工程 NO_x 控制措施采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺(采用 3+1 层催化剂),低氮燃烧器出口浓度可保证 $\leq 250\text{mg/m}^3$,脱硝效率为 81%,脱硝剂为尿素热解产物气态氨。脱硝装置布置在省煤器之后空预器之前,进入反应器烟气温度达到 300-500℃,催化剂在此温度范围内有足够的活性,烟气不需加热即可获得较好的 NO_x 净化效果,也是目前国内外采用最多的一种布置方案。

烟气从锅炉省煤器出口引出,进入垂直布置的 SCR 反应器。SCR 反应器位于锅炉省煤器出口烟气管线的下游,分解后氨气均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口,在反应器内通过催化剂的催化完成还原反应,实现脱硝过程。

SCR 反应器布置在锅炉省煤器和除尘器之间场地上,一二次风机支架和烟道支架的上方。脱硝催化剂的层数按 3+1 层进行布置,设计脱硝效率不低于 81%。脱硝系统无 SCR 反应器旁路烟道。

SCR 烟气脱硝是利用 NH₃ 和 NO_x 在催化剂作用下使 NO_x 还原的技术。于 20 世纪 80 年代开始逐渐应用于燃煤锅炉烟气脱除 NO_x,目前已在日本、德国、北欧等国家的燃煤锅炉上广泛应用,是目前应用较多的脱硝方式。

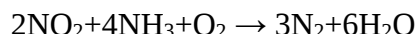
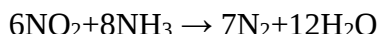
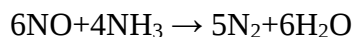
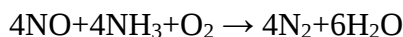
(1) SCR 技术主要特点

- 技术成熟,应用广泛。在众多的燃煤电站脱硝技术中,SCR 是应用最广,且技术成熟的烟气脱硝方法;
- 脱硝效率高,副作用较小。在已运行的 SCR 装置的锅炉中,最高脱硝率可达到 80-90%;
- 能够满足目前及今后严格的环保要求;
- 适应性广。适合于目前大、中、小新建电厂及老电厂改造,特别适用于大型机组安装。
- 脱硝装置结构简单、无副产品、运行方便、可靠性高。

(2) 基本原理

SCR 工艺是向锅炉烟气中喷入氨气 (NH₃) 作为还原剂, 使用氧化钛、五氧化二钒等催化剂, 在 300~400℃ 较低的工作温度下, 将 NO_x 还原为无害的 N₂ 和 H₂O。

主要反应如下:

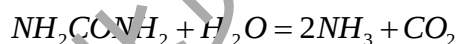


(3) 脱硝剂的选择

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 (Ammonia on demand, 即需制氨法) 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。反应式如下:



②氨水制氨法: 通常是用 25% 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。

氨系统的三种方法中, 使用尿素制氨的方法最安全, 不存在爆炸危险、毒性危

害、重大危险源等因素，安全距离也大大降低，因此，本期工程选择用尿素做脱硝剂。

(4) 本项目脱硝系统设计参数

本项目与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）和《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）相符性分析见表 7.2-6。

表 7.2-6 本项目脱硝措施相符性分析

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）相符性分析			
序号	指南要求	本项目	相符性分析
1	烟气脱硝技术主要有选择性催化还原技术（SCR）、选择性非催化还原技术（SNCR）和 SNCR-SCR 联合脱硝技术。	本项目采用 SCR 脱硝技术。	符合
2	煤粉炉入口浓度 200~350mg/m ³ ，脱硝效率达到 80~86%。	本项目为煤粉炉，采用 SCR 脱硝技术，脱硝效率 81%。	符合
《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）相符性分析			
序号	技术规范要求	本项目	相符性分析
1	SCR 脱硝运行温度一般在 300~420℃ 之间。	本项目 SCR 脱硝运行温度为 320~400℃ 之间。	符合
2	SCR 脱硝氨逃逸浓度应 < 2.5mg/m ³	SCR 脱硝氨逃逸浓度应 2.5mg/m ³	符合

本项目脱硝系统设计参数，详见表 7.2-7。

表 7.2-7 脱硝系统设计参数

项目	《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）要求	本项目脱硝参数
入口浓度	200~350 mg/m ³ ，脱硝效率 80~86%，SCR 催化剂层数 3+1	本项目入口浓度 250 mg/m ³ ，脱硝效率 81%，SCR 催化剂层数 3+1

综上：本项目采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺（采用 3+1 层催化剂），脱硝效率达到≥81%，经脱硝后设计、校核煤种 NO_x 排放浓度为 47.5mg/m³，满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 排放限值和《煤电节能减排升级与改造行动计划[2014-2020 年]》（发改能源〔2014〕2093 号）、《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号文）中排放限值。。

7.2.5 汞及其化合物污染防治措施

本期工程中拟采用烟气脱硝+（静电除尘）+湿法烟气脱硫的组合技术进行汞及其化合物的协同控制，脱除效率为 70%。

经计算，设计煤质、校核煤质汞及其化合物的排放浓度为 $0.0025\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 中汞及其化合物排放浓度 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准要求。

因此，本期工程采用的汞及其化合物控制措施是可行的。

7.2.6 安装烟气连续监测系统

按照《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）的要求，本期工程需在烟道或烟囱上安装符合《火电厂烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2001）要求的烟气连续监测系统，以随时掌握主要空气污染物的变化动态。监测项目包括： SO_2 、 NO_2 、烟尘、 O_2 、烟温、流量等。

烟气连续监测系统测得的数据将送至企业环境监测站，调整来煤的含硫量，保证全厂 SO_2 及烟尘的排放总量控制要求。同时，该系统还可以与地方环境监测网相连，并直接传输数据，满足地方环保部门对电厂的监督要求，为运行管理和环境管理提供依据。

7.2.7 颗粒物污染防治措施

为控制飞灰、石灰石粉等排放污染，在石灰石粉仓、渣仓、灰库、转运站设置布袋除尘器，总计 5 个。治理措施具体位置、除尘器数量见表 7.2-8。

表7.2-8 颗粒物治理措施一览表

序号	产污环节	采取环保措施	布袋除尘器总量
1	灰库3个	每个灰库采用1个布袋除尘器	3个
2	渣仓1个	采用1个布袋除尘器	1个
3	石灰石粉仓1个	采用1个布袋除尘器	1个
4	转运站3个	每个转运站采用1个布袋除尘器	3个
总数			8个

全封闭煤库采取喷雾降尘的措施，控制煤场卸煤扬尘。

7.2.8 氨逃逸防治措施

脱硝反应过程中，逃逸的氨主要与烟气中的 SO_3 及飞灰在低温下发生固化反应，对氨输入量的调节必须既保证 NO_x 的脱除效率，又保证较低的氨逸出量。由于烟气通过空气预热器后温度迅速下降，多余的 NH_3 会与烟气中的 SO_2 、 SO_3 等反应形成铵盐，导致烟道积灰与腐蚀。另外， NH_3 吸附在飞灰上，会影响除尘器所捕获粉煤灰的再利用价值。氨泄露到大气中又会对大气造成新的污染。如果 NH_3 与烟气混合不均，即使氨的输入量不大，氨与 NO_x 也不能充分反应，不仅达不到脱硝的目的，还会增加氨的逸出量。速度分布均匀，流动方向调整得当时， NO_x 转化率、氨逃逸率和催化剂的寿命才能得到保证。采用合理的喷嘴隔栅，并为氨和烟气提供足够长的混合烟道，是使氨和烟气均匀混合的有效措施。可以避免由于氨和烟气的混合不均所引起的一系列问题。

灰中氨含量约 $80\sim 100\mu\text{g/g}$ 时，会散发出氨的气味影响销售。逃逸氨固化在飞灰中的比例与飞灰的矿物组成有关，通常当氨逃逸浓度为 $3\mu\text{L/L}$ 时，飞灰中的氨含量可最高达到 $50\mu\text{g/g}$ 。根据《《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010），氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m^3 。脱硝设备运行时，应通过定期测试飞灰中的氨含量，监测氨逃逸情况。

7.3 水污染防治措施

7.3.1 废水处理措施

（1）基本原则

- 按“清污分流、节约用水、一水多用”的原则，优化用水方案；
- 将本期工程废水种类进行细化，最大限度地减少外排水量，清洁水直接回用，不能直接回用的废水处理达标后回用。
- 采用技术先进、工艺成熟、简单集中的废水处理流程。

（2）具体废水处理措施

本期工程在厂区内新建工业废水处理站一座、生活污水一体化处理设施、脱硫废水处理站一座。电厂原有含煤废水处理站，处理容量为 $2\times 20\text{m}^3/\text{h}$ ，根据一期

水平衡，含煤废水处理量为 $5.1 \text{ m}^3/\text{h}$ ，本期含煤废水处理量为 $13.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，因此满足本期含煤废水处理需求，所以本期工程无需新建含煤废水处理系统。

● 工业废水

本工程将新建工业废水处理站一座，处理规模为 $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 。由于工业废水系统不连续运行，收集一段时间集中处理，因此设置规模为 80 t/h 。采用斜板沉淀、气浮、过滤工艺，用于生产过程产生的锅炉排污水、循环水排污水、反渗透排浓水，在工业废水处理站去除 SS、COD 后，回用于冷却塔补水等。主要工艺流程图详见图 7.3-1。

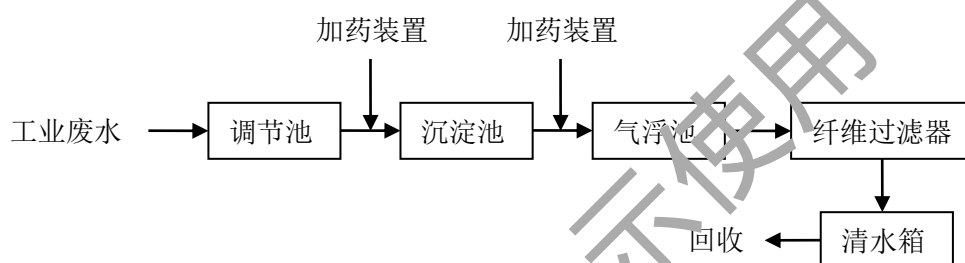


图 7.3-1 工业废水处理工艺流程图

● 脱硫废水

本期工程拟建设石灰石—石膏湿法烟气脱硫系统，系统运行时，在石灰石制浆过程及石膏脱水等过程中，产生少量的脱硫废水，主要污染物为 pH、SS、盐类及金属类。本期工程在脱硫系统中设置一套脱硫废水处理设施，设计处理能力 12 t/h ，处理后的脱硫废水达标后用于灰渣加湿。脱硫废水的处理工艺流程见图 7.3-2。

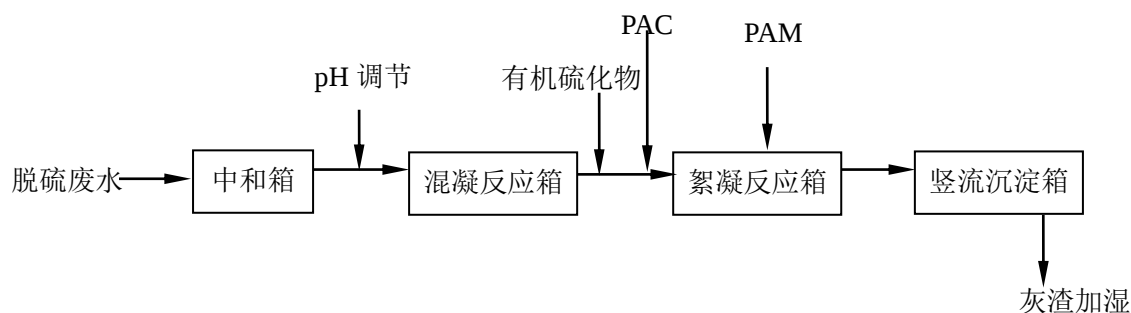


图 7.3-2 脱硫废水处理工艺流程图

● 生活污水处理设施

本期工程生活污水经管道收集后，送入一体化生活污水处理设施，处理规模为 $2 \times 5 \text{m}^3/\text{h}$ ，处理达标后进入工业废水处理站。本期一体化生活污水处理设施位于一期生活污水泵房内。

工业废水处理设施、生活污水处理设施及其处理效果见表 7.3-1。

表 7.3-1 废水处理设施及其效果

序号	处理设施	处理能力 (t/h)	本期处理量 (t/h)	指标	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮
1	工业废水处理站	80	25.1	入水水质 (mg/L)	80	300	/
				出水水质 (mg/L)	15	50	/
				处理效率 (%)	81.3	83.3	/
2	生活污水处理站	10	2.6	入水水质 (mg/L)	120	300	25
				出水水质 (mg/L)	15	50	10
				处理效率 (%)	87	83.3	60

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)，“各类废水经处理后基本能实现一水多用，梯级利用、废水不外排。”本项目各级废水进入工业废水处理站处理后回用。

由以上分析可知，本期工程采取的废水治理措施经济上合理，技术上可行。

7.3.2 节水措施分析

根据各用水点不同水质要求，在保证电厂正常稳定运行的前提下，采取了一定的节水措施，主要措施如下：

(1) 优化水源配置

本期工程工业水系统采用城市再生水供水系统，除少量生活用水采用城市自来水外，全厂正常不使用新鲜淡水资源，本期工程使用污水处理站中水。

(2) 采用用水量少、耗水量低的工艺系统。

辅机采用闭式冷却水系统，减少水量损失。

冷却塔装设除水器，减少漂滴损失。

汽水取样装置的样品冷却水采用闭式除盐冷却水，冷却完后回到闭式除盐水箱，此过程没有水的消耗。

(3) 电厂用水的循环使用

主冷却水采用城市再生水循环冷却系统，减少了水量消耗；输煤系统冲洗水经含煤废水处理站处理后回用于该系统。

（4）废水处理后再使用

废水污排入废水处理系统，经处理后再供其它用户使用。

（5）加强流量监测

为了加强电厂的水务管理，设计中考虑了对用水量加以控制和计量的措施。在输水主干管上装设有超声波流量计，进入各建筑物的工业用水管上装设了控制阀门、流量计或水表。

7.3.3 厂区地下水污染防治措施

7.3.3.1 防治原则

按地下水环境影响评价导则提出的“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的地下水污染防治要求，结合本项目工程类型及污染源分布，提出以下防治原则：

1. 源头控制原则

源头控制，主要包括在工艺、管道、设备、污水输送、储存及处理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事故降到最低程度；

2. 分区防控原则

被动控制，即末端控制措施，主要包括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，集中处理；

3. 污染监控原则

实施覆盖生产区及周边一定范围的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测报告制度，配备先进的检漏检测分析仪器设备，科学合理布设地下水污染监控井，及时发现污染，及时采取措施，及早消除不良影响。

4. 应急响应原则

针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急预案，在发生事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有

序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。

7.3.3.2 地下水源头控制措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、管道、设备、污水储存及处理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事故降到最低限度。

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污废水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在场区内收集及预处理后通过管线送污废水处理场处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”。

7.3.3.3 地下水污染分区防渗措施

分区防控措施是指结合地下水环境影响评价结果，对工程分析及可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中对建设项目分区防控措施的要求，本项目根据场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。本项目场地包气带渗透系数介于 $1.16 \times 10^{-4} \sim 2.89 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，层厚 1.6~2.9m，包气带的天然防污性能为弱，浅层地下水容易受到污染，需要人工防渗。

根据本项目运行阶段各个工段产生的有污染的物料或污染物的类型及泄露后对地下水环境的影响情况，建议项目厂区应该分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。本项目具体防渗划分要求见表 7.3-2 和图 7.3-3。

表 7.3-2 本项目防渗分区划分及要求

防渗级别	所属车间	防渗作业区	防渗要求
重点	灰库、脱硝还原制备区、脱硫	地面	地面防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系

污染防治区	吸收塔、脱硫工艺楼、渣仓、煤仓间、危废贮存库、脱硫石膏库、供氢站、煤库、转运站		数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；
	工业废水泵站、化学水处理车间、循环水泵房、事故油坑等水池等区域	水池、池壁；地下管道	水池结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型（厚度不应小于 1mm）或喷涂聚脲（厚度不应小于 1.5mm）等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；地下管道应采用钢制管道，采用非钢制金属管道时宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层（厚度不宜小于 1.5mm），也可以采用抗渗钢筋混凝土管沟或套管。
一般污染防治区	推煤机库、汽机房、锅炉房、除尘器、引风机、循环水泵房、排水泵房、冷却塔	地面	一般防渗区的防渗技术要求达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
简单防渗区	空压机房、集中控制楼、热网首站、除尘器配电间、网控楼、检修楼、宿舍楼等区域	地面	地面一般硬化处理

7.3.3.4 地下水污染监控

（1）地下水环境监测与管理

为及时而准确的掌握拟建项目区及周边地下水环境质量状况，发现问题及时解决，切实加强环境保护与环境管理，建议将本项目地下水污染监测工作纳入到整个厂区的监测体系中。即在项目投产运行后，建立地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控网点，建立完善监测制度。同时，配备相应的监测人员及配置先进的监测仪器设备。按照浅层地下水监测为主、装置区上下游同步对比监测、抽水井与监测井兼顾和重点污染防治区加密监测的原则进行监测。根据《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2020 的要求，在厂区及周边地区设置一定数量地下水水质污染监控井，建立地下水水质污染监控、预警体系。

地下水跟踪监测方案如下：

①监测点的布设：厂场上游布置 1 眼地下水污染对照井，即 J1；厂区内布置 1 眼地下水污染监测井，即 J2（可以利用场区内现有的水井）；地下水流向下游即东南侧布置 1 眼污染监测井，即 J3。

②监测层位及井深：潜水含水层，井深 25m。

③监测频率：在正常工况下，单月监测一次，3 个井同时监测。发生事故后应加密监测，直到污染消除。每年枯、丰水期做水质全分析监测，按《地下水质量标准》（GB-T14848-2017）。

④检测项目：根据工程分析，污染源产生的污水特征，确定地下水监测项目为：pH 值、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 F^- 、 NO_3^- 、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、挥发酚、石油类等 11 项，同时监测地下水位、水温。

（2）地下水环境跟踪监测与信息公开

建设项目单位应委托具有相关资质的检测机构按照监测方案定期进行水质检测，明确地下水环境跟踪监测报告的内容，具体应包括：

① 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况，跑冒滴漏记录、维护记录。

信息公开内容中应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

7.4 噪声污染防治措施

7.4.1 基本原则

噪声的防治首先从声源上进行控制，其次从建筑布置与设计上采取降噪措施，确保各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

7.4.2 常规性降噪措施

（1）首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中向设备制造厂家提出噪声限值要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

(2) 对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备, 将其安放在封闭厂房或室内, 对不能达到标准要求的, 采取有效的隔声降噪措施。在锅炉对空排汽口、锅炉房送引风机进出口、氧化风机等处加装消声器, 以降低引风机出口的气流噪声, 排汽口朝向对环境影响较小的方向。

(3) 各种泵的进、出口均采用减振软接头, 以减少泵的振动和噪声的影响

(4) 合理布置烟风管道, 使介质流动畅通, 减少空气动力噪声。汽水管道设计做到合理布置, 流道顺畅, 并考虑防振措施。合理选择各支吊架型式并合理布置, 降低气流和振动噪声。

(5) 在厂区总体布置中统筹规划, 合理布置。将高噪声车间布置在远离对噪声敏感的区域处, 高噪设备低位布置; 在厂房建筑设计中, 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, 对工作人员进行噪声防护隔离。

(6) 主厂房门窗选用隔声性能好的材料, 以减少厂房内噪声回响反射或者噪声向外传播。对噪声影响较大的车间, 如汽机间、锅炉房等均设值班小间或控制室, 对值班室采取隔声措施。对各种泵类采用降噪措施, 泵房窗户选用密闭和隔声性能良好的材料。

(7) 在 PCV 阀、过热器出口、再热器进口、出口等处的安全阀排汽口装设消音器。设备与地面或楼板连接处采用隔振基础或弹性软连接的减振装置, 减少了动力和设备噪声的传播。

(8) 加强绿化, 在道路两旁, 主厂房周围及其它声源附近, 采用乔、灌、草结合方式进行绿化, 利用植物的减噪作用降低噪声水平。

7.4.3 建筑物及其设施降噪要求

1、汽机房、热网首站及除氧间

(1) 外围护采用复合隔吸声墙板。

(2) 东立面不设置出入门, 其余外立面门采用隔声门。

(3) 东侧不设置采光窗, 其余采光窗采用双道隔声窗。

(4) 采用屋顶自然通风器+侧面进风口的通风系统。进风口位于汽机房 A 列零米层和中间层, 东侧不设置进风口, 进风口外设电动百叶。

2、煤仓间

(1) 煤仓间运转层以下（磨煤机部分）采用土建结构封闭，运转层以上外围护采用复合隔吸声墙板。

(2) 煤仓间东立面、北立面东端（锅炉房外）运转层以下不设置出入门，若必须设置出入门，采用双道隔声门（即声闸），其余外立面门采用单道隔声门。

(3) 煤仓间运转层以下不设置采光窗，运转层以上采光窗采用单道隔声窗。

3、锅炉房

(1) 锅炉房运转层以下采用土建结构围护，运转层以上采用 100mm 复合金属板围护，风机房屋面即运转层平台满铺混凝土楼板，使锅炉房分为上下两层。

(2) 锅炉房东立面、西立面与煤仓间相连，不留空隙。

(3) 锅炉房东立面、北立面出入口采用双道隔声门（即声闸）；其余外立面门采用单道隔声门。

(4) 锅炉房运转层以下采光窗，采用双道隔声窗，其余采光窗采用单道隔声窗。

(5) 一次风机及送风机电机采用低噪声设备，需保证设备外一米不高于 85 dB(A)；一次风机及送风机机壳、管道、支管道等进行保温包扎，保证设备外一米不高于 85 dB(A)。

(6) 一次风机及送风机进风口厂家配备消声器，保证进风口外一米不高于 85 dB(A)。进风口由锅炉房内取风，锅炉房北立面设置整体进风口（对应风机进风口位置），锅炉房估算进风面积 120 m²。风机进风口与锅炉房进风口不需管道连接。

(7) 渣仓如不能保证夜间停运，需要采用 100mm 复合金属板封闭。

4、除尘脱硫区域

(1) 除尘器采用 100mm 复合金属板封闭。

(2) 引风机电机采用低噪声设备，需保证设备外一米不高于 85 dB(A)；引风机房、循环浆液泵房及氧化风机房、增加机房均为土建结构封闭。外立面采光窗采用双道隔声窗。外立面出入门采用双道隔声门（即声闸）。

(3) 引风机机壳、管道等进行保温包扎，保证设备外一米不高于 85 dB(A)。

(4) 脱硫工艺楼内的高噪声设备机房（如泵房、风机房、脱水机房）外立面采光窗采用双道隔声窗。

(5) 脱硫塔采用 100mm 复合金属板封闭。出入门采用隔声门，采光窗采用单道隔声窗。

5、输煤系统

(1) 转运站、碎煤机室等均为土建结构封闭，碎煤机室不设置采光窗，其余外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入门采用双道隔声门（即声闸）。

(2) 栈道采用 100mm 复合金属板封闭。外立面采光窗采用单道隔声窗。

6、辅助车间、设备

(1) 辅助车间均为土建结构封闭。

(2) 循环水泵房、空压机房、排水泵房外立面采光窗采用双道隔声窗，外立面出入门采用双道隔声门（即声闸）。

(3) 其余辅助车间，外立面采光窗采用单道隔声窗，外立面门采用单道隔声门。

(4) 露天水泵如不能保证夜间停止，需置于封闭房间内。

(5) 灰库顶部如有除尘风机运行，需置于封闭房间内。

7、产品声学性能

(1) 单道隔声门计权隔声量 R_w 不小于 30dB。

(2) 单道隔声窗（双层玻璃）计权隔声量 R_w 不小于 35dB。开启扇形式：平开式、上悬式、固定式；推荐玻璃规格：5+12A+6mm（最低要求）。

7.4.4 针对性降噪措施

本项目针对性降噪措施详见图 7.4-1。

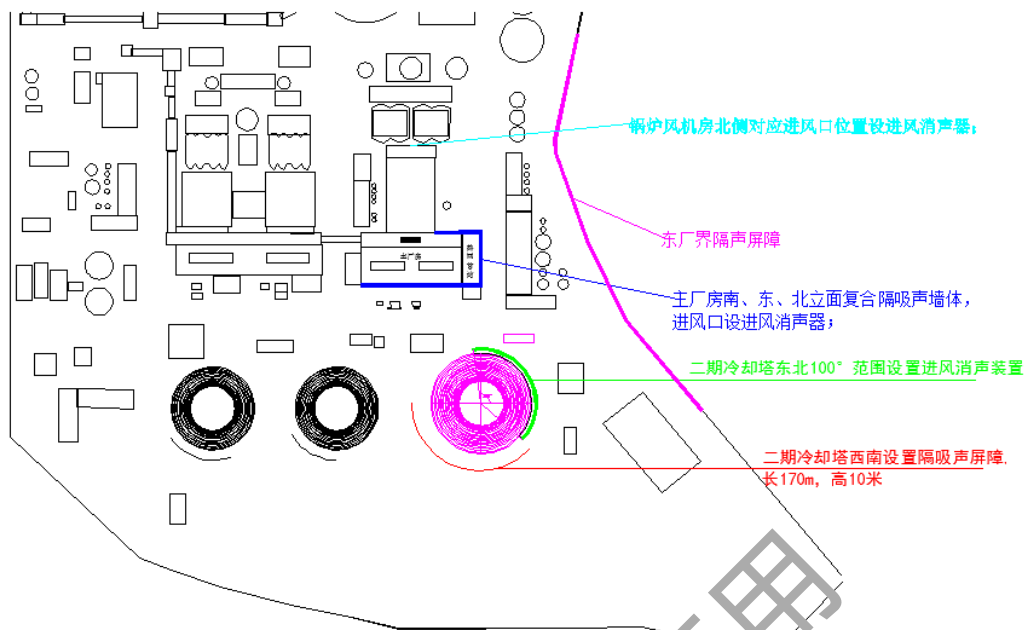


图 7.4-1 噪声控制措施总平面布置图

7.4.4.1 主厂房区域

- (1) 包括汽机房、除氧间、煤仓间、热网首站。
- (2) 汽机房东立面、南立面在外围护板内侧增加复合隔声墙体。
- (3) 进风口外侧设置进风消声器，消声器外配备防雨百叶。

主厂房区域采取的防治措施示意图详见图 7.4-2。已采取此措施的其它电厂实例照片详见图 7.4-3。

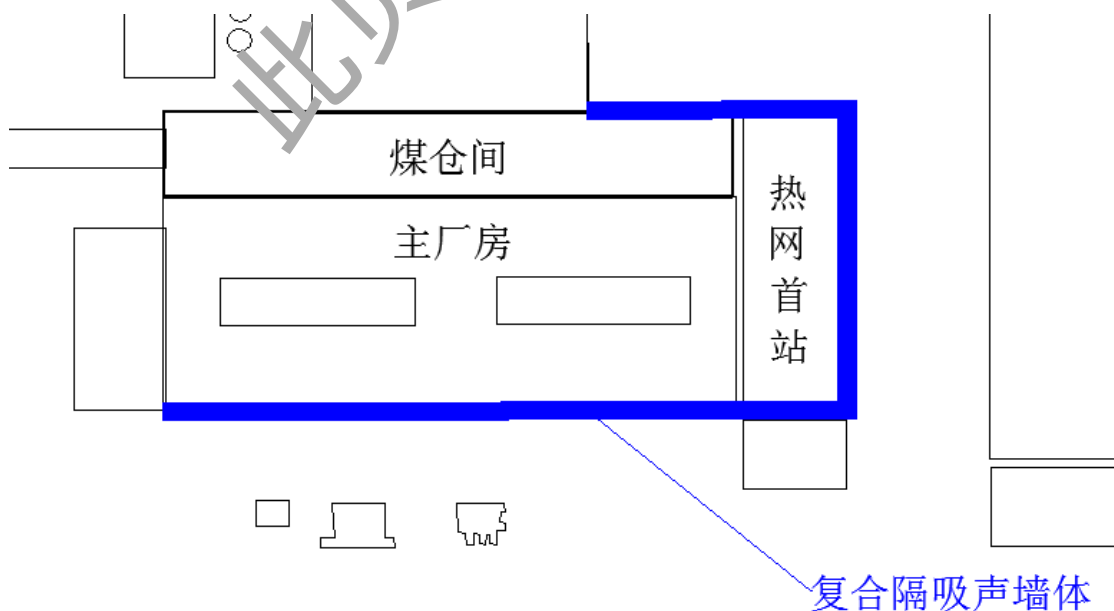


图 7.4.2 主厂房区域噪声控制平面布置示意图



图 7.4-3-1 主厂房内吸隔声墙体实例



图 7.4-3-2 主厂房进风口消声器实例

7.4.4.2 锅炉区域

(1) 锅炉房北立面对应一次风机/送风机进风口位置开设通风口并设置进风消声

器，消声器外配备防雨百叶。已采取此措施的其它电厂实例照片详见图 7.4-4。



图 7.4-4 进风口消声器实例

7.4.4.3 冷却塔区域

- (1) 冷却塔南侧针对南厂界设置声屏障，长度约 170 米，高度 10 米。
- (2) 冷却塔东北侧针对敏感点方向设置进风消装置，消声装置与冷却塔壁之间设置隔声顶板，消声装置采用阵列式，高度约 10m，消声量 20dB(A)。

采取的防治措施示总图详见图 7.4-5。已采取此措施的其它电厂实例照片详见图 7.4-6。

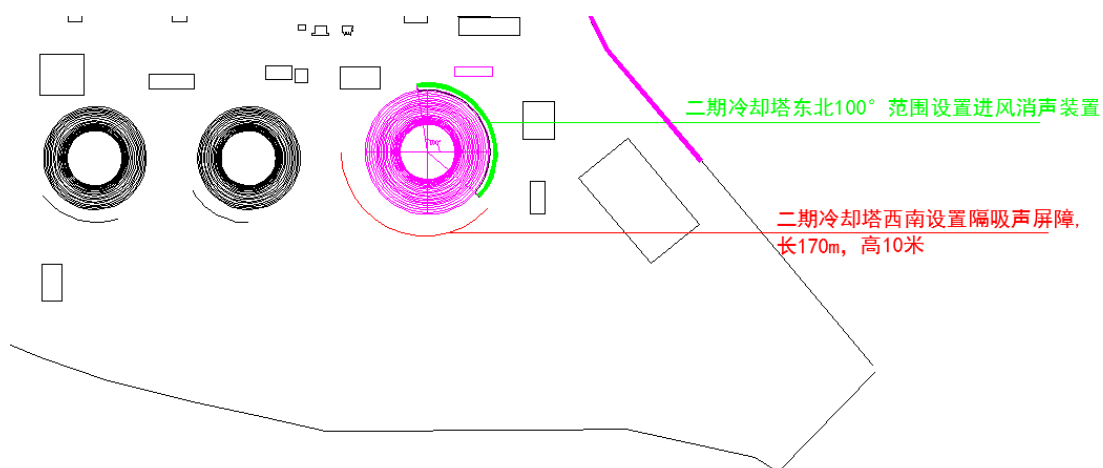


图 7.4-5 冷却塔区域噪声控制平面布置示意图

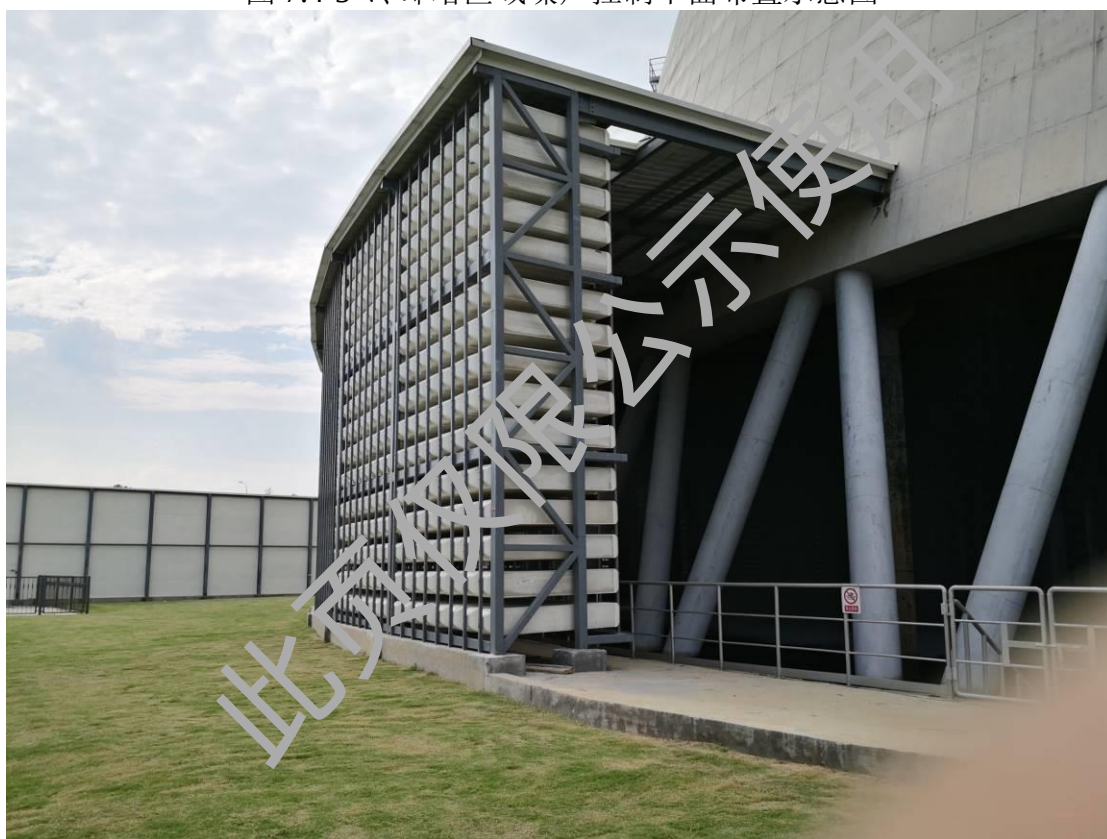


图 7.4-6 冷却塔进风口消声器实例

7.4.4.4 辅助车间

- (1) 墙面/屋顶排风机处设置消声器。
- (2) 进风口设置消声器。
- (3) 蒸汽管道在原有保温包裹的基础上增加复合隔声包裹。

此页仅限公示使用

7.4.4.5 厂界

厂区东厂界对应敏感点居民住宅范围设置 6 米高隔吸声屏障，总长度约 420 米。采取的防治措施示意图详见图 7.4-7。已采取此措施的其它电厂实例照片详见图 7.4-8。

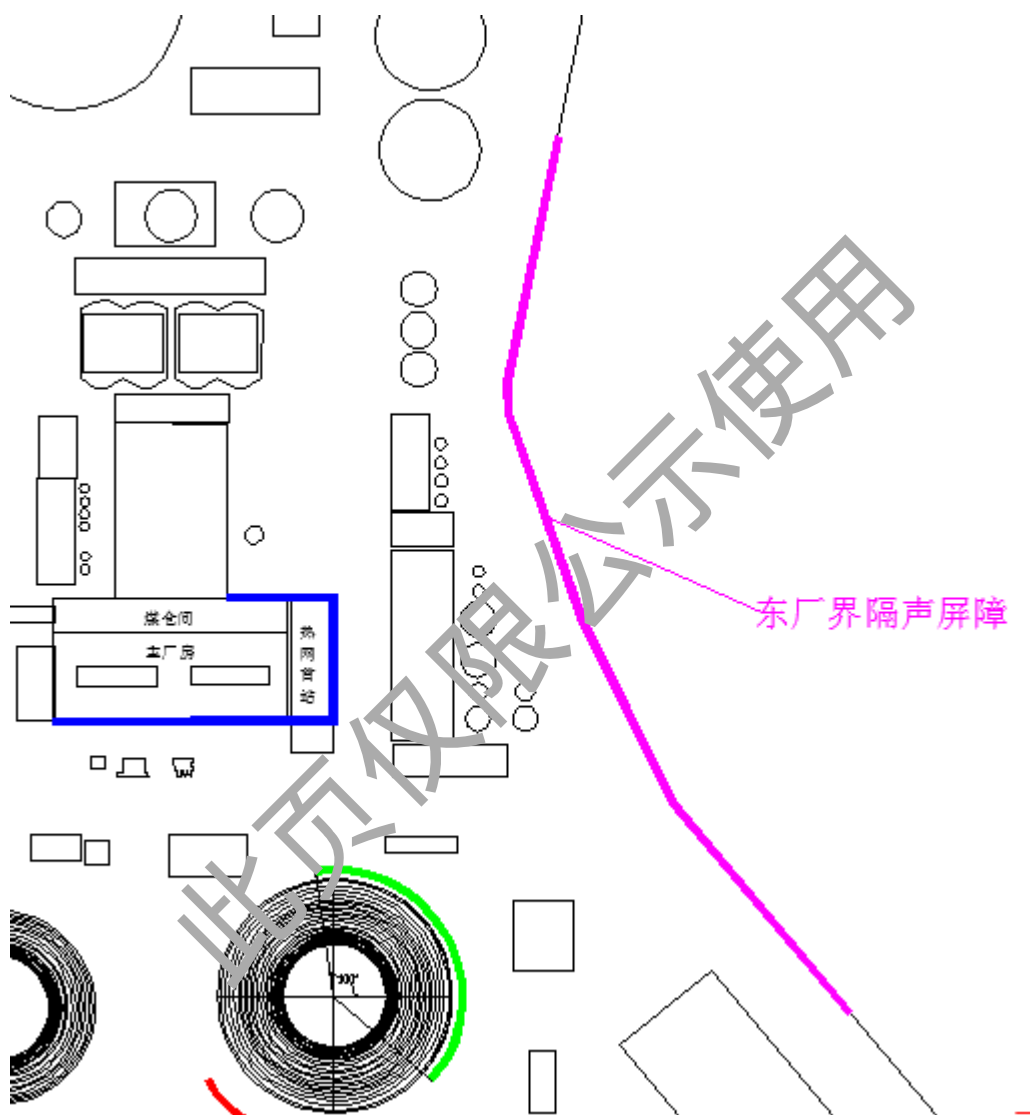


图 7.4-7 厂界屏障平面布置示意图



图 7.4-8 厂界屏障实例

7.5 固废污染防治措施

7.5.1 固废综合利用

7.5.1.1 一般固废

(1) 灰渣及脱硫石膏

本期工程灰渣产生量 33.67 万 t/a、脱硫石膏产生量 9.72 万 t/a，石子煤量 0.75 万 t/a，建设单位已与丹东山水工源水泥有限公司签订了灰渣综合利用协议和脱硫石膏销售协议，使本期灰渣和脱硫石膏、石子煤正常情况下全部得到综合利用。在不能及时综合利用时，可贮存在厂内封闭事故贮灰库。这样既可减少固体废物对周围环境的影响，又增加了电厂的经济效益，实现了电厂环境效益、经济效益和社会效益的最佳结合。

丹东山水工源有限公司年产 100 万吨水泥粉磨生产线建设工程于 2014 年 12 月 25 日获得丹东市环境保护局环评批复（丹环函[2014]52 号），该工程于 2015 年 11 月 2 日获得丹东市环境保护局验收意见（丹环验[2015]28 号）。

（2）反渗透膜

本项目厂内设化学水处理系统，选用生水→加热→一体化净水装置→超滤→一级 RO→二级 RO→EDI 处理工艺。化学水处理反渗透工艺会产生废反渗透膜，产生量为每 5 年 4t，由设备厂家回收处置，不外排。

（3）工业废水处理站污泥

本项目厂内设置 1 座工业废水处理站，主要处理化学水处理车间废水、循环水排污水、锅炉排污水等，废水处理站污泥产生量约为 125t/a，全部外送综合利用。

（4）废除尘布袋

本项目采用布袋除尘器，其中布袋除尘器采用的布袋每 5 年更换一次，每次产生量为 3t/5a。需要更换时由生产厂家上门更换并回收。

7.5.1.2 危险废物

（1）废润滑油

本项目设备检修期间产生的废润滑油 0.2t/a，属于危险废物，产生后暂存于厂内危废贮存库，委托有资质的单位进行清运及处置。

（2）废变压器油

废变压器油每次会更换 80t 左右，产生后暂存于厂内危废贮存库，委托有资质的单位进行清运及处置。

（3）废催化剂

SCR 工艺脱硝用催化剂为常规的氧化钛基催化剂、主要活性成分是 V₂O₅。催化剂样式为蜂窝式。采用的 3+1 层催化剂，之后每隔 3 年后更换一层催化剂。废催化剂每 3 年产生 2t，且属于危险废物，产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。

7.5.1.3 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为 16.2t/a，生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

7.5.2 固废运输防治措施

(1) 干灰在运送至事故贮灰库或综合利用企业前，采用封闭管路气力输送至灰库，避免产生扬尘。

(2) 作为综合利用的干灰由灰库卸出后，装入密闭罐车由综合利用企业负责外运，且运输路线尽量避开主要居民区；

(3) 不能综合利用的灰渣可送至事故贮灰库

(4) 杜绝运灰车辆携带灰渣进入道路，出厂前应对车身和车轮上的灰渣进行冲洗。

(5) 为避免运输车辆噪声对沿途居民声环境的影响，灰渣及脱硫石膏应避免夜间运输，且在敏感路段遵守“禁止鸣笛”规定和限速要求。

7.5.3 全封闭事故贮灰库

(1) 全封闭事故贮灰库概况

正常情况下，本期工程产生的灰渣和脱硫石膏、石子煤全部综合利用。

根据《热电联产项目可行性研究技术规定》的要求，本期工程同步建设事故贮灰库。本期拟建设 2 座有效容积 5 万立方米的大型钢板灰库。

(2) 二次扬尘防治措施

不能及时综合利用的灰渣、脱硫石膏由专用密闭运输车运往厂内全封闭事故贮灰库暂存，减少运输过程中的二次扬尘。

(3) 地下水防治措施

为了防止灰水下渗对地下水造成污染，需要对全封闭事故贮灰渣库做工程防渗处理。贮灰库区域内清基 500mm 并整平，在全封闭事故贮灰库库区内铺设防渗土工膜，其覆土 500mm。渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

7.5.4 危废贮存库

本项目厂内设置 1 座危废贮存库，长 25m、宽 15m。危废贮存库的地面和裙脚均设置防渗层，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

7.6 土壤环境污染防治措施

土壤的保护即地下水环境中包气带的保护，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的要求进行保护。对厂区主要污染地块进行分区防渗。分区防渗要求详见地下水污染防治措施章节“7.3.3 厂区地下水污染防治措施”。

建设单位严格实施防渗措施，本项目造成区域土壤环境影响是有限的，不会影响土壤使用功能，土壤环境可承受。

7.7 电磁环境污染防治措施

（1）合理布置线路

应在满足供热半径的基础上特别注意升压站出线要尽量躲开有人居住或工作的建筑物上空，附近要求没有对电磁敏感的设施。

（2）降低电磁辐射影响的对策

合理选择 500kV 变配电架构高度、相地和相间距离，控制高压设备间连线离地面的最低高度，以使所内地面工频电场场强在 10kV/m 以下，以便有效控制电磁辐射源强，使受其影响的居民区工频电场场强符合小于 4kV/m 标准要求。

（3）过电压保护措施

选择最佳的 500kV 配电装置设备接地电阻和避雷器动作电压，控制雷击、短路时的残压值和操作时的过电压水平。在 500kV 配电装置操作人员活动的地区做地面绝缘处理，限制过电压时的瞬时高强度电磁场冲击和跨步电压，降低电磁辐射冲击波对环境的影响和保证工作人员的安全。

（4）降低静电感应场强水平的措施

设计和施工中，应按有关规程规定采取一系列的控制和降低静电感应场强水平的措施，例如：保证导体和电气设备的电气安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将有效地降低静电感应的影响。

7.8 风险防范措施

本项目涉及的风险物质主要是变压器油、矿物油等油类物质。本项目建设 66kV 升压站，设置 1 台 500kVA 升压变压器，变压器排油量为 80t。本项目汽轮机组及各种泵类含有矿物油共 2.5t。

本项目风险防范措施如下：

①本项目拟在升压站内设置 1 座容积为 115m³ 事故油池。根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）中的要求，事故油池容量应能容纳油量最大的 1 台变压器的全部排油。本项目 1 台 500kVA 升压变压器最大排油量为 80t，本项目事故油池容积为 115m³，可储油 92t，设计容积满足单台变压器油箱最大装油总量的 100%，完全可以满足事故状态下存放变压器油的需要。

②本项目维修人员对机械设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；机械设备维修期间，少量的废矿物油采用密闭桶装的形式送至危废贮存库暂存，由有资质的危险废物处置单位进行处置。

③厂内设置 1 座危废贮存库，长 25m、宽 15m。危废贮存库的地面和裙脚均设置防渗层，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。危废贮存库必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置和管理，必须设置防渗、防漏、防腐、防雨等防范措施。危险废物暂存场所应设置废水导排管道或渠道，将渗出液或冲洗废水收集妥善处理；废矿物油采用密闭桶装方式，暂存区域设置储漏盘，及时收集事故状态下泄漏的废矿物油；各类危险废物必须分类储存，并设置相应的标签，标明危废的来源、具体的成分、主要成分的性质和泄漏、火灾等处置方式，不得混合储存，各储存分区之间必须设置相应的防护距离，防止发生连锁反应。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

7.9 绿化措施

绿化的原则是防尘、防污染、降级噪音，美化环境，改善劳动条件，以减少电厂生产对自身及厂区周围环境的污染。

为了美化和绿化厂区环境，防止环境污染，设计在厂区内道路两侧、料场周围及一切零散空地进行绿化，种植适于当地气候环境的植物(注意乔、灌结合)以及常绿植物和草坪，全厂绿化系数 $\geq 15\%$ 。

7.10 环境保护措施汇总

本期工程主要环境保护措施汇总情况见表 7.10-1。

此页仅限公示使用

表 7.10-1 本期工程主要环保措施汇总表

项目	治理措施		治理效果
废气	采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，不设烟气旁路，脱硫效率≥98.9%；		SO ₂ 排放浓度≤35mg/m ³
	采用低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）+石灰石湿法脱硫除尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%；		烟尘排放浓度≤10mg/m ³
	采用 SCR 脱硝工艺，脱硝效率为 80%；		NO _x 排放浓度≤50mg/m ³
	采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制，脱除效率不低于 70%；		汞及其化合物排放浓度≤0.03mg/m ³
	采用烟囱方式进行排烟，烟囱高 190m、内径 7.5m；		-
	设置烟气污染源自动连续监测系统。		-
废水	脱硫废水	脱硫废水处理规模 10t/h，经脱硫废水处理系统处理后回用	回用于除灰渣用水
	工业废水	建设处理规模 80t/h 的工业废水处理站，采用沉淀、气浮、过滤工艺	回用于冷却塔补充水
	一体化生活污水处理设施	生活污水经一体化生活污水处理设施处理后绿化	
噪声	总体	优化总平面布置，	各厂界噪声昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。
	总体	选择低噪声设备，在设备选型、订货时，向厂家提出对设备的噪声要求。	
	汽轮机、发电机	汽机房东立面、南立面在外围护机内侧增加复合隔声墙体；进风口外侧设置进风消声器，消声器外配备防雨百叶。	
	锅炉	锅炉房北立面对应一次风机/送风机进风口位置开设通风口并设置进风消声器，消声器外配备防雨百叶。	
	冷却塔	冷却塔南侧针对厂界设置声屏障，长度约 170 米，高度 10 米；冷却塔东北侧针对敏感点方向设置进风消装置，消声装置与冷却塔壁之间设置隔声顶板，消声装置采用阵列式。	
	排汽噪声	加装泄压排汽消声器	
	引风机、送风机	低噪音设备、厂房及门窗隔声、采用软连接	

	各种泵类	低噪音设备、厂房及门窗隔声	
	空压机	低噪音设备、厂房及门窗隔声加装消声器	
	厂界	东厂界对应敏感点居民住宅范围设置 6 米高隔吸声屏障	
固废	正常情况灰渣、脱硫石膏综合利用（已与用户签订协议），不能及时利用时送至封闭贮灰库贮存。 废反渗透膜、废弃除尘布袋由设备厂家回收处置，不外排。废催化剂、废润滑油、废变压器油一同 暂存于厂区危废贮存库，最终由建设单位委托有危险废物处理资质的单位进行处置。工业废水处理 站污泥外送综合利用。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。		得到有效处置
其它	输贮煤设施	转运站设有布袋除尘器。贮煤场采用全封闭结构，并设置喷雾抑尘装置。	煤尘污染得到有效控制
	封闭事故贮灰库	合理规划、有序堆放、整体防渗。	有效防止飞灰、灰水对地下水的影响，满足 GB18599-2020 中Ⅱ类场的要求。
	绿化	绿化率达到 15%	

7.11 环保投资

工程总投资 376980 万元，环保投资约为 32188 万元，占本项目总投资的 8.5%。环境保护投资估算详见表 7.11-1。

表 7.11-1 环保治理措施投资估算 单位: 万元

投资项目	措施名称	规模	投资
废气处理系统	烟气脱硫系统	采用石灰石—石膏湿法脱硫塔，设置5层喷淋，脱硫效率≥98.9%	10800
	烟气脱硝系统	采用 SCR 脱硝，脱硝效率不低于81% ， SCR 脱硝采用 3+1 层蜂窝状催化剂	6000
	烟气除尘系统	采用低低低温静电除尘	4600
	烟囱	一根烟囱高 190m，出口直径 7.5m	2600
	烟气在线连续监测系统	1套	100
	贮煤场全封闭、栈桥、喷雾抑尘等措施	-	3000
	灰库、渣仓、石灰石仓、转运站等除尘设施	设置布袋除尘器	310
废水处理系统	工业废水处理站	80 m³/h	445
	一体化生活污水处理设施	10m³/h	8
	脱硫废水处理站	10 m³/h	100
噪声防治措施	各类消声器、隔声罩、隔声房等		3100
固废防治措施	全封闭事故贮灰库		440
	危废贮存库		50
风险防治措施	事故油池		20
小计			31573
绿化	厂区绿化		120
地下水防治措施	电厂厂区防渗		210
环境监测	环保监测站		55
小计			315
环保投资合计			32188
工程总投资			376980
占总投资比例（%）			8.5

7.12“三同时”验收一览表

项目建成后，“三同时”验收一览表见表 7.12-1。

表 7.12-1 环保设施“三同时”竣工验收一览表

类别	污染源	治理措施	数量	处理效果	验收标准
废气	锅炉烟气	低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）+石灰石湿法脱硫除尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%	1 套	达标排放	《辽宁省燃煤电厂大污染物排放标准》（DB21/T 3134—2019）表1 标准：烟尘、SO ₂ 、NO _x 分别为10、35、50mg/m ³ ；氨逃逸浓度控制在 2.5mg/m ³ 以下
		采用石灰石—石膏湿法脱硫塔，设置 4 层喷淋，脱硫效率≥98.9%	1 套		
		采用SCR脱硝系统，脱硝效率不低于81%，SCR 脱硝采用3+1层蜂窝状催化剂。采用合理的喷嘴隔栅，为氨和烟气提供足够长的混合烟道，使氨和烟气均匀混合，控制氨逃逸。	1 套		
		1根高度190m，内径7.5m的烟囱	1 根		
		设置1套烟气在线连续监测系统，监测项目为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、流量、氧含量、温度	1 套		
	贮煤场	全封闭贮煤场	1 座	厂界达标	GB16297-1996 无组织排放表 2
		喷雾装置	1 套		
	灰库	共 3 个灰库，每个灰库库顶各设置 1 个布袋除尘器，共设置 3 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%，通过其顶部排气筒排放，排放高度 30m。	3 套		
	渣仓	设置 1 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%，通过其顶部排气筒排放，排放高度 20m。	1 套		
	石灰石粉仓	设置 1 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%，通过其顶部排气筒排放，排放高度 28m。	1 套		
	转运站	共 3 个转运站，每个转运站各设置 1 个布袋除尘器，共设置 3 个布袋除尘器，除尘效率不低于 99.5%，通过其顶部排气筒排放，3 个转运站排放高度分别为 15m、30m、15m。	3 套		
	输煤系统	喷雾抑尘	1 套		
废水	生产废水	工业废水处理站	1 座	回用于冷却塔补充水	

类别	污染源	治理措施	数量	处理效果	验收标准
	防渗分区	进行防渗	-	有效	满足防渗要求
噪声	汽轮机、发电机	汽机房东立面、南立面在外围护板内侧增加复合隔声墙体；进风口外侧设置进风消声器，消声器外配备防雨百叶。	-	各厂界达标	GB12348-2008 3 类
	锅炉	锅炉房北立面对应一次风机/送风机进风口位置开设通风口并设置进风消声器，消声器外配备防雨百叶。			
	冷却塔	冷却塔南侧针对南厂界设置声屏障，长度约 170 米，高度 10 米；冷却塔东北侧针对敏感点方向设置进风消装置，消声装置与冷却塔壁之间设置隔声顶板，消声装置采用阵列式。			
	厂界	东厂界对应敏感点居民住宅范围设置 6 米高隔吸声屏障。			
	排汽噪声	加装泄压排汽消声器			
	引风机、送风机	低噪音设备、厂房及门窗隔声、采用软连接	-		
	各种泵类	低噪音设备、厂房及门窗隔声	-		
	空压机	低噪音设备、厂房及门窗隔声加装消声器	-		
类别	污染源	治理措施	验收标准		
固废	灰渣、石子煤、脱硫石膏	封闭罐车运输，综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)		
	废反渗透膜、废除尘布袋	设备厂家回收处置，不外排			
	工业废水处理站污泥	外送综合利用			
	废润滑油	危废贮存库暂存，委托有资质单位进行处置	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)		
	废变压器油	事故油池暂存，委托有资质单位进行处置			
	废催化剂	危废贮存库暂存，委托有资质单位进行处置			
	生活垃圾	由环卫部门处置	-		
	全封闭事故贮灰库	新建封闭事故贮灰库，满足三个月贮灰渣量及脱硫石膏量。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)		
	危废贮存库	长 25m、宽 15m。 危废贮存库地面和裙脚均设置防渗层	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2020)		

类别	污染源	治理措施	数量	处理效果	验收标准
					23)
风险	事故油池	事故油池容积 115m ³ 。			-
绿化	-	项目区绿化率 15%	-	-	-
监测	-	设置环境监测站，并配备相应人员和满足监测要求的仪器设备。	-	-	-

注：根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。

此页仅限公示使用

8 环境影响经济损益分析

8.1 环境效益分析

本项目采用低低温静电除尘器、石灰石—石膏湿法脱硫工艺、SCR 脱硝工艺脱硝+静电除尘+石灰石—石膏湿法脱硫的组合技术进行汞及其化合物的协同控制，使烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物排放浓度分别控制在 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³、0.03mg/m³ 以内。废水处理设施的落实，可使正常工况下所产生的大部分工业废水得到处理后全部回用。灰渣分除系统的应用，可很好地保护锅炉灰、渣活性，便于其综合利用，其综合利用率为 100%，既变废为宝，创造经济效益，又避免了无组织堆放对环境造成的影响。通过采取减振、隔声、消声等降噪措施后能明显减轻对厂区周围的影响，并确保厂界噪声达标。

8.2 经济效益分析

本项目财务评价指标见表 8.2-1。

表 8.2-1 主要经济指标一览表

序号	项目	单位	数据
1	总投资	万元	376980
2	总投资收益率	%	3.7
3	资本金净利润率	%	6.44
4	项目投资财务净现值(税后)	万元	14760.80
5	投资回收期(税后)	年	21.9

由表 8.2-1 可见：本项目建成投产后，总投资收益率为 3.7%，投资回收期为 21.9 年，各项财务指标均满足电力行业的规定。因此，本项目从财务上来看是可行的。

8.3 社会效益

(1) 满足供电和经济发展需求

本期工程新建 1 台 660MW 抽凝机组，满足供热区域内的采暖热负荷需求。

（2）推进企业技术进步，节能降耗

受机组技术性能制约及设备老化的影响，煤耗高、大气污染严重，已成为电厂节能减排和健康发展的制约因素，也影响了城市的对外形象。本项目能够提高机组运行经济性，降低煤耗，提高能源利用效率，同步建设除尘、脱硫、脱硝装置，将很大程度上减少大气污染物排放。

（3）推动经济发展，提供就业机会

本项目建成后，可以创造更多的就业机会，有利于社会的和谐发展和社会稳定。

因此，本项目的实施有着较好的社会效益。

8.4 小结

综上所述：本项目的建设在采取必要的环保措施，进行一定的环保投资后，可以在促进经济和社会发展的同时，减轻对周围环境的影响，同时创造一定的经济效益，使社会效益、环境效益和经济效益得到协调发展。

9 环境管理与监测计划

环境管理和监测是环境保护工作的基础，是环境保护措施得以落实和正常运行的保证。本项目为新建工程，必须设立环境保护管理和监测机构，并配备必要的环境保护管理人员、监测人员，负责组织、落实、监督管理本期工程施工期和运行期的环境保护工作并实施监测。

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理

本项目实施须执行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，初步设计阶段应开展环境保护专题设计，优化、细化、落实各项生态环境保护措施及投资概算。各项生态环境保护措施应纳入施工招标文件及合同、工程监理招标文件及合同，并明确责任。

项目施工期采取环境监理的方式进行环境管理工作。环境监理可对项目建设过程中的环境保护进行专业化的监督管理，对施工过程中主要的环境影响问题进行全面监控，并确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

施工期环境管理内容如下：

①协助建设单位在施工过程中确保项目的性质、规模、平面布置、工艺及环保设施等不发生重大变动。

②确保该项目废气、废水、噪声、固废等环保设施和风险防范措施与主体工程建设的同步性。

③协助建设单位与施工单位负责落实环保部门对施工阶段的环保要求以及施工过程的环保措施，避免不文明施工行为。

④对建设项目施工建设过程中各种污染物排放达到环境保护标准要求情况进行技术性监督检查。

⑤环境监理人员定期或不定期地到施工地点检查，发现环境问题及时指出，必要时可下达整改指令并限时处理，对处理结果进行追踪检查。若处理不力，立即通知业主，

采取环境行动通知，直至妥善处理。

9.1.2 运营期环境管理

环境管理是企业管理中的一项重要内容，加大环境监督和管理力度是保障环境治理设施正常运行和企业环境保护生产协调发展的重要措施，是企业生存和发展的重要保障之一。随着社会经济的快速发展和人民生活水平的不断提高，国家各级部门和公众对项目建设引起的环境污染问题也日益关注，这就要求企业的领导者要不断加强环境监督和管理力度，加强污染监控工作，及时了解和掌握企业内部的生产和排污状况，制定严格的环境管理与污染监控制度，确保建设项目在工程施工和运营期间各项环保措施的认真落实，以最大限度地减少环境污染。

9.1.2.1 机构设置

建设单位必须设置由厂长、总工、安全环保科和各车间构成的四级环境管理机构，所需人数为：厂长 1 人、总工 1 人、安全环保科 1 人、各车间兼职环保员 1 人。环境保护管理人员由熟悉生产工艺和污染防治措施的管理、技术人员组成，各车间环保员主要负责本车间的环境管理工作，并及时向安全环保科汇报日常情况；安全环保科定期与总工交换意见，并向厂长反馈意见。

9.1.2.2 管理职责

（1）分管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全厂各个生产车间环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全厂环保工作的实施；协调公司内外各有关部门和组织间的关系。

（2）环境管理机构人员

①制订全厂及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

②制订环保工作年度计划，负责组织实施；

③领导厂内环保监测工作，汇总各产生污染环节排污、环保设施运营状态及环境质量情况；

④提出环保设施运营管理计划及改进建议。

该机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

(3) 生产车间兼职环保人员

①环保设施运营管理

由涉及环保设施运营的生产操作人员组成，每个岗位班次上，至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运营情况记录在案，及时向检查人员汇报情况。

②监督巡回检查

由运营班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设一至二人，主要是监督检查各运营岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题，通知维修部门进行检修，经常向厂主管领导反映情况，并提出技术改造建议。

③设备维修保养

其基本工作方式同生产部门规程要求，同时，应具备维修设备运营原理、功用及环保要求等知识，维护环保设备的正常运行。

9.1.3 环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，公司应当根据实际特点，制订各种类型的环保制度，并以文件形式规定，形成一套厂级环境管理制度体系。主要的环境保护管理制度包括：《废气排放口管理制度》、《环境敏感目标的保护办法》、《有毒有害物品储存使用的有关管理规定》、《污水处理站管理及处罚的规定》、《关于工业固废的处置管理及处罚规定》等一系列管理制度。

同时，还应制定和完善如下制度：

- ①各种环保装置运营操作规程（编入相应岗位生产操作规程）；
- ②各种污染防治对策控制工艺参数；
- ③各种环保设施检查、维护、保养规定；
- ④环境监测采样分析及点位设置；

- ⑤厂区及厂外环境监测制度；
- ⑥环境监测年度计划；
- ⑦环境保护工作实施计划；
- ⑧绿化工作年度计划；
- ⑨污染事故管理制度。

9.1.4 环境管理监督计划

为确保施工阶段和营运阶段的相关环境内容得到落实，需制订环境管理监督计划，具体监督计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理监督计划

阶段	监督机构	监督内容	监督目的
施工期	丹东市生态环境局	(1) 检查环保投资是否落实	(1) 确保环保投资
		(2) 检查料场和灰土搅拌站场所是否合适	(2) 确保这些场所满足环保要求
		(3) 检查粉尘和噪声污染控制，决定施工时间	(3) 减少施工对周围环境的影响
		(4) 检查施工场所生活污水及废机油的排放和处理情况	(4) 确保地表水和地下水不被污染
		(5) 检查各建筑构筑物是否按照评价要求进行了相应防渗处理	(5) 确保运营期不对地表水及地下水环境造成严重污染
		(6) 按照评价提出的各项环保措施检查环保设施“三同时”情况	(6) 确保“三同时”的落实
		(7) 检查环保设施是否达到标准要求	(7) 验收环保设施
运行期	丹东市生态环境局	(1) 检查运营期环保措施的落实情况	(1) 落实环保措施
		(2) 检查环境监测计划的实施	(2) 落实监测计划
		(3) 检查需采取进一步完善环保措施的敏感点	(3) 加强环境管理，确保环保设施正常运转，污染物达标排放，满足环境质量标准要求。
		(4) 检查环境敏感区的环境质量是否满足其相应质量标准要求	(4) 保障人群身体健康

9.2 污染排放清单及污染物排放管理要求

9.2.1 工程组成及原辅材料组分要求

本项目建设 1 台 660MW 抽凝机组，配备 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。

燃煤拟由内、外贸海运煤为主提供。项目使用的原辅材料情况见 4.1.4~4.1.7 章节。

9.2.2 污染物排放情况

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）本项目污染源排放口情况、允许排放浓度情况见表 9.2-1~4。

9.2.2.1 大气污染物

本项目大气污染物为有组织及无组织废气排放的污染物。主要来源于锅炉烟气、灰库、石灰石粉仓、渣仓、转运站等有组织排放颗粒物和全封闭贮煤库卸煤扬尘无组织废气。大气污染物排放清单及污染物排放要求，详见表 9.2-1~表 9.2-3。

表 9.2-1

废气有组织排放污染物排放清单

排放口 编号	污染物种类	年排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	污染治理设施工艺	排气筒 高度 (m)	烟气流速 (m³/h)	年排放小 时数 (h)	排放标准及限值 (mg/m³)		
主要排放口											
P1	SO ₂	292.7	32.7	0.06699	石灰石—石膏湿法脱硫	190	2045694	4369	《辽宁省燃煤 电厂大气污染 物排放标准》 (DB21/T 3134-2019) 表 1	35	
	NO _x	424.5	47.5	0.09717	SCR 脱硝					50	
	烟尘	39.4	4.4	0.009026	低低温静电除尘器					10	
	汞及其化合物	0.01	0.0012	0.025	烟气脱硝+布袋除尘+ 石灰石—石膏湿法脱硫 协同控制					0.03	
	氨	22.3	2.5	5.1142	/				《火电厂烟气 脱硝工程技术 规范 选择性催 化还原法》 (HJ562-2010)	≤2.5	
主要排放口合 计	SO ₂	292.7									
	NO _x	424.5									
	烟尘	39.4									
	汞及其化合物	0.01									
	氨	22.3									
一般排放口											
P2	颗粒物	0.59	15	0.135	布袋除尘器	30	9000	4369	《大气污染物 综合排放标准》 (GB16297-199 6) (排气速率 标准值按 50% 执行)	最高允许排放速 率	
P3	颗粒物	0.59	15	0.135	布袋除尘器	30	9000	4369		排气筒高 度	二级
P4	颗粒物	0.59	15	0.135	布袋除尘器	30	9000	4369			
P5	颗粒物	0.10	15	0.023	布袋除尘器	20	1500	4369		15m	1.75kg h



P6	颗粒物	0.20	15	0.045	布袋除尘器	28	3000	4369		20m	2.95kg/h
P7	颗粒物	0.79	15	0.180	布袋除尘器	15	12000	4369		30m	11.5kg/h
P8	颗粒物	0.79	15	0.180	布袋除尘器	30	12000	4369			
P9	颗粒物	0.79	15	0.135	布袋除尘器	15	12000	4369			
一般排放口合计	颗粒物	4.43									
有组织排放总计	SO ₂	292.7									
	NO _x	424.5									
	烟尘	39.4									
	汞及其化合物	0.01									
	氨	22.3									
	颗粒物	4.43									

表 9.2-2

废气无组织排放污染物排放清单

排放口 编号	污染物种类	年排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	污染治理设施工 艺	排放高度 (m)	年排放小时数 (h)	排放标准及限值 (mg/m³)
一般排放口							
A1	颗粒物	0.74	0.17	喷水降尘	16	4369	/
无组织排放总计	颗粒物	0.74	/				

表 9.2-3

大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	292.7
2	NO _x	424.5
3	烟尘	39.4
4	汞及其化合物	0.01
5	氨	22.3



6	颗粒物（有组织和无组织）	5.17
---	--------------	------

此页仅限公示使用

9.2.2.2 废水污染物

本项目运行过程中产生的废水主要包括生产废水和生活污水两大部分，其中生产废水主要包括反渗透排浓水、冷却塔循环排污水、脱硫废水等，生产废水全部回用，不外排。生活污水经一体化生活污水处理设施处理后回用于绿化，不外排。

9.2.2.3 噪声

本项目生产过程中主要设备噪声源有汽轮机、发电机、引风机、各种水泵以及锅炉排汽装置等。采取控制措施后，项目运行时四周厂界噪声昼、夜间能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

9.2.2.4 固体废物

项目产生一般固体废物主要为灰渣和脱硫石膏、石子煤、工业废水处理站污泥、废反渗透膜、废弃除尘布袋，危险废物为废润滑油和废变压器油。一般固体废物全部综合利用，建设单位与丹东山水水泥有限公司签订了购销协议，使本项目产生的灰渣全部得到综合利用。在不能及时利用时，送至厂内全封闭事故贮灰库暂存。废反渗透膜、废弃除尘布袋由设备厂家回收处置，不外排；废催化剂、废润滑油和废变压器油产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门运至市政指定垃圾场进行处理。

固体废物排放清单及排放要求见表 9.2-4。

表 9.2-4

固体废物排放清单

种类	排放量（万 t/a）		处理方式	执行标准
一般固废	粉煤灰	30.3	综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
	炉渣	3.37		
	脱硫石膏	9.72		
	石子煤	0.75		



	污泥	126t/a		
	废反渗透膜	4t/5a	由设备厂家回收处置，不外排	
	废除尘布袋	3t/5a	由设备厂家回收处置，不外排	
危险废物	废润滑油	0.2t/a	产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	废变压器油	80t/次		
	废催化剂	每 3 年产生 2t		
生活垃圾	16.2t/a		环卫部门统一收集	/

9.3 环境监测

9.3.1 机构设置

环境监测机构是环境管理的技术实施部门，本项目属大型电厂，根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）的相关要求，并结合本期工程的实际情况，利用公司现有监测站，负责日常的废气处理装置、废水处理装置的运行情况，并按监测计划对相应项目进行监测与分析。

9.3.2 监测机构职责

通过环境监测手段，掌握各种污染物的排放情况，如排放量或排放浓度是否符合相应的环境标准，监督生产安全运行和配合环境管理工作的改进，并为控制污染和保护环境提供科学依据。

环境监测制度的制定和执行，将会保证环保措施的实施和落实，可以及时发现环保措施的不足，进行修正和改进。

环境监测站的主要职责如下：

- ①认真贯彻国家有关环境保护法规、规范，建立健全本站各项规章制度；
- ②完成规定的监测任务，监督本厂各排放口污染物排放情况，负责监督环保设施运转状况，执行《火电厂环境监测技术规范》（DL 414-2004），保证监测质量。测定污染结果出现异常时，应及时查找原因，并及时上报；
- ③整理、分析各项监测资料，负责填报环境统计报表、监测月报、环境指标考核资料及其它环境报告，建立环保档案；
- ④加强环境监测仪器设备的维护保养和校验工作，确保监测工作正常进行；
- ⑤参加本厂环境污染事件的调查工作；
- ⑥参加本厂环境质量监测工作；
- ⑦参与本厂的环境科研工作。

9.3.3 监测仪器配置

环境监测站配备的监测仪器要满足日常的监测任务，详见表 9.3-1。

表 9.3-1 主要监测仪器和设备

序号	设备名称	单位	数量
1	pH 计	台	2
2	万分之一分析天平	台	2
3	751 分光光度计	台	1
4	PXs-215 型离子活度计	台	1
5	COD 测定仪	台	1
6	BOD 测定仪	台	1
7	红外测油仪	台	1
8	流量测定仪	台	1
9	煤中硫分测定仪	台	1
10	精密声级计	台	1
11	电冰箱	台	1
12	计算机	台	2
13	便携式大气自动采样器	台	2
14	烟气在线连续监测系统（SO ₂ 、NO _x 、烟尘等）	套	1

9.3.4 监测计划

根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）、《火电厂烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2001）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）等的相关要求制定本期工程环境监测计划，包括施工期和运营期两个阶段，详见表 9.3-2。当发生污染事故时，应根据具体情况相应增加监测项目及监测频率，并进行追踪监测。

表 9.3-2 本期工程环境监测计划

监测要素	监测阶段	监测点位	监测项目	监测频率	负责机构	监督机构
废气	施工期	施工场地下风向 10m 处	TSP	每季各监测一次，每次连续 7 天，每天 24h 连续。	建设单位	丹东市生态环境局
	运营期	引风机出口总烟道	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、烟量、烟温、湿度、含氧量、氨逃逸等	在线连续监测，人工定期抽样校核		
			汞及其化合物、氨、格林曼黑度	每季一次		
		厂界	颗粒物	每季一次		
		脱硝区周边	氨	每季一次		
		灰库、渣仓和石灰石粉仓、转运站排气筒	颗粒物	每季一次		
废水	运营期	企业废水总排放口（生活污水排放）	pH 值、氨氮、SS、COD _{Cr} 、总磷、流量	每月一次		
		脱硫废水排放口	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	每月一次		
		循环冷却水排放口	pH 值、化学需氧量、总磷、流量	每季一次		
地下水	运营期	厂区内上游、厂区内下游	pH 值、NH ₃ -N、氟化物、硫化物、NO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、挥发酚、石油类、总砷、总铅、总汞、总镉、地下水水位、水温。	每月一次		
噪声	施工期	距施工区边界 50m、100m、200m 等处各设一个监测点	等效声级	1 次/月 2 天/次		
	运营期	东、南、西、北厂界 变电村东、厂区北侧居民楼（金兴路 17 号、18 号）、五道沟、变电村北、变电村南、林业科学研究院等	等效声级	每季各一次，每次连续 2 天		
固体废物	运营期	干灰采样点设在除尘器下灰口处；炉渣采样点设在除渣系统出渣口处。	灰渣中有害元素（pH、汞、镉、铬、砷、铅、镍）	每月一次		
土壤	运营期	占地范围内及范围外 200m 范围内	pH 值、汞、砷、镉、总铬、铅、氟化物、镍、铜、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷等挥发性和半挥发性因子	每 5 年 1 次		

电磁环境	运营期	厂界	工频电场、工频磁场	每半年一次		
燃料情况		运营期	燃煤煤质和石灰石粉组分等	每月一次		

为了更好地控制生产过程中污染物的排放，企业应委托有资质的单位，根据具体情况，开展定期或不定期的环境和污染源监测。

9.4 排污口规范化

根据国家环境保护总局环发[1999]24 号文件的规定，一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。本评价对项目排污口提出以下要求：

（1）废气排污口

锅炉烟气排放口、除尘器进出口应设置采样口，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求，安装环境图形标志。烟囱安装连续自动监测和自动监控系统，并与环保部门联网。

（2）污水排放口

各污水处理设施排放口应按照《污染源监测技术规范》设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点，安装环境图形标志。。

以上环境保护图形标志均应按 GB15562.1-1995 和 GB15562.2-1995 规定进行制作和安装。

（3）排污口管理

● 管理原则

强化排污口的管理是实施企业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。具体管理原则如下：

——污染物排放口必须规范化。

——列入总量控制的污染物（SO₂、NO_x）排放源列为管理的重点。

——如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

——废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

● 排放源建档

——应使用原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登记证》，并按要求填写有关内容。

——根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

此页仅限公示使用

10 厂址选择合理性分析

10.1 规划的相容性分析

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》、《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）环境影响报告书（报批稿）》规划的热电联产项目，本期工程建设规模、选址、采取环保措施符合丹东市城市热电联产规划、规划环评及其审查意见。

10.2 厂址外部条件分析

（1）煤源及运输条件

燃煤拟由内、外贸海运煤为主提供。

本期工程燃煤全部采用铁路运输。

（2）水源

本期工程生产用水源为丹东光水水务有限公司中水，位于电厂南侧，直线距离 6.7km。生活水源接自市政管线。

综上：电厂厂址水源供应较方便。

10.3 环境相容性分析

本期工程建成投产后，排放的废气、废水、固废和噪声会给厂址周围环境带来一定的影响。在采取相应的治理措施后，各项污染物均能够达标排放，也能满足总量控制指标要求，可将对环境的影响程度将至最低。

（1）环境空气相容性分析

由本项目污染源排放产生的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞及其化合物、氨最大落地浓度满足《环境空气质量标准》要求，占标准比例较小，因此对环境空气影响较小。

（2）水环境相容性分析

● 地表水影响

采取各种治理措施后，本项目正常工况下生产废水、生活污水全部回用。

● 地下水影响

本项目地下水环境影响评价的工作等级为三级，采用解析法进行预测工作。工业废水处理站 COD_{Mn}、氨氮污染物短时渗漏产生超标区域未超出了厂界，不会对其周边地下水环境产生明显的不良影响，亦未影响至地下水敏感点。

(3) 噪声环境相容性分析

对主要噪声源均采取了消音、隔音等治理措施。经预测，本期工程投产后，各厂界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。距离厂界最近居民噪声值昼间和夜间都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

(4) 固废环境相容性分析

本期工程产生的灰渣和脱硫石膏、石子煤正常情况下全部得到综合利用，不能及时综合利用时，贮存至封闭事故贮灰库，对周围环境影响不大。工业废水处理站污泥外送综合利用、废反渗透膜、废弃除尘布袋由设备厂家回收处置，不外排；废润滑油和废变压器油、废催化剂产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

10.4 小结

本期工程建成投产后，通过采取各项环保措施，并加强对各项环保设施的管理，降低污染物排放，各项指标均能够满足相应标准要求，基本不改变厂址所在地的环境功能区划。本项目符合热电发展总体规划，且对丹东市的环境空气影响是可以接受的。因此，本期工程电厂厂址选择基本合理。

11 环境影响评价结论

11.1 建设概况

根据《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》，在丹东金山热电厂厂内扩建二期工程，规模为 1×660MW 抽凝机组，配备 1 台 2010t/h 煤粉炉及其配套设施。

华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程拟建于丹东市振安区同兴镇丹东市金山热电厂内。建设规模为 1×2010t/h 超超临界煤粉炉+1×660MW 超超临界抽凝式汽轮发电机组，配套建设脱硫、脱硝、除尘等设施。工程总投资 376980 万元，建设期 22 个月；劳动定员 89 人。采用连续工作制，锅炉设备年利用小时数 4369h。

本项目的建设将对丹东市的供电、供热起到重要的作用，提高辽宁省大型发电机组的比重、节能减排、改善区域环境质量和居民生活质量、促进丹东市的可持续发展，具有显著的社会和环境效益。

11.2 产业政策相符性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“四、电力”第 7 项煤电技术及装备：“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”。

本项目建设 1 台 660MW 超超临界热电联产机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目，属于以上文件中“单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目”内容，因此属于鼓励类项目。

本项目于 2024 年 10 月 26 日获得了辽宁省发展和改革委员会核准文件《省发展改革委关于华电丹东金山热电二期 1×660MW 热电联产扩建工程项目核准的批复》（辽发改能源〔2024〕581 号）。核准文件中“项目主要建设内容为扩建 1 台 2010 吨/小时超超临界煤粉锅炉，配 1 台 660 兆瓦超超临界抽凝式汽轮发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝、除尘装置。”本项目与核准文件相符。

11.3 规划的相容性分析

根据《《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）》、《丹东市中心城区热电联产规划（2023-2035 年）环境影响报告书（报批稿）》规划的热电联产项目，本期工程建设规模、选址、采取环保措施符合丹东市城市热电联产规划、规划环评及其审查意见。

11.4 环境质量现状及影响评价

（1）环境空气质量评价

根据厂址位置、项目所在地区及评价范围进行筛选，距本项目最近的站点为民主桥站点，该站点 2022 年长期监测数据显示，基本污染物均能够达到二级标准限值要求。根据补充监测，评价区域内汞及其化合物的监测浓度低于检出限，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中的标准限值要求。各监测点位的 TSP、氨监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

经预测，由本项目污染源排放产生的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞及其化合物、氨最大落地浓度满足《环境空气质量标准》要求，占标准比例较小，因此对环境空气质量影响较小。

（2）地表水环境质量评价

通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过新建废水处理设施，提高水的重复利用率。采取上述措施后，本期工程正常工况下生产废水、生活污水全部回用不外排。

（3）地下水环境质量评价

各监测点位各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类水质标准限值要求。

本项目地下水环境影响评价的工作等级为三级，采用解析法进行预测工作。废水处理站 COD_{Mn} 、氨氮污染物短时渗漏产生超标区域未超出厂界，不会对其周边地下水环境产生明显的不良影响，亦未影响至地下水敏感点。

（4）噪声环境质量评价

各厂界监测点位昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

对主要噪声源均采取了消音、隔音等治理措施。经预测，本期工程投产后，各厂界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。距离厂界居民噪声值昼间和夜间都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（5）固废环境质量评价

固废灰渣和脱硫石膏、石子煤正常情况下全部综合利用，不能及时利用时，送至事故贮灰库有效处置，对周围环境影响较小。工业废水处理站污泥外送综合利用、废反渗透膜、废弃除尘布袋由设备厂家回收处置，不外排；废润滑油和废变压器油、废催化剂产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。生活垃圾设专人负责收集，日产日清，由环卫部门统一收集。

（6）土壤环境质量评价

拟建厂址内各采样点位表层、柱状土壤均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）（第二类用地—筛选值）标准限值的要求。厂区外监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值的标准要求。

土壤预测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）（第二类用地—筛选值）标准限值的要求。

（7）电磁环境质量评价

根据现状监测结果，电厂厂界及周边居民处工频电场强度与工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 要求。

根据类比升压站正常运行工况下实测的工频电场强度、工频磁感应强度分析，本期 500kV 主变外 5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 要求。

11.5 污染物达标排放分析

(1) 废气

锅炉烟气主要污染物为烟尘、SO₂ 和 NO_x 和汞及其化合物。本项目采用低低温静电除尘器（除尘效率不低于 99.955%）+石灰石湿法脱硫除尘（效率按 70%计）复合除尘，总除尘效率不低于 99.987%；采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺（不设 GGH 和烟气旁路），脱硫效率≥98.9%；采用 SCR 脱硝工艺，脱硝效率为 81%；采用烟气脱硝+静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术进行协同控制，脱除效率不低于 70%；一座 190m、内径 7.5m 的烟囱。采取上述治理措施后，烟气中烟尘、SO₂、NO_x 和汞及其化合物排放浓度均满足《辽宁省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB21/T 3134-2019）表 1 和《煤电节能减排升级与改造行动计划[2014-2020 年]》（发改能源〔2014〕2093 号）、《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号文）中排放限值要求。氨逃逸浓度控制在 2.5mg/m³ 以下，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）的要求。

本项目分别在 3 个灰库、1 个渣仓、1 个石灰石粉仓、3 个转运站安装布袋除尘器共 8 个，除尘效率均不低于 99.5%，能有效减少粉尘的排放。上述颗粒物的排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准要求。

(2) 废水

通过提高循环冷却水循环倍率，减少废水产生量；通过废水处理设施，提高水的重复利用率。采取上述治理措施后，本期工程正常工况下生产废水、生活污水全回用不外排。

(3) 固废

固废灰渣和脱硫石膏、石子煤产生量分别为 33.67 万 t/a、9.72 万 t/a、0.75 万 t/a，正常情况下全部综合利用，不能及时利用时，送至事故贮灰库，得到有效处置。工业废水处理站污泥 126t/a 外送综合利用、废反渗透膜 4t/5a 由设备厂家回收处置，不外排；废弃除尘布袋 3t/5a 由设备厂家回收处置，不外排；废润滑油 0.2t/a 和废变压器油 80t/次产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。废催化剂产生后暂存于厂内危废贮存库，由有危险废物处理资质的单位进行清运及处置。

(4) 噪声

主要噪声源包括：汽轮机、发电机、引风机、送风机、碎煤机、空压机、各种泵类等。首先从设备选型入手，从声源上控制噪声；其次对高噪声设备根据各自声源特点有针对性地采取消音、隔音、减震措施，采取上述措施后，各厂界噪声昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

(5) 其他

全封闭煤库采取喷雾降尘的措施，控制煤场卸煤扬尘。

11.6 环境影响经济效益分析

本项目的建设在采取必要的环保措施，进行一定的环保投资后，可以在促进经济和社会发展的同时，减轻对周围环境的影响，同时创造一定的经济效益，使社会效益、环境效益和经济效益得到协调发展。

11.7 环境管理与监测计划

本项目设置专门的环保管理机构，配备专职人员，负责热电厂运行后的环境管理工作。污染治理设施的管理与生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人。同时建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等相关文件要求制定了自行监测方案。

11.8 公众参与

本项目环境影响评价公众参与工作建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令）开展公众参与。建设单位于 2023 年 11 月 2 日在丹东市住房和城乡建设局网站进行了项目第一次环境信息公示。2024 年 2 月 5 日，建设单位采取张贴公告、网站信息公示和两次报纸信息公示的方式，进行了项目的第二次信息公示。在公示期间建设单位未收到任何关于本项目的信件、电子邮件、电话等反馈信息。

11.9 综合结论

本期工程的建设符合国家和地方相关产业政策和相关规划。工程采用成熟的清洁生产工艺，对污染源采取的治理措施有效、可靠，污染物能够稳定达标排放，对周围环境的影响程度和范围是有限的，污染物总量控制指标已经地方确认。因此，本期工程在严格执行主体工艺和环保设施“三同时”原则，并在落实本评价提出的各项环保防治措施和环境风险防范措施的基础上，从环保角度而言是可行的。

此页仅限公示使用