

项目代码：2310-330000-04-01-532890

金塘电厂项目环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：荣盛能源（舟山）有限公司

环评单位：浙江省环境科技有限公司

二〇二四年三月

目 录

1 前言	1
1.1 项目由来及特点	1
1.2 环评工作过程	1
1.3 项目建设的必要性	3
1.4 相关情况判定	4
1.5 建设项目的特点	6
1.6 关注的主要环境问题	7
1.7 环评主要结论	7
2 总则	9
2.1 编制依据	9
2.1.1 国家法律法规及文件	9
2.1.2 地方性法律法规及文件	11
2.1.3 产业政策	13
2.1.4 技术规范	14
2.1.5 项目技术文件	14
2.1.6 其他	14
2.2 评价因子及评价标准	15
2.2.1 评价因子识别和筛选	15
2.2.2 评价标准	16
2.3 评价工作等级	26
2.4 评价范围及环境保护目标	36
2.4.1 评价范围	36
2.4.2 环境保护目标	37
2.5 相关规划及环境功能区划	40
2.5.1 《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》	40
2.5.2 《舟山市土地利用总体规划(2006-2020)》(2013年调整版)	41
2.5.3 《金塘国土空间总体规划》	44
2.5.4 《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》及规划环评	44
2.5.5 《浙江舟山群岛新区发展规划》	56
2.5.6 《浙江舟山群岛新区产业布局规划》	56
2.5.7 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)浙江省实施细则》	58
2.5.8 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45号)和《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》符合性分析	59
2.5.9 《浙江省电力发展“十四五”规划》	60
2.5.10 舟山市定海区部分近岸海域环境功能区调整方案	61

2.5.11 《浙江省海洋主体功能区划》、《浙江省海洋功能区规划（2011-2020 年）》和《舟山市海洋功能区划（2013-2020）》	66
2.5.12 《浙江省海洋生态红线划定方案》	66
2.5.13 《浙江省海岸线保护与利用规划》	66
2.5.14 《浙江省海岛保护与利用规划》	67
2.5.15 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》	70
2.5.16 《浙江省空气质量改善“十四五”规划》	70
2.5.17 《空气质量持续改善行动计划（国发[2023]24 号）》符合性分析.....	71
2.5.18 环境功能区.....	71
2.5.19 舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案.....	73
2.5.20“三区三线”.....	74
3 项目概况与工程分析.....	76
3.1 项目概况.....	76
3.1.1 项目基本组成.....	76
3.1.2 厂址地理位置概要及总平布置.....	78
3.1.3 电力系统.....	81
3.1.4 主要建设内容.....	82
3.1.5 主要原辅材料.....	108
3.1.6 水源及用水量.....	110
3.1.7 劳动定员及生产制度.....	112
3.1.8 依托工程情况.....	112
3.2 生产工艺及产污因子.....	115
3.2.1 生产工艺流程.....	115
3.2.2 产污环节及污染因子分析.....	117
3.3 工程分析.....	118
3.3.1 大气污染物.....	118
3.3.2 废水.....	128
3.3.3 固体废弃物.....	133
3.3.4 噪声.....	138
3.3.5 交通运输源调查.....	142
3.4 项目污染物产生及排放情况汇总.....	143
3.5 污染物排放总量控制.....	143
3.5.1 污染物总量控制因子.....	143
3.5.2 污染物总量平衡方案.....	144
3.5.3 本项目总量控制建议值.....	145
3.5.4 排污权有偿使用及排污许可证申领.....	146

3.5.5 项目煤炭平衡情况.....	146
3.6 清洁生产.....	146
4 环境现状调查与评价.....	148
4.1 地理位置.....	148
4.2 自然环境.....	150
4.2.1 气候特征.....	150
4.2.2 水系与水文.....	150
4.2.3 地形、地质及地貌.....	152
4.2.4 土壤情况.....	154
4.2.5 生物资源.....	154
4.3 周边基础配套设施.....	154
4.4 项目周围污染源调查情况.....	159
4.5 环境质量现状评价.....	159
4.5.1 环境空气质量现状评价.....	159
4.5.2 地表水环境质量现状评价.....	164
4.5.3 地下水环境质量现状评价.....	167
4.5.4 声环境质量现状评价.....	171
4.5.5 土壤环境质量现状评价.....	173
4.5.6 海洋水文动力现状调查.....	177
4.5.7 海洋地形地貌与冲淤环境现状调查.....	205
4.5.8 海水水质现状调查与评价.....	213
4.5.9 海洋沉积物现状调查与评价.....	229
4.5.10 海洋生物体质量现状调查与评价.....	232
4.5.11 海洋生态环境质量现状调查与评价.....	236
4.5.12 海洋生物资源现状调查与评价.....	256
5 环境影响预测与评价.....	268
5.1 大气环境影响预测评价.....	268
5.1.1 气象特征分析.....	268
5.1.2 模式预测设置.....	278
5.1.3 大气环境影响预测分析.....	285
5.1.4 非正常工况预测结果.....	313
5.1.5 大气环境防护距离.....	321
5.1.6 小结.....	325
5.2 地表水环境影响分析.....	328
5.3 地下水环境影响分析.....	330
5.3.1 水文水质条件概况.....	330

5.3.2 地下水环境影响分析.....	339
5.3.3 小结.....	342
5.4 声环境影响分析.....	343
5.4.1 噪声源强.....	343
5.4.2 噪声模式.....	349
5.4.3 预测结果.....	349
5.4.4 噪声非正常排放影响分析.....	350
5.5 固废环境影响分析.....	350
5.5.1 固体废物种类及产生量.....	350
5.5.2 固废处置要求及措施.....	351
5.5.3 固体废物储存设施.....	351
5.5.4 固体废物影响分析.....	352
5.6 施工期影响分析.....	353
5.6.1 施工期生态环境的影响.....	353
5.6.2 施工期大气环境影响分析.....	353
5.6.3 施工噪声影响分析.....	356
5.6.4 施工场地水污染影响分析.....	357
5.6.5 施工期弃土、垃圾的环境影响分析.....	358
5.6.6 施工期海洋环境影响分析.....	358
5.6.7 小结.....	359
5.7 风险影响分析.....	359
5.7.1 风险调查.....	359
5.7.2 环境风险评价等级.....	360
5.7.3 风险识别.....	365
5.7.4 风险事故情形分析.....	366
5.7.5 事故后果分析.....	366
5.7.6 环境风险管理.....	369
5.7.7 应急预案.....	373
5.7.8 事故风险分析结论.....	376
5.8 生态环境影响分析.....	377
5.9 土壤环境影响分析.....	377
5.9.1 土壤评价等级确定.....	377
5.9.2 区域土壤现状调查.....	377
5.9.3 土壤环境影响识别及评价因子筛选.....	378
5.9.4 土壤环境影响.....	379
5.9.5 土壤环境影响结论.....	390

5.10 海水脱硫尾水对海洋水质环境的影响分析.....	390
5.10.1 污染物增量计算.....	390
5.10.2 影响分析.....	391
6 污染防治措施及可行性分析.....	397
6.1 施工期污染防治措施.....	397
6.1.1 施工期大气污染防治措施.....	397
6.1.2 施工期废水污染防治措施.....	398
6.1.3 施工期噪声污染防治与控制措施.....	398
6.1.4 施工期固体废弃物污染防治措施.....	399
6.1.5 施工期海洋环境污染防治措施.....	399
6.2 运行期污染防治措施及可行性.....	400
6.2.1 废气污染防治措施及可行性.....	400
6.2.2 废水污染防治措施及可行性.....	414
6.2.3 地下水防治措施.....	417
6.2.4 噪声污染防治措施及可行性.....	419
6.2.5 固体废弃物污染防治措施.....	420
6.2.6 土壤污染防治措施.....	423
6.2.7 风险事故防范措施.....	424
6.3 污染防治措施汇总.....	427
6.4 环保投资.....	430
7 项目碳排放评价.....	431
7.1 碳排放的核算.....	431
7.2 碳排放评价.....	434
7.3 碳排放控制措施和监测计划.....	435
7.4 碳排放评价结论.....	437
8 环境影响经济损益分析.....	440
8.1 项目实施后环境影响预测与环境质量现状比较.....	440
8.2 环境影响经济损益分析.....	440
8.2.1 环境正效益分析.....	440
8.2.2 环境负效益分析.....	440
8.2.3 经济效益分析.....	441
8.3 社会效益分析.....	441
8.4 环境影响经济损益分析结果.....	442
9 环境管理与环境监测.....	443
9.1 环境管理.....	443
9.1.1 环境管理机构的建议.....	443

9.1.2 健全各项环保制度.....	444
9.1.3 加强职工教育、培训.....	444
9.1.4 环保管理要求.....	445
9.1.5 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第 388 号）要求.....	445
9.1.6 环境管理污染物排放清单.....	445
9.2 环境监测制度.....	449
9.2.1 监测目的.....	449
9.2.2 环境监测计划.....	449
9.3 排污口规范化建设和信息公开.....	453
9.3.1 排污口规范化建设.....	453
9.3.2 信息公开.....	453
9.4 核发排污许可证.....	454
10 项目环保审批可行性分析及结论.....	455
10.1 项目环保审批可行性分析.....	455
10.1.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析.....	455
10.1.2 建设项目环评审批要求符合性分析.....	463
10.1.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析.....	464
10.1.4 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021 年修正)符合性分析.....	466
10.1.5 与大气污染防治行动计划的符合性分析.....	466
10.1.6 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析.....	468
10.1.7 《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》符合性分析.....	470
10.1.8 与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》的符合性分析.....	471
10.2 结论与建议.....	472
10.2.1 工程概况.....	472
10.2.2 建设项目所在地环境质量现状评价结论.....	473
10.2.3 环境影响预测结论.....	475
10.2.4 污染防治措施.....	483
10.2.5 总量控制结论.....	485
10.2.6 公众意见采纳情况.....	485
10.2.7 要求和建议.....	485
10.2.8 环评总结论.....	485

1 前言

1.1 项目由来及特点

荣盛新材料(舟山)项目拟建于金塘镇北部围垦区，场地多为吹填而成，属于尚未开发区域，金塘岛无电源点，电网相对薄弱，目前仅有 2 回 110 千伏线路与舟山本岛和宁波联系，供电能力非常有限，岛内也无热电厂等基础设施，电力保障和热力保供已成为制约基地安全稳定运行及高质量可持续发展的主要因素，亟需就近布局新的电源和热源。

为保障浙江省“十四五”中后期电力安全稳定供应，根据国家明确浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源建设规模，按照浙江省相关规划及火电项目优选程序，金塘电厂项目拟利用荣盛新材料(舟山)项目基地内场地建设 $2 \times 660\text{MW}$ 超超临界一次再热燃煤发电机组，计划“十五五”期间投产。建成后可缓解舟山电网“十四五”及后续电力缺口状况，符合国家电网公司对舟山电网“完全自我平衡、适当电力送出”的发展思路。项目于 2023 年 10 月 17 日取得浙江省发展和改革委员会的固定资产投资项目赋码，项目代码 2310-330000-04-01-532890。

金塘电厂项目由荣盛能源（舟山）有限公司投资建设，该公司为荣盛新材料（舟山）有限公司的全资子公司，该项目部分利用新材料基地的公用设施，为新材料基地用电安全提供保障。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，该项目需要开展环境影响评价工作，因此，项目建设单位委托浙江省环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我公司在对项目周边环境状况进行实地踏勘和调查，并对有关资料进行了系统分析的基础上，按照省、市有关生态环境主管部门和《建设项目环境影响评价技术导则》等技术规范的要求，编制完成了《金塘电厂项目环境影响报告书（送审稿）》。石油和化学工业规划院于 2024 年 1 月 9 日主持召开了《金塘电厂项目环境影响报告书》技术评审会。根据技术评审会专家组意见，我单位对报告书进行了修改完善，形成报批稿，现上报。

1.2 环评工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中的要求，本次环评工作主要分三个阶段进行：前期准备、调研和工作方案阶段；分析论证和预测评价阶段；

环境影响报告书编制阶段。具体过程如图1.2-1。

2023年10月，建设单位委托浙江省环境科技有限公司开展本项目环境影响评价工作，接受委托后，我司工作过程如下：

在接受环评委托后，我司认真研究工程资料，多次组织对厂址及周围环境现场踏勘，调研周边各类环境保护目标和环境敏感点，了解区域污染源分布情况，收集了项目所在地“三线一单”生态环境分区管控方案、主体功能区划、环境功能规划、园区规划及规划环评等相关文件。

2023年11月10日~11月16日开展了环境空气补充监测。

2023年12月3日~12月15日，建设单位开展了建设项目环境影响评价信息公示及征求意见。

在上述工作的基础上编制完成了《金塘电厂项目环境影响报告书》。在环评工作过程中，得到了舟山市生态环境局、舟山市生态环境局定海分局、金塘管委会等部门以及建设单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

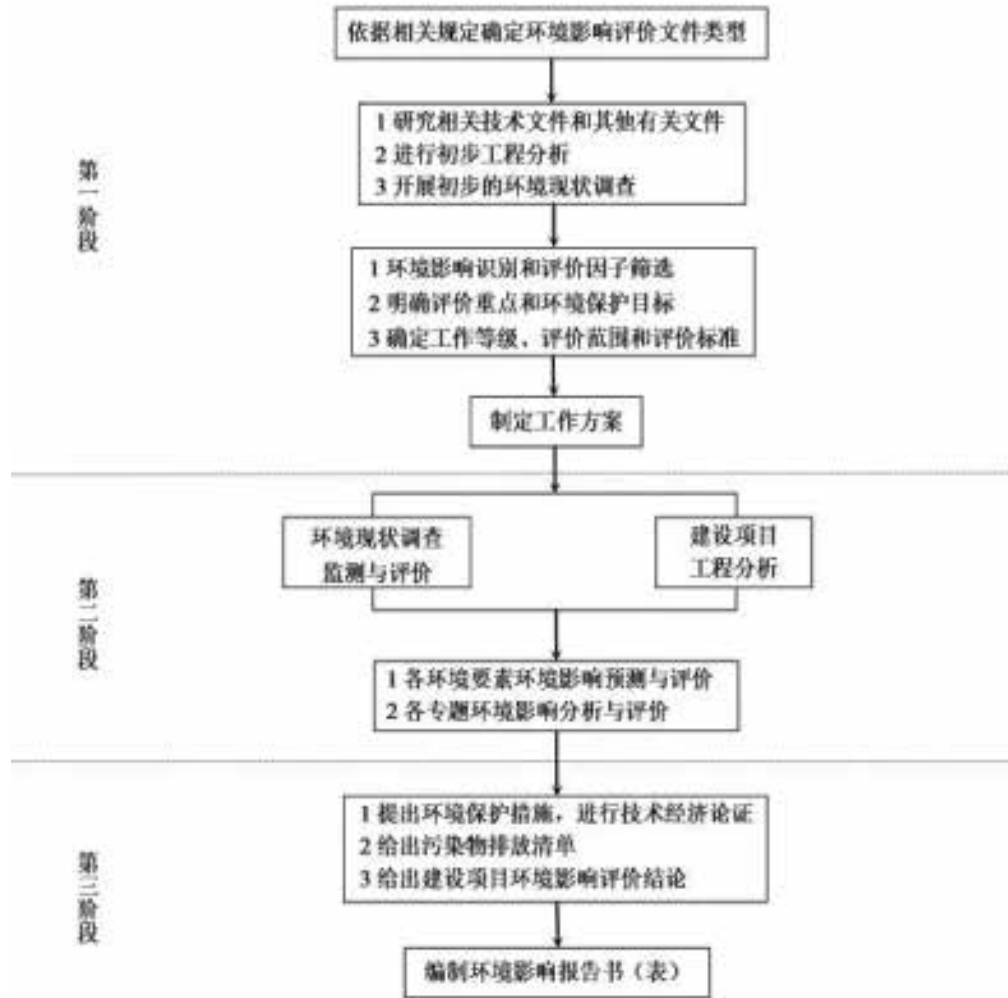


图1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 项目建设的必要性

（1）满足浙江电网及舟山电网电力负荷发展

本工程建成后可以满足今后浙江电网的电力负荷需求。按照浙江电网的负荷预测，随着经济的持续发展，浙江电网负荷 2025 年达到 124300MW，在仅计及已核准在建项目，按照 12%的备用考虑，浙江电网 2025 年电力缺口约 8070MW。至 2030 年，电力缺口约 4480MW，实际备用率 2.5%~3.2%，本工程的投产可以减少浙江电网“十四五末期及“十五五”期间的电力缺口。

“十四五”末期舟山电网的电力缺口约 670MW，舟山电网通过现有的四回 500kV 联络线从外电网受电。“十五五”期间，金塘岛电网需要从外电网受入约 1020~1080MW 的电力，舟山电网的电力缺口将达到约 2650~3430MW，造成舟山联网通道不均衡问题凸

显，现有舟山联网通道的输电能力不能满足舟山负荷的供电需求。因此，本工程机组于“十四五”末期投运，可以缓解舟山电网及金塘地区电网的电力缺口。

（2）提高金塘岛供电可靠性

金塘岛新材料项目将建设甬舟铁路金塘牵引站和荣盛新材料等重要负荷，其中甬舟铁路为客运专线，电力牵引为一级负荷，可靠性要求高，荣盛新材料一级负荷比例也很高，均对可靠供电提出了很高的要求。但金塘岛无电源点，电网相对薄弱，目前仅有 2 回 110 千伏线路与舟山本岛和宁波联系，供电能力非常有限，供电可靠性较低。随着金塘岛新材料项目的投产，金塘岛的供电缺口逐步增大。

因此，在金塘岛建设本工程可充分保障新材料项目用电需求，减少对外电网供电电力的依赖，大大提高金塘岛的供电可靠性。

（3）充分利用金塘岛新材料项目优越的建厂条件

目前浙江省和舟山市的电厂建设厂址资源紧缺，本工程可以充分依托和发挥金塘岛新材料项目的土地、码头、水源等建厂条件优势，公用设施及装备资源共享，实施集约化经营，大大减少政策处理难度，符合节约建设资源的国家政策，具有投资省、建设周期短等优势。

综上所述，本项目作为浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目，能够缓解舟山电网和金塘地区电网的电力缺口，并为金塘岛提供供电，即填补了地方的供电不足，又能推动当地的经济和社会发展，因此项目的建设是非常有必要的。

1.4 相关情况判定

（1）防护距离判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次环评对本项目建成后全厂大气环境防护距离进行了预测，根据预测结果，本项目建成后厂界外贡献浓度无超标点，不需要设置大气环境防护距离。

（2）产业政策及相关行业规范符合性判定

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类，四、电力，7. 煤电技术及装置：“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”。对照《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见（试行）》以及《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》等文件，本

项目规划选址、生产规模与工艺装备、清洁生产水平以及污染防治措施等均满足相关要求。因此，本项目的实施符合相关产业政策。

（3）相关规划符合性判定

对照《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》、《舟山市土地利用总体规划(2006-2020)》(2013年调整版)、《金塘国土空间总体规划》、《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《浙江舟山群岛新区发展规划》、《浙江舟山群岛新区产业布局规划》等，本项目的选址和实施符合相关规划的要求。

（4）“三线一单”符合性判定

①生态保护红线

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，根据项目拟建地三区三线图，本项目拟建地位于城镇集中建设区，不涉及生态红线。

②环境质量底线

根据项目所在地环境现状调查可知，拟建地周边环境空气质量、声环境质量、地表水及土壤环境质量均达到国家相应标准。地下水部分污染因子超标，根据区域水文地质条件，该区域孔隙潜水水质多为咸水，地下水超标是由于天然背景值较高所导致。

项目直流冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水最终通过取排水工程（依托工程）排海；项目产生的大部分生产废水经处理后回用，少部分生产废水汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理，部分回用，部分外排，外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放；严格落实废气污染防治措施，减少粉尘等污染物的干湿沉降；厂区分区防渗，加强地下水环境跟踪监测，一旦发现地下水发生异常情况，马上采取紧急措施。企业在设备选型时，考虑低噪声设备，并落实相关降噪措施，减少噪声对周边环境的影响，确保厂界噪声达标；各类原料及固废的转运、贮存等环节做好防风、防水、防渗措施，避免有害物质流失，禁止随意弃置、堆放、填埋。采取以上措施，本项目实施后，周边环境质量将维持现状。

本项目实施过程中要求严格落实各项污染防治措施，项目新增煤炭指标、污染物排放总量均可在区域内平衡。根据污染物排放影响预测，本项目建成投产后对区域内环境影响可接受，不会突破环境质量底线。

③资源利用上线

项目已纳入“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目，新增煤量在省内统筹考虑。同时项目所选用的设备为成熟、节能和高效产品，工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势；本项目部分废水回用、固废资源化利用可取得较好的环境、经济双重效益。因此，本项目的实施不会突破区域资源利用上线。

④环境准入负面清单

本项目属于发电项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《市场准入负面清单（2022年版）》以及《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》中相应的负面清单以及准入要求，本项目所属行业、规划选址及环境保护措施等均满足环境准入基本条件，其采用的生产工艺、实施的生产规模、产品及使用原料等均未列入环境准入负面清单内。

综上，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

（5）评价类型及审批部门判定

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）的有关规定判定本项目评价类型。

表 1.4-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》节选

类别	报告书	报告表	登记表
四十一、电力、热力生产和供应业			
87.火力发电 4411；热电联产 4412(4411 和 4412 均含掺烧生活垃圾发电、掺烧污泥发电)	火力发电和热电联产(发电机组节能改造的除外；燃气发电除外；单纯利用余热、余压、余气(含煤矿瓦斯)发电的除外)	燃气发电；单纯利用余气(含煤矿瓦斯)发电	/

对照上表，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“87.火力发电 4411；热电联产 4412（4411 和 4412 均含掺烧生活垃圾发电、掺烧污泥发电）”中的“火力发电和热电联产（发电机组节能改造除外；燃气发电除外；单纯利用余热、余压、余气（含煤矿瓦斯）发电的除外）”类别，需编制环境影响报告书。

根据《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单(2023 年本)>的通知》（浙环发[2023]33 号）等文件规定，本项目环评由舟山市生态环境局负责审批。

1.5 建设项目的特点

本项目拟建设2台660MW超超临界一次再热燃煤机组，配套建设2个圆形煤场，以

及7000t/h的海水淡化处理站、5000t/h除盐水处理系统和2000t/h的冷凝液精制系统，同步建设高效脱硫、脱硝和除尘设施。本报告仅评价项目厂内工程；码头工程、海水取排水（含达标污水排放）工程、供热管网、项目输变电系统等属于项目依托工程，另立项开展环评工作，不在本报告评价范围内。

项目采用海水脱硫，产生的大部分生产废水经处理后回用，少部分生产废水汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理，部分回用，部分外排；项目外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放；锅炉烟气采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH（共2套）的烟气处理工艺，处理后烟气通过拟建的1座高240m的烟囱（集束内置双筒烟囱）排放。

项目全面采用DCS控制系统，实现生产运行及烟气污染物排放情况全流程集中监控和远程实时在线监测，并且纳入浙江省电力运行管理系统。

1.6 关注的主要环境问题

依据工程特点以及项目所处区域现状，本次评价所关注的主要环境问题有：

（1）对项目拟建地区域的环境现状进行充分调查，了解区域环境质量现状，同时调查、核实项目周边的主要环境保护目标；

（2）项目采取环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放；

（3）项目排放废气对于区域环境空气的影响；

（4）项目运行时产生的冷却水系统排污水、海水淡化系统排污水、脱硫尾水、除盐水处理系统废水、煤场、栈桥等处冲洗废水、冷凝液精制系统排污水和生活污水等废水预处理、回用、排放的可行性；考虑到地下水超标，同时需关注地下水防渗措施；

（5）项目运行时产生的噪声对于区域环境的影响；

（6）项目运行产生的炉渣、飞灰、设备维护产生的废矿物油、废催化剂、实验室废物、生活垃圾等固废暂存及安全处置产生的环境影响；

（7）项目投产后环境风险是否可接受。

1.7 环评主要结论

荣盛能源（舟山）有限公司金塘电厂项目符合国家和浙江省的产业政策要求，项目选址符合《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》、《舟山市土地利用总体规划(2006-2020)》

（2013 年调整版）、《金塘国土空间总体规划》、《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《浙江舟山群岛新区发展规划》、《浙江舟山群岛新区产业布局规划》等相关文件要求；在严格落实环评文件提出的各项环保措施后，污染物可实现达标排放，符合国家、省规定的污染物排放标准，且能满足总量控制要求。该项目建设运行后区域环境质量等级维持不变。

本环评认为在切实落实各项污染防治措施及环境管理要求、严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环保角度出发，项目在拟选场址建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订, 2015 年 1 月 1 日起施行);

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日起施行);

(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日起施行);

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正, 2018 年 12 月 29 日起施行);

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);

(8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2023 年 10 月 24 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修订, 2024 年 1 月 1 日起实施)。

(9) 《中华人民共和国渔业法》(第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议, 2014 年 3 月日起实施)。

(10) 《中华人民共和国海岛保护法》(中华人民共和国主席令第二十二号, 2010 年 3 月 1 日起实施)。

(11) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)。

(12) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(2017 年 2 月 7 日发布)。

(13) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发[2018]17 号, 2018 年 6 月 16 日发布)

(14) 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日; 2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行);

(15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部部令第

16 号，2021 年 1 月 1 日起施行)；

(16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日)；

(17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日)；

(18) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日)；

(19)《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，2014 年 12 月 30 日)；

(20) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 26 日)；

(21) 《国家危险废物名录》(2021 年版)(部令第 15 号，2020 年 11 月 25 日)；

(22)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监督的实施意见》(环环评[2018]11 号，2018 年 1 月 25 日)；

(23) 《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，2015 年 12 月 11 日)；

(24) 《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日)；

(25) 《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)；

(26) 《地下水管理条例》(国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行)；

(27) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23 号)；

(28) 《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)》；

(29) 《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》(环境保护部环水体[2016]189 号，2016 年 12 月 27 日)。

(30) 《生态环境部审查环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)》(生态环境部公告 2019 年第 8 号，2019 年 2 月 27 日)；

(31) 《关于做好环评审批正面清单落实工作的函》(环评函[2020]19 号)；

(32) 《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，2021年7月21日）；

(33) 国家发展改革委等部门关于发布《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》的通知（发改运行[2022]559号，2022年4月9日）；

(34) 《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，2022年12月5日）；

(35) 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）；

(36) 国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知（国办函[2014]119号，2014年12月29日）；

(37) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4号，2015年1月8日）；

(38) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急[2018]8号，2018年1月30日）。

2.1.2 地方性法律法规及文件

(1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第388号第三次修正）；

(2) 《浙江省生态环境保护条例》（自2022年8月1日起施行）；

(3) 《浙江省大气污染防治条例》（2020年11月27日修订，2020年11月27日起施行）；

(4) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2022年9月29日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订）；

(5) 《浙江省水污染防治条例》（2020年11月27日修订，2020年11月27日起施行）；

(6) 《浙江省海洋环境保护条例》（浙江省人民代表大会常务委员会66号，2019年9月26日发布）；

(7) 《浙江省海洋主体功能区规划》（浙政函[2017]38号，浙江省人民政府办公厅2017年4月19日印发）；

(8) 浙江省海洋与渔业局关于印发《浙江省海洋功能区划（2011—2020年）》（2018

年9月修订)的通知(浙海渔规〔2018〕14号,2018年10月15日);

(9)浙江省人民政府办公厅关于印发《浙江省海洋生态红线划定方案》的通知(浙政办发[2017]103号,2017年9月4日);

(10)《浙江省人民政府关于印发浙江省清洁空气行动方案的通知》(浙政发[2010]27号,2010年6月8日);

(11)原浙江省环保厅《关于进一步做好火电企业脱硫脱硝工作的通知》(浙环发[2012]39号,2012年5月3日);

(12)《关于印发<浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则>等技术规范的通知》(浙环办函[2015]146号,2015年9月9日);

(13)《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门审批环境影响评价文件的建设项目清单(2023年本)>通知》(浙环发[2023]33号,2023年8月9日);

(14)《关于印发环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》(浙环发[2018]10号,2018年3月22日);

(15)浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省能源发展“十四五”规划的通知(浙政办发[2022]29号,2022年5月7日);

(16)《浙江省空气质量改善“十四五”规划》(浙发改规划[2021]215号,2021年5月31日);

(17)《关于印发<浙江省生态环境保护“十四五”规划>的通知》(浙发改规划[2021]204号,2021年5月31日);

(18)《浙江省水生态环境保护“十四五”规划》(浙发改规划[2021]210号,2021年5月31日);

(19)省发展改革委 省生态环境厅关于印发《浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划》的通知(浙发改规划[2021]210号,2021年5月31日);

(20)浙江省人民政府关于舟山市海洋功能区划(2013-2020年)等的批复(浙政函[2017]44号,2017年5月17日);

(21)《关于舟山市近岸海域环境功能区划调整的复函》(浙环函〔2016〕200号);

(22)《浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告》(浙环发[2019]14号,2019年6月6日);

(23) 《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》(浙环发[2020]7号, 2020年5月23日);

(24) 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》浙江省实施细则;

(25) 关于印发《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》的通知(浙发改规划[2021]209号, 2021年5月29日);

(26) 《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143号);

(27) 《浙江省应对气候变化“十四五”规划》(浙发改规划(2021)215号);

(28) 《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)>的通知》(浙环函[2021]179号);

(29) 《舟山市生态环境保护“十四五”规划》(舟发改规划[2021]15号, 2021年12月13日);

(30) 《舟山市海洋生态环境保护“十四五”规划》(舟发改规划[2021]39号, 2021年11月26日);

(31) 《舟山市水生态环境保护“十四五”规划》(舟发改规划[2021]40号, 2021年11月26日)。

2.1.3 产业政策

(1) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》(国家发展和改革委员会第7号令, 2024年2月1日起施行);

(2) 国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录》(2012年本)和《禁止用地项目目录》(2012年本)的通知(2012年5月23日);

(3) 《国务院关于进一步加强对淘汰落后产能工作的通知》(国务院国发[2010]7号, 2010年2月6日);

(4) 《关于利用综合标准依法依规推动落后产能退出的指导意见》(工业和信息化部等十六部门, 工信部联产业[2017]30号);

(5) 《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规[2022]397号, 2022年3月);

(6) 《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见(试行);

(7) 《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》;

(8) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》。

2.1.4 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (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》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《环境空气质量评价技术规范》(HJ663-2013);
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号);
- (11) 《火电厂污染防治技术政策》(环保部公告 2017 年第 1 号);
- (12) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017);
- (13) 《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018);
- (14) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018);
- (15) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010);
- (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) 《汞污染防治技术政策》（环保部公告 2015 年第 90 号，2015 年 12 月 24 日）；
- (18) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- (19) 《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）。

2.1.5 项目技术文件

- (1) 项目技术服务合同；
- (2) 项目可研报告；
- (3) 企业提供的其他有关环评资料。

2.1.6 其他

- (1) 《浙江省主体功能区规划》；

- (2) 《浙江舟山群岛新区发展规划》；
- (3) 《浙江舟山群岛新区产业布局规划》；
- (4) 《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》；
- (5) 《舟山市土地利用总体规划(2006-2020)》(2013年调整版)；
- (6) 《金塘国土空间总体规划》；
- (7) 《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》；
- (8) 《舟山绿色石化基地拓展区总体规划环评》。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子识别和筛选

对照国家有关的环境标准，结合评价区域现状环境污染特征和历史监测结果，确定本项目的评价因子如下：

(1) 现状评价因子

①环境空气： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 、 NH_3 、汞、TSP、氯化氢。

②地表水：水温、pH、DO、高锰酸盐指数、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、六价铬、石油类、氟化物、总氮、总磷、粪大肠菌群、汞、硫酸盐、氯化物、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、铅、锌、镉、铁、锰。

③地下水：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、铜、锌、铝、硫化物以及 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

④声环境：等效连续A声级。

⑤土壤：PH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铬、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃。

⑥海洋水文动力及冲淤：潮流流向、流速、悬沙、岸滩演变。

⑦海洋水环境：pH、水温、盐度、余氯、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发酚、重金属（铜、铅、镉、锌、汞、铬、砷、镍）。

⑧海洋沉积物：有机碳、硫化物、石油类、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷。

⑨海洋生态和渔业资源：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物的种类、密度、生物量、多样性指数等；鱼卵、仔稚鱼组成、密度，拖网渔获物的种类组成、数量分布、主要经济幼鱼比例、渔获量、资源密度等。

⑩海洋生物体质量：铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、石油烃等。

（2）影响预测因子

①环境空气：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、汞及其化合物、TSP、HCl。

②地表水：COD_{Cr}、NH₃-N。

③地下水：COD_{Cr}。

④声环境：等效连续A声级。

⑤土壤：汞及其化合物、COD、石油烃等。

⑥风险：氨。

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在区域为环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，特征污染因子 NH₃、氯化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的浓度限值。具体见下表。

表 2.2-1 环境空气质量标准

污染物	平均时间	浓度限值 (μg/m ³)	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
NO _x	年平均	50	
	24 小时平均	100	

	1 小时平均	250	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
Hg	年平均	0.05	
NH ₃	1 小时平均	200	
氯化氢	1 小时平均	50	
	24 小时平均	15	

(2) 地表水环境

本项目周边地表水体主要为龙王堂水库，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类标准，主要污染物标准限值详见下表。

表 2.2-2 地表水环境质量标准摘录 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	标准限值	标准限值来源
1	pH	6~9	GB 3838-2002 表 1 中Ⅲ类
2	溶解氧	≤5	
3	高锰酸盐指数	≤6	
4	COD	≤20	
5	BOD ₅	≤4	
6	氨氮	≤1	
7	总磷	≤0.05（湖、库）	
8	总氮	≤1.0	
9	铜	≤1	
10	锌	≤1	
11	氟化物	≤1	
12	砷	≤0.05	
13	汞	≤0.0001	
14	镉	≤0.005	
15	六价铬	≤0.05	
16	铅	≤0.05	
17	氰化物	≤0.2	
18	挥发酚	≤0.005	
19	石油类	≤0.05	
20	阴离子表面活性剂	≤0.2	
21	硫化物	≤0.2	
22	粪大肠菌群	≤10000 个/L	

23	硫酸盐	≤250	GB 3838-2002 表 2
24	氯化物	≤250	
25	硝酸盐	≤10	
26	铁	≤0.3	
27	锰	≤0.1	

(3) 地下水环境

根据项目拟建地的使用功能,地下水参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准,具体见下表。

表 2.2-3 地下水质量标准摘录 单位: mg/L, pH 无量纲

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.2≤PH≤8.5			5.5≤PH<6.5 8.5<PH≤9	PH<5.5 或 PH>9.0
2	色度	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
3	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
4	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
5	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
6	挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
7	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
8	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
9	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
10	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
11	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
12	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
14	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
15	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
16	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
17	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
18	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
19	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
20	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
21	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
22	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
23	菌落总数 CFU/mL	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
24	总大肠菌群 CFU/100mL	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100

(4) 声环境

项目声环境现状质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类声环境功能区环境噪声标准,具体见表2.2-4。

表 2.2-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位:dB(A)

声环境功能区类型	昼间	夜间
3 类	65	55

(5) 土壤环境

项目拟建地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地筛选值, 具体见表2.2-5。

表 2.2-5 建设用地土壤风险筛选值和管制值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	苯	91-20-3	25	70	255	700
二噁英类						
石油烃类						
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	4500	5000	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。						

(6) 海水水质标准

附近海水执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)中相应标准，主要标准限值详见下表。

表2.2-6海水水质标准限值 单位：mg/L

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
2	pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
3	溶解氧>	6	5	4	3
4	化学需氧量≤	2	3	4	5
5	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
6	无机氮(以 N 计)≤	0.20	0.30	0.40	0.5
7	活性磷酸盐	0.015	0.03	0.03	0.045
8	石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.5

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
9	硫化物 $\leq$	0.02	0.05	0.10	0.25
10	挥发酚 $\leq$	0.005	0.005	0.01	0.05
11	汞 $\leq$	0.00005	0.0002	0.0005	0.0005
12	镉 $\leq$	0.001	0.005	0.010	0.010
13	铅 $\leq$	0.001	0.005	0.010	0.050
14	总铬 $\leq$	0.05	0.10	0.20	0.50
15	砷 $\leq$	0.020	0.030	0.050	0.050
16	铜 $\leq$	0.005	0.010	0.050	0.050
17	锌 $\leq$	0.020	0.050	0.10	0.50
18	镍 $\leq$	0.005	0.010	0.020	0.050

(7) 海洋沉积物质量标准

海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002），主要标准限值详见下表。

表2.2-7 海洋沉积物质量标准 单位：均以干重计

序号	项目	第一类	第二类	第三类	标准限值来源
1	有机碳 $\leq$	2.0×10^{-2}	3.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	GB 18668-2002 表 1
2	硫化物 $\leq$	300.0×10^{-6}	500.0×10^{-6}	600.0×10^{-6}	
3	石油类 $\leq$	500.0×10^{-6}	1000.0×10^{-6}	1500.0×10^{-6}	
4	汞 $\leq$	0.20×10^{-2}	0.50×10^{-2}	1.0×10^{-2}	
5	镉 $\leq$	0.5×10^{-2}	1.5×10^{-2}	5.0×10^{-2}	
6	铅 $\leq$	60.0×10^{-6}	130.0×10^{-6}	250.0×10^{-6}	
7	锌 $\leq$	150.0×10^{-6}	350.0×10^{-6}	600.0×10^{-6}	
8	铜 $\leq$	35.0×10^{-6}	100.0×10^{-6}	200.0×10^{-6}	
9	铬 $\leq$	80.0×10^{-6}	150.0×10^{-6}	270.0×10^{-6}	
10	砷 $\leq$	20.0×10^{-6}	65.0×10^{-6}	93.0×10^{-6}	

(8) 海洋生物质量标准

贝类海洋生物质量标准执行《海洋生物质量》（GB 18421-2001），鱼类和甲壳类生物质量标准参考《第二次全国海洋污染基线调查技术规范》、《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》，主要标准限值见下表。

表2.2-8 海洋生物质量标准（贝类） 单位：mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类	标准限值来源
1	总汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30	GB 18421-2001 表 1
2	镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0	
3	铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0	
4	铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0	
5	砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0	
6	铜 $\leq$	10	25	50（牡蛎 500）	
7	锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）	
8	石油烃 $\leq$	15	50	80	

表2.2-9 海洋生物质量（鱼类、甲壳类） 单位：mg/kg

序号	项目	鱼类	甲壳类	标准限值来源
1	石油烃 $\leq$	20	20	《第二次全国海洋污染基线调查技术规范》
2	砷 $\leq$	5.0	8.0	
3	铬 $\leq$	1.5	1.5	
4	汞 $\leq$	0.3	0.2	《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》
5	铜 $\leq$	20	100	
6	铅 $\leq$	2.0	2.0	
7	锌 $\leq$	40	150	
8	镉 $\leq$	0.6	2.0	

2.2.2.2 污染物排放标准

（1）废气

本项目新建 2 台 660MW 超超临界一次再加热燃煤机组，锅炉烟气参照并设计了严于《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值，排放绩效执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 2 中 II 阶段规定的排放绩效值，燃油启动锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 特别排放限值；逃逸氨参照并设计了严于《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10 号)中相关的控制值，具体见下表。

表2.2-10 燃煤发电锅炉大气污染物及逃逸氨排放限值

序号	污染物项目	DB33/2147-2018	(环发 [2010]10 号	设计值	污染物排放 监控位置
		II 阶段			
1	颗粒物(mg/m ³)	5	/	3.5	烟囱或烟道
2	二氧化硫(mg/m ³)	35	/	24.5	
3	氮氧化物(mg/m ³)	50	/	35	
4	汞及其化合物(mg/m ³)	0.03	/	0.02	
5	烟气黑度(林格曼黑度，级)	1	/	1	烟囱排放口
6	逃逸氨(mg/m ³)	/	2.5	1.75	

表 2.2-11 燃煤电厂排放绩效要求(DB33/2147-2018)

污染物	排放绩效值	
	I 阶段	II 阶段
颗粒物(mg/kWh)	35	17.5
二氧化硫(mg/kWh)	122	122
氮氧化物(mg/kWh)	175	175

表 2.2-12 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)

类型	污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
燃油锅炉	颗粒物(mg/m ³)	30	烟囱或烟道
	二氧化硫(mg/m ³)	100	
	氮氧化物(mg/m ³)	200	
	汞及其化合物(mg/m ³)	-	
	烟气黑度(林格曼黑度, 级)	≤1	烟囱排放口

表 2.2-13 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

污染物	排放标准值		新扩改建项目厂界二级标准 mg/m ³
	排气筒高度 m	排放速率 kg/h	
NH ₃	60	75	1.5

本项目的粉尘(TSP)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级排放标准, 具体标准值见下表所示。

表 2.2-14 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)摘录

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒(m)	二级(kg/h)	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
		20	5.9		
		30	23		
		45	49.5		
		50	60		

注: 45 米高度排气筒颗粒物的最高允许排放速率按照内插法计算获得。

(2) 废水

项目产生的大部分生产废水经处理后回用, 冷凝液精制系统废水经中和处理后汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理, 出水部分回用, 部分外排; 外排污水依托海水取排水(含达标污水排放)工程深海排放, 废水污染物执行《石油化学工业污染物排放标准》GB 31571-2015和《合成树脂工业污染物排放标准》GB 31572-2015中的特别排放限值。

表 2.2-15 外排污水污染物标准限值 单位: mg/L (pH 值除外)

序号	污染物	GB 31571-2015	GB 31572-2015	本项目排放限值
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	悬浮物	70	30	30
3	COD	50	50	50

序号	污染物	GB 31571-2015	GB 31572-2015	本项目排放限值
4	BOD ₅	10	10	10
5	氨氮	5.0	5.0	5.0
6	总氮	30	15	15
7	总磷	0.5	0.5	0.5
8	总有机碳	15	15	15
9	石油类	3.0	/	3.0
10	硫化物	0.5	/	0.5
11	挥发酚	0.3	/	0.3

本工程采用海水脱硫法，脱硫用水采用直流冷却水系统的温排水。一部分温排水进入脱硫塔脱硫，脱硫尾水、其余温排水、海水淡化系统排水及新鲜海水在海水恢复系统经曝气、混合调整后满足标准通过取排水工程（依托工程）排海。

脱硫废水经预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度中的相关要求，具体见下表。

表 2.2-16 脱硫废水水质控制指标 单位：mg/L（pH 值无量纲）

序号	监测因子	GB8978-1996 第一类污染物
1	总锌	2.0
2	六价铬	0.5
3	总汞	0.05
4	总镉	0.1
5	总铬	1.5
6	总铅	1.0
7	总砷	0.5
8	总镍	1.0

本工程直流冷却水排水（海水脱硫系统排水）区域的海水为《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类海水水质标准。根据《火电厂烟气脱硫工程技术规范 海水法》（HJ2046-2014）：海水法烟气脱硫装置处理后的外排海水水质应按照经批准的排放海域近岸环境功能区划、海洋功能区划的要求执行《海水水质标准》（GB3097）。因此本期工程直流冷却水排水需达到《海水冷却水排放要求》（GB/T 39361-2020），结合《海水淡化浓盐水排放要求》（HY / T 0289-2020）和《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类海水水质标准，本期工程海水排放标准见下表。

表2.2-17 本期工程各类海水排放标准 单位: mg/L

序号	污染物	《海水冷却水排放要求》(GB/T 39361-2020)	《海水淡化浓盐水排放要求》(HY/T 0289-2020)	《海水水质标准》(GB3097-1997) 第四类海水水质	总排口
1	悬浮物(SS)	≤30 人为增加量≤20(有本底值的情况下执行)	/	人为增加的量≤150	人为增加量≤20(有本底值的情况下执行)
2	水温、℃	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地9℃, 冬季不超过当时当地12℃(排放口)	≤10(与海水淡化进水相比)(排放口)	人为造成的海水温升不超过当时当地4℃(混合区边缘)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地9℃, 冬季不超过当时当地10℃(排放口)
3	pH值	6.0~9.0, 同时不超出该水域正常变动范围的0.5pH单位	6.5~8.5	6.8~8.8, 同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH单位	6.8~8.8, 同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH单位
4	总余氯	<0.1	/	/	<0.1
5	急性毒性(HgCl ₂ 、毒性当量)	0.07	/	/	0.07
6	DO	/	/	>3	>3
7	铁	/	≤0.3	/	≤0.3
8	铝	/	≤0.05	/	≤0.05
9	总磷	/	≤0.5	/	≤0.5
10	铜	/	≤0.2	0.050	0.050
11	铬	/	≤0.05	0.50	0.50
12	镍	/	≤0.02	0.050	0.050
13	汞	/	/	0.0005	0.0005
14	镉	/	/	0.010	0.010
15	铅	/	/	0.050	0.050
16	砷	/	/	0.050	0.050
17	锌	/	/	0.50	0.50
18	监控位置	企业海水冷却水排放口或岸边竖井	海水淡化系统废水排放口	曝气池出口(海水总排口)	
19	类别	冷却水	海水淡化系统排水	脱硫尾水	混合水

(3) 噪声

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中3类

排放标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应标准，具体限值见表2.2-18。

表 2.2-18 噪声排放限值（单位：dB(A)）

类别	昼间	夜间
工业企业厂界环境噪声 3 类	65	55
建筑施工场界环境噪声	70	55

（4）固废

项目固体废物的处理、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，妥善处置，不得形成二次污染。《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中明确，“采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。企业危险废物贮存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.3 评价工作等级

（1）大气环境

本项目排放大气污染物主要为锅炉烟气，主要污染物为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃、汞。上述主要污染物排放参数见表2.3-1、表2.3-2。

表 2.3-1 燃煤烟气主要污染物排放参数汇总

污染物		排放速率 (g/s)	烟囱出口处烟气 流速(m/s)	烟囱参数		
				H(m)	Ø(m)	烟气出口温度(°C)
燃煤 烟囱（设计煤种）	PM ₁₀	3.98	22.44	240	9.62	88
	PM _{2.5}	1.99				
	SO ₂	27.83				
	NO ₂	35.78				
	汞及其化合物	2.28E-02				
	逃逸氨	1.99				
燃煤 烟囱（校核煤种）	PM ₁₀	3.97	22.27	240	9.62	88
	PM _{2.5}	1.99				
	SO ₂	27.80				
	NO ₂	35.75				
	汞及其化合物	2.28E-02				
	逃逸氨	1.99				
转运 1	TSP	6.67E-02	14.03	15	0.55	25
	PM ₁₀	6.67E-02	14.03	15	0.55	25

转运 2	TSP	6.67E-02	14.03	15	0.55	25
	PM ₁₀	6.67E-02	14.03	15	0.55	25
主厂房 转运站	TSP	6.67E-02	14.03	50	0.55	25
	PM ₁₀	6.67E-02	14.03	50	0.55	25
煤仓 1	TSP	5.00E-02	13.82	45	0.48	25
	PM ₁₀	5.00E-02	13.82	45	0.48	25
煤仓 2	TSP	5.00E-02	13.82	45	0.48	25
	PM ₁₀	5.00E-02	13.82	45	0.48	25
碎煤间	TSP	0.11	14.44	15	0.70	25
	PM ₁₀	0.11	14.44	15	0.70	25
灰库 1	TSP	3.33E-02	16.37	30	0.36	25
	PM ₁₀	3.33E-02	16.37	30	0.36	25
灰库 2	TSP	3.33E-02	16.37	30	0.36	25
	PM ₁₀	3.33E-02	16.37	30	0.36	25
灰库 3	TSP	3.33E-02	16.37	30	0.36	25
	PM ₁₀	3.33E-02	16.37	30	0.36	25
大灰库 1	TSP	0.11	14.44	30	0.70	25
	PM ₁₀	0.11	14.44	30	0.70	25
大灰库 2	TSP	0.11	14.44	30	0.70	25
	PM ₁₀	0.11	14.44	30	0.70	25
渣仓 1	TSP	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
	PM ₁₀	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
渣仓 2	TSP	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
	PM ₁₀	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
渣库 1	TSP	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
	PM ₁₀	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
渣库 2	TSP	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
	PM ₁₀	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
渣库 3	TSP	5.60E-03	13.82	20	0.16	25
	PM ₁₀	5.60E-03	13.82	20	0.16	25

注：HCl不属于本项目正常排放的主要污染物，因此预测时不考虑。

表 2.3-2 本项目面源参数表

污染源 编号	装置(单元) 名称	面源起始		面积 m ²	面源高度 m	评价因子源强			
		X 坐标	Y 坐标			TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl
		km	km			g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)
A1	圆形煤场 1	389.39	3330.21	9503.34	13.5	3.274E-05	1.637E-05	8.184E-06	/
A2	圆形煤场 2	389.56	3330.23	9503.34	13.5	3.274E-05	1.637E-05	8.184E-06	/
A3	盐酸储罐区			200	3	/	/	/	7.937E-06

注：PM₁₀源强取 TSP 的一半，PM_{2.5}源强取 PM₁₀的一半。

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 运用 AERSCREEN 估算模型分别计算上述主要污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i 以及各污染物的地面空气质量浓度达到标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

大气环境评价工作等级分级判据如表 2.3-3 所示, 估算模型参数见表 2.3-4。

表 2.3-3 大气环境评价工作等级分级判据

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

表 2.3-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		42.3 $^{\circ}\text{C}$
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-5.5 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		水体
区域湿度条件		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	0.1
	岸线方向/ $^{\circ}$	315

注：本项目拟建地周边 3km 范围内占地面积最大的为水体，半径 3km 范围内一半以上面积不属于城市建成区或规划区，因此土地利用类型选择水体，城市农村选项选择农村，具体详见下图。



图 2.3-1 厂界外延 3km 示意图

AERSCREEN 估算模型计算得到的项目排放主要污染物的计算结果汇总见下表。

表 2.3-5 锅炉烟囱排放主要污染物估算结果

燃煤烟囱（设计煤种）												
下风向距离/m	PM ₁₀		PM _{2.5}		SO ₂		NO ₂		汞及其化合物		逃逸氨	
	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
50	2.70E-04	6.01E-05	1.35E-04	6.01E-05	1.89E-03	3.78E-04	2.43E-03	1.22E-03	1.55E-06	5.16E-04	1.35E-04	6.75E-05
75	1.12E-03	2.48E-04	5.58E-04	2.48E-04	7.81E-03	1.56E-03	0.01	0.01	6.39E-06	2.13E-03	5.58E-04	2.79E-04
100	2.25E-03	4.99E-04	1.12E-03	4.99E-04	0.02	3.14E-03	0.02	0.01	1.29E-05	4.29E-03	1.12E-03	5.61E-04
200	0.02	4.94E-03	0.01	4.94E-03	0.16	0.03	0.20	0.10	1.27E-04	0.04	0.01	5.55E-03
300	0.06	0.01	0.03	0.01	0.43	0.09	0.55	0.28	3.51E-04	0.12	0.03	1.53E-02
400	0.10	0.02	0.05	0.02	0.72	0.14	0.92	0.46	5.88E-04	0.20	0.05	2.56E-02
500	0.13	0.03	0.07	0.03	0.94	0.19	1.21	0.61	7.73E-04	0.26	0.07	3.37E-02
1000	0.98	0.22	0.49	0.22	6.88	1.38	8.84	4.42	5.63E-03	1.88	0.49	0.25
1500	1.85	0.41	0.93	0.41	12.95	2.59	16.65	8.33	1.06E-02	3.54	0.93	0.46
2000	2.11	0.47	1.05	0.47	14.73	2.95	18.93	9.47	1.21E-02	4.02	1.05	0.53
2500	2.71	0.60	1.36	0.60	18.96	3.79	24.37	12.19	1.55E-02	5.18	1.35	0.68
3000	3.08	0.68	1.54	0.68	21.53	4.31	27.68	13.84	1.76E-02	5.88	1.54	0.77
4000	2.92	0.65	1.46	0.65	20.41	4.08	26.24	13.12	1.67E-02	5.57	1.46	0.73
5000	2.64	0.59	1.32	0.59	18.47	3.69	23.74	11.87	1.51E-02	5.04	1.32	0.66
6000	2.34	0.52	1.17	0.52	16.37	3.27	21.04	10.52	1.34E-02	4.47	1.17	0.58
7000	2.08	0.46	1.04	0.46	14.51	2.90	18.66	9.33	1.19E-02	3.96	1.04	0.52
8000	1.86	0.41	0.93	0.41	12.99	2.60	16.70	8.35	1.06E-02	3.55	0.93	0.46
9000	1.94	0.43	0.97	0.43	13.59	2.72	17.47	8.74	1.11E-02	3.71	0.97	0.49
10000	1.53	0.34	0.76	0.34	10.67	2.13	13.72	6.86	8.74E-03	2.91	0.76	0.38
15000	1.09	0.24	0.54	0.24	7.60	1.52	9.77	4.88	6.23E-03	2.08	0.54	0.27
20000	0.84	0.19	0.42	0.19	5.84	1.17	7.51	3.75	4.78E-03	1.59	0.42	0.21
25000	0.94	0.21	0.47	0.21	6.55	1.31	8.42	4.21	5.36E-03	1.79	0.47	0.23
下风向最大质量浓度及占标率/%	3.08	0.68	1.54	0.68	21.55	4.31	27.71	13.85	0.02	5.89	1.54	0.77

D _{10%} 最远 距离/m	0		0		0		6400		0		0	
评价等级	III		III		II		I		II		III	
是否发生 岸边熏烟	否		否		否		否		否		否	
燃煤烟囱（校核煤种）												
下风向距 离/m	PM ₁₀		PM _{2.5}		SO ₂		NO ₂		汞及其化合物		逃逸氨	
	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	2.65E-04	5.90E-05	1.33E-04	5.91E-05	1.86E-03	3.72E-04	2.39E-03	1.19E-03	1.52E-06	5.08E-04	1.33E-04	6.65E-05
75	1.10E-03	2.45E-04	5.53E-04	2.46E-04	7.73E-03	1.55E-03	9.94E-03	4.97E-03	6.34E-06	2.11E-03	5.53E-04	2.77E-04
100	2.23E-03	4.95E-04	1.12E-03	4.97E-04	0.02	3.12E-03	0.02	0.01	1.28E-05	4.27E-03	1.12E-03	5.59E-04
200	0.02	4.97E-03	0.01	4.99E-03	0.16	0.03	0.20	0.10	1.29E-04	0.04	0.01	5.61E-03
300	0.06	0.01	0.03	0.01	0.43	0.09	0.55	0.28	3.54E-04	0.12	0.03	0.02
400	0.10	0.02	0.05	0.02	0.72	0.14	0.93	0.47	5.94E-04	0.20	0.05	0.03
500	0.14	0.03	0.07	0.03	0.95	0.19	1.22	0.61	7.80E-04	0.26	0.07	0.03
1000	0.99	0.22	0.49	0.22	6.91	1.38	8.89	4.45	5.67E-03	1.89	0.49	0.25
1500	1.85	0.41	0.93	0.41	12.98	2.60	16.70	8.35	1.06E-02	3.55	0.93	0.46
2000	2.11	0.47	1.06	0.47	14.74	2.95	18.96	9.48	1.21E-02	4.03	1.06	0.53
2500	2.73	0.61	1.37	0.61	19.11	3.82	24.57	12.28	1.57E-02	5.22	1.37	0.68
3000	3.09	0.69	1.55	0.69	21.64	4.33	27.82	13.91	1.77E-02	5.92	1.55	0.77
4000	2.92	0.65	1.46	0.65	20.46	4.09	26.31	13.16	1.68E-02	5.59	1.46	0.73
5000	2.64	0.59	1.32	0.59	18.50	3.70	23.80	11.90	1.52E-02	5.06	1.32	0.66
6000	2.34	0.52	1.17	0.52	16.39	3.28	21.07	10.54	1.34E-02	4.48	1.17	0.59
7000	2.08	0.46	1.04	0.46	14.53	2.91	18.69	9.34	1.19E-02	3.97	1.04	0.52
8000	1.86	0.41	0.93	0.41	13.01	2.60	16.72	8.36	1.07E-02	3.56	0.93	0.47
9000	1.96	0.44	0.98	0.44	13.73	2.75	17.65	8.82	1.13E-02	3.75	0.98	0.49
10000	1.53	0.34	0.76	0.34	10.68	2.14	13.74	6.87	8.76E-03	2.92	0.76	0.38
15000	1.09	0.24	0.54	0.24	7.60	1.52	9.78	4.89	6.24E-03	2.08	0.54	0.27
20000	0.83	0.19	0.42	0.19	5.84	1.17	7.51	3.76	4.79E-03	1.60	0.42	0.21

25000	0.94	0.21	0.47	0.21	6.59	1.32	8.48	4.24	5.41E-03	1.80	0.47	0.24
下风向最大质量浓度及占标率/%	3.09	0.69	1.55	0.69	21.64	4.33	27.82	13.91	0.02	5.92	1.55	0.77
D _{10%} 最远距离/m	0		0		0		6400		0		0	
评价等级	III		III		II		I		II		III	
是否发生岸边熏烟	否		否		否		否		否		否	

注：参照 HJ2.2-2008 中，对仅有日平均或年均浓度限值的分别按 3 倍、6 倍折算为小时平均浓度下同。

表 2.3-6 其他排放源估算模式计算结果

污染源		排放速率 (g/s)	下风向最大 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	D10% (m)	评价等 级	是否发生 岸边熏烟
转运 1	TSP	6.67E-02	2512	900	279.11	626.62	I	否
	PM ₁₀	6.67E-02	2512	450	558.22	888.79	I	否
转运 2	TSP	6.67E-02	2512	900	279.11	626.62	I	否
	PM ₁₀	6.67E-02	2512	450	558.22	888.79	I	否
主厂房转运 站	TSP	6.67E-02	1387.2	900	154.13	338.98	I	是
	PM ₁₀	6.67E-02	1387.2	450	308.27	950.32	I	是
煤仓 1	TSP	5.00E-02	1675.7	900	186.19	219.96	I	否
	PM ₁₀	5.00E-02	1675.7	450	372.38	504.72	I	否
煤仓 2	TSP	5.00E-02	1675.7	900	186.19	219.96	I	否
	PM ₁₀	5.00E-02	1675.7	450	372.38	504.72	I	否
碎煤间	TSP	0.11	4184.2	900	464.91	883.91	I	否
	PM ₁₀	0.11	4184.2	450	929.82	1875	I	否
灰库 1	TSP	3.33E-02	17660	900	1962.22	247.22	I	否
	PM ₁₀	3.33E-02	17660	450	3924.44	553.27	I	否
灰库 2	TSP	3.33E-02	17660	900	1962.22	247.22	I	否
	PM ₁₀	3.33E-02	17660	450	3924.44	553.27	I	否
灰库 3	TSP	3.33E-02	17660	900	1962.22	247.22	I	否
	PM ₁₀	3.33E-02	17660	450	3924.44	553.27	I	否
大灰库 1	TSP	0.11	58919	900	6546.56	562.57	I	否
	PM ₁₀	0.11	58919	450	13093.11	1390.85	I	否
大灰库 2	TSP	0.11	58919	900	6546.56	562.57	I	否
	PM ₁₀	0.11	58919	450	13093.11	1390.85	I	否
渣仓 1	TSP	5.60E-03	475.09	900	52.79	48.98	I	否
	PM ₁₀	5.60E-03	475.09	450	105.58	113.51	I	否
渣仓 2	TSP	5.60E-03	475.09	900	52.79	48.98	I	否
	PM ₁₀	5.60E-03	475.09	450	105.58	113.51	I	否
渣库 1	TSP	5.60E-03	475.09	900	52.79	48.98	I	否
	PM ₁₀	5.60E-03	475.09	450	105.58	113.51	I	否
渣库 2	TSP	5.60E-03	475.09	900	52.79	48.98	I	否
	PM ₁₀	5.60E-03	475.09	450	105.58	113.51	I	否
渣库 3	TSP	5.60E-03	475.09	900	52.79	48.98	I	否
	PM ₁₀	5.60E-03	475.09	450	105.58	113.51	I	否
圆形煤场 1	TSP	0.311	491.26	900	54.58	2362.5	I	/
	PM ₁₀	0.156	246.42	450	54.76	2362.5	I	/
	PM _{2.5}	7.778E-02	122.89	225	54.62	2362.5	I	/
圆形煤场 2	TSP	0.311	491.26	900	54.58	2362.5	I	/
	PM ₁₀	0.156	246.42	450	54.76	2362.5	I	/
	PM _{2.5}	7.778E-02	122.89	225	54.62	2362.5	I	/
盐酸储罐区	HCl	1.587E-03	19.66	50	39.32	529.17	I	/

依据上表估算结果，本项目大气环境评价等级为一级。

(2) 地表水环境

项目直流冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水最终通过取排水工程（依托工程）

排海；项目产生的大部分生产废水经处理后回用，少部分生产废水汇同生活污水依托新材料项目水处理场进行处理；外排尾水依托污水排海工程深海排放。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目外排废水依托主体工程废水处理站，不直接排放水体，属于间接排放。因此，本项目地表水环境影响评价等级确定为三级B。

(3) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于地下水Ⅲ类项目类别，且地下水环境敏感程度为不敏感，根据地下水评价工作等级分级表，确定地下水环境评价等级为三级。

表 2.3-7 评价工作等级分级表

环境敏感程度项目类别	I	II	III
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(4) 声环境

项目所在区域声环境标准目前为GB3096-2008中的3类功能区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量<3dB，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021)判定，项目声环境评价等级保守按照三级进行。

(5) 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险评价等级划分按表2.3-8内容进行划分。

表2.3-8 建设项目环境风险评价等级划分

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

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

表 2.3-9 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

经判定，本项目环境风险评价等级见表 2.3-10。

表 2.3-10 本项目风险评价等级判定

项目	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势	评价工作等级
大气	E2	P4	II	三
地表水	E2		II	三
地下水	E2		II	三

(6) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，污染影响型项目评价工作等级划分表见下表。

表2.3-11 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目土壤划分情况如下：

①建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A，本项目属于II类建设项目。

②占地规模

本项目为污染影响型建设项目，占地面积约为 27.23 公顷，建设项目占地面积属于中型占地规模（5~50hm²）。

③敏感程度

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，建设项目拟建地周边 1000m 内没有居民区、农用地等敏感点、敏感程度为不敏感。

综上，根据表 2.3-11 判定，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

(7) 生态环境

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，占地面积约为 27.23 公顷。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)的有关规定，本项目不涉及评价

等级判定中 a)、b)、c)、d)、e)、f) 中的情况，同时项目位于已批准规划环评的新材料基地内，且符合规划环评要求，不涉及敏感区，因此，本次生态环境影响可进行简单分析。

(8) 海洋生态环境

本项目不涉及海洋工程，海水取排水工程为本项目的依托项目，海水取排水项目环评还在编制过程中，本评价引用海水取排水项目环评报告中的相关内容，具体如下：

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海水用量 500 万 m^3/d 及其以上的海水降温、工业海水利用、海水脱硫等利用工程，属于特大型海洋工程建设项目；环境现状评价和影响预测的范围、深度将在 1 级评价要求的基础上适当增加。

2.4 评价范围及环境保护目标

2.4.1 评价范围

(1) 环境空气：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，确定本项目评价范围为以项目厂址为中心，厂界外延为 6.5km 的矩形区域。

(2) 地表水环境：本项目地表水环境评价等级为三级 B，地表水环境评价范围为项目拟建地附近水体，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，以及本项目产生的废水纳入污水处理厂处理的可行性。

(3) 地下水环境：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用查表法确定本次调查评价范围为以拟建场地为中心，厂区周边面积为 6km^2 的区域。

(4) 声环境：本项目厂址边界外 200m 的范围。

(5) 环境风险：大气环境风险评价范围根据三级评价要求，为距建设项目边界 3km 区域；地表水、地下水环境风险评价范围均与地表水、地下水评价范围相同。

(6) 土壤环境：占地范围内全部土壤，以及厂区周边 0.05km 范围内；

(7) 生态环境：生态环境评价范围重点为厂区红线范围，兼顾大气环境评价范围。

(8) 海洋生态（本项目不涉及海洋工程，本评价引用海水取排水项目环评报告中的相关内容）：结合海水取排水工程等环境影响特点和工程沿线自然环境特征，确定项目海洋水文动力、水质、沉积物、生态和生物资源环境评价范围：以工程为中心，垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）约 60km、纵向（潮流主流向）约 50km 范

围内的海域。

2.4.2 环境保护目标

(1) 环境空气

本项目大气环境影响评价范围内环境空气保护目标主要为舟山市定海区的村庄、学校、医院等，均属于环境空气二类功能区。

本项目环境空气保护目标详见表 2.4-1、图 2.4-1。

表 2.4-1 本项目环境空气保护目标一览表

序号	环境要素	保护目标名称	方位	到本项目最近距离/km	规模	保护类型及级别	备注
1	环境空气	金塘镇中心卫生院沥港分院	S	~3.9	~14 人	大气敏感目标，环境空气二类区	规模数据来自电话调查
2	环境空气	山潭中心小学	SSE	~6.2	12 个班，~500 人		/
3	环境空气	沥港中心小学	SE	~4.1	18 个班，~700 人		/
4	环境空气	金塘管委会	S	~6.1	~350 人		/
5	环境空气	沥平村	S	~3.7	~7894 人		人口数据来自定海区金塘镇人民政府 2021 年常住人口统计资料
6	环境空气及环境风险	大观村	S	~3	~4710 人		
7	环境空气	穆岙村	S	~6.5	~2956 人		
8	环境空气	和建村	S	~5.3	~5447 人		
9	环境空气	西墩村	SE	~3.6	~3880 人		
10	环境空气	山谭村	SE	~6	~4410 人		
11	环境空气	东墩村	SE	~6	~3394 人		
12	环境空气	册北村	E	~5.0	~1562 人		人口数据来自浙江省政务服务网

注：敏感点大观村为风险环境保护目标。五峙山列岛鸟类省级自然保护区一般控制区位于本项目拟建地东北侧，最近距离约为 10km，不在本项目评价范围内。



图 2.4-1 本项目环境空气保护目标

(2) 土壤

本项目土壤环境保护目标主要为土壤环境评价范围内的居民区、林地等。

(3) 地下水

本项目地下水环境影响评价范围内不涉及潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层、集中式饮用水源和分散式饮用水源地，无地下水环境保护目标。

(4) 声环境

本项目噪声评价范围内无声环境保护目标。

(5) 环境风险

评价范围内附近村庄等敏感区，详见表2.4-1。

(6) 海洋生态环境

本项目不涉及海洋工程，海水取排水项目环评还在编制过程中，海洋生态环境保护目标在海水取排水环评中明确。

(7) 其它关注目标

①金塘园区规划河道

根据《定海区防洪排涝（水系）规划修编——金塘北部片区（报批稿）》（2022 年 7 月），金塘园区规划设置河道用于防洪排涝。

金塘园区东片区规划布置“一横两纵”共 3 条河道，河道总长度 7.23km。“一横”为横一河，沿现状河道布置，位于区域南部，西起炮塔山闸，向东止于横档山闸，长约 3.16km，规划河底约 20m，常水位河道面宽 28m，岸顶宽 30m，河底高程 -1~0m。“两纵”为沿区域东、西侧的海塘各设置 1 条河道，分别为纵一河、纵二河。

纵一河位于区域西部，沿炮台山堤布置，为炮台山堤护塘河，北起菜塘门，止于横一河，长约 2.09km，规划河底宽约 15m，常水位河道面宽 16m，岸顶宽 28m，河底高程 -1~0m。纵二河位于区域东部，沿鱼龙山堤布置，为鱼龙山堤护塘河，起于小髻果山，止于横一河，长约 1.98km，规划河底宽约 11m，常水位河道面宽 12m，岸顶宽 30m，河底高程 -1~0m。

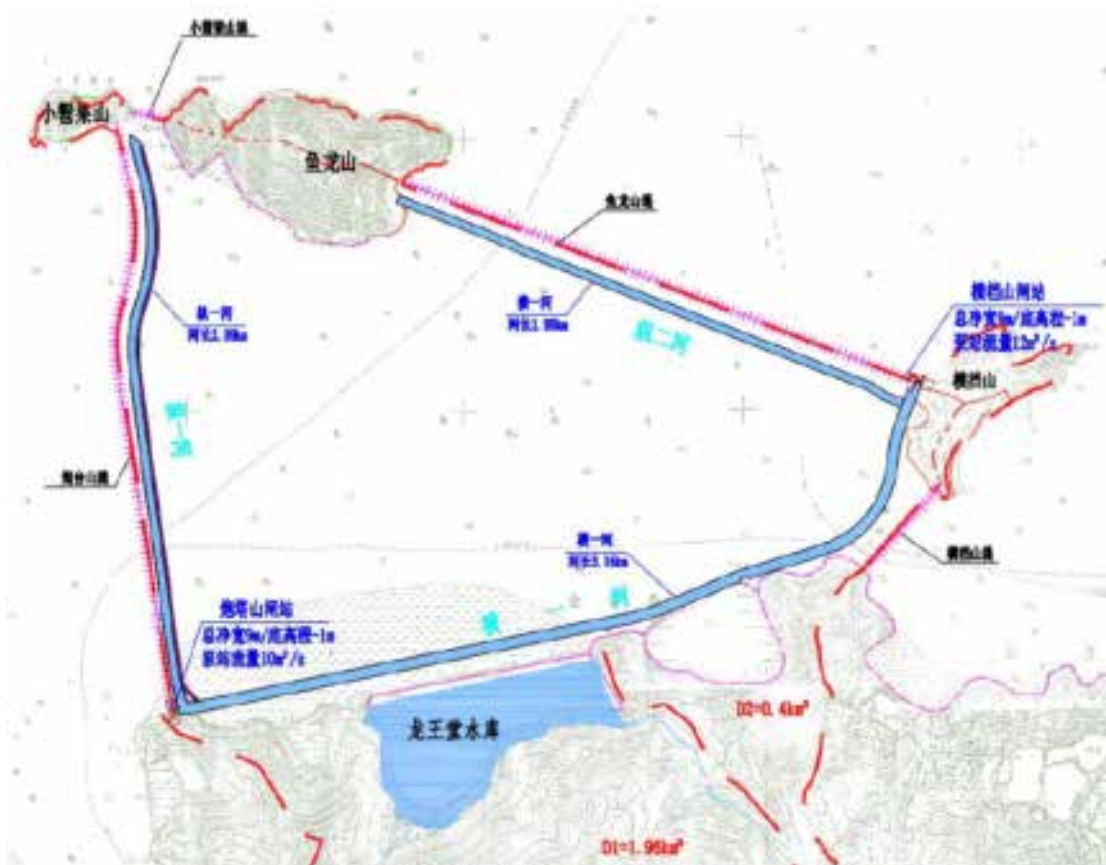


图 2.4-3 金塘园区东片区规划河道

②项目周边饮用水水源地

为分析项目营运期大气沉降对周边饮用水水源地影响，本次评价调查了大气评价范围内的饮用水水源地，主要为龙王堂水库。龙王堂水库属于农村饮用水水源地保护区，

距离本项目厂界约1650米，位置关系见图2.4-4。

水库三面环山，大坝朝北，集雨面积 1.87km^2 。水库建成于1983年9月，为黏土心墙坝，坝长880m，高5.6m，总库容为 155.9万m^3 ，正常库容为 104万m^3 。大坝上游坡度分别为1:2.5和1:1.5，下游坡度分别为1:3和1:1。坝体断面结构为海涂泥(淤泥质粉质粘土)防渗墙和石渣填筑的混合坝。溢洪道位于大坝右端，为宽敞式，进口宽度16m，输水隧洞洞径为 $2\times 2\text{m}$ ，长度为360m。水库主要建筑物设计等级为4级，最大泄流量为 $46.8\text{m}^3/\text{s}$ ，防洪标准为50年一遇设计，500年一遇校核。是一座以饮用水为主的小（一）型水库。



图 2.4-4 龙王堂水库与本项目位置关系图

2.5 相关规划及环境功能区划

2.5.1 《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》

根据《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》(2018 局部修改，浙政审[2018]12 号)，基本概况如下：

《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》(2018 局部修改，浙政审[2018]12 号)重点以舟山本岛范围开展规划。

战略定位：浙江海洋经济发展的先导区、长江三角洲地区经济发展的重要增长极、海洋综合开发试验区。

发展目标：逐步建成我国大宗商品储运中转加工交易中心、东部地区重要的海上开放门户、重要的现代海洋产业基地、海洋海岛综合保护开发示范区、陆海统筹发展先行区。实现国际物流枢纽岛、对外开放门户岛、海洋产业集聚岛、国际生态休闲岛和海上花园城的建设目标。

“一体一圈五岛群”总体开发格局：“一体”即舟山岛，是舟山群岛新区开发开放的主体区域，也是舟山海上花园城市建设的核心区。“一圈”为港航物流核心圈，包括岱山岛、衢山岛、大小洋山岛、大小鱼山岛和大长涂山岛等，是建设大宗商品储运中转加工交易中心的核心区域。“五岛群”包括：普陀国际旅游岛群、六横临港产业岛群（积极发展临港产业和海洋新兴产业）、金塘港航物流岛群（重点发展港口物流业，打造大宗商品中转储运基地，建设综合物流园区）、嵊泗渔业和旅游岛群、重点海洋生态岛群。

滩涂围垦开发利用规划：加快推进舟山岛、大小洋山岛、六横岛、金塘岛、岱山岛等围填海工程。

符合性分析：本项目拟建地位于舟山绿色石化基地拓展区金塘北部围垦区块，该区块属于“一体一圈五岛群”中的“五岛群”——金塘港航物流岛群，其重点发展港口物流业，打造大宗商品中转储运基地，建设综合物流园区。根据滩涂围垦开发利用规划：加快推进舟山岛、大小洋山岛、六横岛、金塘岛、岱山岛等围填海工程。

本项目为浙江省“先立后改”项目，项目建成后为区域电力供应提供保障，属于城市基础建设项目，符合《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》。

2.5.2 《舟山市土地利用总体规划（2006-2020）》（2013 年调整版）

根据《舟山市土地利用总体规划（2006-2020）》（2013 年调整版），基本概况如下：

（1）规划期限

修订期限至 2020 年。

（2）规划范围

舟山市行政辖区，下辖定海区、普陀区、岱山县和嵊泗县。市域总面积为 2.23 万平方公里，其中陆域面积（土地面积）1455 平方公里，海域面积 2.08 万平方公里。

中心城区规划控制范围：包括定海区的临城街道、昌国街道、环南街道、城东街道、盐仓街道、双桥街道、马岙街道、白泉镇、干览镇和小沙街道（不含原长白乡）；普陀

区的展茅街道、沈家门街道（不含原蚂蚁岛乡和原登步乡）、普陀山镇、东港街道（不含葫芦岛）、朱家尖街道（不含原白沙乡）。总面积 1016.8 平方公里，其中陆域面积（土地面积）605.3 平方公里、海域面积 411.5 平方公里。规划期间建设用海约 12.23 平方公里，规划期末陆域面积达 617.53 平方公里，城镇建设用地扩展边界控制范围为 163.54 平方公里。

（3）滩涂围垦及围填海

①围填海重点区块

规划期内，建设围填海主要集中在六横岛北部区块、舟山本岛西北部区块、定海钓梁区块、金塘北部区块、朱家尖—登步区块、岱山西北部围垦区块、大小渔山区块、长白区块、册子北部区块、长涂岛区块、衢山岛区块、大小洋山岛区块和泗礁岛区块等重点区块。

②围填重点项目

定海区滩涂围垦重点项目：金塘北部区域开发建设项目，围垦面积 671 公顷，主要为工业与城镇用海；册子岛北部促淤围垦项目，围垦面积 376 公顷，主要为工业与城镇用海；钓梁三期围垦项目，围垦面积 947 公顷，主要为工业与城镇用海。

普陀区滩涂围垦重点项目：小郭巨二期围垦工程，围垦面积 1500 公顷，主要为工业与城镇用海；虾峙庞公岙促淤围垦项目，围垦面积 523 公顷，主要为工业与城镇用海。

另外，浙江省发改委、浙江舟山群岛新区管委会于 2021 年 5 月 28 日发布《舟山群岛新区主要海岛功能布局规划》的通知（浙发改地区[2021]223 号），主要内容如下：

①策略导向

深度推进宁波舟山一体化。重点加强金塘、六横等海岛的主要功能定位与功能分区研究，加快明确其城镇建设、产业发展、要素保障，所需跨海通道、LNG 管道、输水管道等基础设施和资金、技术、人才、土地、能耗等资源要素保障，加快成为宁波舟山深度一体化的重要支撑载体，合力形成群岛新区与宁波都市区建设相促共进的发展格局。

加速实现国际油气全产业链建成。重点加强舟山绿色石化基地及其整合区域规划研究，本岛北部区块、定海工业园区东拓展区块、金塘和六横拓展区块的功能定位、基地和四个片区的协同管理体制、政策分成等方面的研究，形成分工明确、特色鲜明、梯级

联动的石化产业发展格局，加快打造国家级石化基地。

②发展格局

新区主要海岛功能布局优化在总体把握上，坚持以深度推动宁波舟山一体化为硬核指引，以全面推进浙沪自贸试验区对接为区域合作标志，以努力建设海上花园城市为品质标识和美丽基底，以加速建成国际油气全产业链、有效保护国家级海洋特别保护区为特色补充，推动构建“一城、两翼，两区”发展新格局。

“一城”。全面加强舟山岛的综合发展引领作用，推动新区从本岛时代走向舟岱一体时代。进一步统筹开发舟山岛、岱山岛、朱家尖岛、金塘岛等综合利用大岛并联动长峙、小干、摘箬山、西闪等附属海岛，强化“创新+、健康+、文化+、未来+”等功能植入和高品质公共服务导入，积极推动将原先本岛单中心结构转化为舟岱一体的多中心城市结构，进一步提升海岛花园城市魅力，高水平建成新区开放发展的主体区和海上花园城的“主窗口”。

“两翼”。发挥金塘、六横、衢山、洋山等重要海岛的牵引作用，加快国际航运服务、临港先进制造、清洁能源、化工新材料等产业的高质量发展，着力形成南北两大发展翼。南翼以六横、金塘及周边附属海岛为重点，开展整体谋划，分步推进实施，加大六横岛综合开发、六横 LNG 接收站项目、清洁能源岛及临港产业板块建设、金塘港航物流服务基地和新材料基地打造，合力成为全球海洋中心城市战略拓展空间。北翼以浙江自贸试验区离岛片区开发建设为重点，加快推进浙沪自贸合作联动，推广复制上海自贸试验区成功经验，高水平联动大小洋山岛、衢山及附属海岛，建设世界级大宗商品储运中转加工交易中心核心区和自由贸易港。

“两区”。补充配合“一城、两翼”主要发展结构，建立完整发展格局。西部绿色石化产业片区，以大小鱼山岛为核心，联动附近海岛，着重增强绿色石化生产水平，拓展临港产业发展空间，推进油气生产储运贸易环节的有机串联，加强油气全产业链建设。东部海洋生态保护片区，以马鞍列岛为核心，联动中街山列岛等，着重增强海洋生态环境保护功能，借鉴开化钱江源国家公园建设经验，加快马鞍列岛、中街山列岛海洋国家公园试点建设，为新区滨海旅游等保护性开发利用拓展新的空间。

表 2.5-1 综合开发利用海岛功能发展方向

海岛名称	所处行政区	功能发展方向

六横岛	普陀区	1.优化“西侧工业，中部生活服务，东侧观光旅游”功能布局。 2.西部，依托小郭巨围垦区，发展 LNG 综合利用、装备制造、新材料、氢能产业，积极打造绿色能源产业岛、海上氢岛。 3.中部，推进新型城镇化，完善设施配套。 4.东部，加强山体、岸线保护，优化岸线利用，打造山海旅游小城。 5.东北部，优化液体散货、煤炭、集装箱等功能布局。
金塘岛	定海区	1.构建“北制造、南物流、中人居”功能布局。 2.北部，承接绿色石化基地、宁波石化功能溢出，布局建设石化配套园区。 3.南部，有序建设、运营港口码头，建设保税物流基地。 4.中部，完善生活居住服务、教育、医疗设施配套，建设产城融合示范岛。

(4) 符合性分析

本项目拟建地位于舟山绿色石化基地拓展区金塘北部围垦区块，该区块属于围填海重点区块；本项目为浙江省“先立后改”工程，项目的建设主要为区域提供电力供应保障，属于城市基础建设项目，根据项目用地审查意见，拟建地为工业用地，符合《舟山市土地利用总体规划（2006-2020）》（2013 年调整版）。

2.5.3 《金塘国土空间总体规划》

《金塘国土空间总体规划》目前正在编制中。根据中间稿成果，金塘岛定位为：①海洋产业经济功能，包括临港产业（装备制造、石化等）、港口物流等；②外向型现代服务功能，包括商务、贸易、海事、创新创业等多元服务；③滨海生态宜居功能，包括生态、宜居、生活及高品质配套服务。

空间格局规划为：北园——新材料及装备制造园，中城——金塘现代花园新，南港——国际集装箱物流港。

本项目拟建地位于空间格局规划中的北园——新材料及装备制造园，项目的建设为区域电力供应提供保障，符合国土空间总体规划（初步成果）的空间功能布局要求。

根据自然资源部《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080 号），“三区三线”划定成果符合质检要求，可作为建设项目用地用的依据。根据金塘岛“三区三线”划分结果，本项目拟建地全部位于城镇集中建设区，属于可开发区区域。

因此，本项目的实施，符合“三区三线”开发建设要求，符合国土空间总体规划（初步成果）的空间功能布局。

2.5.4 《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》及规划环评

2.5.4.1 《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》规划符合性

结合《舟山市推进长三角一体化发展行动计划》、《舟山市推进甬舟一体化发展行动方案》，综合利用舟山各开发区、功能区的存量用地和拓展区块，舟山市拟将定海工业园区东拓展区块、舟山高新技术产业园区区块、金塘北部围垦区块及六横小郭巨围垦区块纳入拓展区范围，形成协同发展的模式，拓展区总规划面积约 17.10 平方公里。

2021 年 2 月舟山市人民政府向浙江省人民政府递交了《关于要求批复舟山绿色石化基地拓展区的请示》（舟政[2021]5 号），浙江省人民政府办公厅于 2021 年 4 月 22 日以《关于舟山绿色石化基地区块拓展有关事项的复函》（浙办函政[2021]21 号）同意舟山绿色石化基地区块拓展工作，拓展区块规划面积 17.10 平方公里，包括金塘北部围垦区块等四个区域，纳入舟山绿色石化基地进行统一管理，实行省级经济开发区政策。

2022 年，浙江舟山群岛新区金塘管委会委托石油和化学工业规划院、中国石油和化学工业联合会产业发展部编制了《舟山绿色石化基地拓展区块总体发展规划（金塘北部围垦区块修编）》，规划主要内容摘录如下：

（1）规划时限

总体规划方案的期限为 2020~2030 年。

（2）规划原则

①坚持“六个一体化”的发展理念，即：原料产品项目一体化、公用工程物流一体化、安全消防应急一体化、环境保护生态一体化、智能智慧数据一体化、科创管理服务一体化。

②坚持节约集约用地，合理有序开发的原则。在满足功能和安全要求的前提下，严格土地使用标准，从严控制项目用地规模，提高土地利用效率。

③坚持环保安全优先的原则。坚持“生态功能不降低、水土资源不超载、污染物排放总量不突破、安全环境准入不降低”四条红线，注重区域生态环境的保护，满足环境保护和化工生产防火、防爆、安全和职业卫生等要求，建设绿色生态型化工园区。

④突出产业特色，体现差异协同。结合发展环境及自身特点，产业发展定位差异化，实现错位发展，避免相互之间竞争。同时，在产品链设计上高度重视区域协调与分工合作，注重与周边其他化工园区的差异化和互补化发展，避免同质化竞争。产业规划应充分考虑对当地及周边地区相关产业的支撑，推动战略性新兴产业发展及传统产业结构升级，体现对相关产业的支撑与带动效应。

⑤坚持远近结合和动态弹性的原则。坚持高起点整体规划、分步实施、重点开发、

合理布局；适应产业发展的不确定性，布局结构保持一定的灵活性，同时满足分期建设的需要。

⑥坚持开放合作、优势互补的原则。充分考虑利用国内外两种资源、两个市场，进一步扩大和长三角地区配套与合作发展，主动参与国际竞争与合作，以大开放促大发展。

（3）规划目标

拓展区作为绿色石化基地产业拓展空间，打造以舟山绿色石化基地为核心、发展特色产业的“一核四区”产业发展格局。以整合资源、提升产业和创新体制为目标，实现集聚集约、创新创优、高质高效，调整优化产业结构，重点发展高端新材料和专用化学品，培育发展一批具有国际竞争力的产业集群，打造高端化、集约化、链群化、绿色化的一流石化深加工基地，成为浙江省高端化工材料产业的重要载体，为舟山乃至浙江省经济社会高质量发展提供重要支撑。

金塘北部围垦区块作为拓展区发展的重要一极，依托绿色石化基地原料以及码头资源优势，发展高性能树脂、特种橡胶、环氧乙烷和环氧丙烷及其下游产品、完全降解塑料、PTA 下游产品，建设高性能材料基地。

坚持贯彻落实绿水青山就是金山银山的理念，坚持“生态功能不退化、水土资源不超载、污染物排放总量不突破、安全环境准入不降低”四条红线，实现产业化、生态化同步发展，打造绿色与高质量发展的产业集聚区。

（4）产业发展思路和定位

舟山绿色石化基地拓展区产业发展思路：以舟山绿色石化基地炼化一体化项目外输化工原料为基础，适度考虑宁波、上海等周边化工原料供应及港口物流优势条件，以国内产业升级所需的高性能化工产品为目标，以绿色可持续发展为路径，立足区域需求，辐射海内外市场，进一步延伸产业链条，提升产业价值链，发展高端新材料和专用化学品，打造高端化、集约化、链群化、绿色化的一流石化深加工基地，成为浙江省高端化工材料产业的重要载体，为舟山乃至浙江省经济社会高质量发展提供重要支撑。

舟山绿色石化基地拓展区包括定海工业园区东拓展区块、舟山高新技术产业园区区块、金塘北部围垦区块和六横小郭巨围垦区块共四个区块。其中，**金塘北部围垦区块**产业定位为依托绿色石化基地原料以及码头资源优势，发展低碳烯烃、精细化学品、聚氨酯、高端树脂新材料、工程塑料、可降解塑料、特种聚酯共七条产业链，建设高性能材料基地。

（5）总体布局规划

金塘北部围垦区块分为东西两个片区。西片区为大鹏山与大髻果山岛之间围垦区，规划面积为 359.34 公顷；东片区为金塘岛与鱼龙山岛之间围垦区的部分区域，规划面积为 353.82 公顷，金塘北部围垦区块总规划面积为 713.16 公顷。

金塘北部围垦区块依托绿色石化基地原料以及码头资源优势，发展低碳烯烃、精细化学品、聚氨酯、高端树脂新材料、工程塑料、可降解塑料、特种聚酯共七条产业链，建设高性能材料基地。



图 2.5-1 拓展区总体规划图

2.5.4.2 规划环评

2022 年，浙江舟山群岛新区金塘管委会委托浙江省环境科技有限公司编制了《舟山绿色石化基地拓展区总体发展规划（金塘北部围垦区块修编）环境影响评价报告书》，并于 2023 年 6 月 21 日取得了舟山市生态环境局出具的环保意见（舟环函[2023]45 号），相关意见和内容摘录如下：

（1）环保意见摘录如下：

从总体上看，舟山绿色石化基地拓展区总体发展规划（金塘北部围垦区块修编）符合国家《石化产业规划布局方案修订版》《浙江省主体功能区规划》《浙江省海洋主体功能区划》《浙江舟山群岛新区城市总体规划》等上位规划，与“三区三线”划定成果相符，但与《宁波-舟山港总体规划》《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》《舟山市土地利用总体规划（2006-2020）》等规划在生态空间管控、土地利用、规划和产业布局等方面还存在局部不协调，《规划》应加强与上述规划的协调与衔接。生态环境分区管控方案未调整之前，西片区涉及到的海岛生态保障区一般生态空间，不得布置三类工业项目；北部大髻果山一般农用地开发建设时需按照国土空间规划要求依程序办理建设用地审批手续。

目前，规划园区公用工程配套尚未明确，区块水资源供给能力薄弱，供水安全保障能力相对较差；区块东片区南部与金塘镇农村饮用水水源地龙王堂水库紧邻，规划的实施对区域供水安全造成一定影响；规划排海口位于浙北近岸海域功能区划中舟山近岸一类区（ZSA01I）与四类区（ZSD10IV）交界处。

因此，规划区应严格落实审查小组意见、《报告书》提出的规划优化调整建议 and 环境影响减缓对策措施，有效缓解和减轻不良环境影响。在规划实施中，严格控制开发边界，科学调控产业发展强度，强化行业和环境准入，推进环境目标与发展目标的同步实现。

（2）《规划》优化调整和实施过程中的意见：

①应坚持绿色、安全、国际化的定位，落实国家、区域发展战略，突出生态优先、绿色低碳、集约高效，加强与最新国土空间规划、生态环境管控方案的协调，优化规划方案、产业结构和导向，落实生态环境保护、风险防范措施，响应清洁生产和节能减排降碳等相关要求。

②严格项目环境准入，落实污染物总量控制要求。拟引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平等应达到同行业国际先进水平；以区域环境质量为核心，

制定区域重点污染物允许排放总量管控要求及污染减排方案。

③提前谋划，统筹考虑水环境保护。现状金塘北部围垦区块南部紧邻金塘镇农村饮用水水源地龙王堂水库，规划开发应优化产业布局和开发时序，强化各类防治措施，并结合当地农村饮用水水源保护优化调整，统筹区域供水。规划排污口位于近岸海域环境功能区划的一类区与四类区交界处，规划应优化尾水排放方案和取排水口设置，推进近岸海域功能区划方案调整，在满足调整后的近岸海域环境功能区划前提下方可排放。

④合理布局，高标准建设生态环境基础设施。按照“无废城市”理念要求，优先考虑固（危）废资源回收和综合利用，合理配套建设危险废物处置规模和设施。根据基地蒸汽需求量，给出符合减碳管控要求的动力中心规模及方案。

⑤根据《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）》、《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）文件精神，从碳达峰、碳中和及两高项目管控要求，分析区域二氧化碳排放达峰目标与碳中和途径，突出降碳和污染物排放管控的协同作用，定性定量分析节能降耗减少污染物排放的协同作用措施及效果，并在后续项目实施过程中谋划减污降碳协同路径。

⑥建立健全环境风险防范体系和区域生态安全保障体系，加强重要风险源的管理和控制，完善应急物资装备和应对机制。建立健全企业、园区、政府的风险防范和应急联动体系，并积极做好与舟山-宁波海域应急防控能力的联防联控，缩短响应时间，定期开展演练，确保区域环境风险防范能力的提升和落实，有效防控区域环境风险发生。

⑦建立健全园区管理体系，推动科学规范发展。对照《浙江省化工园区评价认定管理办法》和综合评价指标体系要求，设置环保专业管理机构，持续提升园区污染防治和环境管理水平。加强生态环境影响跟踪监测和日常管理，探索建立园区特征污染物溯源监测体系，建立“污水零直排区”长效运维管理机制，规范落实土壤、地下水污染监测制度。

⑧在规划实施过程中，按要求适时开展环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。

（3）《规划》所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应落实《规划》环评提出的相关要求，重点开展工程分析、清洁生产分析、污染防治和环境风险防范措施的可行性论证，强化环境监测和环境监管相关措施的落实。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。

表 2.5-2 舟山绿色石化基地拓展区（金塘北部围垦区块）生态清单

规划区块	管控单元名称及编号	生态空间范围及示意图	管控要求	符合性分析
金塘北部围垦区块（东片区）	浙江省舟山市定海金塘重点管控单元-2 (ZH33090220081)		空间布局约束： 禁止新建、扩建不符合园区发展(总体)规划的其他三类工业建设项目。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。 污染物排放管控： 严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区(工业企业)“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。 环境风险防控： 强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。 资源开发效率要求： 推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	本项目为“先立后改”的电力供应保障项目，属于基础设施建设项目，项目的建设能够填补区域供电不足的现状，但由于规划编制时间较早，本项目未在规划中明确；项目拟建地距离最近居民点约 3 公里，且有规划的绿色和自然山丘作为隔离带。 本项目新增 COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物总量按要求进行区域平衡，不会影响区域环境质量改善目标的实现。 项目实施清洁生产从源头降低产污强度，并采用可靠的末端治理工艺，确保污染物排放水平达到同行业国内先进水平。项目外排废水依托新材料项目水处理场处理，处理达标后排放。加强土壤和地下水污染防治与修复。本项目按照要求开展环境风险评估，加强环境应急预案编制和环境风险防控体系建设，并建立建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。 项目拟采用先进、成熟可靠、环境友好的工艺技术路线和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。

表 2.5-3 舟山绿色石化基地拓展区（金塘北部围垦区块）总量管控限值清单

规划期			总量(t/a)	拟建项目排污总量(t/a)	余量(t/a)	本项目排污总量(t/a)
水污染物总量管控限值	COD _{Cr}	总量管控限值	404.56	236.24	168.32	11.466
	NH ₃ -N	总量管控限值	40.46	23.62	16.84	1.117
大气污染物总量管控限值	SO ₂	总量管控限值	2260.8	39.47	2221.33	550.935
	NO _x	总量管控限值	5488.3	2085.61	3402.69	787.051
	颗粒物	总量管控限值	709.0	362.01	346.99	101.317
	VOCs	总量管控限值	1451.8	1152.19	299.61	/

表 2.5-4 舟山绿色石化基地拓展区（金塘北部围垦区块）环境准入要求

规划区块		环境准入要求			本项目符合性分析
金塘北部围垦区块	浙江省舟山市定海金塘重点管控单-2（ZH33090220081）、浙江省舟山市定海金塘重点管控单-1（ZH33090220080）	行业准入负面清单	/	新建、改建、扩建使用高污染燃料的项目（热电行业除外）	
			C29 橡胶和塑料制品业	2911 轮胎制造；有炼化及硫化工艺的橡胶加工、橡胶制品制造及翻新、再生橡胶制造（2912、2913、2914、2915、2916、2919）	
				292 塑料制品制造（涉及人造革、发泡胶等涉及有毒原材料的；有电镀工艺的）	
			C25 石油、煤炭及其他燃料加工业	251 精炼石油产品制造、252 煤炭加工	
			C26 化学原料和化学制品制造业	262 肥料制造、263 农药制造、264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造中高 VOCs 含量的有机溶剂型产品、267 炸药、火工及焰火产品制造	
		工艺准入负面清单	C26 化学原料和化学制品制造业	13 万吨/年以下丙烯腈、100 万吨/年以下精对苯二甲酸、20 万吨/年以下乙二醇、20 万吨/年以下苯乙烯（干气制乙苯工艺除外）、10 万吨/年以下己内酰胺、乙烯法醋酸、30 万吨/年以下羰基合成法醋酸、天然气制甲醇（CO ₂ 含量 20%以上的天然气除外），丙酮氰醇法甲基丙烯酸甲酯、氯醇法环氧丙烷和皂化法环氧氯丙烷生产装置	本项目属于 D44 电力、热力生产和供应业，为区域电力供应保障项目，其原料、产品和工艺装置均未纳入行业准入负面清单、工艺准入负面清单所列范围内。
				新建 7 万吨/年以下聚丙烯、20 万吨/年以下聚乙烯、乙炔法聚氯乙烯、起始规模小于 30 万吨/年的乙烯氧氯化法聚氯乙烯、10 万吨/年以下聚苯乙烯、20 万吨/年以下丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、3 万吨/年以下普通合成胶乳-羧基丁苯胶（含丁苯胶乳）生产装置，新建、改扩建氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚丙烯酸酯类中溶剂型通用胶粘剂生产装置	
		污染源准入负面清单	/	无法满足集中污水处理厂废水纳管要求的企业	项目实施清洁生产从源头降低产污强度，并采用可靠的末端治理工艺，确保污染物排放水平达到同行业国内先进水平；项目废水依
			/	产生二噁英、六氯苯、多氯联苯的项目（配套废气处理设施及热电、固废处置设施产生的除外）	

规划区块		环境准入要求			本项目符合性分析	
			/	填埋类的以及经利用处置后新产生须填埋的危险废物产生量在 100 吨以上，且市域内无法无害化处置的项目	托新材料项目水处理场进行处理, 各类固废得到妥善处理处置, 且生产过程不产生二噁英、六氯苯、多氯联苯；项目新增 COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物总量均不突破规划区域总量控制限值, 并按要求进行区域平衡, 不会影响区域环境质量改善目标的实现。	
			/	1、主要污染物排放不满足规划区总量控制要求的项目 2、温排水排放不满足调整后近岸海域功能区划的项目		
		资源开发利用要求		/	1、满足当地水资源、能源资源承载力，满足行业单位工业增加值碳排放限值的项目（以国家和省级公开发布的碳排放强度基准为依据），清洁生产水平达到一级水平或国内同行业先进水平。 2、设置二氧化碳回收利用装置。 3、中水回用率达到 65%。	本项目水、能源消耗不突破总体规划预测的消耗体量；项目不涉及二氧化碳排放；单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，中水回用率高于 65%。
		环境风险防控		/	1、定期开展全过程风险排查，原则上限制园区内无上下游产业关联度、两头（原料、产品销售）在外的基础化工原料建设项目，限制主要通过公路运输且运输量大的以爆炸性化学品、剧（高）毒化学品或液化烃类易燃易爆化学品为主要原料的化工建设项目，无法满足以上要求的项目，需进行安全风险专题论证后方可实施。 2、入园企业应完成应急预案的编制及备案，将应急预案编制完成作为开工试运行的前置条件。	本项目为区域电力供应保障项目, 属于城市基础建设项目, 项目在实施过程中将按照要求开展环境风险评估, 加强环境应急预案编制和环境风险防控体系建设, 并建立建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。
	/		新建、扩建涉及“两重点一重大”（重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和危险化学品重大危险源）的危险化学品项目需进行安全风险专题论证后方可实施。			
注	1、拟入园的项目原则上需同时满足《浙江舟山群岛新区产业发展引导目录》、《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划》、《舟山绿色石化基地总体发展规划》、《舟山绿色石化基地拓展区总体发展规划》、《浙江省企业投资工业项目标准地工作指引》、《舟山市禁止、限制和控制危险化学品目录》等文件的相关要求。 2、当《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》等文件发生更新时，相应条款按照最新要求执行。				对照《浙江舟山群岛新区产业发展引导目录》，本项目属于公共设施管理业，属于发展引导目录中产业。 对照《浙江舟山群岛新区（城市）总体规划》，符合性分析见 2.5.1 小节。 本项目为城市基础设施项目，符合《舟山绿	

规划区块	环境准入要求	本项目符合性分析
	3、列入国家战略新兴产业目录行业且经相关主管部门同意方可引进的技术含量高的项目除外。	色石化基地总体发展规划》要求。 对照《舟山绿色石化基地拓展区总体发展规划》，符合性分析见 2.5.4 小节。 对照《浙江省企业投资工业项目标准地工作指引》，本项目符合指引中火电项目相关要求。 对照《舟山市禁止、限制和控制危险化学品目录》，本项目不涉及。

2.5.4.3 符合性分析

本项目拟建地位于舟山绿色石化基地拓展区金塘北部围垦区块，根据目前《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》的布局，拟建地规划为动力中心和物流仓储，未考虑本项目的建设内容，因此本项目的建设 with 现有《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》不符。

本项目于 2023 年 7 月纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，并且已经取得了“省发展改革委关于舟山金塘电厂项目核准的批复”（浙发改项字[2023]388 号），为此，浙江舟山群岛新区金塘管委将根据实际情况对现有的《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》及规划环评同步进行修编，将本项目纳入总体规划及规划环评中，使本项目的建设符合规划及规划环评。

2.5.5 《浙江舟山群岛新区发展规划》

2019 年，中共中央、国务院印发了《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》(以下简称《纲要》)，将长三角一体化发展上升为国家战略。《纲要》明确提出，要将长三角地区建设成“全国发展强劲活跃增长极、全国高质量发展样板区、率先基本实现现代化引领区、区域一体化发展示范区、新时代改革开放新高地”；要“围绕电子信息、生物医药、航空航天、高端装备、新材料、节能环保、汽车、**绿色化工**、纺织服装、智能家电十大领域，强化区域优势产业协作，推动传统产业升级改造，**建设一批国家级战略性新兴产业基地，形成若干世界级制造业集群**”；要“引导产业合理布局，推动中心区**重化工业**和工程机械、轻工食品、纺织服装等传统产业向具备承接能力的中心区以外城市和部分沿海地区升级转移”；要“加快推进宁波舟山港现代化综合性港口建设，加快建设舟山江海联运服务中心，积极推进浙江舟山国际石油储运基地建设，加快宁波舟山 LNG 接收站建设。

符合性分析：

本项目为浙江省“先立后改”工程，属于城市基础建设项目，项目的建设能为区域提供电力供应保障，为舟山群岛新区发展提供了保障，符合规划要求。

2.5.6 《浙江舟山群岛新区产业布局规划》

(1) 规划概述

规划范围：本次规划范围包括浙江舟山群岛新区行政管辖全域，其中陆域面积 1440 平方公里，海域面积 2.08 万平方公里。

规划期限：2017 年至 2025 年。其中，近期至 2020 年，远期至 2025 年。

发展方向：以产业结构升级为主线，提升发展现代渔业、船舶与海洋工程装备、水产品精深加工、临港装备制造四大海洋优势产业，重点发展**绿色石化**、航空制造、大宗商品储运加工三大战略性产业，培育发展海洋电子信息、海洋生物医药、**海洋新能源新材料**三大海洋新兴产业，加快发展海洋旅游、健康、金融三大现代服务业，形成浙江舟山群岛新区“4333”现代化产业体系。

总体布局：按照以组团为产业整合载体，以“面”辐射“点”为产业布局脉络，形成以“一体诸岛”的产业总体空间布局。“一体”主要以舟山群岛新区定海区、普陀区、岱山县及嵊泗县为全市产业发展主体核心，搭建以海洋产业集聚区、国际农副产品加工贸易中心、国家远洋渔业基地、定海工业园区、普陀北部（展茅）产业区块等产业发展主要平台，推进新区产业融合，并积极辐射带动区域海洋经济产业的发展。“诸岛”重点突出新区小干、长峙、**金塘**、长白、朱家尖、**六横**、鱼山、衢黄岛群、泗礁及洋山十大产业岛建设，依托产业集聚效应，逐步形成特色产业区块。

“一体”产业发展指引（摘录）：（1）定海区：依托定海工业园区等产业功能平台，重点发展船舶与海洋工程装备、临港装备制造及其关联产业，提升产业高新技术含量，形成产业规模。依托定海区岑港街道的海洋化工工业园区，积极承接舟山绿色石化基地的产业辐射，推进产品升级和产业链延伸。（2）普陀区：依托六横岛、虾峙岛，加快船舶与海洋工程装备产业转型升级，重点发展临港装备制造及其关联产业，加快形成产业集群。（3）舟山海洋产业集聚区：整合提升船配机电、临港重型装备制造产业，重点发展航空配件制造、绿色石化装备制造、清洁能源及装备制造等新兴产业，着力提升产业层次，推动产业集聚。

“诸岛”产业发展指引（摘录）：金塘岛依托中澳现代产业园项目，加快打造高端动物蛋白进境加工园，谋划建设国际农副产品加工贸易中心，推动产业链集聚发展。依托舟山国际物流岛的功能定位，主要发展以国际集装箱的中转、储运和增值服务为主的现代港口物流业和临港装备制造业，加快形成产业集群。

（2）符合性分析

本项目为浙江省“先立后改”工程，属于城市基础建设项目，项目的建设能为区域提供电力供应保障，为舟山群岛新区发展提供了保障，符合规划要求。

2.5.7 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》

对照《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江省实施细则》（浙长江办[2022]6 号），本项目拟建地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区、生态保护红线及永久基本农田，项目符合性分析详见下表。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不涉及限制类、淘汰类所列产品、生产工艺及生产设备；对照《市场准入负面清单（2020 年版）》，本项目未列入禁止准入清单，满足《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙江省实施细则》的相关要求。

表 2.5-5 实施细则符合性分析

条例	要求	项目实际情况	结论
第十五条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行	本项目为电厂项目，属于电力、热力生产和供应业。项目外排废水依托新材料项目水处理场处理，最终外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放；项目废气排放经烟气处理设施处理后达标排放。本项目新增污染物排放总量按要求进行平衡，符合总量控制原则；	符合
第十六条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
第十七条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》以及《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020 年版）》，本项目为电厂项目，属于电力、热力生产和供应业，不在限制或禁止实施之列，符合相关产业政策要求。	符合
第十八条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	本项目不涉及严重过剩产能行业的项目。	符合
第十九条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目	符合
第二十条	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	本项目不涉及水库和河湖等水利工程管理范围，且项目实施后落实固废管理要求，固废实现无害化处置。	符合

2.5.8《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45号)和《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》符合性分析

对照《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)和《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》，本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45号)和《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》的要求，详见下表。

表 2.5-6 符合性分析

序号	文件名称	相关内容摘选	本项目符合性分析
1	《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)	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。	本项目符合所在区域的“三线一单”生态环境分区管控方案。符合产业布局和选址要求。
2		强化规划环评效力。 各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	项目拟建地所处区域已编制规划环评，目前项目的建设规划环评不符，金塘管委会将在后期对规划及规划环评进行修编，将本次火电项目纳入规划中，调整后符合。 项目已进行碳排放分析。
3		严把建设项目环境准入关。 新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本工程符合各项生态环境保护法律法规要求，满足审批原则相关要求
4		落实区域削减要求。 新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施	本期工程所在地舟山市为达标区，重点大气污染物排放总量指标将通过排污交易完成，煤炭消费总量纳入浙江省全省煤炭消费总量统一控制。
5		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。鼓励使用清洁能源，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁	本期工程烟气污染物经治理后，排放浓度参照并设计了严于（DB33/2147-2018）中表1中Ⅱ阶段的排放浓度，优于超低排放水平。制定并将严格落实防治土壤

序号	文件名称	相关内容摘要	本项目符合性分析
		企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	与地下水污染的措施。
6		将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本项目已包含碳排放影响评价。
7	《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》	严格控制“两高”项目盲目发展。以能源“双控”、碳达峰碳中和的强约束倒逼和引导产业全面绿色转型，坚决遏制地方“两高”项目盲目发展。建立能源“双控”与重大发展规划、重大产业平台规划、重点产业发展规划、年度重大项目前期计划和产业发展政策联动机制。研究制订严格控制地方新上“两高”项目的实施意见，对在建、拟建和存量“两高”项目开展分类处置，将已建“两高”项目全部纳入重点用能单位在线监测系统，强化对“两高”项目的闭环化管理。严格落实产业结构调整“四个一律”，对地方谋划新上的石化、化纤、水泥、钢铁和数据中心等高耗能行业项目进行严格控制。提高工业项目准入性标准，将“十四五”单位工业增加值能效控制标准降至 0.52 吨标准煤/万元，对超过标准的新上工业项目，严格落实产能和能耗减量（等量）替代、用能权交易等政策。强化对年综合能耗 5000 吨标准煤以上高耗能项目的节能审查管理。	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，根据《浙江省人民政府办公厅关于印发 2023 年浙江省扩大有效投资政策的通知》（浙政办发[2023]11 号）：全力保障重大项目用能中提到对新上“先立后改”超超临界燃煤机组的能耗、用煤指标实行单列。本期工程煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配
8		根据碳达峰和能源“双控”对产业结构调整的总体要求，严格落实“四个一律”： 1.对未纳入国家石化产业规划布局方案和国家能耗单列范围的重大石化项目，一律不予支持； 2.对没有产能置换和能耗等量减量替代方案的化工、化纤、印染、有色金属等项目，一律不予支持； 3.对能效水平未达到国际国内行业领先的产业链供应链补短板的重大高能耗项目，一律不予支持； 4.对未纳入省数据中心布局方案和能耗等量替代的数据中心项目，一律不予支持。	

2.5.9 《浙江省电力发展“十四五”规划》

《浙江省电力发展“十四五”规划》指出：深入挖掘存量机组调峰潜力，加快淘汰煤电落后产能，研究 30 万千瓦级煤电机组实行容量替换，腾出容量和电量空间发挥高参数机组降污减碳节能作用。《浙江省电力发展“十四五”规划》还指出：控制污染物排放水平。按照更严格能效环保标准，努力实现发电煤耗、火电碳排放强度、火电大气污染物排放强度“三降低”和安全运行质量、技术装备水平、非化石能源电量比重“三提高”。

本期工程扩建 2×660MW 机组，采用了低氮燃烧技术+SCR 脱硝装置脱硝，并配备低低温静电除尘器+脱硫除尘一体化的高效除尘设施，烟气脱硫采用湿法海水脱硫，大气污染物排放浓度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）中限

值要求，并且本期工程已经取得了“省发展改革委关于舟山金塘电厂项目核准的批复”（浙发改项字[2023]388号）。根据浙江省能源局发布的公告，已将本次金塘电厂项目纳入“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目。

综上所述，本项目符合《浙江省电力发展“十四五”规划》。

2.5.10 舟山市定海区部分近岸海域环境功能区调整方案

（1）近岸海域环境功能区调整方案

根据现阶段工程总平面布置图、数模专题报告预测结果，本次近岸海域环境功能区调整方案为：将原“舟山近岸一类区（ZSA01I）”中的金塘北部围垦区西北及北侧17.95km²海域划出，并入原“舟山环岛四类区（ZSD10IV）”；并在新“舟山环岛四类区（ZSD10IV）”内划出1.80km²海域，作为排污口混合区。调整后各功能区划分如下。

1）舟山近岸一类区（编号 ZSA01I）

①水质保护目标为一类海水水质标准。

②位置、范围和面积

该功能区位于我国领海外部界限向陆一侧的舟山市管辖海域内，除划为二类、三类和四类环境功能区以外的近岸海域，面积 16921.69km²。

③主要使用功能

该功能区海域的主要使用功能是海洋渔业，区域内有舟山五峙山鸟类省级自然保护区。

2）舟山环岛四类区（编号 ZSD10IV）

①水质保护目标为四类海水水质标准。

②位置、范围和面积

该功能区位于舟山本岛周围海域，包括长白岛、金塘岛、册子岛、大猫岛以及舟山本岛南部盘峙、长峙、岙山、小干等诸岛周围海域，海域面积约 506.85km²，各节点位置分别为：

A52:	121°56'56"E	30°11'05"N
B52:	121°56'56"E	30°11'30"N
C52:	122°01'59"E	30°13'02"N
D52:	122°06'14"E	30°11'13"N
E52:	122°08'20"E	30°09'59"N

F52:	122°09'54"E	30°08'35"N
G52:	122°10'05"E	30°08'31"N
H52:	122°10'16"E	30°08'31"N
I52:	122°09'50"E	30°08'38"N
J52:	122°17'42"E	30°06'17"N
K52:	122°22'26"E	30°03'34"N
L52:	122°18'50"E	29°55'06"N
M52:	122°16'30"E	29°53'52"N
N52:	122°11'17"E	29°56'28"N
O52:	122°07'19"E	29°55'30"N
P52:	122°00'50"E	29°55'56"N
Q52:	122°00'43"E	29°58'20"N
R52:	121°57'14"E	30°02'01"N
S52:	121°56'28"E	30°01'40"N
T52:	121°56'49"E	29°59'16"N
U52:	121°52'19"E	29°56'59"N
V52:	121°48'50"E	29°58'15"N
W52:	121°48'51"E	30°03'50"N
X52:	121°47'28"E	30°05'14"N
Y52:	121°48'54"E	30°08'01"N
Z52:	121°51'28"E	30°07'13"N
AA52:	121°55'59"E	30°10'04"N

③主要使用功能

该功能区海域的主要使用功能为港口开发和临港工业。

④混合区

该混合区水质目标除温升不执行海水水质标准外，其余指标均执行四类海水水质标准。

该混合区各个控制节点确定为 AB-AF 及与 AG-AJ 岸线所围成的海域，面积约 1.80km²，各节点的位置分别为：

AB:	121°48'58"E	30°05'23"N
AC:	121°48'50"E	30°05'18"N
AD:	121°48'50"E	30°05'33"N
AE:	121°48'60"E	30°05'58"N
AF:	121°49'53"E	30°06'03"N

AG:	121°51'16"E	30°06'11"N
AH:	121°51'41"E	30°06'15"N
AI:	121°53'00"E	30°05'45"N
AJ:	121°52'57"E	30°05'42"N

该混合区主要使用功能：金塘新材料项目温排水及污水排放用海。

（2）调整方案汇总

调整前后的近岸海域环境功能区名称、编号、水质保护目标和主要使用功能详见下表。

表2.5-7 调整前后近岸海域环境功能区对比一览表

调整前					调整后					备注
功能区名称	编号	水质保护目标	面积(km ²)	主要使用功能	功能区名称	编号	水质保护目标	面积(km ²)	主要使用功能	
舟山近岸一类区	ZSA01I	一类	16939.64	海洋渔业	舟山近岸一类区	ZSA01I	一类	16921.69	海洋渔业	本次调整后面积减小 17.95km ²
舟山环岛四类区	ZSD10IV	四类	488.90	港口开发和临港工业	舟山环岛四类区	ZSD10IV	四类	505.05	港口开发和临港工业	本次调整后面积增加 16.15km ²
							除温升外，其余指标执行四类海水水质标准	1.80	排污口（混合区）	本次调整后面积增加 1.80km ² （其中原四类区 1.45km ² 、原一类区 0.35km ² ）
							小计	506.85	/	本次调整后面积增加 17.95km ²



图2.5-2 调整后近岸海域环境功能区划图

(3) 符合性分析

本项目拟建地周边近岸海域为四类功能区（ZSD10IV），主要功能为港口开发和临港工业，项目为浙江省“先立后改”工程，项目的建设主要为区域提供电力供应保障，属于城市基础建设项目，符合海域功能区要求。

本项目依托工程（取排水工程）拟在东、西区分别建设海水取、排水设施，其中东区排水口位于现状近岸海域环境功能区四类区；西区排水口位于现状近岸海域环境功能区一类区，位于调整后的浙江省近岸海域环境功能区划四类区；东区、西区排水口符合调整后的浙江省近岸海域环境功能区划。

东区、西区排水口温度扩散的影响涉及现状近岸海域环境功能区一类区，根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目配套码头及海水取排水（含达标污水排放）工程数模专题研究报告》（初稿），东区、西区排水口温升可满足《海水水质标准》（GB3079-1997）相应标准，符合调整后的浙江省近岸海域环境功能区划。

综上所述，本项目的建设符合《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》。

目前《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》已提交，待省政府发文。

2.5.11 《浙江省海洋主体功能区划》、《浙江省海洋功能区规划（2011-2020年）》和《舟山市海洋功能区划（2013-2020）》

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，拟建地不涉及海域，依托工程（海水取排水（含达标污水排放）工程）另立项开展环评工作，不在本报告评价范围内；根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》、《浙江省海洋功能区规划（2011-2020年）》和《舟山市海洋功能区划（2013-2020）》，本项目拟建地不涉及海洋基本功能区。

2.5.12 《浙江省海洋生态红线划定方案》

根据浙江省政府办公厅发布的《关于印发浙江省海洋生态红线划定方案的通知》，本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，不在海洋生态红线区，也不属于海洋生态红线。



图 2.5-3 浙江省海洋生态红线划定方案（斜框填充区为生态红线区）

2.5.13 《浙江省海岸线保护与利用规划》

(1) 规划概况

《浙江省海岸线保护与利用规划(2016-2020年)》（浙海渔规[2017]14号）以保护等级和围填海控制双指标，明确海岸线保护要求，规划开发程度和利用方式，提升海岸线利用的管控能力。浙江省海岸线保护等级分为严格保护、限制开发和优化利用三类，围填海控制分禁围填海、限围填海和可围填海三类。

本规划所在区域的海岛岸线、岛群岸线管控要求见下表。

表2.5-8 拓展区（金塘北部围垦区块）海岛岸线管控要求

岸段编号	行政区	岸线名称	长度m	保护等级	围填海控制	管控要求	所处功能区	本规划符合性
466	定海区	金塘岛岸段	12410	优化利用	可围填海	1、允许改变岸滩或海底形态和生态功能，允许围填海；2、围填海占用自然岸线须占补平衡；3、在符合海域功能前提下，经严格科学论证，优化开发布局，实现海岸线集约高效利用；4、开发利用活动不应应对周边水道水动力条件产生不利影响，不应对本功能区和周边功能区的基本功能产生不利影响。	A3-10金塘工业与城镇用海区	金塘区块占用部分岸线，目前已形成人工岸线，在围填海成陆基础上实施

(2) 相符性分析

本项目拟建地位于金塘北部围垦区块，涉及的自然岸线现状基本已形成人工岸线，因此项目的建设符合《浙江省海岸线保护与利用规划(2016-2020年)》。

2.5.14 《浙江省海岛保护与利用规划》

(1) 规划概况

根据《浙江省海岛保护规划 (2017-2022年) 》（浙政函[2018]126号）中的相关内容，该规划的范围为浙江省行政管辖海域范围内的全部海岛，共计4350个，其中有居民海岛222个，无居民海岛4128个。总体目标：建立健全海岛的保护、开发、监管体系；重要海岛生态系统和景观资源得到有效保护与恢复，海岛防灾减灾能力显著提高，海岛人居环境明显改善；海洋资源开发能力得到提高，海岛生态文明建设取得新成效，海岛监视监测逐步推进，海岛对地区经济社会发展贡献率进一步提高，以生态系统为基础的海岛综合管理格局基本形成。

（2）符合性分析

本项目为浙江省“先立后改”工程，项目的建设主要为区域提供电力供应保障，属于城市基础建设项目；项目拟建地不占用前述海岛，金塘区块距离最近的小菜花山屿约1.7km，符合《浙江省海岛保护与利用规划》。

表 2.5-9 拓展区（金塘北部围垦区块）附近无居民海岛保护情况一览表

名称	编号	概况	特征	构成	类型	主导功能	保护和管理要求	结论
定海金塘、册子岛群	III-04	位于舟山岛西南侧，地处灰鳖洋、金塘水道、册子水道海域，与宁波市北仑区隔金塘水道相望，海岛主要沿金塘岛、册子岛周边展布。海岛数量 16 个。陆域总面积约 11.2 公顷，其中陆域面积最大的海岛为捣杵山岛，面积约 5.0 公顷。	岛群西、南部分布有金塘水道、西喉门及册子水道等潮流深槽，最大水深超过百米，是宁波—舟山港主要深水航道和港口分布区。岛群所处的金塘岛、册子岛区域为舟山市近期重点开发区域，发展船舶修造、港口、物流等临港产业。	小菜花山屿、墨斗山屿、鲚鱼礁北岛、鲚鱼礁、屿山屿、册子西岛、册子双螺礁、册子双螺南岛、北钓礁、老虎山屿、捣杵山岛、钓礁、双桥半洋礁、大黄狗礁、小馒头礁、黄牛礁	一般保护型	在海岛景观和岸线自然属性保护基础上，适度发展港口航运和临港产业，注重开发过程中海岛资源与环境保护。	实行保护优先、适度开发的总体方针。严格限制改变或影响岸线自然属性和地形地貌的开发建设活动。根据国家重大建设项目、省级重点项目、公共基础设施、公益事业和国防建设安排，适度发展港口航运和临港产业。在符合海域功能前提下，优化开发布局，实现岸线集约高效利用，保护与合理利用港口资源。利用海岛应最大限度减少对海岛地形、岸滩、植被的破坏，应尽可能减少对自然生态系统的干扰，严禁污染物直接排海，保护海岛及周边海域生态环境。	项目不占用前述海岛，金塘区块距离最近的小菜花山屿约 1.7km。

2.5.15 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》

《浙江省生态环境保护“十四五”规划》提出：严格控制新建耗煤项目，实施煤炭减量替代。持续推进煤炭清洁高效利用，重点削减非电力用煤，禁止建设企业自备燃煤设施。加强施工扬尘综合治理，严格落实“七个百分之百”扬尘防控长效机制。

本期工程煤炭消费量将纳入浙江省全省煤炭消费总量统一控制。本期工程机组为一次再热超超临界燃煤机组，其供电煤耗为 274g/kWh，对照《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》，达到基准水平，同时本期工程采用了低氮燃烧技术+SCR 脱硝装置脱硝，并配备低低温静电除尘器和脱硫除尘一体化工艺的高效除尘设施，烟气脱硫采用湿法海水脱硫，大气污染物排放浓度均能满足浙江省《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）中限值要求，做到了煤炭清洁高效利用。拟在施工期间施工围挡及外架 100%全密闭，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，出入口 100%安装 TSP 在线监测设备，严格做到七个百分之百。因此本期工程的建设符合《浙江省生态环境保护“十四五”规划》有关环保要求。

2.5.16 《浙江省空气质量改善“十四五”规划》

《浙江省空气质量改善“十四五”规划》中指出：在全国率先完成煤电超低排放改造，强化煤炭总量控制。全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值。积极推进超低排放改造，全省大型煤电机组和在用燃煤热电锅炉全面达到超低排放。控制煤炭消费总量。加强能源消费总量和强度双控，严控新增耗煤项目，新、改、扩建项目实施煤炭减量替代，重点削减非电力用煤。严控“两高”行业产能。严格执行质量、环保、耗能、安全等法规标准和《产业结构调整指导目录》。

本期工程选用低低温静电除尘+脱硫除尘一体化工艺的除尘设施，综合除尘效率不低于 99.985%。烟气脱硫采用海水脱硫，不设旁路，脱硫效率不低于 98.23%。锅炉安装低氮燃烧器，炉后采用 SCR 脱硝，效率不低于 80.56%。采取了上述措施后，本期工程烟尘、二氧化硫及氮氧化物在基准含氧量 6%条件下，排放浓度均能满足超低排放要求。本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，根据《浙江省人民政府办公厅关于印发 2023 年浙江省扩大有效投资政策的通知》（浙政办发[2023]11 号）：全力保障重大项目用能中提到对新上“先立后改”超超临界燃煤机组的能耗、用煤指标实

行单列。本期工程煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配。本期工程为建设66万千瓦超超临界机组，采用低氮燃烧+SCR脱硝，同步设置双室五电场低低温静电除尘器以及湿法海水脱硫设施，上述设施具有协同脱汞的效果，因此项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类。

综上所述，本期工程与《浙江省空气质量改善“十四五”规划》是相符的。

2.5.17 《空气质量持续改善行动计划（国发[2023]24号）》符合性分析

对照空气质量持续改善行动计划（国发[2023]24号），本项目符合性详见下表。

表 2.5-10 与《空气质量持续改善行动计划（国发[2023]24号）》符合性分析

空气质量持续改善行动计划相关内容		本项目情况	符合性
优化产业结构，促进产业产品绿色升级	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目上马	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，同时对照《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》本项目属于清洁生产企业	符合
	加快退出重点行业落后产能	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
优化能源结构，加快能源清洁低碳高效发展	大力发展新能源和清洁能源	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，主要进行供电，并兼顾供热	符合
	严格合理控制煤炭消费总量	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，用煤指标实行单列，由省发改委在现有电煤总量内进行统配。	符合
强化多污染物减排，切实降低排放强度	推进重点行业污染深度治理	项目燃煤锅炉采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH的烟气处理工艺，达到超低排放要求。	符合

由上表可知，本项目符合《空气质量持续改善行动计划（国发[2023]24号）》的要求。

2.5.18 环境功能区

（1）环境空气

根据《关于同意舟山市环境空气质量功能区划分方案的批复》（舟政发〔1997〕85号），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，具体见下图。

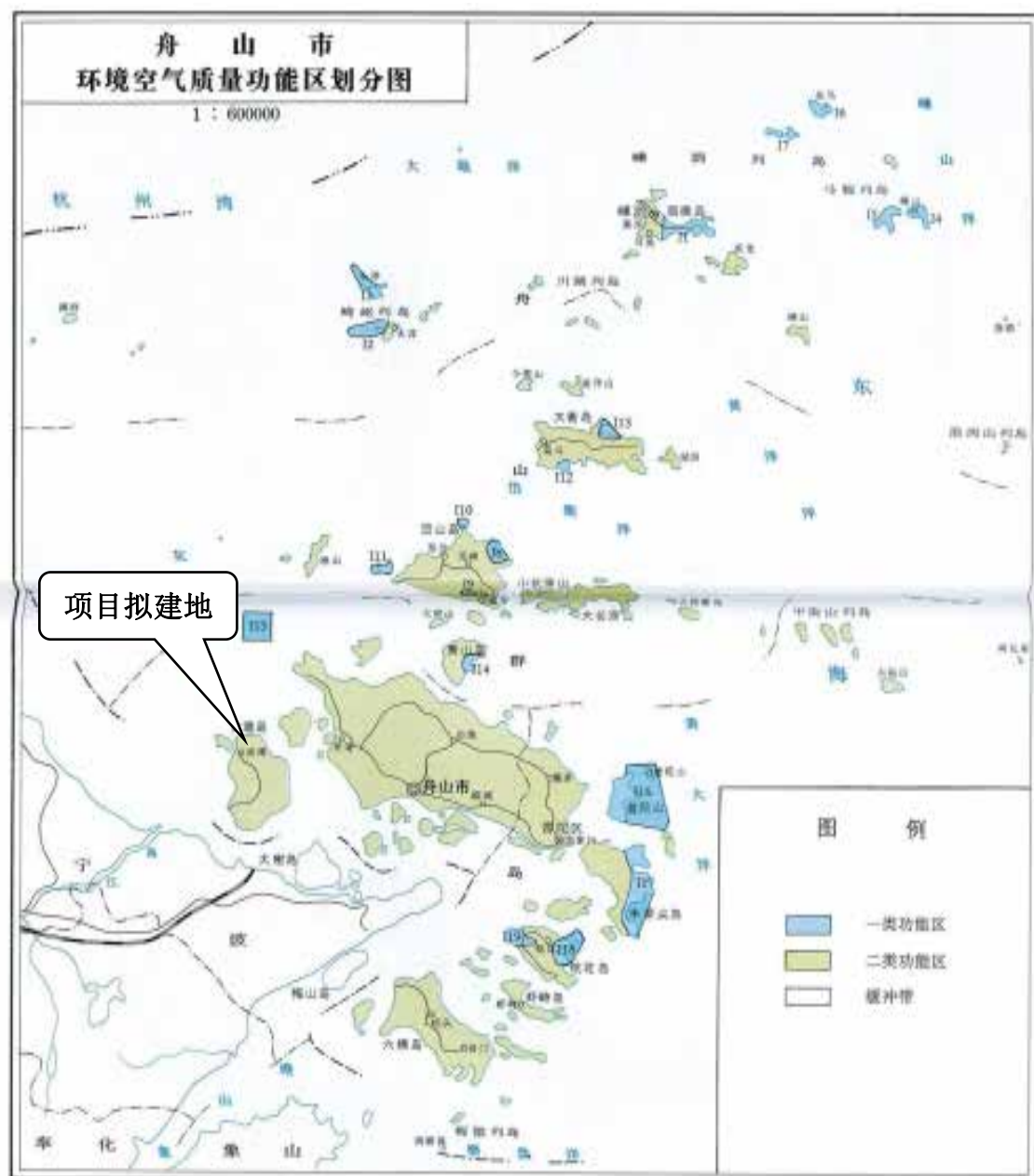


图2.5-4 环境空气功能区划图

(2) 地表水

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，本项目拟建场地附近未划分地表水环境功能区，根据规划环评报告，规划区所在区域地表水现状执行Ⅲ类水质要求。

(3) 地下水

项目评价范围内地下水未划分环境功能区划，根据使用功能参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类。

(4) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》GB/T15190-2014，本项目所在地园区以工业生产、仓储物流为主要功能，声环境按3类区控制，区块内交通主干道两侧区域按4类区控制。

(5) 海洋功能区

根据《舟山市定海区部分近岸海域环境功能区调整方案》，本项目拟建地位于舟山环岛四类区（ZSD10IV），该区主要使用功能是港口开发和临港工业。

2.5.19 舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（舟政发〔2020〕24号），本项目拟建地为浙江省舟山市定海金塘重点管控单元-2（ZH33090220081）。

本项目与环境管控单元叠图和环境管控单元管控要求详见下表和下图。

表2.5-11 “三线一单”生态环境分区管控对照

类别	内容	对照
空间布局约束	禁止新建、扩建不符合园区发展（总体）规划的其他三类工业建设项目。优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带	本项目为“先立后改”的电厂项目，项目的建设主要为区域提供电力供应保障，属于城市基础类工业项目，不纳入工业项目分类表。因此项目的建设符合空间布局引导要求。
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。	本项目将严格执行总量控制要求，新增的总量可在区域内进行平衡，排放的锅炉烟气参照并设计了严于《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中II阶段规定的排放设计值；企业将严格实施雨污分流，项目外排的废水依托新材料项目水处理场处理进行处理，同时企业将严格按照要求做好防渗，项目的建设不会响区域环境质量等级。因此项目的建设符合污染物排放管控要求。
环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境与健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	企业将严格按照风险防范管控要求，加强风险设施的建设和正常运行的监管，并编写企业应急预案，报送主管部门备案，同时企业还将联合园区其他企业，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设；整个工业区将在后续定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境与健康风险
资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工	项目已纳入“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目，新增煤量在省内统筹。同时项目

	业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	所选用的设备为成熟、节能和高效产品，工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势；本项目大部分废水回用，少部分外排废水依托新材料项目水处理场进行处理。

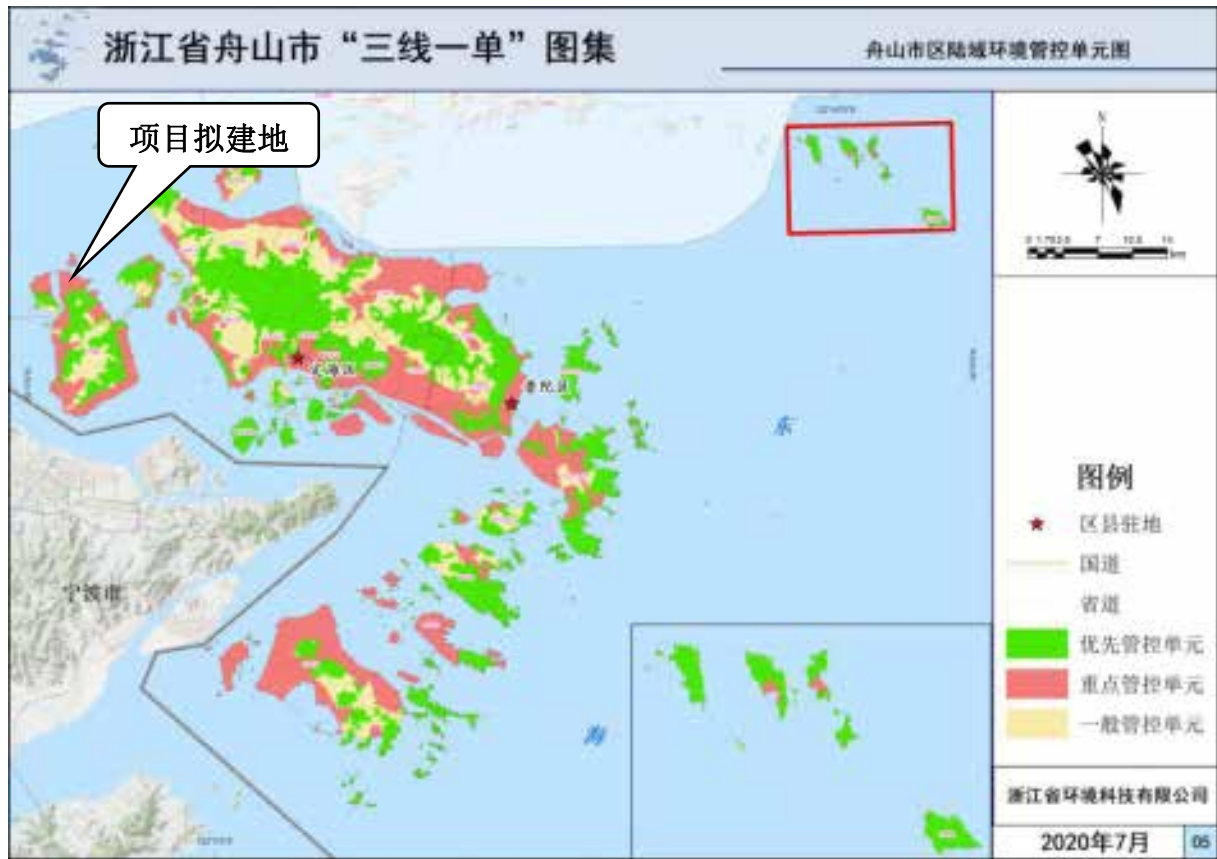


图2.5-5 本项目环境管控单元

综上，本项目的实施总体上能够符合《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管理要求。

2.5.20“三区三线”

2022年9月30日，自然资源部以自然资办〔2022〕2080号文批复同意浙江省“三区三线”划定成果。根据舟山市定海区金塘岛“三区三线”划定成果，本项目位于城镇集中建设区，不涉及生态红线。

本项目与金塘岛“三区三线”叠图见图 2.5-6。

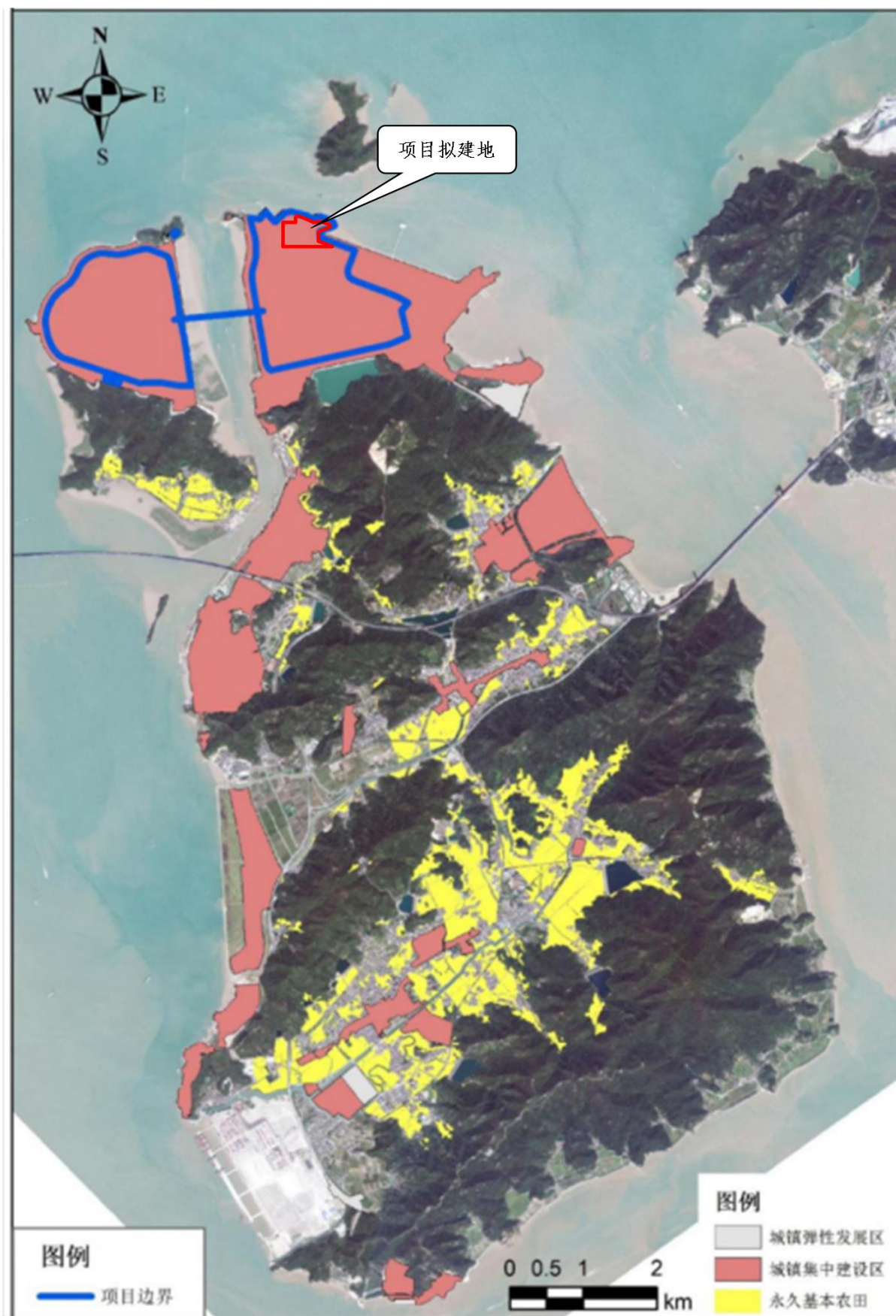


图 2.5-6 本项目与舟山市定海区金塘岛“三区三线”叠图

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本组成

(1) 项目名称：金塘电厂项目

(2) 建设地点：舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区

(3) 建设性质：新建

(4) 建设规模：建设2×660MW超超临界一次再热燃煤机组，配套建设2个圆形煤场，以及7000t/h的海水淡化处理站、5000t/h除盐水处理系统和2000t/h的冷凝液精制系统，同步建设高效脱硫、脱硝和除尘设施。考虑新材料项目远期新增电力和热源需求，厂区内预留扩建煤机和供热锅炉的建设场地。

(5) 建设计划

根据项目可研报告，项目主厂房开工至第一台机组投产施工期约22个月，计划2026年年中建成投产。

(6) 生产组织和定员

设计其中锅炉系统 BMCR 工况下生产时间按 5500 小时/年计，劳动定员 150 人。

表3.1-1 项目基本组成

建设单位		荣盛能源（舟山）有限公司	
项目总投资		624621 万	
计划投运时间		2026 年 3 月	
主体工程	锅炉	2×2020t/h，超超临界、一次中间再热燃煤直流锅炉	
	汽轮机	超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、抽凝汽式	
	发电机	2×660MW、水氢氢冷却、静态励磁	
配套工程	海水淡化处理站	海水淡化处理站设计总体出水能力不低于 7000t/h，热、膜海水淡化处理工艺设计出力比例按 1:3 考虑，其中热法处理工艺设计最大出力约 2000t/h，浸没式超滤系统+膜法预脱盐工艺设计最大出力约 6000t/h	
	除盐水处理系统	系统补水水源采用海水淡化产水，采用电除盐（EDI）工艺，拟设置 10 套电除盐装置，9 用 1 备，单套电除盐装置设计出力约 560m³/h(15℃)	
	冷凝液精制系统	系统处理来自石油化工装置的凝结水，采用除油、除铁及除盐（混床）的措施进行处理，设计出力为 2000t/h	
辅助工程	供排水系统	水源	海水淡化处理站、项目主机冷却水和电厂海水脱硫水源均取自金塘岛北侧海域，项目其他生产用水来自于海水淡化处理站，项目生活用水取自市政自来水
		冷却系统	项目采用海水直流冷却，加上海水淡化、海水脱硫等系统用水，海水总需用量约 69.44m³/s

		化水系统	本工程锅炉补水系统所需除盐水由除盐车站提供
		凝结水精处理系统	采用前置过滤器+混床系统的处理工艺，每台机组设置一套全流量凝结水精处理装置，两台机组合用一套再生装置
		排水	根据项目可研，项目海水直流冷却排水回用于项目海水脱硫，海水淡化系统排水回用于脱硫后海水恢复，脱硫后的海水经海水水质恢复系统处理后由排水口排海（依托工程）；除盐水系统排水排至海水淡化处理站回用；项目产生的冲洗水、煤泥废水等经处理后回用，不外排；冷凝液精制系统排水至新材料项目水处理场处理，生活污水经收集后排至新材料项目水处理场处理，新材料项目水处理场出水部分回用，部分外排。空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗废水等非经常性废水依托新材料项目水处理场污水处理系统处理，处理后部分回用，部分外排
	贮运工程	燃煤贮存及输送系统	燃煤采用铁海联运，煤炭到达金塘港后由码头接卸进厂；厂内设置2座圆形煤场，总储煤量约25万吨；进入圆形煤场的带式输送机单路设置，Q=2500t/h，出煤场的带式输送机单路布置，Q=1200t/h；上煤系统带式输送机Q=1200t/h，双路布置，一运一备，并设置除铁、筛碎设施
		辅料及贮存系统	凝结水处理区域设置2座30立方米酸罐，2座30立方米碱罐。
		灰库	拟建灰库3座（分别为原灰库、粗灰库、细灰库），单座灰库有效容积约3000m ³ 。灰库底部设卸灰设备，顶部设布袋收尘设施。本工程拟建全封闭钢板大灰库1座，有效库容约6万方，用于粉煤灰淡季季调峰缓冲
		渣库	新建渣仓2座，单个渣仓有效容积约350m ³ ，可贮渣约315t；新建渣库3座，单个渣库有效容积约4000m ³ ，可贮渣约3600t。渣仓、渣库底部设置卸料设备，顶部设置布袋收尘设施。
		脱硫剂	本项目采用海水脱硫工艺，吸收剂采用周边海域的海水
		脱硝剂	本工程脱硝系统采用氨气作为还原剂，由新材料基地直接管道供应至氨气-空气混合器，配置成浓度为5%的氨气，供脱硝反应应用
		氢气供应系统	本项目氢气供应来源于新材料项目
	电气部分	电气部分	根据项目可研，本工程220kV升压站暂考虑采用双母双分段接线方式，本期机组进线2回，出线4回，远景暂考虑预留2回出线
		动力系统	设置一台35t/h快装燃油启动锅炉提供启动用蒸汽，机组正常投运以后启动锅炉拆除，项目所需压缩空气由新材料项目提供。
主要环保设施	燃煤烟气净化系统	烟囱	两台锅炉合用1座高240m的烟囱（集束内置双筒烟囱，单筒内径6.8m）
		烟气净化系统	低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH（共2套）
		脱硫系统	脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫）
		脱硝系统	安装低氮燃烧器，实施SCR脱硝，脱硝剂采用氨气
		除尘系统	双室五电场低低温静电除尘器+脱硫除尘一体化工艺（塔内除尘）
		排放标准	《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）中的相应控制要求
		在线监控	安装烟气在线监测系统（共设2套），并与生态环境部门联网

	粉尘净化	飞灰输送为密闭，设有通风除尘设施；煤场为全封闭结构，设喷淋系统；燃煤输送系统为密闭系统，各带式输送机头部漏斗和导料槽处设有收尘和喷雾装置；灰、渣库、转运站、碎煤间、煤仓等贮存仓和输煤系统均设有布袋除尘
	污水处理	本工程设置废水中和池、含油废水池、煤泥废水处理系统等污水处理设施，项目海水直流冷却排水回用于项目海水脱硫，海水淡化系统排水回用于脱硫后海水恢复，脱硫后的海水经海水水质恢复系统处理后由排水口排海（依托工程）；除盐水系统排水排至海水淡化处理站回用；项目产生的冲洗水、煤泥废水等经处理后回用，不外排；冷凝液精制系统排水至新材料项目水处理场处理，生活污水经收集后排至新材料项目水处理场处理，新材料项目水处理场出水部分回用，部分外排。空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗废水等非经常性废水依托新材料项目水处理场污水处理系统处理，处理后部分回用，部分外排
	噪声	采用吸声、隔声、消声、减震、阻尼、合理布局等综合降噪措施。
	固废处置	项目产生的飞灰、炉渣等均考虑综合利用，其他各类固废均进行无害化处置。本工程不设置危废暂存间，项目产生的危险废物送往新材料基地 3000m ² 暂存库（一般固废及危险固废暂存库）暂存

注：本报告仅评价项目厂内工程，且不包含220千伏升压站（另行委托）；码头工程、海水取排水（含达标污水排放）工程、供热管网、项目输变电系统等属于项目依托工程，另立项开展环评工作，不在本报告评价范围内。

3.1.2 厂址地理位置概要及总平布置

（1）厂址概述

本工程位于浙江省舟山市金塘岛荣盛新材料(舟山)有限公司金塘新材料项目基地内，西距宁波市约17公里，东距舟山市约9公里。

金塘新材料项目位于浙江省舟山市定海区金塘镇北部围垦区，分为东、西两个片区。东片区(340 公顷)位于金塘本岛北面围垦区，东片区东面、西面和北面临海，南面紧挨龙王堂水库和炮台山自然山体，东区场地平整标高约4.2m(85国家高程，下同)。西片区(340公顷)位于金塘大鹏岛北面围垦区，西片区东面、西面和北面临海，南面紧靠大鹏山自然山体。目前新材料基地的场地正在平整中。

本项目地块位于整个金塘新材料项目东区的北侧；占地大致呈500m×600m的矩形，占地面积约为27.23公顷。

本工程主要生产装置、公用工程及辅助设施均位于用地范围内。电厂所需燃料/固体废物/大件运输码头、电厂区域外输煤栈桥、取排水设施、压缩空气制备系统、污废水集中处理系统、雨水排放系统、消防/办公/检修车间等公用工程和辅助设施依托新材料基

地配套工程,电厂区域不再独立建设。同时考虑电厂配套的海水淡化系统及除盐水处理、凝结水回收设施布置在本工程厂区范围内。

项目用地利用新材料基地现有预留场地,用地范围内无居民,无拆迁工程量,不占基本农田。供水、供电、道路运输、港口运输等设施依托新材料基地,可以满足本项目建厂需要。

(2) 厂区总平布置

本工程主厂房区位于厂区南面靠西区域,A排朝西,固定端朝南,主厂房自西向东依次为汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、除尘器,引风机及烟囱。集控楼、机组排水槽布置在两炉之间。烟气吸收装置及海水脱硫设施布置在烟囱东面,A排西面区域布置220kV屋内GIS配电装置及海水淡化设施。

煤场区位于厂区北部,2×660MW燃煤机组输煤栈桥自厂外东面码头接入后,自东向西接至本期两个110m直径的圆形封闭煤场后,经2#转运站向南接至碎煤机室后向西至主厂房煤仓间上煤。循环水进水管由厂区外西北面取水泵房接入主厂房,经过凝汽器后循环水排水从主厂房向东排至海水脱硫装置,最终排入厂区南侧规划的排水沟涵向西经排水口排入大海。

海水预处理、海水淡化车间、除盐水处理车间及凝结水回收处理车间布置在主厂房西面和北面区域,靠近煤场区。

辅助生产设施包括:辅助锅炉房、输煤综合楼布置在主厂房区以北和除盐水处理区、煤场区之间的区域。厂区平面布置如下图所示。

表3.1-2 厂区总平布置主要技术经济指标

序号	项目	单位	参数	备注
1	本期厂区用地面积	hm ²	27.23	
2	厂内建构筑物用地面积	m ²	103470	
3	建筑系数	%	38	
4	厂区场地利用面积	m ²	130140	
5	利用系数	%	63	
6	厂区道路广场用地面积	m ²	35400	
7	道路广场系数	%	13	
8	绿化率	%	15	

3.1.3 电力系统

为保障浙江省“十四五”中后期电力安全稳定供应，根据国家明确浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源建设规模，按照浙江省相关规划及火电项目优选程序，2023年7月31日，本项目纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目。

根据金塘岛负荷预测情况，对金塘岛电网进行电力平衡计算，平衡结果见表3.1-2。根据电力平衡结果，“十四五”期间金塘岛电网的电力缺口约为120~260MW，通过与宁波、舟山本岛相连的2回110kV线路，2回220kV线路能够满足金塘岛的电力需要。“十五五”初，随着金塘岛荣盛新材料项目(约1100MW)等重要负荷的增长，金塘岛2026年电力缺口增大至1340MW。

本工程共1320MW机组投产后可满足金塘岛新增负荷，可以弥补本地电网电力缺口。本工程投产后2026年电力缺口减少至20MW，剩余的电力缺口可通过与舟山本岛相连的2回220kV线路送入电力补足。

表3.1-3 金塘地区电网电力平衡一览表

年份	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2030 年
用电负荷	120	160	260	1340	1390
装机容量	/	/	/	1320	1320
本工程机组	/	/	/	1320	1320
电力盈亏(不计入本工程)	-120	-160	-260	-1340	-1390
电力盈亏(计入本工程)	-120	-160	-260	-20	-70

根据项目可研，2×660MW超超临界机组经济指标表如下。

表3.1-4 2×660MW超超临界机组经济指标一览表

序号	项目		单位	2×660MW 机组 (纯凝工况)	2×660MW 机组 (供热工况)
1	热负荷	蒸汽类型	/	/	高压蒸汽
		汽量	t/h	/	2×102
2	汽机对外供热量		GJ/h	/	378
3	发电功率		MW	2×660	2×660
4	发电年均标煤耗率		kg/kWh	0.263	0.259
5	厂用电率		%	4.2	4.2
6	供电年均标煤耗率		kg/kWh	0.274	0.270
7	供热年均标煤耗率		kg/GJ	/	36.24
8	汽机年供热量		GJ/a	/	2×3175780
9	年发电量		10 ⁴ kWh/a	2×363000	2×363000
10	年供电量		10 ⁴ kWh/a	2×347754	2×346665
11	发电设备年利用小时		h	5500	5500
12	年均全厂热效率		%	43	52.5
13	年均热电比		%	/	24.3

3.1.4 主要建设内容

3.1.4.1 装机方案

(1) 主机选型

结合本工程建设统调上网机组的总体要求，装机方案的原则是以发电为主，供热为辅，并符合改善环境、节约能源和提高供热质量的要求。本工程采用现有成熟的技术，建设大容量、高参数、高效率机组，在节能降耗的同时体现优良的环保性能。综合考虑机组成熟度、运行可靠性、电力负荷需求情况、热负荷供应灵活性等因素，确定主机装机方案。拟选用2台超超临界、一次中间再热、四缸四排汽660MW燃煤发电机组。考虑大容量机组的运行经济性和稳定性，2台660MW机组主要提供高压蒸汽。考虑到为将来供热留出口，本工程采用一次再热抽凝机组。

(2) 参数选择和主机容量

1) 机组参数选择

考虑到经济性、安全性、耐高温材料的开发应用情况及有利于国产化等方面因素，本工程拟采用一次再热的超超临界参数：28MPa/600°C/620°C。

2) 机组容量选择

根据国内外660MW级以上的大容量超超临界机组良好的运行实绩，以及国内在超超临界机组建设、运行中积累的经验，并结合本期工程电负荷和将来热负荷的需求，本工程推荐新建2×660MW级超超临界燃煤机组。

(3) 超超临界机组的主机型式

1) 锅炉本体炉型

本工程设计煤种及校核煤种属易着火烟煤，锅炉燃烧方式宜采用切圆燃烧或墙式对冲燃烧方式。四角切圆燃烧具有四角火焰的相互支持，一、二次风混合便于控制等特点，煤种适应性更强，可以适应燃用各种低挥发分和高灰分的煤种。对采用墙式对冲燃烧方式的锅炉，沿炉膛宽度的烟温及速度分布较均匀，过热器与再热器的烟温和汽温偏差相对较小。

大型超超临界锅炉的整体布置可采用Π型布置和塔式布置，Π型炉和塔式炉，技术上均能满足本工程要求。

2) 汽轮机结构

三大主机厂660MW汽轮机结构型式有所不同，均能满足本工程要求。

上海汽轮机厂 660MW一次再热汽轮机采用单轴、四缸四排汽方案：由一个单流高压缸、一个双流中压缸和两个双流低压缸组成，采用全周进汽加补汽阀配汽。汽轮机四根转子分别由五只径向轴承来支承，除高压转子由两个径向轴承支承外，中压转子和低压转子均只有一只径向轴承支承。高压缸采用双层缸设计。外缸为桶形设计，内缸为垂直纵向平分面结构。中压缸采用双流程和双层缸设计，整体内缸与外缸间无需密封。高、中压转子通流部分采用小直径多级数叶片，提高效率降低转自应力。各叶片级与静叶对应的转子上也装有汽封，形成较大的漏汽阻尼。动叶基本采用“T”叶根，与侧装式叶根相比，可减少轴向漏汽损失。

东方汽轮机厂 660MW一次再热汽轮机采用单轴、四缸四排汽方案：一个单流高压缸，一个单流中压缸和两个双流低压缸，采用全周进汽加补汽阀配汽。高压外缸采用中分面法兰缸，高压内缸采用红套环筒形缸中压内缸采用小内缸加隔板套设计。阀门进汽采用水平切向进汽，汽封为防旋汽封设计。

哈尔滨汽轮机厂660MW一次再热汽轮机采用单轴、四缸四排汽方案：一个单流高压缸、一个双流中压缸和两个双流低压缸，采用全周进汽加补汽阀配汽。高压内缸采用

规则的圆筒形结构，红套环密封形式，具有优良的变负荷性能。高、中压缸采用多级小焓降通流设计优化，预扭装配式静叶、预扭动叶设计。低压缸采用落地轴承箱、落地内缸、落地端汽封设计。

3) 发电机

发电机采用660MW常用标准机型。

(4) 主机主要技术参数

表3.1-5 主机主要技术参数

名称	项目	单位	主要技术参数	备注
锅炉	型式	/	超超临界变压运行燃煤直流炉、一次中间再热、平衡通风、全悬吊钢结构、Ⅱ型或塔式锅炉	2 台
	额定蒸发量	t/h	2020	
	额定出口蒸汽压力	MPa(a)	29.40	
	额定出口蒸汽温度	°C	605	
	再热蒸汽流量	t/h	1643.7	
	再热蒸汽进口压力	MPa(g)	6.47	
	再热蒸汽出口压力	MPa(g)	6.27	
	再热蒸汽进口温度	°C	372.1	
	再热蒸汽出口温度	°C	623	
	省煤器进口给水温度	°C	316.9	
	锅炉效率(保证值)	%	95.1	
	空预器型式	/	二台三分仓回转式	
	布置形式	/	露天布置	
汽轮机	型式	/	超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、抽凝汽式汽轮机	2 台
	额定功率	MW	660	
	额定主蒸汽压力	MPa(a)	28	
	额定主蒸汽温度	°C	600	
	再热蒸汽进口温度	°C	620	
	主蒸汽进汽量	t/h	1960.7	
	额定排汽压力	kPa(a)	4.90	
	给水温度	°C	312	
	额定转速	r/min	3000	
	工业抽汽压力	MPa(a)	4.0	
	额定工业抽汽流量	t/h	102	
发电机	型式	/	水氢氢冷却汽轮发电机	2 台
	额定功率	MW	660	
	额定容量	MVA	667	
	额定电压	kV	20	

	功率因素	/	0.9	
	效率	%	99	
	励磁方式	/	静态励磁或无刷励磁	
	冷却方式	/	定子线圈水冷、定子铁芯、转子绕组氢冷	

3.1.4.2 热力系统

2×660MW级超超临界机组除辅助蒸汽系统、供热蒸汽系统按母管制设计外，其余热力系统均采用单元制。

(1) 主蒸汽、再热蒸汽、旁路系统

主蒸汽及高、低温再热蒸汽系统主要是在锅炉和汽轮机之间输送蒸汽，以驱动汽轮发电机组，同时还向给水回热系统提供蒸汽，并根据需要向汽轮机轴封系统、以及给水泵汽轮机提供蒸汽。

每台机组设置一套高、低压两级串联汽轮机旁路系统，旁路系统的设计容量待汽轮机和锅炉的型式、结构、性能、启动方式及对机组旁路的功能要求等因素确定后，在下一设计阶段中进行研究确定。

(2) 抽汽系统

汽轮机设有九级非调整抽汽(包括高压缸排汽)。一、二、三级抽汽分别供给三级高压加热器；四级抽汽供给除氧器、给水泵汽轮机和辅助蒸汽系统；五、六、七、八、九级抽汽分别供给五级低压加热器。给水泵汽轮机的正常工作用汽从四级抽汽管接出。

(3) 给水系统

每台机组设3级单列100%容量、卧式、双流程高压加热器。鉴于目前高压加热器的可靠性明显提高，因此三台高加给水采用大旁路系统。当任一台高加故障时，三台高加同时从系统中退出，给水能快速切换到该列给水旁路。机组在高加解列时仍能带额定负荷。这样可以保证在事故状态机组仍能满足运行要求。给水系统同时提供高压减温水。

系统设置两台50%容量的汽动给水泵和1台30%容量的电动启动/备用给水泵，每台汽动给水泵配置1台前置泵。电动给水泵采用调速给水泵，电动机拖动前置泵并通过液力耦合器拖动主泵。在一台汽动给水泵故障时，电动给水泵和另一台汽动给水泵并联运行可以满足汽轮机90%负荷运行，保证供热可靠性。汽动给水泵布置在运转层，给水泵汽轮机排汽进大机凝汽器。

(4) 凝结水系统

凝结水系统中采用中压凝结水精处理装置，系统中不设凝结水升压泵，系统简单。凝汽器热井中的凝结水由凝结水泵升压后，经中压凝结水精处理装置、汽封冷却器和五台低压加热器后进入除氧器。凝结水系统还提供设备的密封水和低压减温水。

系统设置一台汽封冷却器和五台全容量表面式低压加热器和一台一体式除氧器。

本工程推荐采用 $2\times 100\%$ 容量的国产凝结水泵。一台运行，一台备用，配一套变频装置。当任何一台泵发生故障时，备用泵自动启动投入运行。

由化水车间处理水质合格后，向机组补充除盐水。机组启动期间向凝结水系统及闭式循环冷却水系统提供启动注水。

(5) 加热器疏水系统

正常运行时，高、低压加热器的疏水均采用逐级串联疏水方式，即从较高压力的加热器排到较低压力的加热器。

除了正常疏水外，各加热器还设有危急疏水管路。在事故情况下高压加热器事故疏水经事故疏水扩容器进入凝汽器；低压加热器事故疏水直接排入凝汽器。

(6) 辅助蒸汽系统

辅助蒸汽压力为 $0.8\sim 1.3\text{MPa(g)}$ ，温度为 $280\sim 380^{\circ}\text{C}$ 。本期工程第一台机组启动时蒸汽来自启动锅炉。辅助蒸汽来源主要为本机组的冷段(减压后)和四级抽汽，其中汽轮机四级抽汽是辅助蒸汽的正常用汽。机组的启动用汽、低负荷时辅助汽系统用汽、机组跳闸时备用汽及停机时保养用汽都来自辅汽母管。当高压缸的排汽参数略高于辅助蒸汽系统用汽的参数时，即可切换到由本机高压缸排汽供给。

辅助蒸汽系统供除氧器启动用汽、小汽机调试及启动用汽、汽机轴封、锅炉空气预热器吹灰、磨煤机灭火用汽、化学水处理车间用汽等，其供汽参数满足这几个用户的要求。

(7) 厂内循环水及开式循环冷却水系统

厂内循环水从主厂房A排外侧的循环水压力管取水，向凝汽器、真空泵及闭式循环冷却水热交换器供水，循环水和开式循环冷却水系统排水经A排外侧循环水排水总管排出。系统中设有胶球清洗装置和二次滤网。

开式循环冷却水取自循环水系统进水管，冷却水流经滤网，本工程推荐采用管式换热器，取消开式循环冷却水泵。

(8) 闭式循环冷却水系统

除开式冷却水系统冷却的设备外，其余设备全部采用闭式循环冷却水。系统设 $2\times 100\%$ 容量的闭式循环冷却水泵和 $2\times 65\%$ 容量的管式热交换器，在正常情况下，一套运行一套备用，夏季水温度高时，可二套同时运行，以满足要求。

(9) 抽真空系统

主机凝汽器汽侧抽真空系统推荐设置2套50%容量的水环式真空泵加上2套25%容量的水环式真空泵。在机组启动时，所有真空泵一起投入运行，这样可以更快地建立起所需要的真空度，从而缩短机组启动时间。在正常运行时凝汽器真空系统严密性好的条件下，2套25%容量的真空泵运行，另外2套50%容量的真空泵作为备用。每台机组水侧配置1台100%容量水环式真空泵。

(10) 汽机润滑油和油处理系统

每台汽轮发电机组设有一套在线润滑油净化装置，给水泵汽轮机单独设置润滑油净化装置。两台汽轮发电机设置1台脏油/干净油组合贮油箱，其总容量约 100m^3 。润滑油净化装置除能分别净化处理主汽轮机、给水泵汽轮机油箱的油，也能对贮油箱中的脏油进行净化处理。本系统还设有润滑油输送油泵，用于贮油箱和汽轮机主油箱之间润滑油的输送。主汽轮机主油箱、给水泵汽轮机油箱、润滑油贮油箱分别设有事故放油管道，其放油排至布置在汽机房外的事故排油池。

(11) 大宗气体系统

该系统包括发电机用的氢气和二氧化碳系统，以及设备停机保养用的氮气系统。每台机组设有一套二氧化碳气体站(二氧化碳瓶)，用来置换发电机的氢气或空气，以确保在发电机充氢和排氢时的安全。

本工程超超临界发电机组采用水氢氢冷却方式，厂内设置新材料项目供氢接口，氢气来源于新材料项目，可利用石化项目产氢供氢。

3.1.4.3 燃烧制粉系统

(1) 制粉系统

本工程设计煤种为烟煤，煤种易着火、易燃尽。故制粉系统选用中速磨煤机正压直吹式制粉系统。锅炉配六台钢制煤斗，煤斗锥段内衬不锈钢板。在考虑一台检修的情况下，余下煤斗的储煤量满足锅炉按设计煤种最大连续蒸发量(BMCR)负荷8小时以上的燃

煤量。每只煤斗分别对应一台电子称重式给煤机和一台高速磨煤机。

本工程每台锅炉设置六台中速磨煤机和六台给煤机，按五台磨煤机磨制设计煤种计算的总出力，可满足锅炉最大连续出力的需要，并留有10%的裕量，按六台磨煤机磨制校核煤种计算的总出力，可满足锅炉最大连续出力的需要。给煤机出力按磨煤机设计最大出力的110%选择。每台锅炉配2台50%容量的动叶可调轴流式一次风机，直接从大气吸冷风。

(2) 烟风系统

锅炉烟风系统采用平衡通风方式，满足锅炉在燃用设计煤种从启动至最大连续蒸发量(BMCR)时进风量和排出烟气量的需要，且满足燃用校核煤种的需要。

每台锅炉配2台50%容量的送风机，型式为动叶可调轴流式。二次风在进入空气预热器之前先进入暖风器(或采用热风再循环加热冷二次风)，防止空气预热器低温段腐蚀。每台锅炉配2台50%容量的三分仓回转式空气预热器，并考虑脱硝对其的影响。

每台锅炉配2台50%容量的引风机，型式为动叶可调轴流式，采用三合一风机，即引风机与增压风机合并。

锅炉出口烟气经烟气余热利用装置、除尘器除尘后经引风机至脱硫塔，燃煤烟气处理达标后，最终由烟囱排入大气。

每台机组同步安装一套排烟脱硝(SCR)装置，拟采用锅炉尾部脱硝的选择性催化还原工艺(SCR)。SCR反应器直接布置在省煤器之后空预器之前的烟道上。

根据现有煤质资料，炉后设置低低温静电除尘器，除尘器出口烟尘含量不高于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ (干态、6%含氧量)。每台660MW机组设置2台二室五电场低低温电气除尘器。进除尘后的烟气进入脱硫吸收塔，经海水洗涤及除雾装置后，最终进入烟囱的烟尘含量将不高于 $3.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ (干态、6%含氧量)。

此外，每台锅炉还分别配有扫描冷却风机系统以及密封空气系统。

(3) 燃油系统

本工程点火及助燃油采用#0柴油。为节约燃油，本工程锅炉点火考虑设置微油点火系统。

本工程不设置油库区及油泵房，锅炉点火及助燃油由新材料基地统一供给，管道接口为电厂界区外1m。

(4) 压缩空气系统

本工程不设置空压机房，工艺用、仪表用压缩空气由新材料基地统一供给，经初步核算，本项目两台机组仪用气(包括热控、化学、除灰、脱硫等专业仪表控制)和厂用检修用气约需80Nm³/min，其品质、压力按电厂需求供应，管道接口为电厂界区外1m。

(5) 启动系统

本工程设一台 35t/h 快装燃油启动锅炉提供启动用蒸汽，蒸汽参数为：1.27MPa(g)；350℃，机组正常投运以后启动锅炉拆除。启动锅炉采用0#车用柴油，厂内不设置柴油罐，用油由新材料基地统一供给，启动锅炉每次运行时间约10小时，按运行10次考虑。启动锅炉主要技术参数见下表。

表3.1-6 启动锅炉主要技术参数

序号	名称	单位	参数
1	额定蒸发量	t/h	35
2	过热蒸汽压力	MPa(g)	~1.27
3	过热蒸汽温度	℃	350
4	给水温度	℃	10~20
5	进风温度	℃	20
6	排烟温度	℃	≤160
7	计算热效率（按低位发热量）	%	>92%
8	保证效率	%	91.5
9	蒸汽温度偏差范围	℃	+10 ~ -5
10	锅炉排污率	%	2
11	燃油量	t/h	2.75
12	供油母管压力	MPa	3~3.5
13	启动锅炉排气筒高度	m	20
14	启动锅炉排气筒内径	m	1

3.1.4.4 燃煤锅炉燃料输送系统

(1) 燃料运输

本工程所需燃煤全部采用海运进厂，至舟山金塘新材料项目综合接卸码头接卸，通过输煤管廊输送至本期新建煤场，码头及输煤管廊的包含在码头项目里，本项目不含。

(2) 室内贮煤场

本项目设置2座直径为110m的圆形煤场，每座容量为12.5万吨，总容量约25万吨，可以满足本期两台机组约18天的耗煤量（以设计煤种计）。

每座圆形煤场设置1台圆形煤场堆取料机，堆料出力为2500t/h，取料出力为1200t/h。

煤场底部设活化给料机和事故煤斗，采用推煤机作业用于应急情况下辅助上煤，活化给料机出力为300~1200t/h。

进入圆形煤场的带式输送机按照单路设置，规格为：B=1600mm，v=3.5m/s，Q=2500t/h。圆形煤场底部出煤场的带式输送机为单路布置，规格为：B=1200mm，v=2.8m/s，Q=1200t/h。

（3）上煤系统

从干煤棚至主厂房运煤层带式输送机双线布置，单线设计最大出力100t/h，1用1备，具备双线同时运行的能力。带式输送机参数：B=500mm、V=1.25m/s。

（4）生产辅助设施

①除铁设施：为保证输煤系统带式输送机的安全运行分别在出煤场、入碎煤机前、出碎煤机的带式输送机上设置除铁器。

②取样设施：入厂、入炉煤的采样采用中部采样。

③计量设施：为实现对入厂、入炉煤的计量，在卸煤系统带式输送机上设有高精度电子皮带秤用于入厂煤计量，电子皮带秤的检验采用挂码校验，上煤系统的带式输送机上设高精度电子皮带秤计量，采用挂码校验。

④筛碎设施：上煤系统设置2套筛碎设备。筛子选用滚轴筛出力为1200t/h。碎煤机选用环锤式破碎机，其出力为800t/h。

（5）防尘措施

在整个输煤系统中，输煤栈桥采用全封闭，各转运站落料点设有除尘设备，转运站采用曲线落煤管技术，减少煤流冲击和扬尘。煤仓间、碎煤机室、各转运站及栈桥均采用水冲洗进行煤尘防治。煤场设有喷淋设施，以防止煤场区域粉尘飞扬。

3.1.4.5 燃煤锅炉烟气净化系统

本工程采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH的烟气处理工艺（共两套），燃煤烟气经处理达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表1中II阶段规定的排放限值，达标烟气通过新建的240m高的集束烟囱排放。

（1）脱硫系统

本工程位于海边，根据项目可研，本项目设计煤种含硫率0.54%、校核煤种含硫率

0.53%，经初步调查，所在地海水碱度能满足脱硫要求，不需再添加任何碱性物质，故本项目采用海水脱硫工艺，设计 SO_2 排放浓度 $<24.5 \text{ mg/m}^3$ 。

（2）脱硝系统

本项目锅炉采取低氮燃烧技术，根据锅炉厂家出具的相关说明及同类型锅炉的性能试验报告，氮氧化物初始排放浓度可以保证不大于 180 mg/Nm^3 ，本项目拟采用 SCR 脱硝工艺，确保氮氧化物排放浓度不大于 35 mg/m^3 ，脱硝剂为氨气，控制逃逸氨浓度 $<2.1 \text{ mg/m}^3$ （最终氨排放浓度 $<1.75 \text{ mg/m}^3$ ）。

（3）除尘系统

本项目采用低低温静电除尘器+海水脱硫吸收塔+高效除雾器的除尘工艺，设计低低温静电除尘器出口烟尘浓度 $<20 \text{ mg/m}^3$ ，设计海水脱硫吸收塔+高效除雾器的出口烟尘浓度 $<3.5 \text{ mg/m}^3$ 。

（4）脱汞

本期工程拟通过烟气治理技术协同控制技术控制汞及其化合物排放，在烟气脱硝、除尘和脱硫的同时，可产生协同脱除汞的效应，可控制汞及其化合物排放浓度 $<0.02 \text{ mg/m}^3$ 。

（5）烟气在线监测系统

烟气排放实行在线监测，配备了烟气连续排放监测系统。

3.1.4.6 除灰渣系统

（1）除灰系统

本工程的厂内除灰系统拟采用正压浓相气力输送系统，将电气除尘器、省煤器灰斗内的飞灰输送至干灰库。

正压气力输灰系统为单元制，即每台机组各设一套独立的飞灰处理系统。除尘器一电场分 A、B 两侧，每侧采用 4 台仓泵串联方式，各设 1 根粗灰管；二电场分 A、B 两侧，每侧采用 4 台仓泵串联方式，合并后设 1 根灰管；三、四、五电场分别采用 8 台仓泵串联方式，合并后共用 1 根细灰管。省煤器灰斗的飞灰借用一电场灰管输送至灰库。当一电场故障时，二电场一侧可切换到一电场一侧运行。正常运行时，粗灰管进入原灰库，细灰管进入细灰库。通过库顶阀门切换，粗灰管可进入粗灰库。

输送气源采用压缩空气。经初步计算，两台炉输送耗气量约 $100 \text{ Nm}^3/\text{min}$ ，由依托

新材料项目集中供气系统提供。

本工程电除尘器灰斗设有灰斗气化系统，每台炉设置了 2 台灰斗气化风机，1 台运行，1 台备用，1 台电加热器。

本工程电厂区域内共设灰库 3 座，分别为原灰库、粗灰库、细灰库。每座灰库直径 15m，有效容积约 3000m³。

每座灰库下设有出力为 200t/h 的干灰卸料装置和出力为 200t/h 的湿式搅拌机，分别用于干灰装密闭罐车或调湿灰装自卸卡车外运。每座灰库下还设有二级气力输灰系统，每根二级输送灰管出力暂按 40t/h 考虑，经三根灰管将干灰从厂内灰库气力输送至码头缓冲仓内储存，然后通过装船设施外运。灰库顶设置布袋收尘设施。

（2）除渣系统

本工程采用干排渣系统。每台炉炉底设 1 台风冷式排渣机，每台 660MW 机组锅炉除渣系统正常出力为 7~11t/h，最大出力为 20t/h。底渣由锅炉渣井落到炉底排渣装置上，大的渣块经预破碎后落到输送带上。在锅炉炉膛负压的作用下，冷却风由风冷式排渣机壳体进风口进入排渣机内部，冷却后的底渣经碎渣机破碎，进入渣仓贮存。被加热的空气带着底渣的热量进入锅炉炉膛。输送机的驱动装置采用变频调速。

每台 660MW 机组锅炉设 1 座有效容积为 350m³ 的渣仓。每座渣仓底部设有 2 个出口，分别接干渣散装机和双轴搅拌机。渣仓内干渣可直接装车外运。仓顶设置布袋收尘设施。

（3）应急灰渣处置系统

本工程拟建全封闭钢板大灰库 1 座，直径 47m，有效库容 6 万方，可应急贮存 2 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 24 天的灰量，用于粉煤灰淡季调峰缓冲。库顶设置布袋收尘设施。

正常销售季节，2 台机组飞灰完全综合利用，飞灰从厂内灰库由二级气力输送系统输送至码头装船系统装船外运。当销售量低于预期，飞灰通过管路切换阀切换送入钢板大灰库中贮存。综合利用需要时，干灰从钢板大灰库卸料至混凝土灰库内装车外运，或通过二级输送系统输送至码头装船外运至综合利用用户。

本项目拟在灰库区新建渣库 3 座，单个渣库有效容积约 4000m³，共可贮渣约 1 万吨，可应急贮存 2 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 40 天的渣量，库顶设置布袋收尘

设施。

2 台机组底渣可直接装车外运完全综合利用，灰渣利用不畅时，可送渣库暂存。

3.1.4.7 燃煤锅炉烟囱

本工程新建燃煤锅炉烟囱(集束内置双筒烟囱)一座，烟囱高 240m，出口内径 6.8m，外筒为钢筋混凝土结构。排烟内筒采用钛钢复合板钢内筒或整体玻璃钢内筒。

3.1.4.8 给排水系统

(1) 概述

海水淡化处理站、项目主机冷却水和电厂海水脱硫水源均取自金塘岛北侧海域，由新材料基地配套工程集中供应至电厂，取水口、取水泵站、排水口均由依托工程建设，不在本项目范围内。

项目锅炉补给水、工业用水来自于海水淡化处理站，生活用水取自市政自来水。

(2) 循环冷却水系统

本工程 2×660MW 超超临界抽凝机组采用海水直流供水系统，夏季循环冷却水量为 41.67m³/s（冬季循环冷却水量为 25.63m³/s），循环水系统流程如下：海水取水泵站（依托工程）→循环水压力母管（2xDN3000）→凝汽器/开式冷却水系统→循环水排水钢管（2xDN3000）→脱硫海水曝气池→钢筋混凝土排水沟（2 根 3.5m×3.5m）→排水工作井（依托工程）。

(3) 海水脱硫水质恢复系统

本项目海水脱硫（BMCR 工况下）总用水量约为 275000t/h（单台机组需水量 137500t/h），其中海水脱硫用水量约为 50000t/h（单台机组需水量 25000t/h），脱硫后海水恢复用水量约为 225000t/h（单台机组需水量 112500t/h），利用海水、机组冷却水系统的排水、海水淡化系统的排水。

海水恢复装置所需的海水主要来自超超临界机组凝汽器出口的冷却排水、各个装置的冷却水及为海水脱硫提供的补充海水，其中部分与脱硫洗涤排水在海水恢复装置进行一次混合，混合后的海水在适当的 pH 值时进行曝气氧化，得到恢复的海水与另外部分海水进行二次掺混，达标后由海水排水沟道及循环水排水口排入大海。

海水水质恢复系统按每台机组设置 1 套海水恢复系统，2 台机组共设置 2 套海水恢复系统。系统包括曝气池、曝气风机、曝气管道、曝气头、进排水设施等。具有合理的

水量配比、水气配比、停留时间。海水恢复装置进、出海水采用自流方式。

海水恢复装置出口为溢流，内壁有防止海水腐蚀的设施，同时出口设有相应的水质监测仪表。

曝气池采用钢筋混凝土结构并采取防腐措施，出水排入排水沟道。

每台锅炉设置 1 个曝气池、 $2 \times 50\%$ 容量曝气风机。

（4）化学水处理系统

本项目化水站水源来自于海水淡化处理站，采用电除盐（EDI）工艺，拟设置 10 套电除盐装置，9 用 1 备，单套电除盐装置设计出力约 $560\text{m}^3/\text{h}(15^\circ\text{C})$ ，设计出力 5000t/h ，根据项目水平衡，2 台 660MW 机组除盐水补水量约为 258t/h ，多余部分除盐水外供给荣盛新材料主体项目用水。

（4）煤水处理系统

电厂内含煤废水主要为输煤系统栈桥、转运站、破碎楼及煤仓间等处冲洗排水。本工程设置含煤废水处理系统，对煤水污染废水进行混凝、沉淀、过滤处理后回用，设计处理能力 30t/h 。设置一体化煤灰水处理器、调节池（ 300m^3 ）、清水池等设施。

（5）排水系统

厂区实行清污分流、雨污分流制。项目海水直流冷却排水回用于项目海水脱硫，海水淡化系统排水回用于脱硫后海水恢复，脱硫后的海水经海水水质恢复系统处理后由排水口排海（依托工程）；除盐水系统排水排至海水淡化处理站回用；项目产生的冲洗水、煤泥废水等经处理后回用，不外排；冷凝液精制系统排水至新材料项目水处理场处理，生活污水经收集后排至新材料项目水处理场处理，新材料项目水处理场出水部分回用，部分外排。空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗废水等非经常性废水依托新材料项目水处理场污水处理系统处理，处理后部分回用，部分外排。

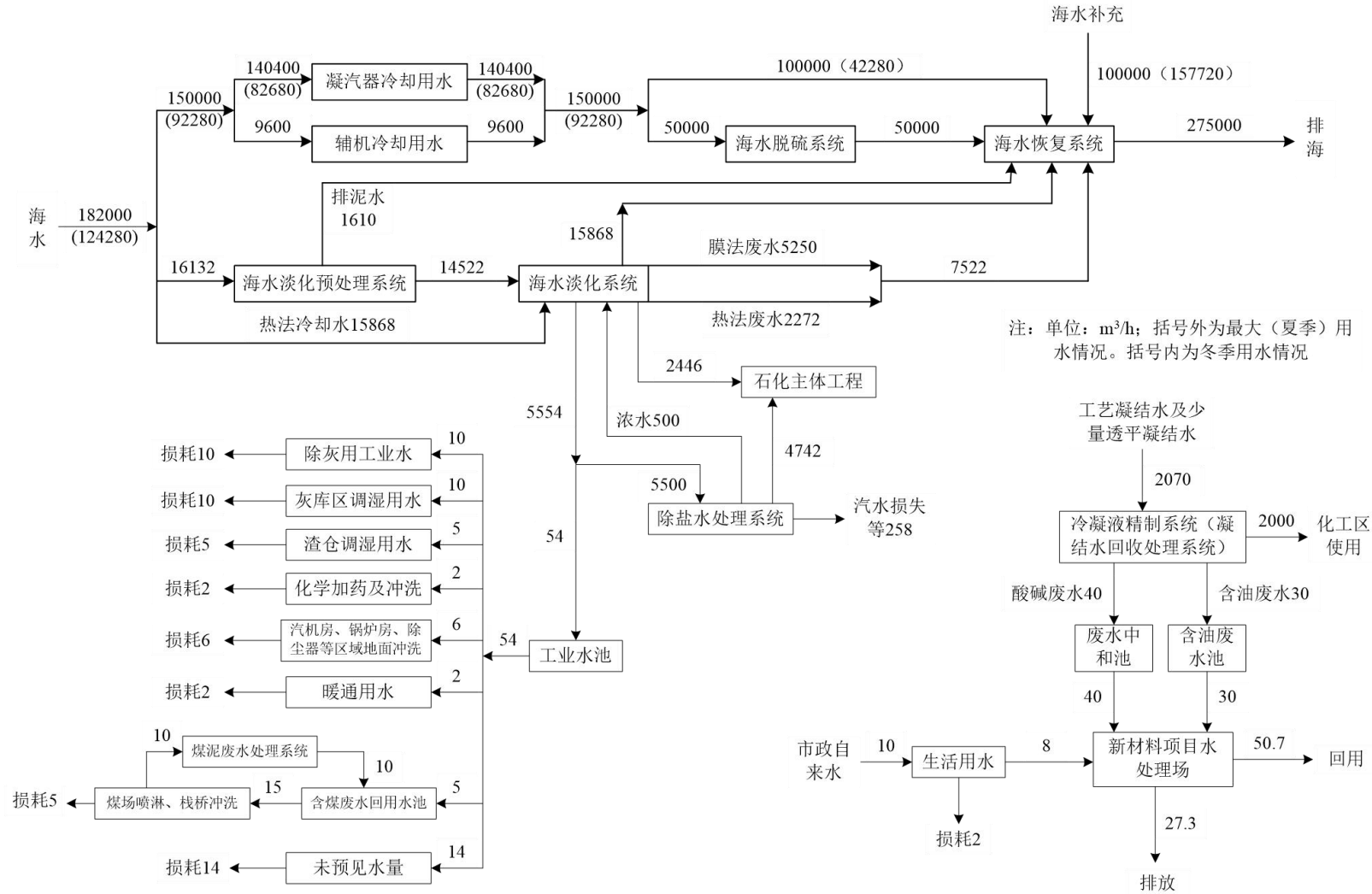


图 3.1-2 本项目水平衡示意图

3.1.4.9海水淡化处理站

(1) 海水水源水质及淡化水质要求

1) 海水水源水质

本次建设的海水淡化工程所需海水来自荣盛新材料项目基地海水取水口，冬季时取水考虑从电厂机组循环水取水。根据项目可研，海水温度暂按 29.0℃(设计)，最高温度 32℃，海水水质设计资料见下表。

表 3.1-7 海水水质资料

序号	项目	单位	含量	
			正常	最大
1	盐度	mg/L	20.04	26.61
2	pH	/	7.78	8.49
3	悬浮物	mg/L	1025	3457
4	溶解氧	mg/L	8.51	9.58
5	化学需氧量	mg/L	1.07	2.62
6	Cl ⁻	mg/L	12120	13544
7	SO ₄ ²⁻	mg/L	1688	2080
8	HCO ₃ ⁻	mg/L	100	150
9	总硬度	mg/L	4397	5570
10	K ⁺	mg/L	253	290
11	Na ⁺	mg/L	6997	8045
12	Ca ²⁺	mg/L	320	475
13	Mg ²⁺	mg/L	832	969
14	硫化物	mg/l	1.1	2.7
15	石油类	mg/l	0.011	0.022
16	硝酸盐-N	mg/l	0.69	

2) 淡化水质要求

海水淡化处理站产水大部分作为除盐水处理站的补水，部分作为本项目工业用水，其余作为新材料基地项目的供水。整体海水淡化处理站的淡化水质的设计要求以满足除盐水处理站系统补水水质要求为准，具体见下表。

表 3.1-8 淡化水质要求

序号	项目	单位	含量
1	pH	mg/L	6.5-8.5
2	TDS	mg/L	≤5
3	总铁	mg/L	≤0.3
4	钠	mg/L	≤1.56
5	钾	mg/L	<0.05

6	氯	mg/L	2.7
7	硫酸根	mg/L	≤0.4
8	钙	mg/L	≤0.08
9	磷酸盐	mg/L	<0.05
10	硅	mg/L	<0.1
11	锰	mg/L	<0.05
12	TOC	mg/L	<0.5
13	总悬浮固体 TSS	mg/L	<1
14	浊度	mg/L	<1
15	SiO ₂	mg/L	≤0.1

(2) 海水预处理工艺

1) 系统概述

海水淡化预处理的目的是保护下游水处理系统(超滤、反渗透单元等)的稳定运行,防止膜系统发生污堵,主要包括去除海水中的悬浮物、金属氧化物、胶体以及海生物等污染物。

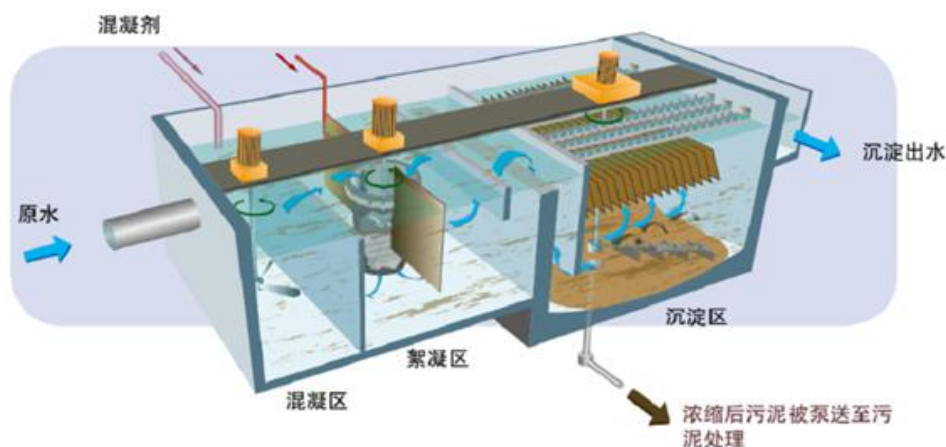
根据项目可研,本项目采用混凝沉淀工艺。该处理工艺能迅速适应原水水质的突然变化,出水水质稳定;可适应水量变化范围从 50%到 150%,抗负荷变化能力高。

本项目海水淡化规模较大,根据海水淡化用水量考虑设置 16 台 1500m³/h 的混凝沉淀池,净水池做在沉淀池下方,两列式布置,单列 8 座混凝沉淀池。

2) 混凝沉淀工艺

混凝沉淀池工艺是带化学药剂投加系统的斜管沉淀系统。该处理系统的主要作用是去除原水中的悬浮物,以优化下游滤池的进水条件,避免滤池过于频繁的堵塞和反洗。

混凝沉淀池工艺包括混凝、絮凝、斜管沉淀和污泥浓缩,示意如下图:



3) 双层滤料滤池工艺

沉淀池出水通过双层滤料滤池进行过滤处理,以进一步去除悬浮物,双层滤料滤池主要用途为去除 TSS,出水浊度保证值 2NTU。

4) 预处理加药系统

本项目海水预处理絮凝剂加药拟采用固体 PAM,混凝剂加药拟采用 FeCl_3 溶液,消毒剂加药拟采用次氯酸钠溶液,预处理与化学海淡系统合用药品贮存间及加药间。

5) 预处理系统智能控制

海水预处理系统智能控制的主要目标是根据出水水质目标要求和进水水质变化,实现预处理过程的自动化控制,以提高出水水质稳定性和水处理效率,降低能耗。

6) 海水预处理排水系统

本项目海水预处理系统的混凝沉淀池排泥拟排入新建排泥池。排泥池为地下钢筋混凝土结构。排泥池内设有水下推流式搅拌机及潜水泥浆泵。本工程预处理系统排泥水最终输送至项目海水脱硫水质恢复系统回用。

(3) 海水淡化工艺选择及处理确定

1) 概述

海水淡化又称为海水脱盐,也就是从海水中提取淡水的技术和过程。目前规模化商业运行的海水淡化技术主要为反渗透海水淡化和蒸馏法海水淡化,即“膜法”和“热法”,涉及到热量输入的工艺为热法工艺,借助于选择性膜(或树脂)的淡化工艺为膜法工艺。

热法海水淡化的主要工艺有:多级闪蒸海水淡化、多效蒸发海水淡化和压汽蒸馏海水淡化等。膜法海水淡化的主要工艺有:反渗透淡化、电渗析淡化等。目前应用的主流淡化技术为热法工艺中的低温多效,多级闪蒸和膜法工艺反渗透,反渗透淡化产量占据了全球淡化总装机容量的 51%。多级闪蒸所占比例为 32%(不仅是海水淡化),而低温多效所占份额为 8%。

2) 海水淡化工艺技术经济比较

热法、反渗透膜法淡化均已成功商业化使用多年。这些工艺技术仍在继续改进,热法淡化重点在设备的耐腐蚀性、结垢控制及降低能量消耗、制造成本等方面进行改进;反渗透法重点提高膜的可靠性,提高水通量,降低操作压力,并开发具有更好性能的膜元件和减缓膜衰减的新方法。总之热法和膜法海水淡化技术各有优缺点,几种主流海水

淡化工艺的技术经济比较详见下表。

表 3.1-9 海水淡化主流工艺技术经济比较

海水淡化工艺比较	膜法 (反渗透)	低温多效热法 (带热压缩)	多级闪蒸热法 (盐水再循环)
海淡产水含盐量 (mg/L)	200~500	5~10	5~10
电耗(kWh/m ³)	3.5~6.0 (有能量回收)	1~2	1.5~4
装置热耗(MJ/m ³)	—	190~400 (52.8~111.2kWh/m ³)	190~400 (52.8~111.2kWh/m ³)
进水预处理	需设置完善的 预处理系统	进水浊度小于 20mg/L~300mg/L	进水水质要求较低
海水利用率	25%~40%	25%~40%	10%~20%
操作温度℃	5-45	<70	≈110
变工况能力(%)	需根据装置出 力匹配,单套设 备调节能力有 限	40~110	80~110
蒸汽参数最低要求	—	最低压力 0.025MPa(a)~0.032MPa(a); 对应海水顶温 65~70℃	最低压力 0.15MPa(a)~0.30MPa(a); 对 应海水顶温 110℃
造水比 (吨蒸汽/吨淡水)	—	6~15	4~12
海淡部分投资	8~12 万元/吨水	18~25 万元/吨水	18~25 万元/吨水
产水品质	含盐量一般低 于 500mg/L	含盐量一般低于 5mg/L	含盐量一般低于 5mg/L
装置启动速度	较快,一般几分 钟到十几分钟	较慢,一般几小时	较慢,一般几小时
后续预脱盐及除盐部 分投资	4~6 万元/吨水	3~5 万元/吨水	3~5 万元/吨水

综上所述,热法技术应用成熟,系统较为简单,化学药剂用量少,产水品质较高,维护工作量小,但是投资费用高、能耗大,在没有废热、乏汽时单位造水成本高,设备运行噪音大;而反渗透海水淡化技术具有投资较低、能耗低、建设周期短、运行成本较低等优点,但是对海水温度敏感,一般来讲,海水温度减低 1℃,系统产量将降低 2~3%;当海水温度低于 5℃时,反渗透系统无法正常运行。反渗透海水淡化技术是海水淡化技术中近 20 年来发展最快的,无论是大型、中型或小型项目都适用,相对于热法海淡,膜法海淡工艺具有投资成本低(热法投资约为膜法的 1.5~2 倍),运行成本低,系统模块

化可灵活组合等优点。

3) 本工程海水淡化工艺选择及出力确定

从两种工艺的技术特点看,两种淡化工艺都能适用于本工程。考虑到荣盛新材料总体项目中石化基地有部分废热可利用,可满足~2000t/h的热法海淡处理工艺热源,因此本工程拟采用热膜耦合的海水淡水处理工艺,充分利用石化基地的废热,其余部分采用投资成本低、运行灵活的反渗透膜法处理工艺,同时整体考虑部分备用,热、膜海水淡化处理工艺设计出力比例按照1:3考虑。

本工程海水淡化处理站总体正常设计出水能力不低于7000t/h。热法处理工艺根据热源情况确定,设计出力按照2000t/h考虑,其出水可满足海水淡化处理站的淡水水质要求;膜法工艺采用反渗透海淡工艺,设计出力按照6000t/h考虑,由于反渗透海淡出水含盐量较高,在200~500mg/L,不能满足海水淡化处理站的淡水水质要求,因此其出水需经过进一步预脱盐后满足淡水水质要求。

(4) 本工程海水淡化工艺

1) 热法海水淡化工艺系统

①工艺系统说明

热法工艺采用改良后的低温多效工艺,在低温多效蒸馏的基础上配套闪蒸系统,将热水替代蒸汽成为热源,配合总体项目内余热、废热回收系统,有效降低了热法海水淡化的能源消耗,减少了制水成本。热法产水规模按照 $2 \times 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 设计。

根据热法海淡处理系统的工艺流程,进入热法海淡系统的海水需要两路,分别为物料海水和冷却海水。两路海水根据功能及作用不同,对海水水质要求也不同,其中物料海水作为需要淡化的海水,经过预热后进入蒸发器,进入热法海淡前需经过混凝沉淀预处理,水质需满足总悬浮物 $\leq 20\text{mg/L}$ 、浊度 $\leq 5\text{NTU}$ 的要求。冷却海水作为系统内板式换热器、凝汽器的冷却水源,经过换热后排放,水质要求相对较低,不需经过海水预处理系统,仅需设置网式过滤器,过滤精度为1mm。

其原则性系统图如下:

A、海水供水管→物料海水预处理设施→物料海水提升泵站→海水淡化主体装置(配套间接换热及热水闪蒸装置)→成品水提升。

B、海水供水管→冷却海水预处理设施(自清洗过滤器)→冷却海水提升泵→海水淡

化主体装置(配套间接换热及热水闪蒸装置)→冷却海水排放。

本工程共设置两套热法海水淡化装置，每套产水量 1000t/h，每套装置包含闪蒸系统、12 效蒸发器、回热器、凝汽器及配套水泵、板式换热器等。

②系统性能参数

表 3.1-10 热法海淡装置的性能数据（单套）

序号	项目	工况条件	单位	运行保证值
1	单套装置出力	正常蒸汽及热水供应下满负荷	t/h	1000
2	产品水水质(TDS)	25℃	mg/L	≤5
3	蒸馏水温度	按照原海水温度 29℃时	℃	≤33(按需)
4	负荷调节范围		%	50~100
5	最低运行负荷		%	45
6	可利用率(不停车)		%	95
7	吨水电耗	按界区条件核算	kWh/t	≤2.5(预估)
8	冷态启动时间		hrs	≤4
9	热态启动时间		hrs	≤2
10	酸洗周期		月	≥12
11	热水消耗量	95℃	t/h	2500
12	蒸汽消耗量	0.5MPa.g	t/h	≤15 启动、≤7 正常运行
13	物料海水消耗量		t/h	2340
14	冷却海水消耗量	海水温度 6.5~29.0℃	t/h	≤4000
15	物料海水浓缩倍率		/	≥1.8
16	浓盐水流量		t/h	1298

③系统设备配置

表 3.1-11 热法海水淡化系统的主要设备配置

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一	主要设备	MED 蒸发器，回热器、凝汽器，闪蒸装置	套	1×2	
二	抽真空设备		套	1×2	
三	板式换热器				
1	间接换热器		台	3×2	2 用 1 备
2	成品水冷却器	钛板	台	1×2	
3	海水预热器	钛板	台	1×2	
四	各类水泵				
1	冷却海水升压泵	双相不锈钢 2205 材质	台	2×2	
2	物料水泵	双相不锈钢 2205 材质	台	2×2	1 用 1 备
3	循环水泵	不锈钢 304 材质	台	3×2	2 用 1 备
4	凝结水泵	不锈钢 304 材质	台	2×2	1 用 1 备
5	浓盐水泵	双相不锈钢 2205 材质	台	2×2	1 用 1 备

序号	名称	规格	单位	数量	备注
6	成品水泵	不锈钢 304 材质	台	2×2	1 用 1 备
7	废水泵	双相不锈钢 2205 材质	台	2	1 用 1 备
五	加药系统				
1	混凝沉淀加药系统		套	1×2	絮凝、杀菌
2	消泡剂加药系统		套	1×2	
3	阻垢剂加药系统		套	1×2	
4	还原剂加药系统		套	1×2	
5	化学清洗装置		套	1	
六	海水过滤器				
1	自清洗过滤器	过滤精度 1mm, 双相不锈钢 2205 材质	台	1×2	

④系统布置

热法海水淡化系统占地约 46m×120m，布置在项目的西北侧，靠近海水预处理区，主要设备均室外布置。

2) 膜法海水淡化工艺系统

①过滤工艺选择

为保证反渗透膜进水对于悬浮物等水质指标的要求，需对海水预处理的产水进行进一步过滤处理，目前主要有超(微)滤和介质过滤(细砂过滤器、活性炭过滤器)两种工艺。

介质过滤是通过将液体通过一定质量和粒径的介质来过滤液体中的杂质和微生物，具有投资成本低，运行维护相对简单等优点，在国外的大型海淡系统中应用较多。

超(微)滤是基于膜技术的过滤方法，可以实现对小于 0.1 微米的颗粒进行过滤，因此能有效去除水中的胶体、细菌、病毒和其他微生物等。超(微)滤工艺的能耗相对较低，水利用率、过滤精度及自动化程度相对更高，且设备占地面积较小，在国内的海淡系统中应用较多。

考虑到本工程的海水水质较差，悬浮物等污染物的浓度波动较大，本工程膜法海水淡化工艺系统推荐采用超滤作为反渗透前的过滤工艺。

超滤膜根据产水和安装的形式不同可分为压力式和浸没式系统。压力式系统通常将膜置于容器中，进水经加压后进入过滤系统，在压力差下水透过膜而得到净化。浸没式系统通常将膜浸没在开放式贮水池中，利用虹吸或泵抽吸方式将水由外向内进行负压抽滤。两种超滤工艺的技术经济比较详见下表。

表 3.1-12 超滤工艺技术经济比较

超滤工艺比较	压力式膜系统	浸没式膜系统
抗冲击性能	密闭式系统设计、抗冲击性能较差	开放式系统设计、抗冲击性能强
预处理要求	对预处理要求较高；系统易受来水水质波动的影响	对预处理要求较低；系统不易受来水水质波动的影响
运行压力调整范围	压力调整范围大、相应的过滤泵扬程偏高	压力调整范围小、相应的过滤泵扬程低
能耗	相对偏高	相对偏低
安装及维护	安装维修附属设备少，维护相对简单方便	膜池需土建，安装维修时需吊车，维护相对复杂
占地面积	较大	较小
设备费用	1~1.6 万元/吨水	1~1.5 万元/吨水

由上表可以看出，浸没式超滤系统相对压力式系统而言，系统抗冲击性能更强，对进水水质要求较低，可直接处理水质较差的原水；且占地较小，整体造价较压力式超滤系统更低。由于本工程超滤工艺需作为海水反渗透装置的预处理工艺，可研推荐采用水质适应性更强的浸没式超滤系统作为膜法海水淡化系统的过滤工艺。

②预脱盐工艺选择

本工程可采用的预脱盐工艺主要有“苦咸水反渗透+三级反渗透”膜法工艺或“苦咸水反渗透+一级除盐(阳床、阴床)”离子交换工艺。

表 3.1-13 预脱盐工艺技术经济比较

预脱盐工艺	苦咸水反渗透+三级反渗透	苦咸水反渗透+一级除盐(阳床、阴床)
出水水质	二氧化硅：<0.1mg/L； TDS：≤5mg/L。	二氧化硅：<0.1mg/L； TDS：≤5mg/L。
系统特点	A、采用模块化系统，运行简单，自动化程度相对较高，运行维护较简单。 B、日常运行基本无酸碱性废水，仅少量膜清洗的废水。 C、受原水水质波动影响大，当反渗透装置脱盐率下降时，出水水质会有波动。 D、运行能耗及换膜费用相对较高。	A、成熟的水处理工艺设备，出水水质稳定，受原水水质波动影响小。 B、运行能耗相对较低。 C、需使用酸、碱进行树脂再生，会产生酸/碱再生废水。 D、运行操作相对复杂，操作酸碱的安全要求高。
投资	较高	较低
运行费用	较高	较低

本工程可研阶段反渗透海水淡化工艺暂推荐采用自动化程度高、运行维护简单且废水量少的膜法预脱盐工艺，在海水反渗透后设置苦咸水反渗透和三级反渗透，以满足含

盐量小于 5mg/L 的产水要求。

③工艺系统说明

本工程的膜法海水淡化及预脱盐系统原则性系统流程如下：经过混凝沉淀预处理的海水→清水池→超滤进水泵→自清洗过滤器→浸没式超滤装置→海水反渗透给水泵→海水反渗透保安过滤器→海水反渗透高压泵→海水反渗透装置→海水反渗透产水池→苦咸水反渗透给水泵→苦咸水反渗透保安过滤器→苦咸水反渗透高压泵→苦咸水反渗透装置→苦咸水反渗透产水池→三级反渗透给水泵→三级反渗透保安过滤器→三级反渗透高压泵→三级反渗透装置→除盐水处理站淡化水箱。

由于整体海水淡化系统已设置备用，膜处理系统设备按照最大出力 6000t/h 配置。

④系统设备配置

表 3.1-14 膜法海水淡化系统主要设备配置

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一	浸没式超滤系统				
1	超滤给水泵	双相不锈钢 2205 材质，变频	台	5	
2	自清洗过滤器	叠片式	台	24	
3	超滤装置	Q=1000m ³ /h，浸没式	套	16	
4	超滤产水泵	双相不锈钢 2205 材质，变频	台	8	
5	超滤反洗泵	双相不锈钢 2205 材质，变频	台	3	
6	超滤鼓风机	铸铁，变频	台	3	
7	超滤清洗装置		套	1	
二	反渗透系统				
1	SWRO 保安过滤器	Q=2000m ³ /h，碳钢衬胶	台	8	
2	SWRO 高压泵	双相不锈钢 2205 材质，变频	台	8	
3	SWRO 增压泵	双相不锈钢 2205 材质，变频	台	8	
4	能量回收装置		套	8	
5	SWRO 装置	Q=900m ³ /h，回收率 45%	套	8	
6	SWRO 产水池	V=4000m ³ ，钢砼防腐	座	1	
7	反渗透冲洗水泵	SS316	台	1	
8	反渗透清洗装置		套	1	
9	BWRO 给水泵	SS316	8	台	
10	BWRO 保安过滤器	Q=986m ³ /h，碳钢衬胶	8	台	
11	BWRO 高压泵	SS316，变频	8	台	
12	BWRO 装置	Q=834m ³ /h，回收率 85%	8	套	
13	BWRO 产水池	V=2000m ³ ，钢砼防腐	1	座	
14	三级反渗透给水泵	SS316	8	台	
15	三级保安过滤器	Q=834m ³ /h，碳钢衬胶	8	台	
16	三级高压泵	SS316，变频	8	台	
17	三级反渗透装置	Q=750m ³ /h，回收率 90%	8	套	

序号	名称	规格	单位	数量	备注
三	化学加药系统				
1	次氯酸钠加药单元		套	1	
2	混凝剂加药单元		套	1	
3	助凝剂加药单元		套	1	
4	酸加药单元		套	1	
5	碱加药单元		套	1	
6	阻垢剂加药单元		套	1	
7	还原剂加药单元		套	1	
四	废液收集排放及回用系统				
1	反洗回收水池	V=500m ³ , 钢砼防腐	座	1	
2	反洗回流水泵	双相不锈钢 2205 材质	台	2	
3	废水池	V=500m ³ , 钢砼防腐	座	1	
4	废水泵	双相不锈钢 2205 材质	台	2	

⑤系统布置

膜法海水淡化系统占地约 126m×154m，布置在本项目的西北侧，靠近海水预处理区；各个车间按照工艺系统的顺序，分别为过滤车间、海水淡化车间、预脱盐车间及药品间等，室外布置各类水池。电控间布置在自清洗过滤间和药品间二层，其余均为单层构筑物。

3.1.4.10除盐水处理系统

(1) 概述

除盐水处理系统补水水源采用海水淡化产水，海水淡化采用膜法和热法耦合处理工艺，热法工艺采用改良后的低温多效工艺，膜法工艺采用反渗透海淡工艺，其出水经过苦咸水反渗透和三级反渗透进一步脱盐处理。除盐水处理系统出水水质以满足 660MW 机组锅炉补给水系统补水要求为准。

(2) 除盐水处理工艺确定

电除盐(EDI)工艺具有工艺简单，自动化程度相对较高，运行维护较简单，日常运行基本无酸碱废水排放等优点。由于海淡产水后端采用了苦咸水反渗透+三级反渗透脱盐，出水水质相对稳定，本工程可研阶段除盐工艺暂推荐采用自动化程度较高、运行维护较简单、废水排放量少的电除盐(EDI)方案。

(3) 工艺系统说明

本工程除盐水处理系统设计出力为 5000t/h，其中 2 台 660MW 机组除盐水处理量约

为 258t/h，其余外供给荣盛新材料主体项目用水。

本工程的除盐系统原则性系统流程如下：

经过海水淡化的产水→淡化水箱→电除盐进水泵→电除盐保安过滤器→电除盐装置→除盐水箱→除盐水泵→各除盐水用水点。

“电除盐保安过滤器+电除盐装置”采用单元制并联运行，单套电除盐装置设计出力 560m³/h(15℃)，系统回收率为 90%。电除盐装置产水通过母管接至除盐水箱，共设置 3 个 5000 m³ 除盐水箱，满足外供水量 3h 的需要，同时满足电厂 660MW 锅炉最大连续蒸发量 3h 的需求。除盐水箱出水通过母管接至水泵间的除盐水泵，其中供电厂机组补水除盐水泵设置 3 台 600m³/h 的变频水泵，满足机组补水需求(258m³/h)；供荣盛新材料总体项目基地的除盐水设置 5 台 1000m³/h 的工频水泵，4 用 1 备，满足基地用水所需。

电除盐装置浓水的含盐量很低，可排至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水池回用。

(4) 系统设备配置

表 3.1-15 除盐水处理系统主要设备配置表

序号	名 称	规 格	单位	数量	备注
1	淡化水箱	V=2000 m ³	台	2	
2	电除盐进水泵	Q=622t/h, H=0.5MPa	台	10	
3	电除盐保安过滤器	Q _产 =622t/h	台	10	1 套备用
4	电除盐装置	Q _产 =560t/h, 回收率 90%	台	10	1 套备用
5	外供淡化水泵	Q=500t/h, H=0.4MPa	台	4	
6	除盐水箱	V=5000 m ³	台	3	与凝结水回收处理系统共用
7	电厂用除盐水泵	Q=600t/h, H=0.4MPa, 变频	台	3	
8	外供用除盐水泵	Q=1000t/h, H=0.4MPa	台	5	
9	电除盐清洗装置	含清洗水箱、水泵等	套	1	

(5) 系统布置

本工程除盐水处理系统与凝结水回收处理系统统一布置，总占地约 108m×100m，布置在本项目的北侧，靠近海水淡化处理站。其中除盐车间占地约 108m×25m，室内布置电除盐装置，水泵及膜清洗装置、电控间等；室外布置 2 台 2000m³ 的淡化水箱和 3 台 5000m³ 的除盐水箱。

3.1.4.11 冷凝液精制系统（凝结水回收处理系统）

(1) 概述

凝结水回收处理站的凝结水全部来自石油化工装置，分为透平凝结水和工艺凝结水。凝结水来水水温为 140°C ，水压为 $\geq 0.65\text{MPa}$ 。由于透平凝结水水量较少，故与工艺凝结水合并处理。凝结水回收处理系统的出水水质以能满足后续用水设备的要求为准，其出水指标满足下表要求。

表 3.1-16 凝结水回收处理系统出水指标

项目	单位	出水指标	备 注
pH	/	~ 7	
电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	≤ 0.2	
二氧化硅	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 0.02	
TOC	mg/L	≤ 0.5	
总铁	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 20	
油	mg/L	≤ 0.3	
温度	$^{\circ}\text{C}$	50	

(2) 工艺说明

本工程凝结水回收处理系统设计出力为 $2000\text{t}/\text{h}$ 。为确保出水水质能够达到出水指标，凝结水需经过除油、除铁及除盐措施进行处理。

凝结水来水温度为 140°C ，为满足后续处理工艺的进水温度要求，与外供除盐水进行换热，使温度降至 50°C 左右。

根据冷凝水的含油量，暂定工艺流程如下：工艺凝结水/透平凝结水→换热器(除盐水)→冷凝液来水箱→冷凝液增压泵→屏障精滤罐→富集阻截除油罐→扫描凝聚阻截禁油罐→除铁过滤器→冷凝液中间水箱→冷凝液泵→混床→除盐水箱(与除盐车站共用)→冷凝液产水泵→化工区用水接口。冷凝液中的油在专用滤芯表面聚集，最终以明油的形式从过滤器顶端析出，通过对过滤器的定期反洗去除该部分油类物质，本项目设置 1 个含油废水池，有效容积约 150m^3 ，含油废水通过废液泵送至新材料项目水处理场处置。

工艺凝结水和透平凝结水经过换热后在冷凝液来水箱混合，再由冷凝液增压泵送入精滤器、除油罐、禁油罐去除凝结水中的杂质、油份及污染物，出水进入除铁过滤器进一步去除冷凝液中的颗粒、铁锈，以免颗粒污染物、铁锈等杂质对后续混床树脂造成污染。除铁过滤器出水进入冷凝液中间水箱经冷凝液泵送至混床进一步去除水中阴阳离

子,出水进入除盐水箱(与除盐水处理站共用),再由冷凝液产水泵送到化工区使用。

再生工序包括酸碱的储存、酸碱计量、酸碱溶液的配制、输送、再生废液的中和。离子交换树脂再生采用 31%盐酸和 32%氢氧化钠溶液。

盐酸(31%HCl)由酸槽车用卸酸泵输送至酸储罐储存;碱(32%NaOH)由碱槽车用卸碱泵输送至碱储罐储存。

离子交换器再生废水在废水池中中和达到 pH 值 6-9 后(项目设置 1 个废水中和池(地下设置),有效容积约为 450m³),用排水泵送至新材料项目污水处理场。

(3) 系统设备配置

表 3.1-17 凝结水回收处理系统主要设备配置

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	凝结水除盐水换热器	凝结水进水 40°C, 出水 50°C, 压力不低于 0.4MPa	台	2	
2	冷凝液来水箱	V=2000 m ³	台	2	
3	冷凝液增压泵	Q=500t/h、H=0.8MPa	台	5	1 台备用
4	屏障精滤罐	φ3200	台	10	
5	富集阻截除油罐	φ3200	台	10	
6	扫描凝聚阻截禁油罐	φ3200	台	10	
7	除铁过滤器	Q=1000t/h	台	3	1 台备用
8	冷凝液中间水箱	V=2000 m ³	台	1	
9	冷凝液泵	Q=500t/h、H=0.4MPa	台	5	1 台备用
10	混床	Q=250t/h	台	10	2 台备用
11	冷凝液产水泵	Q=1000t/h、H=0.4MPa	台	3	1 台备用
12	再生装置		套	1	
13	酸碱贮存及计量装置		套	1	

(4) 系统布置

凝结水回收处理系统与除盐水处理系统合并布置,总占地约 108m×100m,布置在本项目的北侧,靠近海水淡化处理站。其中凝结水回收处理车间占地约 79m×32m,室内布置除油装置、除铁过滤器、混床以及水泵、再生装置、换热器间、电控间等;药品贮存间为半露天结构;室外布置各类水箱和水池。

3.1.5 主要原辅材料

3.1.5.1 燃煤

(1) 来源及成分

本项目拟燃用神华集团神混煤，采用铁海联运方式，燃煤从矿区经铁路运输至秦皇岛港、曹妃甸港或黄骅港等港口下水，海运至舟山金塘新材料项目综合接卸码头，进行储存和配供。企业已经与伊泰能源(上海)有限公司签订了《煤炭购销合作框架协议》。

根据项目可研，煤质分析数据见下表。

表 3.1-18 煤质分析数据

序号	项目	符号	单位	设计煤种	校核煤种
1	收到基固定碳	FCar	%	40.89	38.20
2	收到基碳	Car	%	51.76	54.71
3	收到基氢	Har	%	2.98	3.29
4	收到基氧	Oar	%	8.54	5.99
5	收到基氮	Nar	%	0.73	0.78
6	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	36.66	41.51
7	全硫	Sar	%	0.54	0.53
8	全水分	Mt	%	18.6	15.0
9	收到基灰分	Aar	%	16.84	19.70
10	收到基低位发热量	Qnet.ar	kJ/kg	19220	20773

(2) 用量

根据项目可研报告，BMCR 工况下锅炉耗煤情况见下表。

表 3.1-19 燃煤耗量

项目	用量			备注
	t/h	t/d	t/a	
单台 2020t/h 燃煤锅炉	295.5	7090.9	1605998.0*	设计煤种
	273.2	6556.7	1502578.3	校核煤种
全厂 (2×2020t/h 燃煤锅炉)	590.9	14181.8	3211996.0*	设计煤种
	546.4	13113.4	3005156.6	校核煤种

注：*设计煤种全年用煤量根据项目能评报告确定，锅炉全天利用运行小时数按 24h 计，锅炉额定工况年利用运行小时数按 5500h。

3.1.5.2 脱硫剂及脱硝剂

本项目采用海水脱硫工艺，吸收剂采用周边海域的海水；本工程脱硝系统采用氨气作为还原剂，由新材料基地直接管道供应至氨气-空气混合器，配置成浓度为 5%的氨气，

供脱硝反应应用。

表 3.1-20 脱硝剂（氨气）耗量

项目	设计用量			备注
	kg/h	t/d	t/a	
单台 2020t/h 燃煤锅炉	176.4	4.23	970.2	设计煤种
	176.3	4.23	969.65	校核煤种
全厂（2×2020t/h 燃煤锅炉）	352.8	8.47	1940.4	设计煤种
	352.6	8.46	1939.3	校核煤种

注：锅炉全天利用运行小时数按 24h 计，锅炉额定工况年利用运行小时数按 5500h。

3.1.5.3 其他主要辅助材料消耗情况

表 3.1-21 本项目其他主要辅助材料消耗情况汇总

序号	名称	形态	消耗量 t/a	主要用途	储存方式
1	31%盐酸	液体	3000	树脂再生	2 座 30 m ³ 酸罐
2	32%NaOH	液体	2000	树脂再生、膜化学清洗	2 座 30 m ³ 碱罐
3	杀菌剂（次氯酸钠）	液体	2000	超滤反洗、膜化学清洗	2 座 40 m ³ 日用罐（1 用 1 备）
4	25%氨水	液体	15	调节给水、凝结水 pH	2 座 2 m ³ 氨水罐
5	轻柴油	液体	250	车用柴油，启动锅炉用	不设储罐，用油由新材料基地统一供给

3.1.6 水源及用水量

本工程工业用水水源为海水，其中本工程汽机凝汽器及辅机采用直流冷却，所需海水取自金塘岛北侧海域；此外海水经海水淡化处理站处理后送至各系统，供机组正常运行时所需淡水；海水脱硫用水取自冷却系统排水，脱硫后海水水质恢复来自冷却系统排水、海水淡化处理站排水，不足部分海水来自金塘岛北侧海域。生活用水取自自来水。

（1）海水

表 3.1-22 直流冷却水量表

序号	用水点		用水量	
			夏季	冬季
1	凝汽器冷却水量（m³/h）		140400	82680
2	辅机冷却水量（m³/h）		9600	
3	合计	（m³/h）	150000	92280
4		（m³/s）	41.67	25.63

表 3.1-23 海水淡化处理站、海水脱硫用水情况

序号	用水点	用水情况 (m ³ /h)				备注
		新鲜用水	回用水量	回收水量	排放量	
1	海水淡化处理站	16132	500	排泥水 1610+膜法 废水 5250+ 热法排水 2272=9132	7500	回用水来自除盐系统
		15868	0	15868	0	冷却水
2	海水脱硫	100000 (157720)	175000 (117280)	0	275000	回用水来自冷却系统（以夏季计）、海水淡化系统
4	合计	132000 (189720)	175500 (117780)	25000	282500	

注：（）内为冬季用水情况。

综上，本工程海水用量为 282000m³/h。所需海水取自金塘岛北侧海域，由新材料基地配套工程集中供应至本工程，取水口、取水泵站、排水口均由依托工程建设，管道接口为取水泵房外 1m。

（2）淡水

本项目淡水主要用于除盐水处理系统补充水、除灰用水、灰库区调湿用水、渣仓调湿用水、冲洗用水等，生活用水取自自来水，用水情况见下表。

表 3.1-24 项目淡水用水情况

序号	项目		用水情况 (m ³ /h)				
			耗水量	回用水量	回收水量	损耗水量	排放水量
1	海水淡化处理站出水	除盐水处理系统	5500	4742	500	258	0
2		除灰用水	10	0	0	10	0
3		灰库区调湿用水	10	0	0	10	0
4		渣仓调湿用水	5	0	0	5	0
5		化学加药及冲洗	2	0	0	2	0
6		汽机房、锅炉房等区域地面冲洗	6	0	0	6	0
7		暖通用水	2	0	0	2	0
8		煤场喷淋、栈桥冲洗	5	0	0	5	0
9		未预见水量	14	0	0	14	0
10	小计		5554	4742	500	312	0
11	生活用水（自来水）		10	5.2	0	2	2.8
12	合计		5564	4747.2	500	314	2.8

3.1.7 劳动定员及生产制度

本项目全厂定员 150 人，设计锅炉系统 BMCR 工况下生产时间按 5500 小时/年计。

3.1.8 依托工程情况

码头工程、取排水工程、新材料项目水处理场为本项目依托工程，这几个工程的实施情况见下表。

表 3.1-25 相关依托工程的实施情况汇总表

序号	名称	手续办理情况	建设内容	建设进度	与本项目的关系	是否满足本项目需求
1	码头工程	项目可研报告已完成，项目已经立项，进入初步设计阶段；项目通评，航评已完成，环评报告已完成送审稿编制	包括 1 个 3.5 万吨级煤炭泊位、1 个 1 万吨级灰（渣）泊位和规划预留 1 个 3.5 万吨级煤炭卸船泊位。通用码头设计吞吐量：煤炭 451 万吨/年、出灰渣 113 万吨/年，设计通过能力：煤炭 471 万吨/年、出灰渣 120 万吨/年。	计划 2024 年上半年开工建设，2025 年下半年建成投运	本项目煤炭用量为 325 万吨/年、煤灰渣产生量约 57.5 万吨/年，均在码头的运输能力之内	投运时间及能力均满足本项目需求
2	取排水工程	项目可研报告已完成，已经立项，项目环评报告正在编制中	包括金塘岛东区和西区海水取、排水设施。海水取水能力合计为 90 万 m ³ /h，其中东区取水能力 60 万 m ³ /h，西区取水能力 30 万 m ³ /h。西区排水设施包括海水排水与达标污水，东区排水为海水排水（包括温排水、脱硫尾水、海水淡化系统排水等），海水排水量同取水量。主要建设内容包括引水构筑物、取水泵房、配套建构筑物以及排水管涵等。	东区取排水工程计划 2025 年上半年建成投用，西区取排水工程计划 2025 年下半年建成投用	本项目产生的海水排水（包括温排水、脱硫尾水、海水淡化系统排水等）依托东区排水工程深海排放，排水量为 27.5 万 m ³ /h，在东区排水量之内（60 万 m ³ /h）；本项目产生的生产及生活废水最终纳入新材料项目水处理场处理后部分回用，部分依托西区排水工程深海排放	投运时间及能力均满足本项目需求
3	新材料项目水处理场	项目包含在荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目中，已完成项目核准，项目环评已经批复，已进入初步设计阶段	设计处理规模 3100m ³ /h，包括污水预处理、生化处理、深度处理及回用水、浓盐水处理等设施，处理的污水主要包括装置排水、除盐站排水、罐区排水、生活污水等	计划 2024 年上半年开工建设，2025 年建成投运	根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目环境影响报告书（报批稿）》中的相关内容，金塘新材料项目废水产生量为 1502.9m ³ /h，水处理场尚有 1597.1m ³ /h 的处理余量，可以满足本项目需要（78m ³ /h）	投运时间及能力均满足本项目需求



图 3.1-3 项目依托工程位置关系示意图

3.2 生产工艺及产污因子

3.2.1 生产工艺流程

(1) 2×660MW 燃煤机组

本工程所需燃煤全部采用海运进厂，至舟山金塘新材料项目综合接卸码头接卸，通过输煤管廊输送至本期新建煤场，燃煤经输煤系统、制粉系统送入锅炉燃烧。焚烧后燃煤释放出来的热能被水吸收，转化为蒸汽推动汽轮发电机发电，电力经配电装置由输电线路送出供用户使用。烟气中的飞灰由电除尘器收集后进入灰库，炉渣由风冷式排渣机从炉底输出，再经碎渣机破碎后，送入渣仓贮存，灰渣优先考虑综合利用，焚烧后的烟气采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺，达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值，达标烟气通过新建的 1 座 240m 高的烟囱排放。

2×660MW 燃煤机组生产工艺流程如下图所示。

(2) 海水淡化处理站

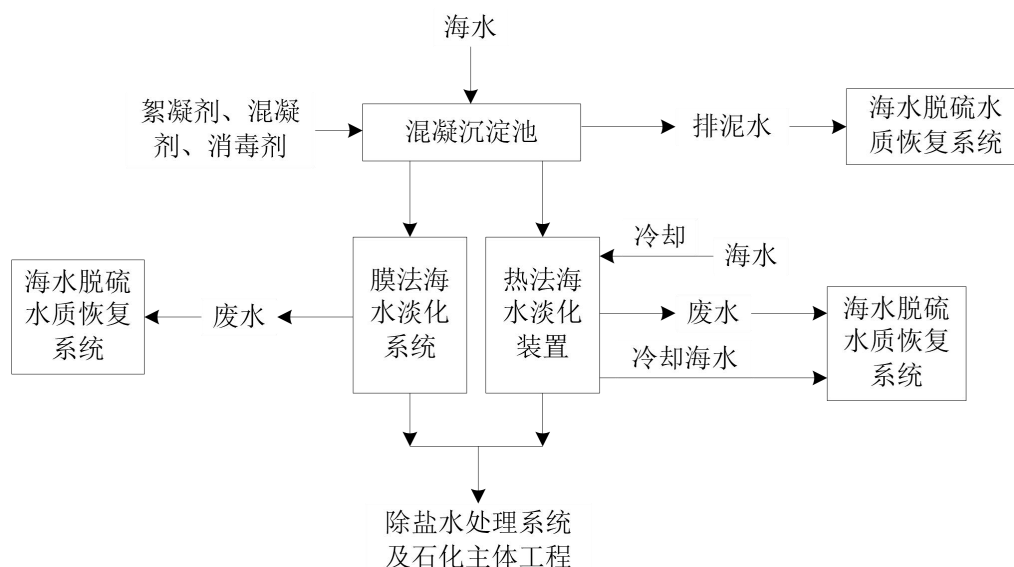


图 3.2-2 海水淡化处理站生产工艺流程示意图

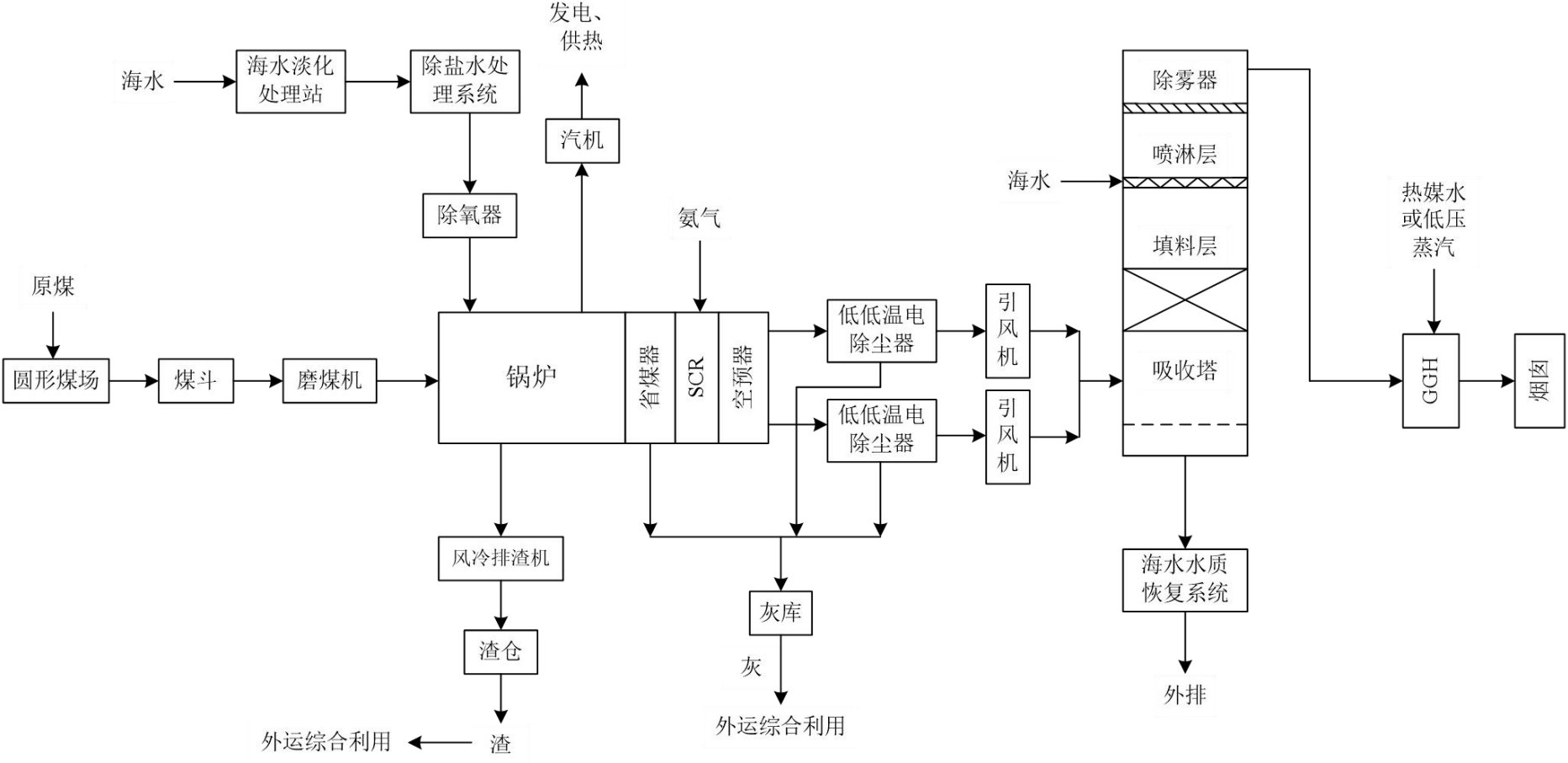


图 3.2-1 燃煤机组生产工艺流程示意图（单台）

(3) 冷凝液精制系统

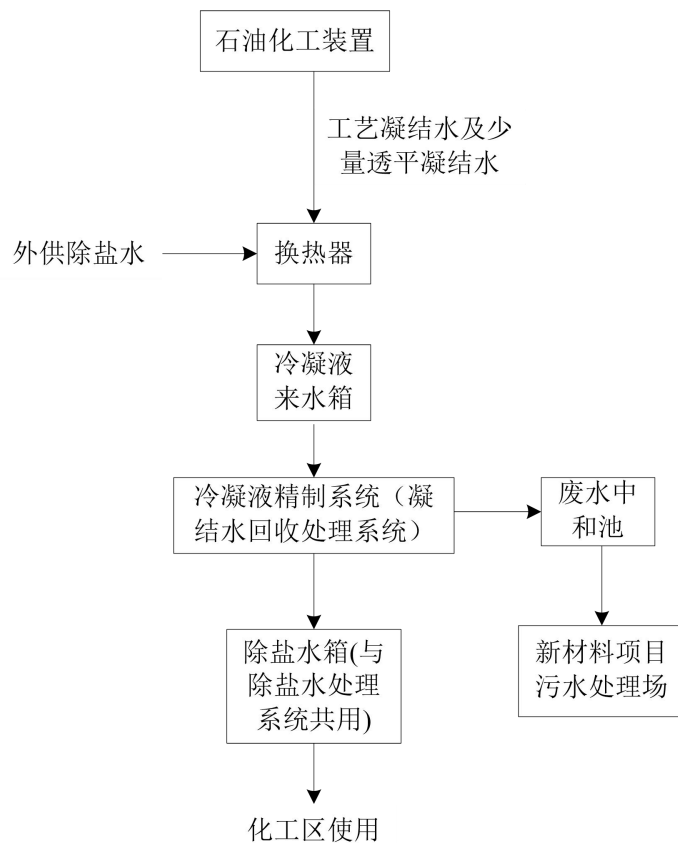


图 3.2-3 冷凝液精制系统生产工艺流程图示意图

3.2.2 产污环节及污染因子分析

表 3.2-1 本项目主要污染因子汇总

类别	产污环节(部位)	主要污染因子	备注
废气	燃煤进厂、贮存、转运	TSP	
	煤燃烧、启动锅炉燃油废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞及其化合物等	
	除灰渣系统（灰库、渣库等处）	TSP	
	脱硝系统逃逸氨	NH ₃	
	盐酸储罐	HCl	
废水	冷却水系统排污水	温升	回用于海水脱硫系统
	海水淡化系统排污水	SS、pH、盐分	回用于海水脱硫系统
	脱硫尾水	pH	经海水水质恢复系统处理后经排水口排海（依托工程）
	除盐水处理系统废水	SS、COD	回用于海水淡化系统
	煤场、栈桥等处冲洗废水	SS、石油类、COD	厂内处理后回用
	冷凝液精制系统排污水	pH、COD	排水至新材料项目水处理场，出水部分回用，部分外排
	生活污水	COD、氨氮	
噪声	一、二次风机、煤破碎机、锅炉排汽、引风机、汽轮发电机、水泵等	L _{Aeq}	

类别	产污环节(部位)	主要污染因子	备注
固废	锅炉	炉渣	
		飞灰	
	脱硝系统	废催化剂	
	电厂设备	废矿物油	
	海水淡化系统	废膜	
	冷凝液精制系统	废树脂	
	电气系统	废旧铅蓄电池	
	员工	生活垃圾	

3.3 工程分析

3.3.1 大气污染物

3.3.1.1 燃煤烟气

本报告根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)中推荐的计算公式及参数进行锅炉燃煤烟气中主要污染物的源强核算。

(1) SO₂

$$M_{\text{SO}_2} = 2B_f \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{S1}}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{S2}}}{100}\right) \times \frac{S_{\text{ar}}}{100} \times K$$

式中：M_{SO2} 为烟气中 SO₂ 排放量，t/h；

B_g 为燃煤量，t/h；

η_{S1} 为除尘器的脱硫效率，%；

η_{S2} 为脱硫系统的脱硫效率，%；

q₄ 为锅炉机械未完全燃烧热损失；

K 为 SO₂ 排放系数；

S_{ar} 为燃煤中全硫分，%。

(2) 烟尘

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

式中：M_A 为颗粒物中烟尘排放量，t/h；

B_g 为燃煤量，t/h；

η_c 为除尘效率，%；

Aar 为灰分，%；

Qnet,ar 为低位发热量，kJ/kg；

α_{fh} 为飞灰份额。

(3) 燃煤烟气量

$$V_0 = 0.0889(Car + 0.375Sar) + 0.265Har - 0.0333Oar$$

$$V_s = Bg \times (1 - q_4/100) \times (Q_{net,ar}/4026 + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0)/3.6$$

$$V_{H_2O} = Bg \times (0.111 \times Har + 0.0124 \times Mar + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0)/3.6$$

$$V_g = V_s - V_{H_2O}$$

式中：V₀ 为理论空气量，m³/kg；

Car 为收到基碳的质量分数，%；

Sar 为收到基硫的质量分数，%；

Har 为收到基氢的质量分数，%；

Oar 为收到基氧的质量分数，%；

Qnet,ar 为收到基低位发热量，kJ/kg；

V_s 为湿烟气排放量，m³/s；

Bg 为燃煤量，t/h；

q₄ 为锅炉机械未完全燃烧热损失；

α 为过量空气系数；

V_{H₂O} 为烟气中水蒸气量，m³/s；

Mar 为收到基水分的质量分数，%；

V_g 为干烟气排放量，m³/s。

(4) 其他相关参数选取

① 逃逸氨

项目新建锅炉配套 SCR 烟气脱硝系统，根据本工程脱硝系统设计资料，脱硝系统氨逃逸质量浓度控制在 2.1mg/m³ 以内，未反应的氨气主要与烟气中的 SO₃ 及飞灰在低温下发生固化反应形成硫酸铵或亚硫酸铵，烟气在经过除尘器后可收集大部分硫酸铵固化物，经湿法脱硫系统后，保守考虑综合氨吸收率约 50%，因此最终从烟囱排放的氨排放浓度可达到 1.05mg/m³ 以下。本报告烟囱出口氨浓度保守按 1.75mg/m³ 计算。

②NO_x 产生浓度根据锅炉厂家出具的相关说明及同类型锅炉的性能试验报告,氮氧化物初始排放浓度可以保证不大于 180mg/Nm³,故本报告以 180mg/m³ 计算烟气中 NO_x 的产生源强。

③Hg 及其化合物

我国煤炭形成地质条件多样,煤种复杂,煤炭中含汞量分布不均。下表为我国主要产煤省份煤炭的含汞量测定结果统计数据。

表3.3-1 我国主要产煤省份煤炭的含汞量测定结果统计数据(mg/kg)

省份	汞含量范围	算术平均值	标准差
安徽	0.14~0.33	0.22	0.06
北京	0.23~0.54	0.34	0.09
吉林	0.08~1.59	0.33	0.28
黑龙江	0.02~0.63	0.12	0.11
辽宁	0.02~1.15	0.20	0.24
内蒙古	0.06~1.07	0.28	0.37
江西	0.08~0.26	0.16	0.07
河北	0.05~0.28	0.13	0.07
山西	0.02~1.95	0.22	0.32
陕西	0.02~1.61	0.16	0.19
山东	0.07~0.30	0.17	0.07
河南	0.14~0.81	0.30	0.22
四川	0.07~0.35	0.18	0.10
新疆	0.02~0.05	0.03	0.01

在燃烧过程中,煤中的汞将经历复杂的物理和化学变化,最后大部分随烟气排入大气中,小部分残留在底灰和熔渣中。燃煤电厂汞向大气的排放因子约为 74.3%,灰渣中的排放因子为 25.7% (数据来源于“中国燃煤汞排放量估算”(《中国环境科学》、1999 年第 19 卷第 4 期))。保守考虑,本报告燃煤中汞含量取 0.34 mg/kg (算术平均最大值),向大气的排放因子取 80%。

表3.3-2 烟气污染物计算参数表

序号	项目	单位	参数		备注
			设计煤种	校核煤种	
1	B	t/h	295.5	273.2	
2	含硫率	%	0.54	0.53	
3	K	%	90	90	
4	q ₄	%	1.5	1.5	
5	η _{s1}	%	0	0	

序号	项目	单位	参数		备注
			设计煤种	校核煤种	
6	η_{s2}	%	≥ 98.23	≥ 98.05	
7	η_c	%	> 99.985	> 99.986	
8	脱硝效率	%	~ 80.56	~ 80.56	
9	灰分	%	16.84	19.70	
10	低位发热量	kJ/kg	19220	20773	
11	α_{fh}	%	90	90	
12	脱汞效率	%	70	70	
13	汞及其化合物	mg/m ³	0.02	0.02	约按达标浓度 7 折计
14	氨逃逸	mg/m ³	1.75	1.75	设计值

表 3.3-3 烟气量计算结果

项目		单位	单台 2020t/h 燃煤炉	两台 2020t/h 燃煤炉	备注
设计煤种	标干	Nm ³ /h	2044287	4088574	6%含氧量下
	标湿	Nm ³ /h	2219939	4439878	6%含氧量下
校核煤种	标干	Nm ³ /h	2042778	4085556	6%含氧量下
	标湿	Nm ³ /h	2203134	4406268	6%含氧量下

(5) 项目燃煤锅炉烟尘、SO₂、NO_x 绩效值计算

根据《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）中排放绩效控制要求，计算项目锅炉排放绩效值。计算结果如下表所示。

表 3.3-4 项目燃煤锅炉绩效值计算结果

指标		单位	数值
装机容量(CAP _i)		兆瓦	1320
排放绩效值(GPS _i)	SO ₂	mg/kWh	122
	烟尘	mg/kWh	17.5
	NO _x	mg/kWh	175
绩效总量指标(M _i)	SO ₂	吨/年	805.2
	烟尘	吨/年	115.5
	NO _x	吨/年	1155.0

(6) 正常工况下燃煤烟气污染物排放情况

综合上述内容，计算得到项目锅炉燃煤烟气中主要污染物源强见表 3.3-5。

由表 3.3-5 可知，燃煤烟气污染物中（设计煤种）SO₂、烟尘、NO_x 排放量分别为 550.935t/a、78.705t/a、787.051t/a 均满足绩效值 805.2t/a（SO₂）、115.5t/a（烟尘）、1155t/a（NO_x）的要求。

表 3.3-5 燃煤烟气中主要污染物产生及排放情况

锅炉	运行 工况	污 染 物		核算 方法	污 染 物 产 生			治 理 措 施		核算 方法	污 染 物 排 放		
					浓度 mg/m ³	产 生 量		工 艺	效 率 (%)		浓度 mg/m ³	排 放 量	
						kg/h	t/a					kg/h	t/a
1×202 0t/h 燃 煤直 流炉	正 常 运 行	SO ₂	设计煤种	物 料 衡 算	1384	2829.18	15558.1	脱硫除尘一体化工艺（海 水脱硫）	98.23	物 料 衡 算	24.5	50.085	275.468
			校核煤种		1257	2567.23	14119.6		98.05		24.5	50.048	275.264
		烟 尘	设计煤种		23015	47049.74	258733.7	双室五电场低低温静电 除尘器+脱硫除尘一体化 工艺(塔内除尘)	99.985		3.5	7.155	39.353
			校核煤种		24819	50700.39	278848.1		99.986				
		NO _x	设计煤种		180	367.97	2023.8	低氮燃烧器+SCR	80.56		35	71.550	393.525
			校核煤种		180	367.70	2022.4		80.56				
		逃 逸 氨	设计煤种		—	—	—	烟气处理装置协同作用	~50		1.75	3.578	19.676
			校核煤种		—	—	—		~50				
		Hg 及其 化合物	设计煤种		0.049	100.47g/h	0.553	烟气处理装置协同脱汞	~70		0.02	0.041	0.225
			校核煤种		0.045	92.888g/h	0.511		~70				
2×202 0t/h 燃 煤直 流炉 （全 厂）	正 常 运 行	SO ₂	设计煤种	物 料 衡 算	1384	5657.4	31116.2	脱硫除尘一体化工艺（海 水脱硫）	98.23	物 料 衡 算	24.5	100.170	550.935
			校核煤种		1257	5134.5	28239.2		98.05		24.5	100.096	550.529
		烟 尘	设计煤种		23011	94083.5	517467.5	双室五电场低低温静电 除尘器+脱硫除尘一体化 工艺(塔内除尘)	99.985		3.5	14.310	78.705
			校核煤种		24819	101400.8	557696.2		99.986				
		NO _x	设计煤种		180	735.94	4047.7	低氮燃烧器+SCR	80.56		35	143.100	787.051
			校核煤种		180	735.40	4044.7		80.56				
		逃 逸 氨	设计煤种		—	—	—	烟气处理装置协同作用	~50		1.75	7.155	39.353
			校核煤种		—	—	—		~50				
		Hg 及其 化合物	设计煤种		0.049	200.91g/h	1.105	烟气处理装置协同脱汞	~70		0.02	0.0818	0.450
			校核煤种		0.045	185.78g/h	1.022		~70				

注：上表中绩效值所对应数值为设计煤种污染物排放量；从减少大气污染的角度出发，结合同类项目实际运行情况，本工程燃煤烟气中 SO₂、烟尘、NO_x 排放限值从严考虑（DB33/2147-2018）表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值的 7 折）；项目燃煤烟气中污染物年排放量按 5500 小时/年计。

3.3.1.2 项目燃煤烟气非正常工况下排放源强

本次评价考虑的非正常工况如下。

(1) NO_x 非正常排放分析：本工程采用低氮燃烧器+SCR 的脱硝工艺，在启、停炉和设备故障时，可能存在 SCR 脱硝系统不能投运的情况，烟气中 NO_x 未经脱硝处理，直接排放，此时 NO_x 排放主要通过低氮燃烧控制， NO_x 排放浓度按 $180\text{mg}/\text{m}^3$ 考虑。

(2) SO_2 非正常排放分析：本工程海水脱硫系统每台炉配一座吸收塔，吸收塔内设置一层海水分配器(含喷嘴)、填料及格栅，吸收塔设置 3 台海水增压泵（2 用 1 备），若一台海水增压泵出现故障，备用泵会在 1min 内启动，不会对脱硫产生明显影响。

(3) 烟尘非正常排放分析：本工程采用双室五电场低低温静电除尘器，考虑一电场故障，总除尘效率下降到 99.2%。

(4) 烟气再加热系统故障，排烟温度降到 24°C 。

(5) 调峰需要，锅炉处于低负荷运行（负荷不到 20%）。

非正常工况排放源强如下表所示。

表 3.3-6 非正常工况排放源强（设计煤种）一（单台炉故障）

污染因子	排放量		烟囱出口处烟气 排放速度(m^3/s)	烟囱参数		
	mg/m^3	g/s		H(m)	$\varnothing(\text{m})$	出口烟气温度($^\circ\text{C}$)
烟尘	184	104.555	815.42	240	6.8	~88
NO_x	180	102.214				~88

表 3.3-7 非正常工况排放源强（设计煤种）二（两台炉低负荷）

污染因子	排放量		烟囱出口处烟气 排放速度(m^3/s)	烟囱参数		
	mg/m^3	g/s		H(m)	$\varnothing(\text{m})$	出口烟气温度($^\circ\text{C}$)
SO_2	24.5	2.941	175.21（过剩空气 系数约 1.78）	240	6.8×2	~88
烟尘	3.5	0.420				~88
NO_x	35	4.202				~88
汞及其化合物	0.02	0.0024				~88
氨逃逸	1.75	0.210				~88

3.3.1.3 粉尘排放

本工程低矮源粉尘污染源主要来源于输煤转运站、破碎间、炉前煤仓、灰库、渣库、等处。

本工程设置了全封闭结构煤场，燃煤进出煤场采用全封闭输煤栈桥，转运站设置除

尘器，采用曲线落煤管技术，减少煤流冲击和扬尘。落差较大的转运点设有缓冲锁气器，以减少煤块对胶带的冲击和煤尘飞扬。煤仓间设有除尘器，转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统。

输煤系统装设水力冲洗系统，清除散落在地面的粉尘及小煤粒，冲洗范围覆盖转运站、栈桥及煤仓层等区域，冲洗水排入厂内含煤废水处理系统。贮存仓和输煤系统均设有布袋除尘器，除尘效率均在 99.9% 以上，排放浓度不高于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，除尘设备主要在进出料时运行，该部分粉尘排放情况见表 3.3-8。

本工程针对上述设施和场所采取封闭设计，同时进行气雾抑尘和冲洗抑尘。废气以有组织形式排放，并经除尘器进行除尘。在采取上述措施后，以低矮源形式有组织排放的粉尘情况见下表。

表 3.3-8 本工程低矮源粉尘排放情况

部位	数量 (台)	除尘效率(%)	风量 (m^3/h)	出口浓度 (mg/m^3)	年运行时间 (h/a)	排气筒高度 (m)	出口内径 (m)	粉尘(计为 PM_{10})	
								kg/h	t/a
转运 1	2(1 用 1 备)	>99.9	~12000	≤ 20	3000	15	0.55	0.24	0.72
转运 2	2(1 用 1 备)	>99.9	~12000	≤ 20	3000	15	0.55	0.24	0.72
主厂房转运站	2(1 用 1 备)	>99.9	~12000	≤ 20	3000	50	0.55	0.24	0.72
煤仓 1	6(5 用 1 备)	>99.9	~9000	≤ 20	3000	45	0.48*5	0.9	2.7
煤仓 2	6(5 用 1 备)	>99.9	~9000	≤ 20	3000	45	0.48*5	0.9	2.7
碎煤间	2(1 用 1 备)	>99.9	~20000	≤ 20	3000	15	0.7	0.4	1.2
灰库 1	1	>99.9	~6000	≤ 20	5500	30	0.36	0.12	0.66
灰库 2	1	>99.9	~6000	≤ 20	5500	30	0.36	0.12	0.66
灰库 3	1	>99.9	~6000	≤ 20	5500	30	0.36	0.12	0.66
大灰库	2	>99.9	~20000	≤ 20	5500	30	0.7*2	0.8	4.4
渣仓 1	1	>99.9	~1000	≤ 20	5500	20	0.16	0.02	0.11
渣仓 2	1	>99.9	~1000	≤ 20	5500	20	0.16	0.02	0.11
渣库 1	1	>99.9	~1000	≤ 20	5500	20	0.16	0.02	0.11
渣库 2	1	>99.9	~1000	≤ 20	5500	20	0.16	0.02	0.11
渣库 3	1	>99.9	~1000	≤ 20	5500	20	0.16	0.02	0.11
合计	24(30)	/	/	/		/	/	4.18	15.69

注：（）内为设备总数量。

本项目主要考虑燃煤装卸过程中形成扬尘，主要环节为燃煤输送至煤库、堆垛等。本工程新建室内储煤场。室内储煤场对粉尘的捕集率以 90% 计，计算结果见下表。

表 3.3-9 燃煤装卸起尘量（设计煤种）

含水率 (%)	计算风速(m/s)	风频(%)	装卸高度(m)	用煤量(t/a)	起尘量(t/a)
~10	2.3	按 100% 考虑	1.5	3211996	67.181

注：以设计煤种为准。

综上，项目无组织粉尘排放量约为 6.72t/a。

3.3.1.4 道路扬尘

项目汽车道路扬尘参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中推荐的公式计算：

$$W = E \times L \times N \times (1 - n/365) \times 10^{-6}$$

式中：W 为道路扬尘源中颗粒物的总排放量，t/a。

E 为道路扬尘源中颗粒物平均排放系数，g/(km·辆)。

L 为道路长度，km。

N 为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a。

n 为不起尘天数，使用一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示。

$$E = k \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

k 为产生的扬尘中颗粒物的粒度乘数，TSP:3.23、PM₁₀:0.62、PM_{2.5}:0.15，g/km。

sL 为道路积尘负荷，g/m²。

W 为平均车重，t。

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。

表 3.3-10 道路扬尘计算参数一览表

污染物	L(km)	N(辆/a)	n	k(g/km)	sL(g/m ²)	W(t)	η (%)
TSP	0.3	14204	0	3.23	1.0	40	66
PM ₁₀	0.3	14204	0	0.62	1.0	40	55
PM _{2.5}	0.3	14204	0	0.15	1.0	40	46

注：本工程所需燃煤全部采用海运进厂，至舟山金塘新材料项目综合接卸码头接卸，通过输煤管廊输送至本期新建煤场，码头及输煤管廊的包含在码头项目里，本项目不含，故本报告不定量计算燃煤运输扬尘的排放情况。本项目汽车运输对象主要为飞灰、炉渣

等，本报告主要计算该部分（考虑设计煤种）道路扬尘量。

经计算，项目道路扬尘 TSP 排放量为 0.202t/a、PM₁₀ 排放量为 0.051t/a、PM_{2.5} 排放量为 0.015t/a。

3.3.1.5 启动锅炉

本工程设一台 35t/h 快装燃油启动锅炉提供启动用蒸汽，机组正常投运以后启动锅炉拆除。采用 0#车用柴油，每次运行时间约 10 小时（用油量 2.75t/h），按运行 10 次考虑。主要污染物为 NO_x，还有少量的烟尘和 SO₂，最后通过烟囱（高度 20m、内径为 1m）排放。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）产污系数表，启动锅炉烟气污染物排放情况见下表。

表 3.3-11 燃油启动锅炉烟气污染物排放情况

污染物	产污系数	产生量			排放量		
		浓度 mg/m ³	kg/h	运行期间 (t)	浓度 mg/m ³	kg/h	运行期间 (t)
废气量	17804Nm ³ /t 原料	/	48961 m ³ /h	4896100 m ³	/	48961 m ³ /h	4896100 m ³
SO ₂	19Skg/t 原料	10.68	0.523	0.052	10.68	0.523	0.052
颗粒物	0.26 kg/t 原料	14.60	0.715	0.072	14.60	0.715	0.072
NO _x	3.03 kg/t 原料	170.20	8.333	0.833	170.20	8.333	0.833

注：0#车用柴油（GB19147）硫含量不大于 0.01%，即 S 取 0.01。

燃油启动锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 大气污染物特别排放限值要求（颗粒物 30 mg/m³、二氧化硫 100 mg/m³、氮氧化物 200 mg/m³），启动锅炉采用 0#车用柴油为燃料，经计算，运行期间燃油启动锅炉烟气中 SO₂、颗粒物、NO_x 排放浓度可以达到（GB13271-2014）中的相应限值要求。

3.3.1.6 其他

本项目脱硝采用氨气，由新材料基地直接管道供应至氨气-空气混合器，配置成浓度为 5%的氨气，供脱硝反应用，氨的排放主要为逃逸氨，基本没有无组织排放的氨，本报告不定量计算。本项目采用的盐酸储罐（2 座 30m³ 酸罐）配套有水封箱等措施，无组织排放 HCl 主要来自物料的装卸过程：物料装卸时，储罐与槽罐车配有加注管线，储

罐大呼吸废气经加注管线返回槽车；物料卸载完毕后，加注管线内仅少量残留的 HCl 以无组织形式排放；HCl 工作损失用以下公式计算：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

经计算，本项目无组织 HCl 排放量约为 0.004t/a。

3.3.1.7 本项目废气排放汇总

表 3.3-12 本工程大气污染物有组织排放量核算表（以设计煤种为准）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)	
1	1#燃煤锅炉烟囱	SO ₂	24.5	50.085	275.4675	
		烟尘	3.5	7.155	39.3525	
		NO _x	35	71.550	393.525	
		Hg 及其化合物	0.02	0.041	0.225	
		逃逸氨	1.75	3.578	19.676	
2	2#燃煤锅炉烟囱	SO ₂	24.5	50.085	275.4675	
		烟尘	3.5	7.155	39.3525	
		NO _x	35	71.550	393.525	
		Hg 及其化合物	0.02	0.041	0.225	
		逃逸氨	1.75	3.578	19.676	
3	启动锅炉（机组正常投运后拆除，故不计入总量）	SO ₂	10.68	0.523	0.052	按运行 100 小 时计
		颗粒物	14.60	0.715	0.072	
		NO _x	170.20	8.333	0.833	
4	转运 1	颗粒物	20	0.24	0.72	
5	转运 2	颗粒物	20	0.24	0.72	
6	主厂房转运站	颗粒物	20	0.24	0.72	
7	煤仓 1*5	颗粒物	20	0.9	2.7	
8	煤仓 2*5	颗粒物	20	0.9	2.7	
9	碎煤间	颗粒物	20	0.4	1.2	
10	灰库 1	颗粒物	20	0.12	0.66	
11	灰库 2	颗粒物	20	0.12	0.66	
12	灰库 3	颗粒物	20	0.12	0.66	
13	大灰库*2	颗粒物	20	0.8	4.4	
14	渣仓 1	颗粒物	20	0.02	0.11	
15	渣仓 2	颗粒物	20	0.02	0.11	
16	渣库 1	颗粒物	20	0.02	0.11	
17	渣库 2	颗粒物	20	0.02	0.11	
18	渣库 3	颗粒物	20	0.02	0.11	
有组织排放总计 t/a		SO ₂	550.935			
		烟尘	78.705			
		颗粒物	15.69			
		NO _x	787.051			
		Hg 及其化合物	0.450			

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
		逃逸氨		39.353	

表 3.3-13 本工程大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	/	燃煤装卸	颗粒物	全封闭、喷淋	GB16297-1996	1.0	6.72
2	/	道路扬尘	TSP	洒水、清扫	GB16297-1996	1.0	0.202
3	/	罐区	HCl	水封、设加注管线	GB16297-1996	0.2	0.004
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物	6.922t/a		
				HCl	0.004t/a		

表 3.3-14 本工程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		550.935
2	烟(粉)尘	烟尘	78.705
		粉尘(颗粒物)	22.612
		合计	101.317
3	NO _x		787.051
4	Hg 及其化合物		0.450
5	逃逸氨		39.353

表 3.3-15 本工程污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频率	应对措施
1	锅炉烟 囱(单台)	除尘器故障	烟尘	184	376.398	1	0~3	停炉检修
2		脱硝装置故障	NO _x	180	367.970	1	0~3	停炉检修
3	两台锅 炉	调峰需要, 锅 炉处于低负荷 运行(负荷不 到 20%)	SO ₂	24.5	10.588	/	/	确保烟气 净化系统 正常运行
4			烟尘	3.5	1.512	/	/	
5			NO _x	35	15.127	/	/	
6			汞及其化合物	0.02	0.009	/	/	
7			氨逃逸	1.75	0.756	/	/	
8	两台锅 炉	烟气再加热系 统故障, 排烟 温度降到 24℃	SO ₂	24.5	100.170	/	/	确保烟气 净化系统 正常运行
9			烟尘	3.5	14.310	/	/	
10			NO _x	35	143.100	/	/	
11			汞及其化合物	0.02	0.0818	/	/	
12			氨逃逸	1.75	7.155	/	/	

3.3.2 废水

依据前述的水平衡图，项目正常运行产生的废水分海水和淡水，排放情况如下。

3.3.2.1 海水

海水部分包括冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水、脱硫系统排水等。

(1) 冷却系统排水

本工程设计工况下最大海水直流冷却水量（夏季） $150000\text{ m}^3/\text{h}$ ，冷却系统排水回用于海水脱硫系统。海水淡化系统热法冷却海水为 $15868\text{ m}^3/\text{h}$ ，回用于海水脱硫水质恢复系统。

(2) 海水淡化预处理系统排泥水

本工程设计工况下海水淡化预处理系统排泥水量为 $1610\text{ m}^3/\text{h}$ ，排泥水最终输送至项目海水脱硫水质恢复系统回用。

(3) 海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水

本工程设计工况下热法排水量为 $2272\text{ m}^3/\text{h}$ ，该部分海水含盐量较高，最终与冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、新鲜海水等混合后用于项目海水脱硫水质恢复系统。

为防止海水淡化系统超滤及反渗透膜性能下降，需对超滤及反渗透膜进行清洗，清洗废水主要污染因子为 pH，清洗废水量约 $5250\text{ m}^3/\text{h}$ ，最终与冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、新鲜海水等混合后用于项目海水脱硫水质恢复系统。

(4) 脱硫系统排水

本工程采用海水脱硫工艺，该系统由烟气系统、 SO_2 吸收系统、海水供排系统、海水水质恢复系统等组成。海水经吸收塔吸收 SO_2 后，酸性较强，需在海水恢复系统提高海水的溶解氧、pH 值等以达到水质标准后排海。本工程共设置 2 套海水恢复系统。系统包括曝气池、曝气风机、曝气管道、曝气头、进排水设施等。

本工程脱硫用水采用直流冷却水系统的温排水。一部分温排水进入脱硫塔脱硫，脱硫尾水、其余温排水、海水淡化系统排水及新鲜海水在海水恢复系统经曝气、混合调整后满足标准通过取排水工程（依托工程）排海，其中脱硫用水量为 $50000\text{ m}^3/\text{h}$ ，经海水水质恢复系统后，最终海水外排量为 $275000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

(5) 悬浮物的增量估算

根据依托工程的区域海水本底监测结果，2022 年海水悬浮物年均值为 766 mg/L，海水淡化预处理系统排泥水中悬浮物含量按本底的 10 倍考虑（即 7660 mg/L），海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水中不考虑悬浮物含量，脱硫尾水中的悬浮物增量不超过 1 mg/L，其余部分海水中悬浮物含量按本底值（766 mg/L）考虑，经计算，最终外排海水中悬浮物含量为 785.6 mg/L（增加量为 19.6 mg/L），满足人为增加量 ≤ 20 （有本底值的情况下执行）的要求。

3.3.2.2 淡水

淡水部分包括冷凝液精制系统废水、除盐水系统排污水、冲洗废水、含煤废水、含油废水、生活污水、雨水等。

（1）冷凝液精制系统废水

冷凝液精制系统废水包括含油废水和酸碱废水，设计工况下产生量为 40 m³/h，含油废水产生量为 30 m³/h，酸碱废水在厂内废水中和池中中和处理后用排水泵送至新材料项目水处理场，含油废水排入含油废水池，通过废液泵送至新材料项目水处理场。

（2）除盐水系统排污水

项目除盐水系统排污水为电除盐装置浓水，设计工况下废水排放量 500 m³/h，电除盐装置浓水的含盐量很低，可排至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水池回用。

（3）冲洗废水、含煤废水、含油废水

项目产生的输煤栈桥等处冲洗废水及含油废水（本项目厂内不设置柴油罐，机组正常投运以后燃油启动锅炉拆除，故本项目正常运行后含油废水仅在事故、检修时产生）经收集由煤灰水处理站处理后回用。

（3）雨水

本项目采用雨水、污水分流制，厂区雨水排水系统由雨水口、自流雨水排水管道等组成，厂区雨水经雨水下水道汇集后自流至新材料基地排水干管。

本工程储煤、输煤系统、灰库、输灰系统等为封闭结构设计，这些区域初期雨水不需专门收集。

（5）生活污水

企业厂区产生的职工生活污水经化粪池处理后排至新材料项目水处理场集中处理，部分回用，部分外排。

(6) 其他

本项目废水还包括空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗废水等非经常性废水。根据类比调查，每台炉空气预热器清洗排水约 1 次/2 年，每次废水产生量约 1500 m³/次，每台锅炉化学清洗废水约 1 次/6-10 年，每次废水产生量约 5500 m³/次。该部分废水主要污染因子为 pH、SS、COD、Fe 等，基地内设有废水处理系统专门针对上述非经常性废水的处理，该部分废水可经处理达标后部分回用，部分达标排放。

表 3.3-16 同类项目废水水质监测数据 单位：除 pH 外，其余 mg/L

序号	项目		数值	类比对象	本项目取值
1	冷凝液精制系统废水	pH	2~12	华电淄博电厂	/
		COD	1		100
2	电除盐装置浓水	pH	6~9	鱼山动力中心	/
		COD	2		100
		SS	0		/
3	煤场、栈桥等处冲洗废水	pH	6~9	华电龙口电厂	/
		SS	3286		/
		COD	42		300
		石油类	1.8		/
		氨氮	4.8		/
		氟化物	0		/
		挥发酚	0.05		/
4	煤场、栈桥等处含煤废水	pH	6~9	华电龙口电厂	/
		COD	96		300
		SS	3857		/
5	电厂含油废水	pH	6~9	华电淄博电厂、 华电潍坊电厂	/
		COD	8		300
		石油类	2.8		/
6	电厂生活污水	pH	6~9	华电淄博电厂、 华电潍坊电厂	/
		COD	243		400
		SS	205		/
		BOD ₅	96		/
		氨氮	28		35
		总磷	2.9		/

注：表中数据为类比对象的日常监测数据，本项目取值从保守角度考虑。

3.3.2.3 小结

本项目实施后废水污染物产生及排放情况见下表。根据表 3.3-13，本项目废水产生量 4981200m³/a（COD_{Cr}593.88t/a），排放废水量 229320m³/a，COD、氨氮排放量（外排环境量 COD 50 mg/L、氨氮 5 mg/L）分别为 11.466t/a、1.147t/a。

表 3.3-17 本项目实施后废水污染物产生及排放情况

装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施	效率 (%)	污染物排放						排放 时间 (h)
			核算 方法	水量 (t/h)	浓度 (mg/L)	产生量				核算 方法	回用 量(t/h)	排放 量(t/h)	浓度 (mg/L)	排放量		
						kg/h	t/a							kg/h	t/a	
直流冷却系统	冷却排水	温升	/	150000	/	/	/	/	/	/	150000	0	/	/	/	8400
海水淡化系统	预处理排泥水	SS	/	1610	/	/	/	沉淀	/	/	1610	0	/	/	/	8400
	膜法清洗废水	pH	/	5250	/	/	/	/	/	/	5250	0	/	/	/	8400
	热法排水	盐分	/	2272	/	/	/	/	/	/	2272	0	/	/	/	8400
	冷却排水	温升	/	15868	/	/	/	/	/	/	15868	0	/	/	/	8400
海水脱硫海水水质恢复系统	经水质恢复后的脱硫尾水	pH	/	275000	/	/	/	曝气、混合	/	/	0	275000	/	/	/	8400
除盐水系统	电除盐浓水	COD _{Cr}	类比法	500	100	50	420	/	/	类比法	500	0	/	/	/	8400
煤场、栈桥等处	冲洗废水、含煤废水、含油废水	COD _{Cr}	类比法	15	300	4.5	37.8	混凝、沉淀、过滤处理	/	类比法	10 回用、5 损耗	0	/	/	/	8400
冷凝液精制系统	酸碱废水	COD _{Cr}	类比法	40	100	4	33.6	中和、化粪、混合后排至新材料项目水处理场处理	/	类比法	0	40	100	4	33.6	8400
	含油废水	COD _{Cr}	类比法	30	300	9	75.6		/	类比法	0	30	300	9	75.6	8400
生活污水化粪池	生活污水	COD _{Cr}	类比法	8	400	3.2	26.88		/	类比法	0	8	400	3.2	26.88	8400
		氨氮			35	0.28	2.352						35	0.28	2.352	
本项目废水总排口	/	COD _{Cr}	/	593(4981200t/a)	/	100.7	593.88	/	/	/	515	78(纳管量)	~208	16.2	136.08	8400
		氨氮		/	/	/	/	/	/	/						
纳管废水最终由新材料项目水处理场处理后 65%回用，35%外排，则项目最终排放废水量 229320m³/a，COD、氨氮排放量（外排环境量 COD 50 mg/L、氨氮 5 mg/L）分别为 11.466t/a、1.147t/a																

注：废水总排口排放量仅计算淡水。

3.3.3 固体废弃物

项目建成投产后，企业全厂产生的固体废弃物主要为飞灰、炉渣、废矿物油、废催化剂、废膜、废树脂、废旧铅蓄电池及职工生活垃圾等。

(1) 副产物产生量及属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)判定副产物是否属固体废物，根据《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2007)等判定固体废物是否属于危险废物。判定结果如下。

表 3.3-18 项目副产物产生情况表

序号	产物名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性判定		危废属性判定	
					是否固废	判定依据	是否危废	危废代码
1	炉渣	锅炉	固态	钙、镁等无机物	是	4.2f)	否	/
2	飞灰		固态	钙、镁等无机物	是	4.3a)	否	/
3	废膜	海水淡化系统	固态	废反渗透膜	是	4.1d)	否	/
4	废树脂	冷凝液精制系统	固态	树脂	是	4.1d)	否	/
5	废矿物油	机组检修或事故泄漏	液态	矿物油	是	4.2g)	是	900-217(220,249)-08
6	废催化剂	脱硝系统	固态	五氧化二钒等	是	4.3b)	是	772-007-50
7	废旧铅蓄电池	电厂电源系统	固态	过氧化铅 PbO_2 、硫酸等	是	4.1d)	是	900-052-31
8	生活垃圾	员工生活	固态	生活垃圾	是	4.1h)	否	/

(2) 危险废物污染防治措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号)，本项目各类危险废物的污染防治措施等内容汇总见表 3.3-19。

表 3.3-19 项目危废工程分析汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施			
											收集	运输	贮存	处置
1	废矿物油	HW08	900-217(220,249)-08	10t/a	机组检修或事故泄漏	液态	废矿物油	油脂	不定期	T, I	产生点桶装收集	密封转运	危废仓库内分类、分区、包装存放	委托有资质单位处置
2	废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31	15t~10 年	电厂电源系统	固态	过氧化铅 PbO ₂ 、硫酸等	重金属	~10 年/次	T, C	防漏编织袋收集	密封转运		
3	废催化剂	HW50	772-007-50	582t~5 年	脱硝系统	固态	五氧化二钒	五氧化二钒	~5 年/次	T	由危废处置单位直接在更换现场带走，不在危废暂存库存放			

(3) 各类固废产生处置情况

① 飞灰

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中的推荐公式，项目飞灰产生量按下式计算：

$$N_h = B_g \times (A_{ar}/100 + q_4 \times Q_{net,ar}/100 \times 33870) \times (\eta_c/100) \times \alpha_{fh}$$

式中： N_h ——核算时段内飞灰产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，循环流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时应采用折算灰分代入；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

η_c ——除尘器除尘效率，%；

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额。

表 3.3-20 项目飞灰产生量计算参数表

项目	B_g (t)	A_{ar} (%)	q_4 (%)	$Q_{net,ar}$ (kJ/kg)	η_c (%)	α_{fh}
设计煤种	3211996	16.84	1.5	19220	99.985	0.9
校核煤种	3005156.6	19.70	1.5	20773	99.986	0.9

经计算得设计煤种飞灰产生量 511340t/a，校核煤种飞灰产生量 557618t/a。

② 炉渣

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中的推荐公式，项目炉渣产生量按下式计算：

$$N_z = B_g \times (A_{ar}/100 + q_4 \times Q_{net,ar}/100 \times 33870) \times \alpha_{lz}$$

式中： N_z ——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，循环流化床锅炉添加石灰石等脱硫剂时应采用折算灰分代入；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{Lz} ——炉渣占燃料灰分的份额。

表 3.3-21 项目飞灰产生量计算参数表

项目	B_g (t)	A_{ar} (%)	q_4 (%)	$Q_{net,ar}$ (kJ/kg)	α_{Lz}
设计煤种	3211996	16.84	1.5	19220	0.1
校核煤种	3005156.6	19.70	1.5	20773	0.1

经计算得设计煤种炉渣产生量 56816t/a，校核煤种炉渣产生量 61958t/a。

③其他固体废物

项目正常生产产生的废矿物油、废催化剂、废膜、废树脂、废旧铅蓄电池及职工生活垃圾等根据类比法确定。

各类固废产生处置情况汇总见下表。

表 3.3-22 各类固废产生处置情况汇总表

装置	固体废物名称		固废属性	产生量(t/a)		处置措施		处置去向
				核算方法	本项目	工艺	处置量(t/a)	
锅炉	炉渣	设计煤种	一般固废	物料衡算	56816	水泥厂或建材厂综合利用	56816	水泥厂或建材厂
		校核煤种	一般固废		61958		61958	
	飞灰	设计煤种	一般固废	物料衡算	511340	水泥厂或建材厂综合利用	511340	水泥厂或建材厂
		校核煤种	一般固废		557618		557618	
海水淡化系统	废膜		一般固废	类比	42t/次 5 年	安全处置	42t/次 5 年	送协议单位处置
冷凝液精制系统	废树脂		一般固废	物料衡算	100t/次 8 年	安全处置	100t/次 8 年	送协议单位处置
其他	废矿物油		危险废物	类比	10	安全处置	10	委托有资质单位安全处置
	废旧铅蓄电池		危险废物	类比	15t/次 10 年	安全处置	15t/次 10 年	
	废催化剂		危险废物	类比	582t/次 5 年	安全处置	582t/次 5 年	
	生活垃圾		一般固废	类比	52.5	环卫部门清运	24	焚烧处置

注：建设单位已与宁波宝拓新材料科技有公司、宁波经济技术开发区鑫成建材有限公司、广东鸿泰建材有限公司签订了灰渣综合利用框架协议，提供灰渣可用于生产水泥、混凝土及相关制品或作为筑路材料、环保砖等，灰渣可以得到综合利用。

3.3.4 噪声

表 3.3-23 项目主要噪声声源源强及相关参数一览表

室外声源								
序号	声源名称		型号	声压级/dB（A）/m	声源控制措施		运行时段	
1	1#引风机		457m³/s	95/1	设置隔声罩，管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB（A）		连续	
2	2#引风机		457m³/s	95/1			连续	
3	3#引风机		457m³/s	95/1			连续	
4	4#引风机		457m³/s	95/1			连续	
5	1#一次风机		92m³/s	98/1	设置消声器，管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB（A）		连续	
6	2#一次风机		92m³/s	98/1			连续	
7	3#一次风机		92m³/s	98/1			连续	
8	4#一次风机		92m³/s	98/1			连续	
9	1#送风机		219m³/s	97/1	设置消声器，管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB（A）		连续	
10	2#送风机		219m³/s	97/1			连续	
11	3#送风机		219m³/s	97/1			连续	
12	4#送风机		219m³/s	97/1			连续	
13	1#锅炉		超超临界直流锅炉，2200t/h	75/1	/		连续	
14	2#锅炉		超超临界直流锅炉，2200t/h	75/1	/		连续	
15	1#主变压器		/	70/1	/		连续	
16	2#主变压器		/	70/1	/		连续	
17	锅炉排汽		/	130	消声器，整体消声量约为 30dB（A）		间断	
室内声源								
序号	建筑物名称	声源名称	声压级/dB（A）/m	声源控制措施	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
							声压级	建筑物外距离

1	主厂房	1#汽轮机	92/1	布置在主厂房内，主厂房采用隔声材料和隔声门窗	连续	15	63.9	1
2		2#汽轮机	92/1		连续	15	63.9	1
3		1#发电机	88/1		连续	15	65.7	1
4		2#发电机	88/1		连续	15	65.7	1
5		1#励磁机	90/1		连续	15	54.0	1
6		2#励磁机	90/1		连续	15	54.0	1
7	煤仓间	1#磨煤机	95/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	58.8	1
8		2#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
9		3#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
10		4#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
11		5#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
12		6#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
13		7#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
14		8#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
15		9#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
16		10#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
17		11#磨煤机	95/1		连续	15	58.2	1
18		12#磨煤机	95/1		连续	15	58.8	1
19	碎煤机室	1#碎煤机	93/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	62.4	1
20		2#碎煤机	93/1		连续	15	62.4	1
21	凝结水回收处理车间	1#冷凝液产水泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	64.9	1
22		2#冷凝液产水泵	90/1		连续	15	64.9	1
23	除盐水处理	1#外供淡化水泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	68.2	1

24	理车间	2#外供淡化水泵	90/1		连续	15	68.2	1
25		3#外供淡化水泵	90/1		连续	15	68.2	1
26		4#外供淡化水泵	90/1		连续	15	68.2	1
27		1#外供用除盐水泵	90/1		连续	15	69.4	1
28		2#外供用除盐水泵	90/1		连续	15	69.4	1
29		3#外供用除盐水泵	90/1		连续	15	69.4	1
30		4#外供用除盐水泵	90/1		连续	15	69.4	1
31		5#外供用除盐水泵	90/1		连续	15	69.4	1
32	膜法海淡 车间	1#超滤给水泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	55.4	1
33		2#超滤给水泵	90/1		连续	15	46.9	1
34		3#超滤给水泵	90/1		连续	15	46.3	1
35		4#超滤给水泵	90/1		连续	15	46.9	1
36		5#超滤给水泵	90/1		连续	15	55.4	1
37		1#超滤鼓风机	90/1		连续	15	55.9	1
38		2#超滤鼓风机	90/1		连续	15	48.9	1
39		3#超滤鼓风机	90/1		连续	15	55.9	1
40		1#反渗透给水泵	90/1		连续	15	58.2	1
41		2#反渗透给水泵	90/1		连续	15	57.6	1
42		3#反渗透给水泵	90/1		连续	15	45.1	1
43		4#反渗透给水泵	90/1		连续	15	55.9	1
44		5#反渗透给水泵	90/1		连续	15	53.9	1
45		6#反渗透给水泵	90/1		连续	15	44.4	1
46		7#反渗透给水泵	90/1		连续	15	45.1	1
47		8#反渗透给水泵	90/1		连续	15	55.9	1
48	海水升压 泵房	1#海水升压泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	64.9	1
49		2#海水升压泵	90/1		连续	15	64.9	1
50		3#海水升压泵	90/1		连续	15	68.6	1

51		4#海水升压泵	90/1		连续	15	68.6	1
52	海水脱硫 风机房	1#海水脱硫曝气 风机	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	连续	15	56.9	1
53		2#海水脱硫曝气 风机	90/1		连续	15	56.9	1
54		3#海水脱硫曝气 风机	90/1		连续	15	56.9	1
55		4#海水脱硫曝气 风机	90/1		连续	15	56.9	1

3.3.5 交通运输源调查

本项目交通运输源主要（设计煤种）包括燃煤、飞灰、炉渣等的运输。根据上文工程分析，本项目运输情况分船舶运输和汽车运输。

（1）汽车运输

①运输情况

表 3.3-24 本项目涉及主要物料的运输情况

货物名称	数量 t/a	形态	运输方式
飞灰、炉渣等	~56.8 万	固态	汽车

注：本工程所需燃煤全部采用海运进厂，至舟山金塘新材料项目综合接卸码头接卸，通过输煤管廊输送至本期新建煤场，不涉及汽车运输，故不计算该部分运输源。

②货物运输方案及车辆配备

本项目运输主要是外运的飞灰、炉渣等固废，主要采用船运、辅以汽车运输。车辆配备主要以重型卡车为主。

③污染源强计算

受本项目物流运输影响，预计附近道路将平均增加汽车约 41 车次/天（按 40 吨柴油载重汽车考虑、年生产时间 350 天计）。本报告考虑汽车行驶中排放主要污染物：一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）、氮氧化物（NO_x（以 NO₂ 计））及颗粒物（PM₁₀），按照每车次的运输距离为 10km/天 估算，参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》的相关参数，则增加的汽车运输将排放 CO 约 0.60t/a、HC 约 0.022t/a、NO₂ 约 1.29t/a、PM₁₀ 约 0.023t/a。

项目运输量有限，运输距离短，不会明显增加周边道路负担。

（2）船舶运输

本期工程船舶运输总量（设计煤种）约 378 万吨，2000 吨散货船主机功率约为 882kW，参考《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册（试用版）》中的《移动源 07 船舶排放系数手册》附表 6 中中速发动机排放系数，NO_x 排放系数为 11.5g/kWh，PM₁₀ 排放系数为 0.19g/kWh，SO₂ 排放系数为 0.4g/kWh。船舶一趟运行时间按 24h 计，单趟 NO_x 排放量约为 0.24t，PM₁₀ 排放量约 4.02kg，SO₂ 排放量约 8.47kg。本期工程由船舶

运输合计约排放 NO_x453.6t/a, PM₁₀7.60 t/a, SO₂16.0 t/a。

3.4 项目污染物产生及排放情况汇总

表 3.4-1 项目主要污染物产生及排放情况

预测值 污染因子				年产生量	年削减量	年排放量	排放速率
大气 污 染 物 (t/a)	燃煤 锅炉	废气量	设计煤种	2248715.7万 m³	—	2248715.7万 m³	4088574Nm³/h
			校核煤种	2447055.8万 m³	—	2447055.8万 m³	4085556Nm³/h
		SO ₂	设计煤种	31116.2	30565.265	550.935	100.170 kg/h
			校核煤种	28239.2	27688.671	550.529	100.096 kg/h
		烟尘	设计煤种	517467.5	517388.8	78.705	14.310 kg/h
			校核煤种	557696.2	557617.55	78.647	14.299 kg/h
		NO _x	设计煤种	4047.7	3260.649	787.051	143.100 kg/h
			校核煤种	4044.7	3258.23	786.470	142.994 kg/h
		NH ₃ (逃 逸)	设计煤种	—	—	39.353	7.155 kg/h
			校核煤种	—	—	39.323	7.150 kg/h
		汞及其 化合物	设计煤种	1.105	0.655	0.450	0.0818 kg/h
			校核煤种	1.022	0.573	0.449	0.0817 kg/h
		粉尘（设计煤 种）	有组织	—	—	15.69	—
			无组织	—	—	6.922	—
废 水	废水量（淡水）			4981200m³	4751880m³	229320m³	—
	COD _{Cr}			593.88t	582.414t	11.466t	—
	氨氮			—	—	1.147t	—
固 废	炉渣	设计煤种	56816	56816	0	—	
		校核煤种	61958	61958	0	—	
	飞灰	设计煤种	511340	511340	0	—	
		校核煤种	557618	557618	0	—	
	废膜			42t/次 5 年	42t/次 5 年	0	—
	废树脂			100t/次 8 年	100t/次 8 年	0	—
	废矿物油			10	10	0	—
	废旧铅蓄电池			15t/次 10 年	15t/次 10 年	0	—
	废催化剂			582t/次 5 年	582t/次 5 年	0	—
	生活垃圾			52.5	52.5	0	—

3.5 污染物排放总量控制

3.5.1 污染物总量控制因子

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》和《国家环境保护“十二五”规划》，“十二五”期间我国对 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 SO_2 、 NO_x 实行总量控制。“十四五”期间我国将继续实施总量控制政策。

依据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》及《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)等相关政策文件，本次评价对项目烟(粉)尘、Hg 排放提出污染物总量控制要求。

综上，本项目总量控制因子为二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_x)、烟(粉)尘、汞、化学需氧量(COD)和氨氮($\text{NH}_3\text{-N}$)。

3.5.2 污染物总量平衡方案

(1) 本工程污染物排放量

根据以上工程分析可知，本项目（设计煤种）废气污染物二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_x)、烟（粉）尘、汞排放量分别为 550.935t/a、787.051t/a、101.317t/a、0.450t/a，废水（淡水）排放量为 229320m³/a，化学需氧量(COD)和氨氮($\text{NH}_3\text{-N}$)排放量分别为 11.466t/a、1.147t/a。本工程污染物排放情况见下表。

表 3.5-1 本工程污染物排放情况

序号	类别	污 染 物		排放量（t/a）
1	废气污染物	二氧化硫(SO ₂)		550.935
2		氮氧化物(NO _x)		787.051
3		烟（粉） 尘	烟尘(锅炉烟囱排放)	78.705
			粉尘	22.612
			合计	101.317
4	汞及其化合物		0.450	
5	废水污染物	水量		229320
6		化学需氧量(COD)		11.466
7		氨氮(NH ₃ -N)		1.147

(2) 总量平衡削减替代比例

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)，严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域

环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。

本项目所在地舟山上一年度地表水和环境空气质量均满足相关标准要求，因此，化学需氧量和氨氮替代比例为 1:1，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘替代比例为 1:1。

根据《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17 号），重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。本项目为火力发电项目，不属于涉重金属重点行业建设项目，且本工程新增的燃煤量可在区域内平衡，通过煤炭替代后，区域内排放的汞等污染物不会增加。

（3）主要污染物区域削减方案

从减少大气污染的角度出发，本工程燃煤烟气中 SO₂、烟尘、NO_x 排放限值从严考虑（(DB33/2147-2018)表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值的 7 折），尽可能减少本项目自身二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘的排放量；经征求当地生态环境主管部门意见，本项目的新增主要污染物削减替代量可通过排污权交易从舟山市储备的减排量中进行调剂。

各污染物削减替代比例及替代平衡量见下表。

表 3.5-2 本工程污染物排放量及替代比例

污染物	二氧化硫	氮氧化物	烟（粉）尘	化学需氧量	氨氮
排放量（t/a）	550.935	787.051	101.317	11.466	1.147
替代削减比例	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
替代平衡量（t/a）	550.935	787.051	101.317	11.466	1.147

综上，本项目新增主要污染物可以在区域内等量削减平衡，符合总量控制要求。

3.5.3 本项目总量控制建议值

表3.5-3 本项目污染物总量建议值 单位：吨/年

污染物	二氧化硫	氮氧化物	烟(粉)尘	汞及其化合物	化学需氧量	氨氮
本项目污染物总量建议值	550.935	787.051	101.317	0.450	11.466	1.147

3.5.4 排污权有偿使用及排污许可证申领

本项目在建成投运前应按照相关规范要求，完成排污权的有偿使用，并按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，申领排污许可证，并严格执行总量控制。

3.5.5 项目煤炭平衡情况

本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，根据《浙江省人民政府办公厅关于印发 2023 年浙江省扩大有效投资政策的通知》（浙政办发[2023]11 号）：全力保障重大项目用能中提到对新上“先立后改”超超临界燃煤机组的能耗、用煤指标实行单列。

根据该项目节能报告的审查意见，项目达产后年耗原煤 3211996 吨，与本项目设计煤种下年用煤量一致。根据《国家发展改革委生态环境部国家能源局关于“先立后改”新增超超临界煤电项目实行用煤和能耗单列的通知》（发改运行〔2022〕1273 号），对新增“先立后改”超超临界煤电项目实行能耗单列，项目煤耗指标由省统筹平衡。

综上，本期工程煤炭消费总量指标实行单列，不纳入地方能耗强度和总量考核，不需要地方上进行煤炭等量或倍量替代，本期工程煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配。

3.6 清洁生产

《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》(国家发改委 2015 年第 9 号公告)根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行指标选取。根据评价指标的性质，可分为定量指标和定性指标两种。

本项目采用超超临界一次再热燃煤机组，锅炉效率达 95.1%，同时项目采取了先进、成熟的污染治理措施，废水考虑综合利用。本项目限定性指标见下表。

表3.6-1 项目限定性指标表

序号	一级指标	二级指标	单位	Ⅱ级基准值	本项目水平
1	资源和能源消耗指标	供电煤耗	g/(kW·h)	292	274
		直流冷却机组单位发电量耗水量	m ³ /(MW·h)	0.31	0.238
2	污染物排放指标	*单位发电量烟尘排放量	g/(kW·h)	0.09	0.014
		*单位发电量二氧化硫排放量	g/(kW·h)	0.22	0.076
		*单位发电量氮氧化物排放量	g/(kW·h)	0.43	0.108
		*单位发电量废水排放量	kg/(kW·h)	0.18	0.032

注：Ⅱ级即为国内清洁生产先进水平。

根据核算，技改项目限定性清洁生产指标全部满足Ⅱ级基准值要求；在严格执行环境影响评价和“三同时”制度，定期完成清洁生产的前提下，清洁生产综合评价指数 $Y_{II} > 85$ ，本项目清洁生产水平达到国内清洁生产先进水平。

4 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

舟山市位于浙江省舟山群岛。地处我国海岸线的中部，浙江省的东北部，长江、钱塘江、甬江三江入海交汇处，地理位置介于东经 $121^{\circ}30'$ ~ $123^{\circ}25'$ ，北纬 $29^{\circ}32'$ ~ $31^{\circ}04'$ 之间，市域东西跨距约 182 千米，南北跨距约 169 千米。背靠上海、杭州、宁波大城市和长江三角洲辽阔腹地，面向太平洋，具有较强的地缘优势，踞我国南北沿海航线与长江水道交汇枢纽，是长江流域和长江三角洲对外开放的海上门户和通道，21 世纪海上丝绸之路的战略支点，与亚太新兴港口城市呈扇形辐射之势。

金塘北部围垦区块规划面积约 7.13 平方公里。区块分为东、西两片区，其中东片区面积约 3.54 平方公里土地，四至范围为：东起澳牛项目厂区，南起龙王塘水库，西至东片区 D1 海塘，北至鱼龙山；西片区约 3.59 平方公里，四至范围为：东起围垦区 X1 海堤，南起大鹏岛，西至甘池山岛，北至大髻果山。

本项目建设地位于金塘北部围垦区块东片区。



图 4.1-1 项目地理位置图

4.2 自然环境

4.2.1 气候特征

金塘岛属亚热带季风气候，四季分明，气候温和湿润，雨量充沛；无霜期长，冬夏季风交替出现，春秋季节有海陆风环流发生；无风沙现象。

本项目收集了定海区近 20 年的气候特征数据，具体见下表：

表 4.2-1 定海近 20 年主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	20 年平均风速	2.3m/s	8	年最小降水量	835.5mm
2	极大风速	31.0m/s	9	年日照时数	1821.4h
3	年平均气温	17.4℃	10	年平均相对湿度	77.4%
4	极端最高气温	42.3℃	11	夏季主导风向	东南风
5	极端最低气温	-5.5℃	12	夏季主导风风速	2.9m/s
6	年平均降水量	1483.9mm	13	冬季主导风向	北风
7	年最大降水量	2125.5mm	14	冬季主导风风速	2.6m/s

注：以上数据源于 2003 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日定海国家基本气象站。

4.2.2 水系与水文

(1) 水系

舟山陆域系海岛丘陵区，平地占岛陆面积的 37.4%，约有 2/3 的面积为山丘地。诸岛均无大的水系，多为季节性间歇河流，兼农田灌溉渠系排涝之功用。单独入海的大小河流 1004 条，总长 785.7km，分布在舟山、金塘、六横、岱山、衢山等 18 个较大岛屿上。其中，舟山岛的盐仓、临城、勾山、白泉、芦花、金塘、六横等岛部分河道可通农船，以舟山岛中部的皋白河流为最大，流域面积 59.2km²，干流长 10km，各岛河流以平地为界，间以山岭，互不相通。

(2) 潮汐

舟山海域除金塘海区为不规则半日混合潮海区外，其余海区均为半日潮。

规划区所在海域潮波以 M2 分潮为主，受东海前进波系统控制。潮波浅海分潮影响明显，沈家门、螺门站潮波属于非正规半日浅海潮，而镇海、定海、岱山等站潮波属于不正规半日混合潮。存在着明显的高潮不等和低潮不等现象，春分~秋分期间，夜间的潮高高于白天；秋分~春分期间，白天的潮高高于夜间。潮汐的起潮次序依次为朱家尖

至苗子湖一线、定海至岱山一线、龙山至大渔山一线，潮波朝西北方向穿越舟山群岛，自苗子湖到大渔山，位相差 2h 以上。潮差存在自东向西先减小后增大的现象，朱家尖至苗子湖两处，平均潮差均为 2.63m，至定海和岱山时，平均潮差分别为 2.17m 和 2.25m，在镇海处最小，为 2.09m，到龙山和大渔山一线又增加到 2.43m 和 2.61m。各站的平均海面基本相近，在 0.17~0.24 之间。

（3）潮位（85 国家高程）

多年平均高潮位	1.22m
多年平均潮位	0.22m
多年平均低潮位	-0.83m
设计高潮位	3.18m (P=2%)
设计低潮位	-2.21m (P=2%)

（4）潮流

舟山市潮流以岱山海区最强，其次为定海海区，嵎泗次之，普陀海区潮流最弱。本海区潮流具有以下特征：

①潮波接近前进潮波，涨潮最大流速出现在高潮位前 2h 以内，而落潮最大流速也出现在低潮位前 2h 以内。

②潮流动力大。本区涨落潮流流速较大，螺门北侧最大涨、落潮垂线平均流速分别为 1.45m/s 和 1.48m/s。涨落潮流速的空间分布呈现一定的规律性，在相同的潮型及潮时下，主槽流速大于近岸流速。

③本海区落潮平均流速大于涨潮平均流速，大潮流速大于中潮流速。

④由于本海区岛屿众多，流向受狭道地形影响较大，从涨落潮流向来看，涨潮主流向介于 275°~304°之间，落潮的主流向介于 105°~148°之间。

（5）地下水文

根据舟山地区水文地质特点，区域地下水长年稳定水位为 0.5m~1.5m。根据地下水的埋藏条件、赋存条件，将地下水类型分为三种类型：

①上层滞水：赋存于耕土中，主要受大气降水补给，其透水性较好、赋水性较差。水位受季节影响明显，富水性差，水量较小。上层滞水分布不均，水位不一，受外界环境及季节性变化影响变化大，主要为地表径流水及粘性土孔隙夹水，与大气降水及人类

活动有关，主要以侧向径流及自然蒸发的方式排泄。

②第四系松散岩类孔隙水：主要赋存于第四系全新统地层中粗砂层、砾砂和圆砾层中，主要受大气降水补给，水位随季节变化。

③基岩裂隙水：主要赋存于基岩裂隙中，由于风化裂隙连通性较差，其导水性、赋水性较差，水量较小。

4.2.3 地形、地质及地貌

(1) 区域地质条件

舟山群岛地质构造属闽浙隆起地带的东北端，是浙江境内天台山脉向东北方向延伸入海的出露部分，为海岛丘陵地貌。岛屿与陆地兼具丘陵山区和沿海平原的特点，主要大岛丘陵起伏，多小盆地，滨海小平原狭窄，平原与丘陵交错分布，山脊或分水岭相隔，形成一丘一壑的地形，小岛大多一岛一丘。全市最高峰为桃花岛对峙山，海拔 544.4m，其次是舟山岛的黄杨尖，海拔 503.6m，其余一般在 200~400m 之间，滨海围涂造田，呈小块平原。沿海有面积众多的滩涂和盐地，海岸线蜿蜒曲折。

(2) 研究区地形地貌

项目所在区域场地原为海岛丘陵区、海域，分为陆域和海洋两大地貌单元，具有典型的海洋与岛屿型地貌特征。目前该片海域已促淤完成。

项目东片区位于舟山市定海区金塘岛的北部，西起金塘岛天打岩、东至金塘岛小龙王山咀，南起金塘岛龙王堂水库、北至菜塘门、鱼龙山北端。

东片区西北区块（东区中部道路以北、鱼龙山以南地段）为早期淤积形成，前期有进行塑料板插板，近年前表层采用工程弃土（以灰色、灰黑色流塑状态的粘性土为主，含少量碎石及建筑垃圾）回填平整，回填厚度 1.0-10.0m 不等，上部已生长芦苇或杂草。

东片区东北区块（东区中部道路以北、鱼龙山东南地段、澳牛地块以南地段）为早期淤积形成，后期又采用“宁波地铁弃土”回填平整而成，回填厚度 2.0-5.0m 不等，上部已生长芦苇或杂草。

东片区西南区块（东区中部道路以南、环岛路以北地段-西侧）为早期淤积形成，已采用“真空预压”进行地基处理，设计最大处理深度约 10.0m，2021 年 2 月底完工，后期又经杂填土回填，回填厚度 1.0-3.0m 不等，上部生长少量杂草。

东片区东南区块（东区中部道路以南、环岛路以北地段-东侧）为早期淤积形成，

已采用“真空预压”进行地基处理，设计最大处理深度约 10.0m，2021 年 2 月底完工，后期又经杂填土回填，回填厚度 1.0-3.0m 不等，上部生长少量杂草。

开山区（鱼龙山区域）早期鱼龙山体，经爆破开山后，表层开山区域碎石回填，回填厚度 0.2-6.7m 不等。





图 4.2-1 东厂区地形地貌

4.2.4 土壤情况

区域土壤分属红壤、粗骨土、滨海盐土、潮土、水稻土和新积土 6 个土类、16 个亚类、33 个上属、66 个土种。红壤、粗骨土分布广泛，面积最大，前者以丘陵缓坡为主，后者多见于丘陵中上部、陡坡，受海风、海雾的影响，pH 值和盐基饱和度偏高；滨海盐土分布于海岸线两侧，土体含盐量 1~20 克/千克；风砂土面积小，见于砂砾质海岸内侧。

4.2.5 生物资源

境内植被属于我国中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。按浙江省植被区划，属于天台山、括苍山山地岛屿植被片，随地形由低到高和土质变化，形成泥涂植被、砂地植被、岩礁植被和山地植被等。

舟山海域自然环境优越，饵料丰富，渔业资源种类达 500 余种，其中鱼类 360 种、虾蟹类 40 多种，大黄鱼、小黄鱼、带鱼和墨鱼（乌贼）为主要渔业资源，捕捞品种主要有带鱼、鲳鱼、鳓鱼、马鲛鱼、海鳗、梭子蟹和虾类等 40 余种。近年来一些主要经济鱼类资源有衰退现象。

4.3 周边配套设施

本项目排放的部分生产废水和生活污水均依托新材料项目水处理场进行处理，查阅《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目》环境影响报告书，污水处理厂有关内容摘录如下：

污水处理厂设计规模 3100m³/h，包括污水处理、污泥处理、废气处理等，废气处理设施设计规模为 13 万 m³/h。

污水处理包括污水预处理、生化处理、深度处理及回用水和浓盐水处理。回用水水质满足《石油化工污水再生利用设计规范》SH3173-2013 标准要求，外排水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别限值要求。

表 4.3-1 污水处理设计规模和设计水质

序号	项目	单位	厌氧污水	综合污水
1	正常量	m ³ /h	305	2590
2	设计值	m ³ /h	400	3000
3	温度	°C	15~35	15~35
4	pH	-	6~9	6~9
5	石油类	mg/l	2	2
6	SS	mg/l	30	70
7	COD _{Cr}	mg/l	5500	1900
8	BOD ₅	mg/l	2200	760
9	NH ₃ -N	mg/l	60	45
10	TN	mg/l	130	100
11	TP	mg/l	/	/
12	TDS	mg/l	2500	8000

（1）工艺流程

①污水预处理

1,3-丙二醇污水、双酚 A、DMC 等装置生产污水的 COD 浓度高，可生化性差，经厌氧预处理后，进入生化处理单元处理后经回用水处理回用。

②生化处理

生化处理采用生化池+二沉池，工艺主要包括 4 个反应区及一个脱气区：AI 区、OI 区、AII 区、OII 区、脱气区，通过活性污泥法将污水中的主要污染物进行去除。

③深度处理及回用水处理

深度处理采用混合分配+高密度沉淀+臭氧+生物滤池工艺，深度处理的出水进入回用水处理系统，回用水处理采用超滤+反渗透处理工艺，回用水处理系统的反渗透浓盐水进入浓盐水处理系统进行处理。

表 4.3-2 深度处理及回用水设计规模和设计水质

序号	项目	单位	深度线出水设计值 (回用水系统进口)	浓盐水线进水设计值 (回用水 RO 浓水)
1	设计规模	m ³ /h	2700	950
2	水温	°C	/	25~36
3	pH	-	6~9	6~9
4	Oil	mg/l	/	/
5	SS	mg/l	10	10
6	COD _{Cr}	mg/l	50	180
7	BOD ₅	mg/l	10	10
8	NH ₃ -N	mg/l	5	5
9	TN	mg/l	20	80
10	TP	mg/l	0.5	2.0
11	TDS	mg/l	5000	15500

表 4.3-3 污水回用水设计指标 mg/L

序号	项目	回用水
1	pH 值	6~9
2	COD _{Cr}	≤10
3	温度	20~40°C
4	石油类	≤0.5
5	悬浮物	≤1 (浊度, 单位为 NTU)
6	挥发酚	≤0.05
7	硫化物	≤0.05
8	氨氮	≤2
9	总氮	≤10
10	TDS	≤150

④浓盐水处理

浓盐水处理采用调节均质+高密度沉淀+反硝化生物滤池+V 型滤池+预臭氧接触池+生物滤池+后臭氧接触池工艺, 处理后的污水依托海水取排水(含达标污水排放)工程排海。

⑤废气处理

废气处理主要对污水调节罐、气浮设施的废气以及生化池废气等进行收集及处理。高浓度废气主要收集污水调节均质罐、事故应急罐、气浮设施等生物处理设施前的尾气及场内废水提升池、污泥储存池、离心脱水间、污泥干化间等浓度较高的尾气, 采用蓄热式氧化焚烧炉(RTO)进行焚烧处理。低浓度废气主要来自生化池, 采用生物法进行处理。

⑥污泥脱水

污水处理系统产生的剩余活性污泥（含水率 99~99.5%），由剩余活性污泥泵从污泥池提升至污泥浓缩罐自然沉降后分层切水，经 8~16h 浓缩后，剩余污泥含水率降至 97%左右，经泵加压进入离心脱水机进行脱水处理。

污水处理过程中产生的浮渣量（含水率 99~99.5%）。通过管道自流进入浮渣池，再用泵提升至油泥浮渣罐自然沉降后分层切水，经 8~16h 浓缩后含水率在 97%以下，经泵加压进入离心脱水机进行脱水处理。经离心机脱水处理后的污泥含水率降至 85%左右，送至全厂工业废物焚烧处理。

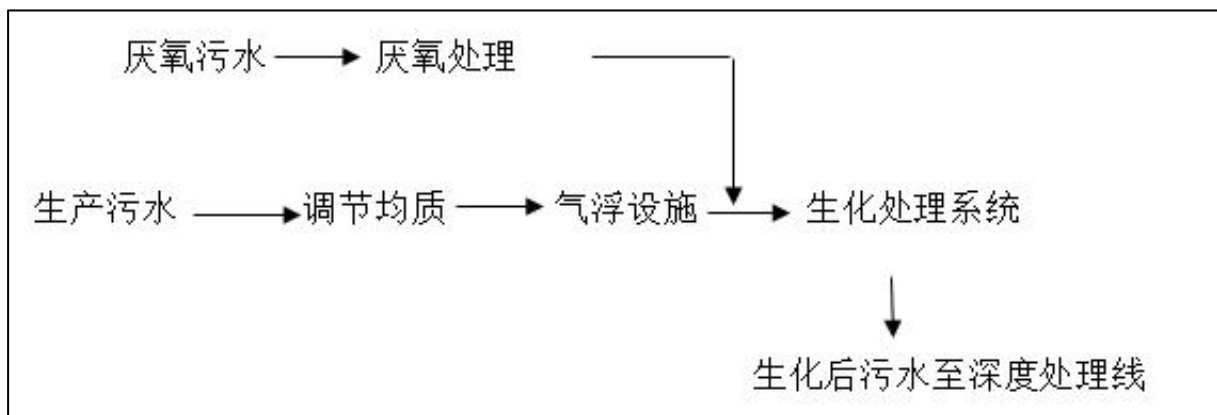


图 4.3-1 污水生化处理工艺原则流程图

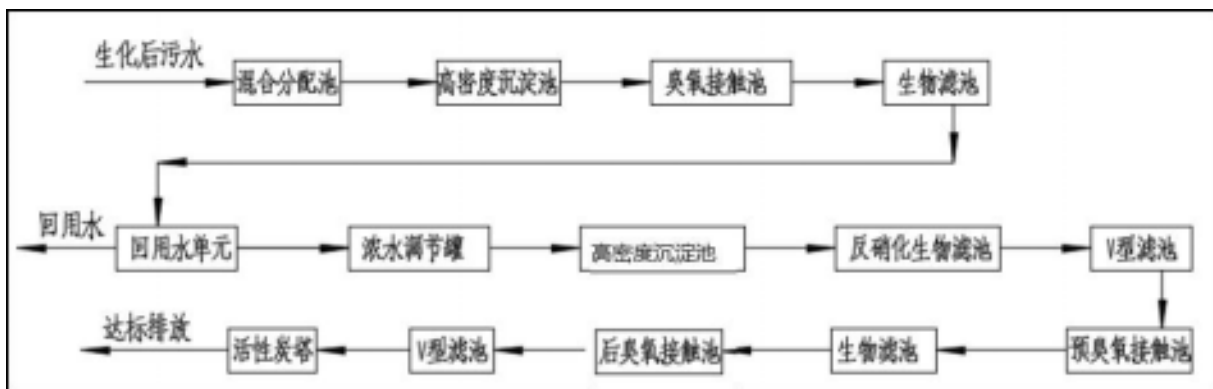


图 4.3-2 深度处理及达标处理原则流程图

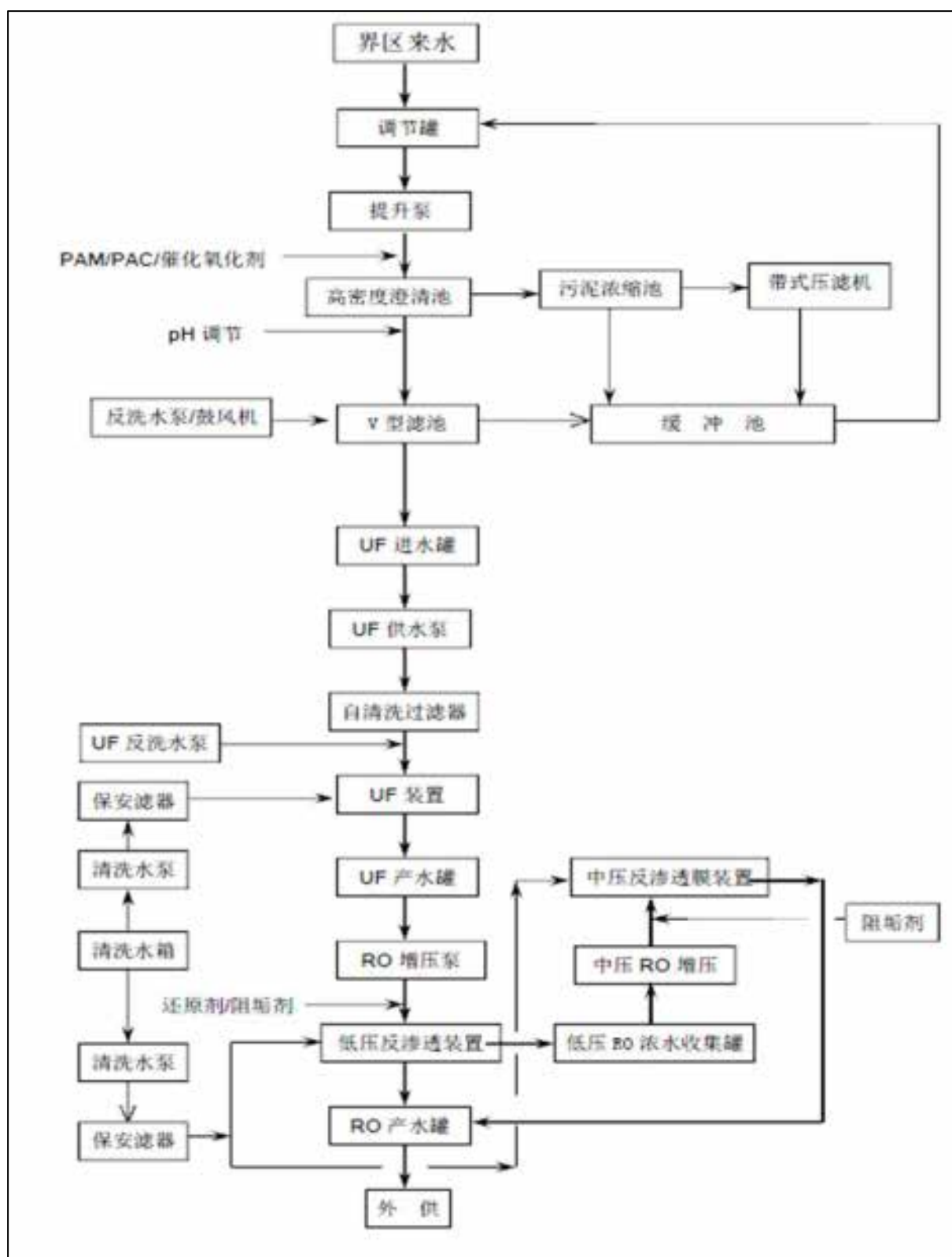


表 4.3-4 污水处理场各单元污染物指标去除率

序号	单元	项目	设计规模 m ³ /h	水质指标 (mg/L)					
				COD	BOD ₅	石油类	SS	NH ₃ -N	TN
1	厌氧污水预处理	进水	900	5500	/	/	/	/	/
		出水		2000	/	/	/	/	/
		去除率		64%	/	/	/	/	/
2	综合污水气浮预处理	进水	2600	1900	760	2	70	/	/
		出水		1300	540	2	30	/	/
		去除率		30%	30%	/	57%	/	/
3	生化处理	进水	3100	1500	450	2	30	5	88
		出水		100	20	2	30	5	15
		去除率		93%	96%	/	/	/	83%
4	深度处理	进水	2800	100	20	3.0	30	/	/
		出水		50	10	2.0	10	/	/
		去除率		50%	50%	33%	67%	/	/
5	浓水处理	进水	980	180	/	/	/	/	80
		出水		50	/	/	/	/	15
		去除率		72%	/	/	/	/	81%

4.4 项目周围污染源调查情况

经调查,本项目拟建地位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区,周边污染源主要为荣盛新材料(舟山)有限公司金塘新材料项目,企业污染物排放情况见下表。

表 4.4-1 周围主要企业污染物排放情况

序号	企业名称	主要污染因子及排放量	
1	荣盛新材料(舟山)有限公司 金塘新材料项目	废气	二氧化硫 38.12t/a, 氮氧化物 924.15t/a, 烟粉尘 344.66t/a, VOCs 1008.16t/a, 氨 36.74t/a
		废水	废水 420.80 万 t/a, 化学需氧量 210.40t/a, 氨氮 21.04t/a

4.5 环境质量现状评价

4.5.1 环境空气质量现状评价

4.5.1.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),判断项目所在区域是

否达标，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目评价范围为舟山市，根据《2021 年舟山市生态环境状况公报》，2021 年舟山市环境空气质量达到国家二级标准，因此，2021 年舟山市属于环境空气质量达标区。

同时本报告还收集了《2022 年浙江省生态环境状况公报》中相关数据，根据公报中的内容，舟山市 2022 年属于达标区。

综上所述，舟山市 2021 年~2022 年均属于达标区。

4.5.1.2 基本污染物环境质量现状

根据导则要求，综合考虑评价所需环境空气质量现状及气象资料等数据的质量及代表性，本次评价选取 2021 年作为评价基准年，并收集了舟山市定海区檀枫监测点 2021~2022 年的监测数据，详见下表。

表 4.5-1 舟山市定海区 2021~2022 年环境空气质量状况

年度	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
2021	SO ₂	年平均	5.1	60	8.5	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	8	150	5.3	
	NO ₂	年平均	19.1	40	47.8	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	42	80	52.5	
	PM ₁₀	年平均	31.6	70	45.1	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	67	150	44.7	
	PM _{2.5}	年平均	15.2	35	43.4	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	32	75	42.7	
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
	O ₃	最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	144	160	90.0	达标
2022	SO ₂	年平均	3	60	5.0	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	6	150	4.0	
	NO ₂	年平均	16	40	40.0	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	41	80	51.3	
	PM ₁₀	年平均	27	70	38.6	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	50	150	33.3	
	PM _{2.5}	年平均	15	35	42.9	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	32	75	42.7	
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	600	4000	15.0	达标
	O ₃	最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	130	160	81.2	达标

综上，2021~2022 年舟山市属于达标区。

4.5.1.3 特征因子监测

为了解建设项目所在地特征因子环境空气质量现状，本次环评委托浙江求实环境监测有限公司对项目拟建地周边环境中的汞进行了补充监测（浙求实监测（2023）第 1046201 号），其他特征污染物引用《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目》报告中部分监测数据（浙求实监测（2022）第 0621101 号、浙求实监测（2022）第 06211-1 号、浙求实监测（2022）第 0621102 号），具体如下：

（1）监测项目

TSP、NH₃、汞、HCl。

（2）监测点位

本项目监测点位设置情况见表 4.5-2 和图 4.5-1。

表 4.5-2 监测点位设置情况汇总表

编号	监测点位	相对本项目位置及距离		监测因子	备注
		方位	距离(m)		
G1	拟建地	/	/	TSP、NH ₃ 、汞、氯化氢	拟建地
G2	金塘镇	SSW	约 3600	TSP、NH ₃ 、汞、氯化氢	下风向



图 4.5-1 环境空气监测点位图

(3) 监测时间及频次

①小时浓度和日均浓度均需连续监测 7 天，监测时间为 2022 年 6 月 24 日~6 月 30 日和 2023 年 11 月 10 日~11 月 16 日。

②小时浓度： NH_3 （一次值）、氯化氢监测小时浓度，每天 4 次（小时浓度取样时间按照 GB3095-2012 中规定，未规定的取样时间不小于 45 分钟）（北京时间 02、08、14、20 时），监测 7 天。

③日均浓度：TSP、汞、氯化氢日均值采用自动连续采样仪，24 小时连续采样，监测 7 天。

(4) 评价标准

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

(5) 评价方法

根据环境空气质量现状调查和监测结果，按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（发布稿）（HJ 663-2013）进行评价。

(6) 监测方法

按国家有关标准和国家环境保护部颁布的《空气和废气监测分析方法》有关规定执行。质量保证措施按《浙江省环境监测质量保证技术规定》执行，具体监测方法如下。

表 4.5-3 环境空气监测方法

序号	污染因子	监测方法	备注
1	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	/
2	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	/
3	汞	环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 HJ 542-2009 及修改单	/
4	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	/

(7) 监测期间气象参数实测情况见下表。

表 4.5-4 监测期间气象参数实测情况

采样日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	天气情况
2022 年 6 月 24 日	东南	3.9~5.2	19.5~33.5	100.2~102.6	晴
2022 年 6 月 25 日	南	4.0~5.0	21.2~33.5	100.6~102.3	晴
2022 年 6 月 26 日	东南	4.1~4.9	21.2~33.7	100.3~102.6	晴
2022 年 6 月 27 日	东南	4.0~4.8	21.7~35.8	100.1~102.3	晴

2022 年 6 月 28 日	东南	4.2~5.0	21.5~34.6	100.3~102.7	晴
2022 年 6 月 29 日	东南	4.3~5.1	21.8~35.2	100.3~102.3	晴
2022 年 6 月 30 日	东南	4.1~5.3	21.2~33.5	100.4~102.8	晴
2023 年 11 月 10 日	东北	7.1~7.6	15.4~18.2	101.5~102.1	阴
2023 年 11 月 11 日	西北	6.8~7.6	13.3~16.2	101.8~102.1	阴
2023 年 11 月 12 日	西北	7.1~7.9	10.0~14.1	101.9~102.2	阴
2023 年 11 月 13 日	北	7.2~7.8	10.3~11.8	101.9~102.2	阴
2023 年 11 月 14 日	北	1.8~3.2	9.1~12.9	102.1~102.3	晴
2023 年 11 月 15 日	西北	1.5~1.9	10.9~17.1	101.9~102.1	阴
2023 年 11 月 16 日	西北	3.2~3.7	8.6~13.5	101.9~102.1	晴

注：其中补充监测因子汞，监测时间为 2023 年 11 月 10 日~11 月 16 日，其余引用的监测因子，监测时间为 2022 年 6 月 24 日~6 月 30 日。

(8) 监测结果与评价分析

特征因子小时值监测结果及汇总见下表。

表 4.5-5 特征因子小时值（一次值）监测结果（单位：mg/m³）

监测点位	项目	最小值	最大值	标准值	最大占标率%	超标率%	达标情况	备注
G1 拟建地	氯化氢	<0.02	<0.02	0.05	20	0	达标	引用
	NH ₃	0.03	0.05	0.2	25	0	达标	引用
G2 金塘镇	氯化氢	<0.02	<0.02	0.05	20	0	达标	引用
	NH ₃	0.02	0.04	0.2	20	0	达标	引用

注：监测结果小于检出限的因子，计算最大占标比时以检出限的一半计算；

特征因子日均值监测结果及汇总见下表。

表 4.5-6 特征因子日均值监测结果（单位：mg/m³）

监测点位	项目	最小值	最大值	标准值	最大占标率%	超标率%	达标情况	备注
G1 拟建地	TSP	0.122	0.133	0.3	44.33	0	达标	引用
	汞	<3.3E-07	<3.3×10 ⁻⁷	0.0001	0.17	0	达标	补测
	氯化氢	<0.005	<0.005	0.015	16.67	0	达标	引用
G2 金塘镇	TSP	0.124	0.132	0.3	44.00	0	达标	引用
	汞	<3.3E-07	<3.3×10 ⁻⁷	0.0001	0.17	0	达标	补测
	氯化氢	<0.005	<0.005	0.015	16.67	0	达标	引用

注：①监测结果小于检出限的因子，计算最大占标比时以检出限的一半计算。②监测点位位于环境空气二类区，因此标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

由监测结果可知，项目拟建地（G1）、下风向金塘镇（G2）的 NH₃ 一次值浓度均低于《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准，最大一次值浓度为 0.05mg/m³，占标准的 25%。

项目拟建地（G1）、下风向金塘镇（G2）TSP 日均浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，最大日值浓度为 $0.133\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准的 44.33%。

项目拟建地（G1）、下风向金塘镇（G2）汞日均浓度低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求，最大日值浓度为 $<3.3\text{E}-07\text{mg}/\text{m}^3$ （未检出），占标准的 0.17%。

项目拟建地（G1）、下风向金塘镇（G2）氯化氢小时和日均浓度低于《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准，最大小时值浓度为 $<0.02\text{mg}/\text{m}^3$ （未检出），占标准的 20.00%；最大日均浓度为 $<0.005\text{mg}/\text{m}^3$ （未检出），占标准的 16.67%。

综上所述，项目周边各污染因子均能满足相应的标准。

4.5.2 地表水环境质量现状评价

为了解龙王堂水库的环境质量现状，本次环评引用了舟山市定海生态环境监测站 2022 年对龙王堂水库的监测数据。

（1）监测项目

水温、pH、DO、高锰酸盐指数、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、六价铬、石油类、氟化物、总氮、总磷、粪大肠菌群、汞、硫酸盐、氯化物、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、铅、锌、镉、铁、锰。

（2）监测时间

具体监测时间见表 4.5-7。

（3）现状评价方法

本项目区域主要地表水体为龙王堂水库，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。其中基本项目对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 标准限值；氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰等参照表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

（4）监测结果及现状评价

各水质监测结果统计详见下表。根据水质监测结果：龙王堂水库的 pH、DO、高锰酸盐指数、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、挥发性酚、氰化物、砷、六价铬、石油类、氟化物、总氮、总磷、粪大肠菌群、汞、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、铅、锌、镉指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类水质要求；硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

表 4.5-7 地表水环境基本项目监测结果

监测 点位	监测 时间	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指 数	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	挥发酚	氰化物	砷
		℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L
龙王堂 水库	2022.4.6	21.0	8.7	14.7	4.4	19	2.6	0.07	<0.3	<4	<0.3
	2022.7.4	30.0	8.9	8.5	2.1	<4	0.6	0.03	<0.3	<4	<0.3
	2022.10.8	20.0	7.6	6.1	2.1	17	0.7	0.07	<0.3	<4	0.3
	2022.12.28	9.0	7.8	12.1	2.6	9	2.0	<0.03	<0.3	<4	<0.3
	最大值	/	8.9	6.1	4.4	19	2.6	0.07	<0.3	<4	0.3
	最大污染指数I	/	0.95	0.82	0.73	0.95	0.65	0.07	0.03	0.01	0.01
	超标率（%）	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	标准III	/	6~9	5	6	20	4	1.0	5	200	50
监测 点位	监测 时间	铬（六价）	石油类	氟化物	总氮	总磷	粪大肠菌群	汞	硫化物	阴离子表面活性剂	铜
		μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L	μg/L	mg/L	mg/L	μg/L
龙王堂 水库	2022.4.6	<4	<0.01	0.127	0.51	0.03	<20	<0.04	<0.01	<0.05	<1
	2022.7.4	<4	<0.01	0.176	0.42	0.02	720	<0.04	<0.01	<0.05	<1
	2022.10.8	<4	0.04	0.20	0.43	0.02	230	<0.04	<0.01	<0.05	<1
	2022.12.28	<4	<0.01	0.162	0.94	0.02	<20	<0.04	<0.005	<0.05	<1
	最大值	<4	0.04	0.2	0.94	0.03	720	<0.04	<0.005	<0.05	<1
	最大污染指数I	0.04	0.80	0.20	0.94	0.6	0.07	0.2	0.0125	0.125	0.0005
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	标准III	50	0.05	1.0	1.0	0.05	10000	0.1	0.2	0.2	1000
监测点 位	监测时间	铅	锌	镉	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	铁	锰	/	
		μg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		

龙王堂 水库	2022.4.6	<2	<0.05	<0.1	9.87	34.4	<0.02	0.28	<0.01	
	2022.7.4	<2	<0.05	<0.1	10.3	45.1	<0.02	<0.03	<0.01	
	2022.10.8	<2	<0.05	<0.1	7.33	34.6	0.077	<0.03	<0.01	
	2022.12.28	<2	<0.05	<0.1	9.92	7.07	0.66	0.11	<0.01	
	最大值	<2	<0.05	<0.1	10.3	45.1	0.66	0.28	<0.01	
	最大污染指数I	0.02	0.000025	0.01	0.04	0.18	0.07	0.93	0.05	
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
	标准III	50	1000	5	250	250	10	0.3	0.1	

注：计算最大污染指数时，溶解氧为最小值。

4.5.3 地下水环境质量现状评价

为了解项目所在地周边地下水的现状情况，本项目引用《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目》报告中部分监测数据（浙求实监测（2022）第 0621101 号），具体情况如下：

1、监测时间及频次

监测 1 天（2022 年 6 月 28 日）。

2、监测点位布设

具体点位布设见图 4.5-2。



图 4.5-2 地下水监测点位图

3、监测因子

（1）基本因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、铜、锌、铝、硫化物。

（2）离子浓度： Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 。

表 4.5-8 地下水水质监测结果 (单位: mg/L)

检测因子	单位	III类标准值	东区 1#			东区 2#			东区 6#		
			微黄微浊	类别	达标情况	微黄微浊	类别	达标情况	微黄微浊	类别	达标情况
pH 值	无量纲	6.5-8.5	8.5	I	达标	8.2	I	达标	8.0	I	达标
总硬度	mg/L	≤450	80.8	I	达标	572	IV	超标	547	IV	超标
溶解性总固体	mg/L	≤1000	266	I	达标	1.84×10 ³	IV	超标	3.66×10 ³	V	超标
铁	mg/L	≤0.3	0.02	I	达标	<0.02	I	达标	0.05	I	达标
锰	mg/L	≤0.10	<0.004	I	达标	0.193	IV	超标	0.009	I	达标
铜	mg/L	≤1.0	<0.006	I	达标	<0.006	I	达标	<0.006	I	达标
锌	mg/L	≤1.0	0.009	I	达标	0.006	I	达标	0.010	I	达标
铝	mg/L	≤0.2	0.11	III	达标	<0.07	II	达标	0.08	II	达标
挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.0003	I	达标	<0.0003	I	达标	<0.0003	I	达标
耗氧量	mg/L	≤3.0	1.10	II	达标	5.36	IV	超标	12.9	V	超标
氨氮	mg/L	≤0.50	0.431	III	达标	0.678	IV	超标	0.958	IV	超标
硫化物	mg/L	≤0.02	<0.003	I	达标	<0.003	I	达标	<0.003	I	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	0.038	II	达标	0.357	III	达标	1.33	IV	超标
硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	0.46	I	达标	0.48	I	达标	2.62	II	达标
氰化物	mg/L	≤0.05	<0.002	II	达标	<0.002	II	达标	<0.002	II	达标
氟化物	mg/L	≤1.0	0.22	I	达标	1.09	IV	超标	0.79	I	达标
汞	mg/L	≤0.001	<0.00004	I	达标	<0.00004	I	达标	0.00007	I	达标
砷	mg/L	≤0.01	0.0004	I	达标	0.0017	III	达标	0.0017	III	达标
镉	mg/L	≤0.005	<0.00005	I	达标	0.00032	II	达标	0.00077	II	达标
六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	I	达标	<0.004	I	达标	<0.004	I	达标
铅	mg/L	≤0.01	0.00079	I	达标	0.00016	I	达标	0.00278	I	达标
苯	μg/L	≤10.0	<1.4	II	达标	<1.4	II	达标	<1.4	II	达标
甲苯	μg/L	≤700.0	<1.4	II	达标	<1.4	II	达标	<1.4	II	达标
乙苯	μg/L	≤300.0	<0.8	II	达标	<0.8	II	达标	<0.8	II	达标

检测因子	单位	Ⅲ类标准值	东区 1#			东区 2#			东区 6#		
			微黄微浊	类别	达标情况	微黄微浊	类别	达标情况	微黄微浊	类别	达标情况
间，对-二甲苯	μg/L	≤500.0	<2.2	Ⅱ	达标	<2.2	Ⅱ	达标	<2.2	Ⅱ	达标
邻二甲苯	μg/L	≤500.0	<1.4	Ⅱ	达标	<1.4	Ⅱ	达标	<1.4	Ⅱ	达标
苯乙烯	μg/L	≤20.0	<0.6	Ⅱ	达标	<0.6	Ⅱ	达标	<0.6	Ⅱ	达标
石油类	mg/L	/	<0.01	/	/	<0.01	/	/	<0.01	/	/
氯化物	mg/L	≤250	85.5	Ⅱ	达标	1060	Ⅴ	超标	1910	Ⅴ	超标
硫酸盐	mg/L	≤250	9	Ⅰ	达标	94	Ⅱ	达标	109	Ⅱ	达标

地下水八大离子监测结果见表 4.5-9。

表 4.5-9 地下水八大离子监测结果（单位：mmol/L）

点位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	阴阳离子偏差百分数（%）
东区 1#	0.05	2.62	0.54	0.25	2.41	0.09	0.04	1.90	3.81
东区 2#	1.12	24.43	3.50	1.59	29.86	0.98	0.04	1.38	3.57
东区 6#	1.36	49.13	1.83	3.44	53.80	1.14	0.04	3.80	0.88

由上表监测可知，项目拟建地附近地下水八大离子正负价误差在 5% 范围内。

地下水水位监测结果见下表。

表 4.5-10 地下水水位监测结果

测点	测点坐标	地表高程/m	埋深/m	水位/m
东区 1#	121°51'23.99"E, 30°05'59.87"N	21.74	0.41	21.33
东区 2#	121°50'51.47"E, 30°05'41.89"N	17.73	-0.25	17.98
东区 6#	121°51'29.07"E, 30°05'32.06"N	17.52	1.13	16.39
东区 8#	121°50'54.68"E, 30°05'16.64"N	17.66	0.23	17.43
东区 9#	121°51'33.95"E, 30°05'33.86"N	17.51	1.84	15.67
东区 11#	121°50'56.49"E, 30°06'03.91"N	20.60	2.00	18.60

4、监测结果分析

由上表监测结果可知，东区 1# 监测点位各污染物监测结果均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；东区 2# 监测点位除总硬度、溶解性总固体、锰、耗氧量、氨氮、氟化物和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足Ⅲ类标准；东区 6# 监测点位除总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足Ⅲ类标准。

总体而言，各监测点的监测因子除部分点位总硬度、锰、溶解性总固体、氯化物、氟化物、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮超标外，其余能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，且各监测点位阴阳离子摩尔浓度偏差均小于 5%。该区域暂无大规模开发活动，超标原因可能是天然背景值较高。

地下水溶解性总固体的形成是水岩相互作用的长期结果，主要受影响因素有降雨、蒸发、地形、土壤类型、土地利用类型、岩性、农业活动及人类活动等因素。该区域暂无农业活动及人类活动，超标原因可能是天然背景值较高。

地下水中氯离子天然来源主要包括来自沉积岩中所含岩盐或其他氯化物的溶解；来自岩浆岩中含氯矿物的风化溶解；来自海水补给地下水等。本项目位于海边，因此氯离子值较高。

天然地下水中溶解状态的锰主要是二价锰。对微咸水、咸水中的锰离子的形成，氯离子的含量起主导，氯离子的含量越高，越有利于锰的迁移。地下水中锰含量水平的变化，主要受地貌、含水层的沉积环境及水力特征等因素控制；当含水层中夹有淤泥或淤泥质亚黏土，或含有较多的淤泥质时，锰含量较高。本项目锰离子浓度较高可能与氯离子含量较高以及含水层中含有较多淤泥质有关。

亚硝酸盐是指亚硝酸形成的盐。水环境中亚硝酸盐通常是氨转化成硝酸盐的消化过程以及硝酸盐反消化过程的中间产物。氨氮在硝化过程中以及硝酸盐在反硝化过程中，一旦受阻反应不彻底，就会产生亚硝酸盐的积累。因此，本项目地下水中氨氮含量较高，含氮污染物就会在微生物的作用下转化成亚硝酸盐氮。

氟化物是指含无机氟的化合物，广泛存在于自然界中。自然界中的氟化物主要来源于火山爆发、高氟温泉、干旱土壤、含氟岩石的风化释放以及化石燃料的燃烧等。地下水中氟化物的浓度随着水流经岩石的种类不同而各异，在一些富含氟化物矿物的地方，地下水中含氟量可达 10mg/L 甚至更高。因此，本项目地下水中氟化物含量较高可能与地下水流经岩石含氟有关。

本项目将对厂区进行分区防渗，正常工况下对地下水环境不会产生不利影响。

4.5.4 声环境质量现状评价

为了解本项目拟建地声环境质量现状，本项目委托了浙江求实环境监测有限公司对项目拟建地四周厂界进行了监测（监测报告：浙求实监测（2023）第 1235202 号），具体内容如下，具体情况如下：

1) 监测布点：厂界四周，共布设 6 个监测点位，具体如下：



图 4.5-3 噪声监测点位示意图

- 2) 监测项目：等效连续 A 声级。
- 3) 监测时间及频率：2023 年 12 月 27 日~28 日，昼间和夜间各监测一次。
- 厂界噪声监测结果见下表。

表 4.5-11 厂界噪声监测结果

测点编号	监测日期	监测值		标准值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	2023.12.27	/	44	65	55	达标
	2023.12.28	40	/			达标
2#	2023.12.27	/	44			达标
	2023.12.28	41	/			达标
3#	2023.12.27	/	38			达标
	2023.12.28	39	/			达标
4#	2023.12.27	/	41			达标
	2023.12.28	36	/			达标
5#	2023.12.27	/	44			达标
	2023.12.28	39	/			达标
6#	2023.12.27	/	46			达标
	2023.12.28	44	/			达标

从监测结果可知，企业各厂界昼夜噪声均能符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类声环境质量要求。

4.5.5 土壤环境质量现状评价

为了解项目所在地土壤现状，本项目委托了浙江求实环境监测有限公司对项目拟建地土壤监测进行了监测（监测报告：浙求实监测（2023）第 1235201 号），具体内容如下。

（1）监测点位

项目拟建设置了 3 个监测点位，具体见下表。

表 4.5-12 项目土壤监测点位汇总

序号	测点坐标	类型	备注
1#	121°51'20.97"E， 30°06'07.70"N	表层样	占地范围内
2#	121°51'14.81"E， 30°05'58.78"N	表层样	占地范围内
4#	121°51'24.24"E， 30°06'01.36"N	表层样	占地范围内

（2）监测因子

各监测点位监测项目详见表 4.5-13。

表 4.5-13 项目土壤监测点位汇总

所在位置	点位	监测因子
项目拟建地	1#、2#、3#	pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项因子、石油烃

注：pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中 45 项因子、石油烃等监测因子来源于浙求实监测（2023）第 1235201 号，土壤理化性质来源于浙求实监测（2024）第 0139401 号。

（3）采样时间及频次

监测时间为 2023 年 12 月 28 日和 2024 年 2 月 28 日（土壤理化性质）。



图 4.5-4 土壤监测点位图示意图

(4) 监测结果及评价

土壤理化特性调查表见表 4.5-14，监测结果见表 4.5-15~16。

表 4.5-14 土壤理化特性调查表

测点编号		1#
层次		0~0.2m
现场记录	颜色	黄棕色
	结构	微团粒结构
	质地	砂壤土
	砂砾含量 (%)	约 30~35
	其他异物	无
实验室测定	pH 值	5.98
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	9.4
	氧化还原电位(mV)	456
	渗滤率(mm/min)	1.09
	容重(g/cm ³)	1.79
	孔隙度(%)	38.1

注：土壤理化性质 1#点位与浙求实监测（2023）第 1235201 号报告中 1#点位一致。

监测结果下表。由检测结果可知，所有点位各指标能够满足《土壤环境质量建设用
地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相应标准。

表 4.5-15 土壤环境现状检测结果汇总表

污染物	单位	检测结果			第二类用地筛选值	达标情况
		1#	2#	3#		
采样深度	m	0~0.2	0~0.2	0~0.2	/	/
样品形状	/	黄棕色	黄棕色	灰色	/	/
pH 值	无量纲	5.27	5.12	9.27	/	/
砷	mg/kg	3.07	2.87	1.74	60	达标
镉	mg/kg	0.06	0.07	0.13	65	达标
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
铜	mg/kg	10	10	22	18000	达标
铅	mg/kg	27	28	40	800	达标
汞	mg/kg	0.108	0.116	0.103	38	达标
镍	mg/kg	8	8	6	900	达标
四氯化碳	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	2.8	达标
氯仿	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	0.9	达标
氯甲烷	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	37	达标
1,1-二氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	9	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	5	达标
1,1-二氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	54	达标
二氯甲烷	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	616	达标
1,2-二氯丙烷	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	6.8	达标
四氯乙烯	mg/kg	<0.0014	<0.0014	<0.0014	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	840	达标

1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8	达标
三氯乙烯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	0.5	达标
氯乙烯	mg/kg	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.43	达标
苯	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	4	达标
氯苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	270	达标
1,2-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	560	达标
1,4-二氯苯	mg/kg	<0.0015	<0.0015	<0.0015	20	达标
乙苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	28	达标
苯乙烯	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	1290	达标
甲苯	mg/kg	<0.0013	<0.0013	<0.0013	1200	达标
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	570	达标
邻二甲苯	mg/kg	<0.0012	<0.0012	<0.0012	640	达标
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
苯胺	mg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	260	达标
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
石油烃	mg/kg	16	17	14	4500	达标

4.5.6 海洋水文动力现状调查

本报告引用杭州希澳环境科技有限公司编制的《舟山金鹏跨海大桥工程 2021 年秋季水文测验分析报告》和《舟山金鹏跨海大桥工程 2021-2022 年冬季水文测验分析报告》的调查结果，该数据来源于舟山快车道系统，数据已授权使用。

(1) 调查概况

1) 调查时间

各项水文观测时间列于下表。

表 4.5-17 观测时间一览表

季节	观测内容	观测时间
秋季	潮位观测	2021 年 11 月 2 日 15:30 - 12 月 6 日 8:00 (约 33 个周日)
	潮流、含沙量、悬移质、温度、盐度观测	小潮: 2021 年 11 月 13 日 18:00 - 11 月 14 日 21:00 (农历十月初九至初十) 大潮: 2021 年 11 月 20 日 6:00 - 11 月 21 日 9:00 (农历十月十六至十七)
	底质	2021 年 11 月 21 日
冬季	潮位观测	2021 年 12 月 20 日 11:00 - 2022 年 1 月 20 日 20:00 (约 31 个周日)
	潮流、含沙量、悬移质、温度、盐度观测	大潮: 2022 年 1 月 4 日 13:00 - 1 月 5 日 16:00 (农历十二月初二至初三) 小潮: 2022 年 1 月 12 日 9:00 - 1 月 13 日 12:00 (农历十二月初十至十一)
	底质	2022 年 1 月 5 日

2) 调查项目

潮位、潮流（流速、流向）、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度。

3) 站位布设

根据项目技术要求，在该海域布设 JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 共六个定点水文测站，观测各测站处大、小潮潮汛期间的潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度等水文状况，具体测验时间为 2021 年 11 月的大、小潮潮汛期间。同时，在该海域布设临时潮位站 T，进行连续约 33 个周日的临时潮位观测。各测站布设位置详见图 4.5-5，其对应坐标列于表 4.5-18。



图 4.5-5 水文测站布设位置示意图

表 4.5-18 测区水文测站一览表

测站	实际观测站位（WGS-84 坐标）		观测项目	水深
	北纬	东经		
JT1	30°05.974′	121°47.266′	潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度	约 11.5m
JT2	30°05.915′	121°50.524′	潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度	约 6.2m
JT3	30°04.905′	121°50.670′	潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度	约 5.8m
JT4	30°05.209′	121°53.259′	潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度	约 40.9m
JT5	30°03.936′	121°50.875′	潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度	约 14.0m
JT6	30°03.131′	121°48.997′	潮流、含沙量、悬移质、底质、温度、盐度	约 22.2m
T	30°04.839′	121°50.831′	临时潮位	-

（2）潮汐

1）潮波

测验海区的潮振动主要是由太平洋潮波引起的协振动形成。控制宁波-舟山海域的潮波运动是以 M2 分潮为主的前进波系统，在靠岸线处，由于受到底摩擦和岛屿地形的反射作用，潮波的驻波性质逐渐突出，多数表现为前进波和驻波性质兼有。西北太平洋的半日潮波以东南—西北方向传入宁波-舟山海域，全日潮波（K1 分潮为主）则主要从东北向西南方向传播。在近岸，由于受地形和底摩擦等条件影响，潮波发生变形，波形和波速因浅水分潮、复合分潮等的产生而发生变化。

2）潮位过程线

利用临时潮位站 T 处的潮位资料，绘制了该处的潮位过程曲线(图 4.5-6 和图 4.5-7)，

其中水位基准面为 1985 国家高程基准。从潮位过程曲线可以看出：大潮汛时潮位明显大于小潮汛时潮位，且该处潮位有明显日不等现象，每日第一次高潮（低潮）与第二次高潮（低潮）潮高普遍不相等，这种现象是由月球赤纬变化引起的。

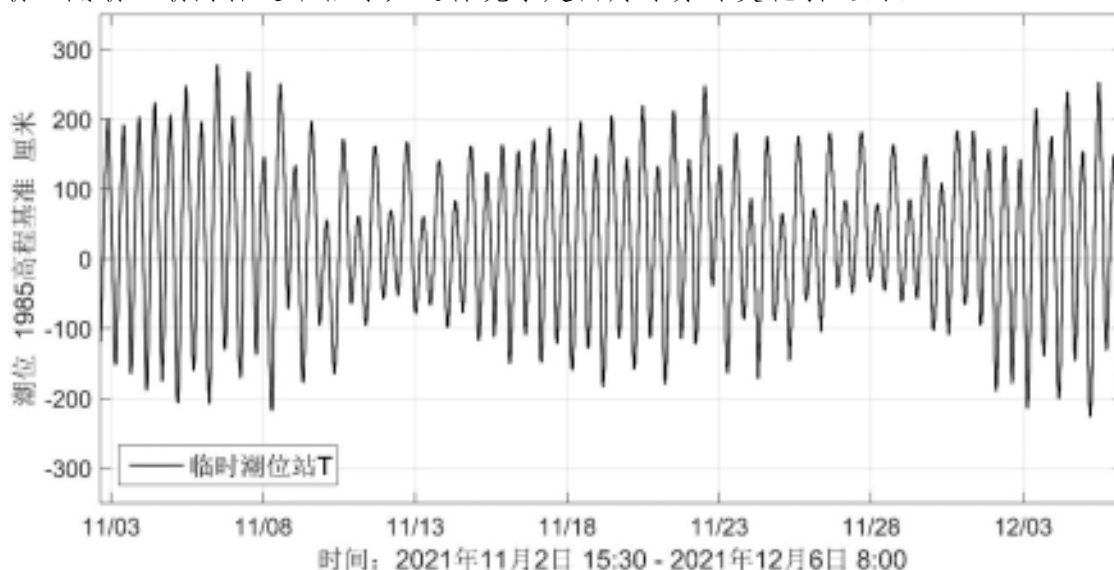


图 4.5-6 秋季临时潮位站 T 潮位过程曲线图

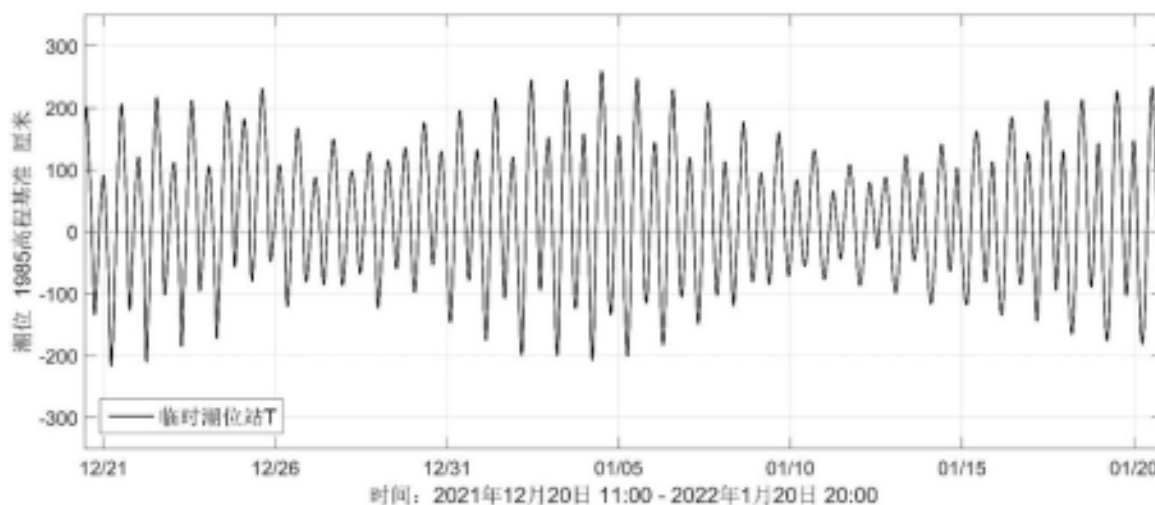


图 4.5-7 冬季临时潮位站 T 潮位过程曲线图

3) 潮汐特征值

临时潮位站 T 的潮汐特征值如表 4.5-19 所示。由表可知，秋季临时潮位站 T 的最大潮差为 486cm，最小潮差为 110cm，平均潮差为 289cm；冬季临时潮位站 T 的最大潮差为 468cm，最小潮差为 107cm，平均潮差为 270cm。秋冬两季的涨落潮历时均表现为涨潮历时大于落潮历时。总体而言，测区潮差较大，且涨潮历时大于落潮历时。

表 4.5-19 临时潮位站 T 实测潮汐特征值列表

项 目	特征值 (cm)	
	秋季	冬季
最高潮位	278	260
最低潮位	-226	-217
平均高潮位	163	156
平均低潮位	-126	-115
平均海平面	27	26
最大潮差	486	468
最小潮差	110	107
平均潮差	289	270
平均涨潮历时	6 小时 26 分	6 小时 21 分
平均落潮历时	5 小时 58 分	6 小时 4 分
基 准 面	1985 国家高程基准	

注：1985 国家高程基准。

4) 潮汐性质

单位利用临时潮位站 T 实测潮位资料进行短期调和分析, 以了解该海域的潮汐一般特性。基于实测潮位资料进行分析计算, 得出秋冬两季临时潮位站 T 处 4 个主要分潮和 2 个主要浅水分潮的潮汐调和常数 (表 4.5-20)。由表可知, 秋冬两季测验海区的潮汐以 M_2 分潮为主, 总体而言, 该海区由半日潮占主导。

秋冬两季临时潮位站 T 处主要全日分潮与主太阴分潮振幅之比 ($(H_{K_1} + H_{O_1})/H_{M_2}$) 分别为 0.475 和 0.496, 略小于 0.5, 根据潮汐类型判别式可知测区潮汐主要表现为规则半日潮。秋季 H_{M_4}/H_{M_2} 的值为 0.057, 大于 0.04, 表明受地形影响, 测区浅海分潮所占比例较为显著。冬季 H_{M_4}/H_{M_2} 的值为 0.024, 小于 0.04, 表明本次观测期间, 测区浅海分潮所占比例相对较小。

表 4.5-20 临时潮位站 T 实测潮汐调和常数列表

调和常数 分潮	振幅 H (cm)		迟角 G (°)	
	秋季	冬季	秋季	冬季
M_2	122	123	321	315
S_2	46	39	340	3
K_1	38	42	202	222
O_1	20	19	167	170
M_4	7	3	86	65
MS_4	6	5	112	135

(3) 潮流

1) 涨、落潮流总体路径

东海潮波以前进波的形式，由东南向西北挺进，传播进入舟山海域时，受六横、桃花、朱家尖、岱山、衢山、嵎泗列岛等岛屿分割，形成多股潮流。测区位于舟山市金塘岛和大鹏山附近，外海潮流主要经西堠门水道和金塘水道流入该处，落潮流由杭州湾上游下泄至测区。

2) 实测流况特征

① 测验区潮流运动

将实测海流资料整理并绘制各站大、小潮垂线流矢图（图 4.5-8~图 4.5-9），以描述水文测验区潮流运动情况。

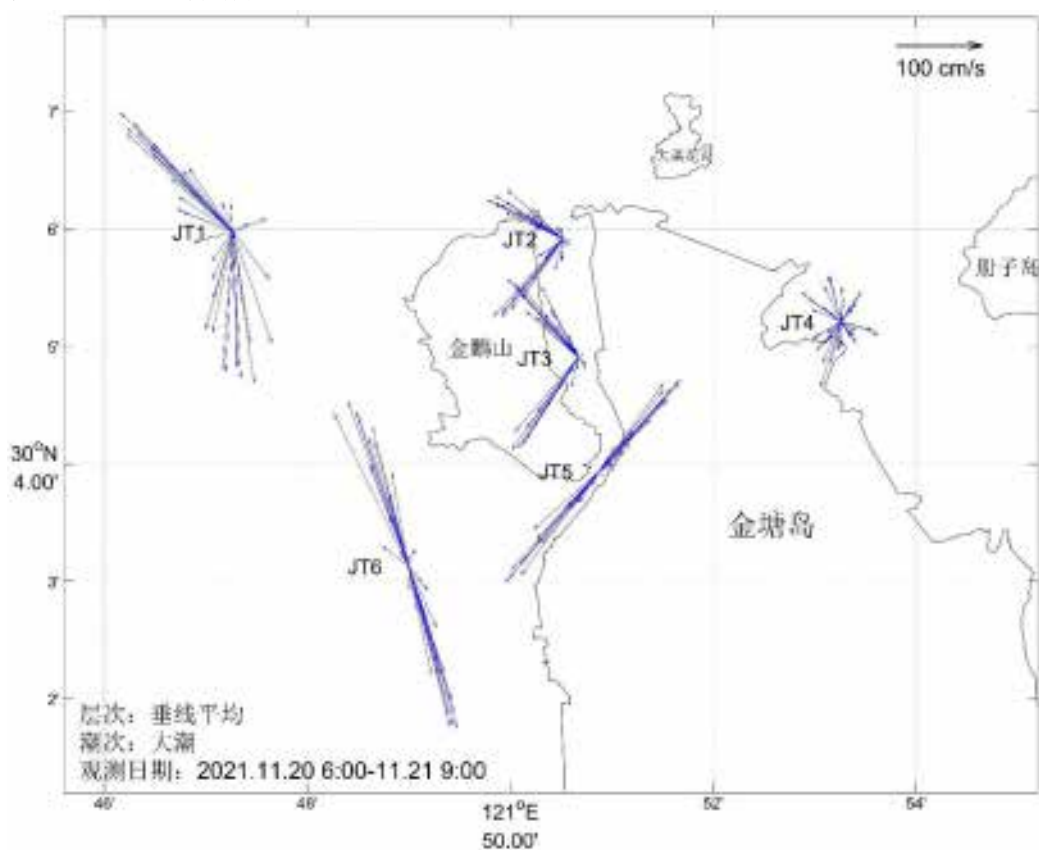


图 4.5-8a 秋季大潮垂线平均流速矢量图

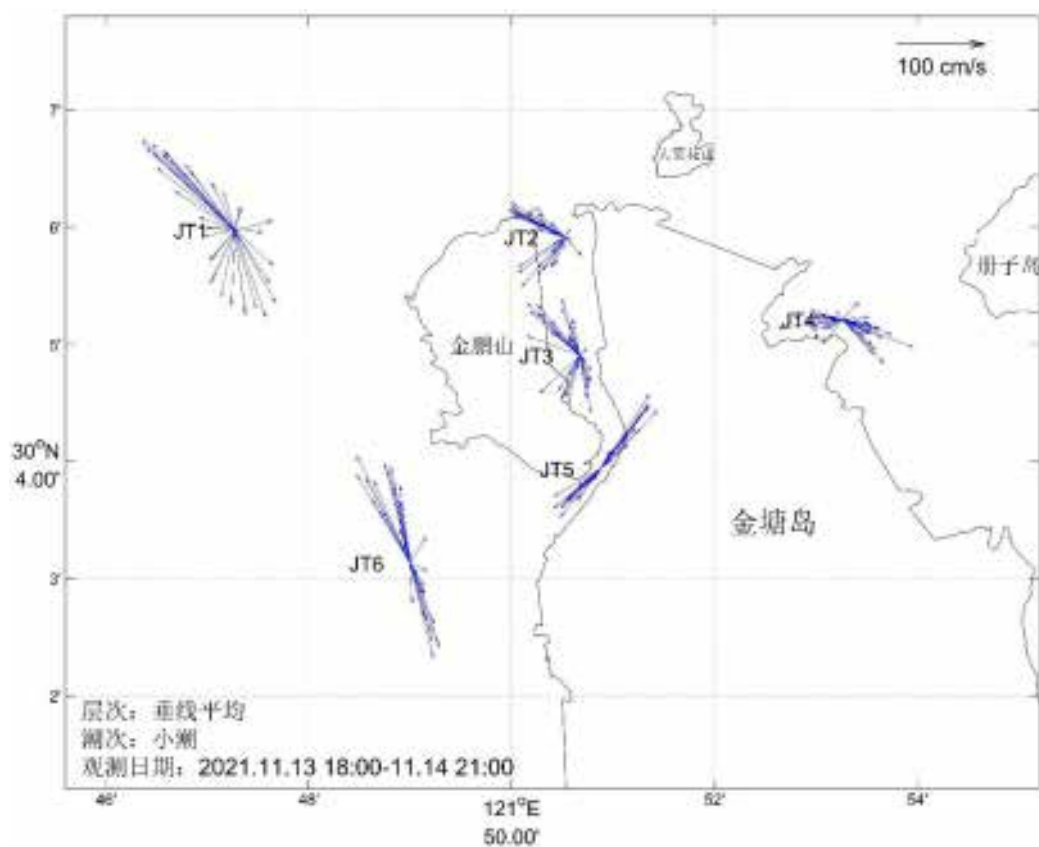


图 4.5-8b 秋季小潮垂线平均流速矢量图

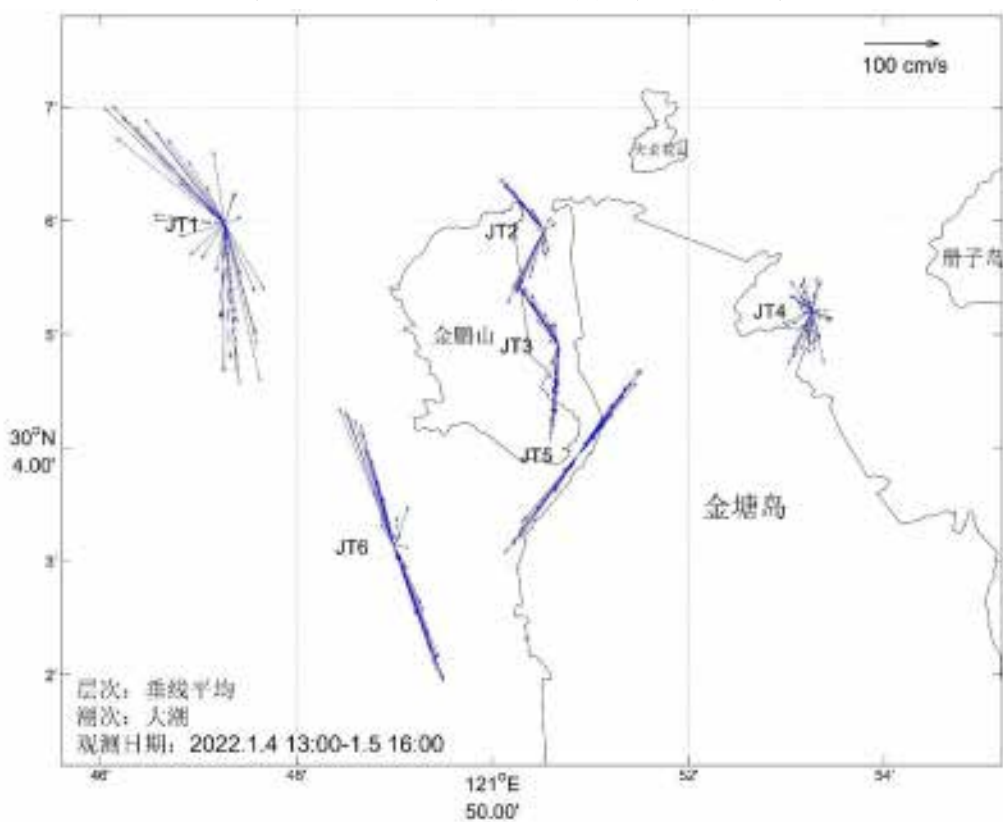


图 4.5-9a 冬季大潮垂线平均流速矢量图

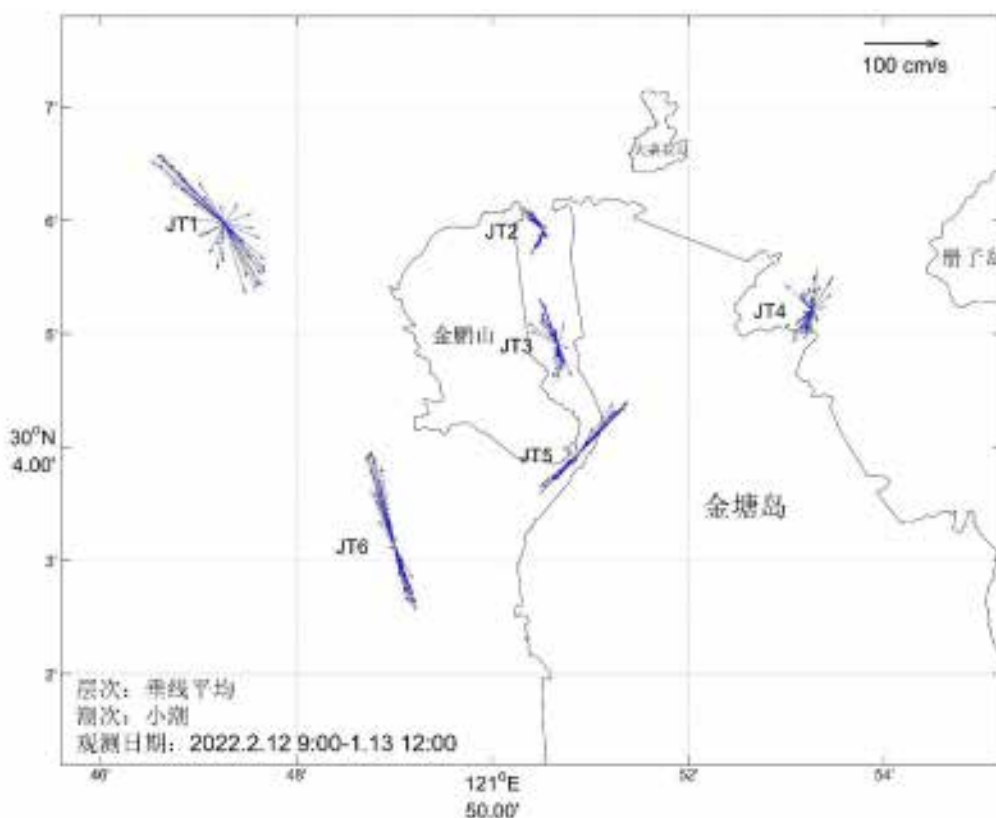


图 4.5-9b 冬季小潮垂线平均流速矢量图

由图可知，秋季：

A、除 JT4 测站处的潮流运动形式表现为旋转流外，测区的潮流运动形式以往复流为主。

B、从潮汛来看，大潮汛时的潮流流速普遍较小潮汛时的大。

C、从层次来看，普遍海区中、上层流速较大，底层流速较小。

D、受测区地形影响，测区六个测站的涨、落潮流流向略有差异。就涨潮流流向而言，JT1、JT3 测站以西北向为主；JT2 测站以西北偏西向为主；JT4 测站在大潮汛时以西北至东北向为主，小潮汛时以偏西向为主；JT5 测站以东北向为主；JT6 测站以西北偏北向为主。就落潮流流向而言，JT1 测站以偏南向为主；JT2 测站以西南向为主；JT3 测站在大潮汛时以西南偏南向为主，小潮汛时以南向为主；JT4 测站在大潮汛时以东南至西南向为主，小潮汛时以东至东南向为主；JT5 测站以西南向为主；JT6 测站以东南偏南向为主。

E、从整体上看，测区 JT6 测站流速相对最大，其次依次是 JT1、JT5 测站，JT2、JT3 测站流速较为接近，JT4 测站因地形影响存在回流现象，流速相对最小。

冬季：

A、测区的潮流运动形式以往复流为主，但在 JT4 测站处具有一定的旋转流性质。

B、从潮汛来看，大潮汛时的潮流流速普遍较小潮汛时的大。

C、从层次来看，普遍海区中上层流速较大，底层流速较小。

D、受测区地形影响，测区六个测站的涨、落潮流流向略有差异。就涨潮流流向而言，JT1、JT2 测站以西北向为主；JT3、JT6 测站以西北偏北向为主；JT4 测站在大潮汛时以西北至北向为主，小潮汛时以西北至东北向为主；JT5 测站以东北向为主。就落潮流流向而言，JT1 测站以东南偏南至南向为主；JT2 测站以西南偏南向为主；JT3 测站以南向为主；JT4 测站主要集中在偏东向至西南向；JT5 测站以西南向为主；JT6 测站以东南偏南向为主。

E、从整体上看，测区 JT1、JT6 测站流速相对较大，其次为 JT5 测站，JT2、JT3 测站流速较为接近，但小潮汛时的 JT2 测站流速有明显减小，而 JT4 测站因地形影响存在回流现象，流速相对较小。

2) 实测最大流速流向

①秋季

从实测最大流速来看，JT2、JT4 测站，及 JT3、JT5 测站大潮汛时普遍表现为最大落潮流速大于最大涨潮流速，而 JT1、JT6 测站，及 JT3、JT5 测站小潮汛时普遍表现为最大涨潮流速大于最大落潮流速。大潮汛时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的最大涨潮流速分别为 145cm/s、76cm/s、94cm/s、43cm/s、108cm/s、156cm/s，最大落潮流速分别为 135cm/s、92cm/s、101cm/s、60cm/s、129cm/s、151cm/s。小潮汛时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的最大涨潮流速分别为 115cm/s、57cm/s、66cm/s、57cm/s、79cm/s、107cm/s，最大落潮流速分别为 82cm/s、59cm/s、53cm/s、67cm/s、57cm/s、87cm/s。

从实测最大流速对应流向来看，测区除 JT4 测站因受回流影响，流向较乱外，其余各测站的涨、落潮流流向在本次测验的大、小潮潮汛期间基本一致。其中，JT1 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流速对应流向分别为 317°、314°，最大落潮流速对应流向分别为 172°、160°；JT2 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流速对应流向分别为 297°、303°，最大落潮流速对应流向分别为 222°、221°；JT3 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流

速对应流向分别为 318°、315°，最大落潮流流速对应流向分别为 216°、168°；JT4 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 306°、262°，最大落潮流流速对应流向分别为 198°、111°；JT5 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 41°、33°，最大落潮流流速对应流向均为 220°；JT6 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 340°、334°，最大落潮流流速对应流向分别为 163°、166°。

②冬季

从实测最大流速来看，大潮汛时 JT1、JT6 测站下层水域，及该时期 JT2、JT3、JT4、JT5 测站普遍表现为最大落潮流速大于最大涨潮流速，而大潮汛时 JT1、JT6 测站的上层水域，及小潮汛时六个测站普遍表现为最大涨潮流速大于最大落潮流速。大潮汛时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的最大涨潮流速分别为 175cm/s、71cm/s、77cm/s、38cm/s、112cm/s、156cm/s，最大落潮流速分别为 169cm/s、86cm/s、100cm/s、62cm/s、129cm/s、150cm/s。小潮汛时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的最大涨潮流速分别为 101cm/s、33cm/s、52cm/s、43cm/s、76cm/s、102cm/s，最大落潮流速分别为 77cm/s、29cm/s、36cm/s、39cm/s、58cm/s、71cm/s。

从实测最大流速对应流向来看，测区除 JT4 测站因受回流影响，流向较乱外，其余各测站的涨、落潮流流向在本次测验的大、小潮潮汛期间基本一致。其中，JT1 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流速对应流向分别为 314°、316°，最大落潮流速对应流向分别为 175°、164°；JT2 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流速对应流向分别为 320°、318°，最大落潮流速对应流向分别为 207°、209°；JT3 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 326°、338°，最大落潮流流速对应流向分别为 185°、158°；JT4 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 324°、7°，最大落潮流流速对应流向分别为 204°、211°；JT5 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 37°、43°，最大落潮流流速对应流向分别为 217°、224°；JT6 测站大、小潮垂线平均的最大涨潮流流速对应流向分别为 338°、346°，最大落潮流流速对应流向分别为 160°、161°。

表 4.5-21 秋季大、小潮期间各定点测站最大流速、流向统计表 (cm/s; °)

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	JT1	涨潮	157	316	180	317	166	320	142	316	113	313	95	315	145	317
		落潮	149	169	170	172	152	171	131	178	112	181	94	179	135	172

	JT2	涨潮	86	295	85	299	80	301	74	296	68	292	59	297	76	297
		落潮	101	219	105	226	98	223	90	218	82	221	73	224	92	222
	JT3	涨潮	108	318	105	320	98	315	93	317	84	319	69	321	94	318
		落潮	114	217	113	214	108	216	100	219	89	215	74	213	101	216
	JT4	涨潮	61	343	55	347	50	292	43	322	38	357	32	12	43	306
		落潮	68	202	74	214	69	191	62	182	50	198	39	127	60	198
	JT5	涨潮	118	46	121	40	114	43	107	41	97	42	91	36	108	41
		落潮	131	213	140	215	136	220	130	221	121	227	109	225	129	220
	JT6	涨潮	162	338	170	342	163	343	156	340	145	335	132	337	156	340
		落潮	163	159	167	161	162	165	150	163	136	164	121	165	151	163
小潮	JT1	涨潮	130	314	139	317	126	316	110	310	94	313	80	315	115	314
		落潮	87	162	99	163	90	159	81	156	70	160	56	163	82	160
	JT2	涨潮	65	297	66	303	61	306	56	305	51	295	46	288	57	303
		落潮	64	217	68	225	66	223	58	220	50	219	43	216	59	221
	JT3	涨潮	75	315	77	319	70	316	63	311	57	314	50	312	66	315
		落潮	63	167	65	153	58	172	52	180	43	175	36	231	53	168
	JT4	涨潮	51	260	62	256	71	271	64	256	48	267	36	258	57	262
		落潮	72	121	84	105	75	112	68	134	59	96	50	91	67	111
	JT5	涨潮	82	23	85	27	83	31	80	38	75	39	68	43	79	33
		落潮	62	235	68	232	59	222	56	224	52	220	48	216	57	220
	JT6	涨潮	123	334	117	336	115	338	106	332	93	329	82	328	107	334
		落潮	105	170	101	168	93	165	84	167	73	161	62	169	87	166

表 4.5-22 冬季大、小潮期间各定点测站最大流速、流向统计表 (cm/s; °)

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	JT1	涨潮	205	312	195	314	183	310	170	316	158	319	143	317	175	314
		落潮	190	173	186	176	179	169	171	167	160	170	145	166	169	175
	JT2	涨潮	71	319	79	321	77	321	74	318	65	319	53	320	71	320
		落潮	86	206	92	203	95	206	87	207	78	211	66	207	86	207
	JT3	涨潮	85	327	84	324	86	328	83	323	69	331	54	329	77	326
		落潮	109	185	115	186	110	186	99	185	86	183	76	184	100	185
	JT4	涨潮	42	321	44	317	42	315	37	325	39	302	36	310	38	324
		落潮	88	201	75	208	68	203	60	198	53	207	42	213	62	204
	JT5	涨潮	124	38	117	37	119	40	114	38	109	35	94	31	112	37
		落潮	134	210	142	212	133	214	128	219	122	222	116	229	129	217
	JT6	涨潮	176	337	170	339	162	335	151	340	142	338	133	342	156	338
		落潮	164	158	163	161	156	160	154	160	142	161	134	159	150	160
小潮	JT1	涨潮	124	310	118	314	112	316	108	320	95	318	86	315	101	316
		落潮	95	167	90	168	84	164	76	156	69	151	57	147	77	164
	JT2	涨潮	27	319	39	321	42	315	36	313	26	315	19	322	33	318
		落潮	20	206	36	210	33	213	38	204	24	209	13	206	29	209

	JT3	涨潮	51	335	52	340	56	342	55	334	53	340	50	343	52	338
		落潮	34	148	42	162	44	190	38	198	33	163	28	184	36	158
	JT4	涨潮	38	42	45	17	58	31	52	28	42	308	25	12	43	7
		落潮	48	217	57	220	50	224	43	209	29	195	21	203	39	211
	JT5	涨潮	84	54	82	45	82	45	77	42	70	35	63	41	76	43
		落潮	60	224	60	226	63	228	57	222	59	228	52	233	58	224
	JT6	涨潮	107	337	109	341	114	347	104	350	96	343	91	340	102	346
		落潮	86	158	80	163	76	159	71	164	63	160	54	160	71	161

3) 涨落潮平均流速流向

①秋季

依各测站平均流速而论，测区 JT4 测站，及 JT1、JT2、JT3、JT5、JT6 测站大潮流时的潮流普遍表现为落潮平均流速略大于涨潮平均流速，而 JT1、JT2、JT3、JT5、JT6 测站小潮流时的潮流均为涨潮平均流速大于落潮平均流速。大潮流时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的涨潮平均流速分别为 80.7cm/s、44.7cm/s、54.4cm/s、25.4cm/s、67.4cm/s、94.4cm/s，落潮平均流速分别为 91.1cm/s、46.8cm/s、60.3cm/s、25.9cm/s、78.0cm/s、96.1cm/s。小潮流时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的涨潮平均流速分别为 73.0cm/s、37.5cm/s、35.6cm/s、26.6cm/s、50.4cm/s、65.7cm/s，落潮平均流速分别为 46.2cm/s、27.8cm/s、27.4cm/s、30.6cm/s、36.1cm/s、50.8cm/s。

测区位于舟山市金塘岛和大鹏山附近海域，受该地形影响，测区六个测站的涨、落潮流流向有所差别。本次测验期间，JT1 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 314°、312°，平均落潮流流速对应流向分别为 177°、169°；JT2 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向均为 299°，平均落潮流流速对应流向分别为 217°、216°；JT3 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 321°、323°，平均落潮流流速对应流向分别为 213°、184°；JT4 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 353°、287°，平均落潮流流速对应流向分别为 179°、130°；JT5 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 42°、39°，平均落潮流流速对应流向分别为 221°、226°；JT6 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 342°、340°，平均落潮流流速对应流向分别为 163°、162°。

②冬季

依各测站平均流速而论，测区 JT1、JT2、JT3、JT4、JT5 测站大潮流时的潮流普遍

表现为落潮平均流速大于涨潮平均流速，而 JT6 测站及 JT1、JT2、JT3、JT4、JT5 测站小潮汛时的潮流均为涨潮平均流速大于落潮平均流速。大潮汛时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的涨潮平均流速分别为 103.6cm/s、37.1cm/s、46.6cm/s、24.1cm/s、66.9cm/s、102.7cm/s，落潮平均流速分别为 107.9cm/s、50.2cm/s、58.7cm/s、32.1cm/s、74.7cm/s、95.6cm/s。小潮汛时，JT1、JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站垂线平均的涨潮平均流速分别为 63.5cm/s、17.5cm/s、29.2cm/s、24.6cm/s、47.2cm/s、66.1cm/s，落潮平均流速分别为 47.7cm/s、12.1cm/s、16.8cm/s、19.4cm/s、29.2cm/s、39.9cm/s。

测区位于舟山市金塘岛和大鹏山附近海域，受该地形影响，测区六个测站的涨、落潮流流向有所差别。本次测验期间，JT1 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 312°、311°，平均落潮流流速对应流向分别为 169°、152°；JT2 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 321°、320°，平均落潮流流速对应流向分别为 201°、197°；JT3 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 328°、331°，平均落潮流流速对应流向分别为 184°、176°；JT4 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 326°、352°，平均落潮流流速对应流向分别为 173°、187°；JT5 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 36°、40°，平均落潮流流速对应流向分别为 217°、227°；JT6 测站大、小潮垂线平均的平均涨潮流流速对应流向分别为 343°、344°，平均落潮流流速对应流向分别为 159°、162°。

表 4.5-23 大、小潮期间各定点测站平均流速、流向统计表 (cm/s; °)

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	JT1	涨潮	81.8	314	98.8	314	91.1	315	81.8	315	65.2	314	51.8	313	80.7	314
		落潮	92.8	176	106.7	176	103.6	177	92.9	177	75.4	178	61.2	178	91.1	177
	JT2	涨潮	50.7	302	51.9	301	48.7	300	43.7	295	38.4	296	31.8	301	44.7	299
		落潮	54.5	217	54.2	220	50.2	218	47.4	216	41.4	215	35.1	215	46.8	217
	JT3	涨潮	61.6	316	62.3	316	59.4	318	56.2	325	49.8	326	42.3	329	54.4	321
		落潮	69.3	212	69.0	214	64.4	213	59.3	214	51.7	214	44.6	212	60.3	213
	JT4	涨潮	31.1	342	34.1	342	31.8	349	27.9	349	24.3	342	19.3	354	25.4	353
		落潮	37.3	172	35.9	181	29.7	178	25.5	165	22.5	170	20.2	174	25.9	179
	JT5	涨潮	69.9	44	74.3	45	72.4	44	67.5	41	59.6	38	52.5	37	67.4	42
		落潮	80.8	217	87.3	218	83.8	221	77.9	221	70.2	225	61.3	224	78.0	221
	JT6	涨潮	100.5	338	104.6	341	100.8	343	94.4	342	85.1	342	74.5	343	94.4	342
		落潮	101.6	163	108.8	163	103.9	163	95.4	163	85.5	165	72.8	163	96.1	163
小潮	JT1	涨潮	77.8	312	85.0	310	81.0	312	73.4	312	61.5	312	50.6	311	73.0	312

		落潮	52.6	170	59.5	171	52.8	169	45.1	169	37.4	167	30.2	167	46.2	169
	JT2	涨潮	42.0	301	43.2	300	40.8	298	36.7	296	32.4	298	27.3	299	37.5	299
		落潮	33.0	216	32.5	218	30.1	216	27.2	214	23.4	215	19.2	214	27.8	216
	JT3	涨潮	42.6	324	42.1	324	39.2	326	35.4	317	28.6	323	23.8	327	35.6	323
		落潮	31.3	186	31.8	182	30.9	185	26.5	186	22.8	183	18.9	186	27.4	184
	JT4	涨潮	30.6	283	34.3	285	30.5	285	24.1	292	19.4	311	16.1	305	26.6	287
		落潮	35.8	132	38.0	135	35.5	133	32.4	117	26.8	135	22.4	131	30.6	130
	JT5	涨潮	54.4	37	58.7	38	55.4	37	49.8	39	43.3	42	35.7	41	50.4	39
		落潮	39.8	224	41.9	225	38.3	225	35.5	225	31.5	229	26.6	230	36.1	226
	JT6	涨潮	81.8	340	82.1	339	71.8	343	64.2	341	54.9	337	44.5	334	65.7	340
		落潮	56.8	159	56.7	162	56.1	164	50.3	163	42.4	160	34.3	164	50.8	162

表 4.5-24 冬季大、小潮期间各定点测站平均流速、流向统计表 (cm/s; °)

潮汛	站号	涨落	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
			流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
大潮	JT1	涨潮	125.4	306	117.7	311	109.5	310	100.2	315	90.3	314	76.5	314	103.6	312
		落潮	123.2	178	121.8	172	115.7	169	105.7	166	94.6	165	83.2	166	107.9	169
	JT2	涨潮	35.6	321	43.1	323	42.9	323	38.6	319	29.5	320	23.2	320	37.1	321
		落潮	49.9	201	58.1	199	59.4	200	53.9	201	43.6	203	34.3	202	50.2	201
	JT3	涨潮	51.2	329	53.5	328	52.1	327	46.7	328	39.3	329	31.3	328	46.6	328
		落潮	59.3	185	64.9	184	65.1	186	59.1	183	49.3	182	40.2	184	58.7	184
	JT4	涨潮	25.6	350	24.0	340	23.9	325	24.9	331	25.0	326	21.7	330	24.1	326
		落潮	44.3	172	40.5	173	37.8	170	34.0	175	27.6	172	20.0	176	32.1	173
	JT5	涨潮	69.0	39	75.2	40	74.7	38	66.3	36	59.2	33	50.8	28	66.9	36
		落潮	79.1	213	81.7	211	79.1	214	75.1	220	66.3	223	60.0	225	74.7	217
	JT6	涨潮	112.1	343	114.5	345	110.5	344	101.2	343	90.2	341	82.6	342	102.7	343
		落潮	100.6	158	105.2	160	100.9	159	95.0	159	86.7	159	79.2	159	95.6	159
小潮	JT1	涨潮	74.6	304	74.6	308	69.7	312	62.9	315	55.6	314	46.6	310	63.5	311
		落潮	55.8	156	55.3	155	48.7	151	44.4	150	38.3	148	30.2	147	47.7	152
	JT2	涨潮	13.9	320	20.2	323	22.3	321	19.6	318	13.9	316	9.2	322	17.5	320
		落潮	9.4	197	14.9	201	15.6	197	13.0	194	9.5	194	6.0	196	12.1	197
	JT3	涨潮	28.4	327	32.6	328	33.5	330	30.8	333	27.2	334	21.4	335	29.2	331
		落潮	14.0	183	16.9	177	18.4	177	18.7	175	16.1	171	11.9	176	16.8	176
	JT4	涨潮	19.0	351	26.6	352	32.7	349	25.9	355	22.2	357	10.0	349	24.6	352
		落潮	19.3	189	31.2	204	27.1	182	20.5	183	14.1	190	9.8	186	19.4	187
	JT5	涨潮	49.1	43	51.4	39	51.0	42	46.6	39	41.8	37	36.9	35	47.2	40
		落潮	31.0	228	36.5	228	32.6	226	29.1	225	23.8	226	20.7	224	29.2	227
	JT6	涨潮	61.3	342	66.9	343	70.4	345	64.8	345	62.4	343	57.7	343	66.1	344
		落潮	53.0	157	51.4	158	44.7	160	40.8	167	34.4	167	29.6	166	39.9	162

4) 涨落潮历时

秋季各测站涨落潮历时如下表 4.5-25 所示, 由表可知, 在本次测验期间, JT1、JT3、JT6 测站, 及 JT2 测站大潮汛时和 JT4 测站小潮汛时表现为涨潮流历时大于落潮流历时, 而 JT5 测站, 及 JT2 测站小潮汛时和 JT4 测站大潮汛时表现为落潮流历时大于涨潮流历时。

冬季各测站涨落潮历时如下表 4.5-26 所示, 由表可知, 在本次测验期间, JT1 测站, 及 JT2、JT4、JT5、JT6 测站小潮汛时表现为涨潮流历时大于落潮流历时, 而 JT3 测站, 及 JT2、JT4、JT5、JT6 测站大潮汛时表现为落潮流历时大于涨潮流历时。

表 4.5-25 秋季各测站大、小潮垂线平均涨、落潮流历时统计表

测站	大潮				小潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	小时	分	小时	分	小时	分	小时	分
JT1	6	47	5	48	6	32	6	1
JT2	6	31	5	57	6	5	6	13
JT3	6	22	6	1	6	35	6	10
JT4	5	30	6	55	5	19	4	2
JT5	6	6	6	20	6	9	6	37
JT6	6	15	6	7	6	26	6	2

表 4.5-26 冬季各测站大、小潮垂线平均涨、落潮流历时统计表

测站	大潮				小潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	小时	分	小时	分	小时	分	小时	分
JT1	6	37	5	43	6	43	6	5
JT2	6	3	6	15	6	37	5	55
JT3	6	5	6	12	6	15	6	21
JT4	5	47	6	28	6	56	5	37
JT5	5	55	6	30	6	18	6	8
JT6	6	8	6	24	6	56	5	44

3) 潮流调和分析

①潮流类型

潮流类型以两个主要全日分潮流与 M_2 分潮流的椭圆长轴比值 $F = (W_{O1+}W_{K1})/W_{M2}$ 来判别。同时, 以主要浅海分潮流 M_4 的椭圆长半轴 W_{M4} 与 W_{M2} 的比值 $G = W_{M4}/W_{M2}$ 来考察测区浅海分潮流的大小与作用。

经对测区六个测站潮流资料的调和分析计算, 下表中分别给出了秋季和冬季本测区

各站、各层次上潮流性质判据计算结果的统计。由实测资料表明：秋季测区六个测站各层的 $(W_{0.1}W_{K1})/W_{M2}$ 比值在 0.05~0.49 之间，均小于 0.5，表明测区潮流以规则半日潮流为主。另外，各测站 W_{M4}/W_{M2} 的值在 0.02~0.35 范围内，除 JT6 测站存在 G 值小于 0.04，该处潮流受浅海分潮影响相对较小外，测区 G 值普遍大于 0.04，潮流受浅海分潮影响相对较大，尤其是 JT2、JT3、JT4 测站处。

冬季测区六个测站各层的 $(W_{0.1}W_{K1})/W_{M2}$ 比值在 0.06~0.43 之间，均小于 0.5，表明测区潮流以规则半日潮流为主。另外，各测站 W_{M4}/W_{M2} 的值在 0.04~0.33 范围内，均大于等于 0.04，潮流受浅海分潮影响相对较大，尤其是 JT2、JT4 测站处。

表 4.5-27 秋季测区各测站各层次潮流性质判据计算结果统计表

测站	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G
JT1	0.07	0.10	0.07	0.10	0.06	0.10	0.07	0.12	0.08	0.12	0.08	0.11	0.07	0.10
JT2	0.09	0.32	0.10	0.32	0.08	0.34	0.05	0.34	0.11	0.35	0.11	0.34	0.08	0.33
JT3	0.19	0.27	0.22	0.28	0.17	0.27	0.25	0.25	0.26	0.25	0.22	0.22	0.21	0.26
JT4	0.29	0.07	0.22	0.11	0.16	0.14	0.12	0.25	0.19	0.35	0.49	0.27	0.16	0.16
JT5	0.10	0.06	0.08	0.05	0.09	0.05	0.08	0.06	0.10	0.07	0.08	0.07	0.09	0.05
JT6	0.07	0.04	0.07	0.02	0.07	0.04	0.07	0.04	0.06	0.05	0.08	0.09	0.07	0.04

表 4.5-28 冬季测区各测站各层次潮流性质判据计算结果统计表

测站	表层		0.2H		0.4H		0.6H		0.8H		底层		垂线平均	
	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G
JT1	0.08	0.12	0.10	0.08	0.11	0.08	0.13	0.06	0.14	0.05	0.14	0.07	0.11	0.07
JT2	0.06	0.31	0.09	0.27	0.10	0.31	0.11	0.32	0.12	0.33	0.09	0.33	0.09	0.30
JT3	0.20	0.13	0.16	0.16	0.13	0.16	0.11	0.16	0.10	0.15	0.11	0.16	0.13	0.14
JT4	0.23	0.14	0.22	0.11	0.25	0.16	0.27	0.23	0.37	0.24	0.43	0.27	0.23	0.15
JT5	0.18	0.10	0.13	0.12	0.15	0.15	0.14	0.14	0.17	0.14	0.20	0.12	0.15	0.13
JT6	0.10	0.09	0.10	0.07	0.11	0.07	0.13	0.07	0.16	0.05	0.17	0.04	0.12	0.06

②潮流运动形式

测验海区以半日潮流为主，故以 M_2 分潮流的椭圆率 K 值来判别潮流运动形式。当 $|K| < 0.25$ 时，潮流主要集中在涨落两个方向上，往复流形式显著；反之，旋转流特征明显。按规定，当 K 值为正时，潮流呈逆时针旋转；K 为负时，呈顺时针旋转。经计算得到的秋季和冬季六个测站处的 M_2 分潮流椭圆率 K 值列于下表。

由下表可知，秋季测区 JT4 测站各水层的 $|K|$ 值均大于 0.25，说明受所处地形影响，该处潮流运动形式表现为随时间呈顺时针旋转的旋转流；而 JT1、JT2、JT3、JT5、JT6

测站的 $|K|$ 值均小于 0.25，潮流运动形式表现为往复流，其中，JT1、JT2、JT5、JT6 测站潮流普遍随时间呈顺时针旋转，JT3 测站呈逆时针旋转。

冬季除 JT4 测站底层的 $|K|$ 值略大于 0.25 外，测区 $|K|$ 值普遍小于 0.25，说明测区各测站潮流运动形式以往复流为主，其中 JT1、JT4 测站处的潮流略有旋转流性质，同时，六个测站潮流普遍随时间呈顺时针旋转。

表 4.5-29 秋季 M2 分潮流 K 值统计表

测站	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
JT1	-0.162	-0.178	-0.164	-0.155	-0.158	-0.152	-0.163
JT2	-0.032	-0.023	-0.026	-0.042	-0.031	-0.008	-0.029
JT3	0.057	0.076	0.082	0.076	0.067	0.056	0.073
JT4	-0.535	-0.507	-0.508	-0.536	-0.493	-0.545	-0.528
JT5	-0.007	-0.006	0.009	0.003	-0.020	-0.038	-0.006
JT6	-0.027	-0.029	-0.019	0.001	-0.001	0.010	-0.013

表 4.5-30 冬季 M2 分潮流 K 值统计表

测站	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
JT1	-0.212	-0.213	-0.204	-0.191	-0.161	-0.154	-0.193
JT2	-0.028	-0.048	-0.043	-0.021	-0.030	-0.048	-0.036
JT3	-0.052	-0.028	-0.050	-0.018	-0.008	-0.021	-0.029
JT4	-0.184	-0.229	-0.215	-0.190	-0.194	-0.251	-0.211
JT5	0.021	-0.001	0.002	-0.009	0.001	-0.026	-0.001
JT6	-0.028	-0.021	-0.022	-0.036	-0.043	-0.045	-0.030

③余流

余流一般指实测海流扣除周期性潮流后的剩余部分，其形成原因主要为风、径流、海水密度及海面坡度等，此外潮汐的非线性现象也可产生余流，由于当前的测流为周日观测，余流中还含有天文潮流。余流是定向运动，它往往指示着水沙运移的方向。下表中分别列出了秋季和冬季的余流统计表。

由表可知，秋季测区 JT1、JT2、JT3 测站余流相对略大，而 JT4、JT5、JT6 测站余流较小。整体余流不大，平均余流 15.9cm/s，其中大潮平均余流 16.9cm/s，小潮平均余流 15.0cm/s。最大余流出现在大潮汛时 JT3 测站 0.2H 水层，流速值为 36.3cm/s，流向为 267°。测区 JT1、JT2、JT3 测站余流流速普遍表现为大潮汛时的大于小潮汛时的，而 JT4、JT5、JT6 测站普遍为小潮汛时的略大于大潮汛时的。此次测验期间，JT1、JT2、JT3、JT6 测站及 JT5 测站小潮汛时的余流流向偏涨潮流方向，JT4 测站和 JT5 测站处大潮汛

时的余流流向偏落潮流方向。

冬季测区 JT1、JT2、JT3 测站余流相对略大，尤其是 JT1 测站大潮汛时，而 JT4、JT5、JT6 测站余流较小。测区整体余流较小，平均余流 11.0cm/s，其中大潮平均余流 14.6cm/s，小潮平均余流 7.4cm/s。最大余流出现在大潮汛时 JT1 测站表层，流速值为 37.7cm/s，流向为 245°。除 JT6 测站处小潮汛时余流流速普遍大于大潮汛时的外，测区余流流速普遍表现为大潮汛时的大于小潮汛时的。此次测验期间，JT1 测站的余流流向偏涨潮流方向，JT2、JT3、JT4、JT5、JT6 测站处大潮汛时的余流流向偏落潮流方向，而在小潮汛时偏涨潮流方向。

表 4.5-31 秋季大、小潮期间各测站余流统计表 (cm/s; °)

测站	层次	大潮		小潮		测站	层次	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向			流速	流向	流速	流向
JT1	表层	28.9	249	26.7	288	JT4	表层	4.8	238	14.2	143
	0.2H	35.5	252	31.1	284		0.2H	8.0	267	13.7	144
	0.4H	32.5	249	28.2	286		0.4H	3.9	243	12.7	150
	0.6H	29.1	251	25.0	290		0.6H	3.0	186	10.0	138
	0.8H	24.4	249	20.5	290		0.8H	3.9	210	8.0	136
	底层	20.0	248	17.5	289		底层	3.4	187	5.5	124
	垂线平均	29.2	250	25.4	287		垂线平均	3.9	234	10.8	142
JT2	表层	34.2	262	26.1	267	JT5	表层	5.5	168	7.1	15
	0.2H	35.6	264	26.8	268		0.2H	6.3	172	8.1	19
	0.4H	33.0	263	25.2	267		0.4H	3.8	192	8.1	21
	0.6H	30.7	260	22.6	265		0.6H	3.2	210	6.6	25
	0.8H	26.5	260	19.4	267		0.8H	3.8	271	5.6	21
	底层	21.6	262	16.1	268		底层	2.8	275	4.7	13
	垂线平均	30.7	262	23.0	267		垂线平均	3.3	202	6.8	20
JT3	表层	35.7	266	14.9	287	JT6	表层	5.9	298	14.7	345
	0.2H	36.3	267	13.8	287		0.2H	3.8	305	15.1	340
	0.4H	33.2	268	13.3	285		0.4H	3.3	332	13.4	347
	0.6H	28.2	271	13.8	279		0.6H	4.0	326	11.8	345
	0.8H	24.3	272	10.2	281		0.8H	4.5	310	10.0	341
	底层	19.6	272	8.4	284		底层	4.0	335	8.4	323
	垂线平均	29.9	269	12.5	284		垂线平均	4.0	316	12.3	342

表 4.5-32 冬季大、小潮期间各测站余流统计表 (cm/s; °)

测站	层次	大潮		小潮		测站	层次	大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向			流速	流向	流速	流向
JT1	表层	37.7	245	17.6	258	JT4	表层	15.7	193	3.0	254
	0.2H	37.3	241	15.2	266		0.2H	13.7	201	6.5	274

	0.4H	33.5	237	10.8	274		0.4H	11.3	210	3.4	288
	0.6H	24.2	237	8.4	283		0.6H	8.4	223	2.9	356
	0.8H	21.5	238	7.7	285		0.8H	6.7	248	3.6	325
	底层	19.1	235	7.9	280		底层	4.6	278	1.7	266
	垂线平均	29.9	239	10.8	273		垂线平均	9.3	215	3.1	296
JT2	表层	18.2	249	5.4	278	JT5	表层	9.7	201	4.3	34
	0.2H	20.3	249	8.1	275		0.2H	9.0	185	4.7	8
	0.4H	22.1	243	8.6	278		0.4H	7.5	201	5.7	32
	0.6H	21.3	242	7.5	275		0.6H	8.9	230	6.7	24
	0.8H	17.3	242	5.5	273		0.8H	10.3	241	7.6	19
	底层	13.3	242	3.4	281		底层	11.8	253	6.8	17
	垂线平均	19.3	244	6.8	276		垂线平均	8.5	219	6.0	21
JT3	表层	16.9	235	6.9	287	JT6	表层	4.8	89	3.7	10
	0.2H	18.0	231	7.2	288		0.2H	5.9	100	6.8	359
	0.4H	18.3	236	6.5	292		0.4H	5.8	96	11.5	353
	0.6H	15.1	231	5.1	291		0.6H	5.2	108	14.2	345
	0.8H	12.5	231	4.2	299		0.8H	4.4	124	16.1	341
	底层	10.9	232	3.7	302		底层	4.3	121	16.1	342
	垂线平均	15.6	233	5.6	292		垂线平均	5.1	106	11.6	347

④潮流最大可能流速

秋季各测站潮流可能最大流速计算结果如下表 4.5-33 所示。由下表可见，JT6 测站 0.2H 层潮流可能最大流速最大，流速值为 230.6cm/s，对应流向 342°；JT4 测站底层的潮流可能最大流速最小，流速值为 32.3cm/s，对应流向 104°。测区 JT1、JT2、JT3、JT4、JT5 测站各层次潮流可能最大流速对应流向相对偏落潮流方向，JT6 测站处的偏涨潮流方向。

冬季各测站潮流可能最大流速计算结果如下表 4.5-34 所示。由此可见，JT1 测站表层潮流可能最大流速最大，流速值为 250.3cm/s，对应流向 144°；JT4 测站底层的潮流可能最大流速最小，流速值为 41.1cm/s，对应流向 179°。测区 JT1、JT2、JT3、JT4、JT5 测站各层次潮流可能最大流速对应流向相对偏落潮流方向，JT6 测站处的偏涨潮流方向。

表 4.5-33 秋季各测站潮流可能最大流速统计表 (cm/s; °)

测站	要素	表层	0.2H 层	0.4H 层	0.6H 层	0.8H 层	底层	垂线平均
JT1	流速	183.0	219.9	196.4	176.6	145.4	118.5	175.9
	流向	150	146	151	150	151	151	151
JT2	流速	78.9	76.9	72.5	63.4	58.4	51.6	67.4
	流向	184	184	183	180	181	182	182
JT3	流速	115.2	114.5	108.1	94.7	84.0	71.3	98.7

	流向	181	180	182	181	181	182	181
JT4	流速	54.5	61.4	56.4	43.7	40.3	32.3	45.7
	流向	68	72	83	92	106	104	84
JT5	流速	150.0	165.4	160.7	147.6	133.1	116.1	148.9
	流向	216	218	219	221	223	223	220
JT6	流速	221.1	230.6	223.6	207.7	182.7	161.0	206.5
	流向	339	342	344	343	343	343	343

表 4.5-34 冬季各测站潮流可能最大流速统计表 (cm/s; °)

测站	要素	表层	0.2H 层	0.4H 层	0.6H 层	0.8H 层	底层	垂线平均
JT1	流速	250.3	247.8	236.1	218.0	196.0	161.7	219.0
	流向	144	147	145	147	146	144	146
JT2	流速	69.9	86.4	92.6	82.2	63.1	46.4	76.5
	流向	157	160	160	158	161	159	160
JT3	流速	101.2	121.3	124.9	114.4	96.7	76.1	110.5
	流向	170	169	163	162	162	163	163
JT4	流速	73.3	74.7	82.4	69.5	57.7	41.1	67.6
	流向	192	193	189	178	184	179	187
JT5	流速	178.6	188.7	189.8	170.9	152.8	132.5	171.9
	流向	219	218	219	220	222	219	219
JT6	流速	244.6	245.3	240.0	225.8	201.2	183.6	224.2
	流向	340	340	341	344	342	342	342

(4) 泥沙

1) 含沙量特征

①最小、最大及平均含沙量

在本次测验的大、小潮期间, 秋季各测站最小、最大和平均含沙量分布详见下表和图, 冬季秋季各测站最小、最大和平均含沙量分布详见下表和图。由此可见, 秋季, 测区最小含沙量为 0.043kg/m^3 , 出现在小潮汛时 JT6 测站的表层, 最大含沙量为 1.735kg/m^3 , 出现在大潮汛时 JT4 测站底层。本次海域水文测验统计得到的平均含沙量为 0.315kg/m^3 , 含沙量相对较小。冬季, 测区最小含沙量为 0.045kg/m^3 , 出现在小潮汛时 JT2 测站的表层, 最大含沙量为 1.709kg/m^3 , 出现在大潮汛时 JT5 测站底层。本次海域水文测验统计得到的平均含沙量为 0.440kg/m^3 , 含沙量相对较小。

表 4.5-35 秋季测区各测站最小、最大和平均含沙量列表 (kg/m^3)

测站	潮次	最小值	最大值	平均值
JT1	大潮	0.076	1.293	0.385
	小潮	0.055	0.742	0.220
JT2	大潮	0.084	1.532	0.395

	小潮	0.061	0.568	0.180
JT3	大潮	0.091	1.549	0.446
	小潮	0.079	0.642	0.208
JT4	大潮	0.075	1.735	0.384
	小潮	0.072	1.037	0.234
JT5	大潮	0.083	1.710	0.511
	小潮	0.060	0.525	0.167
JT6	大潮	0.090	1.459	0.413
	小潮	0.043	0.806	0.237

表 4.5-36 冬季测区各测站最小、最大和平均含沙量列表 (kg/m^3)

测站	潮次	最小值	最大值	平均值
JT1	大潮	0.088	1.232	0.467
	小潮	0.093	0.689	0.272
JT2	大潮	0.094	1.659	0.580
	小潮	0.045	0.691	0.278
JT3	大潮	0.125	1.612	0.568
	小潮	0.075	0.957	0.318
JT4	大潮	0.116	1.375	0.515
	小潮	0.108	1.032	0.416
JT5	大潮	0.053	1.709	0.606
	小潮	0.065	1.013	0.360
JT6	大潮	0.090	1.345	0.536
	小潮	0.065	0.940	0.364

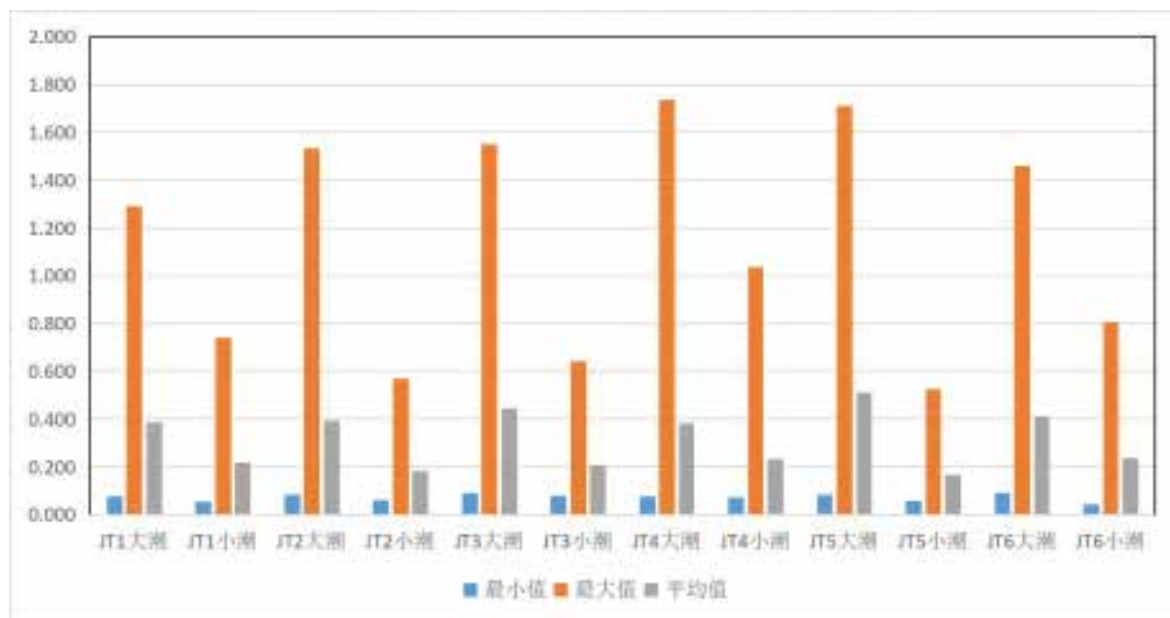


图 4.5-10 秋季测区各测站最小、最大和平均含沙量分布直方图

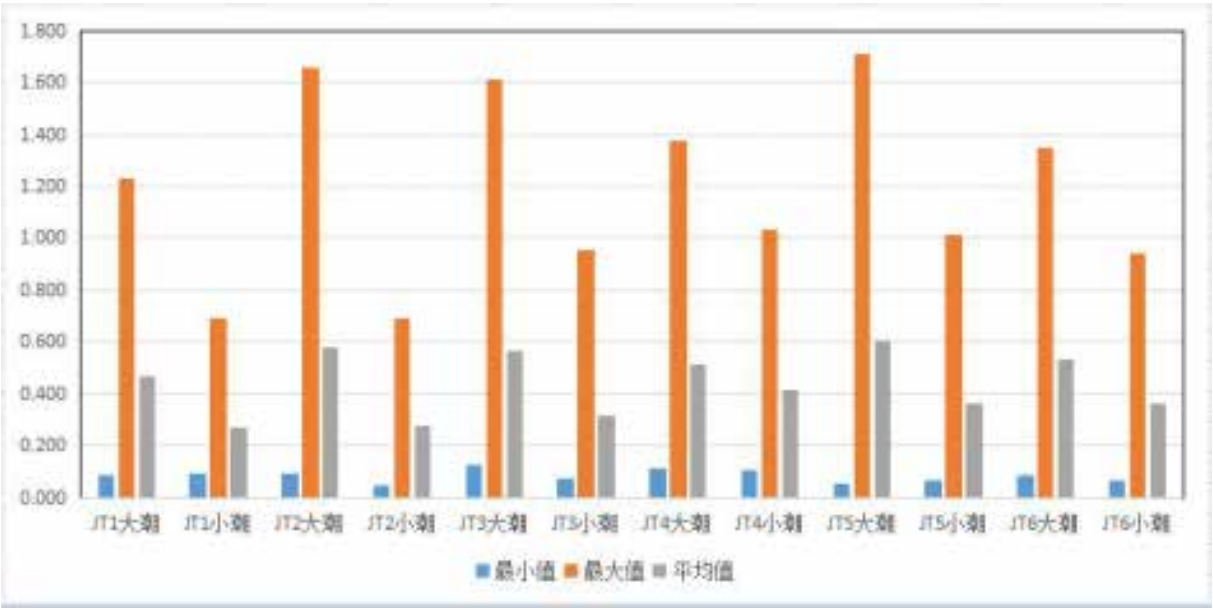


图 4.5-11 冬季测区各测站最小、最大和平均含沙量分布直方图

②含沙量的大、小潮变化

秋季测区大潮平均含沙量普遍较小潮的大，其中，大潮汛时六个测站的平均含沙量约 0.422kg/m³，小潮汛时的约 0.208kg/m³，大、小潮平均含沙量比值约 2.03:1。同时，这一特征从大、小潮汛时六个测站各层次平均含沙量分布中也可看出，各测站所取水样的六个层次及垂线平均的大潮平均含沙量普遍大于相应的小潮平均含沙量。另外，各潮汛最高含沙量随着潮汛的增大也有所增加，小潮为 1.037kg/m³，大潮为 1.735kg/m³。

冬季测区大潮平均含沙量普遍较小潮的大，其中，大潮汛时六个测站的平均含沙量约 0.545kg/m³，小潮汛时的约 0.335kg/m³，大、小潮平均含沙量比值约 1.63:1。同时，这一特征从大、小潮汛时六个测站各层次平均含沙量分布中也可看出，各测站所取水样的六个层次及垂线平均的大潮平均含沙量普遍大于相应的小潮平均含沙量。另外，各潮汛最高含沙量随着潮汛的增大也有所增加，小潮为 1.032kg/m³，大潮为 1.709kg/m³。

表 4.5-37 秋季测验海域各测站各层次平均含沙量列表（kg/m³）

潮汛	测站	层 次						
		表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
大潮	JT1	0.243	0.263	0.283	0.355	0.443	0.760	0.348
	JT2	0.251	0.274	0.295	0.366	0.455	0.761	0.361
	JT3	0.283	0.307	0.328	0.408	0.515	0.870	0.410
	JT4	0.238	0.260	0.279	0.348	0.434	0.743	0.384
	JT5	0.320	0.351	0.375	0.467	0.587	1.005	0.474
	JT6	0.262	0.286	0.306	0.383	0.477	0.796	0.381

小潮	JT1	0.144	0.156	0.168	0.205	0.252	0.412	0.201
	JT2	0.119	0.130	0.139	0.169	0.206	0.334	0.166
	JT3	0.134	0.145	0.156	0.194	0.240	0.400	0.191
	JT4	0.149	0.163	0.175	0.216	0.269	0.451	0.216
	JT5	0.112	0.122	0.131	0.159	0.191	0.300	0.156
	JT6	0.154	0.167	0.179	0.221	0.271	0.447	0.218

表 4.5-38 冬季测验海域各测站各层次平均含沙量列表 (kg/m^3)

潮汛	测站	层 次						
		表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	垂线平均
大潮	JT1	0.312	0.338	0.438	0.471	0.544	0.720	0.448
	JT2	0.373	0.434	0.531	0.597	0.685	0.883	0.559
	JT3	0.364	0.423	0.514	0.581	0.670	0.875	0.547
	JT4	0.314	0.382	0.473	0.531	0.613	0.770	0.521
	JT5	0.394	0.453	0.549	0.610	0.711	0.934	0.592
	JT6	0.353	0.410	0.484	0.546	0.626	0.813	0.521
小潮	JT1	0.182	0.203	0.248	0.277	0.321	0.415	0.260
	JT2	0.171	0.205	0.253	0.294	0.334	0.424	0.268
	JT3	0.198	0.232	0.280	0.319	0.376	0.504	0.317
	JT4	0.260	0.306	0.376	0.433	0.491	0.634	0.414
	JT5	0.232	0.270	0.322	0.368	0.423	0.551	0.352
	JT6	0.231	0.276	0.333	0.376	0.429	0.544	0.363

③含沙量的垂向分布

含沙量的垂向变化明显,随着水深的增加,含沙量逐渐升高,最低含沙量出现在表层,最高含沙量出现在底层。

秋季, JT1 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.243\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.760\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、底层平均含沙量分别为 $0.144\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.412\text{kg}/\text{m}^3$; JT2 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.251\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.761\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、底层平均含沙量分别为 $0.119\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.334\text{kg}/\text{m}^3$; JT3 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.283\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.870\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、底层平均含沙量分别为 $0.134\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.400\text{kg}/\text{m}^3$; JT4 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.238\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.743\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、底层平均含沙量分别为 $0.149\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.451\text{kg}/\text{m}^3$; JT5 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.320\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $1.005\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、底层平均含沙量分别为 $0.112\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.300\text{kg}/\text{m}^3$; JT6 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.262\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.796\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、底层平均含沙量分别为 $0.154\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.447\text{kg}/\text{m}^3$ 。

冬季, JT1 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 $0.312\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.720\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮表、

底层平均含沙量分别为 0.182kg/m^3 和 0.415kg/m^3 ；JT2 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 0.373kg/m^3 和 0.883kg/m^3 ，小潮表、底层平均含沙量分别为 0.171kg/m^3 和 0.424kg/m^3 ；JT3 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 0.364kg/m^3 和 0.875kg/m^3 ，小潮表、底层平均含沙量分别为 0.198kg/m^3 和 0.504kg/m^3 ；JT4 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 0.314kg/m^3 和 0.770kg/m^3 ，小潮表、底层平均含沙量分别为 0.260kg/m^3 和 0.634kg/m^3 ；JT5 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 0.394kg/m^3 和 0.934kg/m^3 ，小潮表、底层平均含沙量分别为 0.232kg/m^3 和 0.551kg/m^3 ；JT6 测站大潮表、底层平均含沙量分别为 0.353kg/m^3 和 0.813kg/m^3 ，小潮表、底层平均含沙量分别为 0.231kg/m^3 和 0.544kg/m^3 。

表 4.5-39 秋季大、小潮各测站各层次含沙量特征值列表 (kg/m^3)

潮汛	站号	层次	涨 潮			落 潮			周日变化		
			最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
大潮	JT1	表层	0.107	0.378	0.229	0.076	0.421	0.259	0.076	0.421	0.243
		0.2H	0.117	0.408	0.247	0.081	0.455	0.281	0.081	0.455	0.263
		0.4H	0.125	0.436	0.267	0.087	0.479	0.301	0.087	0.479	0.283
		0.6H	0.157	0.557	0.334	0.101	0.601	0.378	0.101	0.601	0.355
		0.8H	0.196	0.696	0.414	0.115	0.748	0.474	0.115	0.748	0.443
		底层	0.322	1.185	0.710	0.152	1.293	0.814	0.152	1.293	0.760
		垂线平均	0.156	0.536	0.327	0.105	0.586	0.372	0.105	0.586	0.348
	JT2	表层	0.084	0.410	0.242	0.085	0.493	0.261	0.084	0.493	0.251
		0.2H	0.091	0.464	0.265	0.093	0.541	0.282	0.091	0.541	0.274
		0.4H	0.096	0.510	0.286	0.105	0.587	0.304	0.096	0.587	0.295
		0.6H	0.105	0.644	0.349	0.116	0.735	0.384	0.105	0.735	0.366
		0.8H	0.118	0.801	0.433	0.131	0.949	0.480	0.118	0.949	0.455
		底层	0.147	1.321	0.730	0.182	1.532	0.796	0.147	1.532	0.761
		垂线平均	0.102	0.634	0.354	0.112	0.737	0.369	0.102	0.737	0.361
	JT3	表层	0.095	0.491	0.278	0.091	0.518	0.290	0.091	0.518	0.283
		0.2H	0.107	0.526	0.302	0.100	0.562	0.313	0.100	0.562	0.307
		0.4H	0.118	0.566	0.324	0.105	0.597	0.333	0.105	0.597	0.328
		0.6H	0.147	0.691	0.418	0.122	0.737	0.398	0.122	0.737	0.408
		0.8H	0.181	0.880	0.527	0.139	0.934	0.503	0.139	0.934	0.515
		底层	0.300	1.526	0.886	0.187	1.549	0.853	0.187	1.549	0.870
		垂线平均	0.147	0.695	0.409	0.118	0.738	0.412	0.118	0.738	0.410
	JT4	表层	0.075	0.392	0.234	0.091	0.580	0.244	0.075	0.580	0.238
		0.2H	0.079	0.425	0.258	0.103	0.619	0.262	0.079	0.619	0.260
		0.4H	0.083	0.450	0.280	0.107	0.674	0.278	0.083	0.674	0.279
		0.6H	0.190	0.547	0.385	0.092	0.867	0.321	0.092	0.867	0.348
		0.8H	0.243	0.692	0.480	0.100	1.050	0.397	0.100	1.050	0.434

		底层	0.418	1.226	0.824	0.139	1.735	0.684	0.139	1.735	0.743
		垂线平均	0.207	0.573	0.392	0.149	0.832	0.376	0.149	0.832	0.384
	JT5	表层	0.100	0.544	0.329	0.083	0.559	0.311	0.083	0.559	0.320
		0.2H	0.110	0.584	0.358	0.095	0.629	0.343	0.095	0.629	0.351
		0.4H	0.117	0.629	0.382	0.101	0.647	0.367	0.101	0.647	0.375
		0.6H	0.151	0.779	0.478	0.125	0.784	0.456	0.125	0.784	0.467
		0.8H	0.158	0.998	0.576	0.180	0.996	0.599	0.158	0.998	0.587
		底层	0.259	1.649	0.986	0.302	1.710	1.026	0.259	1.710	1.005
		垂线平均	0.144	0.790	0.484	0.146	0.819	0.465	0.144	0.819	0.474
	JT6	表层	0.090	0.410	0.244	0.099	0.468	0.281	0.090	0.468	0.262
		0.2H	0.098	0.452	0.267	0.107	0.505	0.308	0.098	0.505	0.286
		0.4H	0.104	0.484	0.286	0.113	0.548	0.329	0.104	0.548	0.306
		0.6H	0.117	0.601	0.356	0.144	0.693	0.413	0.117	0.693	0.383
		0.8H	0.126	0.770	0.443	0.182	0.846	0.514	0.126	0.846	0.477
		底层	0.186	1.283	0.737	0.325	1.459	0.863	0.186	1.459	0.796
		垂线平均	0.108	0.613	0.355	0.145	0.689	0.410	0.108	0.689	0.381

表 4.5-40 冬季大、小潮各测站各层次含沙量特征值列表 (kg/m^3)

潮汛	站号	层次	涨 潮			落 潮			周日变化		
			最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
大潮	JT1	表层	0.103	0.550	0.315	0.088	0.514	0.308	0.088	0.550	0.312
		0.2H	0.128	0.595	0.345	0.097	0.533	0.332	0.097	0.595	0.338
		0.4H	0.167	0.738	0.446	0.098	0.666	0.430	0.098	0.738	0.438
		0.6H	0.152	0.784	0.481	0.116	0.714	0.461	0.116	0.784	0.471
		0.8H	0.197	0.922	0.549	0.153	0.877	0.539	0.153	0.922	0.544
		底层	0.227	1.232	0.734	0.163	1.142	0.706	0.163	1.232	0.720
		垂线平均	0.155	0.768	0.455	0.114	0.710	0.441	0.114	0.768	0.448
	JT2	表层	0.094	0.560	0.322	0.139	0.637	0.438	0.094	0.637	0.373
		0.2H	0.112	0.681	0.371	0.171	0.772	0.512	0.112	0.772	0.434
		0.4H	0.205	0.840	0.472	0.123	0.996	0.596	0.123	0.996	0.531
		0.6H	0.223	0.955	0.533	0.149	1.110	0.670	0.149	1.110	0.597
		0.8H	0.225	1.056	0.613	0.167	1.212	0.766	0.167	1.212	0.685
		底层	0.297	1.331	0.780	0.215	1.659	0.998	0.215	1.659	0.883
		垂线平均	0.206	0.877	0.493	0.180	1.026	0.633	0.180	1.026	0.559
	JT3	表层	0.134	0.568	0.339	0.125	0.706	0.390	0.125	0.706	0.364
		0.2H	0.149	0.637	0.398	0.145	0.791	0.448	0.145	0.791	0.423
		0.4H	0.177	0.804	0.470	0.181	0.907	0.565	0.177	0.907	0.514
		0.6H	0.192	0.899	0.529	0.209	1.007	0.639	0.192	1.007	0.581
		0.8H	0.240	0.976	0.603	0.228	1.261	0.744	0.228	1.261	0.670
		底层	0.316	1.267	0.769	0.323	1.612	0.994	0.316	1.612	0.875
		垂线平均	0.192	0.823	0.500	0.188	0.993	0.600	0.188	0.993	0.547
	JT4	表层	0.116	0.339	0.275	0.127	0.556	0.336	0.116	0.556	0.314

		0.2H	0.136	0.407	0.326	0.147	0.666	0.417	0.136	0.666	0.382
		0.4H	0.164	0.553	0.395	0.235	0.832	0.536	0.164	0.832	0.473
		0.6H	0.187	0.676	0.437	0.318	0.901	0.615	0.187	0.901	0.531
		0.8H	0.212	0.833	0.522	0.372	1.055	0.713	0.212	1.055	0.613
		底层	0.259	0.935	0.640	0.485	1.375	0.915	0.259	1.375	0.770
		垂线平均	0.165	0.725	0.462	0.269	0.842	0.564	0.165	0.842	0.521
	JT5	表层	0.053	0.665	0.362	0.111	0.702	0.425	0.053	0.702	0.394
		0.2H	0.096	0.724	0.416	0.136	0.830	0.490	0.096	0.830	0.453
		0.4H	0.136	0.912	0.526	0.157	0.946	0.573	0.136	0.946	0.549
		0.6H	0.146	0.999	0.580	0.190	1.101	0.640	0.146	1.101	0.610
		0.8H	0.189	1.119	0.682	0.207	1.255	0.737	0.189	1.255	0.711
		底层	0.229	1.522	0.909	0.224	1.709	0.957	0.224	1.709	0.934
		垂线平均	0.153	0.943	0.554	0.172	1.037	0.629	0.153	1.037	0.592
	JT6	表层	0.092	0.603	0.354	0.090	0.599	0.351	0.090	0.603	0.353
		0.2H	0.105	0.700	0.420	0.108	0.652	0.400	0.105	0.700	0.410
		0.4H	0.117	0.837	0.490	0.116	0.754	0.479	0.116	0.837	0.484
		0.6H	0.136	0.950	0.556	0.134	0.882	0.536	0.134	0.950	0.546
		0.8H	0.162	1.132	0.636	0.162	0.997	0.617	0.162	1.132	0.626
		底层	0.190	1.333	0.819	0.174	1.345	0.807	0.174	1.345	0.813
		垂线平均	0.150	0.897	0.528	0.127	0.833	0.514	0.127	0.897	0.521

2) 悬沙粒径

秋季观测期间，悬沙中值粒径在 $8.39\sim 28.33\mu\text{m}$ ($6.90\sim 5.14\phi$) 之间，平均粒径在 $7.44\sim 24.82\mu\text{m}$ ($7.07\sim 5.33\phi$) 之间（表 4.5-41），按照《海洋调查规范 第 8 部分—海洋地质地球物理调查》（GB12763.8-2007）分类主要为粉砂。同时，从中值粒径、平均粒径的分布来看，测区悬沙的空间分布相对较为均匀。

冬季观测期间，悬沙中值粒径在 $7.72\sim 17.40\mu\text{m}$ ($7.02\sim 5.84\phi$) 之间，平均粒径在 $8.99\sim 24.47\mu\text{m}$ ($6.80\sim 5.35\phi$) 之间（表 4.5-42），按照《海洋调查规范 第 8 部分—海洋地质地球物理调查》（GB12763.8-2007）分类主要为粉砂。同时，从中值粒径、平均粒径的分布来看，测区悬沙的空间分布相对较为均匀。

表 4.5-41 秋季各测站悬沙粒度特征值列表 (μm , ϕ)

站位	潮汛	中值粒径 (Md, μm)			中值粒径 (Md, ϕ)			平均粒径 (Mz, μm)			平均粒径 (Mz, ϕ)		
		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
JT1	大潮	9.63	14.15	12.25	6.70	6.14	6.35	8.10	10.65	9.77	6.95	6.55	6.68
	小潮	9.28	27.19	11.58	6.75	5.20	6.43	8.09	22.99	9.79	6.95	5.44	6.67
JT2	大潮	9.92	14.89	11.69	6.66	6.07	6.42	8.57	11.06	9.50	6.87	6.50	6.72

	小潮	9.36	10.42	9.91	6.74	6.58	6.66	8.12	8.82	8.51	6.94	6.83	6.88
JT3	大潮	9.74	12.63	11.23	6.68	6.31	6.48	8.11	10.12	9.30	6.95	6.63	6.75
	小潮	9.40	12.37	10.36	6.73	6.34	6.59	8.13	10.04	8.72	6.94	6.64	6.84
JT4	大潮	8.39	15.05	11.92	6.90	6.05	6.39	7.44	12.32	9.82	7.07	6.34	6.67
	小潮	10.02	22.33	13.13	6.64	5.48	6.25	8.66	19.05	10.78	6.85	5.71	6.54
JT5	大潮	10.30	11.87	11.30	6.60	6.40	6.47	8.71	9.61	9.21	6.84	6.70	6.76
	小潮	8.95	13.10	10.89	6.80	6.25	6.52	7.81	9.61	8.83	7.00	6.70	6.82
JT6	大潮	10.49	13.10	11.41	6.57	6.25	6.45	8.63	10.48	9.34	6.86	6.58	6.74
	小潮	8.95	28.33	14.49	6.80	5.14	6.11	7.60	24.82	11.48	7.04	5.33	6.44

表 4.5-42 冬季各测站悬沙粒度特征值列表 (μm , ϕ)

站位	潮汛	中值粒径 (Md, μm)			中值粒径 (Md, ϕ)			平均粒径 (Mz, μm)			平均粒径 (Mz, ϕ)		
		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
JT1	大潮	9.72	11.68	10.77	6.68	6.42	6.54	11.78	16.74	13.99	6.41	5.90	6.16
	小潮	8.08	11.48	8.98	6.95	6.44	6.80	9.67	20.06	11.41	6.69	5.64	6.45
JT2	大潮	9.97	14.22	12.19	6.65	6.14	6.36	12.68	22.84	16.65	6.30	5.45	5.91
	小潮	7.83	9.19	8.55	7.00	6.77	6.87	8.99	12.61	10.25	6.80	6.31	6.61
JT3	大潮	10.55	13.23	11.86	6.57	6.24	6.40	13.37	18.49	15.76	6.22	5.76	5.99
	小潮	7.72	9.80	8.49	7.02	6.67	6.88	9.02	24.47	11.06	6.79	5.35	6.50
JT4	大潮	9.48	11.44	10.51	6.72	6.45	6.57	11.79	16.10	13.54	6.41	5.96	6.21
	小潮	8.40	9.03	8.84	6.90	6.79	6.82	9.75	10.75	10.45	6.68	6.54	6.58
JT5	大潮	10.57	17.40	12.65	6.56	5.84	6.31	13.34	21.35	16.44	6.23	5.55	5.93
	小潮	8.26	16.30	11.10	6.92	5.94	6.49	9.64	20.96	13.97	6.70	5.58	6.16
JT6	大潮	9.08	12.35	10.42	6.78	6.34	6.58	11.28	16.64	13.33	6.47	5.91	6.23
	小潮	8.02	8.96	8.65	6.96	6.80	6.85	9.32	10.98	10.27	6.75	6.51	6.61

3) 底质

测区底质类型及其粒度组成见下表。由此可见，测区六个测站处的底质均以细颗粒的粉砂 (T) 为主，此外还有部分粘土 (Y) 和砂 (S)。测区内底质类型状况按《海洋调查规范 第 8 部分—海洋地质地球物理调查》(GB12763.8-2007) 划分命名主要为粘土质粉砂、砂质粉砂和粉砂三种类型，其中，JT1、JT2、JT5、JT6 测站处的底质类型为粘土质粉砂；JT3 测站处的底质类型为砂质粉砂；JT4 测站处的底质类型为粉砂。

表 4.5-43 秋季测区底质类型及其粒度组成列表

海区：金塘岛附近海域									采样日期：2021 年 11 月 21 日							分析日期：2021 年 12 月 6 日					
站号	贝壳	砾石（G）			砂（S）					粉砂（T）				粘土（Y）			粒 组 含 量				沉 积 物
		mm	> 4	4~2	2~1	1~0.5	0.5~0.25	0.25~0.128	0.128~0.064	0.064~0.032	0.032~0.016	0.016~0.008	0.008~0.004	0.004~0.002	0.002~0.001	G	S	T	Y	命 名	
		φ值	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						11
	(%)	质量分数		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
JT1					6.20	4.54	2.46	1.41	1.64	4.64	13.21	16.25	16.02	13.14	8.48	12.02		16.24	50.12	33.64	粘土质粉砂
JT2					1.84	1.68	1.64	1.74	3.97	13.92	22.51	16.07	13.43	10.78	6.23	6.19		10.87	65.93	23.20	粘土质粉砂
JT3					1.43	3.88	5.36	6.64	7.04	12.24	18.48	14.43	11.74	8.77	4.97	5.02		24.35	56.89	18.76	砂质粉砂
JT4					0.00	0.31	1.50	2.51	8.59	27.26	28.61	12.18	7.77	5.76	3.29	2.22		12.91	75.82	11.27	粉砂
JT5					4.61	4.08	2.74	1.76	2.94	10.62	21.42	16.29	12.76	9.97	5.95	6.86		16.13	61.09	22.78	粘土质粉砂
JT6					1.69	2.06	1.95	1.73	3.62	12.29	21.85	18.16	14.52	10.54	5.79	5.80		11.05	66.82	22.13	粘土质粉砂

表 4.5-44 冬季测区底质类型及其粒度组成列表

海区：金塘岛附近海域										采样日期：2022 年 1 月 5 日							分析日期：2022 年 1 月 18 日						
站号	贝壳	砾石（G）			砂（S）					粉砂（T）				粘土（Y）			粒 组 含 量				沉 积 物		
		mm	> 4	4~2	2~1	1~0.5	0.5~0.25	0.25~0.128	0.128~0.064	0.064~0.032	0.032~0.016	0.016~0.008	0.008~0.004	0.004~0.002	0.002~0.001	< 0.001	G	S	T	Y	命 名		
		φ值	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							
		(%)	质量分数	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%						%	%
JT1					0.00	0.00	0.00	0.70	4.24	28.09	41.90	13.35	5.97	3.73	1.97	0.05		4.94	89.31	5.75	粉砂		
JT2					0.00	0.30	1.35	1.61	4.61	20.82	31.71	15.58	10.09	7.34	4.02	2.57		7.87	78.20	13.93	粉砂		
JT3					2.70	8.35	7.60	4.71	6.55	12.57	18.96	12.99	10.75	7.18	3.98	3.66		29.91	55.27	14.82	砂质粉砂		
JT4					1.09	1.96	2.37	3.50	7.60	15.74	19.52	14.91	11.88	9.41	5.63	6.39		16.52	62.05	21.43	粘土质粉砂		
JT5					1.16	0.99	1.28	1.48	4.30	19.55	28.26	18.07	11.55	7.46	3.64	2.26		9.21	77.43	13.36	粉砂		
JT6					0.00	0.00	1.06	1.99	6.18	22.24	28.53	15.35	10.73	7.61	3.93	2.38		9.23	76.85	13.92	粉砂		

4.5.7 海洋地形地貌与冲淤环境现状调查

(1) 地形地貌特征

1) 地形地貌

金塘岛是舟山群岛中的第四大岛，与舟山本岛仅一水之隔，全岛面积为 77.35 平方公里。拟建荣盛新材料（舟山）有限公司管廊桥项目位于舟山市金塘岛北部，金塘岛和大鹏山之间的沥港水道。工程区附近水下地形、地貌，以侵蚀的潮流冲刷槽为主，辅以淤积为主的淤泥质水道边滩。

①潮流冲刷槽。该类地貌形态表现为深切的沟槽，与涨落潮流路一致，深槽中存在裸露的基岩海底。冲刷槽自金塘水道始，在水道的西出口分成两股，一股冲刷槽连接甬江出口外游山深潭，在甬江口形成深槽；另一股贴金塘山岸线向北伸展，与大鹏山、岛杵山冲刷坑贯通。

②水道边滩。主要存在于甬江口西侧的镇海区和东侧的北仑区，镇海边滩自招宝山至澥浦，为粘土质粉沙，滩涂淤积缓慢，宽度为 1km 至 3km，与海王山及庵东边滩形成一体，是工程海域淤积的主要场所，随着围垦的发展，边滩外推，不断缩窄。

③水下浅滩。其特点是地形相对平坦，面积大。在水道开阔处，或几个水道汇集分离的水域，如金塘水道的北仑浅滩，册子水道东北的野鸭山岸段西南浅滩，马峙浅滩等。其中金塘水道内的北仑浅滩，自北仑山向东绵延至穿山口，被 20m 等深线包围，其西缘光滑，与落潮流向一致；东缘呈锯齿状弯曲，系水道东口与穿山西口水流交汇、潮流消长、流态复杂的反映。

④潮流脊槽。其特点是脊槽移动变换，冲淤交替，底质主要以砂为主。较典型的分布区，金塘水道西出口（黄蟒山～大浦口断面）之外的七里峙一带水域，在金塘水道西口扩散水流的作用下发育有辐射状潮流槽脊系，海域中高差 1~3m 的正负地形相间。

2) 岸线演变

本工程位于金塘岛、大鹏山之前的水道，在 2004 年其周边分布着大菜花山、横档山、鱼龙山、大髻果山、甘池山等岛屿，金塘岛为基岩岛屿，海岸线由基岩岬角和人工堤岸构成，抗冲蚀能力强，海岸线长期保持基本稳定。2010 年左右开始在大髻果山~大鹏山、鱼龙山~金塘岛之间建立围填海堤坝，2016 年左右大鹏山北侧和金塘岛北侧的围填海堤坝均已形成，但并未完全成陆。工程区附近的岸线变化，主要是人工围垦，导致

的局部岸线向海推进。

岸线演变情况见图 4.5-12，目前工程区附近岸线现状如图 4.5-13 所示。

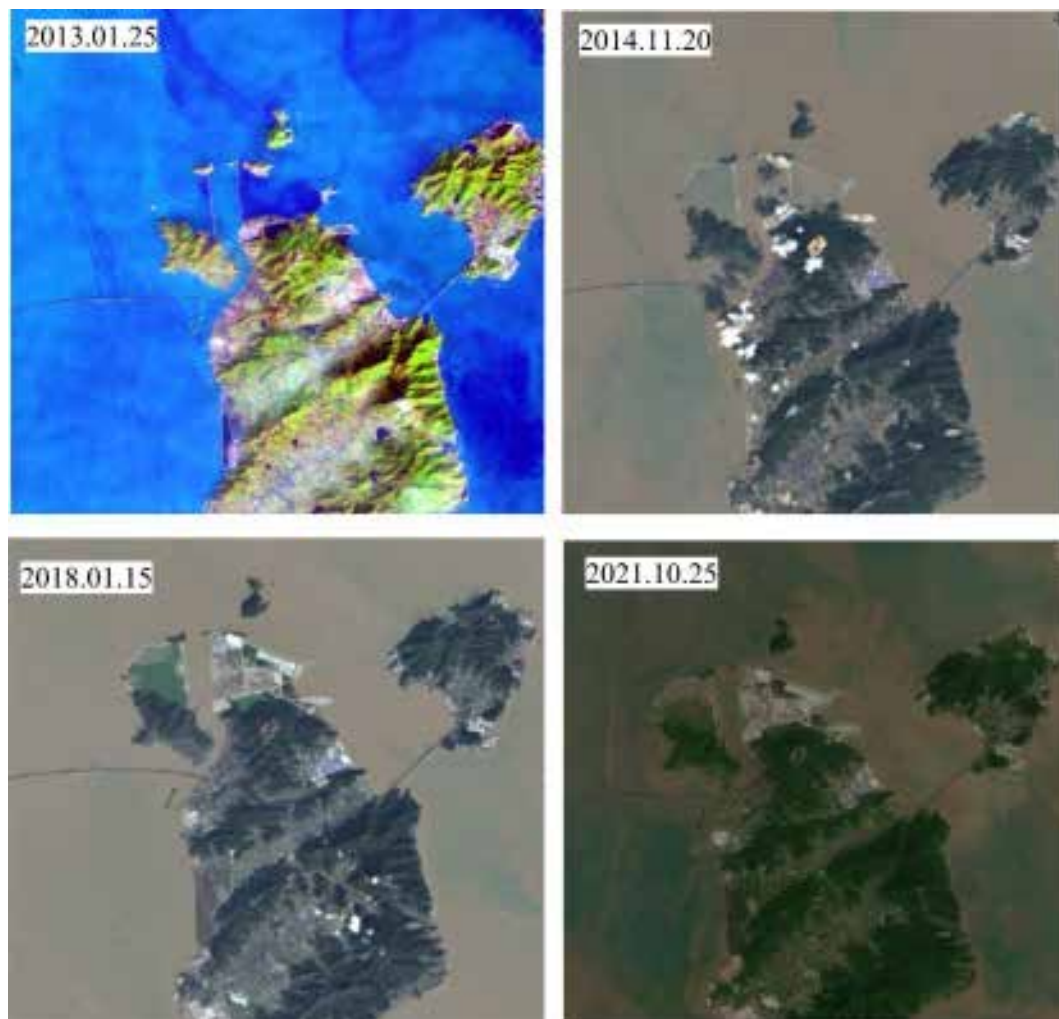


图 4.5-12 2013-2021 年遥感卫片所显示的工程附近岸线情况



图 4.5-13 目前工程区附近岸线现状（2022 年）

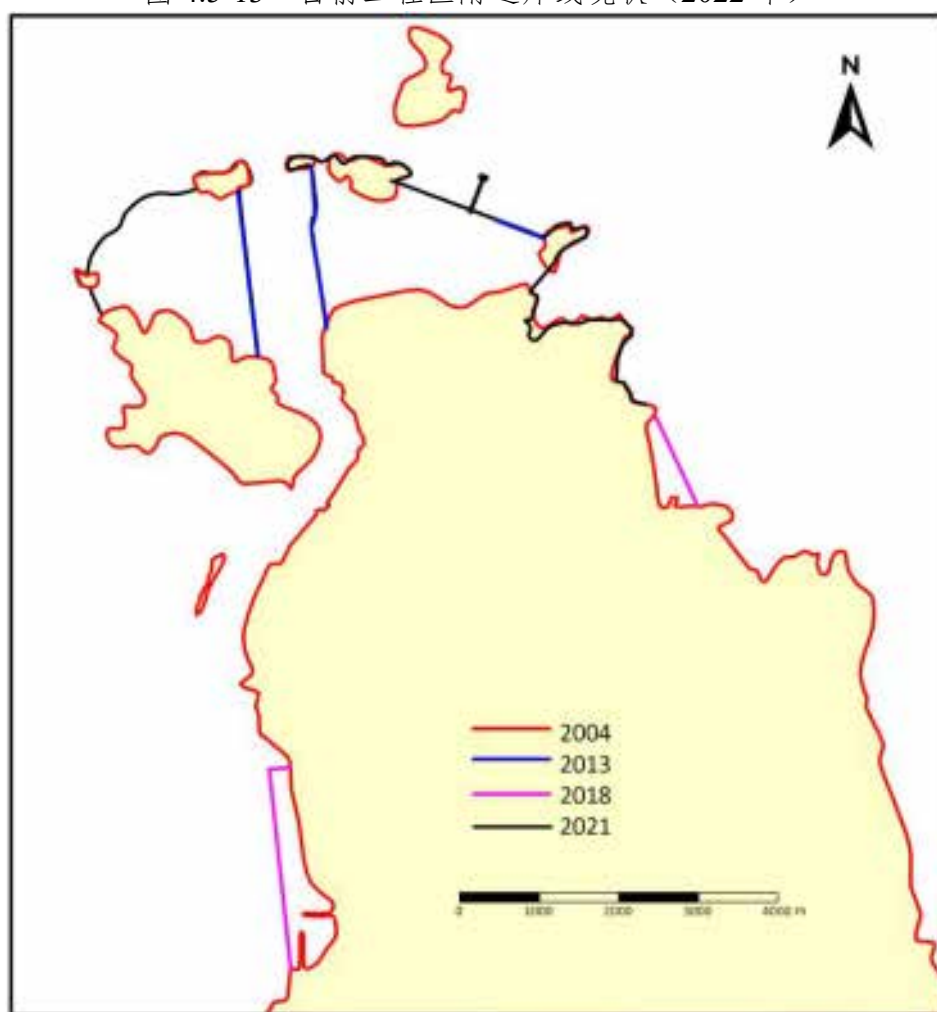


图 4.5-14 2004-2022 年工程区附近岸线变化

(2) 海床冲淤趋势

图 4.5-15 给出了拟建工程所在区域 2022 年 4-5 月地形分布情况。从地形分布图上可以明显看出，在岛屿岬角和水道区域水深明显较大，如甘池山岬角外侧水深大都在 20m 以上，在横挡山外侧水深可达 40m 以上，鱼龙山与大菜花道之间的肮脏门水道水深在 20m 以上；在拟建工程的沿线甘池山~大髻果山、鱼龙山~横挡山区域水深一般都在 5~10m 左右。



图 4.5-15 工程区附近地形分布情况（2022.04-05，当地最低理论潮面）

1) 1997-2004 年等深线变化

根据 1997-2004 年海图资料可知（图 4.5-16），工程附近周边 5m、10m、20m 和 30m 等深线的轮廓和位置变化不大，表明此期间工程附近地形保持基本稳定状态；工程所在的大菜花山~鱼龙山水道附近等深线总体保持稳定，鱼龙山~大菜花山之间的浅水区域 5m 等深线略有变化，大鹏山外侧深槽保持相对稳定。

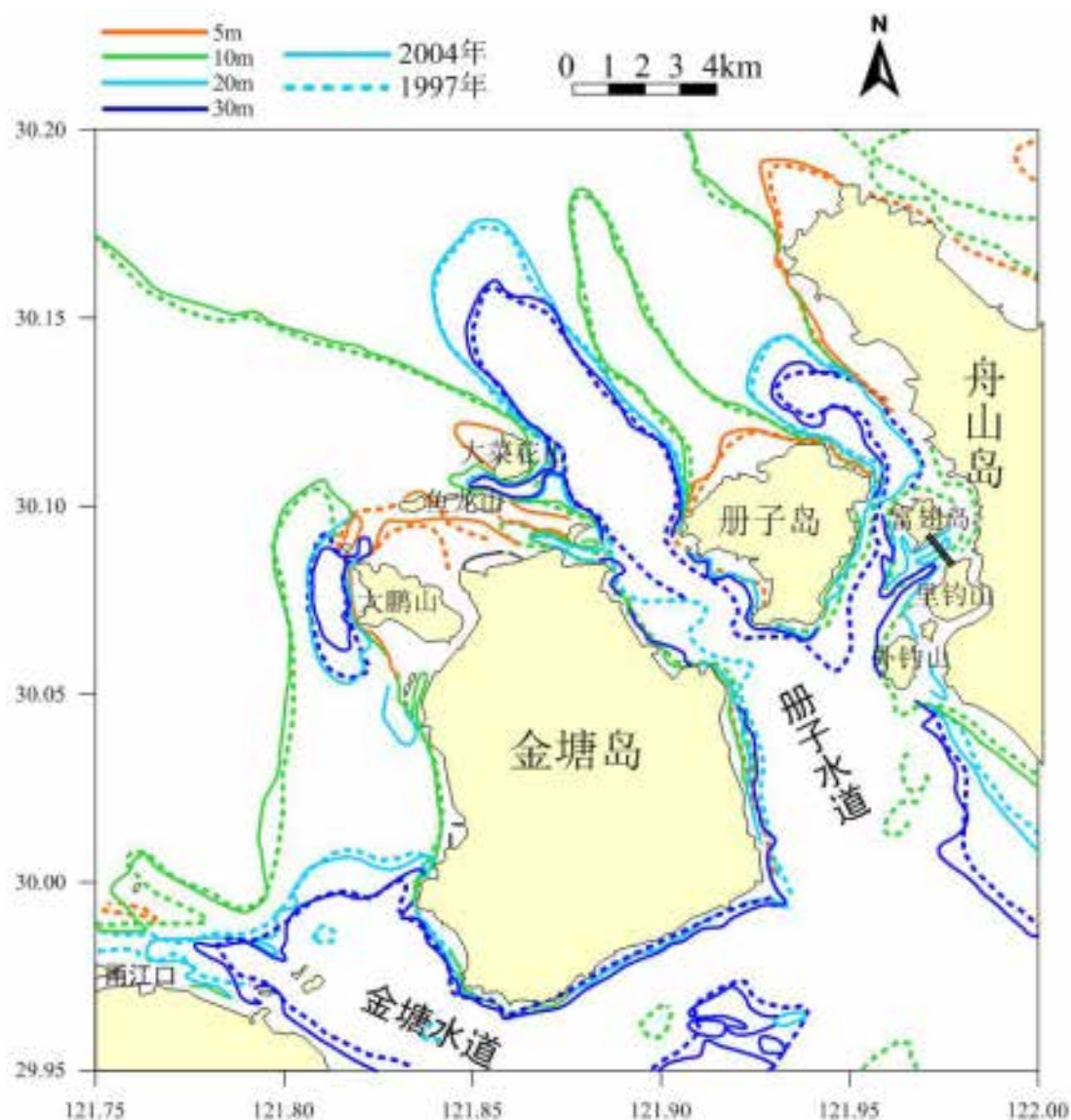


图 4.5-16 工程区附近海域等深线变化（1997-2004 年）

2) 2004-2009 年等深线变化

根据 2004-2009 年海图资料可知（图 4.5-17），工程附近各等深线（5m、10m、20m 和 30m 等深线）的轮廓和位置变化不大，变化较大的区域主要集中在金塘水道西侧、甬江口外侧的 10m；工程所在的大菜花山～鱼龙山水道附近等深线总体保持稳定，鱼龙山～大菜花山之间的 5m 等深线基本没有变化，大鵬山外侧深槽保持相对稳定。

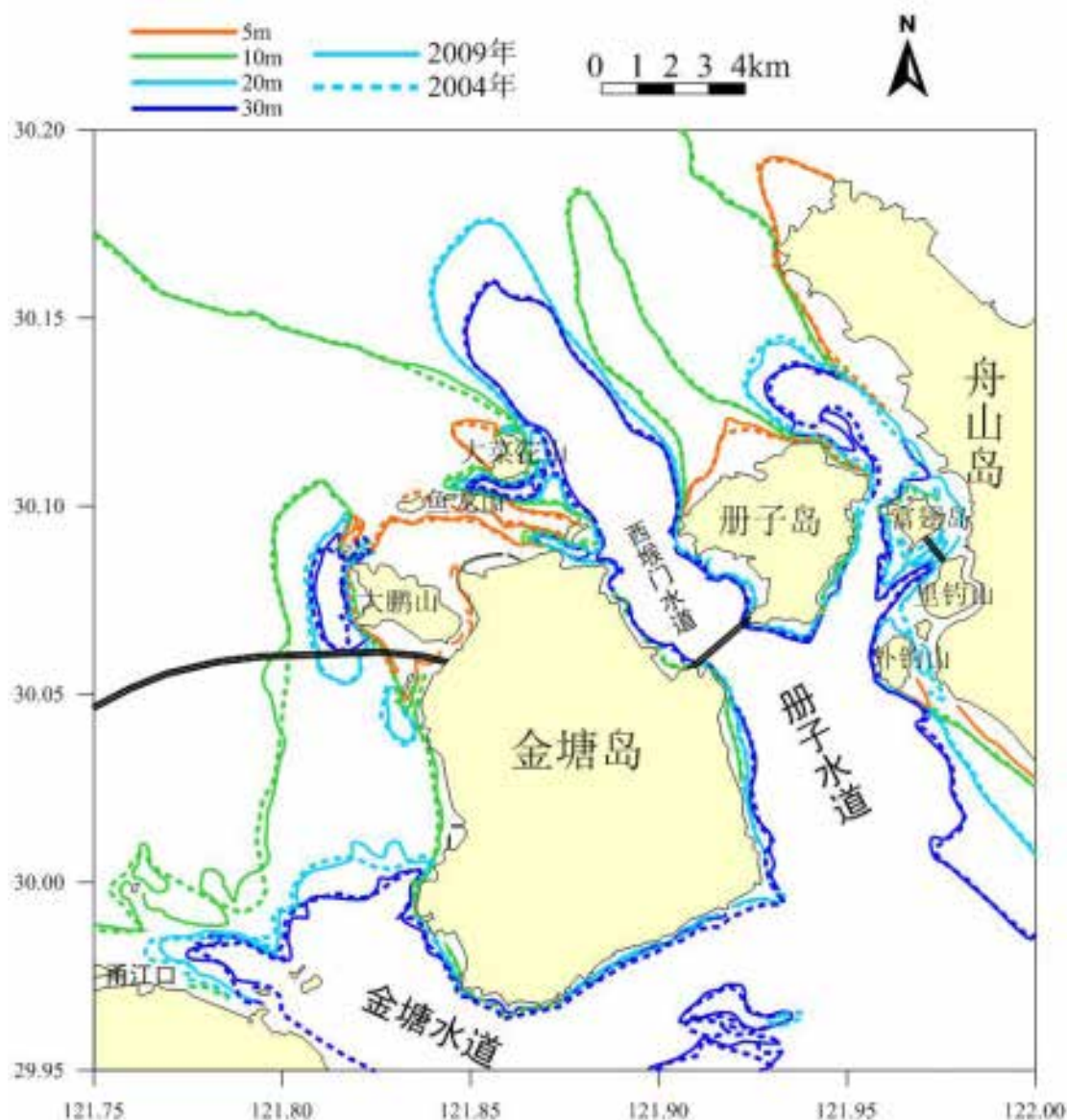


图 4.5-17 工程区附近海域等深线变化（2004-2009 年）

3) 2009-2016 年等深线变化

该时期大髻果山~大鹏山之间、鱼龙山~横挡山~金塘岛之间实施了大范围的围填海工程，由等深线变化可以看出（图 4.5-18），在大菜花山西侧的 5m 等深线向外扩展，大髻果山~甘池山北侧发育出 5m 等深线，甘池山西侧 10m 等深线向北侧冲刷发展，最大移动距离约 1~2km，20m、30m 等深线均有向外侧冲刷发展；大菜花山~鱼龙山之间的肮脏门水道 5m、10m 等深线均有所淤积。该时期等深线的变化应该是受到了该时期围填海工程影响所带来的地形调整。

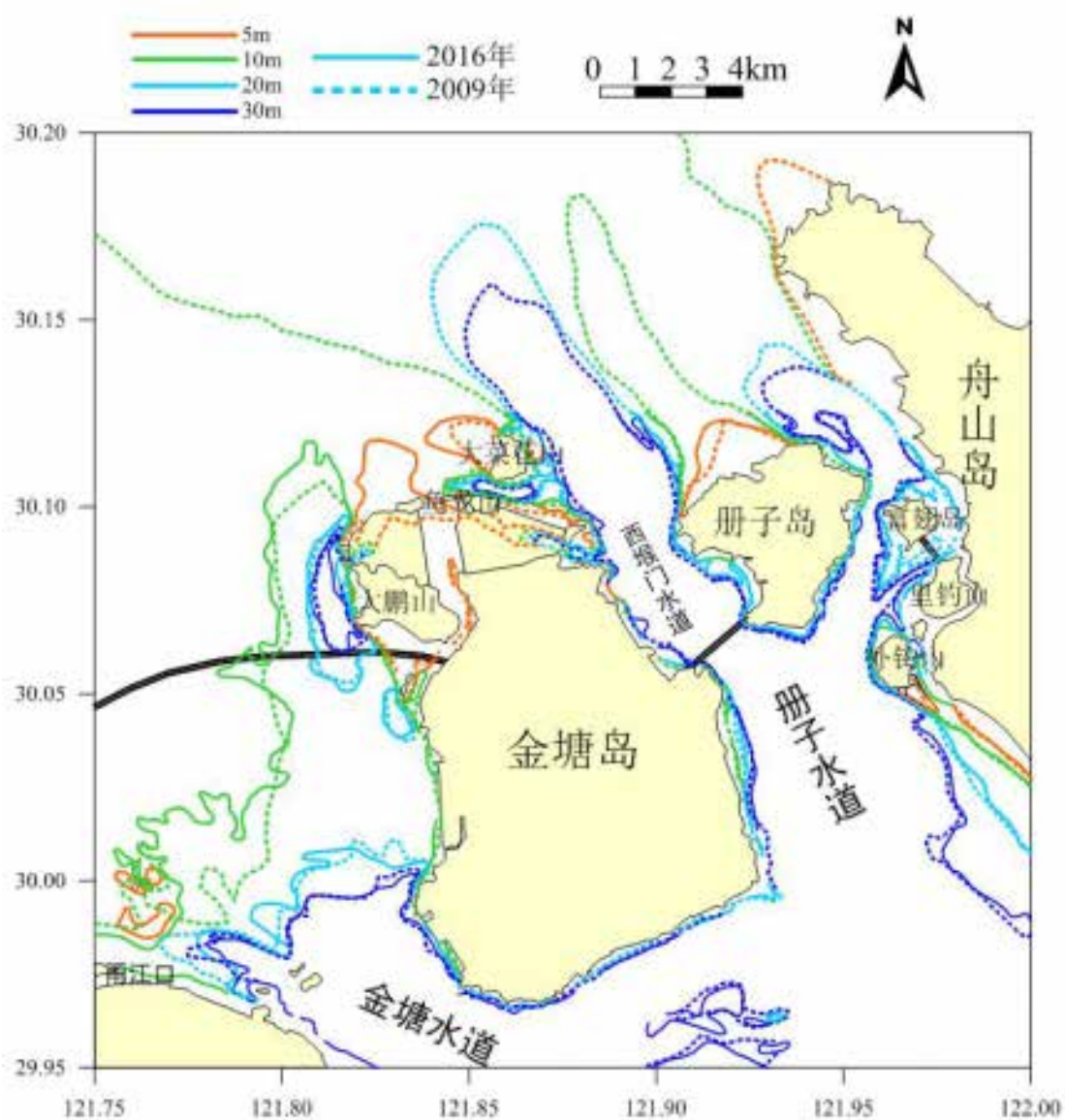


图 4.5-18a 工程区附近海域等深线变化（2009-2016 年）

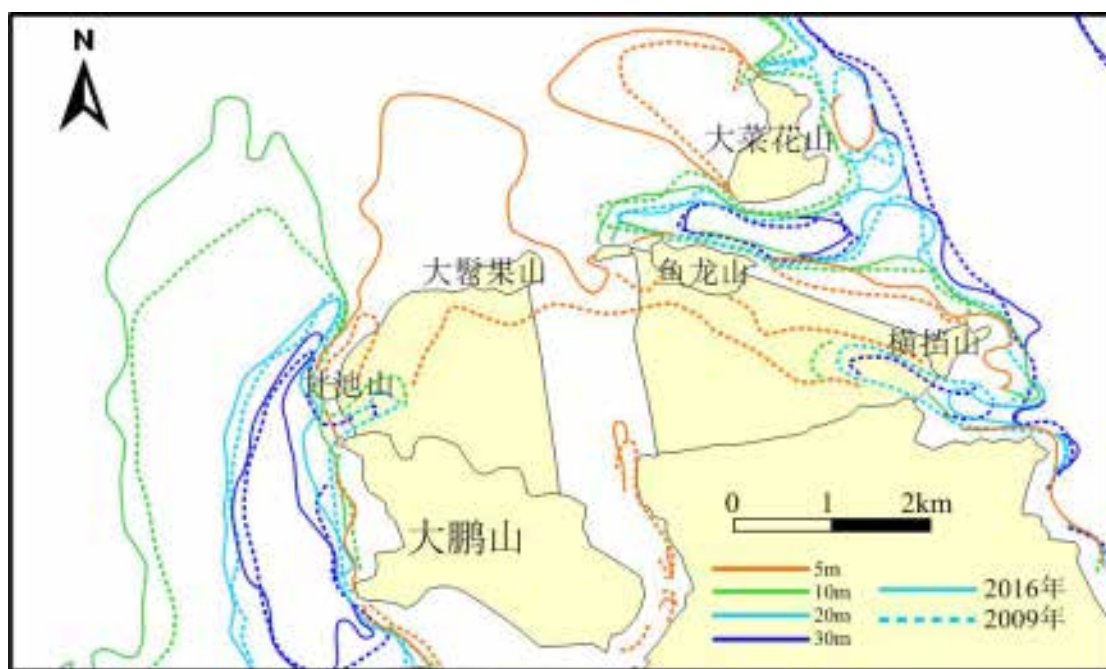


图 4.5-18b 工程区附近海域等深线变化（2009-2016 年，工程区局部）

4) 2016-2022 年等深线变化

由 2016 年海图地形数据与 2022 年 4-5 月实测地形资料对比可知，该时期总体呈现为冲刷的状态，特别是岛屿岬角区域冲刷幅度较大，如横挡山东侧岬角；大菜花山～鱼龙山之间水道深槽冲刷幅度也较大。工程所在沿线，甘池山～大髻果山、鱼龙山～横挡山之间外侧区域基本微冲微淤，幅度在 $\pm 2\text{m}$ 以内。

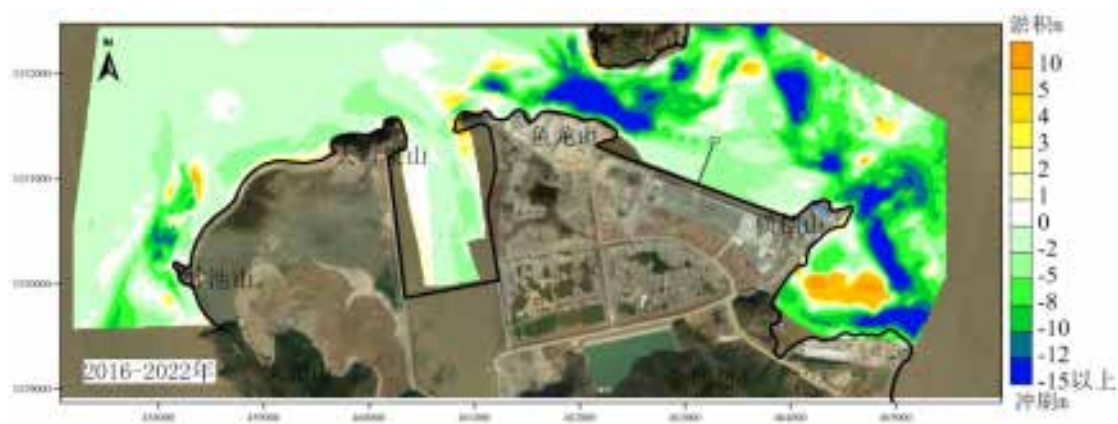


图 4.5-19 工程区局部地形冲淤变化（2016-2022 年）

4.5.8 海水水质现状调查与评价

海域水质、沉积物、生态、渔业资源现状评价采用浙江省海洋水产研究所、农业农村部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）编制的《金鹏大桥 2022 年春季海洋环境监测报告》、自然资源部第二海洋研究所编制的《金塘管廊桥项目 2022 年秋季海洋生态环境和渔业资源现状调查专题报告》相关成果；该数据来源于舟山快车道系统，数据已授权使用。

（1）调查概况

1) 调查时间

2022 年 3 月 11-14 日（春季）、2022 年 9 月 27 日至 10 月 12 日（秋季）。

2) 站位布设

春季设置了 20 个水质调查站位、10 个沉积物调查站位，13 个生态调查站位、13 个渔业资源调查站位和 4 条潮间带断面，进行海水水质、沉积物、生态、渔业资源大面采样，具体位置见表 4.5-45 和图 4.5-20。

秋季设置了 20 个水质调查站位、11 个沉积物调查站位，14 个生态调查站位、14 个渔业资源调查站位和 3 条潮间带断面，进行海水水质、沉积物、生态、渔业资源大面采样，具体位置见表 4.5-46 和图 4.5-21。

表 4.5-45 春季海域环境现状调查站位表

站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查项目
S1	121.747742	30.183122	水质、沉积物、生态、渔业资源
S2	121.810913	30.183122	水质
S3	121.877861	30.183122	水质、沉积物、生态、渔业资源
S4	121.935883	30.183122	水质
S5	121.747742	30.131469	水质
S6	121.810913	30.131469	水质、沉积物、生态、渔业资源
S7	121.877861	30.131469	水质
S8	121.949883	30.131469	水质、沉积物、生态、渔业资源
S9	121.747742	30.081572	水质、沉积物、生态、渔业资源
S10	121.810913	30.081572	水质、生态、渔业资源
S11	121.849022	30.105039	水质、生态、渔业资源
S12	121.850009	30.079753	水质、沉积物、生态、渔业资源
S13	121.902924	30.082018	水质、沉积物、生态、渔业资源
S14	121.833487	30.053940	水质、沉积物、生态、渔业资源
S15	121.747742	30.032839	水质

S16	121.810913	30.032839	水质、生态、渔业资源
S17	121.949883	30.032839	水质、沉积物、生态、渔业资源
S18	121.747742	29.992408	水质
S19	121.810913	29.977539	水质、沉积物、生态、渔业资源
S20	121.949883	29.977539	水质
S21	121.851726	30.080177	潮间带
S22	121.851600	30.078156	潮间带
S23	121.843100	30.083837	潮间带
S24	121.843786	30.079158	潮间带

表 4.5-46 秋季海域环境现状调查站位表

站位	经度	纬度	调查内容
J12	121°43'12.430"	30°04'21.694"	水质
J13	121°45'13.555"	30°06'45.065"	水质、生态、渔业资源
J14	121°47'29.511"	30°09'05.965"	水质
J15	121°49'35.579"	30°11'21.921"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J20	121°46'07.937"	30°01'35.457"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J21	121°48'22.657"	30°04'00.064"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J22	121°48'31.355"	30°05'58.263"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J23	121°50'35.724"	30°05'24.737"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J24	121°50'21.927"	30°06'53.099"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J26	121°52'47.153"	30°08'45.572"	水质
J29	121°50'20.738"	30°03'26.394"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J30	121°53'32.312"	30°05'22.420"	水质、生态、渔业资源
J31	121°55'06.199"	30°06'31.006"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J33	121°48'26.643"	29°57'53.997"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J34	121°49'48.834"	29°59'31.020"	水质
J35	121°55'04.777"	30°04'04.477"	水质
J38	121°52'46.759"	29°56'14.362"	水质
J39	121°54'49.120"	29°58'15.486"	水质、沉积物、生态、渔业资源
J40	121°56'54.879"	30°00'31.751"	水质、生态、渔业资源
J41	121°58'34.683"	30°02'23.915"	水质、沉积物、生态、渔业资源
T1	121°50'10.719"	30°06'04.843"	潮间带生物
T2	121°50'41.928"	30°06'11.177"	潮间带生物
T7	121°50'51.972"	30°05'21.790"	潮间带生物

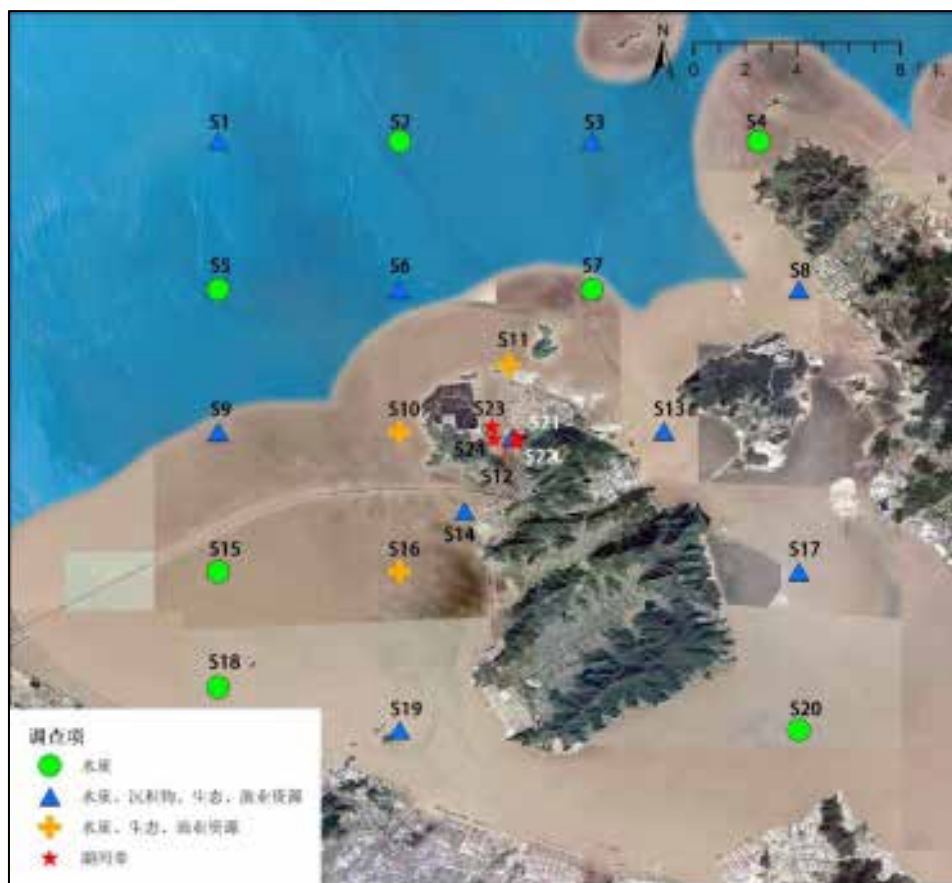


图 4.5-20 春季海域环境现状调查站位布置图

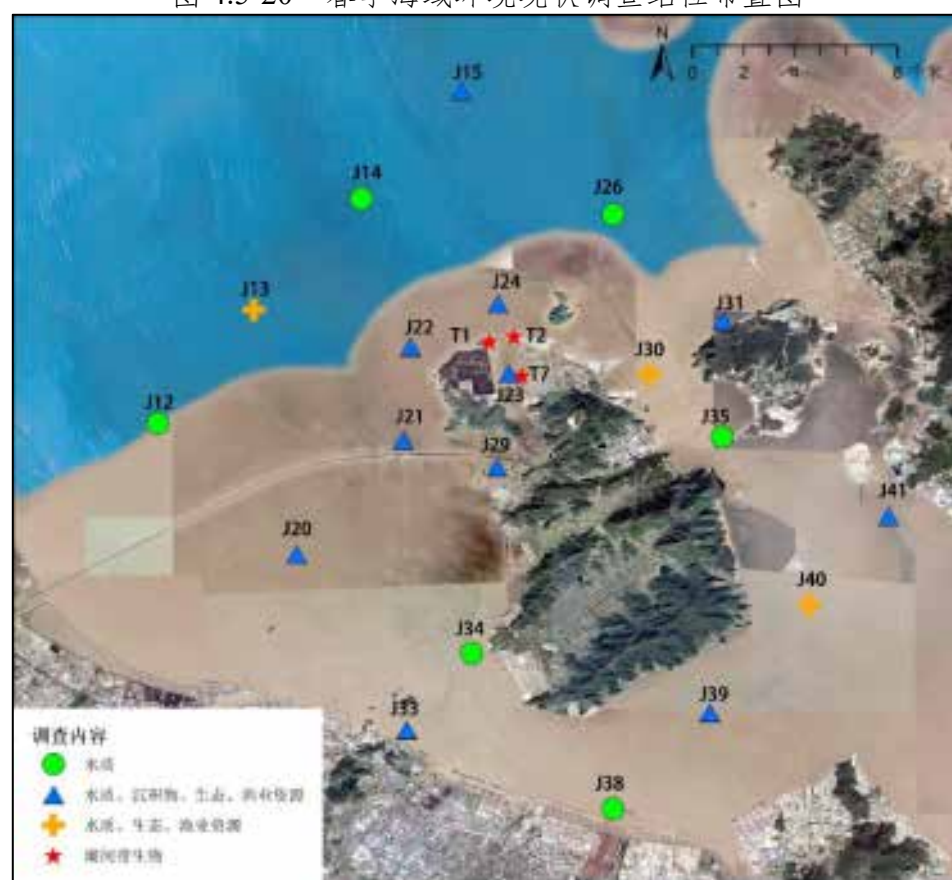


图 4.5-21 秋季海域环境现状调查站位布置图

3) 调查项目

①海水水质

春季海水水质调查项目：水深、温度、盐度、pH、SS、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。

秋季海水水质调查项目：水深、温度、盐度、余氯、pH、SS、DO、COD、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、无机氮、活性磷酸盐、石油类、硫化物、挥发酚、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、镍。

②海洋沉积物

春季海洋沉积物调查项目：石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。

秋季海洋沉积物调查项目：石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、镍。

③海洋生态

海洋生态调查项目包括：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带生物、大型底栖生物。

④海洋渔业资源

渔业资源调查项目包括：鱼卵、仔稚鱼和游泳动物。

⑤海洋生物质量

受测对象为各生态站位采集的经济鱼类、甲壳类和贝类，检测指标为石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷。

4) 评价标准

本报告根据叠图辨识各调查站位在海洋功能区划和近岸海域环境功能区划中的水质标准类别，最终水质目标按从严考虑，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）、《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）、《海洋生物质量》（GB18421-2001）相应类别标准，具体见表4.5-47。

表 4.5-47 海域环境现状调查执行标准

水质标准	沉积物标准	生物质量标准	调查站位	
			春季	秋季
一类	一类	一类	S1、S2、S3、S4、S5、S6、S9、S10、	J12、J13、J14、J15、J20、J21、

水质标准	沉积物标准	生物质量标准	调查站位	
			春季	秋季
			S15、S16、S17、S19、S20	J22、J24、J26、J39、J40
三类	二类	二类	S14	J23、J29
四类	三类	三类	S7、S8、S11、S12、S13、S18	J30、J31、J33、J34、J35、J38、J41

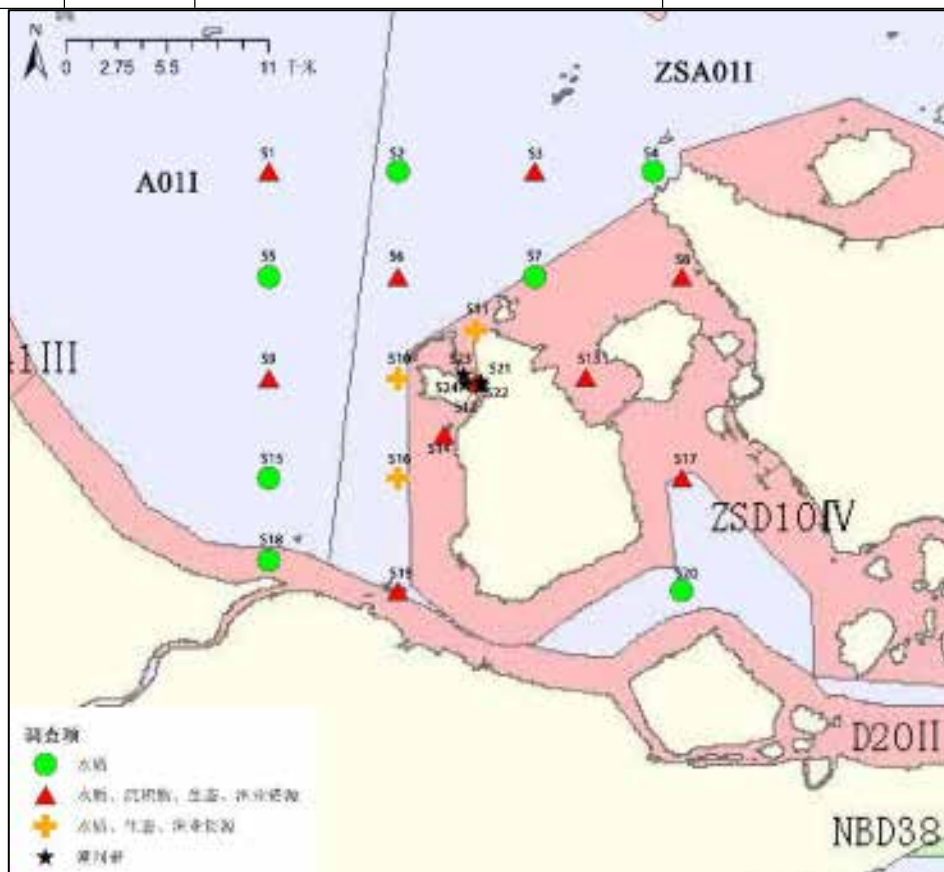


图 4.5-22a 春季调查站与近岸海域环境功能区划叠图

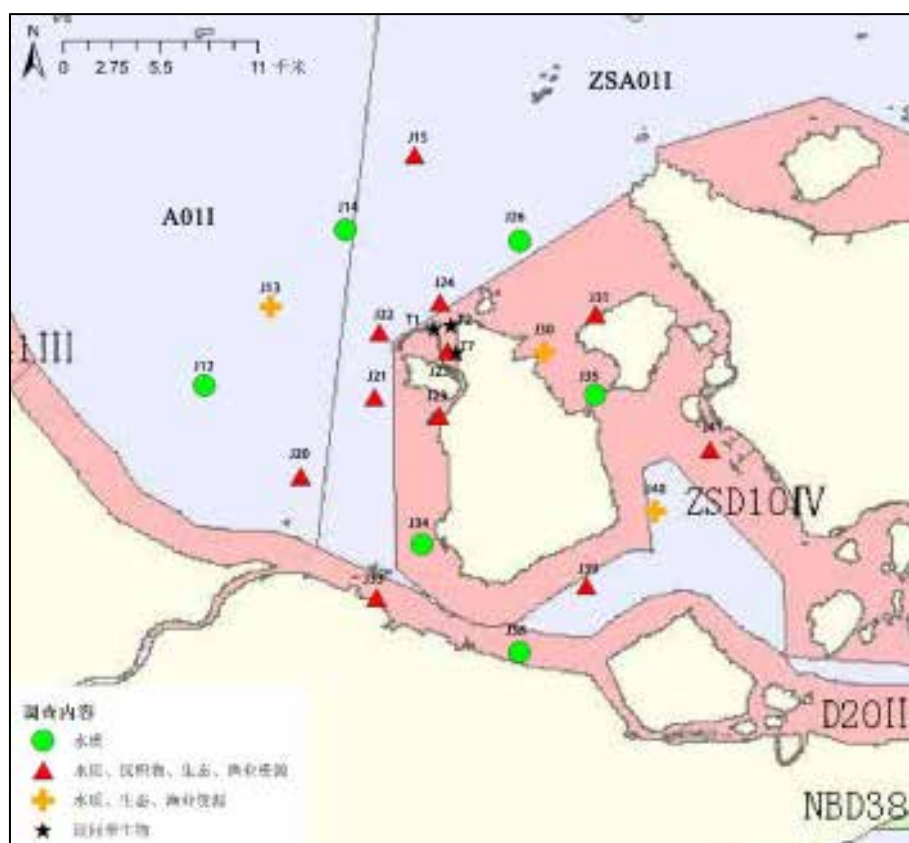


图 4.5-22b 秋季调查站与近岸海域环境功能区划叠图

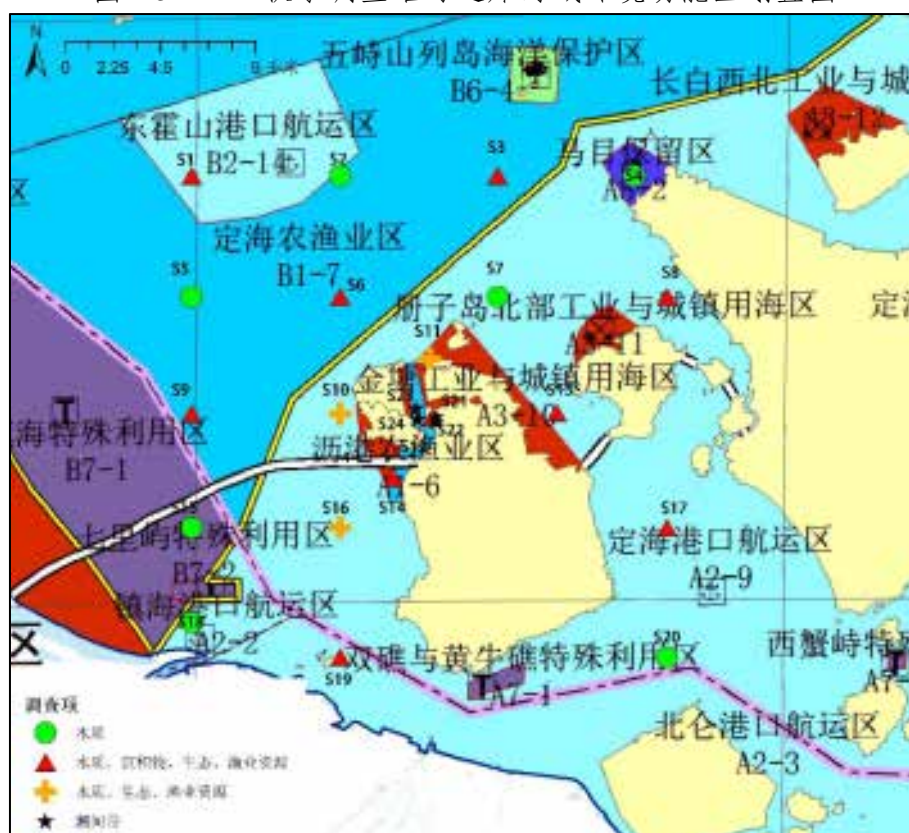


图 4.5-22c 春季调查站与浙江省海洋功能区划叠图

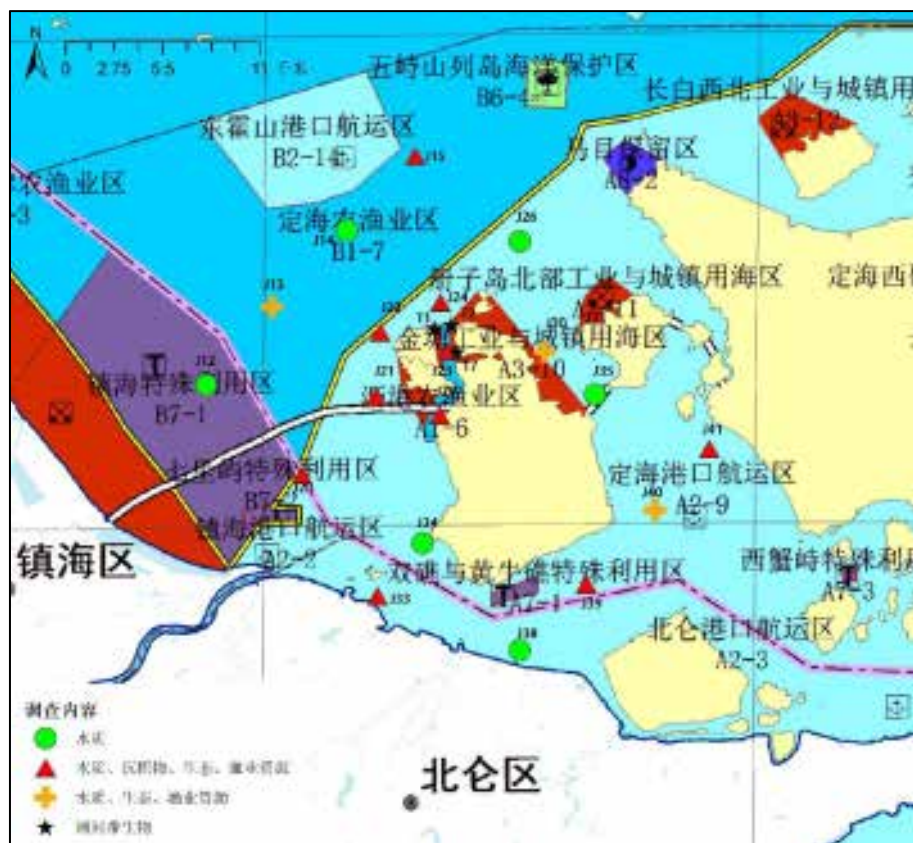


图 4.5-22d 秋季调查站与浙江省海洋功能区划叠图

(2) 2022 年春季调查

2022 年春季水质调查结果见表 4.5-48，水质评价因子标准指数见表 4.5-49。

调查海域各水质因子除无机氮和活性磷酸盐超一类水质标准外，其余评价指标均符合一类海水水质标准。其中，无机氮超一类、二类、三类水质标准的百分比为 100%，超四类水质标准的百分比为 97.18%；活性磷酸盐超一类水质标准的百分比为 58.97%、超二类、三类水质标准的百分比为 33.33%，超四类水质标准的百分比为 2.56%。

执行一类水质标准的 13 个站，无机氮、活性磷酸盐均超一类，其余指标均符合一类标准；执行三类水质标准的 1 个站，无机氮超三类标准，其余指标均符合三类标准；执行四类水质标准的 6 个站，无机氮均超四类标准，其余指标均符合四类标准。综上，春季各调查站位无机氮均超相应功能区水质目标。

整体上，海域水质主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，这与该海区营养盐本底较高有关。

表 4.5-48 春季附近海域水质现状调查结果

站位	层次	水深 (m)	温度 (°C)	盐度	pH	DO (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	COD (mg/L)	无机氮 (mg/L)	活性磷酸 盐 (mg/L)	石油类 (mg/L)	铜 (µg/L)	铅 (µg/L)	锌 (mg/L)	镉 (µg/L)	铬 (µg/L)	汞 (µg/L)	砷 (µg/L)
S1	表	5	13.7	21.0	8.16	10.82	17	1.07	1.116	0.036	0.015	1.1	0.14	0.0081	0.029	0.76	0.022	1.8
S2	表	16	12.5	20.9	8.17	11.10	16	0.95	0.843	0.047	0.001	0.86	0.07	0.0087	0.028	0.83	0.036	1.9
	底		11.1	23.1	8.18	11.30	31	0.68	0.697	0.044	/	0.96	0.05	0.0085	0.035	0.73	0.023	1.7
S3	表	10.3	11.1	23.6	8.20	11.07	33	0.42	0.635	0.039	0.0062	1.4	0.18	0.0083	0.029	0.94	0.015	1.6
	底		11.2	23.7	8.21	11.17	369	0.44	0.678	0.043	/	1.3	0.37	0.0087	0.023	0.83	0.0092	1.6
S4	表	3	11.3	23.8	8.22	11.27	53	0.55	0.662	0.039	<0.0010	0.82	0.06	0.0099	0.022	0.97	0.0097	1.5
S5	表	8	12.1	20.1	8.12	11.16	24	0.78	0.838	0.042	0.0063	0.56	0.1	0.0096	0.044	0.95	0.011	1.5
S6	表	6	13.2	23.5	8.14	10.49	69	0.68	0.701	0.034	0.009	0.91	0.16	0.0084	0.026	<0.40	0.021	1.7
S7	表	82	11.2	22.9	8.20	11.08	62	0.77	0.594	0.014	0.0027	0.56	0.072	0.0088	0.036	<0.40	0.026	1.6
	中		11.2	23.2	8.20	11.14	138	0.81	0.662	0.012	/	1.1	0.33	0.0086	0.022	<0.40	0.025	1.6
	底		11.3	23.7	8.21	11.10	353	0.72	0.472	0.005	/	0.77	0.15	0.0071	0.025	0.48	0.029	1.5
S8	表	62	10.8	24.1	8.19	11.13	54	0.85	0.63	0.028	0.0035	1.1	<0.03	0.0065	0.025	0.43	0.032	1.4
	中		10.7	24.2	8.20	11.23	112	0.85	0.673	0.037	/	1	0.16	0.0065	0.034	0.53	0.028	1.5
	底		10.6	24.4	8.21	11.15	239	0.50	0.651	0.032	/	0.29	0.068	0.007	0.021	0.51	0.041	1.6
S9	表	8	13.6	19.4	8.12	10.70	106	1.02	0.924	0.032	ND	0.8	0.1	0.006	0.036	0.64	0.013	2
S10	表	14	13.3	20.2	8.16	11.04	25	0.99	0.868	0.038	0.01	0.85	0.073	0.0063	0.04	0.47	0.022	1.4
	底		11.6	22.5	8.17	11.36	108	0.85	0.608	0.020	/	0.51	0.067	0.0064	0.027	0.47	0.046	1.6
S11	表	16	11.2	24.3	8.19	11.05	156	0.84	0.689	0.026	0.002	0.93	0.1	0.0063	0.033	0.63	0.024	1.6
	底		11.0	24.6	8.20	11.13	1621	0.89	0.693	0.034	/	0.38	0.058	0.0063	0.034	0.48	0.034	1.5
S12	表	11	12.1	24.5	8.19	11.15	154	0.82	0.671	0.022	0.0016	0.48	0.053	0.0062	0.027	0.66	0.022	1.4
	底		11.3	24.7	8.20	11.00	322	0.51	0.47	<0.001	/	0.6	0.1	0.0064	0.03	0.75	0.027	1.6
S13	表	88	11.7	25.2	8.20	10.95	69	0.45	0.767	0.028	0.0028	0.87	0.031	0.0064	0.017	0.74	0.011	1
	中		11.2	25.3	8.19	10.98	126	0.46	0.633	0.026	/	0.31	0.29	0.0062	<0.01	0.69	0.0099	1.6

	底		10.8	25.6	8.20	11.08	414	0.55	0.533	0.014	/	0.49	0.083	0.0063	0.017	0.8	0.014	1.6
S14	表	19.3	12.5	23.3	8.19	10.81	111	0.63	0.632	0.014	0.001	0.49	0.084	0.0064	0.02	0.99	0.03	1.6
	底		11.5	23.8	8.20	11.01	220	0.72	0.492	0.003	/	0.46	0.14	0.0088	0.013	0.76	0.032	1.4
S15	表	6.2	11.2	23.3	8.18	10.80	315	0.64	0.66	0.009	0.0063	0.28	<0.03	0.01	0.013	0.81	0.018	1.4
S16	表	13.3	12.7	23.2	8.18	11.02	47	1.38	0.732	0.006	0.0087	0.54	0.15	0.011	0.02	0.82	0.03	1.4
	底		11.4	23.8	8.19	11.19	251	1.37	0.677	0.010	/	0.2	<0.03	0.0097	0.014	0.93	0.03	1.5
S17	表	90	11.7	24.6	8.20	11.00	166	0.79	0.649	0.011	0.0025	0.33	0.084	0.0092	0.018	0.86	0.028	1.4
	中		11.0	24.8	8.20	11.11	521	0.85	0.574	0.018	/	0.25	0.1	0.0087	<0.01	0.86	0.025	1.5
	底		10.5	25.2	8.21	11.14	547	0.68	0.573	0.024	/	0.35	0.042	0.0079	0.015	0.87	0.023	1.5
S18	表	8.6	11.2	23.4	8.19	10.70	272	0.72	0.675	0.013	0.0033	<0.2	0.068	0.0085	0.012	0.78	<0.01	1.6
S19	表	33.6	11.7	23.3	8.20	11.29	311	0.96	0.724	0.020	0.012	0.55	0.13	0.0082	0.022	0.77	0.019	1.7
	中		11.1	23.4	8.22	11.24	437	0.97	0.74	0.026	/	0.33	0.15	0.0082	0.02	0.84	0.013	1.5
	底		10.6	23.3	8.25	11.10	538	0.89	0.568	0.009	/	0.21	0.1	0.0087	0.013	0.87	0.035	1.5
S20	表	110	11.1	24.7	8.20	10.99	83	0.91	0.461	0.004	0.0029	0.22	0.2	0.0096	0.018	0.89	0.0096	1.6
	中		10.6	24.9	8.21	11.10	256	0.95	0.437	0.003	/	1.2	0.042	0.0095	0.016	1	0.025	1.4
	底		10.5	25.1	8.22	11.15	261	0.89	0.556	0.010	/	0.32	0.047	0.0081	0.014	0.99	0.012	1.4
平均值		30.5	11.5	23.6	8.19	11.06	231	0.79	0.663	0.022	0.0049	0.65	0.11	0.0079	0.023	0.72	0.023	1.5
最小值		3	10.5	19.4	8.12	10.49	16	0.42	0.437	<0.001	<0.0010	0.2	<0.03	0.0062	<0.01	<0.4	<0.01	1
最大值		110	13.7	25.6	8.25	11.36	1621	1.38	1.116	0.047	0.015	1.4	0.37	0.011	0.044	1	0.046	2

注：“/”表示未采样。

表 4.5-49 春季附近海域水质现状调查结果标准指数值

站位	层次	DO	pH	COD	无机氮				活性磷酸盐			石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
		一类	一类	一类	一类	二类	三类	四类	一类	二、三类	四类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
S1	表	0.10	0.03	0.54	5.58	3.72	2.79	2.23	2.40	1.20	0.80	0.30	0.22	0.14	0.41	0.03	0.02	0.44	0.09
S2	表	0.10	0.06	0.48	4.22	2.81	2.11	1.69	3.13	1.57	1.04	0.02	0.17	0.07	0.44	0.03	0.02	0.72	0.10
	底	0.06	0.09	0.34	3.49	2.32	1.74	1.39	2.93	1.47	0.98	/	0.19	0.05	0.43	0.04	0.01	0.46	0.09
S3	表	0.02	0.14	0.21	3.18	2.12	1.59	1.27	2.60	1.30	0.87	0.12	0.28	0.18	0.42	0.03	0.02	0.30	0.08
	底	0.05	0.17	0.22	3.39	2.26	1.70	1.36	2.87	1.43	0.96	/	0.26	0.37	0.44	0.02	0.02	0.18	0.08
S4	表	0.07	0.20	0.28	3.31	2.21	1.66	1.32	2.60	1.30	0.87	—	0.16	0.06	0.50	0.02	0.02	0.19	0.08
S5	表	0.09	0.09	0.39	4.19	2.79	2.10	1.68	2.80	1.40	0.93	0.13	0.11	0.10	0.48	0.04	0.02	0.22	0.08
S6	表	0.01	0.03	0.34	3.51	2.34	1.75	1.40	2.27	1.13	0.76	0.18	0.18	0.16	0.42	0.03	—	0.42	0.09
S7	表	0.03	0.14	0.39	2.97	1.98	1.49	1.19	0.93	0.47	0.31	0.05	0.11	0.07	0.44	0.04	—	0.52	0.08
	中	0.04	0.14	0.41	3.31	2.21	1.66	1.32	0.80	0.40	0.27	/	0.22	0.33	0.43	0.02	—	0.50	0.08
	底	0.04	0.17	0.36	2.36	1.57	1.18	0.94	0.33	0.17	0.11		0.15	0.15	0.36	0.03	0.01	0.58	0.08
S8	表	0.02	0.11	0.43	3.15	2.10	1.58	1.26	1.87	0.93	0.62	0.07	0.22	—	0.33	0.03	0.01	0.64	0.07
	中	0.03	0.14	0.43	3.37	2.24	1.68	1.35	2.47	1.23	0.82	/	0.20	0.16	0.33	0.03	0.01	0.56	0.08
	底	0.01	0.17	0.25	3.26	2.17	1.63	1.30	2.13	1.07	0.71	/	0.06	0.07	0.35	0.02	0.01	0.82	0.08
S9	表	0.07	0.09	0.51	4.62	3.08	2.31	1.85	2.13	1.07	0.71	/	0.16	0.10	0.30	0.04	0.01	0.26	0.10
S10	表	0.12	0.03	0.50	4.34	2.89	2.17	1.74	2.53	1.27	0.84	0.20	0.17	0.07	0.32	0.04	0.01	0.44	0.07
	底	0.10	0.05	0.43	3.04	2.03	1.52	1.22	1.33	0.67	0.44	/	0.10	0.07	0.32	0.03	0.01	0.92	0.08
S11	表	0.02	0.11	0.42	3.45	2.30	1.72	1.38	1.73	0.87	0.58	0.04	0.19	0.10	0.32	0.03	0.01	0.48	0.08
	底	0.03	0.14	0.45	3.47	2.31	1.73	1.39	2.27	1.13	0.76	/	0.08	0.06	0.32	0.03	0.01	0.68	0.08
S12	表	0.09	0.11	0.41	3.36	2.24	1.68	1.34	1.47	0.73	0.49	0.03	0.10	0.05	0.31	0.03	0.01	0.44	0.07
	底	0.02	0.14	0.26	2.35	1.57	1.18	0.94	—	—	—	/	0.12	0.10	0.32	0.03	0.02	0.54	0.08
S13	表	0.03	0.14	0.23	3.84	2.56	1.92	1.53	1.87	0.93	0.62	0.06	0.17	0.03	0.32	0.02	0.01	0.22	0.05
	中	0.01	0.11	0.23	3.17	2.11	1.58	1.27	1.73	0.87	0.58	/	0.06	0.29	0.31	—	0.01	0.20	0.08

	底	0.01	0.14	0.28	2.67	1.78	1.33	1.07	0.93	0.47	0.31	/	0.10	0.08	0.32	0.02	0.02	0.28	0.08
S14	表	0.04	0.11	0.32	3.16	2.11	1.58	1.26	0.93	0.47	0.31	0.02	0.10	0.08	0.32	0.02	0.02	0.60	0.08
	底	0.03	0.14	0.36	2.46	1.64	1.23	0.98	0.20	0.10	0.07	/	0.09	0.14	0.44	0.01	0.02	0.64	0.07
S15	表	0.03	0.09	0.32	3.30	2.20	1.65	1.32	0.60	0.30	0.20	0.13	0.06	—	0.50	0.01	0.02	0.36	0.07
S16	表	0.09	0.09	0.69	3.66	2.44	1.83	1.46	0.40	0.20	0.13	0.17	0.11	0.15	0.55	0.02	0.02	0.60	0.07
	底	0.06	0.11	0.69	3.39	2.26	1.69	1.35	0.67	0.33	0.22	/	0.04	—	0.49	0.01	0.02	0.60	0.08
S17	表	0.04	0.14	0.40	3.25	2.16	1.62	1.30	0.73	0.37	0.24	0.05	0.07	0.08	0.46	0.02	0.02	0.56	0.07
	中	0.02	0.14	0.43	2.87	1.91	1.44	1.15	1.20	0.60	0.40	/	0.05	0.10	0.44	—	0.02	0.50	0.08
	底	0.00	0.17	0.34	2.87	1.91	1.43	1.15	1.60	0.80	0.53	/	0.07	0.04	0.40	0.02	0.02	0.46	0.08
S18	表	0.05	0.11	0.36	3.38	2.25	1.69	1.35	0.87	0.43	0.29	0.07	—	0.07	0.43	0.01	0.02	—	0.08
S19	表	0.09	0.14	0.48	3.62	2.41	1.81	1.45	1.33	0.67	0.44	0.24	0.11	0.13	0.41	0.02	0.02	0.38	0.09
	中	0.05	0.20	0.49	3.70	2.47	1.85	1.48	1.73	0.87	0.58	/	0.07	0.15	0.41	0.02	0.02	0.26	0.08
	底	0.00	0.29	0.45	2.84	1.89	1.42	1.14	0.60	0.30	0.20	/	0.04	0.10	0.44	0.01	0.02	0.70	0.08
S20	表	0.01	0.14	0.46	2.31	1.54	1.15	0.92	0.27	0.13	0.09	0.06	0.04	0.20	0.48	0.02	0.02	0.19	0.08
	中	0.00	0.17	0.48	2.19	1.46	1.09	0.87	0.20	0.10	0.07	/	0.24	0.04	0.48	0.02	0.02	0.50	0.07
	底	0.01	0.20	0.45	2.78	1.85	1.39	1.11	0.67	0.33	0.22	/	0.06	0.05	0.41	0.01	0.02	0.24	0.07

注：“/”表示未采样；“—”表示未检出。

(3) 2022 年秋季调查

2022 年秋季水质调查结果见表 4.5-50，水质评价因子标准指数见表 4.5-51。

调查海域各水质因子除无机氮和活性磷酸盐超一类水质标准外，其余评价指标均符合一类海水水质标准。其中，无机氮超一类、二类、三类、四类水质标准的百分比为 100%；活性磷酸盐超一类、二类、三类水质标准的百分比为 33.33%，超四类水质标准的百分比为 97.50%。

执行一类水质标准的 11 个站，无机氮、活性磷酸盐均超一类，其余指标均符合一类标准；执行三类水质标准的 2 个站，无机氮、活性磷酸盐均超三类标准，其余指标均符合三类标准；执行四类水质标准的 7 个站，无机氮、活性磷酸盐均超四类标准，其余指标均符合四类标准。综上，秋季各调查站位无机氮、活性磷酸盐均超相应功能区水质目标。

整体上，海域水质主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，这与该海区营养盐本底较高有关。

表 4.5-50 秋季附近海域水质现状调查结果

站位	层次	水深 m	水温 ℃	盐度	余氯 mg/L	pH	悬浮物 mg/L	DO mg/L	COD mg/L	硝酸盐氮 mg/L	亚硝酸盐氮 mg/L	氨氮 mg/L	无机氮 mg/L	活性磷酸盐 mg/L	石油类 mg/L	硫化物 mg/L	挥发酚 mg/L	铜 μg/L	铅 μg/L	镉 μg/L	锌 μg/L	汞 μg/L	砷 μg/L	铬 μg/L	镍 μg/L
J13	S	9.8	25.35	21.28	0.08	8.10	699	7.05	0.53	1.80	0.0025	0.0761	1.88	0.0544	0.031	<0.0033	<0.0011	0.528	0.009	0.058	4.77	0.048	2.22	0.109	0.372
J14	S	12.0	25.84	23.87	0.07	8.10	906	6.59	0.38	1.57	0.0109	0.0582	1.64	0.0653	0.002	<0.0033	0.0020	0.511	0.023	0.053	2.73	0.029	2.40	0.287	0.383
J14	B		25.91	24.35	0.10	8.10	1900	6.67	0.69	1.69	0.0029	0.0582	1.76	0.0555	—	<0.0033	<0.0011	0.471	0.004	0.051	4.58	0.028	2.15	0.163	0.327
J15	S	16.0	25.83	23.56	0.06	8.10	532	6.66	0.53	1.35	0.0165	0.0313	1.39	0.0602	0.028	<0.0033	0.0020	0.487	<0.001	0.055	2.62	0.035	1.97	0.142	0.347
J15	B		25.82	23.75	0.09	8.10	1939	6.61	0.53	1.41	0.0033	0.0501	1.47	0.0538	—	<0.0033	0.0033	0.495	0.002	0.051	2.99	0.032	2.13	0.124	0.307
J20	S	11.0	25.80	24.14	0.08	8.13	190	6.35	0.79	1.56	0.0042	0.0408	1.60	0.0515	0.001	<0.0033	<0.0011	0.510	0.036	0.077	6.05	0.017	2.32	0.134	0.364
J20	B		25.81	24.20	0.12	8.14	1021	6.36	0.68	1.64	0.0066	0.116	1.77	0.0359	—	<0.0033	<0.0011	0.451	0.050	0.051	4.55	0.010	2.30	0.134	0.307
J21	S	20.0	25.68	22.91	0.15	8.10	303	6.81	0.46	1.71	0.0057	0.0375	1.75	0.0538	0.001	<0.0033	<0.0011	0.529	0.002	0.059	11.0	0.033	2.14	0.165	0.607
J21	B		25.56	22.91	0.17	8.10	2945	6.60	0.62	1.73	0.0132	0.0399	1.78	0.0573	—	<0.0033	<0.0011	0.523	<0.001	0.049	2.44	0.044	2.25	0.172	0.299
J22	S	16.0	25.86	23.87	0.09	8.12	355	6.41	0.53	1.37	0.0109	0.0316	1.41	0.0593	0.003	<0.0033	<0.0011	0.461	<0.001	0.049	2.82	0.028	2.17	0.109	0.300
J22	B		25.91	24.36	0.19	8.06	680	6.32	0.37	1.57	0.0037	0.0441	1.62	0.0561	—	<0.0033	<0.0011	0.484	<0.001	0.050	6.00	0.019	2.16	0.101	0.362
J23	S	8.0	25.69	22.70	0.17	8.08	426	6.52	0.53	1.69	0.0099	0.0505	1.75	0.0596	0.030	<0.0033	<0.0011	0.529	0.063	0.047	2.71	0.013	2.23	0.373	0.302
J24	S	6.8	25.83	23.85	0.07	8.11	479	6.44	0.40	1.78	0.0029	0.0435	1.82	0.0596	0.032	<0.0033	<0.0011	0.513	0.004	0.049	2.85	0.020	2.45	0.099	0.261
J26	S	14.0	25.81	23.52	0.08	8.10	379	6.56	0.38	1.52	0.0032	0.0597	1.58	0.0602	0.002	<0.0033	<0.0011	0.443	0.105	0.050	2.57	0.025	2.34	0.151	0.228
J26	B		25.82	23.74	0.18	8.11	886	6.34	0.56	1.17	0.0067	0.0446	1.23	0.0573	—	<0.0033	<0.0011	0.500	0.004	0.049	3.90	0.037	2.37	0.106	0.292
J29	S	5.0	25.68	22.96	0.14	8.04	596	6.66	0.53	1.81	0.0035	0.0517	1.86	0.0509	0.035	<0.0033	0.0020	0.553	0.018	0.069	7.31	0.033	1.88	0.156	0.596
J30	S	22.0	25.47	22.77	0.08	8.02	667	6.52	0.45	1.84	0.0034	0.0825	1.92	0.0538	0.031	<0.0033	0.0020	0.502	0.006	0.063	4.25	0.012	2.18	0.209	0.655
J30	B		25.47	22.72	0.12	8.03	1047	6.43	0.45	2.05	0.0021	0.0590	2.11	0.0558	—	<0.0033	<0.0011	0.471	<0.001	0.056	6.58	0.009	2.34	0.131	0.463
J31	S	6.0	25.88	23.75	0.08	8.12	946	6.50	0.45	1.35	0.0064	0.101	1.46	0.0570	0.003	<0.0033	<0.0011	0.522	0.046	0.205	6.64	0.025	2.11	0.169	0.455
J32	S	18.0	25.81	23.24	0.06	8.12	819	6.63	0.60	1.63	0.0123	0.0961	1.74	0.0532	0.031	<0.0033	<0.0011	0.525	0.008	0.055	3.43	0.035	2.03	0.184	0.360
J32	B		25.80	23.32	0.11	8.11	1605	6.46	0.53	1.31	0.0047	0.129	1.45	0.0584	—	<0.0033	<0.0011	0.553	0.009	0.070	5.24	0.029	2.06	0.357	0.491
J33	S	34.0	25.86	24.15	0.08	8.13	555	6.77	0.55	1.52	0.0038	0.0962	1.62	0.0596	0.027	<0.0033	<0.0011	0.448	0.023	0.050	3.23	0.021	2.11	0.157	0.330
J33	10m		25.85	24.34	0.09	8.13	646	6.76	0.69	1.50	0.0050	0.0946	1.60	0.0573	—	<0.0033	<0.0011	0.595	0.043	0.091	11.1	0.017	2.34	0.142	0.877

J33	B		25.84	24.39	0.14	8.12	1122	6.62	2.03	1.60	0.0087	0.102	1.71	0.0596	—	<0.0033	<0.0011	0.471	0.010	0.049	4.24	0.013	2.26	0.134	0.308
J34	S	39.0	25.75	24.11	0.07	8.12	335	6.83	0.69	1.50	0.0090	0.0307	1.54	0.0581	0.028	<0.0033	0.0020	0.463	0.023	0.057	6.65	0.021	2.39	0.107	0.364
J34	10m		25.81	24.55	0.09	8.12	1025	6.75	1.51	1.43	0.0026	0.138	1.57	0.0544	—	<0.0033	<0.0011	0.439	0.026	0.051	6.19	0.025	2.26	0.110	0.333
J34	B		25.80	24.49	0.11	8.12	1461	6.52	1.18	1.47	0.0123	0.110	1.59	0.0512	—	<0.0033	<0.0011	0.557	0.038	0.057	3.14	0.015	2.25	0.113	0.383
J35	S	40.0	25.46	22.78	0.07	8.04	322	6.66	0.61	1.67	0.0113	0.0585	1.74	0.0541	0.002	<0.0033	<0.0011	0.665	0.048	0.064	6.89	0.013	2.07	0.288	0.607
J35	10m		25.57	22.95	0.08	8.04	1186	6.53	2.40	1.46	0.0035	0.0593	1.52	0.0457	—	<0.0033	<0.0011	0.63	0.020	0.118	11.9	0.026	2.21	0.222	0.61
J35	B		25.64	23.28	0.13	8.05	1576	6.56	0.48	1.67	0.0084	0.0432	1.72	0.0567	—	<0.0033	<0.0011	0.511	0.001	0.068	3.03	0.008	2.27	0.128	0.346
J38	S	21.0	25.79	24.38	0.08	8.13	198	6.34	0.55	1.38	0.0071	0.0344	1.42	0.0604	0.002	<0.0033	<0.0011	0.426	0.153	0.055	11.6	0.012	2.36	0.373	0.266
J38	B		25.80	24.43	0.14	8.12	738	6.08	0.76	1.40	0.0123	0.0828	1.49	0.0550	—	<0.0033	<0.0011	0.484	0.025	0.052	4.97	0.015	2.43	0.168	0.318
J39	S	33.0	25.81	24.60	0.09	8.11	447	6.83	0.53	1.48	0.0130	0.0436	1.53	0.0541	0.028	<0.0033	<0.0011	0.420	0.031	0.052	4.49	0.007	2.34	0.136	0.373
J39	10m		25.82	24.67	0.11	8.12	1027	6.67	0.45	1.62	0.0087	0.0377	1.66	0.0576	—	<0.0033	<0.0011	0.435	0.018	0.054	6.34	0.015	2.10	0.217	0.322
J39	B		25.81	24.87	0.13	8.11	1057	6.70	0.45	1.52	0.0030	0.0427	1.56	0.0593	—	<0.0033	<0.0011	0.605	0.028	0.067	9.73	0.017	2.28	0.160	0.837
J40	S	48.0	25.78	25.04	0.07	8.11	756	7.05	0.45	1.56	0.0035	0.0538	1.62	0.0576	0.002	<0.0033	<0.0011	0.407	0.013	0.051	2.92	0.021	2.13	0.142	0.375
J40	10m		25.78	25.04	0.10	8.11	925	6.96	0.45	1.12	0.0045	0.0752	1.20	0.0501	—	<0.0033	<0.0011	0.438	0.074	0.056	15.9	0.011	2.28	0.118	0.349
J40	B		25.79	25.07	0.13	8.12	965	6.61	1.02	1.76	0.0168	0.0313	1.81	0.0564	—	<0.0033	<0.0011	0.534	0.035	0.066	10.2	0.008	2.42	0.130	0.701
J41	S	24.0	25.69	23.73	0.10	8.03	408	7.01	0.45	1.61	0.0025	0.0404	1.65	0.0515	0.029	<0.0033	<0.0011	0.493	0.018	0.059	5.51	0.009	2.15	0.166	0.412
J41	B		25.77	23.99	0.18	8.03	1354	6.64	1.25	1.80	0.0100	0.0546	1.87	0.0541	—	<0.0033	<0.0011	2.77	0.009	0.089	21.2	0.023	2.09	0.161	1.52

注：S 表层，B 底层，—未采样。

表 4.5-51 秋季金鹏大桥附近海域水质现状调查结果标准指数值

站位	层次	pH	DO	COD	无机氮				活性磷酸盐			石油类	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	锌	汞	砷	铬	镍
		一类	一类	一类	一类	二类	三类	四类	一类	二、三类	四类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
J13	S	0.73	0.24	0.26	9.42	6.28	4.71	3.77	3.63	1.81	1.21	0.61	0.00	0.00	0.11	0.01	0.06	0.24	0.96	0.11	0.00	0.07
J14	S	0.73	0.51	0.19	8.21	5.47	4.10	3.28	4.36	2.18	1.45	0.05	0.00	0.40	0.10	0.02	0.05	0.14	0.58	0.12	0.01	0.08
J14	B	0.73	0.44	0.35	8.78	5.85	4.39	3.51	3.70	1.85	1.23	—	0.00	0.00	0.09	0.00	0.05	0.23	0.56	0.11	0.00	0.07
J15	S	0.73	0.46	0.26	6.97	4.65	3.49	2.79	4.01	2.01	1.34	0.56	0.00	0.40	0.10	0.00	0.06	0.13	0.70	0.10	0.00	0.07
J15	B	0.73	0.50	0.26	7.33	4.89	3.66	2.93	3.59	1.79	1.20	—	0.00	0.66	0.10	0.00	0.05	0.15	0.64	0.11	0.00	0.06
J20	S	0.75	0.71	0.39	8.01	5.34	4.01	3.21	3.43	1.72	1.14	0.03	0.00	0.00	0.10	0.04	0.08	0.30	0.34	0.12	0.00	0.07
J20	B	0.76	0.70	0.34	8.83	5.89	4.42	3.53	2.39	1.20	0.80	—	0.00	0.00	0.09	0.05	0.05	0.23	0.20	0.11	0.00	0.06
J21	S	0.73	0.36	0.23	8.75	5.84	4.38	3.50	3.59	1.79	1.20	0.03	0.00	0.00	0.11	0.00	0.06	0.55	0.66	0.11	0.00	0.12
J21	B	0.73	0.54	0.31	8.90	5.93	4.45	3.56	3.82	1.91	1.27	—	0.00	0.00	0.10	0.00	0.05	0.12	0.88	0.11	0.00	0.06
J22	S	0.75	0.66	0.26	7.05	4.70	3.53	2.82	3.95	1.98	1.32	0.06	0.00	0.00	0.09	0.00	0.05	0.14	0.56	0.11	0.00	0.06
J22	B	0.71	0.73	0.18	8.08	5.39	4.04	3.23	3.74	1.87	1.25	—	0.00	0.00	0.10	0.00	0.05	0.30	0.38	0.11	0.00	0.07
J23	S	0.72	0.59	0.26	8.77	5.85	4.38	3.51	3.97	1.99	1.32	0.61	0.00	0.00	0.11	0.06	0.05	0.14	0.26	0.11	0.01	0.06
J24	S	0.74	0.64	0.20	9.12	6.08	4.56	3.65	3.97	1.99	1.32	0.65	0.00	0.00	0.10	0.00	0.05	0.14	0.40	0.12	0.00	0.05
J26	S	0.73	0.54	0.19	7.90	5.27	3.95	3.16	4.01	2.01	1.34	0.04	0.00	0.00	0.09	0.10	0.05	0.13	0.50	0.12	0.00	0.05
J26	B	0.74	0.72	0.28	6.13	4.08	3.06	2.45	3.82	1.91	1.27	—	0.00	0.00	0.10	0.00	0.05	0.20	0.74	0.12	0.00	0.06
J29	S	0.69	0.48	0.26	9.32	6.21	4.66	3.73	3.39	1.70	1.13	0.71	0.00	0.40	0.11	0.02	0.07	0.37	0.66	0.09	0.00	0.12
J30	S	0.68	0.60	0.22	9.61	6.40	4.80	3.84	3.59	1.79	1.20	0.61	0.00	0.40	0.10	0.01	0.06	0.21	0.24	0.11	0.00	0.13
J30	B	0.69	0.67	0.22	10.56	7.04	5.28	4.22	3.72	1.86	1.24	—	0.00	0.00	0.09	0.00	0.06	0.33	0.18	0.12	0.00	0.09
J31	S	0.75	0.59	0.22	7.30	4.87	3.65	2.92	3.80	1.90	1.27	0.07	0.00	0.00	0.10	0.05	0.21	0.33	0.50	0.11	0.00	0.09
J32	S	0.75	0.49	0.30	8.68	5.79	4.34	3.47	3.55	1.77	1.18	0.63	0.00	0.00	0.10	0.01	0.06	0.17	0.70	0.10	0.00	0.07
J32	B	0.74	0.63	0.26	7.23	4.82	3.61	2.89	3.89	1.95	1.30	—	0.00	0.00	0.11	0.01	0.07	0.26	0.58	0.10	0.01	0.10
J33	S	0.75	0.35	0.27	8.11	5.41	4.05	3.24	3.97	1.99	1.32	0.55	0.00	0.00	0.09	0.02	0.05	0.16	0.42	0.11	0.00	0.07
J33	10m	0.75	0.36	0.35	8.02	5.35	4.01	3.21	3.82	1.91	1.27	—	0.00	0.00	0.12	0.04	0.09	0.56	0.34	0.12	0.00	0.18
J33	B	0.75	0.47	1.01	8.53	5.69	4.26	3.41	3.97	1.99	1.32	—	0.00	0.00	0.09	0.01	0.05	0.21	0.26	0.11	0.00	0.06
J34	S	0.75	0.32	0.35	7.70	5.13	3.85	3.08	3.88	1.94	1.29	0.56	0.00	0.40	0.09	0.02	0.06	0.33	0.42	0.12	0.00	0.07

站位	层次	pH	DO	COD	无机氮				活性磷酸盐			石油类	硫化物	挥发酚	铜	铅	镉	锌	汞	砷	铬	镍
		一类	一类	一类	一类	二类	三类	四类	一类	二、三类	四类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
J34	10m	0.75	0.36	0.75	7.87	5.25	3.94	3.15	3.63	1.81	1.21	—	0.00	0.00	0.09	0.03	0.05	0.31	0.50	0.11	0.00	0.07
J34	B	0.75	0.56	0.59	7.97	5.31	3.98	3.19	3.41	1.71	1.14	—	0.00	0.00	0.11	0.04	0.06	0.16	0.30	0.11	0.00	0.08
J35	S	0.69	0.49	0.31	8.68	5.78	4.34	3.47	3.61	1.80	1.20	0.04	0.00	0.00	0.13	0.05	0.06	0.34	0.26	0.10	0.01	0.12
J35	10m	0.69	0.58	1.20	7.61	5.07	3.81	3.04	3.05	1.52	1.02	—	0.00	0.00	0.13	0.02	0.12	0.59	0.52	0.11	0.00	0.12
J35	B	0.70	0.55	0.24	8.60	5.73	4.30	3.44	3.78	1.89	1.26	—	0.00	0.00	0.10	0.00	0.07	0.15	0.16	0.11	0.00	0.07
J38	S	0.75	0.72	0.27	7.09	4.73	3.55	2.84	4.03	2.01	1.34	0.04	0.00	0.00	0.09	0.15	0.05	0.58	0.24	0.12	0.01	0.05
J38	B	0.75	0.93	0.38	7.47	4.98	3.73	2.99	3.66	1.83	1.22	—	0.00	0.00	0.10	0.03	0.05	0.25	0.30	0.12	0.00	0.06
J39	S	0.74	0.30	0.26	7.66	5.11	3.83	3.06	3.61	1.80	1.20	0.56	0.00	0.00	0.08	0.03	0.05	0.22	0.14	0.12	0.00	0.07
J39	10m	0.75	0.43	0.22	8.31	5.54	4.16	3.32	3.84	1.92	1.28	—	0.00	0.00	0.09	0.02	0.05	0.32	0.30	0.10	0.00	0.06
J39	B	0.74	0.40	0.22	7.81	5.21	3.91	3.13	3.95	1.98	1.32	—	0.00	0.00	0.12	0.03	0.07	0.49	0.34	0.11	0.00	0.17
J40	S	0.74	0.10	0.22	8.08	5.39	4.04	3.23	3.84	1.92	1.28	0.04	0.00	0.00	0.08	0.01	0.05	0.15	0.42	0.11	0.00	0.08
J40	10m	0.74	0.18	0.22	5.99	3.99	3.00	2.40	3.34	1.67	1.11	—	0.00	0.00	0.09	0.07	0.06	0.80	0.22	0.11	0.00	0.07
J40	B	0.75	0.47	0.51	9.04	6.02	4.52	3.61	3.76	1.88	1.25	—	0.00	0.00	0.11	0.03	0.07	0.51	0.16	0.12	0.00	0.14
J41	S	0.69	0.18	0.22	8.25	5.50	4.12	3.30	3.43	1.72	1.14	0.57	0.00	0.00	0.10	0.02	0.06	0.28	0.18	0.11	0.00	0.08
J41	B	0.69	0.47	0.63	9.34	6.22	4.67	3.73	3.61	1.80	1.20	—	0.00	0.00	0.55	0.01	0.09	1.06	0.46	0.10	0.00	0.30

注：S 表层，B 底层，—未采样。

4.5.9 海洋沉积物现状调查与评价

(1) 调查概况

2022 年春季、2022 年秋季在附近海域分别布设了 10 个和 11 个海洋沉积物调查站位，调查项目、站位布设等具体情况见 4.5.8 节，此处不再赘述。

(2) 调查结果

1) 春季沉积物检测结果

2022 年春季，沉积物中油类的浓度范围为 $(8.1\sim27)\times10^{-6}$ ；有机碳的浓度范围为 $(0.12\sim0.3)\times10^{-2}$ ；硫化物的浓度范围为 $(0.57\sim1.3)\times10^{-6}$ ；铜的浓度范围为 $(26\sim34)\times10^{-6}$ ；铅的浓度范围为 $(23\sim34)\times10^{-6}$ ；锌的浓度范围为 $(75\sim97)\times10^{-6}$ ；镉的浓度范围为 $(0.11\sim0.15)\times10^{-6}$ ；铬的浓度范围为 $(42\sim55)\times10^{-6}$ ；汞的浓度范围为 $(0.033\sim0.046)\times10^{-6}$ ；砷的浓度范围为 $(8.2\sim11)\times10^{-6}$ 。详见下表。

表 4.5-52 春季海域沉积物质量现状调查结果

站位	石油类 ($\times10^{-6}$)	有机碳 ($\times10^{-2}$)	硫化物 ($\times10^{-6}$)	铜 ($\times10^{-6}$)	铅 ($\times10^{-6}$)	锌 ($\times10^{-6}$)	镉 ($\times10^{-6}$)	铬 ($\times10^{-6}$)	汞 ($\times10^{-6}$)	砷 ($\times10^{-6}$)
S1	9.8	0.28	0.66	27	23	75	0.12	46	0.041	8.9
S3	9.9	0.27	1.23	31	28	90	0.11	42	0.045	9.1
S6	10	0.27	0.92	33	30	94	0.15	54	0.042	9.5
S8	17	0.3	0.71	32	27	91	0.12	55	0.042	11
S9	9.9	0.21	0.57	28	34	82	0.11	44	0.037	9.40
S12	19	0.24	1.02	34	33	97	0.13	50	0.046	8.2
S13	12	0.13	1.02	27	25	83	0.12	49	0.034	9.4
S14	27	0.2	1.04	32	33	94	0.11	55	0.045	8.5
S17	8.1	0.12	0.70	29	28	85	0.13	45	0.033	9.6
S19	13	0.27	1.29	26	27	80	0.11	46	0.035	8.6

2) 秋季沉积物检测结果

2022 年秋季，沉积物中油类的浓度范围为 $(3.8\sim8.8)\times10^{-6}$ ；有机碳的浓度范围为 $(0.112\sim0.583)\times10^{-2}$ ；硫化物的浓度范围为 $(<0.2\sim13.1)\times10^{-6}$ ；铜的浓度范围为 $(6.15\sim37.1)\times10^{-6}$ ；铅的浓度范围为 $(22.7\sim33.0)\times10^{-6}$ ；锌的浓度范围为 $(72.6\sim113)\times10^{-6}$ ；镉的浓度范围为 $(0.136\sim0.271)\times10^{-6}$ ；铬的浓度范围为 $(44.3\sim64.7)\times10^{-6}$ ；汞的浓度范围为 $(0.078\sim0.129)\times10^{-6}$ ；砷的浓度范围为 $(7.17\sim14.3)\times10^{-6}$ ；镍的浓度范围为 $(29.8\sim49.2)\times10^{-6}$ 。详见下表。

表 4.5-53 秋季海域沉积物质量现状调查结果

站 位	石油类 ($\times 10^{-6}$)	有机碳 ($\times 10^{-2}$)	硫化物 ($\times 10^{-6}$)	铜 ($\times 10^{-6}$)	铅 ($\times 10^{-6}$)	锌 ($\times 10^{-6}$)	镉 ($\times 10^{-6}$)	铬 ($\times 10^{-6}$)	汞 ($\times 10^{-6}$)	砷 ($\times 10^{-6}$)	镍 ($\times 10^{-6}$)
J15	5.7	0.421	0.3	15.0	25.8	108	0.175	64.6	0.115	7.17	37.2
J20	4.8	0.112	<0.2	35.6	33.0	113	0.187	44.3	0.100	13.4	46.8
J21	3.8	0.558	9.8	6.15	22.7	72.6	0.271	48.2	0.085	14.3	29.8
J22	3.8	0.464	1.4	18.8	29.0	99.1	0.162	59.4	0.084	8.69	39.3
J23	7.2	0.373	0.8	25.3	26.4	82.6	0.241	53.3	0.105	9.53	36.3
J24	6.2	0.532	0.3	20.7	29.8	106	0.162	64.7	0.095	9.49	41.7
J29	8.8	0.401	13.1	26.7	27.3	86.5	0.240	58.6	0.100	10.9	37.9
J31	5.9	0.572	0.3	29.4	27.0	88.3	0.245	55.0	0.129	12.2	40.8
J33	4.7	0.323	0.3	14.6	26.0	89.7	0.136	59.0	0.078	7.22	35.5
J39	4.4	0.465	0.4	37.1	32.6	113	0.198	61.0	0.102	11.6	49.2
J41	8.6	0.583	0.7	18.4	28.2	97.1	0.146	64.2	0.105	9.24	39.1

(2) 评价结果

1) 春季沉积物评价结果

2022年春季,海域沉积物质量各评价因子的标准指数值见下表,由表可知,评价海域沉积物中,石油类、有机碳、硫化物、铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷的含量均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中第一类海洋沉积物质量标准,符合所在近岸海域环境功能区、海域功能区的管理要求。

表 4.5-54 春季评价海域沉积物质量各评价因子的标准指数值 (第一类)

站位	石油类	有机碳	硫化物	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
S1	0.02	0.14	0.00	0.77	0.38	0.50	0.24	0.58	0.21	0.45
S3	0.02	0.14	0.004	0.89	0.47	0.60	0.22	0.53	0.23	0.46
S6	0.02	0.14	0.003	0.94	0.50	0.63	0.30	0.68	0.21	0.48
S8	0.03	0.15	0.002	0.91	0.45	0.61	0.24	0.69	0.21	0.55
S9	0.02	0.11	0.002	0.80	0.57	0.55	0.22	0.55	0.19	0.47
S12	0.04	0.12	0.003	0.97	0.55	0.65	0.26	0.63	0.23	0.41
S13	0.02	0.07	0.003	0.77	0.42	0.55	0.24	0.61	0.17	0.47
S14	0.05	0.10	0.003	0.91	0.55	0.63	0.22	0.69	0.23	0.43
S17	0.02	0.06	0.002	0.83	0.47	0.57	0.26	0.56	0.17	0.48
S19	0.03	0.14	0.004	0.74	0.45	0.53	0.22	0.58	0.18	0.43

2) 秋季沉积物评价结果

2022年秋季,海域沉积物质量各评价因子的标准指数值见下表,由表可知,评价海域沉积物中,有机碳、硫化物、石油类、铅、锌、镉、铬、汞、砷均满足《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类标准要求。两个站位海洋沉积物中的铜超过第一类标准要求,但满足第二类标准要求,这可能与沿岸工业排污和海上船舶活动影响有关。

表 4.5-55 秋季评价海域沉积物质量各评价因子的标准指数值 (第一类)

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷
J15	0.21	0.00	0.01	0.43	0.43	0.72	0.35	0.81	0.58	0.36
J20	0.06	0.00	0.01	1.02	0.55	0.75	0.37	0.55	0.50	0.67
J21	0.28	0.03	0.01	0.18	0.38	0.48	0.54	0.60	0.43	0.72
J22	0.23	0.00	0.01	0.54	0.48	0.66	0.32	0.74	0.42	0.43
J23	0.19	0.00	0.01	0.72	0.44	0.55	0.48	0.67	0.53	0.48
J24	0.27	0.00	0.01	0.59	0.50	0.71	0.32	0.81	0.48	0.47
J29	0.20	0.04	0.02	0.76	0.45	0.58	0.48	0.73	0.50	0.55
J31	0.29	0.00	0.01	0.84	0.45	0.59	0.49	0.69	0.65	0.61
J33	0.16	0.00	0.01	0.42	0.43	0.60	0.27	0.74	0.39	0.36
J39	0.23	0.00	0.01	1.06	0.54	0.75	0.40	0.76	0.51	0.58
J41	0.29	0.00	0.02	0.53	0.47	0.65	0.29	0.80	0.53	0.46

4.5.10 海洋生物体质量现状调查与评价

(1) 调查概况

2022 年春季、2022 年秋季在调查海域采集到鱼类、甲壳类，对上述受测样品的重金属、石油烃指标进行了检测，具体情况见 4.5.8 节，此处不再赘述。

(2) 调查结果

1) 春季生物体质量检测结果

2022 年春季，从 13 个渔业资源拖网大面站采集的生物样品中选取当地代表性生物龙头鱼、棘头梅童鱼、凤鲚、刀鲚、鲛、三疣梭子蟹、葛氏长臂虾、日本蟳等作为生物质量评价对象，调查海域生物质量监测结果见表 4.5-56。

2) 秋季生物体质量检测结果

2022 年秋季，从 14 个渔业资源拖网大面站和项目附近潮间带采集的生物样品中选取当地代表性生物鲢鱼、刀鲚、棘头梅童鱼、龙头鱼、三疣梭子蟹、牡蛎等作为生物质量评价对象，调查海域生物质量监测结果见表 4.5-57。

表 4.5-56 春季附近海域的生物质量现状调查结果

生物类别	种名	站位	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	汞 (μg/kg)	砷 (mg/kg)	石油烃 (mg/kg)
鱼类	龙头鱼	S11	0.55	0.075	6.5	0.086	0.17	5.5	0.029	6.9
	棘头梅童鱼	S12	0.79	0.037	6.7	0.056	0.071	9.2	0.034	7.2
	凤鲚	S13	1	0.12	15	0.073	0.13	16	0.13	16
	刀鲚	S14	0.66	0.046	8.5	0.061	0.089	27	0.078	11
	鲛	S16	0.92	<0.02	4.1	0.011	0.072	11	0.034	2.2
甲壳类	三疣梭子蟹	S1	8.8	<0.02	16	0.7	0.061	19	0.068	9.5
	三疣梭子蟹	S3	12	0.028	17	0.81	0.087	23	0.078	11
	三疣梭子蟹	S6	14	0.032	14	1.1	0.077	19	0.085	11
	三疣梭子蟹	S8	12	0.022	15	0.98	0.074	22	0.068	9.1
	三疣梭子蟹	S10	10	0.059	19	0.9	0.29	19	0.076	8.5
	三疣梭子蟹	S19	7.1	0.078	17	0.75	0.062	26	0.076	8.8
	葛氏长臂虾	S9	14	0.044	13	0.58	0.16	9.4	0.077	8.5
	日本蟳	S17	18	0.052	23	0.53	0.24	24	0.098	10

表 4.5-57 秋季附近海域的生物质量现状调查结果

类别	种名	站位	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	锌 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	汞 (μg/kg)	砷 (mg/kg)	石油烃 (mg/kg)
鱼类	鲢鱼	J13	<0.4	0.27	7.0	0.037	0.08	35	<0.2	7.3
	鲢鱼	J21	<0.4	0.27	5.8	0.038	<0.04	49	<0.2	6.3
	鲢鱼	J22	0.4	0.51	5.3	0.059	0.13	59	<0.2	7.1
	刀鲚	J15	<0.4	0.25	3.8	0.033	0.07	29	<0.2	8.7
	刀鲚	J20	<0.4	0.26	3.5	0.033	0.05	15	<0.2	7.8
	棘头梅童鱼	J29	<0.4	0.31	3.9	0.058	0.04	51	<0.2	5.3
	棘头梅童鱼	J39	<0.4	0.36	5.9	0.054	0.04	33	<0.2	6.7
	棘头梅童鱼	J40	<0.4	0.33	5.5	0.056	<0.04	40	<0.2	6.8
	龙头鱼	J30	0.5	0.27	5.1	0.065	0.04	30	0.2	5.6
	龙头鱼	J31	<0.4	0.31	4.2	0.067	0.04	35	<0.2	5.8
甲壳类	三疣梭子蟹	J33	17.8	0.40	36.5	0.643	0.05	76	0.9	9.0
	三疣梭子蟹	J23	18.1	0.48	21.9	0.687	0.04	89	0.4	9.5
	三疣梭子蟹	J24	14.5	0.29	24.6	0.699	0.06	69	0.4	9.5
	三疣梭子蟹	J41	17.6	0.56	33.4	0.638	0.09	116	0.5	9.1
贝类	牡蛎	T2	41.3	0.13	24.5	0.873	0.54	113	0.4	28.6

(3) 评价结果

1) 春季生物体质量评价结果

2022 年春季，调查海域生物体种类为鱼类、甲壳类，评价海域海洋生物质量评价标准指数值见下表。结果表明，调查海域代表性物种龙头鱼、棘头梅童鱼、凤鲚、刀鲚、鲛、三疣梭子蟹、葛氏长臂虾、日本蟳各监测指标均符合相应标准要求。

表 4.5-58 春季海洋生物质量评价标准指数值（鱼类、甲壳类）

生物类别	种名	站位	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
鱼类	龙头鱼	S11	0.03	0.04	0.16	0.14	0.11	0.02	0.01	0.35
	棘头梅童鱼	S12	0.04	0.02	0.17	0.09	0.05	0.03	0.01	0.36
	凤鲚	S13	0.05	0.06	0.38	0.12	0.09	0.05	0.03	0.80
	刀鲚	S14	0.03	0.02	0.21	0.10	0.06	0.09	0.02	0.55
	鲛	S16	0.05	0.01	0.10	0.02	0.05	0.04	0.01	0.11
甲壳类	三疣梭子蟹	S1	0.09	0.01	0.11	0.35	0.04	0.10	0.01	0.48
	三疣梭子蟹	S3	0.12	0.01	0.11	0.41	0.06	0.12	0.01	0.55
	三疣梭子蟹	S6	0.14	0.02	0.09	0.55	0.05	0.10	0.01	0.55
	三疣梭子蟹	S8	0.12	0.01	0.10	0.49	0.05	0.11	0.01	0.46
	三疣梭子蟹	S10	0.10	0.03	0.13	0.45	0.19	0.10	0.01	0.43
	三疣梭子蟹	S19	0.07	0.04	0.11	0.38	0.04	0.13	0.01	0.44
	葛氏长臂虾	S9	0.14	0.02	0.09	0.29	0.11	0.05	0.01	0.43
	日本蟳	S17	0.18	0.03	0.15	0.27	0.16	0.12	0.01	0.50

注：小于检出限出的，按检出限的一半计。

2) 秋季生物体质量评价结果

2022 年秋季，调查海域生物体种类为鱼类、甲壳类、贝类，评价海域海洋生物质量评价标准指数值见下表。评价结果表明，鱼类和甲壳类 7 种重金属和石油烃均小于相应的推荐值。项目附近潮间带区采集的牡蛎软体组织中铜、铅、锌、镉、铬、汞和石油烃均超《海洋生物质量》（GB18412-2001）第一类标准，铜和汞超过第二类标准，评价指标均符合第三类标准。根据相关文献报道，海洋生物富集重金属和其他难降解污染物存在种间差异，相同生境条件下，牡蛎富集污染物能力一般大于其他双壳贝类。

表 4.5-59 秋季海洋生物质量评价标准指数值（鱼类、甲壳类）

类别	种名	站位	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
鱼类	鲢鱼	J13	0.01	0.14	0.18	0.06	0.05	0.12	0.02	0.37
	鳊鱼	J21	0.01	0.14	0.15	0.06	0.01	0.16	0.02	0.32
	鳊鱼	J22	0.02	0.26	0.13	0.10	0.09	0.20	0.02	0.36
	刀鲚	J15	0.01	0.13	0.10	0.06	0.05	0.10	0.02	0.44

	刀鲚	J20	0.01	0.13	0.09	0.06	0.03	0.05	0.02	0.39
	棘头梅童鱼	J29	0.01	0.16	0.10	0.10	0.03	0.17	0.02	0.27
	棘头梅童鱼	J39	0.01	0.18	0.15	0.09	0.03	0.11	0.02	0.34
	棘头梅童鱼	J40	0.01	0.17	0.14	0.09	0.01	0.13	0.02	0.34
	龙头鱼	J30	0.03	0.14	0.13	0.11	0.03	0.10	0.04	0.28
	龙头鱼	J31	0.01	0.16	0.11	0.11	0.03	0.12	0.02	0.29
甲壳类	三疣梭子蟹	J33	0.18	0.20	0.37	0.32	0.03	0.38	0.11	0.45
	三疣梭子蟹	J23	0.18	0.24	0.22	0.34	0.03	0.45	0.05	0.48
	三疣梭子蟹	J24	0.15	0.15	0.25	0.35	0.04	0.35	0.05	0.48
	三疣梭子蟹	J41	0.18	0.28	0.33	0.32	0.06	0.58	0.06	0.46

注：小于检出限出的，按检出限的一半计。

表 4.5-60 秋季海洋生物质量评价标准指数值（贝类）

类别	种名	站位	标准	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
贝类	牡蛎	T2	一类	4.13	1.30	1.23	4.37	1.08	2.26	0.40	1.91
			二类	1.65	0.07	0.49	0.44	0.27	1.13	0.08	0.57
			三类	0.41	0.02	0.05	0.17	0.09	0.38	0.05	0.36

4.5.11 海洋生态环境质量现状调查与评价

（1）调查概况

2022 年春季、2022 年秋季在本项目附近海域分别布设了 13 个和 14 个海洋生态调查站位，调查项目、站位布设等具体情况见 4.5.8 节，此处不再赘述。

（2）叶绿素 a 和初级生产力

2022 年春季，调查海域时叶绿素 *a* 值在 0.147~2.785 mg/m³，平均叶绿素 *a* 值为 0.755 mg/m³。现状调查结果详见表 4.5-61。

2022 年秋季，调查海域叶绿素 *a* 浓度范围为 1.39~5.86 mg/m³，平均值为 3.42mg/m³；初级生产力范围为 14.32~65.53mgC/m²·d，平均值为 30.05mgC/m²·d。现状调查结果详见表 4.5-62。

表 4.5-61 调查海域春季叶绿素 a 检测结果表

站位	叶绿素 <i>a</i> （mg/m ³ ）
S1	0.332
S3	0.147
S6	0.236
S8	1.354
S9	0.871
S10	0.636

S11	0.272
S12	0.366
S13	0.220
S14	1.064
S16	1.113
S17	0.422
S19	2.785
最小值	0.147
最大值	2.785
平均值	0.755

表 4.5-62 调查海域秋季叶绿素 a 和初级生产力检测结果表

站位	叶绿素 <i>a</i> (mg/m ³)	初级生产力 (mgC/m ² ·d)
J13	5.86	39.03
J15	2.52	16.78
J20	1.39	27.77
J21	4.92	65.53
J22	2.15	14.32
J23	2.55	16.98
J24	2.74	18.25
J29	4.51	60.07
J30	3.85	25.64
J31	4.38	29.17
J33	3.03	40.36
J39	2.90	19.31
J40	3.94	26.24
J41	3.19	21.25
平均值	3.42	30.05
最小值	1.39	14.32
最大值	5.86	65.53

(3) 浮游植物

1) 种类组成

2022 年春季，调查海域共采集并鉴定到浮游植物 3 门 43 种。主要为硅藻门，共 38 种，约占浮游植物种数的 88.4%；甲藻门有 3 种，约占浮游植物种数的 7.0%；金藻门有 2 种，约占浮游植物种数的 4.6%。种类名录见表 4.5-63。

2022 年秋季，调查海域共采集并鉴定到浮游植物 4 门 53 种。主要为硅藻门，共 43 种，约占浮游植物种数的 81.13%；甲藻门有 8 种，约占浮游植物种数的 15.09%；蓝藻

门和隐藻门各有 1 种，分别约占浮游植物种数的 1.89%。种类名录见表 4.5-64。

表 4.5-63 调查海域春季浮游植物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	硅藻门	BACILLARIOPHYTA
1	具槽帕拉藻	<i>Melosira sulcata</i>
2	具边线形圆筛藻	<i>Coscinodiscus marginatus</i>
3	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
4	辐射列圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>
5	有翼圆筛藻	<i>Coscinodiscus bipartitus</i>
6	小眼圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculatus</i>
7	蛇目圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculatus</i>
8	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
9	苏氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus thorii</i>
10	中心圆筛藻	<i>Coscinodiscus centralis</i>
11	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
12	弓束圆筛藻	<i>Coscinodiscus curvatulus</i>
13	畸形圆筛藻	<i>Coscinodiscus deformatus</i>
14	条纹小环藻	<i>Cyclotella striata</i>
15	柱状小环藻	<i>Cyclotella stylum</i>
16	离心列海链藻	<i>Thalassiosira excentricus</i>
17	诺氏海链藻	<i>Thalassiosira nordenskioldi</i>
18	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
19	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
20	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>
21	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lauderi</i>
22	中华盒形藻	<i>Biddulphia sinensis</i>
23	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwelli</i>
24	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
25	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
26	长海毛藻	<i>Thalassiothrix longissima</i>
27	佛氏海线藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
28	蜂窝三角藻	<i>Triceratium favus</i>
29	弯菱形藻	<i>Nitzschia sigma</i>
30	钝头菱形藻	<i>Nitzschia obtusa</i>
31	菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
32	海洋斜纹藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>
33	宽角斜纹藻	<i>Pleurosigma angulatum</i>
34	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>
35	舟形藻	<i>Navicula sp.</i>
36	羽纹藻	<i>Pinnularia sp.</i>
37	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>

38	针杆藻	<i>Synedra</i> sp.
二	甲藻门	PYRROPHYTA
39	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>
40	东海原甲藻	<i>Prorocentrum donghaiense</i>
41	短角藻平行变种	<i>Ceratium breve</i> var. <i>parallelum</i>
三	金藻门	CHRY SOPHYTA
42	四角网骨藻	<i>Dictyocha fibula</i>
43	六角网骨藻	<i>Dictyocha speculum</i>

表 4.5-64 调查海域秋季浮游植物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	硅藻门	BACILLARIOPHYTA
1	爱氏辐环藻	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>
2	中华齿状藻	<i>Odontella sinensis</i>
3	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>
4	旋连角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
5	洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
6	窄面角毛藻	<i>Chaetoceros paradoxus</i>
7	双菱藻	<i>Surirella</i> sp.
8	蛇目圆筛藻	<i>Coscinodiscus argus</i>
9	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>
10	中心圆筛藻	<i>Coscinodiscus centralis</i>
11	巨圆筛藻	<i>Coscinodiscus gigas</i>
12	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i>
13	强氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus janischii</i>
14	琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>
15	琼氏圆筛藻变化变种	<i>Coscinodiscus jonesianus</i> v. <i>commutata</i>
16	具边圆筛藻	<i>Coscinodiscus marginatus</i>
17	虹彩圆筛藻	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>
18	辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>
19	有棘圆筛藻	<i>Coscinodiscus spinosus</i>
20	苏氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus thorii</i>
21	威氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i>
22	条纹小环藻	<i>Cyclotella striata</i>
23	柱状小环藻	<i>Cyclotella stylum</i>
24	马鞍藻	<i>Campylodiscus</i> sp.
25	地中海指管藻	<i>Dactyliosolen mediterraneus</i>
26	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwelli</i>
27	太阳双尾藻	<i>Ditylum sol</i>
28	微小细柱藻	<i>Leptocylindrus minimum</i>
29	膜状缪氏藻	<i>Meuniera membranacea</i>
30	洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>

31	美丽菱形藻	<i>Nitzschia spectabilis</i>
32	具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>
33	具翼漂流藻	<i>Planktoniella blanda</i>
34	宽角斜纹藻	<i>Pleurosigma angulatum</i>
35	舟形斜纹藻	<i>Pleurosigma naviculaceum</i>
36	粗根管藻	<i>Rhizosolenia rubusta</i>
37	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
38	针杆藻	<i>Synedra</i> sp.
39	伏氏海线藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>
40	长海毛藻	<i>Thalassiothrix longissima</i>
41	离心列海链藻	<i>Thalassiosira eccentrica</i>
42	海链藻	<i>Thalassiosira</i> sp.
43	蜂窝三角藻	<i>Triceratium favus</i>
二	甲藻门	PYRROPHYTA
44	裸甲藻	<i>Gymmodinium</i> sp.
45	球形翼藻	<i>Diplopsalis globula</i> Abe
46	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
47	扁平原多甲藻	<i>Protoperidinium depressum</i>
48	原多甲藻	<i>Protoperidinium</i> sp.
49	斯氏扁甲藻	<i>Pyrophacus steinii</i>
50	锥状斯氏藻	<i>Scrippsiella trochoidea</i>
51	原多甲藻包囊	<i>Protoperidinium cyst</i>
三	蓝藻门	CYANOPHYTA
52	颤藻	<i>Oscillatoria</i> sp.
四	隐藻门	Cryptophyta
53	隐藻	<i>Cryptomonas</i> sp.

2) 主要优势种

2022年春季，调查海域浮游植物优势种（ $Y \geq 0.02$ ）有2种，分别为中肋骨条藻和琼氏圆筛藻，其他浮游植物优势度均小于0.02。具体见表4.5-65。

2022年秋季，调查海域浮游植物优势种（ $Y \geq 0.02$ ）有4种，分别为琼氏圆筛藻、辐射圆筛藻、虹彩圆筛藻、星脐圆筛藻等，其他浮游植物优势度均小于0.02。具体见表4.5-66。

表 4.5-65 春季浮游植物优势种的优势度

序号	种名	类群	Y
1	中肋骨条藻	硅藻门	0.24
2	琼氏圆筛藻	硅藻门	0.06

表 4.5-66 秋季浮游植物优势种的优势度

序号	种名	类群	Y
1	琼氏圆筛藻	硅藻门	0.63
2	辐射圆筛藻	硅藻门	0.03
3	虹彩圆筛藻	硅藻门	0.03
4	星脐圆筛藻	硅藻门	0.03

3) 细胞丰度分布

2022 年春季，调查海域浮游植物丰度在 $1.60\sim7.10\times10^5\text{cells/m}^3$ ，平均丰度为 $4.21\times10^5\text{cells/m}^3$ 。丰度高值区站位 S1 和 S6，低值区位站位 8（见表 4.5-67）。

2022 年秋季，调查海域浮游植物分布不均，站位之间细胞丰度差别较大，细胞丰度在 $1.34\times10^5\sim9.44\times10^5\text{cells/m}^3$ 之间，平均细胞丰度为 $3.66\times10^5\text{cells/m}^3$ ，最大值出现在 J21 号站位，最小值出现在 J30 号站位（见表 4.5-68）。

(4) 生物多样性分析

2022 年春季，调查海域浮游植物多样性指数介于 0.520 到 1.597 之间，平均值为 0.884；均匀度介于 0.291 到 0.863 之间，平均值为 0.567；丰富度指数介于 0.178 到 1.330 之间，平均值为 0.715；优势度介于 0.210 到 0.706 之间，平均值为 0.431。

2022 年秋季，调查海域浮游植物多样性指数介于 1.37 到 3.45 之间，平均值为 2.52；均匀度介于 0.30 到 0.80 之间，平均值为 0.57；丰富度指数介于 0.67 到 2.02 之间，平均值为 1.28；单纯度介于 0.16 到 0.67 之间，平均值为 0.36。

表 4.5-67 调查海域春季浮游植物生态学参数统计表

站位	细胞丰度 ($\times10^5\text{cells/m}^3$)	多样性 H'	均匀度 J	丰富度 d	优势度 D_2
S1	7.10	1.228	0.631	0.914	0.592
S3	4.80	0.739	0.380	0.972	0.301
S6	7.10	0.520	0.291	0.762	0.210
S8	1.60	1.103	0.796	0.591	0.605
S9	4.00	0.648	0.467	0.501	0.337
S10	4.10	1.597	0.727	1.330	0.706
S11	5.00	0.679	0.379	0.805	0.289
S12	3.30	1.153	0.716	0.690	0.613
S13	3.10	0.687	0.496	0.523	0.336
S14	4.50	0.606	0.552	0.327	0.335
S16	3.80	0.793	0.493	0.673	0.365
S17	2.80	0.598	0.863	0.178	0.410

S19	3.50	1.138	0.585	1.024	0.509
平均值	4.21	0.884	0.567	0.715	0.431
最小值	1.60	0.520	0.291	0.178	0.210
最大值	7.10	1.597	0.863	1.330	0.706

表 4.5-68 调查海域秋季浮游植物生态学参数统计表

站位	细胞丰度 ($\times 10^5 \text{cells/m}^3$)	多样性 H'	均匀度 J	丰富度 d	单纯度 C
J13	2.23	2.85	0.60	1.46	0.30
J15	4.54	1.84	0.37	1.60	0.55
J20	2.86	3.02	0.63	1.43	0.26
J21	9.44	2.10	0.39	2.02	0.48
J22	2.35	3.45	0.80	1.06	0.16
J23	1.98	3.08	0.70	1.14	0.23
J24	1.96	3.04	0.73	0.97	0.22
J29	2.63	2.55	0.69	0.67	0.30
J30	1.34	2.54	0.60	1.06	0.36
J31	2.45	2.57	0.66	0.78	0.31
J33	2.02	2.67	0.56	1.48	0.34
J39	3.38	2.19	0.46	1.47	0.45
J40	6.08	2.05	0.42	1.51	0.47
J41	8.02	1.37	0.30	1.22	0.67
平均值	3.66	2.52	0.57	1.28	0.36
最小值	1.34	1.37	0.30	0.67	0.16
最大值	9.44	3.45	0.80	2.02	0.67

（4）浮游动物

1) 种类组成

2022 年春季，调查海域共采集并鉴定到浮游动物 7 大类 25 种（包括浮游幼体）。主要为桡足类，共 12 种，占总种类数的 48.00%；其次为浮游幼体 5 种，占总种类数的 20.00%，其它种类相对较少。种类名录见表 4.5-69。

2022 年秋季，调查海域共采集并鉴定到浮游动物 12 大类 30 种（包括浮游幼体）。主要为桡足类，共 10 种，占总种类数的 33.33%；其次为浮游幼体 6 种，占总种类数的 20.00%，其它种类相对较少。种类名录见表 4.5-70。

表 4.5-69 调查海域春季浮游动物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	水母类	MEDUSA
1	双生水母	<i>Diphyes chamissonis</i>
2	五角水母	<i>Muggiaea atlantica</i>

3	瓜水母	<i>Beroe cucumis</i>
二	桡足类	COPEPODA
4	背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsispinatus</i>
5	真刺唇角水蚤	<i>,Labidocera euchaeta</i>
6	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
7	小哲水蚤	<i>Nannocalannus minor</i>
8	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
9	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
10	精致真刺水蚤	<i>Euchaeta concinna</i>
11	亚强真哲水蚤	<i>Subeucalanus subcrassus</i>
12	微刺哲水蚤	<i>Canthocalanus pauper</i>
13	普通波水蚤	<i>Undinula vulgaris</i>
14	中华胸刺水蚤	<i>Centropages sinensis</i>
15	近缘大眼剑水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
三	糠虾亚目	MYSIDACEA
16	中华节糠虾	<i>Siriella sinensis</i>
四	磷虾类	EUPHAUSIACEA
17	中华假磷虾	<i>Pseudeuphausia sinica</i>
五	樱虾类	Sergestidae
18	中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>
六	毛颚动物	CHAETOGNATHA
19	百陶箭虫	<i>Zonosagitta bedoti</i>
20	拿卡箭虫	<i>Sagitta nage</i>
七	幼体	MOLLUSCA
21	长尾类幼体	Macruran larva
22	磁蟹蚤状幼虫	Brachyura zoea larva
23	短尾类蚤状幼虫	Brachyura zoea larva
24	糠虾幼体	mysis larva
25	多毛类幼体	Polychaeta larva

表 4.5-70 调查海域秋季浮游动物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	水螅水母类	HYDROMEDUSAE
1	锥形多管水母	<i>Aequorea conica</i>
二	管水母	SIPHONOPHORAE
2	双生水母	<i>Diphyes chamissonis</i>
3	异双生水母	<i>Diphyes dispar</i>
4	五角水母	<i>Muggiaea atlantica</i>
三	栉水母	CTENOPHORA
5	卵型瓜水母	<i>Beroe ovata</i>
四	介形类	OSTRACODA
6	齿形海萤	<i>Cypridina dentata</i>
五	桡足类	COPEPODA
7	克氏纺锤水蚤	<i>Acartia clausi</i>
8	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
9	中华哲水蚤	<i>Calanus sinicus</i>
10	背针胸刺水蚤	<i>Centropages dorsis pinatus</i>
11	海洋真刺水蚤	<i>Euchaeta marina</i>
12	真刺唇角水蚤	<i>Labidocera euchaeta</i>

13	红小毛猛水蚤	<i>Microsetella rosea</i>
14	针刺拟哲水蚤	<i>Paracalanus aculeatus</i>
15	瘦拟哲水蚤	<i>Paracalanus gracilis</i>
16	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
六	糠虾类	MYSIDACEA
17	漂浮囊糠虾	<i>Gastrosaccus pelagicus</i>
18	中华节糠虾	<i>Siriella sinensis</i>
七	等足类	ISOPODA
19	圆柱水虱属	<i>Cirolana sp.</i>
八	端足类	AMPHIPODA
20	钩虾	<i>Gammarus sp.</i>
九	磷虾类	EUPHAUSIACEA
21	尖额磷虾	<i>Euphausia diomedea</i>
十	十足类	DCEAPODA
22	中型莹虾	<i>Lucifer intermedius</i>
十一	毛颚类	CHAETOGNATHA
23	百陶箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>
24	肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
十二	浮游幼体	LARVA
25	桡足类幼体	Copepoda larvae
26	鱼卵	Fish eggs
27	仔鱼	Fish larvae
28	糠虾幼体	Mysidacea larve
29	磁蟹蚤状幼体	Porcellana zoea
30	蚤状幼体	Zoea larvae

2) 主要优势种

2022年春季,调查海域浮游动物优势种($Y \geq 0.02$)为中华哲水蚤,优势度分别为0.23。

2022年秋季,调查海域浮游动物优势种($Y \geq 0.02$)共有5种,分别为针刺拟哲水蚤、太平洋纺锤水蚤、百陶箭虫、克氏纺锤水蚤和背针胸刺水蚤。针刺拟哲水蚤作为第一优势种,优势度达到0.23,平均丰度为16.88ind./m³,占总丰度的28.97%。具体见表4.5-71。

表 4.5-71 秋季浮游动物优势种的优势度和平均丰度(ind./m³)

序号	种名	类群	Y	平均丰度	丰度占比%
1	针刺拟哲水蚤	桡足类	0.23	16.88	28.97
2	太平洋纺锤水蚤	桡足类	0.12	10.01	17.18
3	百陶箭虫	毛颚动物	0.08	5.16	8.85
4	克氏纺锤水蚤	桡足类	0.04	6.46	11.09
5	背针胸刺水蚤	桡足类	0.03	3.19	5.48

3) 平均丰度和生物量

2022年春季,调查海域浮游动物平均丰度和生物量见表4.5-72。浮游动物的丰度范围在11~104ind./m³之间,平均值为43ind./m³,最大值出现在S8站位,最小值出现在

S14 站位。浮游动物生物量范围在 15.4~170.2mg/m³ 之间，平均值为 99.6mg/m³，最大值出现在 S10 站位，最小值出现在 S14 站位。

2022 年秋季，调查海域浮游动物平均丰度和生物量见表 4.5-73。浮游动物的丰度范围在 11.5~125.0ind./m³ 之间，平均值为 58.3ind./m³，最大值出现在 J29 号站位，最小值出现在 J40 号站位。浮游动物生物量范围在 10.6~152.0mg/m³ 之间，平均值为 46.1mg/m³，最大值出现在 J39 号站位，最小值出现在 J20 号站位。

表 4.5-72 调查海域春季浮游动物平均丰度和生物量

站位	丰度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)
S1	68	98.1
S3	35	94.2
S6	44	108.6
S8	104	117.2
S9	60	126.3
S10	37	170.2
S11	34	165.2
S12	28	156.3
S13	28	36.2
S14	11	15.4
S16	50	95.4
S17	24	36.5
S19	37	75.8
平均值	43	99.6
最小值	11	15.4
最大值	104	170.2

表 4.5-73 调查海域秋季浮游动物平均丰度和生物量

站位	丰度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)
J13	45.0	43.8
J15	25.4	39.3
J20	52.2	10.6
J21	120.0	58.8
J22	86.3	112.5
J23	75.0	53.3
J24	103.0	31.0
J29	125.0	28.3
J30	31.9	14.1
J31	73.8	12.5
J33	20.8	32.5
J39	19.2	152.0

J40	11.5	22.0
J41	26.8	34.1
平均值	58.3	46.1
最小值	11.5	10.6
最大值	125.0	152.0

4) 生物多样性分析

2022 年春季, 调查海域浮游动物生物多样性指数范围在 0.869~1.856 之间, 平均值为 1.307; 均匀度范围在 0.418~0.949 之间, 平均值为 0.694; 丰富度范围在 0.900~2.502 之间, 平均值为 1.611; 优势度范围在 0.384~0.909 之间, 平均值为 0.635。

2022 年秋季, 调查海域浮游动物生物多样性指数范围在 1.83~2.88 之间, 平均值为 2.38; 均匀度范围在 0.77~0.92 之间, 平均值为 0.84; 丰富度范围在 0.60~1.52 之间, 平均值为 0.99; 单纯度范围在 0.17~0.32 之间, 平均值为 0.23。

表 4.5-74 调查海域春季浮游动物生态学参数统计表

站位	多样性指数 H'	均匀度 J'	丰富度 d	优势度 $D2$
S1	1.214	0.678	1.185	0.643
S3	1.619	0.832	1.688	0.788
S6	1.120	0.576	1.586	0.499
S8	0.869	0.418	1.507	0.384
S9	1.403	0.609	2.198	0.628
S10	1.147	0.640	1.385	0.559
S11	0.982	0.610	1.134	0.490
S12	1.019	0.735	0.900	0.558
S13	1.856	0.892	2.101	0.844
S14	1.846	0.949	2.502	0.909
S16	1.112	0.621	1.278	0.554
S17	1.096	0.681	1.259	0.616
S19	1.712	0.779	2.216	0.784
平均值	1.307	0.694	1.611	0.635
最小值	0.869	0.418	0.900	0.384
最大值	1.856	0.949	2.502	0.909

表 4.5-75 调查海域秋季浮游动物生态学参数统计表

站位	多样性指数 H'	均匀度 J'	丰富度 d	单纯度 C
J13	2.04	0.79	0.81	0.29
J15	2.03	0.79	0.81	0.32
J20	2.63	0.88	1.07	0.19
J21	2.88	0.87	1.37	0.17
J22	2.53	0.90	0.98	0.20

J23	2.28	0.88	0.77	0.24
J24	1.83	0.79	0.60	0.31
J29	2.57	0.92	0.96	0.19
J30	2.26	0.80	0.90	0.24
J31	2.31	0.90	0.85	0.22
J33	2.30	0.82	0.94	0.25
J39	2.67	0.77	1.52	0.21
J40	2.30	0.89	0.91	0.23
J41	2.65	0.80	1.31	0.21
平均值	2.38	0.84	0.99	0.23
最小值	1.83	0.77	0.60	0.17
最大值	2.88	0.92	1.52	0.32

(5) 大型底栖生物

1) 种类组成

2022 年春季，调查海域共采集并鉴定到大型底栖生物 3 大类 11 种。其中多毛类 6 种，占总种类数的 54.5%；软体动物 4 种，占总种类数的 36.3%；甲壳动物 1 种，占总种类数的 9.1%。种类名录见表 4.5-76。

2022 年秋季，调查海域共采集并鉴定到大型底栖生物 5 大类 48 种。其中主要为甲壳动物和多毛类，分别有 17 种和 15 种，各占总种类数的 35.42%、31.25%；其次为软体动物，共 9 种，占总种类数的 18.75%。种类名录见表 4.5-77。

表 4.5-76 调查海域春季大型底栖生物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	多毛类	POLYCHAETA
1	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
2	长吻沙蚕	<i>Glycera chiror</i> Izuka
3	异足索沙蚕	<i>Lumbriconeris heteropoda</i>
4	西奈索沙蚕	<i>Lumbrineris shiinoi</i>
5	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibihitensis</i>
6	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i> (Ranzani)
二	软体动物	MOLLUSCA
7	纵肋织纹螺	<i>Nassarius varicifeus</i>
8	半褶织纹螺	<i>Nassarius semiplicata</i>
9	彩红明樱蛤	<i>Moerella iridescens</i>
10	珠带拟蟹守螺	<i>Cerithidea cingulata</i>
三	甲壳类	CRUSTACEA
11	中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>

表 4.5-77 调查海域秋季大型底栖生物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	多毛类	POLYCHAETA
1	独指虫	<i>Aricidea fragilis</i>
2	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
3	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
4	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
5	异足索沙蚕	<i>Kuwaita heteropoda</i>
6	索沙蚕一种	<i>Lumbrineris</i> sp.
7	竹节虫科一种	<i>Maldanidae</i> sp.
8	加州齿纹沙蚕	<i>Nephtys californiensis</i>
9	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
10	多鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys polybranchia</i>
11	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
12	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
13	奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
14	拟节虫	<i>Praxillella praetermissa</i>
15	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
二	软体动物	MOLLUSCA
16	圆筒原盒螺	<i>Cylichna biplicata</i>
17	彩虹明樱蛤	<i>Moerella iridescens</i>
18	秀长织纹螺	<i>Nassarius foveolatus</i>
19	半褶织纹螺	<i>Nassarius semiplicata</i>
20	红带织纹螺	<i>Nassarius succinctus</i>
21	纵肋织纹螺	<i>Nassarius variciferus</i>
22	秀丽波纹蛤	<i>Raetellops pulchella</i>
23	理蛤	<i>Theora lata</i>
24	棒锥螺	<i>Turritella bacillum</i>
三	甲壳动物	CRUSTACEA
25	中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>
26	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
27	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
28	网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
29	日本蜉	<i>Charybdis japonica</i>
30	窝纹网虾蛄	<i>Dictyosquilla foveolata</i>
31	狭颚新绒螯蟹	<i>Eriochier leptognathus</i>
32	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
33	安氏白虾	<i>Exopalaemon annandalei</i>
34	脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>
35	钩虾一种	<i>Gammaridea</i> sp.
36	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>
37	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>

38	葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>
39	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
40	绒毛细足蟹	<i>Raphidopus ciliatus</i>
41	拟穴青蟹	<i>Scylla serrata</i>
四	棘皮动物	ECHINODERMATA
42	滩栖阳遂足	<i>Amphiura vadicola</i>
五	其他	OTHER
43	爱氏海葵一种	<i>Edwardsia</i> sp.
44	髯缟虾虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>
45	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
46	中华栉孔虾虎鱼	<i>Ctenotrypauchen chinensis</i>
47	拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
48	纽虫一种	Nemertea sp.

2) 主要优势种

2022 年春季，调查海域大型底栖生物优势种 ($Y \geq 0.02$) 为异足索沙蚕。

2022 年秋季，调查海域大型底栖生物优势种 ($Y \geq 0.02$) 共有 3 种，均为多毛类，分别为不倒翁虫、拟特须虫和丝异须虫。不倒翁虫优势度最高，优势度和平均栖息密度分别为 0.14 和 15.71 ind./m²。具体见表 4.5-78。

表 4.5-78 秋季大型底栖生物优势种的优势度和平均栖息密度 (ind./m²)

种名	类群	Y	平均栖息密度	密度占比%
不倒翁虫	多毛类	0.14	15.71	28.21
拟特须虫	多毛类	0.02	8.57	15.38
丝异须虫	多毛类	0.02	5.71	10.26

3) 栖息密度和生物量

2022 年春季，调查海域大型底栖生物栖息密度和生物量见表 4.5-79。大型底栖生物的栖息密度在 10~70ind./m² 之间，平均值为 37ind./m²，最大值出现在 S17 站位；生物量在 0.1~4.8g/m² 之间，平均值为 1.4g/m²，最大值出现在 S13 站位。

2022 年秋季，调查海域大型底栖生物栖息密度和生物量见表 4.5-80。大型底栖生物的栖息密度在 20~100ind./m² 之间，平均值为 56ind./m²，最大值出现在 J22 站位；生物量在 0.30~6.00g/m² 之间，平均值为 1.45g/m²，最大值出现在 J40 站位。

表 4.5-79 春季大型底栖生物栖息密度和生物量

站位	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
S1	20	0.5
S3	30	0.3
S6	40	3.9

S8	50	0.5
S9	10	0.1
S10	60	2.1
S11	10	2.4
S12	40	0.4
S13	60	4.8
S14	30	0.5
S16	10	2.1
S17	70	0.7
S19	50	0.4
平均值	37	1.4
最小值	10	0.1
最大值	70	4.8

表 4.5-80 秋季大型底栖生物栖息密度和生物量

站位	密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
J13	80	0.60
J15	80	0.30
J20	80	0.30
J21	60	0.80
J22	100	1.20
J23	20	1.00
J24	60	1.00
J29	60	1.20
J30	20	3.80
J31	20	1.20
J33	60	0.50
J39	80	1.60
J40	40	6.00
J41	20	0.80
平均值	56	1.45
最小值	20	0.30
最大值	100	6.00

4) 生物多样性分析

2022 年春季, 调查海域大型底栖生物多样性指数介于 0.000 到 1.099 之间, 平均值为 0.531; 均匀度介于 0.000 到 1.00 之间, 平均值为 0.685; 丰富度指数介于 0.000 至 0.588 之间, 平均值为 0.249; 优势度介于 0.000 至 0.690 之间, 平均值为 0.363。

2022 年秋季, 调查海域大型底栖生物多样性指数介于 0.00 到 1.37 之间, 平均值为 0.61; 均匀度介于 0.81 到 1.00 之间, 平均值为 0.89; 丰富度指数介于 0.00 至 0.43 之间,

平均值为 0.17；单纯度介于 0.44 至 1.00 之间，平均值为 0.72。

表 4.5-81 调查海域春季大型底栖生物生态学参数统计表

站位	多样性 H'	均匀度 J'	丰富度 d	优势度 $D2$
S1	0.693	1.000	0.334	0.526
S3	0.637	0.918	0.294	0.460
S6	0.562	0.811	0.271	0.385
S8	0.673	0.971	0.256	0.490
S9	0.000	0.000	0.000	0.000
S10	0.868	0.790	0.489	0.509
S11	0.000	0.000	0.000	0.000
S12	0.562	0.811	0.271	0.385
S13	0.451	0.650	0.244	0.283
S14	1.099	1.000	0.588	0.690
S16	0.000	0.000	0.000	0.000
S17	0.683	0.985	0.235	0.497
S19	0.673	0.971	0.256	0.490
平均值	0.531	0.685	0.249	0.363
最小值	0.000	0.000	0.000	0.000
最大值	1.099	1.000	0.588	0.690

表 4.5-82 调查海域秋季大型底栖生物生态学参数统计表

站位	多样性 H'	均匀度 J'	丰富度 d	单纯度 C
J13	0.81	0.81	0.23	0.63
J15	0.81	0.81	0.23	0.63
J20	1.00	1.00	0.23	0.50
J21	0.92	0.92	0.24	0.56
J22	1.37	0.86	0.43	0.44
J23	0.00	/	0.00	1.00
J24	0.92	0.92	0.24	0.56
J29	0.92	0.92	0.24	0.56
J30	0.00	/	0.00	1.00
J31	0.00	/	0.00	1.00
J33	0.92	0.92	0.24	0.56
J39	0.81	0.81	0.23	0.63
J40	0.00	/	0.00	1.00
J41	0.00	/	0.00	1.00
平均值	0.61	0.89	0.17	0.72
最小值	0.00	0.81	0.00	0.44
最大值	1.37	1.00	0.43	1.00

(6) 潮间带生物

2022 年春季，调查海域所布设的 4 条潮间带调查断面均为泥相。

2022 年秋季，调查海域所布设的 3 条潮间带调查断面生境分别为：

T1：高潮区：岩滩，中潮区：岩滩，低潮区：岩滩；

T2：高潮区：岩滩，中潮区：岩滩，低潮区：岩滩；

T7：高潮区：岩滩，中潮区：泥滩，低潮区：泥滩。

1) 种类组成

2022 年春季，项目附近滩涂潮间带共采集并鉴定到潮间带生物 4 大类 24 种，主要为软体动物，有 11 种，占总种类数的 45.80%；甲壳类和多毛类各有 6 种，分别占总种类数的 25.00%；鱼类 1 种，占总种类数的 4.20%。种类名录见表 4.5-83。

2022 年秋季，项目附近滩涂潮间带共采集并鉴定到潮间带生物 4 大类 44 种，主要为软体动物、甲壳动物和多毛类，分别有 16 种、13 种和 11 种，分别占总种类数的 36.36%、29.55%、25.00%；其他 4 种，占总种类数的 9.09%。种类名录见表 4.5-84。

表 4.5-83 春季项目附近滩涂潮间带生物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	软体动物	MOLLUSCA
1	齿纹蜃螺	<i>Nerita yoldi</i>
2	单齿螺	<i>Monodonta labio</i>
3	短滨螺	<i>Littorina brevicula</i>
4	纵肋织纹螺	<i>Nassarius variciferus</i>
5	秀丽织纹螺	<i>Nassarius festivus</i>
6	短拟沼螺	<i>Assimineia brevicula</i>
7	凸壳肌蛤	<i>Musculista senhousia</i>
8	缢蛏	<i>Sinonovacula constricta</i>
9	中华拟蟹守螺	<i>Cerithidea sinensis</i>
10	彩红明樱蛤	<i>Moerella iridescent</i>
11	泥螺	<i>Bullacta exarata</i>
二	甲壳动物	ARTHROPODA
12	招潮蟹	<i>Uca</i> sp.
13	海蟑螂	<i>Ligia oceanica</i>
14	寄居蟹	<i>Paguridae</i> sp.
15	中华近方蟹	<i>Hemigrapsus sinensis</i>
16	绒毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>
17	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
三	多毛类	POLYCHAETA

18	双鳃内卷沙蚕	<i>Aglaophamus dibrabchis</i>
19	中华内卷齿蚕	<i>Aglaophamus sinensis</i>
20	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
21	异足索沙蚕	<i>Lumbriconeris heteropoda</i>
22	西奈索沙蚕	<i>Lumbrineris shiinoi</i>
23	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
四	鱼类	FISH
24	弹涂鱼	<i>Periophthalmus cantonensis</i>

表 4.5-84 秋季项目附近滩涂潮间带生物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	多毛类	POLYCHAETA
1	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
2	厚鳃蚕	<i>Dasybranchus caducus</i>
3	圆锯齿吻沙蚕	<i>Dentinephtys glabra</i>
4	长吻沙蚕	<i>Glycera chirori</i>
5	丝异须虫	<i>Heteromastus filiformis</i>
6	异足索沙蚕	<i>Kuwaita heteropoda</i>
7	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
8	多鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys polybranchia</i>
9	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
10	拟特须虫	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
11	不倒翁虫	<i>Sternaspis scutata</i>
二	软体动物	MOLLUSCA
12	短拟沼螺	<i>Assimineea brevicula</i>
13	绯拟沼螺	<i>Assimineea latericea</i>
14	堇拟沼螺	<i>Assimineea violacea</i>
15	嫁蛾	<i>Cellana toreuma</i>
16	尖锥拟蟹守螺	<i>Cerithideopsis largillierti</i>
17	中华拟滨螺	<i>Littoraria sinensis</i>
18	粗糙滨螺	<i>Littorina articulata</i>
19	短滨螺	<i>Littorina brevicula</i>
20	波纹滨螺	<i>Littorina undulate</i>
21	锦蛭螺	<i>Nerita albicilla</i>
22	齿纹蛭螺	<i>Nerita yoldii</i>
23	史氏背尖贝	<i>Nipponacmea schrenckii</i>
24	小结节滨螺	<i>Nodilittorina exigua</i>
25	牡蛎一种	Ostreidae sp.
26	壁蛭螺	<i>Septaria porcellana</i>
27	疣荔枝螺	<i>Thais clavigera</i>
三	甲壳动物	CRUSTACEA
28	网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>

29	白脊管藤壶	<i>Fistulobalanus albicostatus</i>
30	泥管藤壶	<i>Fistulobalanus kondakovi</i>
31	钩虾一种	Gammaridea sp.
32	肉球近方蟹	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>
33	谭氏泥蟹	<i>Ilyoplax deschampsii</i>
34	宁波泥蟹	<i>Ilyoplax ningpoensis</i>
35	海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>
36	长足长方蟹	<i>Metaplax longipes</i>
37	四齿大额蟹	<i>Metopograpsus quadridentatus</i>
38	粗腿厚纹蟹	<i>Pachygrapsus crassipes</i>
39	日本笠藤壶	<i>Tetraclita japonica</i>
40	弧边招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>
四	其他	OTHER
41	虾虎鱼一种	Gobiidae sp.
42	纽虫一种	Nemertea sp.
43	弹涂鱼	<i>Periophthalmus cantonensis</i>
44	孔石莼	<i>Ulva pertusa</i>

2) 主要优势种

2022 年秋季，项目附近滩涂潮间带生物主要优势种（ $Y \geq 0.02$ ）共有 2 种，分别为短滨螺和异足索沙蚕。

2022 年秋季，项目附近滩涂潮间带生物主要优势种（ $Y \geq 0.02$ ）共有 6 种，分别为齿纹蜃螺、中华拟滨螺、史氏背尖贝、波纹滨螺、泥管藤壶和海蟑螂。其中齿纹蜃螺优势度最高，优势度和平均栖息密度分别为 0.24 和 26ind./m²。具体见表 4.5-85。

表 4.5-85 秋季潮间带生物优势种的优势度和栖息密度

序号	优势种	类群	优势度 Y	栖息密度 (ind./m ²)
1	齿纹蜃螺	软体动物	0.24	26
2	中华拟滨螺	软体动物	0.19	20
3	史氏背尖贝	软体动物	0.03	5
4	波纹滨螺	软体动物	0.03	9
5	泥管藤壶	甲壳动物	0.03	4
6	海蟑螂	甲壳动物	0.02	4

3) 栖息密度和生物量

2022 春季，S21 断面平均栖息密度为 48 个/m²，平均生物量为 15.0g/m²。S22 断面平均栖息密度为 48 个/m²，平均生物量为 24.6g/m²。S23 断面的平均栖息密度为 43 个/m²，平均生物量为 44.7g/m²。S24 断面的平均栖息密度为 53 个/m²，平均生物量为 22.4g/m²。4 个断面平均栖息密度为 48 个/m²，平均生物量为 26.7g/m²。

2022 年秋季，3 条调查断面潮间带生物栖息密度在 93~131ind./m² 之间，平均值为 108ind./m²，生物量在 16.29~32.80g/m² 之间，平均值为 23.80g/m²。

表 4.5-86 春季潮间带生物的栖息密度 (ind./m²) 和生物量 (g/m²)

断面	种数 (个)	参数	高	中	低	平均值
S21	7	栖息密度	16	80	48	48
		生物量	3.2	26.1	15.7	15.0
S22	6	栖息密度	16	64	64	48
		生物量	4.8	27.7	41.3	24.6
S23	6	栖息密度	16	64	48	43
		生物量	47.8	31.0	55.3	44.7
S24	6	栖息密度	32	48	80	53
		生物量	3.5	16.1	47.6	22.4
平均值	6	栖息密度	20	64	60	48
		生物量	14.8	25.2	40.0	26.7

表 4.5-87 秋季潮间带生物的栖息密度 (ind./m²) 和生物量 (g/m²)

断面	种数 (个)	参数	高	中	低	平均值
T1	9	栖息密度	112	72	112	99
		生物量	14.56	26.48	25.84	22.29
T2	8	栖息密度	176	128	88	131
		生物量	15.68	24.96	57.76	32.80
T7	13	栖息密度	40	156	84	93
		生物量	19.60	23.60	5.68	16.29
平均值	10	栖息密度	109	119	95	108
		生物量	16.61	25.01	29.76	23.80

4) 生物多样性分析

2022 年春季，项目附近滩涂潮间带生物种类多样性指数介于 2.43~3.36 之间，平均值为 2.84；均匀度介于在 0.81~0.91 之间，平均值为 0.86；丰富度介于 1.17~2.13 之间，平均值为 1.57；单纯度介于 0.11~0.23 之间，平均值为 0.18。

2022 年秋季，项目附近滩涂潮间带生物种类多样性指数介于 2.43~3.36 之间，平均值为 2.84；均匀度介于在 0.81~0.91 之间，平均值为 0.86；丰富度介于 1.17~2.13 之间，平均值为 1.57；单纯度介于 0.11~0.23 之间，平均值为 0.18。

表 4.5-88 春季项目附近滩涂潮间带生物生态学参数

断面	多样性 H'	均匀度 J'	丰富度 d	优势度
S21	1.735	0.968	1.006	0.821

S22	1.677	0.936	1.006	0.796
S23	1.733	0.967	1.030	0.819
S24	1.696	0.946	0.985	0.805
平均值	1.710	0.936	0.985	0.810
最小值	1.677	0.968	1.030	0.796
最大值	1.735	0.954	1.007	0.821

表 4.5-89 秋季项目附近滩涂潮间带生物生态学参数

断面	多样性 H'	均匀度 J'	丰富度 d	单纯度 C
T1	2.73	0.86	1.41	0.19
T2	2.43	0.81	1.17	0.23
T7	3.36	0.91	2.13	0.11
平均值	2.84	0.86	1.57	0.18
最小值	2.43	0.81	1.17	0.11
最大值	3.36	0.91	2.13	0.23

4.5.12 海洋生物资源现状调查与评价

(1) 调查概况

2022 年春季、2022 年秋季在本项目附近海域分别布设了 13 个和 14 个渔业资源调查站位，调查项目、站位布设等具体情况见 4.5.8 节，此处不再赘述。

(2) 鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成

2022 年春季，调查海域采集并鉴定出鱼卵和仔稚鱼共 2 目 2 科 2 种。其中，未采集到鱼卵，采集到仔稚鱼 10 尾。种类名录详见表 4.5-90。

2022 年秋季，调查海域采集并鉴定出鱼卵和仔稚鱼共 2 目 2 科 4 种。其中鱼卵 1 种共 2 枚，隶属于 1 目 1 科；仔稚鱼 3 种共 4 尾，隶属于 2 目 2 科。种类名录详见表 4.5-91。

表 4.5-90 调查海域春季鱼卵、仔稚鱼种类名录表

序号	中文名	拉丁文名	鱼卵	仔稚鱼
一	鲻形目	Mugiliformes		
(一)	鲻科	Mugilidae		
1	梭鲈	<i>Liza carinata</i>	-	+
二	鲈形目	Perciformes		
(二)	虾虎鱼科	Gobiidae		
2	虾虎鱼科未定种	<i>Gobiidae.sp</i>	-	+

表 4.5-91 调查海域秋季鱼卵、仔稚鱼种类名录表

序号	中文名	拉丁文名	鱼卵	仔稚鱼
一	鲱形目	Clupeiformes		
(一)	鳀科	Engraulidae		
1	鳀科未定种	Engraulidae sp.	+	-
	鲚属	Coilia		
2	凤鲚	Coilia mystus	-	+
二	鲈形目	Perciformes		
(二)	石首鱼科	Sciaenidae		
	鮠鱼属	Miichthys		
3	鮠鱼	Miichthys miuiy	-	+
	梅童鱼属	Collichthys		
4	棘头梅童鱼	Collichthys lucidus	-	+

2) 密度

2022 年春季，调查海域垂直拖网鱼卵、仔稚鱼密度分布详见表 4.5-92。由表可知，调查海域鱼卵密度在 0.00~1.25ind./m³ 之间，平均密度为 0.11ind./m³，出现频率为 14.28%；仔稚鱼密度在 0.00~0.68ind./m³ 之间，平均密度为 0.13ind./m³，出现频率为 28.57%。

2022 年秋季，调查海域垂直拖网鱼卵、仔稚鱼密度分布详见表 4.5-93。由表可知，调查海域鱼卵密度在 0.00~1.25ind./m³ 之间，平均密度为 0.11ind./m³，出现频率为 14.28%；仔稚鱼密度在 0.00~0.68ind./m³ 之间，平均密度为 0.13ind./m³，出现频率为 28.57%。

表 4.5-92 调查海域春季鱼卵仔稚鱼密度分布

站位	鱼卵 (ind./m ³)		仔稚鱼 (ind./m ³)	
	水平网	垂直网	水平网	垂直网
S1	0	0	0.003	0
S3	0	0	0	0
S6	0	0	0	0
S8	0	0	0.002	0
S9	0	0	0.009	0.004
S10	0	0	0	0
S11	0	0	0	0
S12	0	0	0	0
S13	0	0	0.008	0
S14	0	0	0	0
S16	0	0	0.002	0

S17	0	0	0	0
S19	0	0	0	0
平均值	0	0	0.002	0
最小值	0	0	0	0
最大值	0	0	0.009	0.004

表 4.5-93 调查海域秋季鱼卵仔稚鱼密度分布

站位	鱼卵（ind./m³）	鱼卵（ind./网）	仔稚鱼（ind./m³）	仔稚鱼（ind./网）
J13	0.00	0	0.63	1
J15	0.00	0	0.00	0
J20	0.00	0	0.00	0
J21	1.25	1	0.00	0
J22	0.00	0	0.00	0
J23	0.00	0	0.00	0
J24	0.00	0	0.00	0
J29	0.00	0	0.00	0
J30	0.00	0	0.31	1
J31	0.00	0	0.00	0
J33	0.00	0	0.00	0
J39	0.00	0	0.00	0
J40	0.00	0	0.25	1
J41	0.23	1	0.68	1
平均值	0.11	0	0.13	0
最小值	0.00	0	0.00	0
最大值	1.25	1	0.68	1

（3）游泳动物

1) 种类组成

2022 年春季，调查海域所捕获的拖网渔获物中，共鉴定出游泳动物 28 种。其中，鱼类 19 种，占总种类数的 67.86%；虾类有 6 种，占总种类数的 21.43%；蟹类有 3 种，占总种类数的 10.71%。各调查站位种类分布不均，其中 S6 和 S13 站位种类最多，为 12 种；种类最少的站位出现在 S16 站位，有 7 种。调查海域渔获物的种类组成见表 4.5-94，名录见表 4.5-95。

2022 年秋季，调查海域所捕获的拖网渔获物中，共鉴定出游泳动物 36 种。其中，鱼类 20 种，占总种类数的 55.56%；虾类有 11 种，占总种类数的 30.56%；蟹类有 5 种，占总种类数的 13.89%。各调查站位种类分布不均，其中 J21 站位种类最多，为 21 种；种类最少的站位出现在 J41 站位，有 11 种。名录见表 4.5-96。

表 4.5-94 调查海域渔获物种类组成

类群	春季		秋季	
	种数	占比%	种数	占比%
鱼类	19	67.86	20	55.56
虾类	6	21.43	11	30.56
蟹类	3	10.71	5	13.89
合计	28	100.00	36	100.00

表 4.5-95 调查海域春季渔业资源种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	鱼类	FISH
1	刀鲚	<i>Coilia nasus</i>
2	凤鲚	<i>Coilia mystus</i>
3	横带髯鲷	<i>Hapalogenys mucronatus</i>
4	红狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus rubicundus</i>
5	黄鮟鱇	<i>Lophius litulon</i>
6	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
7	黄鳍东方鲀	<i>Takifugu xanthopterus</i>
8	棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>
9	尖头黄鳍牙鲷	<i>Chrysochir aureus</i>
10	龙头鱼	<i>Harpodon nehereus</i>
11	绿鳍鱼	<i>Chelidonichthys kumu</i>
12	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
13	鲢	<i>Miichthys miuy</i>
14	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
15	银鲳	<i>Pampus argenteus</i>
16	长吻红舌鲷	<i>Cynoglossus lighti</i>
17	栉孔虾虎鱼	<i>Ctenotrypauchen chinensis</i>
18	钟馗虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>
19	鲻	<i>Mugil cephalus</i>
二	虾类	SHRIMP
20	安氏白虾	<i>Exopalaemon annandalei</i>
21	葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>
22	脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>
23	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
24	细巧仿对虾	<i>Parapenaeopsis tenella</i>
25	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
三	蟹类	CRAB
26	日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
27	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
28	隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>

表 4.5-96 调查海域秋季渔业资源种类名录

序号	中文名	拉丁文名
一	鱼类	FISH
1	白姑鱼	<i>Argyrosomus argentatus</i>
2	刀鲚	<i>Coilia nasus</i>
3	凤鲚	<i>Coilia mystus</i>
4	海鳗	<i>Muraenesox cinereus</i>
5	横纹东方鲀	<i>Takifugu oblongus</i>
6	黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i>
7	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>
8	棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>
9	焦氏舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>
10	拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
11	龙头鱼	<i>Harpodon nehereus</i>
12	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
13	鮠	<i>Miichthys miiuy</i>
14	髭缟虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>
15	横带髭鲷	<i>Hapalogenys mucronatus</i>
16	银鲳	<i>Pampus argenteus</i>
17	中华栉孔虾虎鱼	<i>Ctenotrypauchen chinensis</i>
18	尖头黄鳍牙鲷	<i>Chrysochir aureus</i>
19	鲷形鳗虾虎鱼	<i>Taenioides anguillaris</i>
20	黄鳍东方鲀	<i>Takifugu xanthopterus</i>
二	虾类	SHRIMP
21	安氏白虾	<i>Exopalaemon annandalei</i>
22	葛氏长臂虾	<i>Palaemon gravieri</i>
23	哈氏仿对虾	<i>Parapenaeopsis hardwickii</i>
24	脊尾白虾	<i>Exopalaemon carinicauda</i>
25	巨指长臂虾	<i>Palaemon macrodactylus</i>
26	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
27	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
28	中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>
29	中华管鞭虾	<i>Solenocera crassicornis</i>
30	窝纹网虾蛄	<i>Dictyosquilla foveolata</i>
31	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>
三	蟹类	CRAB
32	日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
33	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
34	狭颚绒螯蟹	<i>Eriocheir leptognathus</i>
35	绒毛细足蟹	<i>Raphidopus ciliatus</i>
36	拟穴青蟹	<i>Scylla paramamosain</i>

2) 渔获物（重量、尾数）分类群组成

2022年春季,调查海域鱼类重量占总渔获重量的百分比约为37.39%,虾类占3.29%,蟹类占59.32%;鱼类尾数占总渔获尾数的百分比约为24.43%,虾类占49.69%,蟹类占25.88%。其中,重量百分比是蟹类占绝对优势,而尾数百分比是虾类占优势。

2022年秋季,调查海域鱼类重量占总渔获重量的百分比约为56.56%,虾类占7.43%,蟹类占36.01%;鱼类尾数占总渔获尾数的百分比约为25.46%,虾类占64.24%,蟹类占10.30%。其中,重量百分比是鱼类占绝对优势,而尾数百分比是虾类占优势。

表 4.5-97 渔获物（重量、尾数）分类群百分比组成

类群	春季		秋季	
	重量占比 (%)	尾数占比 (%)	重量占比 (%)	尾数占比 (%)
鱼类	37.39	24.43	56.56	25.46
虾类	3.29	49.69	7.43	64.24
蟹类	59.32	25.88	36.01	10.30

3) 渔业资源密度

2022年春季,调查海域各类群渔业资源重量密度平均值为174.95kg/km²。其中,鱼类为65.42kg/km²;虾类为5.76kg/km²;蟹类为103.78kg/km²。各类群渔业资源尾数密度平均值为24.88×10³ind/km²。其中,鱼类为6.08×10³ind/km²;虾类为12.36×10³ind/km²;蟹类为6.44×10³ind/km²。

2022年秋季,调查海域各类群渔业资源重量密度平均值为329.07kg/km²。其中,鱼类为198.17kg/km²;虾类为25.59kg/km²;蟹类为105.31kg/km²。各类群渔业资源尾数密度平均值为50.11×10³ind/km²。其中,鱼类为13.95×10³ind/km²;虾类为31.87×10³ind/km²;蟹类为4.29×10³ind/km²。

表 4.5-98 各类群渔业资源平均密度

类群	春季		秋季	
	重量密度	尾数密度	重量密度	尾数密度
鱼类	65.42	6.08	198.17	13.95
虾类	5.76	12.36	25.59	31.87
蟹类	103.78	6.44	105.31	4.29
合计	174.95	24.88	329.07	50.11

4) 渔获物资源密度（重量、尾数）平面分布

根据渔业资源密度估算方法计算得出春季和秋季调查海域不同调查站位的渔业资

源密度（重量、尾数），如下表所示。

2022年春季，调查海域各站位渔业资源重量密度分布在 $9.50\sim 629.23\text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $174.95\text{kg}/\text{km}^2$ 。渔业资源重量密度最高的是 S12 站位，最低的是 S19 站位。其中 S3、S8、S12 和 S13 站位高于调查海域的平均重量密度。调查海域各站位渔业资源尾数密度分布在 $4.86\times 10^3\sim 60.66\times 10^3\text{ind}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $24.88\times 10^3\text{ind}/\text{km}^2$ 。渔业资源尾数密度最高是 S9 站位，最低的是 S16 站位。其中 S1、S8、S9、S17 站位高于调查海域的平均尾数密度。

2022年秋季，调查海域各站位渔业资源重量密度分布在 $142.09\sim 576.33\text{kg}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $329.07\text{kg}/\text{km}^2$ 。渔业资源重量密度最高的是 J15 号站位，最低的是 J33 号站位。其中 J15 号、J22 号、J23 号、J29 号、J31 号和 J39 号站位高于调查海域的平均重量密度。调查海域各站位渔业资源尾数密度分布在 $11.17\times 10^3\sim 120.62\times 10^3\text{ind}/\text{km}^2$ 之间，平均值为 $50.11\times 10^3\text{ind}/\text{km}^2$ 。渔业资源尾数密度最高是 J20 号站位，最低的是 J13 号站位。其中 J20 号、J21 号、J22 号、J23 号和 J29 号站位高于调查海域的平均尾数密度。

表 4.5-99 各调查站位渔业资源重量、尾数密度

站位	重量密度 (kg/km^2)	尾数密度 ($10^3\text{ind}/\text{km}^2$)
S1	49.82	35.64
S3	215.69	17.46
S6	171.02	21.96
S8	295.79	29.16
S9	46.96	60.66
S10	31.39	22.68
S11	153.71	19.44
S12	629.23	24.12
S13	470.70	21.06
S14	49.03	19.98
S16	72.59	4.86
S17	78.94	33.84
S19	9.50	12.60
平均	174.95	24.88

表 4.5-100 各调查站位渔业资源重量、尾数密度

站位	重量密度 (kg/km^2)	尾数密度 ($10^3\text{ind}/\text{km}^2$)
J13	289.78	11.17
J15	576.33	11.94
J20	206.40	120.62

站位	重量密度 (kg/km ²)	尾数密度 (10 ³ ind/km ²)
J21	270.21	99.05
J22	434.61	84.40
J23	451.58	96.82
J24	218.93	49.46
J29	340.56	74.94
J30	144.36	33.06
J31	474.20	22.22
J33	142.09	21.54
J39	442.10	12.84
J40	287.45	35.17
J41	328.33	28.35
平均	329.07	50.11

5) 优势种

2022 年春季，调查海域优势种为三疣梭子蟹、安氏白虾和龙头鱼等共计 3 种。

2022 年秋季，调查海域优势种为安氏白虾、鮠、龙头鱼和三疣梭子蟹等共计 4 种。

调查海域优势种相对重要性指数值 (*IRI*) 见表 4.5-103。

表 4.5-101 调查海域优势种和常见种相对重要性指数值 (*IRI*)

季节	类群	种类	<i>N</i> %	<i>W</i> %	<i>F</i> %	<i>IRI</i>
春季	蟹类	三疣梭子蟹	24.65	55.77	92.31	7423.50
	虾类	安氏白虾	37.11	2.11	61.53	2414.13
	鱼类	龙头鱼	2.17	9.44	100.00	1161.76
秋季	虾类	安氏白虾	52.03	4.84	100.00	5687.09
	鱼类	鮠	7.85	30.91	85.71	3321.64
	蟹类	三疣梭子蟹	7.79	22.40	100.00	3018.99
	鱼类	龙头鱼	13.88	13.16	100.00	2704.45

6) 体长、体重和幼体比例

2022 年春季，调查海域的鱼类平均体长为 8.85cm，虾类为 3.58cm，蟹类为 7.62cm。鱼类平均体重为 10.76g，虾类为 0.47g，蟹类为 16.12g。鱼类平均幼体比例为 72.27%，虾类为 82.60%，蟹类为 73.79%。

2022 年秋季，调查海域的鱼类平均体长为 11.36cm，虾类为 4.33cm，蟹类为 6.97cm。鱼类平均体重为 15.39g，虾类为 0.80g，蟹类为 24.22g。鱼类平均幼体比例为 59.05%，虾类为 19.10%，蟹类为 43.83%。

表 4.5-102 分类群平均体重、体长和幼体比例

类群	春季			秋季		
	平均体长 (cm)	平均体重 (g)	幼体比%	平均体长 (cm)	平均体重 (g)	幼体比%
鱼类	8.85	10.76	72.27	11.36	15.39	59.05
虾类	3.58	0.47	82.60	4.33	0.80	19.10
蟹类	7.62	16.12	73.79	6.97	24.22	43.83

调查海域不同种类渔获物体重范围、平均体重、体长范围、平均体长及幼体比例，如下表所示。

表 4.5-103 春季不同渔获种类的体长、体重分布与幼体比例

种类名称	体长 (cm)		体重 (g)		幼体比例 (%)
	范围	平均值	范围	平均值	
刀鲚	8.6~20.1	11.02	3.2~46	8.25	84.21
凤鲚	7.0~19.1	14.2	5~34.4	14.23	31.25
横带髭鲷	2.2~4.0	2.64	0.6~1	0.65	100.00
红狼牙虾虎鱼	3.4~8.6	6.09	2.4~6.2	4.20	33.33
黄鮟鱇	4.2~4.2	4.2	2.8~2.8	2.80	100.00
黄鲫	5.0~16.0	12.04	2.2~24.8	13.50	50.00
黄鳍东方鲀	2.2~2.2	2.2	0.2~0.2	0.20	100.00
棘头梅童鱼	10.8~16.1	14.38	15~39.6	32.48	25.00
尖头黄鳍牙鲷	6.8~17.3	9.67	2.8~46.3	9.88	83.33
龙头鱼	6.3~23.9	15.68	5.4~69.9	17.79	35.90
绿鳍鱼	2.4~3.2	2.8	0.2~0.6	0.40	100.00
矛尾虾虎鱼	2.4~5.6	2.88	0.1~2.2	0.29	86.42
鲢	3.3~4.5	4.22	0.6~3.8	1.70	100.00
小黄鱼	2.4~5.8	3.06	0.1~2.3	0.53	100.00
银鲳	7.4~7.4	7.4	10.8~10.8	10.80	100.00
长吻红舌鲷	6.3~6.6	6.45	5.2~6	5.60	100.00
栉孔虾虎鱼	2.9~11.8	5.84	0.8~8.4	3.03	43.75
钟馗虾虎鱼	4.7~4.7	4.7	2.2~2.2	2.20	100.00
鲳	36.2~41.1	38.65	1138.2~1650	1394.10	0.00
安氏白虾	2.0~4.3	2.96	0.2~1	0.40	61.47
葛氏长臂虾	2.3~6.5	3.12	0.2~3.4	0.63	73.88
脊尾白虾	2.2~7.2	3.12	0.2~4	0.66	80.25
口虾蛄	3.4~6.5	4.01	0.5~2.5	1.04	100.00
细巧仿对虾	3.2~4.6	3.64	0.3~1.8	0.76	80.00
鲜明鼓虾	4.6~4.6	4.6	1.6~1.6	1.60	100.00
隆线强蟹	3.6~3.6	3.6	1.2~1.2	1.20	100.00
日本蟳	5.6~14.0	9.28	9.8~78.2	21.30	33.33
三疣梭子蟹	4.6~16.9	9.99	6.4~67.4	15.91	88.04

表 4.5-104 秋季不同渔获种类的体长、体重分布与幼体比例

种类	体长 (cm)		体重 (g)		幼体比%
	范围	均值	范围	均值	
白姑鱼	5.8~8.5	7.53	3.2~11.4	8.43	66.67
刀鲚	6.5~30.7	15.63	1.0~127.9	18.96	191.66
凤鲚	4.6~14.8	10.18	0.3~13.0	4.42	25.40
海鳗	22.8~29.4	25.63	215.4~445.3	325.30	0.00
横纹东方鲀	11.4	11.40	55.4	55.40	0.00
黄姑鱼	6.7~8.7	7.70	5.0~11.3	8.15	0.00
黄鲫	9.3~13.3	10.93	4.7~22.0	11.07	33.33
棘头梅童鱼	4.7~16.6	10.80	2.3~66.3	26.26	1.99
焦氏舌鳎	4.9~38.8	13.10	0.6~431.2	30.54	17.39
拉氏狼牙虾虎鱼	6.7~15.7	10.27	1.5~10.1	4.55	10.00
龙头鱼	3.1~21.6	10.06	0.2~137.7	9.95	29.25
矛尾虾虎鱼	6.0~11.0	8.01	1.6~14.6	4.95	8.33
鲢	2.3~49.3	11.67	0.2~1225.2	136.99	94.99
髯须虾虎鱼	8.0~9.7	8.78	4.4~7.7	6.05	0.00
横带髯鲷	18.5	18.50	169.5	169.50	0.00
银鲳	9.8	9.80	36.6	36.60	0.00
中华栉孔虾虎鱼	3.9~13.1	9.38	0.4~15.1	5.03	8.47
尖头黄鳍牙鲷	7.7~14.1	10.38	8.4~46.2	22.26	80.00
鲷形鳗虾虎鱼	3.8	3.80	3.5	3.50	100.00
黄鳍东方鲀	6.8~14.5	9.32	11.9~90.0	33.48	0.00
日本蟳	1.8~8.1	5.14	1.1~73.0	29.07	16.22
三疣梭子蟹	2.1~16.9	7.24	0.7~262.8	34.20	46.86
狭额绒螯蟹	1.2	1.20	0.7	0.70	0.00
绒毛细足蟹	0.7~1.3	0.97	0.2~1.1	0.53	0.00
拟穴青蟹	3.3~13.5	8.41	6.4~635.4	166.58	3.33
安氏白虾	1.6~5.1	2.89	0.1~1.3	0.59	19.34
葛氏长臂虾	1.5~7.1	3.45	0.2~3.2	1.19	19.87
哈氏仿对虾	2.7~7.2	4.58	0.4~5.9	1.51	16.67
脊尾白虾	3.0~6.3	4.51	0.7~6.3	2.40	1.18
巨指长臂虾	2.8~5.4	4.10	0.5~2.2	1.35	50.00
口虾蛄	3.5~10.9	6.84	0.5~16.5	4.37	25.24
日本鼓虾	1.6~3.2	2.40	0.2~1.6	0.68	23.68
中国毛虾	2.8	2.80	0.4	0.40	0.00
中华管鞭虾	3.3~7.4	5.16	0.3~4.4	2.03	12.50
窝纹网虾蛄	5.2~9.8	7.63	2.1~12.0	6.22	2.17
细螯虾	3.7	3.70	0.9	0.90	0.00

7) 物种多样性

2022年春季,调查海域各站位物种多样性指数如表 4.5-105 所示。调查海域渔获物尾数密度丰富度指数 (d) 平均值为 1.57 (1.07~2.02), 尾数多样性指数 (H') 均值为 1.31 (0.51~1.80), 尾数均匀度指数 (J') 均值为 0.58 (0.23~0.87); 调查海域渔获物重量密度丰富度指数 (d) 平均值为 1.23 (0.90~1.50), 重量多样性指数 (H') 均值为 1.11 (0.30~1.67), 重量均匀度指数 (J') 均值为 0.50 (0.14~0.73)。

2022年秋季,调查海域各站位物种多样性指数如表 4.5-106 所示。调查海域渔获物尾数多样性指数 (H') 均值为 2.32 (1.69-3.20); 丰富度指数 (d) 均值为 1.03 (0.68-1.39); 均匀度指数 (J') 均值为 0.58 (0.41-0.78); 单纯度指数 (C) 均值为 0.34 (0.15-0.54)。调查海域渔获物重量多样性指数 (H') 均值为 2.32 (1.56-3.26); 丰富度指数 (d) 均值为 1.89 (1.20-2.48); 均匀度指数 (J') 均值为 0.58 (0.36-0.80); 单纯度指数 (C) 均值为 0.32 (0.14-0.57)。

表 4.5-105 调查海域各站位物种 (尾数密度、重量密度) 多样性

站位	尾数密度多样性			重量密度多样性		
	d	H'	J'	d	H'	J'
S1	1.50	1.16	0.50	1.42	1.16	0.50
S3	1.90	1.62	0.67	1.29	1.62	0.67
S6	2.00	1.73	0.70	1.46	1.73	0.70
S8	1.38	0.51	0.23	0.99	0.51	0.23
S9	1.07	0.60	0.29	1.12	0.60	0.29
S10	1.45	1.12	0.51	1.37	1.12	0.51
S11	1.67	1.34	0.58	1.21	1.34	0.58
S12	1.61	1.64	0.71	1.02	1.64	0.71
S13	2.02	1.80	0.72	1.28	1.80	0.72
S14	1.67	1.47	0.64	1.43	1.47	0.64
S16	1.50	1.70	0.87	0.90	1.70	0.87
S17	1.18	1.15	0.55	1.03	1.15	0.55
S19	1.42	1.14	0.55	1.50	1.14	0.55
平均值	1.57	1.31	0.58	1.23	1.31	0.58
范围	1.07~2.02	0.51~1.80	0.23~0.87	0.90~1.50	0.51~1.80	0.23~0.87

表 4.5-106 调查海域各站位物种 (尾数密度、重量密度) 多样性

站位	尾数密度多样性				重量密度多样性			
	C	H'	J'	d	C	H'	J'	d
J13	0.19	3.02	0.74	1.19	0.36	2.06	0.50	1.96
J15	0.15	3.20	0.78	1.18	0.47	1.78	0.43	1.74
J20	0.33	2.22	0.54	0.95	0.14	3.26	0.80	2.08

J21	0.34	2.30	0.52	1.21	0.19	3.04	0.69	2.48
J22	0.53	1.69	0.44	0.79	0.26	2.40	0.63	1.48
J23	0.43	1.89	0.45	1.03	0.38	2.17	0.52	1.93
J24	0.43	1.96	0.49	0.96	0.23	2.55	0.64	1.93
J29	0.49	1.71	0.45	0.80	0.27	2.43	0.64	1.55
J30	0.31	2.15	0.55	0.93	0.33	2.28	0.58	1.95
J31	0.30	2.61	0.65	1.04	0.20	2.76	0.69	1.69
J33	0.26	2.51	0.61	1.11	0.33	2.27	0.56	2.24
J39	0.19	3.14	0.73	1.39	0.57	1.56	0.36	2.16
J40	0.54	1.73	0.41	1.13	0.39	2.02	0.48	2.08
J41	0.25	2.39	0.69	0.68	0.36	1.93	0.56	1.20
平均	0.34	2.32	0.58	1.03	0.32	2.32	0.58	1.89
范围	0.15~0.54	1.69~3.20	0.41~0.78	0.68~1.39	0.14~0.57	1.56~3.26	0.36~0.80	1.20~2.48

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测评价

5.1.1 气象特征分析

(1) 常规地面站选取

根据 AERSCREEN 预测结果可知,本项目位于金塘北部围垦区块,大气环境影响评价范围为厂界外 6.5km 矩形区域,本次设置大气预测范围设置为以项目为中心的 15km × 10km 的矩形区域(覆盖评价范围、各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域以及 PM_{2.5} 年均浓度贡献值占标率大于 1% 的区域),该大气预测范围内均无地面观测站,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求(若预测范围内地面观测站少于 3 个,可采用预测范围外的地面观测站进行补充,或采用中尺度气象模拟数据),本项目采用中尺度气象模拟数据,并结合预测范围外距离最近的的两个地面气象观测站(定海和镇海)进行补充。两个站点与本项目相对关系见图 5.1-1 所示。



图 5.1-1 选取气象站点与本项目相对位置关系图

(2) 近 20 年主要气候统计资料

调查收集了定海站 20 年的主要气候统计资料,包括年平均风速和风玫瑰图、年平

均气温、年平均降水量、年平均相对湿度等参数，见表 5.1-1。多年风向和风速玫瑰图见图 5.1-2。

表 5.1-1 定海近 20 年主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	20 年平均风速	2.3m/s	8	年最小降水量	835.5mm
2	极大风速	31.0m/s	9	年日照时数	1821.4h
3	年平均气温	17.4℃	10	年平均相对湿度	77.4%
4	极端最高气温	42.3℃	11	夏季主导风向	东南风
5	极端最低气温	-5.5℃	12	夏季主导风风速	2.9m/s
6	年平均降水量	1483.9mm	13	冬季主导风向	北风
7	年最大降水量	2125.5mm	14	冬季主导风风速	2.6m/s

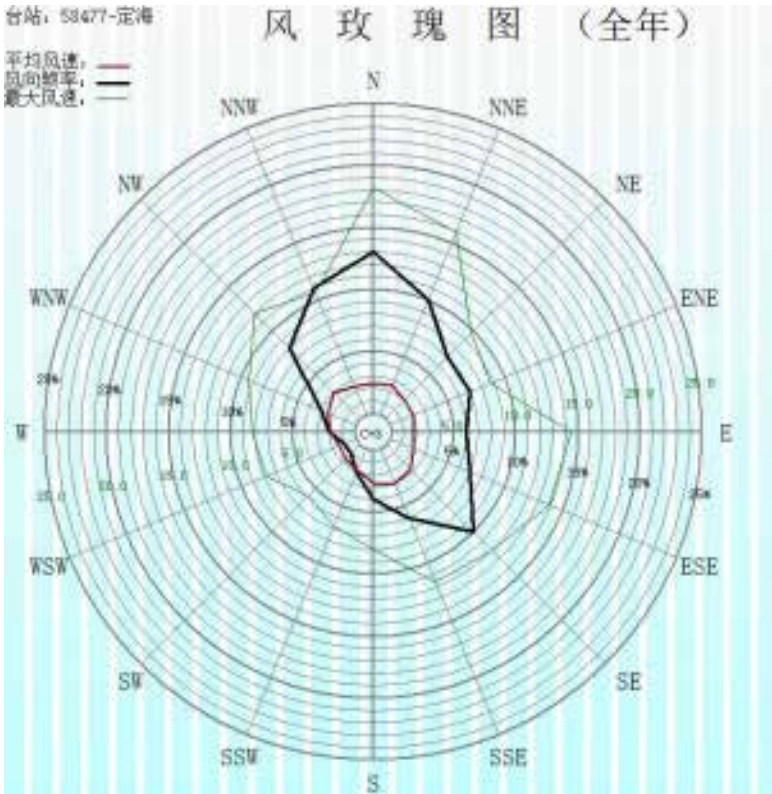


图 5.1-2 定海多年风向和风速玫瑰图

(3) 2021 年地面气象统计分析

1) 定海站

①温度

定海区 2021 年平均气温为 18.0℃，月均气温如表 5.1-2 和图 5.1-3 所示，气温月均最高值出现在 8 月，约为 27.8℃，月均最低值出现在 1 月，约为 6.6℃。

表 5.1-2 定海区 2021 年月均气温

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度 (℃)	6.6	10.6	12.1	16.2	21.0	24.2	27.3	27.8	26.1	21.2	14.1	9.3

②风速

定海区 2021 年平均风速为 2.0m/s，月均风速最高值出现在 7 月（2.8m/s），最低值为 1.5m/s，出现在 6 月，月均风速如表 5.1-3 和图 5.1-4 所示，各季度风速如表 5.1-4 和图 5.1-5。

③风向、风频

定海区 2021 年静风频率为 2.1%，北风出现频率最高，达到了 16.0%，其次为 NNE，出现频次为 9.7%，如图 5.1-6 所示。

表 5.1-3 定海区 2021 年月平均风速变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	2.1	2.0	1.9	2.0	1.9	1.5	2.8	2.0	2.1	2.2	1.8	1.8

表 5.1-4 定海区 2021 年各季节风速小时平均值

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.7	2.0	2.4	2.5	2.6
夏季	1.7	1.5	1.6	1.7	1.5	1.5	1.6	2.1	2.3	2.6	2.5	2.7
秋季	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	1.6	1.6	1.8	2.2	2.5	2.6	2.7
冬季	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	1.5	2.0	2.4	2.5	2.6
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.1	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
夏季	2.8	2.8	2.8	2.6	2.5	2.4	2.0	2.1	1.9	1.9	1.8	1.8
秋季	2.7	2.7	2.6	2.6	2.2	1.9	1.7	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
冬季	2.6	2.6	2.5	2.5	2.1	1.8	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6

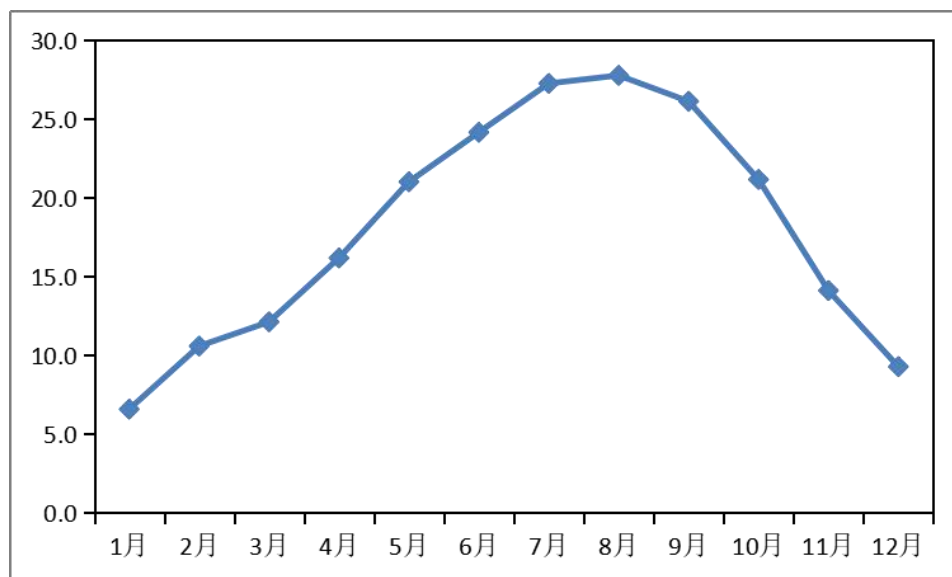


图 5.1-3 定海区 2021 年月均气温变化

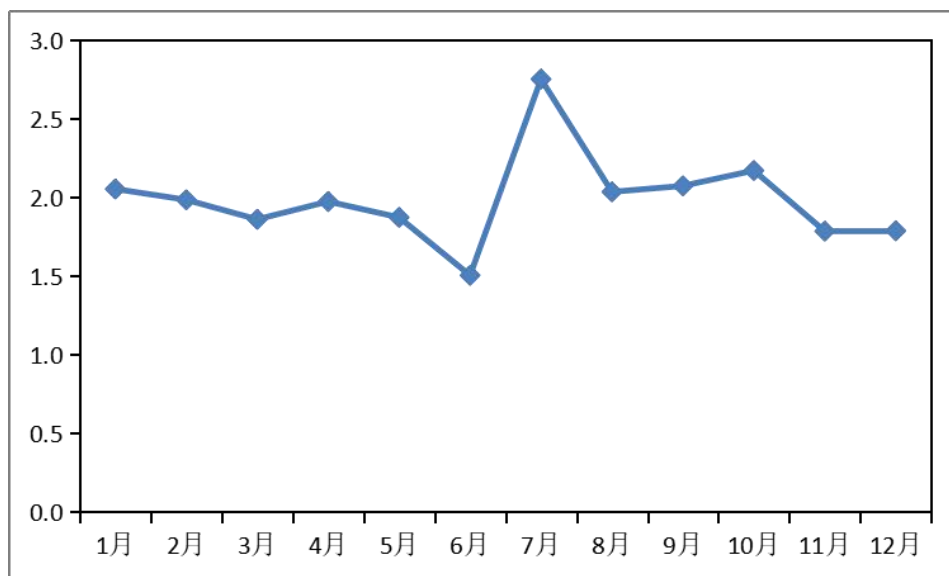


图 5.1-4 定海区 2021 年月均风速变化

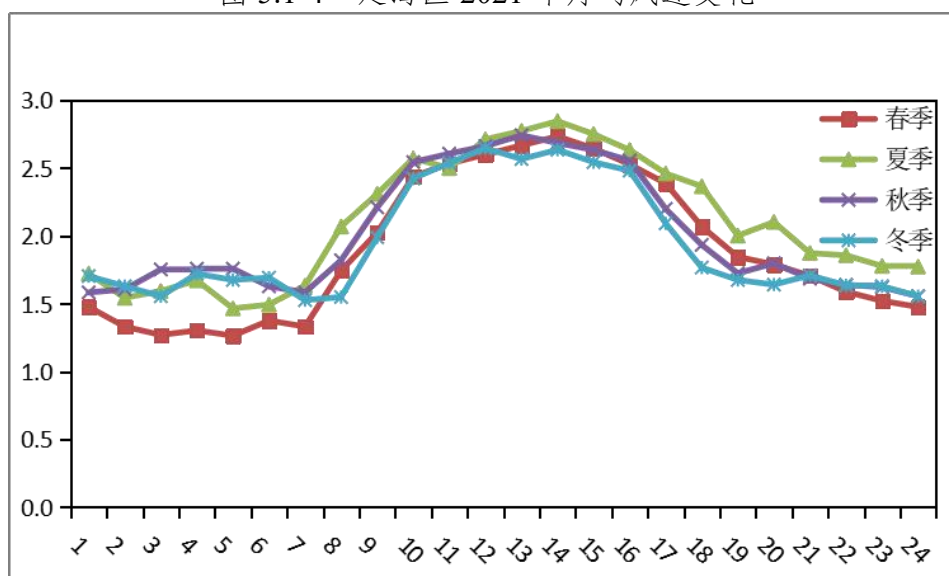


图 5.1-5 定海区 2021 年风速季节平均日变化

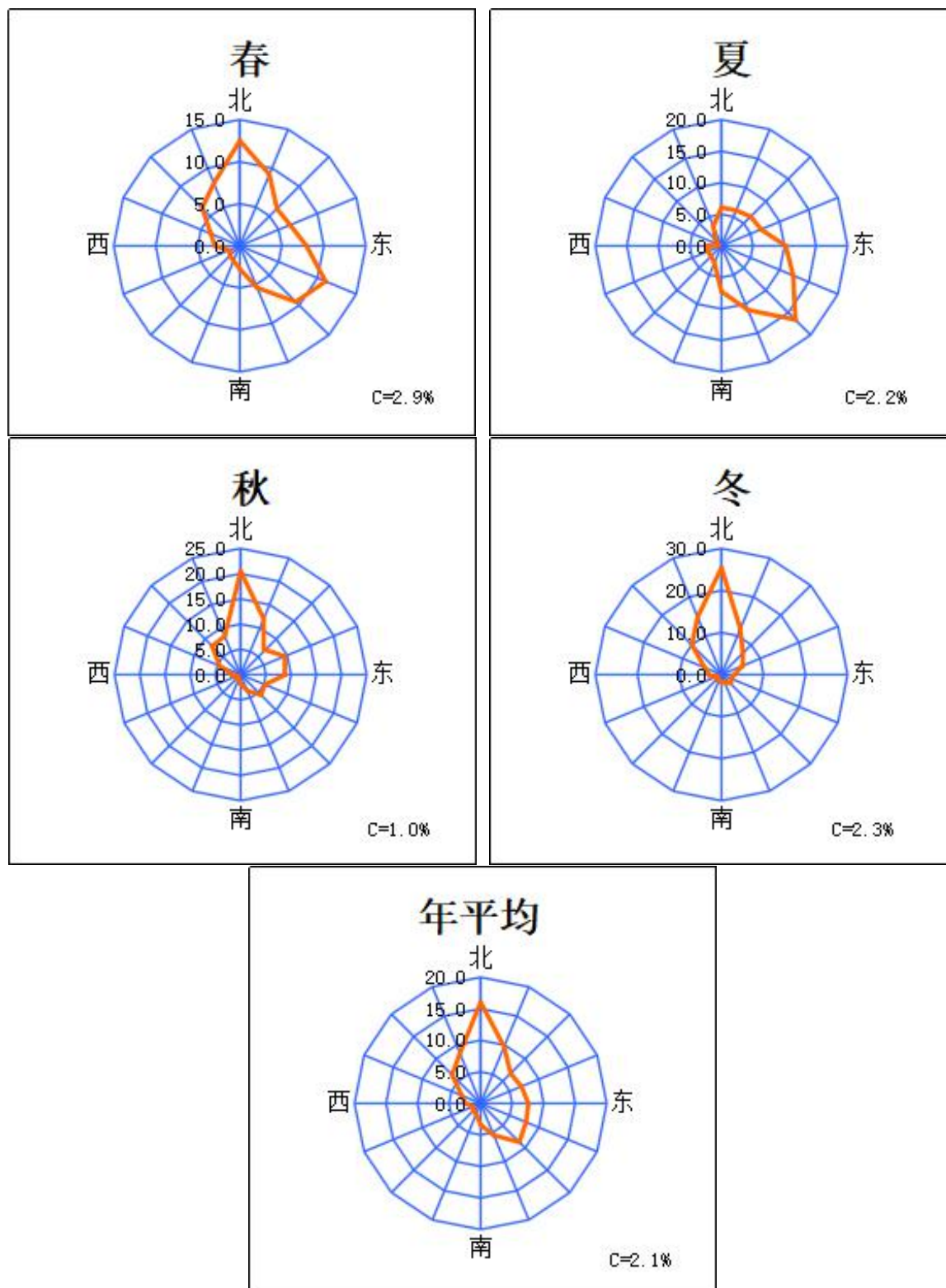


图 5.1-6 定海区 2021 年全年及各季节风玫瑰图

表 5.1-5 定海区 2021 年风向风频月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	22.5	9.7	5.5	5.9	3.1	2.6	4.4	2.8	1.9	1.7	1.6	1.1	3.5	5.2	12.1	14.5	1.7
二月	24.0	14.3	9.1	6.1	4.3	4.2	3.7	2.4	2.8	1.0	2.1	1.3	2.2	2.2	5.8	12.1	2.4
三月	17.3	10.2	4.2	6.0	6.3	6.9	5.6	4.0	3.0	1.2	1.9	1.7	2.8	5.0	8.9	11.8	3.1
四月	14.0	11.7	11.1	8.8	5.7	8.5	8.9	3.8	1.5	1.9	2.5	0.8	2.4	1.7	6.9	6.7	3.2
五月	6.2	5.8	3.6	4.7	11.7	17.7	13.7	8.3	3.8	2.7	0.7	1.5	3.8	4.4	3.2	5.6	2.6
六月	9.0	6.0	7.9	8.5	11.3	16.8	14.3	6.4	3.3	1.7	2.5	1.0	1.0	0.3	0.8	5.6	3.8
七月	1.2	5.5	7.4	5.5	7.5	11.2	19.6	15.3	8.5	3.1	3.1	4.3	2.3	0.4	2.3	1.2	1.6
八月	8.1	6.7	4.4	6.5	11.8	9.1	15.7	11.2	9.8	4.0	1.3	1.7	3.2	0.8	0.9	3.4	1.2
九月	13.1	7.4	5.4	9.2	9.2	7.5	11.3	6.1	3.1	2.4	1.8	0.7	1.1	5.3	7.2	8.2	1.3
十月	27.3	14.5	6.9	10.5	10.5	4.4	4.4	3.6	1.2	0.0	0.1	0.4	0.9	1.9	3.5	9.1	0.7
十一月	20.8	13.9	8.5	8.8	7.1	3.8	1.5	0.7	1.1	0.7	1.4	0.6	3.1	6.4	13.5	7.4	1.0
十二月	29.6	11.6	7.1	3.9	2.2	0.9	0.3	0.7	0.8	1.5	0.9	0.4	3.0	5.2	11.6	17.6	2.8

表 5.1-6 定海区 2021 年各季节平均风向风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	12.5	9.2	6.3	6.5	7.9	11.1	9.4	5.4	2.8	1.9	1.7	1.4	3.0	3.7	6.3	8.1	2.9
夏季	6.1	6.1	6.6	6.8	10.2	12.3	16.6	11.0	7.2	2.9	2.3	2.4	2.2	0.5	1.4	3.4	2.2
秋季	20.5	12.0	6.9	9.5	8.9	5.2	5.7	3.5	1.8	1.0	1.1	0.5	1.7	4.5	8.0	8.2	1.0
冬季	25.4	11.8	7.2	5.3	3.1	2.5	2.8	1.9	1.8	1.4	1.5	0.9	2.9	4.3	10.0	14.8	2.3
年平均	16.0	9.7	6.7	7.0	7.6	7.8	8.7	5.5	3.4	1.8	1.7	1.3	2.4	3.2	6.4	8.6	2.1

2) 镇海站

①温度

镇海区 2021 年平均气温为 18.1℃，月均气温如表 5.1-7 和图 5.1-7 所示，气温月均最高值出现在 7 月，约为 28.5℃，月均最低值出现在 1 月，约为 5.8℃。

表 5.1-7 镇海区 2021 年月均气温变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度 (°C)	5.8	10.3	12.3	16.7	22.4	25.1	28.5	28.3	26.5	20.6	12.9	7.8

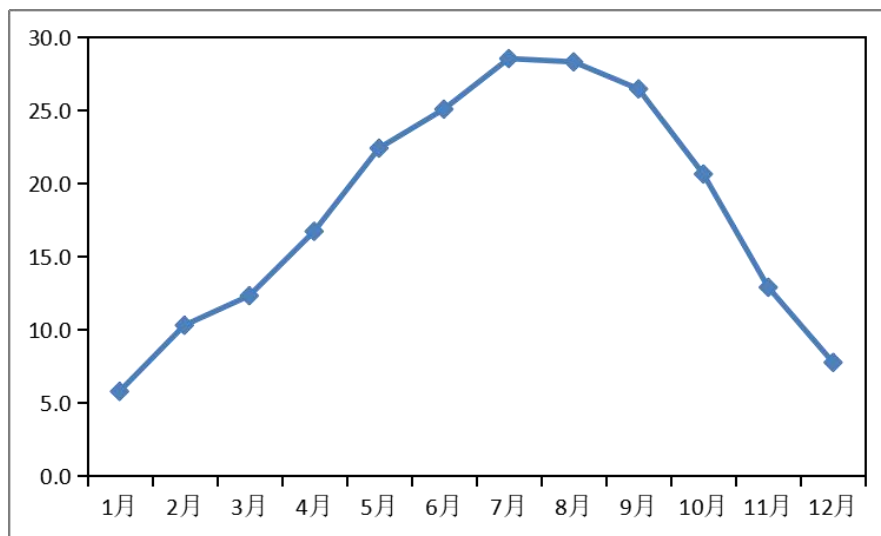


图 5.1-7 镇海区 2021 年月均气温变化

②风速

镇海 2021 年平均风速为 1.7m/s，月均风速最高值出现在 7 月，约为 2.5m/s，月均风速最低值出现在 11 月，约为 1.4m/s，月均风速如表 5.1-8 和图 5.1-8 所示，各季节风速如表 5.1-9 和图 5.1-9 所示。

③风向、风频

镇海区 2021 年静风频率为 8.4%，南风出现频率最高，达到了 9.4%，其次为东南风，出现频次为 9.2%。如表 5.1-11 所示。

表 5.1-8 镇海区 2021 年月平均风速变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.5	2.5	1.7	1.8	1.8	1.4	1.4

表 5.1-9 镇海区 2021 年各季节风速小时平均值

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.7	1.9	2.0	2.3	2.4
夏季	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5
秋季	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.5	1.9	2.1	2.2	2.5
冬季	1.3	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3	1.7	1.9	2.1	2.3
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.0	1.8	1.6	1.6	1.4	1.4	1.2
夏季	2.6	2.6	2.6	2.6	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4
秋季	2.5	2.7	2.6	2.4	2.0	1.7	1.6	1.4	1.3	1.4	1.2	1.1
冬季	2.4	2.4	2.4	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3

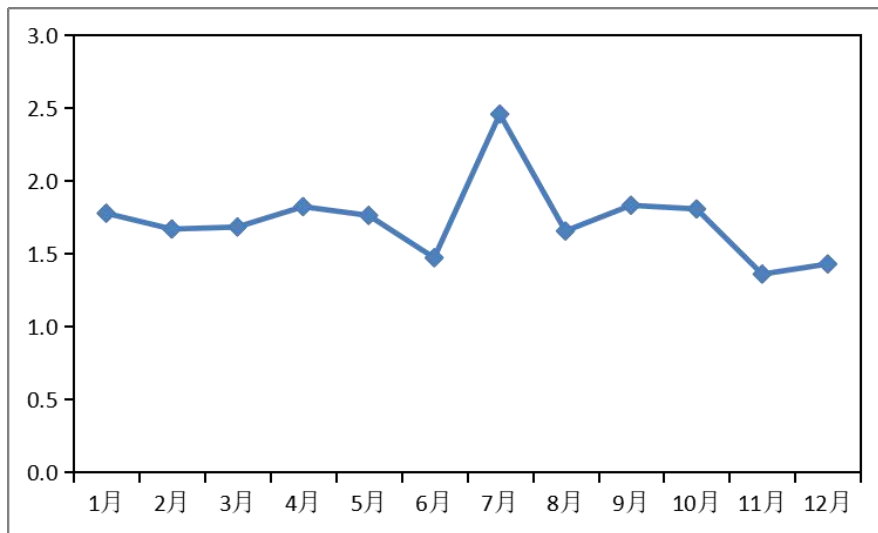


图 5.1-8 镇海区 2021 年月均风速变化

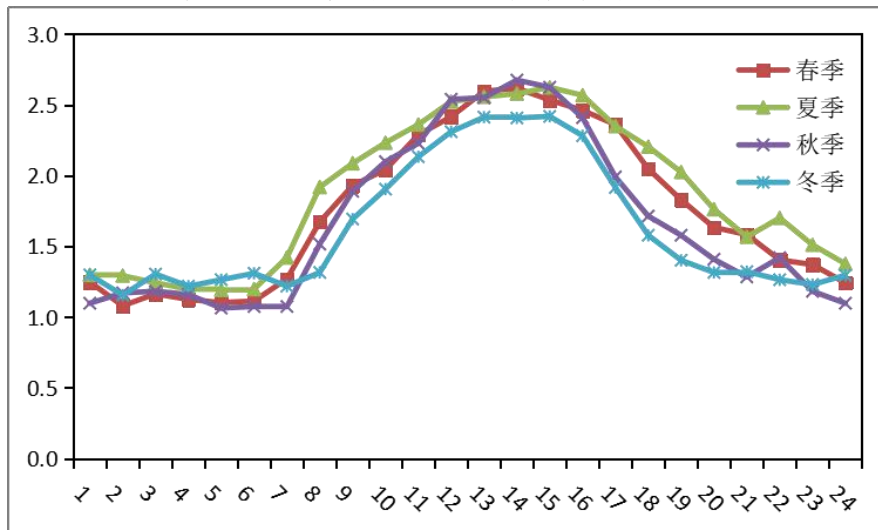


图 5.1-9 镇海区 2021 年风速季节平均日变化

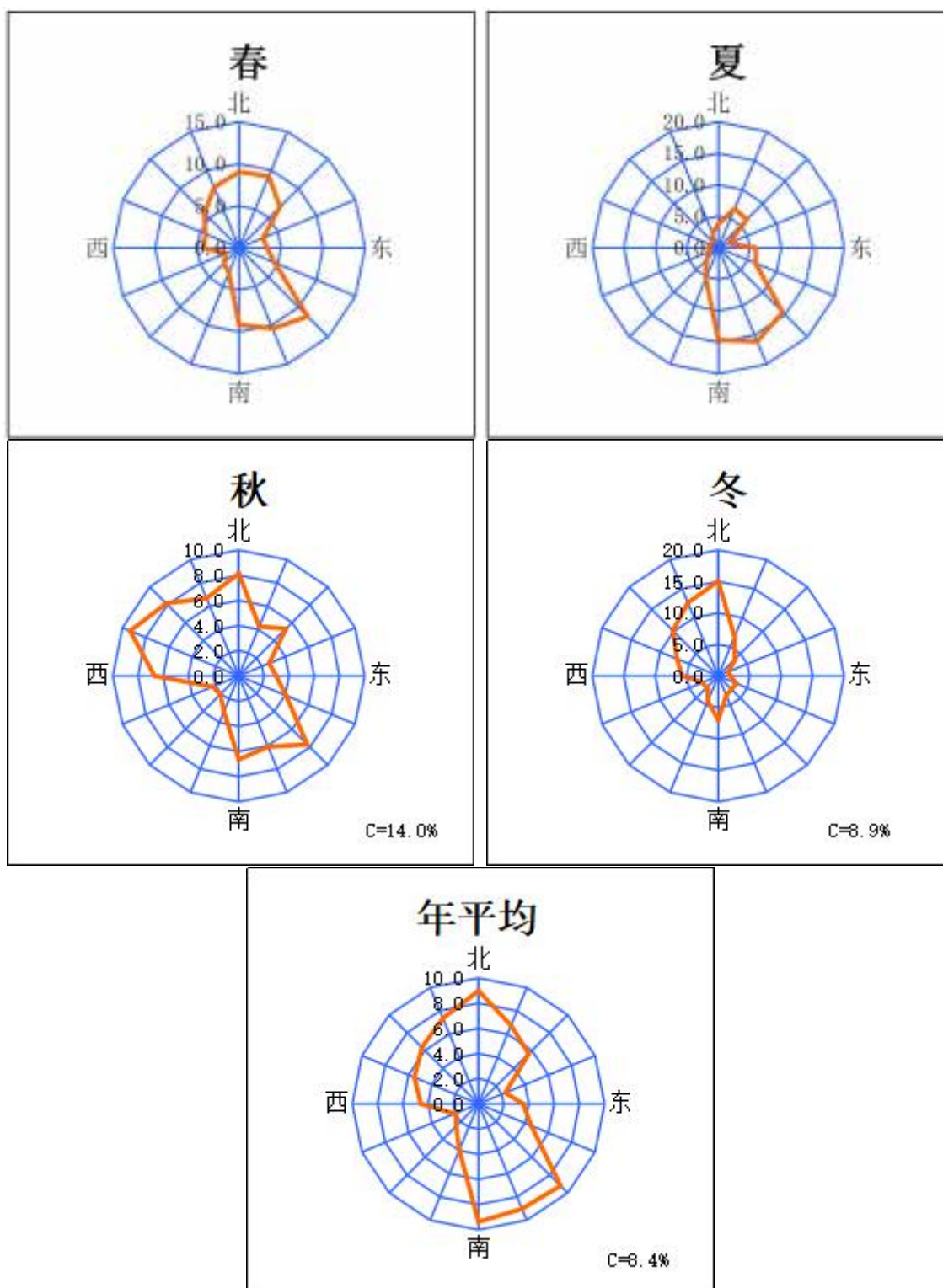


图 5.1-10 镇海区 2021 年全年及各季节风玫瑰图

表 5.1-10 镇海区 2021 年风向风频月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	14.5	5.1	2.4	0.9	1.5	3.1	2.7	3.8	10.0	4.8	3.2	2.7	7.0	6.9	11.2	16.8	3.4
二月	20.1	11.8	6.4	3.6	3.6	3.9	4.5	4.6	7.0	4.3	1.5	2.1	3.0	4.8	6.3	10.3	2.5
三月	11.7	10.5	6.9	2.0	2.4	4.4	7.4	8.1	7.9	2.4	2.4	1.7	5.1	6.6	7.7	9.0	3.8
四月	11.8	12.5	9.4	4.9	2.9	2.4	11.1	7.8	5.3	3.6	2.1	2.1	2.4	2.9	6.3	10.0	2.6
五月	3.8	4.8	4.4	2.4	4.6	6.9	16.1	15.3	14.1	3.6	3.2	1.3	5.1	3.5	3.6	4.4	2.7
六月	4.3	6.5	7.4	2.1	6.0	7.4	17.5	14.6	9.4	4.6	3.6	1.8	1.4	1.5	1.9	3.5	6.5
七月	2.7	6.2	7.3	2.0	4.0	6.5	15.2	21.2	20.4	4.6	1.2	0.7	1.5	0.7	0.4	1.6	3.9
八月	4.4	7.4	4.4	1.3	7.8	5.2	10.8	12.4	13.8	6.6	3.4	2.2	2.3	1.6	1.6	2.4	12.4
九月	4.9	3.2	6.8	3.6	2.5	5.8	14.2	8.9	9.9	3.2	1.9	1.4	5.1	8.6	6.1	4.3	9.6
十月	16.1	5.2	3.8	2.4	3.8	3.6	5.0	6.2	4.4	1.5	1.5	1.7	7.5	7.1	7.1	10.2	12.8
十一月	3.2	4.3	5.4	1.8	2.6	2.8	4.0	3.2	5.7	4.6	2.8	3.6	7.4	12.4	11.3	5.4	19.6
十二月	11.0	3.9	3.2	0.8	0.8	2.4	1.9	1.7	4.0	3.9	3.1	3.2	7.0	9.4	12.8	10.5	20.3

表 5.1-11 镇海区 2021 年各季节平均风向风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	9.1	9.2	6.9	3.1	3.3	4.6	11.5	10.4	9.1	3.2	2.6	1.7	4.2	4.3	5.8	7.8	3.0
夏季	3.8	6.7	6.3	1.8	5.9	6.3	14.4	16.1	14.6	5.3	2.7	1.5	1.7	1.3	1.3	2.5	7.6
秋季	8.2	4.3	5.3	2.6	3.0	4.1	7.7	6.1	6.6	3.1	2.1	2.2	6.7	9.3	8.2	6.7	14.0
冬季	15.1	6.8	3.9	1.7	1.9	3.1	3.0	3.3	7.0	4.4	2.6	2.7	5.7	7.1	10.2	12.6	8.9
年平均	9.0	6.7	5.6	2.3	3.5	4.5	9.2	9.0	9.4	4.0	2.5	2.0	4.6	5.5	6.3	7.4	8.4

5.1.2 模式预测设置

(1) 预测模式选择

本项目选址位于近岸陆域，存在海陆风、岸边熏烟等复杂气象条件，区域气象场较复杂，而且项目污染物排放满足 $\text{SO}_2+\text{NO}_x\geq 500\text{t/a}$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次预测需要考虑二次 $\text{PM}_{2.5}$ ，因此采用推荐的进一步预测模式中含有简单化学机制的 CALPUFF 模式对本项目排放大气污染物的环境影响进行预测。

1) 模型简介

CALPUFF 是一个非稳态拉格朗日烟团模型系统，可模拟三维流场随时间和空间发生变化时污染物在大气环境中的输送、转化和清除过程。CALPUFF 适用于从 50km 到几百千米的模拟范围，包括次层网格尺度的地形处理，如复杂地形的影响；还包括长距离模拟的计算功能，如污染物的干沉降、湿沉降、化学转化，以及颗粒物浓度对能见度的影响。CALPUFF 是美国环保局（USEPA）长期支持开发的法规导则模型，目前已经有 100 多个国家在使用，并被多个国家作为法规模型。另外，CALPUFF 还包括一些简单的化学机制，假设化学转化过程是线性的，可用于计算硫酸盐、硝酸盐等二次无机气溶胶的生成，代表性的化学机制有 MESOPUFFII 和 RIVAD3/ARM3。本项目预测采用 MESOPUFFII 化学机制，该机制包含 SO_2 转化成 SO_4 、 NO_x 转化成 NO_3 的化学过程，该转化可在气相和液相反应中发生。

CALPUFF 具有下列优势和特点：①能模拟从几十米到几百公里中等尺度范围；②能模拟一些非稳态情况（静小风、熏烟、环流、地形和海岸效应），也能评估二次污染颗粒浓度；③气象模型包括陆上和水上边界层模型，可利用小时 MM5 或 WRF 网格风场作为观测数据或作为初始猜测风场；④采用地形动力学、坡面流参数方法对初始猜测风场分析，适合于粗糙、复杂地形条件下的模拟；⑤加入了处理针对面源（森林火灾）浮力抬升和扩散的功能模块。

CALPUFF 模型系统包括 CALMET 模块、CALPUFF 模块、CALPOST 模块，以及一系列对常规气象、地理数据做预处理的模块。CALMET 模块是气象模型，可生成小时三维网格区域风场和温度场；CALPUFF 模块是非稳态三维拉格朗日烟团输送模型，利用 CALMET 模块生成的风场和温度场文件，输送污染源排放的污染物烟团，模拟扩散和转化过程；CALPOST 模块通过处理 CALPUFF 模块输出的文件，生成所需浓度文

件用于后处理。具体结构图如图 5.1-11 所示。

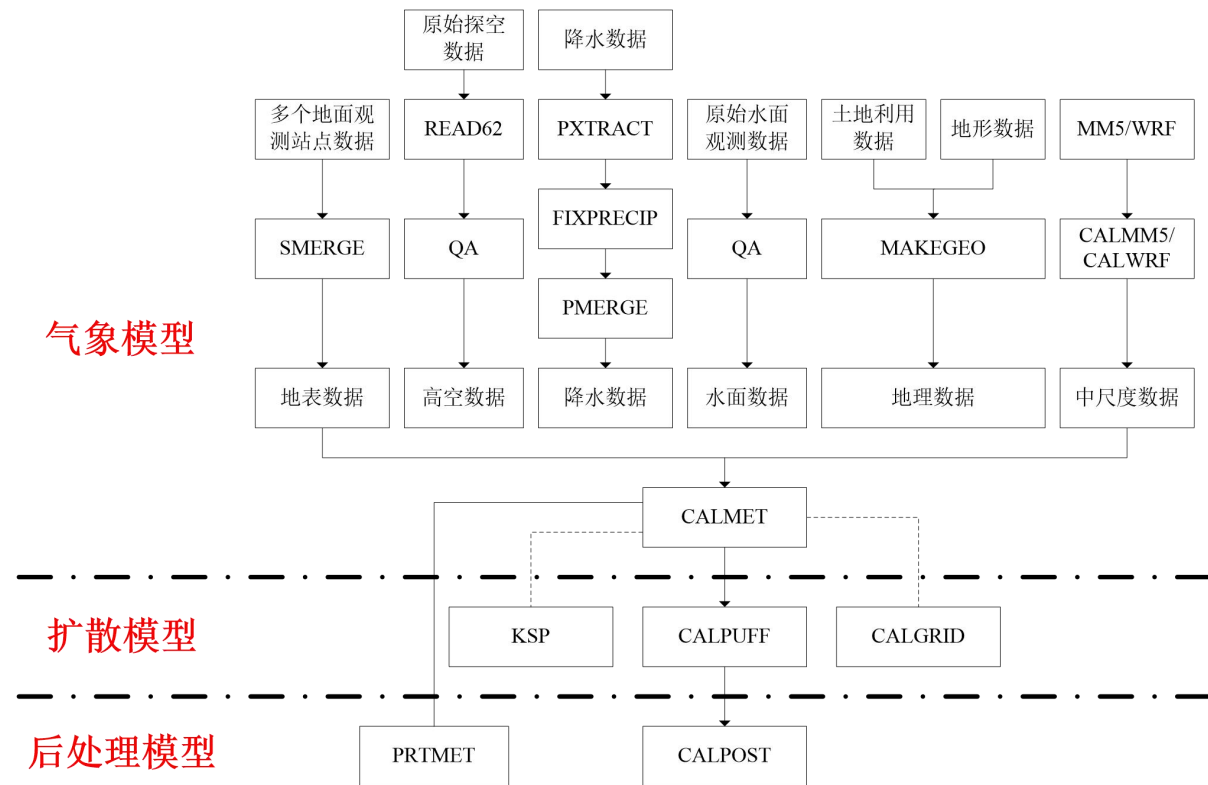


图 5.1-11 CALPUFF 模型系统结构图

2) 参数设置

因项目周围 50km 范围内无高空气象探测站点，采用中尺度气象模式 WRF 数据（WRF 模拟采用兰伯特 Lambert 投影方式，中心点经纬度为 120° E，30° N；采用三层网格嵌套，D01 覆盖长三角区域，D02 主要覆盖舟山市及周边城市，D03 主要覆盖舟山市，网格分辨率分别为 27km、9km、1km；垂直共分为 32 层，最高层为 100hpa；边界场和初始场数据采用 NCEP 的 6 小时间隔 1° × 1° FNL 分析数据；地形和地表类型数据采用美国地质调查局 USGS 全球数据），结合定海气象站、镇海气象站 2021 年地面观测数据，经 CALMET 诊断气象模式处理生成三维格点气象场供 CALPUFF 扩散模式使用。考虑到烟团回流情况，CALPUFF 中的气象网格和计算网格均设置了一定的缓冲区间，分辨率为 0.5km，气象网格范围为 50km×50km。本项目在进行预测时采用 UTM 坐标系。CALPUFF 其他参数选用模式推荐值。预测模型中化学转化中 O₃ 背景浓度选择 2021 年定海檀枫站 O₃ 监测浓度小时值，NH₃ 采用现状背景监测值（浓度均值 43.33μg/m³，即 57.09ppb）。

地理数据参数包括计算区域的海拔高度，土地利用类型。地形采用航天飞机雷达拓

扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据。

(2) 预测因子选取

根据本项目工程分析以及 AERSCREEN 判断结果，选择有环境质量标准的评价因子作为本次预测因子，具体如下：

常规预测因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}

特征预测因子：TSP、NH₃、汞、HCl

(3) 计算点设置

本次预测设置的计算点分为环境空气保护目标、网格受体点两类。

1) 环境空气保护目标

根据本项目大气评价范围内的敏感点作为本次预测的环境空气保护目标，具体见第 2 章所示。

2) 网格受体点

预测采用近密远疏的直角坐标系网格受体，以区域中心为预测中心点，0-2km 范围内设置格距为 100m 的网格受体，大于 2km 的范围设置格距为 300m 的网格受体。

(4) 现状本底取值

根据大气导则（HJ2.2-2018）规定，预测主要采用长期监测数据进行现状背景评价，而且需首先对项目所在区域进行达标判定。本项目收集了定海檀枫空气质量监测站 2021 年逐日监测数据，根据 HJ663 相关要求进行分析，可判定项目区域 2021 年环境空气质量是达标的（具体数据见环境质量现状评价章节），因此本项目所在区域判定为达标区域。

根据导则规定，项目需叠加现状空气质量现状，评判叠加后的保证率下日均浓度值和年均值，本项目排放的常规污染物选取定海檀枫空气质量监测站 2021 年的各项污染物逐日监测数据进行叠加分析，排放的特征污染物叠加补充监测数据进行评价分析，具体见表 5.1-12 所示。

表 5.1-12 特征污染物叠加背景值取值

特征污染物	浓度类型	背景值取值 (μg/m ³)
NH ₃	小时浓度	43.33
汞	年均浓度	/
TSP	日均浓度	130.67
	年均浓度	/

特征污染物	浓度类型	背景值取值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
HCl	小时浓度	10
	日均浓度	2.5

注：未检出按一半取值

(5) 预测源强

本项目点源、面源参数见表 5.1-13 与表 5.1-14，区域其他在建拟建点源源强参数见表 5.1-15，区域其他在建拟建面源源强参数见表 5.1-16，非正常工况源强参数见表 5.1-17。

表 5.1-13 本项目点源参数表

污染源编号	污染源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒高度	排气筒内径	烟气流速	烟气温度	评价因子源强							
								SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	汞	TSP	HCl
		km	km	m	m	m/s	K	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
G1	1#排气筒	389.51	3329.96	240	6.80	22.45	361	13.9125	19.8750	1.9875	0.9938	0.9939	0.0114	1.9875	/
G2	2#排气筒	389.51	3329.95	240	6.80	22.45	361	13.9125	19.8750	1.9875	0.9938	0.9939	0.0114	1.9875	/
G3	转运 1	389.72	3330.15	15	0.55	14.03	298	/	/	0.0667	0.0333	/	/	0.0667	/
G4	转运 2	389.63	3329.86	15	0.55	14.03	298	/	/	0.0667	0.0333	/	/	0.0667	/
G5	主厂房转运站	389.29	3329.82	50	0.55	14.03	298	/	/	0.0667	0.0333	/	/	0.0667	/
G6	煤仓 1	389.63	3330.20	45	0.48	13.82	298	/	/	0.0500	0.0250	/	/	0.0500	/
G7	煤仓 2	389.46	3330.18	45	0.48	13.82	298	/	/	0.0500	0.0250	/	/	0.0500	/
G8	碎煤间	389.56	3330.13	15	0.70	14.44	298	/	/	0.1111	0.0556	/	/	0.1111	/
G9	灰库 1	389.70	3329.89	30	0.36	16.37	298	/	/	0.0333	0.0167	/	/	0.0333	/
G10	灰库 2	389.72	3329.89	30	0.36	16.37	298	/	/	0.0333	0.0167	/	/	0.0333	/
G11	灰库 3	389.74	3329.89	30	0.36	16.37	298	/	/	0.0333	0.0167	/	/	0.0333	/
G12	大灰库 1	389.68	3329.94	30	0.70	14.44	298	/	/	0.1111	0.0556	/	/	0.1111	/
G13	大灰库 2	389.70	3329.93	30	0.70	14.44	298	/	/	0.1111	0.0556	/	/	0.1111	/
G14	渣仓 1	389.33	3330.01	20	0.16	13.82	298	/	/	0.0056	0.0028	/	/	0.0056	
G15	渣仓 2	389.37	3329.85	20	0.16	13.82	298	/	/	0.0056	0.0028	/	/	0.0056	/
G16	渣库 1	389.78	3329.90	20	0.16	13.82	298			0.0056	0.0028			0.0056	/
G17	渣库 2	389.64	3329.96	20	0.16	13.82	298	/	/	0.0056	0.0028	/	/	0.0056	/
G18	渣库 3	389.64	3329.96	20	0.16	13.82	298	/	/	0.0056	0.0028	/	/	0.0056	/

表 5.1-14 本项目面源参数表

污染源编号	装置（单元）名称	面源起始		面积	面源高度	评价因子源强							
		X 坐标	Y 坐标			SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	汞	TSP	HCl
		km	km			g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)	g/(s·m ²)
A1	圆形煤场 1	389.39	3330.21	9503.34	13.5	/	/	1.637E-05	8.184E-06	/	/	3.274E-05	/
A2	圆形煤场 1	389.56	3330.23	9503.34	13.5	/	/	1.637E-05	8.184E-06	/	/	3.274E-05	/
A3	盐酸储罐区	389.28	3330.11	200	3	/	/	/	/	/	/	/	7.935E-06

表 5.1-15 区域其他在建拟建点源源强参数表

污染源编号	装置（单元）名称	污染源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒高度	排气筒内径	烟气流速	烟气温度	评价因子源强							
									SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	汞	TSP	HCl
			km	km	m	m	m/s	K	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
P1	丙烷脱氢装置	加热炉烟气	389.30	3329.07	120	1.9	18.1	393	0.1072	1.7865	0.3573	0.1786	/	/	0.3573	/
P2		催化剂再生烟气	389.32	3329.02	65	0.3	10.6	338	0.0303	/	/	/	/	/	/	6.11E-04
P3	催化裂解装置	催化剂再生烟气	389.56	3329.37	180	3.9	18.1	473	0.3750	5.6250	1.2500	0.6250	0.3125	/	1.2500	/

金塘电厂项目环境影响报告书																
污染源编号	装置（单元）名称	污染源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒高度	排气筒内径	烟气流速	烟气温度	评价因子源强							
			km	km	m	m	m/s	K	SO ₂	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	汞	TSP	HCl
									g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
P4	PEO 装置	热氧化炉排放气	390.05	3329.21	25	0.3	8.1	353	/	/	0.0044	0.0022	/	/	0.0044	/
P5	EVA 联合装置	料仓及干燥脱气废气	387.07	3329.25	50	4.5	8.0	373	/	/	0.9250	0.4625	/	/	0.9250	/
P6	PO/SM 装置	含氧尾气处理烟气	386.98	3328.61	50	1.8	18.4	393	/	/	0.3250	0.1625	/	/	0.3250	/
P7		废碱焚烧炉烟气	386.93	3328.76	110	1.6	18.4	423	0.0716	1.6694	0.4771	0.2386	0.0596	/	0.4771	/
P8	PTT 装置	热媒炉烟气	386.84	3329.42	80	1.9	17.8	393	0.1053	1.0525	0.3508	0.1754	0.0877	/	0.3508	/
P9	顺酐装置	1#焚烧炉烟气	387.63	3329.09	50	4.0	17.7	393	/	1.5454	1.5454	0.7727	/	/	1.5454	/
P10		2#焚烧炉烟气	387.73	3329.10	50	4.0	17.7	393	/	1.5454	1.5454	0.7727	/	/	1.5454	/
P11		3#焚烧炉烟气	387.83	3329.11	50	4.0	17.7	393	/	1.5454	1.5454	0.7727	/	/	1.5454	/
P12	PBS 装置	热媒炉烟气	386.68	3328.90	30	1.0	11.5	393	0.0188	0.1883	0.0628	0.0314	0.0157	/	0.0628	/
P13	PBT 装置	热媒炉烟气	387.43	3329.26	80	1.9	16.3	393	0.0964	0.9643	0.3214	0.1607	0.0804	/	0.3214	/
P14	异丁烯装置	导热油炉烟气	389.73	3329.16	25	0.5	14.5	393	0.0059	0.0990	0.0198	0.0099	/	/	0.0198	/
P15	ABS 装置	热媒炉烟气	387.56	3328.48	30	1.0	9.4	393	0.0153	0.1531	0.0510	0.0255	0.0128	/	0.0510	/
P16		1#焚烧炉烟气	387.57	3328.41	150	2.8	17.6	373	/	3.1734	0.7933	0.3967	0.1983	/	0.7933	/
P17		2#焚烧炉烟气	387.51	3328.57	150	2.8	17.6	373	/	3.1734	0.7933	0.3967	0.1983	/	0.7933	/
P18		干燥单元工艺废气	387.86	3328.50	15	0.2	11.8	303	/	/	0.0033	0.0017	/	/	0.0033	/
P19		混炼单元工艺废气	387.73	3328.38	15	0.9	11.6	303	/	/	0.0667	0.0333	/	/	0.0667	/
P20	双酚 A 装置	造粒塔废气(系列一)	390.24	3328.96	57.5	0.4	15.2	313	/	/	0.0167	0.0083	/	/	0.0167	/
P21		造粒塔废气(系列二)	390.40	3328.99	57.5	0.4	15.2	313	/	/	0.0167	0.0083	/	/	0.0167	/
P22	PCT 装置	热媒炉烟气	386.66	3328.66	30	0.8	12.3	393	0.0129	0.1291	0.0430	0.0215	0.0108	/	0.0430	/
P23	PCTG 装置	热媒炉烟气	386.67	3328.60	30	0.9	11.3	393	0.0149	0.1493	0.0498	0.0249	0.0124	/	0.0498	/
P24	UHMWPE 装置	包装单元尾气	389.91	3328.77	15	0.1	9.6	333	/	/	0.0002	0.0001	/	/	0.0002	/
P25	PP 装置	RTO 炉烟气	389.30	3328.80	60	1.3	17.2	373	/	0.8333	0.0833	0.0417	/	/	0.0833	/
P26	聚氨酯弹性体装置	导热油炉烟气	387.64	3328.82	45	1.2	9.6	393	0.0225	0.3750	0.0750	0.0375	0.0188	/	0.0750	/
P27	全厂废气废液焚烧设施	东厂区 1#废气废液焚烧炉烟气	389.22	3330.07	80	1.5	17.5	423	/	1.4000	0.2000	0.1000	0.0500	/	0.2000	/
P28		东厂区 2#废气废液焚烧炉烟气	389.17	3330.07	80	1.5	17.5	423	/	1.4000	0.2000	0.1000	0.0500	/	0.2000	/
P29		西厂区 1#废气废液焚烧炉烟气	387.76	3329.65	120	1.8	18.3	423	/	2.1000	0.3000	0.1500	0.0750	/	0.3000	/
P30		西厂区 2#废气废液焚烧炉烟气	387.76	3329.65	120	1.8	18.3	423	/	2.1000	0.3000	0.1500	0.0750	/	0.3000	/
P31	工业废物焚烧设施	工业固废焚烧炉烟气	387.58	3329.64	50	0.6	26.1	403	0.5000	0.7500	0.0500	0.0250	0.0125	/	0.0500	0.0500
P32	污水处理场	污水处理场废气处理设施尾气	387.19	3329.57	40	1.8	17.3	333	/	0.5556	0.0556	0.0278	0.0056	/	0.0556	/
P33	中钢海洋工程装备有限公司防腐工程技改项目	抛丸喷砂粉尘	391.75	3329.44	15	0.3	19.7	298	/	/	/	0.0278	/	/	/	/

表 5.1-16 区域其他在建拟建面源源强参数表													
污染源编号	装置（单元）名称	面源起始		面积	面源高度	评价因子源强							
		X 坐标	Y 坐标			SO ₂	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	汞	TSP	HCl
		km	km			g/(s·m²)	g/(s·m²)	g/(s·m²)	g/(s·m²)	g/(s·m²)	g/(s·m²)	g/(s·m²)	g/(s·m²)
M1	污水处理场	387.12	3329.77	1289018.286	2	/	/	/	/	1.42E-08	/	/	/

表 5.1-17 本项目非正常工况源强参数表

类别	污 染 源	X 坐标	Y 坐标	排气筒高度	排气筒内径	烟气流速	烟气温度	SO ₂	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	汞	TSP	HCl
		km	km	m	m	m/s	K	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
非正常工况 1（单台燃烧炉故障）	1#排气筒（G1）	389.51	3329.96	240	6.8	22.45	361	13.9125	102.214	104.555	52.278	0.9939	0.0114	104.56	/
非正常工况 2（双台燃烧炉温度变为 24℃）	1#排气筒（G1）	389.51	3329.96	240	6.8	18.47	297	13.9125	19.8750	1.9875	0.9938	0.9939	0.0114	1.9875	/
	2#排气筒（G2）	389.51	3329.95	240	6.8	18.47	297	13.9125	19.8750	1.9875	0.9938	0.9939	0.0114	1.9875	/
非正常工况 3（双台燃烧炉低负荷运行）	1#排气筒（G1）	389.51	3329.96	240	6.8	6.38	361	2.9414	4.2022	0.4203	0.2101	0.2100	0.0024	0.4203	/
	2#排气筒（G2）	389.51	3329.95	240	6.8	6.38	361	2.9414	4.2022	0.4203	0.2101	0.2100	0.0024	0.4203	/

5.1.3 大气环境影响预测分析

(1) 本项目新增预测结果分析

本项目新增污染源投入正常运行后，根据 CALPUFF 模式运行结果，排放污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况见表 5.1-18。

表 5.1-18 区域最大落地浓度

污染物	坐标 (km)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	X	Y					
SO ₂	388.248	3327.461	小时平均	22.28	2021090214	4.46	达标
	394.548	3322.961	日平均	3.13	2021021800	2.08	达标
	394.548	3322.961	年平均	0.13	2021	0.21	达标
NO ₂	388.248	3327.461	小时平均	29.98	2021090214	14.99	达标
	394.548	3322.961	日平均	4.39	2021021800	5.49	达标
	394.548	3322.961	年平均	0.17	2021	0.43	达标
PM ₁₀	389.748	3330.361	日平均	49.47	2021011400	32.98	达标
	389.548	3330.361	年平均	6.90	2021	9.85	达标
一次 PM _{2.5}	389.748	3330.361	日平均	24.74	2021011400	32.98	达标
	389.548	3330.361	年平均	3.45	2021	9.85	达标
二次 PM _{2.5}	387.348	3324.761	日平均	0.27	2021090200	0.36	达标
	394.548	3322.961	年平均	5.27E-03	2021	0.02	达标
总 PM _{2.5}	389.748	3330.361	日平均	24.74	2021011400	32.98	达标
	389.548	3330.361	年平均	3.45	2021	9.85	达标
TSP	389.748	3330.361	日平均	96.26	2021011400	32.09	达标
	389.548	3330.361	年平均	11.71	2021	5.85	达标
NH ₃	388.248	3327.461	小时平均	1.60	2021090214	0.80	达标
汞	394.548	3322.961	年平均	1.04E-04	2021	0.21	达标
HCl	389.348	3330.361	小时平均	1.79	2021112415	3.58	达标
	388.948	3330.361	日平均	0.53	2021051800	3.52	达标

1) SO₂

本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果表明：

①SO₂的区域最大小时、最大日均和年均浓度贡献值分别为 22.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的占标率分别为 4.46%、2.08%和 0.21%。

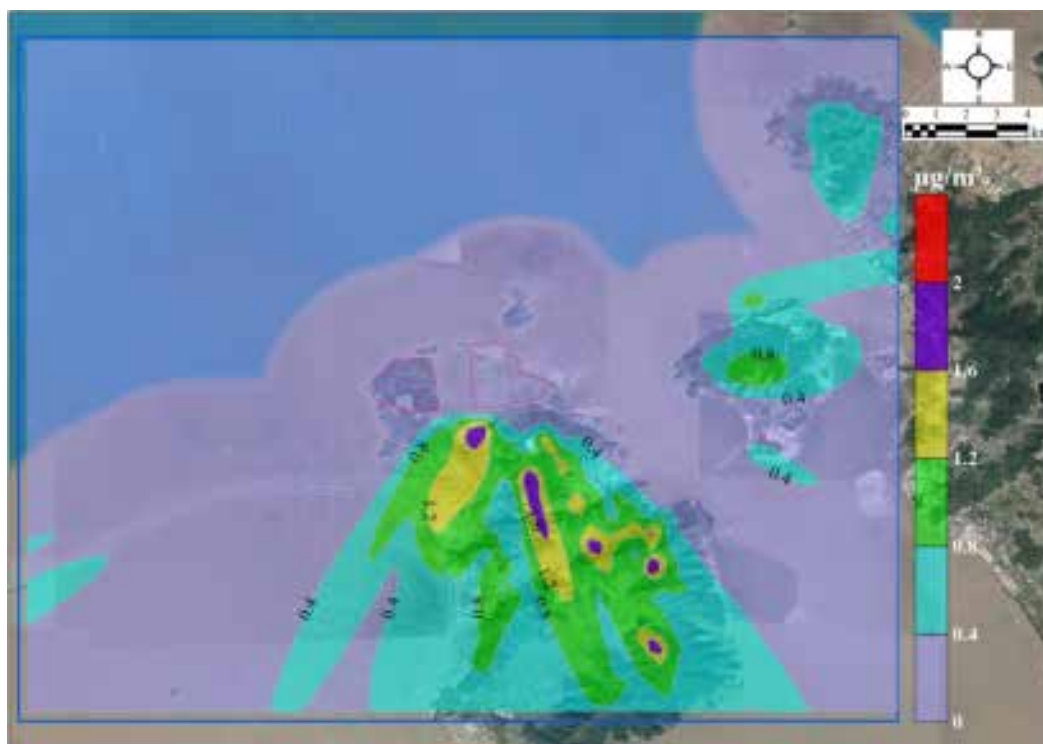
②各敏感点 SO₂最大小时浓度出现在沥平村，占标率为 3.63%；最大日均浓度出现在山潭中心小学，占标率为 0.84%；最大年均浓度出现在山潭中心小学，占标率为 0.05%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-19 各敏感点 SO₂ 浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值			年均贡献值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	大观村	14.03	2.81	2021090213	0.77	0.52	2021090200	0.01	0.01
2	沥平村	18.17	3.63	2021090213	1.18	0.79	2021090200	0.01	0.02
3	和建村	17.76	3.55	2021090214	1.25	0.83	2021081800	0.02	0.03
4	西垵村	10.89	2.18	2021092108	0.75	0.50	2021050100	0.01	0.02
5	穆岙村	11.75	2.35	2021070815	1.14	0.76	2021081800	0.03	0.04
6	山潭村	8.14	1.63	2021041610	0.92	0.61	2021042800	0.03	0.05
7	东垵村	7.46	1.49	2021092108	0.80	0.53	2021051700	0.02	0.04
8	册北村	1.02	0.20	2021082511	0.08	0.16	2021090200	0.00	0.00
9	金塘管委会	14.97	2.99	2021090214	1.02	0.68	2021090200	0.02	0.03
10	沥港中心小学	14.15	2.83	2021041611	1.01	0.67	2021041600	0.01	0.02
11	山潭中心小学	9.71	1.94	2021090613	1.25	0.84	2021103000	0.03	0.05
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	14.00	2.80	2021061112	1.04	0.70	2021041600	0.01	0.02

图 5.1-12 SO₂ 区域最大小时浓度贡献值等值线分布图

图 5.1-13 SO₂ 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图图 5.1-14 SO₂ 区域最大年均浓度贡献值等值线分布图

2) NO₂

本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果表明：

①NO₂ 的区域最大小时、最大日均和年均浓度贡献值分别为 29.98µg/m³、4.39µg/m³、0.17µg/m³，对应的占标率分别为 14.99%、5.49%和 0.43%。

②各敏感点 NO_2 最大小时浓度出现在沥平村，占标率为 11.10%；最大日均浓度出现在和建村，占标率为 2.07%；最大年均浓度出现在山潭中心小学，占标率为 0.10%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-20 各敏感点 NO_2 浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值			年均贡献值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	大观村	17.98	8.99	2021041612	0.90	1.12	2021041600	0.01	0.03
2	沥平村	22.21	11.10	2021061112	1.30	1.62	2021090200	0.02	0.04
3	和建村	21.47	10.74	2021090214	1.66	2.07	2021081800	0.02	0.06
4	西墩村	14.86	7.43	2021092108	1.03	1.29	2021050100	0.02	0.05
5	穆岙村	15.19	7.60	2021070815	1.47	1.83	2021081800	0.03	0.08
6	山潭村	9.98	4.99	2021041610	1.24	1.55	2021042800	0.04	0.09
7	东墩村	9.14	4.57	2021092108	1.11	1.39	2021051700	0.03	0.08
8	册北村	1.38	0.69	2021082511	0.07	0.09	2021082500	0.00	0.00
9	金塘管委会	16.96	8.48	2021090214	1.21	1.51	2021081800	0.02	0.05
10	沥港中心小学	18.52	9.26	2021041611	1.31	1.64	2021041600	0.01	0.04
11	山潭中心小学	8.23	4.11	2021090613	1.65	2.07	2021103000	0.04	0.10
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	19.13	9.56	2021061112	1.39	1.73	2021041600	0.01	0.04



图 5.1-15 NO_2 区域最大小时浓度贡献值等值线分布图

图 5.1-16 NO₂ 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图图 5.1-17 NO₂ 区域最大年均浓度贡献值等值线分布图

3) PM₁₀

本次 PM₁₀ 预测结果为项目直接排放的一次 PM₁₀ 以及二次生成的 PM_{2.5} 叠加产生的影响。本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果可知：

①PM₁₀ 的区域最大日均和年均浓度贡献值分别为 49.47μg/m³ 和 6.90μg/m³，对应的

占标率分别为 32.89%和 9.85%。

②各敏感点 PM_{10} 最大日均浓度出现在沥港中心小学，占标率为 1.32%；最大年均浓度出现在大观村，占标率为 0.21%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-21 各敏感点 PM_{10} 浓度预测结果表

序号	描述	日均贡献值			年均贡献值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	大观村	1.78	1.19	2021010600	0.14	0.21
2	沥平村	1.65	1.10	2021122800	0.11	0.15
3	和建村	1.24	0.82	2021122800	0.09	0.13
4	西墩村	1.32	0.88	2021111200	0.09	0.12
5	穆岙村	1.00	0.66	2021122800	0.06	0.08
6	山潭村	1.09	0.73	2021011700	0.05	0.07
7	东墩村	1.09	0.72	2021111200	0.06	0.08
8	册北村	1.65	1.10	2021112400	0.03	0.04
9	金塘管委会	1.15	0.76	2021122800	0.06	0.09
10	沥港中心小学	1.98	1.32	2021030900	0.09	0.13
11	山潭中心小学	1.27	0.85	2021012400	0.05	0.07
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	1.76	1.18	2021030900	0.11	0.16



图 5.1-18 PM_{10} 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图



图 5.1-19 PM_{10} 区域最大年均浓度贡献值等值线分布图

4) $PM_{2.5}$

本次 $PM_{2.5}$ 预测结果为项目直接排放的一次 $PM_{2.5}$ 以及二次生成的 $PM_{2.5}$ 叠加产生的影响。本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果可知：

①一次 $PM_{2.5}$ 的区域最大日均和年均浓度贡献值分别为 $24.74\mu g/m^3$ 和 $3.45\mu g/m^3$ ，对应的占标率分别为 32.98%和 9.85%；二次 $PM_{2.5}$ 的区域最大日均和年均浓度贡献值分别为 $0.27\mu g/m^3$ 和 $5.27E-03\mu g/m^3$ ，对应的占标率分别为 0.36%和 0.02%；总 $PM_{2.5}$ 的区域最大日均和年均浓度贡献值分别为 $24.74\mu g/m^3$ 和 $3.45\mu g/m^3$ ，对应的占标率分别为 32.98%和 9.85%。

②各敏感点一次 $PM_{2.5}$ 最大日均浓度出现在沥港中心小学，占标率为 1.32%；最大年均浓度出现在大观村，占标率为 0.20%。二次 $PM_{2.5}$ 最大日均浓度出现在穆岙村，占标率为 0.25%；最大年均浓度出现在山潭中心小学，占标率为 0.007%。总 $PM_{2.5}$ 最大日均浓度出现在沥港中心小学，占标率为 1.32%；最大年均浓度出现在大观村，占标率为 0.21%。

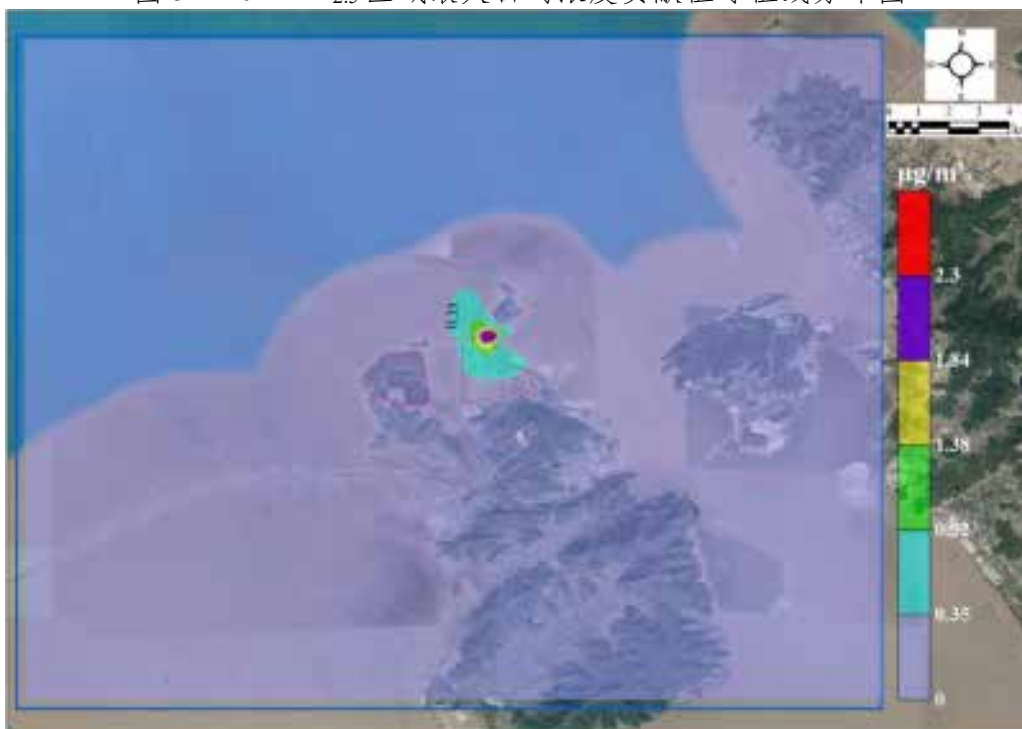
综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-22 各敏感点 PM_{2.5} 日均浓度预测结果表

序号	描述	一次 PM _{2.5} 日均贡献值			二次 PM _{2.5} 日均贡献值			总 PM _{2.5} 日均贡献值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率(%)	出现时间
1	大观村	0.89	1.19	2021010600	0.10	0.13	2021090200	0.89	1.19	2021010600
2	沥平村	0.82	1.10	2021122800	0.13	0.18	2021090200	0.82	1.10	2021122800
3	和建村	0.62	0.82	2021122800	0.18	0.24	2021090200	0.62	0.82	2021122800
4	西墩村	0.66	0.87	2021111200	0.09	0.11	2021091800	0.66	0.88	2021111200
5	穆岙村	0.50	0.66	2021122800	0.19	0.25	2021090200	0.50	0.66	2021122800
6	山潭村	0.54	0.72	2021011700	0.10	0.14	2021091800	0.55	0.73	2021011700
7	东墩村	0.53	0.71	2021111200	0.09	0.12	2021091800	0.56	0.74	2021111200
8	册北村	0.82	1.10	2021112400	0.05	0.06	2021090200	0.82	1.10	2021112400
9	金塘管 委会	0.57	0.76	2021122800	0.18	0.25	2021090200	0.57	0.76	2021122800
10	沥港中 心小学	0.99	1.32	2021030900	0.12	0.16	2021090200	0.99	1.32	2021030900
11	山潭中 心小学	0.64	0.85	2021012400	0.10	0.13	2021091800	0.64	0.85	2021012400
12	金塘镇 中心卫 生院沥 港分院	0.88	1.18	2021030900	0.11	0.15	2021090200	0.88	1.18	2021030900

表 5.1-23 各敏感点 PM_{2.5} 年均浓度预测结果表

序号	描述	一次 PM _{2.5} 年均贡献值		二次 PM _{2.5} 年均贡献值		总 PM _{2.5} 年均贡献值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	大观村	0.07	0.20	8.70E-04	0.002	0.07	0.21
2	沥平村	0.05	0.15	1.25E-03	0.004	0.05	0.15
3	和建村	0.04	0.12	1.59E-03	0.005	0.04	0.13
4	西墩村	0.04	0.12	9.96E-04	0.003	0.04	0.13
5	穆岙村	0.03	0.08	2.37E-03	0.007	0.03	0.08
6	山潭村	0.02	0.06	2.32E-03	0.007	0.02	0.07
7	东墩村	0.03	0.08	1.80E-03	0.005	0.03	0.08
8	册北村	0.02	0.04	3.78E-04	0.001	0.02	0.05
9	金塘管委会	0.03	0.09	1.69E-03	0.005	0.03	0.09
10	沥港中心小学	0.04	0.13	1.23E-03	0.004	0.05	0.13
11	山潭中心小学	0.03	0.07	2.43E-03	0.007	0.03	0.08
12	金塘镇中心卫生院 沥港分院	0.05	0.15	1.10E-03	0.003	0.06	0.16

图 5.1-20 PM_{2.5} 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图图 5.1-21 PM_{2.5} 区域最大年均浓度贡献值等值线分布图

5) TSP

①TSP 的区域最大日均和年均浓度贡献值分别为 $96.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $11.71\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的占标率分别为 32.09%和 5.85%。

②各敏感点 TSP 最大日均浓度出现在沥港中心小学，占标率为 0.81%；最大年均浓

度出现在大观村，占标率为 0.09%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-24 各敏感点 TSP 浓度预测结果表

序号	描述	日均贡献值			年均贡献值	
		浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）	出现时间	浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）
1	大观村	2.31	0.77	2021010600	0.18	0.09
2	沥平村	1.84	0.61	2021122800	0.13	0.07
3	和建村	1.88	0.63	2021122800	0.11	0.05
4	西垵村	1.71	0.57	2021111200	0.11	0.06
5	穆岙村	1.32	0.44	2021122800	0.07	0.03
6	山潭村	1.46	0.49	2021011700	0.06	0.03
7	东垵村	1.33	0.44	2021111200	0.07	0.04
8	册北村	2.15	0.72	2021112400	0.04	0.02
9	金塘管委会	1.45	0.48	2021122800	0.08	0.04
10	沥港中心小学	2.42	0.81	2021030900	0.11	0.06
11	山潭中心小学	1.64	0.55	2021012400	0.06	0.03
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	2.23	0.74	2021122700	0.14	0.07



图 5.1-22 TSP 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图



图 5.1-23 TSP 区域最大年均浓度贡献值等值线分布图

6) NH₃

本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果可知：

- ①预测区域内，区域 NH₃ 最大小时浓度为 1.60μg/m³，占标率为 0.80%。
- ②各敏感点 NH₃ 最大小时浓度出现在沥平村，占标率为 0.66%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-25 各敏感点 NH₃ 最大小时浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	1.02	0.51	2021090213
2	沥平村	1.32	0.66	2021090213
3	和建村	1.29	0.64	2021090214
4	西墩村	0.78	0.39	2021092108
5	穆岙村	0.85	0.42	2021070815
6	山潭村	0.59	0.29	2021041610
7	东墩村	0.54	0.27	2021092108
8	册北村	0.07	0.04	2021082511
9	金塘管委会	1.09	0.54	2021090214
10	沥港中心小学	1.02	0.51	2021041611
11	山潭中心小学	0.71	0.36	2021090613
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	1.01	0.51	2021061112



图 5.1-24 NH₃ 区域最大小时浓度贡献值等值线分布图

7) 汞

本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果表明：

- ①预测区域内，区域汞最大年均浓度为 1.04E-04μg/m³，占标率为 0.21%。
- ②各敏感点汞最大年均浓度出现在山潭中心小学，占标率为 0.052%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-26 各敏感点汞最大年均浓度预测结果表

序号	描述	年均贡献值	
		浓度（μg/m ³ ）	占标率（%）
1	大观村	7.42E-06	0.015
2	沥平村	1.19E-05	0.024
3	和建村	1.50E-05	0.030
4	西垵村	1.18E-05	0.024
5	穆岙村	2.14E-05	0.043
6	山潭村	2.41E-05	0.048
7	东垵村	2.03E-05	0.041
8	册北村	7.36E-07	0.001
9	金塘管委会	1.36E-05	0.027
10	沥港中心小学	1.01E-05	0.020
11	山潭中心小学	2.62E-05	0.052
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	9.58E-06	0.019



图 5.1-25 汞区域最大年均浓度贡献值等值线分布图

8) HCl

本项目新增污染源正常运行后，根据预测结果表明：

①HCl 的区域最大小时和最大日均浓度贡献值分别为 1.79µg/m³、0.53µg/m³，对应的占标率分别为 3.58%和 3.52%。

②各敏感点 HCl 最大小时浓度出现在和建村，占标率为 0.052%；最大日均浓度出现在大观村，占标率为 0.022%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-27 各敏感点 HCl 浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值		
		浓度 (µg/m³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (µg/m³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	0.016	0.032	2021011023	3.36E-03	0.022	2021012700
2	沥平村	0.019	0.038	2021122723	2.73E-03	0.018	2021122700
3	和建村	0.026	0.052	2021122801	3.02E-03	0.020	2021122800
4	西堠村	0.023	0.046	2021092917	1.68E-03	0.011	2021010800
5	穆岙村	0.011	0.022	2021122801	1.32E-03	0.009	2021061800
6	山潭村	0.019	0.037	2021011719	1.50E-03	0.010	2021011700
7	东堠村	0.015	0.030	2021061823	1.27E-03	0.008	2021122100

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值		
		浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (μg/m³)	占标率 (%)	出现时间
8	册北村	0.012	0.025	2021112605	2.40E-03	0.016	2021112400
9	金塘管委会	0.010	0.021	2021122800	1.52E-03	0.010	2021061800
10	沥港中心小学	0.013	0.027	2021120403	2.89E-03	0.019	2021120400
11	山潭中心小学	0.007	0.013	2021012723	1.58E-03	0.011	2021012400
12	金塘镇中心卫生院 沥港分院	0.016	0.031	2021011017	2.38E-03	0.016	2021103000



图 5.1-26 HCl 区域最大小时浓度贡献值等值线分布图



图 5.1-27 HCl 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图

(2) 本项目叠加在建拟建及背景预测结果分析

本项目新增叠加区域在建拟建源以及背景值后，根据 CALPUFF 模式运行结果，排放污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况见表 5.1-28。

表 5.1-28 区域最大落地浓度

污染物	坐标 (km)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标 情况
	X	Y							
SO ₂	394.548	3322.961	保证率日均	1.60	7	8.60	2021112300	5.74	达标
	387.548	3328.161	年平均	0.20	5.09	5.28	2021	8.81	达标
NO ₂	387.548	3328.061	保证率日均	3.53	41.00	44.53	2021011500	55.66	达标
	387.948	3327.761	年平均	1.54	19.04	20.59	2021	51.47	达标
PM ₁₀	389.748	3330.361	保证率日均	0.00	75.00	75.00	2021123000	50.00	达标
	389.548	3330.361	年平均	6.95	31.72	38.67	2021	55.24	达标
一次	389.748	3330.361	保证率日均	17.82	21.00	38.82	2021022000	51.76	达标
PM _{2.5}	389.548	3330.361	年平均	3.47	15.30	18.77	2021	53.63	达标
二次	393.048	3323.861	保证率日均	0.02	32.00	32.02	2021020500	42.70	达标
PM _{2.5}	394.548	3322.961	年平均	0.02	15.30	15.31	2021	43.75	达标
总 PM _{2.5}	389.748	3330.361	保证率日均	17.83	21.00	38.83	2021022000	51.77	达标
	389.548	3330.361	年平均	3.48	15.30	18.77	2021	53.63	达标
TSP	389.748	3330.361	保证率日均	50.02	130.67	180.69	2021112500	60.23	达标
	389.548	3330.361	年平均	11.76	/	11.76	2021	5.88	达标
NH ₃	387.948	3327.761	小时平均	2.54	43.33	45.87	2021081512	22.94	达标

污染物	坐标 (km)		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标 情况
	X	Y							
汞	394.548	3322.961	年平均	1.04E-04	/	1.04E-04	2021	0.21	达标
HCl	389.348	3330.361	小时平均	1.79	10.00	11.79	2021112415	23.58	达标
	388.948	3330.361	日平均	0.53	2.50	3.03	2021051800	20.19	达标

1) SO_2

本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

①预测区域内，区域 SO_2 保证率日均浓度最大值为 $8.60\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.74%；最大年均浓度叠加终值为 $5.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.81%。

②各敏感点 SO_2 保证率日均浓度为 $8.00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.33%；最大年均浓度叠加终值为 $5.16\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在沥平村，占标率为 8.60%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-29 各敏感点 SO_2 最大日平均浓度预测结果表

序号	描述	保证率日均			年均浓度叠加终值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	大观村	8.00	5.33	2021102600	5.15	8.59
2	沥平村	8.00	5.33	2021102600	5.16	8.60
3	和建村	8.00	5.33	2021102600	5.14	8.57
4	西墩村	8.00	5.33	2021102600	5.12	8.54
5	穆岙村	8.00	5.33	2021102600	5.15	8.58
6	山潭村	8.00	5.33	2021102600	5.15	8.58
7	东墩村	8.00	5.33	2021102600	5.13	8.55
8	册北村	8.00	5.33	2021102600	5.09	8.49
9	金塘管委会	8.00	5.33	2021102600	5.14	8.56
10	沥港中心小学	8.00	5.33	2021102600	5.15	8.58
11	山潭中心小学	8.00	5.33	2021102600	5.15	8.58
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	8.00	5.33	2021102600	5.15	8.59



图 5.1-28 SO₂ 区域保证率日均浓度等值线分布图

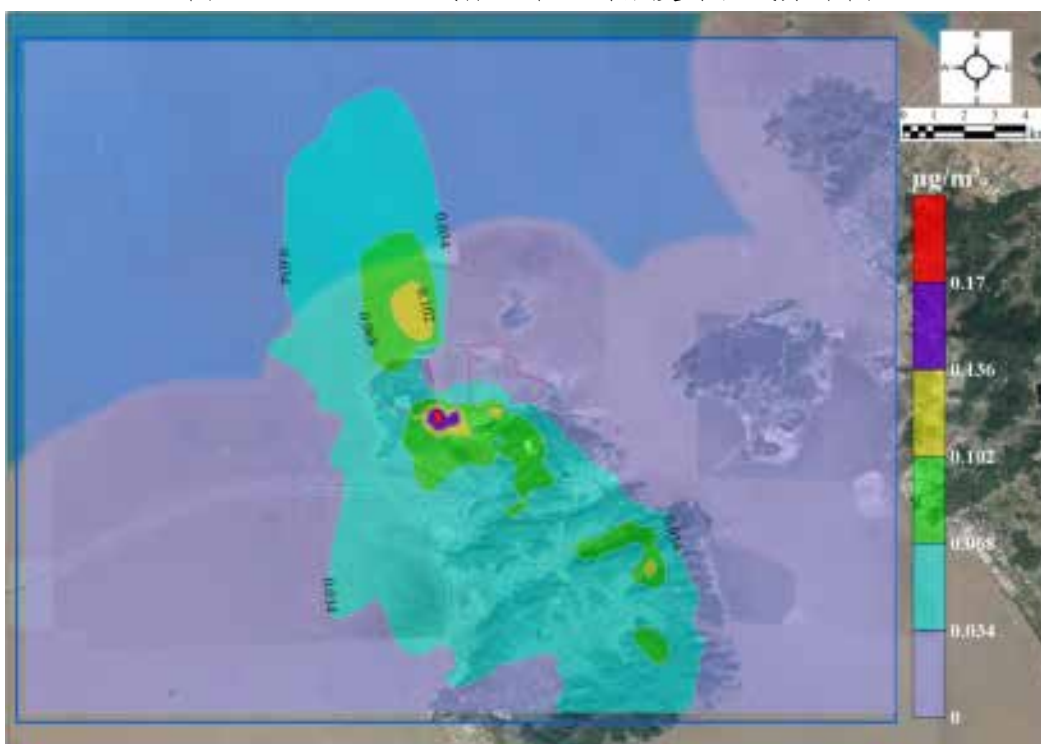


图 5.1-29 SO₂ 区域年均浓度等值线分布图

2) NO₂

本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

- ①预测区域内，区域 NO₂ 保证率日均浓度最大值为 44.53μg/m³，占标率为 55.66%；

最大年均浓度叠加终值为 $20.59\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.47%。

②各敏感点 NO_2 保证率日均浓度最大值出现在西垵村，占标率为 53.42%；最大年均浓度叠加终值为 $19.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在沥平村，占标率为 48.90%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-30 各敏感点 NO_2 最大日平均浓度预测结果表

序号	描述	保证率日均			年均浓度叠加终值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	大观村	42.43	53.04	2021031100	19.51	48.77
2	沥平村	42.00	52.50	2021031100	19.56	48.90
3	和建村	42.00	52.50	2021121400	19.45	48.63
4	西垵村	42.74	53.42	2021031100	19.31	48.28
5	穆岙村	42.39	52.99	2021011500	19.50	48.75
6	山潭村	42.00	52.50	2021031100	19.49	48.73
7	东垵村	42.48	53.10	2021031100	19.30	48.25
8	册北村	42.13	52.66	2021121400	19.08	47.69
9	金塘管委会	42.00	52.50	2021121400	19.41	48.53
10	沥港中心小学	42.04	52.54	2021031100	19.53	48.82
11	山潭中心小学	42.25	52.81	2021011000	19.43	48.58
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	42.26	52.82	2021031100	19.54	48.85

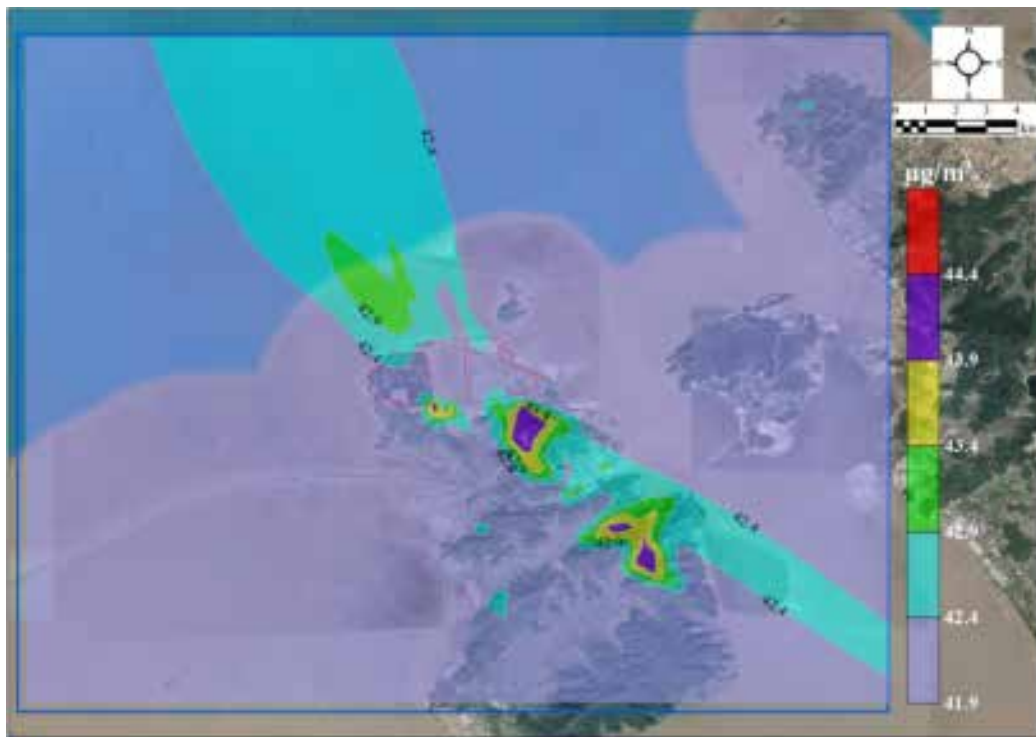
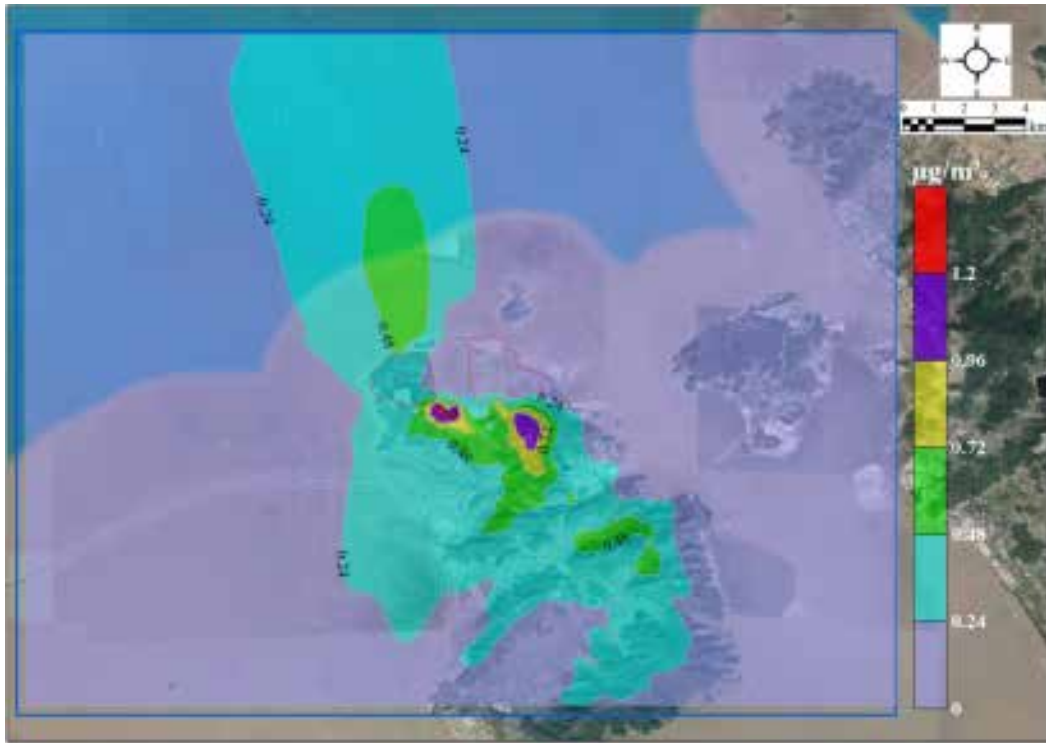


图 5.1-30 NO_2 区域保证率日均浓度等值线分布图

图 5.1-31 NO₂ 区域年均浓度等值线分布图

3) PM₁₀

本次 PM₁₀ 预测结果为项目直接排放的一次 PM₁₀ 以及二次生成的 PM_{2.5} 叠加产生的影响。本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

①预测区域内，区域 PM₁₀ 保证率日均浓度最大值为 75.00µg/m³，占标率为 50.00%；最大年均浓度叠加终值为 38.67µg/m³，占标率为 55.24%。

②各敏感点 PM₁₀ 保证率日均浓度最大值出现在穆岙村，占标率为 45.11%；最大年均浓度叠加终值为 32.03µg/m³，出现在沥平村，占标率为 45.75%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-31 各敏感点 PM₁₀ 最大日平均浓度预测结果表

序号	描述	保证率日均			年均浓度叠加终值	
		浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)
1	大观村	67.52	45.01	2021010200	32.03	45.75
2	沥平村	67.31	44.87	2021010200	32.02	45.74
3	和建村	67.52	45.01	2021010200	31.95	45.65
4	西垵村	67.26	44.84	2021010200	31.87	45.53
5	穆岙村	67.67	45.11	2021010200	31.93	45.62
6	山潭村	67.24	44.82	2021010200	31.92	45.59

序号	描述	保证率日均			年均浓度叠加终值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
7	东墩村	67.26	44.84	2021010200	31.85	45.49
8	册北村	67.00	44.67	2021010200	31.76	45.37
9	金塘管委会	67.50	45.00	2021010200	31.91	45.59
10	沥港中心小学	67.37	44.91	2021010200	31.99	45.70
11	山潭中心小学	67.25	44.83	2021010200	31.89	45.56
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	67.43	44.96	2021010200	32.01	45.74

图 5.1-32 PM_{10} 区域保证率日均浓度等值线分布图



图 5.1-33 PM_{10} 区域年均浓度等值线分布图

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

本次 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果为项目直接排放的一次 $\text{PM}_{2.5}$ 以及二次生成的 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加产生的影响。本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

①预测区域内，区域一次 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度最大值为 $38.82\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.76%；最大年均浓度叠加终值为 $18.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 53.63%。区域二次 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度最大值为 $32.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 42.70%；最大年均浓度叠加终值为 $15.31\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 43.75%。区域总 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度最大值为 $38.83\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.77%；最大年均浓度叠加终值为 $18.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 53.63%。

②各敏感点一次 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度最大值出现在沥平村，占标率为 42.92%；最大年均浓度叠加终值为 $15.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 44.14%。各敏感点二次 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度最大值出现在山潭村，占标率为 42.69%；最大年均浓度叠加终值为 $15.31\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在穆岙村，占标率为 43.74%。各敏感点总 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度最大值出现在沥平村，占标率为 42.904%；最大年均浓度叠加终值为 $15.45\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 44.15%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-32 各敏感点 PM_{2.5} 保证率日均浓度预测结果表

序号	描述	一次 PM _{2.5} 保证率日均贡献值			二次 PM _{2.5} 保证率日均贡献值			总 PM _{2.5} 保证率日均贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	32.17	42.89	2021022200	32.01	42.68	2021020500	32.18	42.91	2021022200
2	沥平村	32.19	42.92	2021022200	32.01	42.68	2021032100	32.20	42.94	2021022200
3	和建村	32.13	42.84	2021022200	32.02	42.69	2021022200	32.14	42.86	2021022200
4	西墩村	32.08	42.77	2021020500	32.01	42.68	2021020500	32.08	42.77	2021020500
5	穆岙村	32.08	42.77	2021022200	32.01	42.68	2021022200	32.09	42.79	2021022200
6	山潭村	32.12	42.83	2021020500	32.02	42.69	2021032100	32.13	42.84	2021020500
7	东墩村	32.07	42.75	2021020500	32.01	42.69	2021020500	32.07	42.76	2021020500
8	册北村	32.08	42.77	2021020500	32.01	42.69	2021020500	32.08	42.78	2021020500
9	金塘管委会	32.11	42.81	2021022200	32.02	42.69	2021022200	32.12	42.82	2021022200
10	沥港中心小学	32.15	42.87	2021020500	32.01	42.68	2021020500	32.16	42.88	2021020500
11	山潭中心小学	32.13	42.84	2021020500	32.02	42.69	2021020500	32.14	42.86	2021020500
12	金塘镇中心卫生院 沥港分院	32.15	42.87	2021020500	32.01	42.68	2021020500	32.16	42.88	2021020500

表 5.1-33 各敏感点 PM_{2.5} 年均浓度预测结果表

序号	描述	一次 PM _{2.5} 年均叠加终值		二次 PM _{2.5} 年均叠加终值		总 PM _{2.5} 年均叠加终值	
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	大观村	15.45	44.14	15.30	43.72	15.45	44.15
2	沥平村	15.44	44.12	15.31	43.73	15.45	44.14
3	和建村	15.41	44.03	15.30	43.73	15.42	44.05
4	西墩村	15.37	43.92	15.30	43.72	15.38	43.93
5	穆岙村	15.40	44.00	15.31	43.74	15.41	44.02
6	山潭村	15.39	43.97	15.31	43.73	15.40	44.00
7	东墩村	15.36	43.88	15.30	43.73	15.36	43.89
8	册北村	15.32	43.76	15.30	43.71	15.32	43.77
9	金塘管委会	15.39	43.97	15.30	43.73	15.40	43.99
10	沥港中心小学	15.43	44.09	15.31	43.73	15.44	44.11
11	山潭中心小学	15.38	43.94	15.31	43.73	15.39	43.97
12	金塘镇中心卫生院 沥港分院	15.44	44.12	15.31	43.73	15.45	44.14

图 5.1-34 PM_{2.5} 区域保证率日均浓度等值线分布图图 5.1-35 PM_{2.5} 区域年均浓度等值线分布图

5) TSP

①预测区域内，区域 TSP 保证率日均浓度最大值为 $180.69\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 60.23%；最大年均浓度叠加终值为 $11.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.88%。

②各敏感点 TSP 保证率日均浓度最大值出现在大观村，占标率为 44.18%；最大年

均浓度叠加终值为 $32.16\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 16.03%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-34 各敏感点 TSP 最大日平均浓度预测结果表

序号	描述	保证率日均			年均浓度叠加终值	
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	大观村	132.53	44.18	2021081800	32.06	16.03
2	沥平村	132.36	44.12	2021011600	32.04	16.02
3	和建村	132.14	44.05	2021100100	31.97	15.99
4	西墩村	131.87	43.96	2021010900	31.89	15.95
5	穆岙村	132.03	44.01	2021081800	31.94	15.97
6	山潭村	131.99	44.00	2021121600	31.92	15.96
7	东墩村	131.76	43.92	2021051700	31.85	15.93
8	册北村	131.23	43.74	2021051200	31.77	15.88
9	金塘管委会	131.98	43.99	2021040400	31.92	15.96
10	沥港中心小学	132.39	44.13	2021090700	32.01	16.00
11	山潭中心小学	131.92	43.97	2021031200	31.90	15.95
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	132.37	44.12	2021081500	32.04	16.02



图 5.1-36 TSP 区域保证率日均浓度等值线分布图



图 5.1-37 TSP 区域年均浓度等值线分布图

6) NH_3

本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

- ①预测区域内，区域 NH_3 最大小时叠加终值为 $45.87\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 22.94%。
- ②各敏感点 NH_3 最大小时叠加终值为 $44.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在沥平村，占标率为 22.45%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-35 各敏感点 NH_3 最大小时浓度预测结果表

序号	描述	小时叠加终值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	44.60	22.30	2021090213
2	沥平村	44.89	22.45	2021090213
3	和建村	44.78	22.39	2021090214
4	西墩村	44.19	22.10	2021092108
5	穆岙村	44.24	22.12	2021090214
6	山潭村	44.15	22.08	2021100107
7	东墩村	43.96	21.98	2021092108
8	册北村	43.60	21.80	2021120303
9	金塘管委会	44.52	22.26	2021090214
10	沥港中心小学	44.56	22.28	2021061112
11	山潭中心小学	44.17	22.09	2021090613
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	44.69	22.35	2021061112

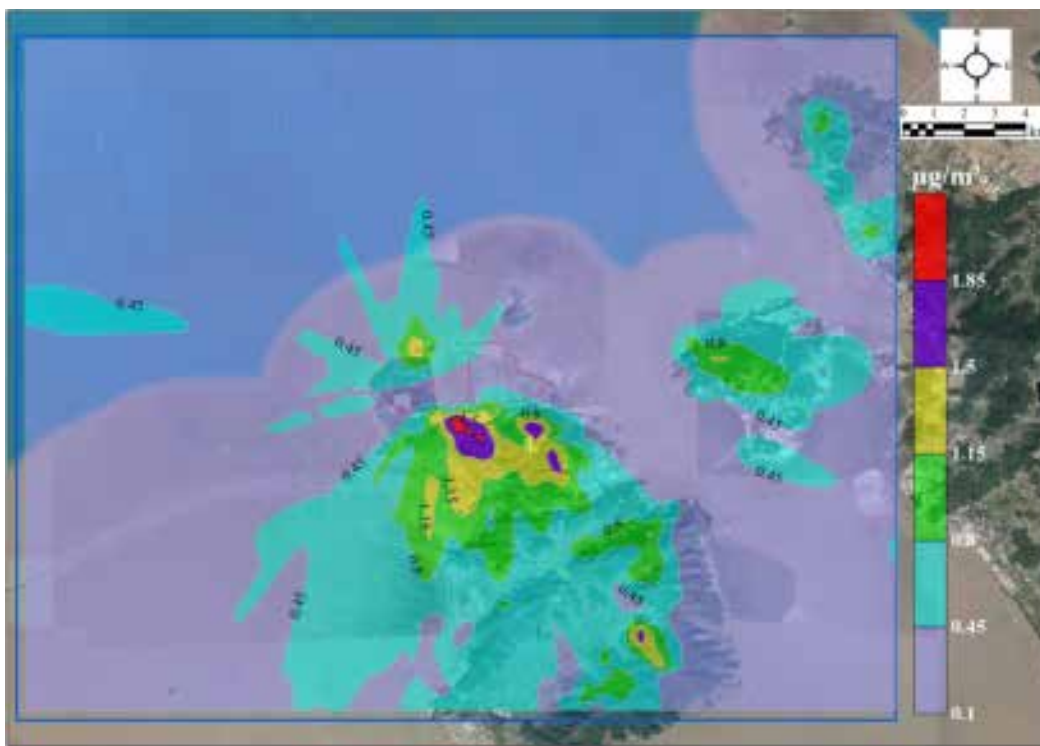


图 5.1-38 NH₃ 区域最大小时浓度贡献值等值线分布图

7) 汞

本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

- ①预测区域内，区域汞最大年均叠加终值为 1.04E-04μg/m³，占标率为 0.21%。
- ②各敏感点汞最大小时浓度叠加终值为 2.62E-05μg/m³，出现在山潭中心小学，占标率为 0.052%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-36 各敏感点汞最大年均浓度预测结果表

序号	描述	年均叠加终值	
		浓度（μg/m ³ ）	占标率（%）
1	大观村	7.42E-06	0.015
2	沥平村	1.19E-05	0.024
3	和建村	1.50E-05	0.030
4	西墩村	1.18E-05	0.024
5	穆岙村	2.14E-05	0.043
6	山潭村	2.41E-05	0.048
7	东墩村	2.03E-05	0.041
8	册北村	7.36E-07	0.001

9	金塘管委会	1.36E-05	0.027
10	沥港中心小学	1.01E-05	0.020
11	山潭中心小学	2.62E-05	0.052
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	9.58E-06	0.019



图 5.1-39 汞区域最大小时浓度贡献值等值线分布图

8) HCl

本项目新增叠加区域在建拟建源及背景值后，根据预测结果表明：

①预测区域内，区域 HCl 最大小时叠加终值为 $11.79\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 23.58%；最大日均叠加终值为 $3.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 20.19%。

②各敏感点 HCl 最大小时叠加终值为 $10.026\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在和建村，占标率为 20.052%；最大日均叠加终值为 $2.503\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 16.689%。

综上所述，以上结果均达到相应环境空气质量标准。

表 5.1-37 各敏感点 HCl 最大小时浓度预测结果表

序号	描述	小时叠加终值			日均叠加终值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	10.016	20.032	2021011023	2.503	16.689	2021012700
2	沥平村	10.019	20.038	2021122723	2.503	16.686	2021122700
3	和建村	10.026	20.052	2021122801	2.503	16.687	2021122800

4	西垵村	10.023	20.046	2021092917	2.502	16.678	2021112300
5	穆岙村	10.011	20.022	2021122801	2.501	16.676	2021061800
6	山潭村	10.019	20.037	2021011719	2.502	16.677	2021011700
7	东垵村	10.015	20.030	2021061823	2.501	16.675	2021122100
8	册北村	10.013	20.025	2021112605	2.502	16.683	2021112400
9	金塘管委会	10.010	20.021	2021122800	2.502	16.677	2021061800
10	沥港中心小学	10.013	20.027	2021120403	2.503	16.686	2021120400
11	山潭中心小学	10.007	20.013	2021012723	2.502	16.677	2021012400
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	10.016	20.031	2021011017	2.502	16.683	2021103000



图 5.1-40 HCl 区域最大小时浓度贡献值等值线分布图



图 5.1-41 HCl 区域最大日均浓度贡献值等值线分布图

5.1.4 非正常工况预测结果

(1) 非正常工况 1

非正常工况 1 为启、停炉和设备故障时 SCR 脱硝系统不投运，烟气中 NO_x 未经脱硝处理直接排放，双室五电场低低温静电除尘器中一电场故障，总除尘效率下降到 99.2% 的单台燃烧炉故障，非正常工况 1 下相关污染物预测结果见表 5.1-38~表 5.1-41 所示。

表 5.1-38 非正常工况下 NO_x 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	55.89	2021090213	27.94	达标
沥平村	71.54	2021090213	35.77	达标
和建村	69.92	2021090214	34.96	达标
西墩村	46.88	2021092108	23.44	达标
穆岙村	48.50	2021070815	24.25	达标
山潭村	32.41	2021041610	16.20	达标
东墩村	29.77	2021092108	14.89	达标
册北村	4.28	2021082511	2.14	达标
金塘管委会	56.20	2021090214	28.10	达标
沥港中心小学	61.34	2021041611	30.67	达标
山潭中心小学	30.82	2021090613	15.41	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	59.98	2021061112	29.99	达标
区域最大值	94.04	2021090214	47.02	达标

表 5.1-39 非正常工况下 PM₁₀ 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	55.56	2021090213	12.35	达标
沥平村	71.80	2021090213	15.95	达标
和建村	72.04	2021090214	16.01	达标
西墩村	43.91	2021092108	9.76	达标
穆岙村	47.65	2021090214	10.59	达标
山潭村	34.15	2021041610	7.59	达标
东墩村	30.47	2021092108	6.77	达标
册北村	6.25	2021062803	1.39	达标
金塘管委会	61.26	2021090214	13.61	达标
沥港中心小学	59.87	2021041611	13.31	达标
山潭中心小学	41.09	2021090613	9.13	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	56.57	2021061112	12.57	达标
区域最大值	230.37	2021081519	51.19	达标

表 5.1-40 非正常工况下 PM_{2.5} 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	28.29	2021090213	12.57	达标
沥平村	36.58	2021090213	16.26	达标
和建村	37.46	2021090214	16.65	达标
西墩村	22.39	2021092108	9.95	达标
穆岙村	25.23	2021090214	11.21	达标
山潭村	18.15	2021041610	8.07	达标
东墩村	15.89	2021092108	7.06	达标
册北村	3.13	2021062803	1.39	达标
金塘管委会	32.19	2021090214	14.30	达标
沥港中心小学	31.00	2021041611	13.78	达标
山潭中心小学	22.01	2021090613	9.78	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	29.14	2021061112	12.95	达标
区域最大值	115.19	2021081519	51.20	达标

表 5.1-41 非正常工况下 TSP 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	54.54	2021090213	6.06	达标
沥平村	70.43	2021090213	7.83	达标
和建村	69.16	2021090214	7.68	达标
西墩村	43.19	2021092108	4.80	达标
穆岙村	45.51	2021070815	5.06	达标
山潭村	32.17	2021041610	3.57	达标
东墩村	29.25	2021092108	3.25	达标
册北村	8.53	2021062803	0.95	达标
金塘管委会	58.15	2021090214	6.46	达标
沥港中心小学	57.81	2021041611	6.42	达标
山潭中心小学	38.23	2021090613	4.25	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	54.91	2021061112	6.10	达标
区域最大值	451.25	2021081519	50.14	达标

由上表可知非正常工况下区域 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 TSP 最大小时落地浓度贡献值分别为 $94.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $230.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $115.19\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $451.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的占标率分别为 47.02%、51.19%、51.20%和 50.14%，均未出现超标现象。

各敏感点 NO_x 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $71.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在沥平村，占标率为 25.77%；各敏感点 PM_{10} 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $72.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在和建村，占标率为 16.01%；各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $37.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在和建村，占标率为 16.65%；各敏感点 TSP 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $70.43\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在沥平村，占标率为 7.83%；也均未出现超标现象。

(2) 非正常工况 2

非正常工况为双台燃烧炉故障，温度下降到 24°C ，非正常工况下相关污染物预测结果见表 5.1-42~表 5.1-48 所示。

表 5.1-42 非正常工况下 SO_2 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	34.37	2021050510	6.87	达标
沥平村	19.70	2021061112	3.94	达标
和建村	16.88	2021090214	3.38	达标
西墩村	13.00	2021092108	2.60	达标
穆岙村	10.47	2021090214	2.09	达标
山潭村	15.32	2021100107	3.06	达标
东墩村	12.45	2021041608	2.49	达标
册北村	3.51	2021042910	0.70	达标
金塘管委会	13.27	2021090214	2.65	达标
沥港中心小学	26.93	2021050510	5.39	达标
山潭中心小学	11.12	2021090613	2.22	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	31.78	2021050510	6.36	达标
区域最大值	39.57	2021050510	7.91	达标

表 5.1-43 非正常工况下 NO_x 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	48.05	2021050510	24.02	达标
沥平村	26.83	2021061112	13.41	达标
和建村	20.78	2021090214	10.39	达标
西墩村	17.60	2021092108	8.80	达标
穆岙村	12.20	2021081808	6.10	达标
山潭村	19.45	2021100107	9.73	达标
东墩村	16.98	2021041608	8.49	达标
册北村	4.78	2021042910	2.39	达标
金塘管委会	15.24	2021090214	7.62	达标
沥港中心小学	36.53	2021050510	18.26	达标
山潭中心小学	10.83	2021092107	5.41	达标

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
金塘镇中心卫生院沥港分院	43.79	2021050510	21.90	达标
区域最大值	55.52	2021050510	27.76	达标

表 5.1-44 非正常工况下 PM_{10} 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	12.70	2021122801	2.82	达标
沥平村	11.86	2021122802	2.64	达标
和建村	9.83	2021090620	2.19	达标
西墩村	8.36	2021092917	1.86	达标
穆岙村	7.97	2021122802	1.77	达标
山潭村	5.95	2021011719	1.32	达标
东墩村	10.08	2021061823	2.24	达标
册北村	6.25	2021062803	1.39	达标
金塘管委会	9.28	2021122802	2.06	达标
沥港中心小学	8.58	2021091722	1.91	达标
山潭中心小学	4.20	2021012419	0.93	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	11.26	2021122723	2.50	达标
区域最大值	230.37	2021081519	51.19	达标

表 5.1-45 非正常工况下 $\text{PM}_{2.5}$ 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	6.35	2021122801	2.82	达标
沥平村	5.93	2021122802	2.64	达标
和建村	4.93	2021090620	2.19	达标
西墩村	4.18	2021092917	1.86	达标
穆岙村	3.99	2021122802	1.77	达标
山潭村	3.65	2021100107	1.62	达标
东墩村	5.04	2021061823	2.24	达标
册北村	3.13	2021062803	1.39	达标
金塘管委会	4.64	2021122802	2.06	达标
沥港中心小学	4.29	2021091722	1.91	达标
山潭中心小学	2.32	2021090613	1.03	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	5.63	2021122723	2.50	达标
区域最大值	115.19	2021081519	51.20	达标

表 5.1-46 非正常工况下 TSP 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	14.45	2021122723	1.61	达标
沥平村	12.68	2021122801	1.41	达标
和建村	13.70	2021122802	1.52	达标
西墩村	12.49	2021092917	1.39	达标
穆岙村	10.05	2021122802	1.12	达标
山潭村	9.21	2021011719	1.02	达标
东墩村	13.14	2021061823	1.46	达标
册北村	8.53	2021062803	0.95	达标
金塘管委会	10.28	2021122802	1.14	达标

沥港中心小学	10.78	2021091722	1.20	达标
山潭中心小学	5.33	2021012419	0.59	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	13.83	2021122723	1.54	达标
区域最大值	451.25	2021081519	50.14	达标

表 5.1-47 非正常工况下 NH₃ 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	2.46	2021050510	1.23	达标
沥平村	1.42	2021061112	0.71	达标
和建村	1.22	2021090214	0.61	达标
西墩村	0.93	2021092108	0.47	达标
穆岙村	0.76	2021090214	0.38	达标
山潭村	1.12	2021100107	0.56	达标
东墩村	0.90	2021041608	0.45	达标
册北村	0.25	2021042910	0.13	达标
金塘管委会	0.96	2021090214	0.48	达标
沥港中心小学	1.93	2021050510	0.97	达标
山潭中心小学	0.81	2021090613	0.41	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	2.28	2021050510	1.14	达标
区域最大值	2.83	2021050510	1.42	达标

表 5.1-48 非正常工况下汞预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	0.03	2021050510	9.40	达标
沥平村	0.02	2021061112	5.44	达标
和建村	0.01	2021090214	4.67	达标
西墩村	0.01	2021092108	3.57	达标
穆岙村	0.01	2021090214	2.91	达标
山潭村	0.01	2021100107	4.28	达标
东墩村	0.01	2021041608	3.43	达标
册北村	0.00	2021042910	0.96	达标
金塘管委会	0.01	2021090214	3.68	达标
沥港中心小学	0.02	2021050510	7.38	达标
山潭中心小学	0.01	2021090613	3.10	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	0.03	2021050510	8.70	达标
区域最大值	0.03	2021050510	10.82	达标

由上表可知非正常工况下区域 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 和汞最大小时落地浓度贡献值分别为 39.57μg/m³、55.52μg/m³、230.37μg/m³、115.19μg/m³、451.25μg/m³、2.83μg/m³ 和 0.03μg/m³，对应的占标率分别为 7.91%、27.76%、51.19%、51.20%、50.14%、1.42%与 10.82%，均未出现超标现象。

各敏感点 SO₂ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 34.37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 6.87%；各敏感点 NO_x 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 48.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 24.02%；各敏感点 PM₁₀ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 12.70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 2.82%；各敏感点 PM_{2.5} 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 6.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在山潭村，占标率为 2.82%；各敏感点 TSP 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 14.45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 1.61%；各敏感点 NH₃ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 2.46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 1.23%；各敏感点汞的最大的最大小时落地浓度贡献值为 0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在大观村，占标率为 9.40%；各敏感点也均未出现超标现象。

(2) 非正常工况 3

非正常工况为双台燃烧炉低负荷运行，非正常工况下相关污染物预测结果见表 5.1-49~表 5.1-55 所示。

表 5.1-49 非正常工况下 SO₂ 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	4.88	2021061112	0.98	达标
沥平村	3.95	2021061112	0.79	达标
和建村	2.60	2021061113	0.52	达标
西垵村	2.88	2021092108	0.58	达标
穆岙村	1.90	2021061113	0.38	达标
山潭村	2.29	2021100107	0.46	达标
东垵村	2.47	2021041608	0.49	达标
册北村	0.34	2021082511	0.07	达标
金塘管委会	2.02	2021061113	0.40	达标
沥港中心小学	3.28	2021041611	0.66	达标
山潭中心小学	2.37	2021090613	0.47	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	3.79	2021061112	0.76	达标
区域最大值	7.22	2021090213	1.44	达标

表 5.1-50 非正常工况下 NO_x 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	6.56	2021061112	3.28	达标
沥平村	5.12	2021061112	2.56	达标
和建村	3.06	2021061113	1.53	达标
西垵村	3.83	2021092108	1.91	达标
穆岙村	2.14	2021081808	1.07	达标
山潭村	2.60	2021100107	1.30	达标
东垵村	3.24	2021041608	1.62	达标
册北村	0.45	2021082511	0.23	达标
金塘管委会	2.27	2021061113	1.13	达标
沥港中心小学	4.11	2021041611	2.06	达标

山潭中心小学	2.11	2021041609	1.05	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	4.95	2021061112	2.47	达标
区域最大值	8.74	2021090213	4.37	达标

表 5.1-51 非正常工况下 PM₁₀ 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	12.70	2021122801	2.82	达标
沥平村	11.86	2021122802	2.64	达标
和建村	9.81	2021090620	2.18	达标
西墩村	8.36	2021092917	1.86	达标
穆岙村	7.97	2021122802	1.77	达标
山潭村	5.95	2021011719	1.32	达标
东墩村	10.08	2021061823	2.24	达标
册北村	6.25	2021062803	1.39	达标
金塘管委会	9.28	2021122802	2.06	达标
沥港中心小学	8.58	2021091722	1.91	达标
山潭中心小学	4.20	2021012419	0.93	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	11.26	2021122723	2.50	达标
区域最大值	230.37	2021081519	51.19	达标

表 5.1-52 非正常工况下 PM_{2.5} 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	6.35	2021122801	2.82	达标
沥平村	5.93	2021122802	2.64	达标
和建村	4.91	2021090620	2.18	达标
西墩村	4.18	2021092917	1.86	达标
穆岙村	3.99	2021122802	1.77	达标
山潭村	2.98	2021011719	1.32	达标
东墩村	5.04	2021061823	2.24	达标
册北村	3.13	2021062803	1.39	达标
金塘管委会	4.64	2021122802	2.06	达标
沥港中心小学	4.29	2021091722	1.91	达标
山潭中心小学	2.10	2021012419	0.93	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	5.63	2021122723	2.50	达标
区域最大值	115.19	2021081519	51.20	达标

表 5.1-53 非正常工况下 TSP 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	14.45	2021122723	1.61	达标
沥平村	12.68	2021122801	1.41	达标
和建村	13.70	2021122802	1.52	达标
西墩村	12.49	2021092917	1.39	达标
穆岙村	10.05	2021122802	1.12	达标
山潭村	9.21	2021011719	1.02	达标
东墩村	13.14	2021061823	1.46	达标
册北村	8.53	2021062803	0.95	达标

金塘管委会	10.28	2021122802	1.14	达标
沥港中心小学	10.78	2021091722	1.20	达标
山潭中心小学	5.33	2021012419	0.59	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	13.83	2021122723	1.54	达标
区域最大值	451.25	2021081519	50.14	达标

表 5.1-54 非正常工况下 NH₃ 预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	3.52E-01	2021061112	0.18	达标
沥平村	2.85E-01	2021061112	0.14	达标
和建村	1.88E-01	2021061113	0.09	达标
西墩村	2.07E-01	2021092108	0.10	达标
穆岙村	1.39E-01	2021061113	0.07	达标
山潭村	1.68E-01	2021100107	0.08	达标
东墩村	1.78E-01	2021041608	0.09	达标
册北村	2.47E-02	2021082511	0.01	达标
金塘管委会	1.47E-01	2021061113	0.07	达标
沥港中心小学	2.35E-01	2021041611	0.12	达标
山潭中心小学	1.73E-01	2021090613	0.09	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	2.73E-01	2021061112	0.14	达标
区域最大值	5.20E-01	2021090213	0.26	达标

表 5.1-55 非正常工况下汞预测小时浓度一览表

类别	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
大观村	4.00E-03	2021061112	1.33	达标
沥平村	3.24E-03	2021061112	1.08	达标
和建村	2.14E-03	2021061113	0.71	达标
西墩村	2.35E-03	2021092108	0.78	达标
穆岙村	1.58E-03	2021061113	0.53	达标
山潭村	1.91E-03	2021100107	0.64	达标
东墩村	2.03E-03	2021041608	0.68	达标
册北村	2.81E-04	2021082511	0.09	达标
金塘管委会	1.67E-03	2021061113	0.56	达标
沥港中心小学	2.67E-03	2021041611	0.89	达标
山潭中心小学	1.97E-03	2021090613	0.66	达标
金塘镇中心卫生院沥港分院	3.11E-03	2021061112	1.04	达标
区域最大值	5.92E-03	2021090213	1.97	达标

由上表可知非正常工况下区域 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 和汞最大小时落地浓度贡献值分别为 7.22μg/m³、8.74μg/m³、230.37μg/m³、115.19μg/m³、451.25μg/m³、0.26μg/m³ 和 1.97μg/m³，对应的占标率分别为 7.91%、27.76%、51.19%、51.20%、50.14%、

1.42%与 10.82%，均未出现超标现象。

各敏感点 SO₂ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 4.88μg/m³，出现在大观村，占标率为 0.98%；各敏感点 NO_x 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 6.56μg/m³，出现在大观村，占标率为 3.28%；各敏感点 PM₁₀ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 12.70μg/m³，出现在大观村，占标率为 2.82%；各敏感点 PM_{2.5} 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 6.35μg/m³，出现在大观村，占标率为 2.82%；各敏感点 TSP 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 14.45μg/m³，出现在大观村，占标率为 1.61%；各敏感点 NH₃ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 0.35μg/m³，出现在大观村，占标率为 0.18%；各敏感点汞的最大的最大小时落地浓度贡献值为 0.004μg/m³，出现在大观村，占标率为 1.33%；各敏感点也均未出现超标现象。

5.1.5 厂界环境影响预测分析

根据对项目建成运营后厂界浓度预测结果（如表 5.1-54 所示）可知，各项污染物厂界浓度均是达标的，NO_x、颗粒物、HCl 与 NH₃ 的厂界最大浓度分别为 0.35μg/m³、253.11μg/m³、0.05μg/m³ 与 6.08μg/m³，对应的占标率分别为 0.14%、25.31%、0.02%与 3.04%。

表 5.1-56 厂界预测结果统计一览表

序号	污染物	厂界最大浓度值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
1	NO _x	0.35	0.14	达标
2	颗粒物	253.11	25.31	达标
3	HCl	0.05	0.02	达标
4	NH ₃	6.08	3.04	达标

5.1.6 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）的要求，在厂界外设置分辨率为 50m 的预测网格，采用进一步预测模型模拟基准年完整一年的本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布情况。

表 5.1-57 主要污染物短期贡献浓度预测结果

污染物	坐标		平均时段	浓度(μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	X 坐标(km)	Y 坐标(km)					
SO ₂	388.47	3327.61	小时平均	24.38	2021061113	4.88	达标
	388.87	3327.56	日平均	2.24	2021081800	1.49	达标

NO ₂	388.02	3327.71	小时平均	45.80	2021081512	22.90	达标
	387.47	3327.96	日平均	7.26	2021101600	9.08	达标
PM ₁₀	389.77	3330.36	日平均	48.82	2021011400	32.55	达标
PM _{2.5}	389.77	3330.36	日平均	24.41	2021011400	32.55	达标
NH ₃	387.97	3327.71	小时平均	2.32	2021081512	1.16	达标
TSP	389.77	3330.36	日平均	94.41	2021011400	31.47	达标
HCl	389.474	3330.312	小时平均	2.74	2021041606	5.48	达标
	388.924	3330.312	日平均	0.60	2021051800	3.97	达标

表 5.1-58 各敏感点 SO₂ 短期浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	14.30	2.86	2021090213	0.79	0.53	2021090200
2	沥平村	18.41	3.68	2021090213	1.19	0.80	2021090200
3	和建村	17.94	3.59	2021090214	1.31	0.88	2021081800
4	西墩村	10.97	2.19	2021092108	0.77	0.51	2021050100
5	穆岙村	11.76	2.35	2021070815	1.21	0.81	2021081800
6	山潭村	8.28	1.66	2021041610	0.96	0.64	2021042800
7	东墩村	7.56	1.51	2021092108	0.84	0.56	2021051700
8	册北村	1.04	0.21	2021082511	0.08	0.05	2021090200
9	金塘管委会	15.07	3.01	2021090214	1.03	0.69	2021090200
10	沥港中心小学	14.40	2.88	2021041611	1.04	0.69	2021041600
11	山潭中心小学	9.84	1.97	2021090613	1.30	0.86	2021103000
12	金塘镇中心卫生院 沥港分院	14.48	2.90	2021061112	1.08	2.16	2021041600

表 5.1-59 各敏感点 NO₂ 浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	22.66	11.33	2021061112	2.42	3.03	2021081600
2	沥平村	27.27	13.64	2021061112	2.10	2.63	2021051600
3	和建村	23.46	11.73	2021090214	2.17	2.71	2021081800
4	西墩村	15.88	7.94	2021092108	1.71	2.14	2021120200
5	穆岙村	15.35	7.67	2021070815	2.63	3.29	2021122200
6	山潭村	13.38	6.69	2021100107	2.61	3.26	2021010800
7	东墩村	10.25	5.13	2021092108	1.66	2.08	2021051700
8	册北村	6.72	3.36	2021012203	0.74	0.93	2021120300
9	金塘管委会	17.90	8.95	2021090214	1.82	2.27	2021081800
10	沥港中心小学	22.41	11.21	2021061112	2.31	2.89	2021081600
11	山潭中心小学	12.82	6.41	2021041609	2.18	2.72	2021103000
12	金塘镇中心卫生院	25.45	12.72	2021061112	3.09	3.86	2021081600

	沥港分院						

表 5.1-60 各敏感点 PM₁₀ 浓度预测结果表

序号	描述	日均贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	2.17	1.45	2021061800
2	沥平村	1.93	1.29	2021123000
3	和建村	1.52	1.01	2021090600
4	西墩村	1.52	1.01	2021120200
5	穆岙村	2.16	1.44	2021122200
6	山潭村	2.22	1.48	2021010800
7	东墩村	1.26	0.84	2021121900
8	册北村	1.67	1.12	2021112400
9	金塘管委会	1.49	0.99	2021122200
10	沥港中心小学	2.19	1.46	2021091700
11	山潭中心小学	1.45	0.96	2021040300
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	2.12	1.41	2021081600

表 5.1-61 各敏感点 PM_{2.5} 浓度预测结果表

序号	描述	日均贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	1.09	1.45	2021061800
2	沥平村	0.97	1.29	2021123000
3	和建村	0.77	1.02	2021090600
4	西墩村	0.77	1.03	2021120200
5	穆岙村	1.11	1.48	2021122200
6	山潭村	1.12	1.49	2021010800
7	东墩村	0.66	0.88	2021121900
8	册北村	0.84	1.12	2021112400
9	金塘管委会	0.76	1.01	2021122200
10	沥港中心小学	1.11	1.48	2021091700
11	山潭中心小学	0.73	0.98	2021040300
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	1.09	1.45	2021081600

表 5.1-62 各敏感点 NH₃ 浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值		
		浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	1.27	0.63	2021090213
2	沥平村	1.56	0.78	2021090213
3	和建村	1.45	0.73	2021090214
4	西墩村	0.84	0.42	2021092108
5	穆岙村	0.91	0.46	2021090214

序号	描述	小时贡献值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间
6	山潭村	0.72	0.36	2021100107
7	东墩村	0.61	0.30	2021070814
8	册北村	0.22	0.11	2021012203
9	金塘管委会	1.19	0.59	2021090214
10	沥港中心小学	1.20	0.60	2021041611
11	山潭中心小学	0.82	0.41	2021090613
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	1.31	0.65	2021061112

表 5.1-63 各敏感点 TSP 浓度预测结果表

序号	描述	日均贡献值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	2.58	0.86	2021061800
2	沥平村	2.32	0.77	2021123000
3	和建村	1.96	0.65	2021122800
4	西墩村	1.77	0.59	2021111200
5	穆岙村	2.12	0.71	2021122200
6	山潭村	2.20	0.73	2021010800
7	东墩村	1.43	0.48	2021111200
8	册北村	2.17	0.72	2021112400
9	金塘管委会	1.52	0.51	2021122800
10	沥港中心小学	2.50	0.83	2021030900
11	山潭中心小学	1.69	0.56	2021012400
12	金塘镇中心卫生院沥港分院	2.52	0.84	2021122700

表 5.1-64 各敏感点 HCl 浓度预测结果表

序号	描述	小时贡献值			日均贡献值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间
1	大观村	0.20	0.40	2021090303	0.06	0.37	2021021800
2	沥平村	0.32	0.63	2021032500	0.07	0.44	2021032500
3	和建村	0.31	0.63	2021012206	0.05	0.35	2021012200
4	西墩村	0.21	0.43	2021090622	0.03	0.20	2021121900
5	穆岙村	0.27	0.55	2021012205	0.06	0.40	2021012200
6	山潭村	0.22	0.43	2021040202	0.05	0.30	2021040200
7	东墩村	0.18	0.36	2021100105	0.02	0.16	2021032000
8	册北村	0.16	0.32	2021042902	0.01	0.07	2021042900
9	金塘管委会	0.23	0.47	2021032500	0.03	0.19	2021011700
10	沥港中心小学	0.23	0.46	2021111216	0.05	0.34	2021021800
11	山潭中心小学	0.23	0.46	2021120922	0.03	0.20	2021020600
12	金塘镇中心卫生院	0.18	0.37	2021112515	0.06	0.40	2021021800

	沥港分院						

根据预测结果，本项目所有污染源对厂界外区域 SO_2 、 NO_x 、 NH_3 与 HCl 最大小时落地浓度贡献值分别为 $24.38\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $45.80\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.32\mu\text{g}/\text{m}^3$ 与 $2.74\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的占标率分别为 4.88%、22.90%、1.16% 与 5.48%。 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP 和 HCl 最大日均落地浓度贡献值分别为 $2.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $7.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $48.82\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $24.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $94.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $0.60\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的占标率分别为 1.49%、9.08%、32.55%、32.55%、31.47% 与 3.97%，均未出现超标现象。

各敏感点 SO_2 区域最大小时浓度出现在沥平村，占标率 3.68%；最大日均浓度出现在和建村，占标率 0.88%。各敏感点 NO_2 区域最大小时浓度出现在沥平村，占标率 13.64%；最大日均浓度出现在金塘镇中心卫生院沥港分院，占标率 3.86%。各敏感点 PM_{10} 区域最大日均浓度出现在山潭村，占标率 1.48%；各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 区域最大日均浓度出现在山潭村，占标率 1.49%；各敏感点 TSP 区域最大日均浓度出现在大观村，占标率 0.86%。各敏感点 NH_3 区域最大小时浓度出现在沥平村，占标率 0.78%。各敏感点 HCl 区域最大小时浓度出现在沥平村，占标率 0.63%；最大日均浓度出现在沥平村，占标率 0.44%。

综上所述，本项目全厂污染源贡献浓度未超标，各敏感点也均未出现超标现象；无需设置大气环境保护距离。

5.1.6 小结

根据预测结果，本项目建成运行后对大气环境影响评价如下：

(1) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物短期浓度最大贡献值占标率范围为 0.80%~32.98%，满足大气导则规定的 $\leq 100\%$ 要求。

(2) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物年均浓度贡献值占标率范围为 0.21%~9.85%，满足大气导则规定的 $\leq 30\%$ 要求。

(3) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物叠加现状浓度后， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日平均浓度和年平均浓度均满足环境质量标准；TSP、 NH_3 、 HCl 等特征污染物的短期浓度均符合对应的环境质量标准。

(4) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物厂界浓度均达标，且厂界外短

期贡献浓度均满足环境质量标准要求，因此无需设置大气环境保护距离。

(5) 本项目污染源非正常排放情况下，各环境保护目标均未出现预测污染物超标现象。

综上所述，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

表 5.1-65 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☒			边长=5km ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☒			<500t/a ☐	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (NH ₃ 、汞、TSP、HCl)					包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒		主管部门发布的数据 ☐			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☒	网络模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☒		边长=5km ☐	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、汞、TSP、HCl)				包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐				C _{本项目} 最大占标率>10% ☐	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒				C _{本项目} 最大占标率>30% ☐	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	C _{非正常} 占标率≤100% ☒				C _{非正常} 占标率>100% ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒					C _{叠加} 不达标 ☐	
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (550.935) t/a		NO _x : (787.051) t/a		颗粒物: (101.399) t/a		VOCs: (0) t/a
注: “ ☐ ”为勾选项, 填“ ☒ ”; “()”为内容填写项								

5.2 地表水环境影响分析

(1) 废水排放情况

由工程分析可知，本项目实施后全厂外排水量为229320t/a（约655.2t/d），COD及氨氮外排环境量分别为11.466t/a、1.147t/a。项目海水直流冷却排水回用于项目海水脱硫，海水淡化系统排水回用于脱硫后海水恢复，脱硫后的海水经海水水质恢复系统处理后由排水口排海（依托工程）；除盐水系统排水排至海水淡化处理站回用；项目产生的冲洗水、煤泥废水等经处理后回用，不外排；冷凝液精制系统排水至新材料项目水处理场处理，生活污水经收集后排至新材料项目水处理场处理。

本项目外排废水分别海水和淡水，其中海水依托金塘新材料项目海水取排水工程排放，外排的淡水依托新材料项目水处理场进行处理，处理达标后部分回用，部分外排。

(2) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性

本项目外排废水主要为海水和淡水，其中海水部分外排的主要为脱硫系统排水。根据前文工程分析，海水经吸收塔吸收SO₂后，酸性较强，需在海水恢复系统提高海水的溶解氧、pH值等以达到水质标准后排海。本工程共设置2套海水恢复系统，系统包括曝气池、曝气风机、曝气管道、曝气头、进排水设施等，经上述系统处理后，外排的海水能够满足排海要求。

外排的淡水分别为冷凝液精制系统废水和生活污水，冷凝液精制系统废水主要为含油废水和酸碱废水，酸碱废水在厂内废水中和池中和处理，含油废水由厂内含油废水池收集，生活污水经厂区化粪池预处理，以上废水经预处理后可以满足新材料项目水处理场进水要求。

(3) 依托可行性分析

1) 排海工程依托可行性

根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目海水取排水（含达标污水排放）工程可行性研究报告》，东区设计海水排放量为60万m³/h，预计在2025年底前完成（在本项目投产前完成），排水设施按一次建成考虑；本项目设计工况下脱硫尾水排放量27.5万m³/h，约占设计海水排放量的46%，海水排放量在东区设计海水排放量内。具体排海工程对海域影响以排海工程环评为准。

2) 新材料项目水处理场

本项目外排的淡水经预处理后，进入新材料项目水处理场，处理后部分回用，部分排放，其依托可行性分析如下：

1) 管网铺设及污水厂建设情况。新材料项目水处理场位于园区内，园区污水管网拟于及污水处理站先于本项目建成并投产，确保本项目污水处理设施的区域支撑能力。

2) 处理容量。新材料项目水处理场处理规模为 $3100\text{m}^3/\text{h}$ ，主要承担园区内相关企业的工业污水，根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目环境影响报告书》，主体工程排入工业废水处理站的总水量为 $1502.9\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余处理能力为 $1597.1\text{m}^3/\text{h}$ ；本项目排入废水处理站的水量约为 655.2t/d ($27.3\text{m}^3/\text{h}$)，约占剩余处理能力的 1.7%，在其处理能力内。

3) 对污水处理厂的影响。本项目排入工业废水处理站废水为冷凝液精制系统废水和生活污水，冷凝液精制系统废水主要为含油废水和酸碱废水，含油废水由厂内含油废水池收集，酸碱废水在厂内废水中和池中中和处理；生活污水经化粪池预处理，以上废水经预处理后满足工业废水处理站的进水水质要求，正常工况下不会对新材料项目水处理场的运行造成不良影响，工业废水处理站进水水质要求详见表4.3-1。

(4) 新材料项目水处理场废水排放对环境的影响

《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目环境影响报告书》已对工业废水处理站对地表水环境影响进行分析，该报告中已得出“正常情况下不会对附近地表水体产生影响”的结论。

同时报告中提出，由于营运期将产生氮氧化物、二氧化硫等大气污染物，可能会通过直接沉降、或者溶于雨水等途径进入地表水体中，进而影响地表水水质，因此对项目周边的水库提出了长期监测计划，具体如下：

1) 建议管理部门在龙王堂水库等水库现有常规监测体系的基础上，增加监测频次，并增加苯、甲苯、二甲苯、丙烯腈等特征污染物项目，及时掌握水质变化状况。结合《关于加强农村饮水安全工程水质检测能力建设的指导意见》的落实，提升供水工程水质检测设施装备水平和检测能力，满足常规水质及本项目特征污染因子检测需求。

2) 加强应急监测能力建设，确保发生污染事故时，能迅速准确地监测和分析污染

物种类、数量、来源和潜在危害。

3) 建立饮用水水源保护区预警体系和预警数据信息汇总分析系统, 加强对水源水质状况及安全形势的研判, 及时发出水源地安全预警。完善区域应急监测网络和应急处置方案, 增强区域联合预警能力。供水单位应定时检测取水口水质, 并对出厂水水质实施实时监测。发现异常情况的, 要立即采取有效措施予以处置, 并及时向当地政府报告。

4) 全面提升饮用水水源应急保障能力, 及时妥善处置饮用水水源突发环境事件。

园区、本项目建设单位须制订应急预案, 严格落实事故水多级防控措施, 防止事故水进入水库。厂区原料储存区要设置围堰, 配套建设事故池, 备足应急物资。园区应落实河道拦截事故水的最后一级防控作用, 同时积极推进应急备用饮用水水源地建设。

积极推进政府、污染源单位和供水单位“三位一体”的饮用水水源应急体系建设, 科学编制饮用水水源突发环境污染事件应急预案, 定期组织开展演练和评估, 形成预案动态管理制度。加强各类应急物资、设备的配备储备, 确保发生事故时能第一时间调配到位。各级环保、安监、供水等部门加强联动, 有效防范安全生产事故和交通事故导致的次生污染事件。

各级政府要保持对饮用水水源突发环境事件的高度敏感, 一旦发生涉及饮用水水源的污染事件, 要按程序报告, 并及时妥善处置。饮用水水源污染事故导致原水供应中断的, 所在地政府应当启动相应的应急预案, 保障饮用水应急供应。对能够通过工程措施治理污染的, 尽量减少供水影响、缩短停水时间; 对能够取用临时备用水、实行间歇供水的, 尽量做到不停水。在取水受到影响时, 要认真分析原因, 视情况采取深度处理、投加活性炭等备用措施, 在确保供水水质的前提下, 尽量减少对正常供水的影响。

综上所述, 无论是水量还是水质上, 项目废水不会对配套建设的排海工程及新材料项目水处理场运行及稳定达标排放造成冲击, 对周边水环境影响可接受。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018), 本项目废水污染物排放信息表详见附表。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 水文水质条件概况

5.3.1.1 地层分布特征

本报告引用荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目岩土勘察报告的水文地质调查内容说明区域水文地质现状。根据水文地质调查资料，在勘探深度范围内，先按地层时代（即地层上下顺序及其沉积年代）划分为10个工程地质层组，以圆圈和括号内阿拉伯数字表示；然后根据其成因及物理力学性质划分为24个工程地质层。

①0a 层块碎石素填土（ mQ_4^1 ）：杂色，主要成分为开山区碎石、块石及少量砾石和粘性土，母岩成份为凝灰岩，碎块石含量 60~90%，粒径一般为 60~150mm，最大可达 500mm 以上，近期平整至现状地表，结构松散，均一性差。该层主要在北侧开山区表层揭露较多。

①0b 层杂填土（ mQ_4^1 ）：灰、杂色，主要由人工回填的宁波地铁弃渣形成，以粘性土为主，局部含建筑垃圾，砖块水泥块等，粘性土包含流塑、软塑或可塑状，成分较杂乱，结构松散，均一性差。该层主要在真空预压 3 区、真空预压 4 区绝大部分及真空预压 1 区、真空预压 2 区南侧表层较多分布。

①0c 层含少量碎石素填土（ mQ_4^1 ）：杂色，主要成分为粘性土及少量碎石、块石。碎块石含量约占 5~10%，粒径一般为 10~100mm，最大可达 200mm 以上，近期平整至现状地表，结构松散，均一性差。该层主要在真空预压 1 区、真空预压 2 区北侧较多分布。

①0d 层粘性素填土（ mQ_4^1 ）：黄灰、灰色、灰褐色，流塑。主要由早期吹淤或少量吹砂形成，后期经过真空预压地基预处理，局部为宁波地铁弃渣，现状以为流塑淤泥质土主、局部为软塑粉质粘土，局部段含少量吹填砂，偶含砾石、碎石。该层主要在开山区以南区域较多分布。

①0e 层填土（ mQ_4^1 ）：引孔，主要成分为碎石、块石及粘性土等组成，因引孔无法取出岩芯，无法明确实际包含情况。该层主要在场地临时道路范围分布。

②1 层淤泥质粉质粘土（ mQ_4^2 ）：灰色，流塑，饱和，微具层理，含贝壳碎屑及有机质，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，切面稍显光滑，局部相变为淤泥质粘土，勘察第二阶段时期大部分经地基预处理。该层主要在开山区以南区域较多分布。

②2 层淤泥质粉质粘土（ mQ_4^2 ）：灰色，流塑，具层理或鳞片状构造，含少量贝壳碎片，夹粉砂薄层，切面稍光滑，土质不甚均匀，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，

高压缩性，略有腥臭味。该层主要在开山区以南区域较多分布。

②2a 层粉砂 ($al-lQ_4^1$)：灰黄色，稍密~中密，饱和，主要成分为长石、石英等，级配差，含少量粘性土。该层场地内局部分布。

④1 层粉质粘土 ($al-lQ_3^{2-2}$)：黄绿、灰黄色，软塑~可塑，局部夹较多薄层粉细砂或中粗砂，厚层状，土质不均一，局部见较多 Fe、Mn 质斑团块，有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层主要在开山区以南区域较多分布。

④1a 层粉细砂 ($al-mQ_3^{2-2}$)：灰色、灰褐色，稍密~中密，很湿，主要由中粗砂、粉细砂、粘性土组成，含少量圆砾，土质均匀性较差，局部为粉质黏土混砾砂。该层场地④1 层内局部以透镜体形式揭露。

④3 层粗砂 ($al-mQ_3^{2-2}$)：灰黄色，中密，饱和，主要成分为长石、石英等，颗粒以亚圆形或次棱角状为主，级配差，含少量粘性土。该层场地内较多分布。

⑤1 层粉质粘土 ($al-lQ_3^{2-1}$)：浅灰黄、灰蓝色，可塑，厚层状，切面稍有光泽，粘性中等，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部含少量褐黄色氧化物斑点。该层主要在开山区以南区域较多分布。

⑤1a 层粗砂 ($al-mQ_3^{2-1}$)：灰黄色，中密，由粗砂、少量碎石、少量角砾、中粗砂及粘性土组成，砾石含量 5-10%，砾径一般 2~20mm，最大约 50mm，棱角状，分选性、级配一般，局部粘性土含量较高。该层场地⑤1 层内局部以透镜体形式揭露。

⑤3 层含粘性土砾砂 ($al-mQ_3^{2-1}$)：灰黄色，中密~密实，由粉砂、碎石、角砾、中粗砂及粘性土组成，砾石含量 20-30%，砾径一般 2~20mm，最大约 50mm，棱角状，分选性、级配一般。该层场地内局部分布。

⑥1 层粉质粘土 ($al-lQ_3^1$)：灰黄、棕黄色，可塑、局部软塑，含铁锰质结核和灰蓝色条纹团块，干强度高，韧性强，土切面有光泽，中压缩性，土质较均匀。该层在场地内较多分布。

⑥3 层含粘性土砾砂 (alQ_3^1)：灰黄色，密实，由角砾、中粗砂及粘性土等组成，含 30~40%的砾石，一般粒径 2~20mm，局部粒径大于 50mm，砾石呈棱角状，分选性、级配一般，局部相变为含砾粉质粘土。该层场地内局部分布。

⑦1 层粉质粘土 ($al-lQ_2^2$)：灰黄色，局部夹灰白、灰蓝色团块，可塑~硬塑，厚

层状，土质不均，含少量砂。切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。该层在场地内较多分布。

⑦2 层含粘性土角砾 (alQ₂²)：灰黄色，密实，由碎石、角砾、中粗砂及粘性土组成，砾石含量约 60%，砾径一般 2~30mm，最大约 60mm，粒径小于 0.075mm 的细粒含量介于 7.7~34.9%，平均值 22.8%，棱角状，分选性、级配一般。该层在局部钻孔中揭露。

⑧1 层含砾粉质粘土 (al-lQ₂¹)：灰黄、褐黄色，可塑，厚层状，角砾、碎石含量 10-30%，母岩为强-中风化凝灰岩。难形成光滑切面干强度中等，韧性中等，无摇振反应。局部为含碎石粉质粘土。该层在场地内较多分布。

⑧1a 层角砾 (alQ₁)：灰黄色，密实，由碎石、角砾、中粗砂及粘性土组成，砾石含量 50-70%，砾径一般 2~30mm，最大约 60mm，棱角状，分选性、级配一般。该层场地⑧1 层内局部以透镜体形式揭露。

⑨2 层含粘性土角砾 (alQ₁)：灰黄色，密实，由碎石、角砾、中粗砂及粘性土组成，砾石含量 50-70%，砾径一般 2~30mm，最大约 60mm，粒径小于 0.075mm 的细粒含量介于 12.7~49.8%，平均值 25.2%，棱角状，分选性、级配一般。该层在局部钻孔中揭露。

⑩1 层全风化凝灰岩 (K_{1x})：灰褐色、灰黄色，主要矿物成分为石英、长石及云母等，原岩结构尚可辨，原岩基本风化成土状，岩芯钻易钻进。该层场地内局部分布。

⑩2 层强风化凝灰岩 (K_{1x})：灰黄色，凝灰结构，块状构造，主要矿物成分为长石、石英及云母，岩石风化强烈，裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状。该层场地内局部分布。

⑩3 层中等风化凝灰岩 (K_{1x})：灰褐、灰黄色，凝灰结构，块状构造，矿物成分为长石、石英及云母，岩石风化较强烈，裂隙较发育，裂隙面见铁锰质浸染，岩芯呈短柱状、长柱状，锤击声脆，不易击碎。无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层分布。该层场地内局部分布。根据岩石单轴饱和抗压强度试验，确定该层岩石的单轴饱和抗压强度标准值为 94.2MPa，属坚硬岩，岩芯采取率一般，部分孔测试得 RQD 平均值在 40%~55%。岩体主要结构面为节理裂隙，节理裂隙较发育，结合一般，岩体较破碎，岩体基

本质量等级为III级。前期勘察该层局部揭露，物理力学性质好，顶板起伏变化大，顶板标高-94.48~7.94m，埋深 0.00~96.60m，最大揭露厚度 7.50m，未揭穿。一般上部岩石风化裂隙仍较发育，向下部裂隙发育程度减弱。根据区域地质资料，该层厚度约 398~2284m。



图 5.3-1 厂区所在地钻孔平面分布图及剖面线分布

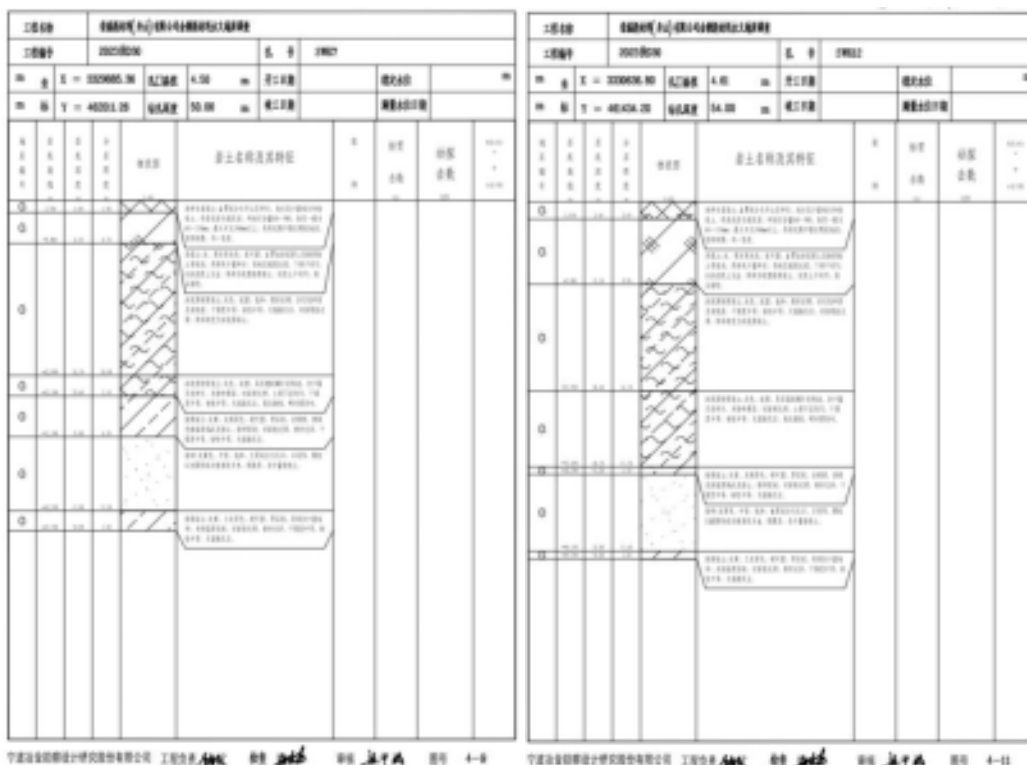


图 5.3-2 厂区所在地典型钻孔柱状图

5.3.1.2 含水层结构及补径排特征

(1) 潜水含水层

根据水文地质勘察资料，本场地孔隙潜水主要赋存于场地浅部的填土和上部淤泥质土层，水文地质调查期间测得孔隙潜水稳定水位埋深介于 0.93~1.37m 之间，高程介于 2.71~2.98m 之间，含水层厚度约 12.4m，全场分布。地下水位随季节性变化，雨季较高，旱季较低，地下水位年变幅 1.00~2.00 米左右。由于水文地质补充勘察期间，现场存在积水，导致潜水水位埋深较浅。

赋存于填土中的孔隙潜水，因填土的性质差异较大，其富水性差异也较大。其中部分填土以粗颗粒为主，渗透系数一般在 $1.36\times 10^{-4}\sim 0.5\text{cm/s}$ 之间，给水度一般为 0.04~0.4，其富水性和透水性均较好，水量较大；赋存于上部淤泥质土层中的孔隙潜水，渗透系数一般在 $1.0\times 10^{-6}\sim 3.0\times 10^{-6}\text{cm/s}$ 之间，富水性及透水性均较差，水量贫乏。潜水含水层主要接受大气降水的竖向入渗补给、潮汐海域海水及基岩山区的侧向补给。通过水文地质补充勘察，潜水与附近海域水体具一定的水力联系，互为补给关系。根据孔隙潜水的 水质分析离子含量与海水氯离子、溶解性总固体等指标含量对比，一定程度表明场地孔隙潜水与海水具备一定的水力联系。

(2) 相对隔水层

根据勘察资料,潜水与下伏承压水含水层之间的淤泥质粉质粘土等可视为相对隔水层,根据场地水文地质勘察资料,淤泥质土层的渗透系数一般在 $1.11 \times 10^{-6} \sim 2.83 \times 10^{-6}$ cm/s 之间,给水度一般为 0.04~0.07,且厚度为 16.2~38.2m,平均厚度 27.6m,基本全场分布,可作为良好的相对隔水层。淤泥质粘土、淤泥质粉质粘土概化成的相对隔水层分布见图 5.3-5。

(3) 承压含水层

根据区域水文地质资料,结合场地详勘资料,拟建场地承压水主要有 2 层:浅层孔隙承压水、第 I 承压含水层组,第 I 承压含水层组又分为 I1 和 I2 承压水,本次水文地质调查主要针对第 I1 承压含水层组。浅层孔隙承压水主要存在于②2a 层粉砂中,在场地少数有分布。浅层孔隙承压水含水层渗透系数介于 $1.00 \times 10^{-4} \sim 3.00 \times 10^{-4}$ cm/s,给水度一般为 0.2~0.3,单井出水量在 6~15m³/d,水质为微咸水,地下水基本不流动。I1 承压水主要赋存于④3 层粗砂中,在场地分布较多,本次水文地质调查期间测得第 I1 含水层组承压水等水头其承压水头标高 5.5m、4.5m,含水量较大,SWK7 号孔呈喷涌状;I2 承压水主要赋存于⑤3 层含粘性土砾砂、⑥3 层含粘性土砾砂、⑦2 层含粘性土角砾和⑨2 层含粘性土角砾中,第 I2 含水层组承压水等水头其承压水头标高为 -8.0~-5.5m 左右。孔隙承压水具有微承压水性质,赋存于粉砂、粗砂、砾砂及角砾等粗颗粒中,局部连续区域水量较大,贯通性较好,不连续区域水量较小。

对比潜水水位与承压含水层水位,潜水水位较第 I1 承压含水层水位低、较第 I2 承压含水层水位高,但是由于承压含水层上覆巨厚、分布连续的相对隔水层,承压含水层与潜水含水层、海水之间基本无水力联系;同时承压含水层受气候影响不明显,因此水位年际变化小。由于基岩埋深较大,深度可至承压含水层,南侧的基岩裂隙水可通过侧向径流补给承压含水层。经对场地走访调查,未发现有民用井和工业用井的使用。由于护塘河设计深度较浅,河道底部未至承压含水层,因此护塘河与承压水之间并无水力联系。

此外,由于承压含水层埋深较大,项目建设不影响该含水层的水力联系情况。且建设项目实施后,即使遇见突发事件与非正常工况,出现污染物下渗污染地下水时,由于

渗透性差、分布连续、巨厚的相对隔水层的阻隔，污染物基本不会进入承压含水层，仅可能污染潜水。由于部分区域潜水与海水互为补给关系，不排除污染物可随时间迁移至海洋，污染海水环境。

根据前文所述，由于潜水与承压含水层间现存渗透性差、且分布连续、巨厚的淤泥质粘土等，承压水与上部潜水基本无水力联系，可有效阻隔污染物向下迁移，基本不受建设项目影响，因此本次仅关注潜水含水层。

(4) 基岩裂隙水

基岩裂隙水补径排特征与西片区类似，水量受地形地貌、岩性、构造、风化影响较大，补给来源主要为上部第四系松散岩类孔隙水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高高程处向低高程处渗流。据《区域地质调查报告 1:5 万（舟山市幅）》（浙江省地质矿产局第五地质大队；1990.09）水文地质资料，基岩裂隙水单井涌水量一般小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。由于裂隙连通性较差，透水性差，水量较贫乏，本次勘察在 SWK3 号孔测得东区基岩裂隙水稳定水位标高为 4m。基岩裂隙水由于裂隙连通性较差，透水性差，因此其受潮汐的影响较小。东片区水文地质图与水文地质剖面图见图 5.3-4。



图 5.3-4 水文地质图

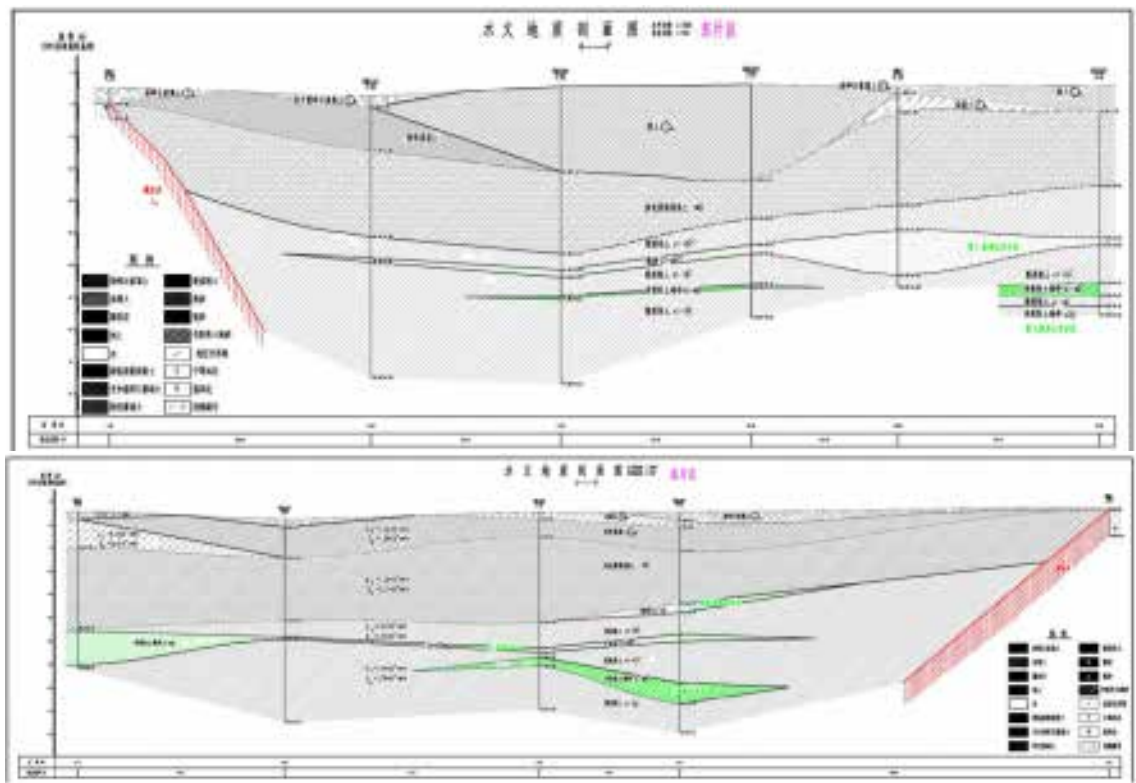


图 5.3-5 水文地质剖面图

2022 年 6 月,对项目拟建地附近地下水进行了水位监测,水位现状监测表如表 5.3-1 所示,通过反距离权重法得水位等值线见图 5.3-6。根据监测结果及等水位线图可知,项目厂区附近地下水主要自项目所在地东南角向四周流动,水力梯度约为 0.005。

表 5.3-1 地下水水位监测结果

测点编号	测点坐标	高程 (m)	埋深 (m)	水位 (m)
1#	121°51'23.99"E, 30°05'59.87"N	21.74	0.41	21.33
2#	121°50'51.47"E, 30°05'41.89"N	17.73	-0.25	17.98
3#	121°52'13.17"E, 30°05'30.09"N	16.67	0.59	16.08
4#	121°51'27.32"E, 30°04'45.41"N	19.30	1.42	17.88
5#	121°52'12.27"E, 30°05'16.46"N	17.25	-0.20	17.45
6#	121°51'29.07"E, 30°05'32.06"N	17.52	1.13	16.39
7#	121°52'35.83"E, 30°05'26.96"N	17.22	0.55	16.67
8#	121°50'54.68"E, 30°05'16.64"N	17.66	0.23	17.43
9#	121°51'33.95"E, 30°05'33.86"N	17.51	1.84	15.67
10#	121°51'07.19"E, 30°05'54.96"N	17.86	0.11	17.75
11#	121°50'56.49"E, 30°06'03.91"N	20.60	2.00	18.60



图 5.3-6 项目所在区地下水等水位线图

5.3.2 地下水环境影响分析

(1) 污染情景及污染源强

根据设计及环评要求，拟建项目工艺设备和地下水各环保设施均达到设计要求条件，防渗系统完好，污水进入收集处理系统，正常运行情况下，不会有污水的泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。地下水环境污染事件主要可能由污水运输及预处理环节的环保措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或者保护措施达不到设计要求时，可能会发生污水泄漏事故，造成废水渗漏到土壤和地下水中。

根据工程分析，本项目产生浓度相对较高的生产废水为输煤栈桥等处冲洗废水及含油废水，主要集中收集于废水沉淀池，主要污染因子为 COD_{Cr} ，本次预测以冲洗废水及含油废水沉淀池为污染源。

本次环评将非正常工况下，污染情景源强确定为：冲洗废水及含油废水沉淀池底部发生破损，废水中的 COD_{Cr} 通过破损处长时间、低流量逐步通过土壤进入地下水中，泄漏浓度保守取冲洗废水及含油废水沉淀池中废水污染物的初始浓度，即： COD_{Cr} 400mg/L。 COD_{Mn} 与 COD_{Cr} 按照 1: 4 的关系转化，则 COD_{Mn} 浓度为 100mg/L。

(2) 预测模型及模型参数

项目在正常情况下基本不产生地下水污染，假设非正常工况下废水或物料发生泄漏，主要的考虑因素是冲洗废水及含油废水沉淀池发生破损导致的废水渗漏对地下水可能造成的影响。

鉴于项目拟建地地层特点和水力条件，非正常工况下污染泄漏不宜察觉，将污染源视为短时泄漏，泄漏时间为 90 天，采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入。其解析解为：

$$C(x,t) = \frac{m/W}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

$$u = \frac{KI}{n_e}$$

其中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

K—饱水带渗透系数，根据地勘资料，地下水主要赋存于淤泥质粉质粘土中。因此本次评价饱水带渗透系数 K 取经验值，0.6m/d；

n_e —有效孔隙度，约 0.3；

I—饱水带水力梯度，根据水位数据计算，约 0.005；

u—水流速度，m/d；地下水实际渗透速度 $u=KI/n_e \approx 0.01\text{m/d}$ ；

π —圆周率；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 15m。

由此估算评估区含水层中的纵向弥散系数： $DL=\alpha_L \times u \approx 0.15\text{m}^2/\text{d}$ 。

综上，各参数建议值见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水预测参数建议值

参数名称	渗透系数 K (m/d)	有效孔隙度 ne	水里梯度 I	地下水流速度 u (m/d)	纵向弥散度 DL (m ² /d)
建议值	0.6	0.3	0.005	0.01	0.15

(3) 地下水环境影响预测分析

项目所在区域地下水的渗流方向自项目所在地东南角向四周流动。由于项目北侧靠近海洋，冲洗废水及含油废水沉淀池距海洋约 350m，故本次预测首先计算距离沉淀池 350m 处 COD_{Mn}（耗氧量）浓度随时间变化情况，具体见图 5.3-7。

COD_{Mn}（耗氧量）以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准 3.0mg/L 来对标评价，COD_{Mn}（耗氧量）浓度对应超过 3.0mg/L 的污染羽作为超标范围。由图 5.3-7 和可知，3.0mg/L 的 COD_{Mn}（耗氧量）在泄漏 544d 后才到达下游 350m 处，因此只要及时发现并阻断污染源，本项目不会对水环境造成污染。

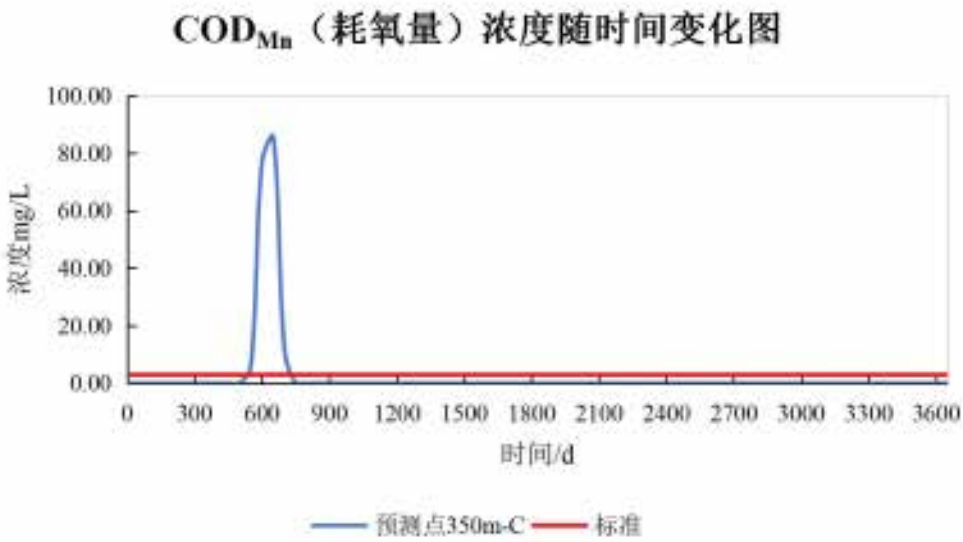
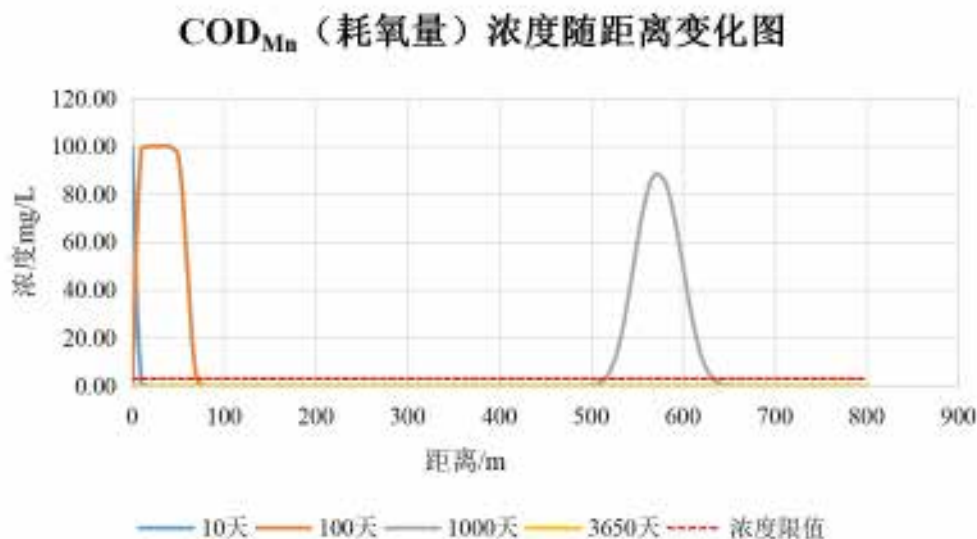


图 5.3-7 350m 预测点处 COD_{Mn}（耗氧量）浓度随时间变化图

另选取 10d、100d、1000d、3650d 为预测点，污染物 COD_{Mn}（耗氧量）在泄漏 10d、100d、1000d、3650d 时的浓度与最大运移距离见表 5.3-3，污染物浓度随着距离的变化情况见图 5.3-8。

表 5.3-3 地下水中污染物迁移预测结果

污染因子 \ 迁移时间	污染物预测超标最远距离（m）			
	10d	100d	1000d	3650d
COD _{Mn} （耗氧量）	9	70	632	2252

图 5.3-8 COD_{Mn} (耗氧量) 浓度随距离变化图

由图 5.3-8 可以看出，非正常工况下，随着时间的推移，高浓度污染物逐渐向下游扩散，污染范围逐渐增大。冲洗废水及含油废水沉淀池泄漏 10d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 9m；泄漏 100d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 70m；泄漏 1000d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 632m；泄漏 3650d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 向下游运移 2292m。

5.3.3 小结

由预测结果可知，项目所在地地下水主要赋存于粉质粘土以及圆砾中，水流主要自项目所在地东南角向四周流动。正常工况下，不会有污水泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。非正常工况下，假设冲洗废水及含油废水沉淀池发生污水泄漏，污染物持续进入地下水中，泄漏 10d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 9m；泄漏 100d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 70m；泄漏 1000d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 632m；泄漏 3650d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 向下游运移 2292m。

在泄漏 544d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽到达沉淀池所在地下游 350m 处的海洋，从而对海洋水环境造成影响，因此，只要及时发现并阻断污染源，本项目不会对周边地下水造成污染。

本项目需做好日常地下水防护工作，按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能影响；切实落实好建设项目的事故风险防范措施，同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对各生产单元、

固废堆场和污水处理设施的地面防渗工作；要求企业在发现污染之后应立即采取措施切断污染源，尽量减小污染扩展范围，将污染控制在小范围内，防止进一步扩散。只要落实以上措施，则该项目对地下水环境影响可接受。

综上所述，本项目的建设对地下水环境影响可接受。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 噪声源强

该工程噪声主要来自转动机械、风烟道气体流动噪声及锅炉对空排汽噪声、冲管噪声及各种机械设备的运行噪声等。根据向业主单位调查了解，企业在设计阶段考虑了对各类声源设备的隔声降噪，拟针对不同特征的声源设备采取配套的噪声治理措施。

引风机、一次风机、送风机选用低噪声设备；汽轮发电机组为热电厂高噪声设备，布置在主厂房内，主厂房采用隔声材料和隔声门窗，同时汽轮机自带厂家设置专门的外壳，并采取减振措施；其它各类风机、泵体也采取相应的减震措施，同时对厂房进行隔声。各主要高噪设备的噪声相关参数见表 5.4-1~5.4-2，噪声设备点位示意图见图 5.4-1。

表 5.4-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声压级/dB (A) /m	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	1#引风机	457m³/s	-46.5	65.0	5	95/1	设置隔声罩，管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB (A)	连续
2	2#引风机	457m³/s	-46.5	29.9	5	95/1		连续
3	3#引风机	457m³/s	-46.5	-29.9	5	95/1		连续
4	4#引风机	457m³/s	-46.5	-65.0	5	95/1		连续
5	1#一次风机	92m³/s	-187.0	79.0	4.5	98/1	设置消声器，管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB (A)	连续
6	2#一次风机	92m³/s	-187.0	37.5	4.5	98/1		连续
7	3#一次风机	92m³/s	-187.0	-16.0	4.5	98/1		连续
8	4#一次风机	92m³/s	-187.0	-57.5	4.5	98/1		连续
9	1#送风机	219m³/s	-187.0	57.5	4.5	97/1	设置消声器，管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB (A)	连续
10	2#送风机	219m³/s	-187.0	16.0	4.5	97/1		连续
11	3#送风机	219m³/s	-187.0	-37.5	4.5	97/1		连续
12	4#送风机	219m³/s	-187.0	-79.0	4.5	97/1		连续
13	1#锅炉	超超临界直流锅炉， 2200t/h	-195	47.5	70	75/1	/	连续
14	2#锅炉	超超临界直流锅炉， 2200t/h	-195	-47.5	70	75/1		连续
15	1#主变压器	/	-254.5	-15.5	0.5	70/1	/	连续
16	2#主变压器	/	-238.0	-96.4	0.5	70/1	/	连续
17	锅炉排汽	/	/	/	/	130	消声器，整体消声量约为 30dB (A)	间断

注：相对位置以烟囱为原点，高度 0m，下同。

表 5.4-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声压级 /dB (A) /m	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	
					X	Y	Z					声压级	建筑物 外距离
1	主厂房	1#汽轮机	92/1	布置在主厂房内，主厂房采用隔声材料和隔声门窗	-215.5	67.5	10	4.5	78.9	连续	15	63.9	1
2		2#汽轮机	92/1		-215.5	-27.5	10	4.5	78.9	连续	15	63.9	1
3		1#发电机	88/1		-215.5	37.5	8	7.3	70.7	连续	15	65.7	1
4		2#发电机	88/1		-215.5	-57.5	8	7.3	70.7	连续	15	65.7	1
5		1#励磁机	90/1		-215.5	14.6	4	11.2	69.0	连续	15	54.0	1
6		2#励磁机	90/1		-215.5	-79.0	4	11.2	69.0	连续	15	54.0	1
7	煤仓间	1#磨煤机	95/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	-202.0	79.0	10	11.5	73.8	连续	15	58.8	1
8		2#磨煤机	95/1		-202.0	67.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
9		3#磨煤机	95/1		-202.0	57.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
10		4#磨煤机	95/1		-202.0	47.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
11		5#磨煤机	95/1		-202.0	37.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
12		6#磨煤机	95/1		-202.0	27.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
13		7#磨煤机	95/1		-202.0	-16.0	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
14		8#磨煤机	95/1		-202.0	-27.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
15		9#磨煤机	95/1		-202.0	-37.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
16		10#磨煤机	95/1		-202.0	-47.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
17		11#磨煤机	95/1		-202.0	-57.5	10	12.3	73.2	连续	15	58.2	1
18		12#磨煤机	95/1		-202.0	-67.5	10	11.5	73.8	连续	15	58.8	1
19	碎煤机	1#碎煤机	93/1	室内布置(混凝土结构)	73.5	-96.8	5	6	77.4	连续	15	62.4	1

20	室	2#碎煤机	93/1	土结构)设置隔声门窗	73.5	-108.8	5	6	77.4	连续	15	62.4	1
21	凝结水回收处理车间	1#冷凝液产水泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	-100.4	262.4	0.5	3.2	79.9	连续	15	64.9	1
22		2#冷凝液产水泵	90/1		-100.4	226.9	0.5	3.2	79.9	连续	15	64.9	1
23	除盐水处理车间	1#外供淡化水泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	-184.5	274.9	0.5	2.2	83.2	连续	15	68.2	1
24		2#外供淡化水泵	90/1		-184.5	244.9	0.5	2.2	83.2	连续	15	68.2	1
25		3#外供淡化水泵	90/1		-184.5	214.9	0.5	2.2	83.2	连续	15	68.2	1
26		4#外供淡化水泵	90/1		-184.5	184.9	0.5	2.2	83.2	连续	15	68.2	1
27		1#外供用除盐水泵	90/1		-171.5	277.9	0.5	1.9	84.4	连续	15	69.4	1
28		2#外供用除盐水泵	90/1		-171.5	254.3	0.5	1.9	84.4	连续	15	69.4	1
29		3#外供用除盐水泵	90/1		-171.5	230.7	0.5	1.9	84.4	连续	15	69.4	1
30		4#外供用除盐水泵	90/1		-171.5	207.1	0.5	1.9	84.4	连续	15	69.4	1
31		5#外供用除盐水泵	90/1		-171.5	183.5	0.5	1.9	84.4	连续	15	69.4	1
32	膜法海淡水车间	1#超滤给水泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔声门窗	-371.9	11.4	0.5	9.5	70.4	连续	15	55.4	1
33		2#超滤给水泵	90/1		-355.9	11.4	0.5	25.4	61.9	连续	15	46.9	1
34		3#超滤给水泵	90/1		-338.9	11.4	0.5	27.2	61.3	连续	15	46.3	1
35		4#超滤给水泵	90/1		-322.4	11.4	0.5	25.4	61.9	连续	15	46.9	1
36		5#超滤给水泵	90/1		-307.8	11.4	0.5	9.5	70.4	连续	15	55.4	1
37		1#超滤鼓风机	90/1		-341.1	84.3	0.5	9.0	70.9	连续	15	55.9	1
38		2#超滤鼓风机	90/1		-324.5	84.3	0.5	20.3	63.9	连续	15	48.9	1
39		3#超滤鼓风机	90/1		-304.3	84.3	0.5	9.0	70.9	连续	15	55.9	1
40		1#反渗透给水泵	90/1		-370.0	55.9	0.5	6.9	73.2	连续	15	58.2	1
41		2#反渗透给水泵	90/1		-347.6	55.9	0.5	7.4	72.6	连续	15	57.6	1
42		3#反渗透给水泵	90/1		-328.8	55.9	0.5	31.3	60.1	连续	15	45.1	1
43		4#反渗透给水泵	90/1		-306.5	55.9	0.5	9.0	70.9	连续	15	55.9	1
44		5#反渗透给水泵	90/1		-370.0	28.1	0.5	11.4	68.9	连续	15	53.9	1

45		6#反渗透给水泵	90/1		-347.6	28.1	0.5	33.8	59.4	连续	15	44.4	1
46		7#反渗透给水泵	90/1		-328.8	28.1	0.5	31.3	60.1	连续	15	45.1	1
47		8#反渗透给水泵	90/1		-306.5	28.1	0.5	9.0	70.9	连续	15	55.9	1
48	海水升 压泵房	1#海水升压泵	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔 声门窗	31.5	-72.9	0.5	3.2	79.9	连续	15	64.9	1
49		2#海水升压泵	90/1		44.5	-72.9	0.5	3.2	79.9	连续	15	64.9	1
50		3#海水升压泵	90/1		31.5	-81.1	0.5	2.1	83.6	连续	15	68.6	1
51		4#海水升压泵	90/1		44.5	-81.1	0.5	2.1	83.6	连续	15	68.6	1
52	海水脱 硫风机 房	1#海水脱硫曝气 风机	90/1	室内布置(混凝土结构)设置隔 声门窗	37.5	51.4	0.5	8	71.9	连续	15	56.9	1
53		2#海水脱硫曝气 风机	90/1		35.7	23.9	0.5	8	71.9	连续	15	56.9	1
54		3#海水脱硫曝气 风机	90/1		51.0	-15.2	0.5	8	71.9	连续	15	56.9	1
55		4#海水脱硫曝气 风机	90/1		43.0	-41.6	0.5	8	71.9	连续	15	56.9	1

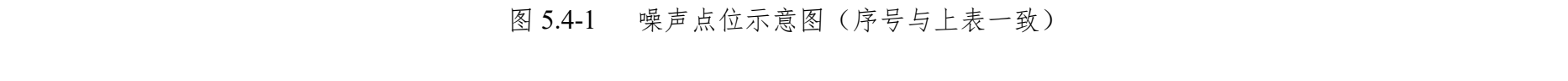


图 5.4-1 噪声点位示意图 (序号与上表一致)

5.4.2 噪声模式

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本次评价采用的模型为 HJ2.4-2021 中附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减和附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

本项目主要声源为室内声源，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级。



$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right), \quad R = \frac{S\alpha}{1-\alpha}$$

式中：

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， $Q=8$ 。

S -房间内表面面积， m^2 ；

α -平均吸声系数。

r -声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

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_{p2} -靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL -隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

5.4.3 预测结果

根据以上预测模式，对本项目噪声设备的声环境影响进行预测计算，预测结果见

下表。

表 5.4-3 噪声影响预测结果

序号	预测 点位	最大贡献 值 dB(A)	达标情况		执行标准
			昼间	夜间	
1	厂区东侧	50.3	达标	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中的 3 类标准，即：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)
2	厂区南侧	51.2	达标	达标	
3	厂区西侧	46.6	达标	达标	
4	厂区北侧	51.2	达标	达标	

根据预测结果可知，本项目噪声正常排放情况下，厂界四周贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求，且本项目拟建地周边 200 米范围内没有居民等敏感点，因此本项目实施后产生的噪声不会对周围环境产生明显影响。

5.4.4 噪声非正常排放影响分析

本项目噪声非正常排放主要为锅炉冲管噪声，冲管噪声是一种特殊噪声源，声功率特强，污染范围广，但排汽放空时间短，相应影响时间也短。

在生产过程中，工程最大的噪声污染源为锅炉冲管放空噪声。放空排汽时噪声类比平均可高达 120dB 左右，甚至会对 2km 左右范围的民居等声敏感点产生影响。因此要求企业对排气管加设消声器，可以使放空排汽噪声处理削减 20dB 左右。

本工程拟建地位于舟山绿色石化基地拓展区金塘北部围垦区块，周边 200 米范围内没有居民等敏感点，但本次环评仍要求企业加强管理，对于工艺限制、不得不发生的冲管情况，应告知当地政府及环保主管部门，同时冲管时需设置消声器，满足相应标准限值控制要求。

5.5 固废环境影响分析

5.5.1 固体废物种类及产生量

表 5.5-1 项目副产物产生情况表

序号	产物名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性判定		危废属性判定	
					是否 固废	判定 依据	是否 危废	危废代码
1	炉渣	锅炉	固态	钙、镁等无机物	是	4.2f)	否	/
2	飞灰	除尘器	固态	钙、镁等无机物	是	4.3a)	否	/
3	废膜		固态	废反渗透膜	是	4.1d)	否	/

4	废树脂	冷凝液精制系统	固态	树脂	是	4.1d)	否	/
5	废矿物油	机组检修或事故泄漏	液态	矿物油	是	4.2g)	是	900-217(220,249)-08
6	废催化剂	脱硝系统	固态	五氧化二钒等	是	4.3b)	是	772-007-50
7	废旧铅蓄电池	电厂电源系统	固态	过氧化铅PbO ₂ 、硫酸等	是	4.1d)	是	900-052-31
8	生活垃圾	员工生活	固态	生活垃圾	是	4.1h)	否	/

表 5.5-2 危险废物属性判定表

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危险废物	废物代码
1	废矿物油	机组检修或事故泄漏	HW08	HW08 (900-217(220,249))
2	废旧铅蓄电池	电厂电源系统	HW31	HW31 (900-052-31)
3	废催化剂	脱硝系统	HW50	HW50 (772-007-50)

5.5.2 固废处置要求及措施

表 5.5-3 项目固废处置措施（设计煤种）

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	炉渣	一般固废	56816	水泥厂或建材厂综合利用
2	飞灰	一般固废	511340	
3	废膜	一般固废	42t/次 5 年	送协议安全单位处置
4	废树脂	一般固废	100t/次 8 年	
5	废矿物油	危险废物 HW08 (900-217(220,249))	10	委托有资质单位安全处置
6	废旧铅蓄电池	危险废物 HW31 (900-052-31)	15t/次 10 年	
7	废催化剂	危险废物 HW50 (772-007-50)	582t/次 5 年	
8	生活垃圾	一般固废	52.5	环卫部门清运

5.5.3 固体废物储存设施

本项目利用新材料基地的一般固废堆放场所及危险废物暂存仓库。危险废物暂存仓库应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求，地面和墙裙有防腐处理，危险废物存放区域设有渗出液收集池，堆场内的危险废物分质收集、分

类存放，堆场门口粘贴危废堆场的标志牌和警示牌，并应及时转移给有资质的单位，实现固废零排放。

5.5.4 固体废物影响分析

1) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）危险废物贮存场所选址可行性

本项目产生的危险废物暂存依托主体工程的危废暂存库，根据主体工程环评报告，拟在西厂区东北角设置 1 座固废暂存库（含一般固废和危废废物库），总建筑面积为 3000m²（其中约 2500m²用于暂存危险废物）。根据主体工程环评报告分析，拟建的危废废物库设计和拟选厂址符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

（2）危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

A、环境空气影响分析

本项目废矿物油含有一定量的挥发性污染物，在储存过程中，如密闭性不好可能挥发出来污染大气环境。因此本项目产生废矿物油在暂存过程中，包装桶、包装袋必须完整无损，并做好密闭处理，尽量减少挥发性气体无组织排放，减少对环境空气的污染。

B、地表水影响分析

根据主体工程环评报告分析，拟建设的危险废物暂存库负荷《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，并将做好四防（防风、防雨、防晒、防渗漏）工作。危险废物暂存库设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5，并设计、建造浸出液收集清除系统。

本项目危险废物暂存库产生的废水或因贮存不当导致发生泄漏事故，可能产生废液等，通过暂存库内的废液收集系统送入事故应急池，不会进入地表水体，对地表水体基本无影响。

C、地下水及土壤影响分析

根据主体工程环评报告，拟建设的危废暂存库将按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数

$\leq 10^{-10}$ cm/s。暂存仓库采用防渗漏防腐蚀的环氧地坪，要求企业不定期的检查仓库场地的防渗情况，防止污染物的跑、冒、滴、漏，减少污染物对地下水污染。采取以上措施后，对地下水及土壤基本无影响。

2) 危险废物收集、运输过程的环境影响分析

危险废物产生单位进行的危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

本项目危险废物为桶装或袋装，废催化剂更换后直接清运，厂内不暂存。桶装或袋装危险废物采用专用的运输车辆从车间转移至危险废物暂存库，确保容器或包装袋完整无破损，避免在运输过程中泄漏现象。合理规划厂区内危险废物运输路线，不经过生活办公区域，尽可能缩短运输路线，不经过厂区外部环境敏感点，做到规范运输、避免洒落或泄漏。

3) 委托利用或处置的环境影响分析

本项目固体废物委托利用及处置情况如下：

- (1) 炉渣、飞灰、外委水泥厂或建材厂资源化综合利用；
- (2) 冷凝液精制系统产生的废树脂送协议单位安全处置；
- (3) 废催化剂、废矿物油、废旧铅蓄电池委托有资质单位安全处置，落实危险废物转移联单制度；
- (4) 生活垃圾由环卫部门清运；

综上分析，该项目运营期厂内产生的各类固体废物在落实上述措施后，均可得到有效的处理和处置，不会对周边环境产生影响。

5.6 施工期影响分析

5.6.1 施工期生态环境的影响

本项目拟建地位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，该地块已经平整完毕，因此对周边陆域生态环境影响较小；同时本项目不包含取排水工程，对海域的生态环境影响见取排水工程环评报告，本报告对此不再进行分析。

5.6.2 施工期大气环境影响分析

在整个施工期，产生扬尘的作业有平整土地、打桩、开挖土方、道路铺浇、材料运输、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。

（1）车辆行驶扬尘

据有关资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5.6-1 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.6-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位：kg/辆·km

车速\粉尘量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)
5(km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10(km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15(km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25(km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4-5 次),可以使空气中粉尘量减少 70% 左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如表 5.6-2。当施工场地洒水频率为 4-5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围内。

表 5.6-2 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

（2）堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1(V_{50}-V_0)^3e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 5.6-3。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 5.6-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

（3）搅拌混凝土扬尘

搅拌混凝土扬尘浓度与距离有关。搅拌棚附近扬尘较重，严重时浓度高达 27mg/m³ 以上，50m 处平均浓度为 1.14mg/m³，故其影响范围主要在搅拌棚周围 50m 以内。

（4）建筑工地扬尘

建筑工地扬尘对大气影响范围主要在工地围墙外 100m 以内，在扬尘点下风向 0-50m 为重污染带，50-100m 为较重污染带，100-200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。

综上所述，本项目各类扬尘影响范围一般集中在扬尘点下风向 200m 范围内，本

项目施工场地位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，项目周边 200m 范围内没有居民等敏感目标，故企业在施工时产生的扬尘对周边的环境影响较小。

另外，施工车辆、挖土机等由于燃油产生的 SO_2 、 NO_x 、CO、烃类等污染物对大气环境也会有所影响。施工期间各类施工机械流动性强，所产生的废气较为分散，在易于扩散的气象条件下，施工机械尾气对周围环境影响不会很大。但工程车辆的行驶将加重周围环境的车辆尾气污染负荷，因此，施工单位应注意车辆保养，尽量保证车辆尾气达标排放。

5.6.3 施工噪声影响分析

不同施工阶段，使用不同的施工机械设备，因而产生不同施工阶段噪声，施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声。

(1) 噪声源

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。不同的施工设备产生的机械噪声声级列于表 5.6-4。

表 5.6-4 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级(dB)	测量距离(m)
1	挖路机	79	15
2	压路机	73	10
3	铲土机	75	15
4	自卸卡车	70	15
5	冲击式打桩机	110	22
6	钻孔式灌注桩机	81	15
7	静压式打桩机	80	15
8	混凝土搅拌机	79	15
9	混凝土振捣器	80	12
10	升降机	72	15

在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会互相叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3-8dB，一般不超过 10dB。从表 5.6-4 可以看出，超过 80dB 的机械设备主要有混凝土振捣器、静压式打桩机、钻孔式灌注桩机和冲击式打桩机，其中尤以冲击式打桩机产生的噪声为最高，达 110dB。

(2) 施工噪声控制标准

该项目建设期不同施工阶段的机械设备噪声对环境的影响参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准执行。

（3）施工噪声影响分析

当单台建筑机械作业时可视为点声源，距离加倍时噪声降低 6dB，如果考虑空气吸收，则附加衰减 0.5-1dB/百 m，各建筑机械衰减见表 5.6-5。表中 r₅₅ 称为干扰半径，是指声级衰减为 55dB 时所需距离。

表 5.6-5 各种建筑机械的干扰半径

阶段	噪声源	r ₅₅ m	r ₆₀ m	r ₆₅ m	r ₇₀ m	r ₇₅ m	r ₈₀ m
土石方	装载机	350	215	130	70	40	
	挖掘机	190	120	75	40	22	
打桩	冲击式打桩机	1950	1450	1000	700	440	
结构	混凝土振捣器	200	110	66	37	21	16
	混凝土搅拌机	190	120	75	42	25	
	木工圆锯	170	125	85	56	30	
装修	升降机	80	44	25	14	10	

由表 5.6-5 可知，施工期产生的噪声会对周边环境产生一定的影响。为防止和减少本项目施工对周边环境产生影响，在施工期间企业应要求施工单位应严格执行《建筑施工噪声管理办法》。要求施工单位禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；施工期间噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于放置于固定的设备需设操作棚或临时声障。禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地相关部门申请夜间施工许可，并接受其依法监督。同时要求项目实施单位要加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等，做到文明施工。

5.6.4 施工场地水污染影响分析

施工期废水主要来自于土建施工期间产生的泥浆废水，施工机械的清洗废水（含油）、施工车辆的清洗废水、施工人员产生的生活污水等。

泥浆废水主要来自于浇筑水泥工段，排放量较难估算，主要污染因子为 SS。土建施工机械的清洗废水按施工规模估计，含油废水发生量约为 1t/d。由于机械设备在冲洗之前首先清除油污和积油，再用清水冲洗，故一般情况下，含油量较低。施工车辆出施工场地前需对车辆轮胎及车身进行简单清洗（不用洗车液），废水量约为 100L/

辆。

生活污水按在此期间日均施工人员以 50 人计，生活用水量按 120L/人·d 计，排污系数取 0.8，每天生活污水的排放量约 4.8m³，生活污水的主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等，各污染物浓度分别为 COD_{Cr}350mg/L，BOD₅200mg/L，SS200mg/L，NH₃-N30mg/L。则施工期生活污水中主要污染物排放源强为：COD_{Cr}16.8g/人·d；BOD₅9.6g/人·d；SS 9.6g/人·d；NH₃-N1.4g/人·d。

施工期间应加强管理，施工生活污水纳入临时的污水收集系统；施工机械维修过程中产生的油污水可集中至集油坑，通过施工场地临时的污水预处理系统，由环卫部门清运；车辆清洗废水、泥浆水应集中至沉淀池后，上清液回用于施工处场地洒水降尘，沉渣由环卫部门清运。

在施工过程中，建设部门和施工单位应加强管理，严禁施工物料、建筑垃圾、生活垃圾等排入水体；对建筑机械要定期维修和检查严防漏油事件的发生。

5.6.5 施工期弃土、垃圾的环境影响分析

施工期间需要挖土，运输弃土、运输各种建筑材料(如砂石、水泥、砖、木材等)。工程完成后，会残留不少废建筑材料。建设单位应要求施工单位规范运输，不要随路散落，也不要随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”。其次，施工队的生活垃圾也要收集到厂区的垃圾箱(筒)内，由环卫部门统一处理。

5.6.6 施工期海洋环境影响分析

本项目施工期间不配备施工船舶，大件运输部分依托《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目滚装码头工程（调整）》（以下简称“滚装码头项目”）中的船舶，船舶产生的废水、固废对海洋环境的影响已在滚装码头项目报告中进行分析，因此本项目不对施工船舶产生的海洋环境影响进行分析。

本项目施工期间产生的废水主要来自于土建施工期间产生的泥浆废水，施工机械的清洗废水（含油）、施工车辆的清洗废水、施工人员产生的生活污水等。若泥浆废水等废水排放进入海洋，会使得海洋悬浮物浓度增加，影响水生生物的正常生长；含油废水若直接排入海域，将会漂浮在水面上漂流，形成带状漂浮物，造成阳光透过率降低，阻碍水生植物进行光合作用，影响水生生物的正常生长，而且油污具有一定的

粘性，其浓度达到一定数值时，可以破坏水生生物的呼吸系统，造成呼吸困难甚至死亡。因此，必须对含油污水进行加强管理和控制，避免对水环境和生态造成污染危害。在施工过程中，建设部门和施工单位应加强管理，严禁施工废水排入海域；对建筑机械要定期维修和检查严防漏油事件的发生。因此，只要及时发现并阻断污染源，本项目不会对周边海洋造成污染。

本项目施工期间需要挖土，运输弃土、运输各种建筑材料(如砂石、水泥、砖、木材等)，工程完成后，会残留不少废建筑材料。若管理不当或遇到台风等不利气象条件，可能会进入海洋，产生的悬浮泥沙高浑浊水团由于水动力条件作用产生的输移、扩散会加大周边水体悬浮泥沙的浓度，严重影响海洋水环境质量，威胁水生动植物生存，影响水生态系统健康。

5.6.7 小结

综上所述，只要严格按照环保要求进行施工，对施工期产生的“三废”及噪声采取有效措施进行控制，预计施工期产生的“三废”及噪声对周围环境主要敏感点的日常生活影响有限，且随着施工的结束而消失。若进行特殊作业，如基坑爆破作业，应按要求编制专项方案，完善相关手续。

5.7 风险影响分析

5.7.1 风险调查

5.7.1.1 建设项目风险源调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（以下简称“导则”）和《环境风险评价实用技术和方法》（以下简称“方法”）规定，在进行项目风险评价时，首先要评价有害物质，确定项目中哪些物质应进行危险性评价和毒物危害程度分级。根据“导则”和“方法”规定，毒物危害程度分级如表 5.7-1 所示，按导则进行危险性判别的标准见表 5.7-2。

表 5.7-1 毒物危害程度分级（参见“方法”）

指标		分级			
		I（极度危害）	II（高度危害）	III（中度危害）	IV（轻度危害）
危害中毒	吸入 LC ₅₀ （mg/m ³ ）	<200	200—	2000—	>20000
	经皮 LD ₅₀ （mg/kg）	<100	100—	500—	>2500
	经口 LD ₅₀ （mg/kg）	<25	25—	500—	>5000
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌	实验动物致癌	无致癌性
最高容许浓度（mg/m ³ ）		<0.1	0.1-	1.0-	>10

表 5.7-2 危险物质特性表

物质	毒性；可燃、易燃性；爆炸性
氨水	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中重点关注的危险物质，不属于《危险化学品名录》（2015）中的剧毒物。密度(20℃)0.80~0.85，闪点 45~55℃，自燃点 335℃，挥发性相对于汽油而言要小得多，爆炸极限 1.5~4.5%，是易燃烧、易爆炸的危险品。
氨气	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中重点关注的危险物质，不属于《危险化学品名录》（2015）中的剧毒物。无色气体，有强烈的刺激气味，密度 0.7710，沸点-33.5℃，熔点-77.75℃。在高温时会分解成氮气和氢气，有还原作用。能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多，能引起肺肿胀，以至死亡。
次氯酸钠	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中重点关注的危险物质，具有刺激气味。易溶于水生成烧碱和次氯酸，游离氯气可引起中毒，也可引起皮肤病。其溶液有腐蚀性，能伤害皮肤。
盐酸	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；熔点-114.8℃/纯沸点：108.6℃/20%。相对密度(水=1)1.20；能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。
柴油	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中重点关注的危险物质，不属于《危险化学品名录》（2022 调整版）中的剧毒物，CAS 号为 68334-30-5。柴油是轻质石油产品，复杂烃类(碳原子数约 10~22)混合物。沸点范围和黏度介于煤油与润滑油之间的液态石油馏分。易燃易挥发，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。

5.7.1.2 环境敏感目标调查

风险评价范围内环境敏感目标详见下表。

表 5.7-3 风险评价范围内环境敏感目标一览表

序号	保护目标名称	方位	到本项目最近距离/km	规模	备注
1	大观村	S	~3	~4710 人	风险评价范围内敏感点
2	金塘镇中心卫生院沥港分院	S	~3.9	~14 人	3~5km 范围内环境敏感目标
	沥港中心小学	SE	~4.1	18 个班，~700 人	
	沥平村	S	~3.7	~7894 人	
	西墩村	SE	~3.6	~3880 人	
	册北村	E	~5.0	~1562 人	

5.7.2 环境风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，建设项目环境风险评价等级划分按表 5.7-4 内容进行划分。

表 5.7-4 建设项目环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A				

5.7.2.1 环境风险潜势划分

1) 建设项目环境风险潜势划

根据风险导则，建设项目环境风险潜势划见下表。

表 5.7-5 建设项目环境风险潜势划分

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

2) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据风险导则，危险物质及工艺系统危险性（P）分级情况见下表。

表 5.7-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与 临界比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

(1)危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q。

①当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

②当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+.....+q_n/Q_n$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目 Q 值确定见表 5.7-7。

表 5.7-7 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	氨水 20%	1336-21-6	1.36	10	0.14

2	次氯酸钠	7681-52-9	37.5	5	7.50
3	盐酸	7647-01-0	52.5	7.5	7.00
4	氨气	7664-41-7	0.07	5	0.014
5	柴油	68334-30-5	27.5	2500	0.011
项目 Q 值Σ					14.665

注：本项目产生的危险废物暂存依托于主体工程的固废暂存库（含一般固废和危废废物库），在主体工程环评报告的风险评价中，已将该部分全部考虑，因此风险评价暂不考虑危险废物带来的影响。

由上表可知，本项目 Q 值为 14.665。

（2）行业及生产工艺（M）

行业及生产工艺（M）划分情况见下表。

表 5.7-8 行业及生产工艺

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且设计危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

对照上表，本项目属于其他行业，涉及危险物质使用，因此分值为 5 分，即行业及生产工艺值为 M4。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

对照上表可知，本项目 P 值为 P4。

3）环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

根据风险导则，大气环境敏感程度（E）分级见下表。

表 5.7-9 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化

	学品输送管线段周边 200m 范围内，每千米管段人口总数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线段周边 200m 范围内，每千米管段人口总数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线段周边 200m 范围内，每千米管段人口总数小于 100 人

根据调查，本项目拟建地位于金塘北部围垦区块东片区，周边 500 米范围没有居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等敏感保护目标；周边 5km 范围内涉及金塘镇中心卫生院沥港分院、沥港中心小学、沥平村、大观村、西墩村和册北村，人口总数约为 18760 人，小于 5 万人，具体详见前表 5.7-3。因此本项目大气环境敏感程度为 E2，即环境中度敏感区。

(2) 地表水环境

对照风险导则，地表水环境敏感程度分级见下表。

表 5.7-10 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.7-11 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.7-12 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目位于金塘北部围垦区块，园区周边规划有防洪河道，周边地表水体主要为龙王堂水库，该水库属于农村饮用水水源地保护区，本项目与龙王堂水库无直接水力联系，考虑项目所在区域近岸海域的海洋功能区划，项目区域属于第四类环境功能区，执行《海水水质标准(GB 3097-1997)》中第四类海水水质标准。

因此本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S2，对照上表，本项目的地表水环境敏感程度分级为 E3。

(3) 地下水环境

对照风险导则，地表水环境敏感程度分级见下表。

表 5.7-13 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 5.7-14 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 5.7-15 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

本项目不在集中式饮用水水源及其准保护区以外的补给径流区等地下水敏感区域，因此敏感性为不敏感（G3）；根据包气带防污性能，属于 D2 分级，因此区域地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

4) 评价等级判定及评价范围

5.7.4 风险事故情形分析

5.7.4.1 风险事故情形设定

根据分析，本项目主要考虑以下几种事故源项：

- (1) 烟气配套的处理设施达不到正常处理效率时对周围环境造成的影响；
- (2) 氨水、次氯酸钠和盐酸储罐发生泄漏，对周边环境造成影响。

5.7.4.2 源项分析

事故风险识别和事故因素分析表明，项目环境风险将主要来自烟气处理系统事故排放、储罐渗漏及危险暂存库泄漏。燃煤锅炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时将造成废气超标排放进入大气，污染周边空气，对环境的影响较为严重。氨水、次氯酸钠和盐酸储罐渗漏将发生环境空气、地下水环境污染或地表水污染，一旦事故发生，将可能给环境质量、生命和财产带来严重影响。

5.7.5 事故后果分析

5.7.5.1 大气环境风险预测

(1) 废气处理设施故障

根据前文废气非正常排放预测结果，非正常工况下区域 NO_x 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 最大小时落地浓度贡献值分别为 $109.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $100.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $50.70\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的占标率分别为 54.77%、22.36% 和 22.53%，均未出现超标现象。各敏感点 NO_x 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $80.77\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在沥平村，占标率为 40.39%；各敏感点 PM_{10} 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $74.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在和建村，占标率为 16.46%；各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的最大的最大小时落地浓度贡献值为 $37.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在和建村，占标率为 16.74%；各敏感点也均未出现超标现象。虽然在非正常工况下未出现超标现象，但企业在日常生产过程中需要加强和重视对烟气处理设备的运行维护，降低非正常工况发生的概率，一旦非正常工况出现，企业需及时应对处理。

(2) 储罐泄漏

本次风险评价以盐酸和氨水储罐为例，分析泄漏后对周边大气环境风险的影响。

国内外统计资料显示，因防爆装置不作用而造成焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为 $6.9 \times 10^{-7}/\text{a} \sim 6.9 \times 10^{-8}/\text{a}$ 左右，一般发生的泄漏事故多为进出料管道、阀门或法兰连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器等一般破裂泄漏的事故概率在

1×10⁻⁵/a。此外，据储罐事故分析报道，储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于1×10⁻⁶/a。

在工业和其他活动中，各种可接受水平及其可接受程度列于下表。

表 5.7-18 各种可接受水平及其可接受程度

序号	危险水平（a-1）	危险性	可接受程度
1	10 ⁻³	危险性高，相当于人自然死亡	不可接受，须立即采取措施改进
2	10 ⁻⁴	危险性中等	应采取改进措施
3	10 ⁻⁵	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	可接受，愿意采取措施预防
4	10 ⁻⁶	相当于地震和天灾的危险	人们不担心此类事情发生
5	10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸	相当于陨石坠落伤人	没有人愿意对此事投资加以预防

根据类比六横电厂二期工程项目环评报告的预测结果，氨水储罐泄漏后，毒性终点浓度-1和毒性浓度-2均未出现；盐酸泄漏后，氯化氢毒性终点浓度-1 的影响范围为10m，毒性终点浓度-2的影响范围为307m。

根据前文敏感点调查，距离本项目厂界最近的居民点为大观村，距离约3km，毒性终点浓度也未达敏感点。因此盐酸和氨水储罐的泄漏，对影响范围内弱势群体影响较小，但企业需要加强管理，对储罐呼吸阀等关键设备经常维护，减少此类事故的发生。

（3）氨气输送管道泄露

厂内氨气输送管道约为300米，一旦输送管道阀门或管道破裂，导致发生泄露，对厂区内的员工将产生严重的影响，因此企业需要加强管理，对管道和阀门等关键设备定期进行维护，建议设置泄露报警器，尽可能的杜绝此类事件发生，一旦发生泄露事故，及时切断输送阀，并采取相应的应急防控措施。

5.8.5.2 地表水环境风险预测

（1）初期雨水池

本项目采用雨水、污水分流制，厂区雨水排水系统由雨水口、自流雨水排水管道等组成，厂区雨水经雨水下水道汇集后自流至新材料基地排水干管，排入新材料项目东厂区 2#事故水池及雨水监控池（雨水池有效容积约 35000m³），监控池配有暂存系统及配套泵、管线，收集贮罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中处理后纳管。

(2) 事故应急池设置

本项目依托新材料项目东厂区 2#事故水池及雨水监控池（事故水储存池有效容积约 25000m³）。事故状态下事故水在厂内事故水池储存，与厂外水体无水力联系，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在厂区内，以防重大事故泄漏物料和污染消防水流出厂外。

(3) 原料贮存区四周应专设防渗排水沟至围堰内，一旦发生原料泄漏，及时将废水引至废水系统。

(4) 加强设施的维护和管理，提高设备的完好率，关键设备要配备足够的配件。对管道破裂等事故造成污水外流，须及时组织人员抢修。

(5) 加强雨水口的排放监测，若发现超标现象，应将超标水排入废水系统中，避免有害物随雨水排入水体。

(6) 事故发生时，为保证废水（包括消防水以及泄漏的物料等）不会排到环境水体当中，本项目需要建设有相应的废水收集暂存系统，及配套泵、管线，收集罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度送入污水处理厂处理达标或槽车运送到第三方污水处理设施进行处理。

5.7.5.3 地下水环境风险预测

由预测结果可知，项目所在地地下水主要赋存于粉质粘土以及圆砾中，水流主要来自项目所在地东南角向四周流动。正常工况下，不会有污水泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。非正常工况下，假设冲洗废水及含油废水沉淀池发生污水泄漏，污染物持续进入地下水中，泄漏 10d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 9m；泄漏 100d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 70m；泄漏 1000d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 632m；泄漏 3650d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 向下游运移 2292m。

在泄漏 544d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽到达沉淀池所在地下游 350m 处的海洋，从而对海洋水环境造成影响，因此，只要及时发现并阻断污染源，本项目不会对周边地下水造成污染。

本项目需做好日常地下水防护工作，按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能影响；切实落实好

建设项目的事故风险防范措施，同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对各生产单元、固废堆场和污水处理设施的地面防渗工作；要求企业在发现污染之后应立即采取措施切断污染源，尽量减小污染扩展范围，将污染控制在小范围内，防止进一步扩散。只要落实以上措施，则该项目对地下水环境影响可接受。

综上所述，本项目的建设对地下水环境影响可接受。

5.7.5.4 海洋环境影响

本项目在盐酸、次酸钠及氨水储罐区设置防渗排水沟至围堰内，一旦发生泄漏，及时将泄露物料引至新材料项目东厂区 2#事故水池及雨水监控池（事故水储存池有效容积约 25000m³）。事故状态下事故水在厂内事故水池储存，将污染物控制在厂区内，不会排放进入海洋环境。

综上所述，本项目的建设对海洋环境影响可接受。

5.7.6 环境风险管理

5.7.6.1 强化风险管理、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，本项目涉及危险化学品种类较多，部分为易燃易爆物质，因此，企业一定要强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

（1）必须将“安全第一，预防为主”作为公司经营的基本原则。

（2）将“ESH（环保、安全、健康）”作为一线经理的首要责任和义务

（3）必须进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。

（4）建议设置环保安全科，负责全厂的环保、安全管理，由具有丰富经验的人担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。

（5）建议设立安全生产领导小组，由厂长亲自担任领导小组组长，各车间主任担任小组组员，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

（6）在开展 ISO14001 认证的基础上，积极开展 ESH 审计和 OHSAS18001 认证，全面提高安全管理水平。

(7) 要严格遵守有关贮存的安全规定, 具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

5.7.6.2 风险防范措施

(1) 生产过程风险防范措施

1) 泄漏

泄漏事故主要可能情况为储罐泄漏。

严格按照规划设计布置物料储存区, 危险化学品贮存的场所必须是经公安消防部门审查批准设置的专门危险化学品库房, 露天液体化工储罐必须符合防火防爆要求; 爆炸物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品和一级易燃物品不能露天堆放。防火间距的设置以及消防器材的配备必须通过消防部门审察, 并设置危险介质浓度报警探头。

贮罐内物料的输入与输出采用同一台泵, 贮罐上有液位显示并有高低液位报警与泵连锁, 进入各生产单元的中转罐上设有进料控制阀, 由中转罐上的电子秤计量开关进料阀并与泵连锁, 防止过量输料导致溢漏。

贮存危险化学品的仓库管理人员以及罐区操作员, 必须经过专业知识培训, 熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识, 持证上岗, 同时, 必须配备有关的个人防护用品。

贮存的危险化学品必须设有明显的标志, 并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

危险化学品出入库必须检查验收登记, 贮存期间定期养护, 控制好贮存场所的温度和湿度; 装卸、搬运时应轻装轻卸, 注意自我防护。

要严格遵守有关贮存的安全规定, 具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

贮罐区附近配备消防水、泡沫罐、消防沙等, 一旦发生泄漏事故, 可随时启用。

2) 火灾

①立即关闭着火点相关装置、管道阀门。

②对于发生在设备、管道上的着火点，使用灭火器进行灭火。

③对于泄漏在地面上的液体的初始火灾，使用灭火器灭火。

④若发生一般可燃物初始火灾，可使用大量的水或消防栓灭火。

若初始火灾会涉及到电气线路或设施设备时，则应先切断电源，然后再用干粉或二氧化碳灭火器灭火。当初始火灾威胁到邻近危险化学品时，应对受威胁的危险化学品进行转移或冷却。

3) 爆炸

发生爆炸，首先确定爆炸设备、部位、可能伤害人员，并摸清是否可能发生次生爆炸、是否发生火灾。要尽快采取措施关闭爆炸部位相关的物料管路，切断危险物质的补给。

4) 突发停公用工程事故

突发停公用工程事故，是指全厂性突然停电、气、水、冷冻等或局部装置、重要设备的突然性停电、气、水、冷冻等的情况下，有可能反应失控，引发事故。

①对于全厂性突然停电，各车间应立即安排好车间停车。电工班应立即启动转换备用电源；

②用备用电源供电时，应分配好用电负荷，并优先确保危险生产岗位正常用电；

③根据预警情况决定启动应急预案的级别，要求应急单位和人员进入待命状态，并可动员、招募后备人员；

④转移、疏散容易受到事故危害的人员和重要财产，并进行妥善安置；

⑤调集所需物资和设备；

⑥法律、行政法规的其他措施。

5) 设备故障

①如果发现是由于尾气管道泄漏，则应当先关闭尾气阀门，并及时派人维修，直到维修好以后方可打开阀门输气。

②操作人员应每天对设施进行检查，对出现异常现象或隐患，应及时解决或者向上级部门报告。

(2) 贮存和氨气输送过程风险防范

贮存和氨气输送过程事故风险主要是因设备泄漏而造成的火灾爆炸和水质污染等事故，是安全生产的重要方面。

1) 危险化学品贮存的场所必须是经公安消防部门审查批准设置的专门危险化学品库房，露天堆放的必须符合防火防爆要求；爆炸物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品和一级易燃物品不能露天堆放。

2) 贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。

3) 贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和距离。

4) 贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

5) 危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

6) 要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

7) 危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。

8) 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

9) 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

10) 贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

11) 储存可燃液体的塑料吨桶应集中设立桶堆放区，并设置防流淌措施，不得在生产场所、厂区道路边存放。

12) 公司应加危化品仓库的安全检查及安全管理，尤其是要制订严谨的装卸作业安全操作规程，督促员工认真执行。

13) 企业必须对危险化学品贮槽作定期的防腐处理，对贮槽壁厚作定期检测，以防

破裂而引发重大事故。

14) 建议对氨气输送管道关键部位设置泄露报警器, 第一时间发现泄露, 关闭输送阀。

(4) 末端处置过程风险防范

1) 废气、废水等末端治理措施必须确保日常运行, 如发现人为原因不开启废气治理设施, 责任人应受行政和经济处罚, 并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行, 则生产必须停止。

2) 为确保处理效率, 在车间设备检修期间, 末端处理系统也应同时进行检修, 日常应有专人负责进行维护。

3) 各车间、生产工段应制定严格的废水排放制度, 确保清污分流, 雨污分流, 残渣禁止直排。

4) 建立事故排放事先申报制度, 未经批准不得排放, 便于相关部门应急防范, 防止出现超标排放。

5) 加强雨水的排放监测, 避免有害物随雨水进入内河水体或海域。

(4) 应急体系建设要求

1) 事故处置过程台帐制度

企业须建立专门的突发环境事件应急处置记录及相关台帐。详细记录发生事故起因、处置过程, 登记应急处置期间产生的废水、废液、固废及对应的处理、处置情况。事故结束后用于总结经验教训, 并报当地环保主管部门备案。严禁将事故期间的各类污染物违规处置, 杜绝因事故处置而引发的二次污染。

2) 建立完整的应急防范监控系统

企业根据相关规范要求, 设置如下应急防范监控设施:

①清浄雨水排放口前设置雨水监控池及切断阀;

②废水排放口前设置废水在线监测及切断阀。

5.7.7 应急预案

(1) 制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时, 能以最快的速度发挥最大的效能, 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。

（2）风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

（3）环境风险应急组织机构设置及职责

针对可能存在的环境风险，拟建项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组。应急救援领导小组是企业为预防和处置各类突发事故的常设机构，其主要职责有：

- ①编制和修改事故应急救援预案。
- ②组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。
- ③检查各项安全工作的实施情况。
- ④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。
- ⑤在应急救援行动中发布和解除各项命令。
- ⑥负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。
- ⑦负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

（4）风险事故应急预案

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 5.8-2 所示，企业应根据自身实际情况加以完善。本项目拟构建的事故应急组织机构框图见图 5.8-3。

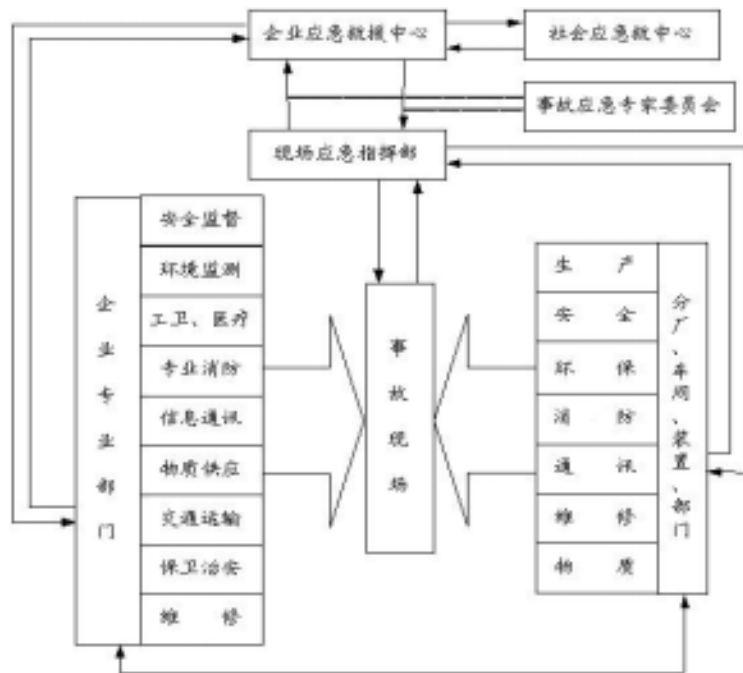


图 5.7-2 企业风险事故应急组织系统基本框图

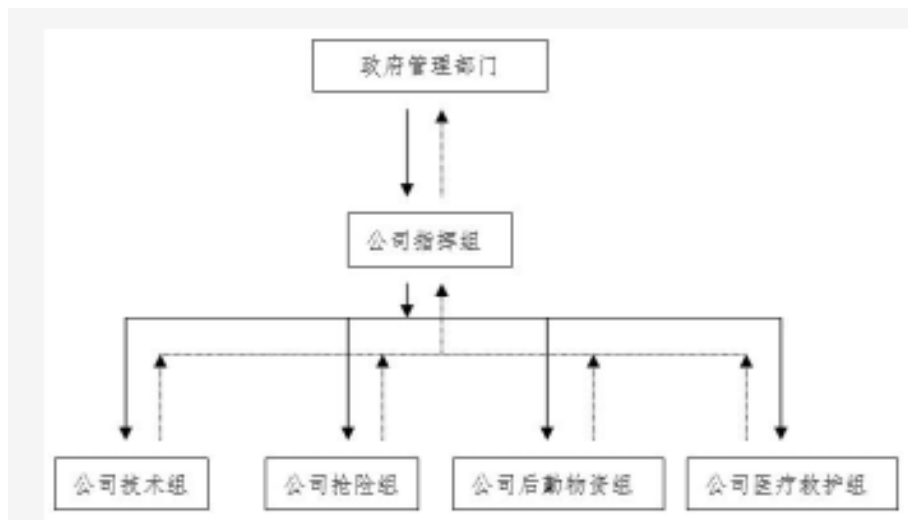


图 5.7-3 事故应急组织机构框图

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

①设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。

②制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合，同时需考虑区域应急联防联控。

③明确职责，并落实到单位和有关人员。

④制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。

⑤对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

⑥为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

风险事故应急监测：当发生废气污染事故时，应紧急向上级环境管理部门汇报，由上级环境管理部门安排事故应急监测，重点监测周边环境敏感点的本项目特征因子。

风险事故应急计划：拟建项目必须在平时拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

同时建议企业与整个基地的应急防控进行联动，依托基地应急防控能力，提升自身的防控水平。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：

表 5.7-19 突发环境风险事故应急预案要点

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出企业环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

5.7.8 事故风险分析结论

虽然项目可能发生的环境风险事故概率较小，根据预测结果表明，一旦发生事故，对周边环境会产生一定的影响。因此企业需严格落实相应的风险防范措施，在项目建成后建设单位应委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案，并定期培训和应急演练，积极开展区域联防联控，在此基础上，环境风险可接受。

5.8 生态环境影响分析

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，为基地内规划工业用地，项目实施不占用水域，废气、噪声经合理有效的防治措施后均可实现达标排放，固废可实现无害化处置，不外排。厂区内各类废水部分回用，少部分生产废水汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理，不会对周边生态环境造成不利影响；直流冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水最终通过取排水工程（依托工程）排海，不在本报告范围内。

5.9 土壤环境影响分析

5.9.1 土壤评价等级确定

本项目土壤划分情况如下：

（1）建设项目分类

本项目为火力发电项目，属于电力热力生产和供应业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A，属Ⅱ类建设项目。

（2）占地规模

本项目为污染影响型建设项目，占地面积约为 27.23 公顷，建设项目占地面积属于中型占地规模（5~50hm²）。

（3）敏感程度

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，建设项目拟建地周边 1000m 内没有居民区、农用地等敏感点、敏感程度为不敏感。

综上，根据导则判定，本项目土壤环境影响评价等级为三级。

5.9.2 区域土壤现状调查

本项目为新建项目，项目拟建地位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，气象

资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料、土壤理化性质等详见报告第 4 章节。

5.9.3 土壤环境影响识别及评价因子筛选

(1) 土壤环境影响识别

本项目属于新建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。本项目营运期大气污染物主要为锅炉焚烧烟气，涉及重金属，因此本项目需考虑大气沉降途径影响，

营运期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物对土壤产生的影响等。本项目对土壤的影响类型和途径见表 5.9-1。

表 5.9-1 本项目土壤影响类型与途径表

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

表 5.9-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
锅炉焚烧烟气	燃煤锅炉焚烧	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞和逃逸氨	汞	正常工况，敏感目标为耕地
		地面漫流	/		/
		垂直入渗	/		/
		其他	/	/	/
危废暂存库	危险废物暂存	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	废机油、废催化剂等	石油类等	事故
		其他	/	/	/
污水处理站	废水处理	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	pH、废水等	pH、COD _{Cr} 、	事故
		垂直入渗	pH、废水等	BOD ₅ 等	事故
		其他	/	/	/

a 根据工程分析结果填写；b 应描述污染源特性，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

(2) 评价因子筛选

根据工程分析、环境影响因素识别及判定结果，确定本项目土壤环境影响要素的评

价因子见下表。

表 5.9-3 评价因子筛选

环境要素	现状评价因子	预测/影响评价因子
土壤环境	pH、砷、镉、铬、锌、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2,2-五氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	大气沉降：重金属汞； 地面漫流和垂直入渗：石油类、pH、COD、氨氮等

5.9.4 土壤环境影响

本项目运营期大气污染物主要为锅炉焚烧烟气，涉及重金属排放，需重点考虑大气沉降途径影响。

由于本项目锅炉焚烧烟气排放污染物中重金属的源强很小，厂区采取地面硬化、设置围堰、布设完整的排水系统，并以定期巡查和电子监控的方式防止废水外泄，同时，综合考虑本项目的土壤评价工作等级，对土壤的影响概率较小。因此，本项目对大气沉降进行预测分析，对地面漫流和垂直入渗对土壤的影响采用类比分析方法分析，类比对象为企业现有正常运行的热电项目。由于本项目与类比项目周边土壤环境、污染物的产生方式、类别、基本性质均类似，因此采用该企业运行后的周边环境质量现状监测数据，对分析本项目运行后，废水地面漫流和垂直入渗的影响，有较好的可类比性。

5.9.4.1 大气沉降

(1) 预测范围及时段

本项目土壤评价等级为二级，土壤环境影响类型为污染影响型，考虑到烟气中重金属累积可能会对周边土壤造成一定的影响，特对运营期重金属沉降影响进行预测。

(2) 大气沉降影响

本项目燃煤烟气中的重金属汞及其化合物源强很小，仅为 0.0114g/s。根据前述大气环境影响预测章节内容可知，本项目废气排放对预测范围内预测点的汞年平均浓度最大贡献值占标率为 0.21%，可以满足相应环境标准限值。

此外，本项目还采用 AERMOD 模型进行重金属 Hg 及其化合物的年总沉降量计算，

其计算参数与大气预测的计算参数一致，计算结果为：年累计 Hg 总沉降量最大增值为 0.000035g/m²。根据风险导则，附录 E 中预测方法，对重金属累积影响进行分析，具体如下：

土壤中重金属污染预测采用土壤污染物累计模式：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

Pb——表层土壤容重，kg/m³；

A——预测评价范围，m²；

D——表层土壤深度，取 0.2 m；

n——持续年份，a。

从保守角度考虑，Ls 和 Rs 考虑为零，土壤容重取现状土壤监测数据，即 1.79kg/m³，预测范围为 480000m²，土壤深度取 0.2m，Hg 背景值取现状监测数据中的最大值，具体金属 Hg 及其化合物累积对土壤造成的影响详见下表。

表 5.9-4 不同年份土壤中重金属 Hg 及其化合物的累积性影响 单位 mg/kg

因子	标准值 (mg/kg)	背景值 (mg/kg)	累积性影响(mg/kg)		
			10 年后	20 年后	30 年后
Hg	38	0.64	1.282458	1.924916	2.567374

注：背景值取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

根据以上预测结果可知，本项目实施 30 年后，大气沉降导致的重金属 Hg 及其化合物的累积仍能符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。

综上，本项目产生的污染物大气沉降不会改变周边土壤的功能类别，对周边土壤环境的影响可接受。

5.9.4.2 垂直入渗

对于本项目的污水处理站垂直入渗影响，在此采用类比分析。

本报告选取省内六横电厂作为类比对象，对比情况表 5.9-5。

表 5.9-5 本项目类比电厂的对比情况表

项目	类比电厂	本项目
所在位置	六横电厂（舟山）	舟山
投运时间	2016	新建
总容量	2×1030MW 超超临界燃煤发电机组	2×660MW 超超临界燃煤发电机组
锅炉	超超临界一次中间再热燃煤直流锅炉， 2×3048t/h 超超临界一次中间再热机组，2×1030MW	超超临界一次中间再热燃煤直流锅炉， 2×2020t/h 超超临界一次再热燃煤机组，2×660MW

由对比结果可知，该燃煤电厂于 2016 年建成投运，所在厂址同样位于舟山地区。根据对比分析，本项目类比燃煤电厂所处位置土壤类型，土壤构体、运行情况等基本一致，且污染物的类别、产生环节、产生方式、基本性质均类似，因此，具有较好的可类比性。

类比企业监测结果见下表，根据监测结果可知，厂内各监测点的监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。该燃煤电厂长期稳定运行，其影响已趋于稳定，因此，可以判断本项目对土壤的影响较小，但应做好防腐防渗措施，加强跟踪监测，防止事故性排放。

表 5.9-6 土壤环境质量监测布点

监测点	具体位置	取样性质	取样深度
S1	主变事故油池	柱状样	0.0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m 分别取样
S2	海水脱硫系统曝气池	柱状样	0.0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m 分别取样
S3	灰场厂区内	柱状样	0.0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m 分别取样
S4	本期工程建设场地内（煤仓间）	表层样	0~50cm 取样
S5	一期工程工业废水池处	柱状样	0.0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m 分别取样

S6	一期工程脱硫废水池处	柱状样	0.0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m 分别取样
S7	一期工程主变事故油池	柱状样	0.0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m 分别取样
S8	最大落地浓度点	表层样	0~50cm 取样
S9	洋山新村居民区	表层样	0~50cm 取样
S10	石柱头村农田	表层样	0~50cm 取样

表 5.9-7 六横电厂土壤环境现状监测结果

单位: mg/kg

检测项目	单位	S1			S2			S3			第二类建设用地	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	风险筛选值	风险管控值
铜	mg/kg	47	40	37	23	20	23	29	28	23	18000	36000
铅	mg/kg	40.1	32.4	41.5	57.4	62.1	53.2	34	32.1	35.9	800	2500
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	78
砷	mg/kg	32.3	20.5	17.8	7.36	8.67	6.23	17.2	16.8	13.7	60	140
汞	mg/kg	0.173	0.151	0.115	0.097	0.108	0.097	0.196	0.137	0.089	38	82
镍	mg/kg	38	42	35	26	26	21	34	31	25	900	2000
镉	mg/kg	1.16	0.56	0.48	0.23	0.21	0.14	0.15	0.24	0.11	65	172
四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800	36000
氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900	10000
氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000	120000
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000	100000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	21000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000	200000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000	2000000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000	163000
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000	2000000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000	47000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000	100000
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800	50000
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000	183000
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	840000
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	15000

三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	20000
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500	5000
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430	43000
苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000	40000
氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	1000000
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	560000
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000	200000
乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000	280000
苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000	1290000
甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000	1200000
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	570000
邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000	640000
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	760
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260	663
2-氯苯酚①	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	4500
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	151
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	15
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	151
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	1500
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	12900
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	151
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	700

续表 5.9-7 六横电厂土壤环境现状监测结果

单位: mg/kg

检测项目	单位	S5			S6			S7			第二类建设用地	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	风险筛选值	风险管控值
铜	mg/kg	34	38	27	31	25	22	36	30	26	18000	36000
铅	mg/kg	28.9	33	28.7	35.6	29.5	21.1	29.6	42.6	28.8	800	2500
六价铬	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	78
砷	mg/kg	8.35	9.73	10.4	10.5	12.3	11.6	6.71	7.01	4.9	60	140
汞	mg/kg	0.266	0.212	0.241	0.172	0.149	0.099	0.1	0.065	0.069	38	82
镍	mg/kg	28	26	22	30	23	23	30	30	23	900	2000
镉	mg/kg	0.61	0.19	0.14	0.21	0.16	0.18	0.22	0.25	0.18	65	172
四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800	36000
氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900	10000
氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37000	120000
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000	100000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	21000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66000	200000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000	2000000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000	163000
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000	2000000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000	47000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000	100000
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800	50000
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000	183000
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	840000

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	15000
三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	20000
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500	5000
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	430	43000
苯	μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000	40000
氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	1000000
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	560000
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000	200000
乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000	280000
苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000	1290000
甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000	1200000
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	570000
邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000	640000
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	760
苯胺	mg/kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	260	663
2-氯苯酚①	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	4500
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	151
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	15
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	151
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	1500
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	12900
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	151
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	700

续表 5.9-7 六横电厂土壤环境现状监测结果 单位: mg/kg

检测项目	单位	S4	第二类建设用地		S8	S9	第一类建设用地	
		0~0.5m	风险筛选值	风险管控值	0~0.5m	0~0.5m	风险筛选值	风险管控值
铜 mg/kg	mg/kg	26	18000	36000	25	27	2000	8000
铅 mg/kg	mg/kg	36.7	800	2500	43.8	38	400	800
六价铬 mg/kg	mg/kg	<0.5	5.7	78	<0.5	<0.5	3.0	30
砷 mg/kg	mg/kg	10.7	60	140	13.6	12.1	20	120
汞 mg/kg	mg/kg	0.2	38	82	0.168	0.074	8	33
镍 mg/kg	mg/kg	29	900	2000	26	18	150	600
镉 mg/kg	mg/kg	0.24	65	172	0.17	0.12	20	47
四氯化碳 µg/kg	µg/kg	<1.3	2800	36000	<1.3	<1.3	900	9000
氯仿 µg/kg	µg/kg	<1.1	900	10000	<1.1	<1.1	300	5000
氯甲烷 µg/kg	µg/kg	<1.0	37000	120000	<1.0	<1.0	12000	21000
1,1-二氯乙烷 µg/kg	µg/kg	<1.2	9000	100000	<1.2	<1.2	300	20000
1,2-二氯乙烷 µg/kg	µg/kg	<1.3	5000	21000	<1.3	<1.3	520	6000
1,1-二氯乙烯 µg/kg	µg/kg	<1.0	66000	200000	<1.0	<1.0	12000	40000
顺-1,2-二氯乙烯µg/kg	µg/kg	<1.3	596000	2000000	<1.3	<1.3	66000	200000
反-1,2-二氯乙烯µg/kg	µg/kg	<1.4	54000	163000	<1.4	<1.4	10000	31000
二氯甲烷 µg/kg	µg/kg	<1.5	616000	2000000	<1.5	<1.5	94000	300000
1,2-二氯丙烷 µg/kg	µg/kg	<1.1	5000	47000	<1.1	<1.1	1000	5000
1,1,1,2-四氯乙烷µg/kg	µg/kg	<1.2	10000	100000	<1.2	<1.2	2600	26000
1,1,2,2-四氯乙烷µg/kg	µg/kg	<1.2	6800	50000	<1.2	<1.2	1600	14000
四氯乙烯 µg/kg	µg/kg	<1.4	53000	183000	<1.4	<1.4	11000	34000
1,1,1-三氯乙烷 µg/kg	µg/kg	<1.3	840000	840000	<1.3	<1.3	701000	840000
1,1,2-三氯乙烷 µg/kg	µg/kg	<1.2	2800	15000	<1.2	<1.2	600	5000

三氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	2800	20000	<1.2	<1.2	700	7000
1,2,3-三氯丙烷 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	500	5000	<1.2	<1.2	50	500
氯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.0	430	43000	<1.0	<1.0	120	1200
苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.9	4000	40000	<1.9	<1.9	1000	10000
氯苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	270000	1000000	<1.2	<1.2	68000	200000
1,2-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.5	560000	560000	<1.5	<1.5	560000	560000
1,4-二氯苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.5	20000	200000	<1.5	<1.5	5600	56000
乙苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	28000	280000	<1.2	<1.2	7200	72000
苯乙烯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.1	1290000	1290000	<1.1	<1.1	1290000	1290000
甲苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.3	1200000	1200000	<1.3	<1.3	1200000	1200000
间二甲苯+对二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	570000	570000	<1.2	<1.2	163000	500000
邻二甲苯 $\mu\text{g/kg}$	$\mu\text{g/kg}$	<1.2	640000	640000	<1.2	<1.2	220000	640000
硝基苯 mg/kg	mg/kg	<0.09	76	760	<0.09	<0.09	34	190
苯胺 mg/kg	mg/kg	<0.01	260	663	<0.01	<0.01	92	211
2-氯苯酚① mg/kg	mg/kg	<0.06	2256	4500	<0.06	<0.06	250	500
苯并[a]蒽 mg/kg	mg/kg	<0.1	15	151	<0.1	<0.1	5.5	55
苯并[a]芘 mg/kg	mg/kg	<0.1	1.5	15	<0.1	<0.1	0.55	5.5
苯并[b]荧蒽 mg/kg	mg/kg	<0.2	15	151	<0.2	<0.2	5.5	55
苯并[k]荧蒽 mg/kg	mg/kg	<0.1	151	1500	<0.1	<0.1	55	550
蒽 mg/kg	mg/kg	<0.1	1293	12900	<0.1	<0.1	490	4900
二苯并[a, h]蒽 mg/kg	mg/kg	<0.1	1.5	15	<0.1	<0.1	0.55	5.5
茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	mg/kg	<0.1	15	151	<0.1	<0.1	5.5	55
萘 mg/kg	mg/kg	<0.09	70	700	<0.09	<0.09	25	255

续表 5.9-7 六横电厂土壤环境现状监测结果 单位: mg/kg

检测项目		单位	S10	农用地筛选值
			pH=7.40	6.5≤pH≤7.5
镉	水田	mg/kg	/	0.6
	其他	mg/kg	0.08	0.3
汞	水田	mg/kg	/	0.6
	其他	mg/kg	0.083	2.4
砷	水田	mg/kg	/	25
	其他	mg/kg	12.7	30
铅	水田	mg/kg	/	140
	其他	mg/kg	33.7	120
铜	水田	mg/kg	/	200
	其他	mg/kg	24	100
镍		mg/kg	20	100

5.9.5 土壤环境影响结论

本项目对土壤的环境影响主要考虑锅炉烟气中重金属汞的大气沉降、污水站垂直入渗对土壤环境的影响，根据根据类比分析结果，项目大气沉降和地面漫流及垂直入渗对土壤环境的影响可接受。综上所述，本项目对土壤环境的影响可接受。

5.10 海水脱硫尾水对海洋水质环境的影响分析

项目海水脱硫尾水包含冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水等。

5.10.1 污染物增量计算

5.10.1.1 重金属增量

(1) Hg

除尘器Hg的脱出率按20%计，吸收塔Hg的脱出率按25%计，飞灰份额为90%。

Hg浓度增值=[煤耗量×煤中汞含量×飞灰份额×(1-电除尘器Hg的脱除率)×吸收塔Hg的脱除率]/排水量。

(2) Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Ni

其它重金属除尘器的脱出率按99.95%计，吸收塔的脱出率按80%计，飞灰份额为90%，则脱硫排水中其他重金属浓度增加值可用以下公式计算：

其它重金属浓度增值=[煤耗量×煤中其它重金属含量×飞灰份额×(1-电除尘器重金属脱除率)×吸收塔重金属脱除率]/排水量。

表5.10-1 燃煤中重金属含量参考值

序号	项目	符号	单位	参数	备注
1	汞	Hg	mg/kg	0.34	参考《中国煤中微量元素分布基本特征》（煤质技术第1期，2007.1）、《中国煤中有害微量元素含量的空间分布》（煤田地质与勘探，2022年第05期）中相关数据
2	铜	Cu	mg/kg	17.87	
3	铅	Pb	mg/kg	16.64	
4	镉	Cd	mg/kg	0.81	
5	铬	Cr	mg/kg	16.94	
6	砷	As	mg/kg	4.09	
7	镍	Ni	mg/kg	14.44	
8	锌	Zn	mg/kg	30.02	

5.10.1.2 SO₄²⁻的浓度增量

本期工程项目烟气中SO₂经吸收塔脱硫以及曝气池等过程后，最后的排放水中将使SO₄²⁻比循环冷却水有所增加，本工程设计综合脱硫效率≥98.23%（校核煤种98.05%），

按98.23%（校核煤种98.05%）计算。

循环冷却水中一部分用于烟气脱硫 SO_2 在海水的碱性条件下溶于水（ $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+$ ），脱硫后的海水进入循环水池中； SO_3^{2-} 经曝气氧化成 SO_4^{2-} 。根据深圳西部电厂海水脱硫跟踪实测数据， SO_3^{2-} 在曝气池中实际氧化率为94~99%，本环评保守按98%计算，按化学式： $2\text{SO}_3^{2-} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-}$ 。

5.10.2.3 海水脱硫尾水中其他污染因子增量估算

温升、余氯、SS增量按达标排放考虑，即温升（夏季8.5℃，冬季10℃）、余氯<0.1 mg/L、SS≤20 mg/L；类比浙江舟山电厂二期4号机“上大压小”扩建项目竣工环境保护验收监测结果，三期2×660MW扩建工程温排水（含脱硫工艺排水）中COD浓度增量取0.1mg/L，pH取7.57。

表5.10-2 污染物增量计算汇总表

序号	项目	单位	设计煤种	校核煤种
1	Hg	g/h	36.163	33.440
2	Cu	g/h	3.801	3.515
3	Pb	g/h	3.540	3.273
4	Zn	g/h	6.386	5.905
5	Cd	g/h	0.172	0.159
6	Cr	g/h	3.604	3.332
7	As	g/h	0.870	0.805
8	Ni	g/h	3.072	2.840
9	SO_4^{2-}	g/h	8170.564	7400.477
10	温升	℃	夏季8.5℃，冬季10℃	
11	余氯	mg/L	0.1	
12	SS	mg/L	20	
13	COD_{Mn}	mg/L	0.1	
14	pH	/	7.57	

5.10.2 影响分析

本报告引用《金塘电厂项目环评数模实验研究报告》中的相关数模结果进行项目对海洋水质环境的影响分析。

5.10.2.1 取排水工程

取排水工程拟在东、西区分别建设海水取、排水设施（图5.10-1），具体取排水流量参见表5.10-3。

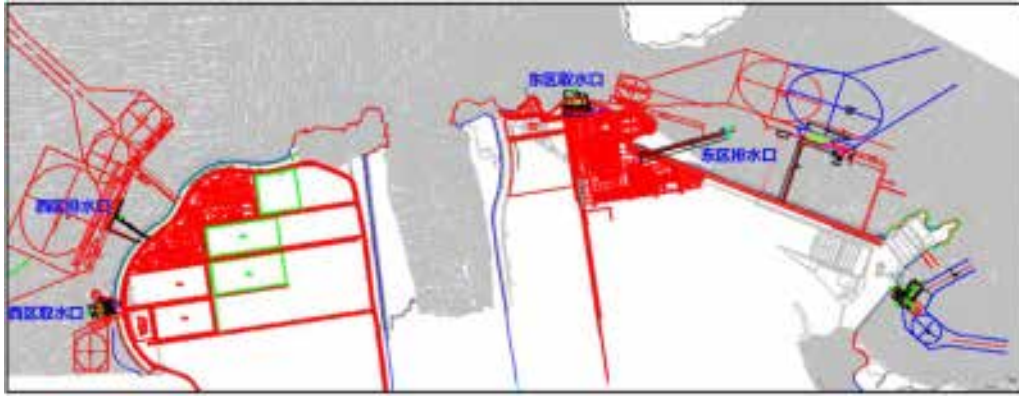


图5.10-1 取排水口位置示意图

表5.10-3 东区西区取排水量一览表

分区		夏季		冬季	
		取水量	排水量	取水量	排水量
东区	海水 (万 m ³ /h)	60.4	59.7	51.7	51
西区	海水 (万 m ³ /h)	30	30	23.2	23.2
	污水 (m ³ /h)	极端情况 (全部排放) : 3500			
		正常情况 (高盐水 500+其余水 65%回用率外排 1050) : 1550			

东区排水口位于现状近岸海域环境功能区四类区；西区排水口位于现状近岸海域环境功能区一类区，位于调整后的浙江省近岸海域环境功能区划四类区；东区、西区排水口符合调整后的浙江省近岸海域环境功能区划。

5.10.2.2 水动力及泥沙冲淤环境影响分析

(1) 工程所在的大范围海域潮流基本呈往复流运动形式，外海为顺时针旋转流。本项目取排水工程位于金塘岛和大鹏岛北侧水域，受岛屿岸线及深槽地形的约束，工程局部海域涨、落潮流基本呈NW~SE方向的往复流运动形式，涨、落急时刻水流流速多在0.60~1.90m/s之间，流速较大区域主要集中在深槽附近水域，东区流速较西区略大。

(2) 取排水工程实施后对周边海域及环境敏感点水流动力的影响范围和程度有限，水流流速变化主要局限在取水口和排水口附近局部水域。主要呈现取水口附近流速增大，排水口所在位置水流流速有增有减，平均流速最大增幅约为0.40m/s，出现在东区取排水口附近。

(3) 本工程实施后海床冲淤变化影响范围主要体现在取排水口附近较小范围内，对周边海床以及周边敏感区域的影响程度很小。就冲淤趋势而言，受取排水口附近流速的变化影响，流速增加的区域以冲刷趋势为主，流速减小的区域则以淤积为主。

(4) 西侧区域：取水口水域呈冲刷趋势，冲刷深度多在1.5m以内；排水口附近有冲有淤，主要以冲刷趋势为主，冲深多在1.5m以内，排水口两侧区域有所淤积，淤积幅度多在0.5m以内。东侧区域：取水口处呈冲刷趋势，冲刷深度多在1.2m以内，排水口出口区域呈冲刷状态，冲刷深度多在2.0m以内，排水口两侧区域有所淤积，淤积幅度多在0.5m以内。

5.10.2.3 温度扩散环境影响分析

(1) 计算条件

表5.10-4 排水口温升

序号	区域	海水排放口温升	
		夏季	冬季
1	东区	8.5℃	10℃
2	西区	8.5℃	11℃

表5.10-5 取排水口选址位置水深（85水深基面）

位置	西区水深 (m)	东区水深 (m)
取水口	-2.75	-5.35
排水口	-16.00	10.75

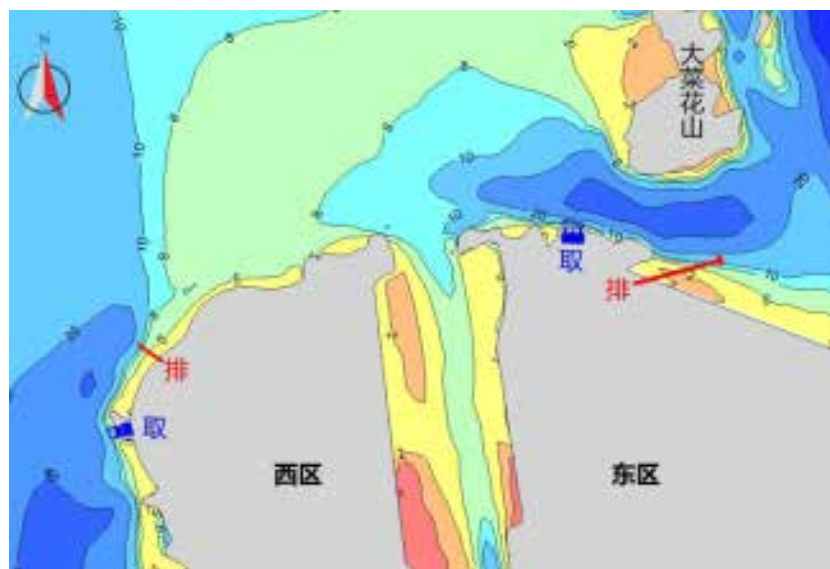


图5.10-1 取排水口位置及水深示意图

(2) 影响分析

①温度扩散的形态主要受陆域边界和流场的影响。温升0.5~2℃的水体分布较广，在流场作用下在离岸方向上扩散较远，主要向偏西北方向扩散，其次在大鹏岛西侧以及西区与东区之间沥港水道向南扩散。温升大于2.0℃的水体主要自排水口位置沿近岸扩散。

②以 0.05°C 温升包络范围作为温排扩散最大影响范围标准，夏季温排扩散范围较冬季更大。但对于温升值大于 1°C 的高温升包络范围看，冬季高温升影响范围较夏季工况更大。

③夏季和冬季工况下，温排水均会到达取水口附近，东区取水口受排水温升影响更显著。

④东区、西区排水口温度扩散的影响涉及现状近岸海域环境功能区一类区，根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目配套码头及海水取排水（含达标污水排放）工程数模专题研究报告》（初稿），东区、西区排水口温升可满足《海水水质标准》（GB3079-1997）相应标准，符合调整后的浙江省近岸海域环境功能区划。

5.10.2.3 余氯扩散影响分析

（1）余氯扩散的形态受流场和陆域边界走向的影响，表现为自排水口位置沿顺岸方向扩散面积大，沿离岸方向扩散范围相对较小的趋势。

（2）方案实施后，余氯浓度最大值包络范围呈现东区大于西区，冬季大于夏季的规律。

（3）夏季情况下，对于西区，余氯增量大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 0.61km^2 、 0.23km^2 、 0.08km^2 、 0.03km^2 ；对于东区，余氯浓度大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 1.02km^2 、 0.43km^2 、 0.19km^2 、 0.07km^2 。

（4）冬季情况下，对于西区，余氯增量大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 0.57km^2 、 0.21km^2 、 0.05km^2 、 0.01km^2 ；对于东区，余氯浓度大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 1.13km^2 、 0.63km^2 、 0.27km^2 、 0.04km^2 。

5.10.2.4 工程污染物扩散影响分析

（1）计算条件

表5.10-6 东区海水排放口的污染物排放浓度一览表

序号	污染物	单位	海水排放口排放浓度		备注
			夏季	冬季	
1	COD _{Mn}	mg/L	0.1		排放值
2	铜	μg/L	0.0064	0.0075	增量

3	铅	μg/L	0.0059	0.0070	增量
4	锌	μg/L	0.0107	0.0125	增量
5	镉	μg/L	0.0003	0.0003	增量
6	铬	μg/L	0.0060	0.0071	增量
7	汞	μg/L	0.0606	0.0709	增量
8	砷	μg/L	0.0015	0.0017	增量
9	镍	μg/L	0.0052	0.0060	增量
10	SO ₄ ²⁻	mg/L	16.686	16.021	增量
11	Fe ³⁺	mg/L	0.106	0.124	增量
12	悬浮物	mg/L	人为增加量≤20mg/L		增量
13	pH	/	7.57		排放值

(2) 影响分析

①排水口达标污水排放过程中引起的上述污染物扩散影响主要集中在排水口局部水域，且由排水口向外海其浓度分布呈现逐渐减小的分布趋势。污染物扩散范围表现为自排水口位置沿东西向顺岸方向扩散，主要呈条带状。

②污染物COD_{Mn}增量大于0.03mg/L、0.06mg/L、0.09mg/L、0.12mg/L的最大包络面积，夏季分别为4.29km²、0.93km²、0.36km²和0.09km²，冬季分别为1.54km²、0.39km²、0.12km²和0.04km²。

污染物铜增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.83km²、0.70km²、0.31km²和0.09km²，冬季分别为2.06km²、0.48km²、0.20km²和0.06km²。

污染物铅增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为2.96km²、0.62km²、0.22km²和0.05km²，冬季分别为1.82km²、0.44km²、0.17km²和0.05km²。

污染物锌增量大于0.003ug/L、0.006ug/L、0.009ug/L、0.012ug/L的最大包络面积，夏季分别为4.94km²、0.81km²、0.43km²和0.12km²，冬季分别为2.88km²、0.56km²、0.28km²和0.09km²。

污染物镉增量大于0.0001ug/L、0.0002ug/L、0.0003ug/L、0.0004ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.12km²、0.64km²、0.24km²和0.05km²，冬季分别为1.16km²、0.32km²、0.08km²和0.02km²。

污染物铬增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.12km²、0.64km²、0.24km²和0.05km²，冬季分别为1.82km²、0.44km²、0.17km²和0.05km²。

污染物汞增量大于0.02ug/L、0.04ug/L、0.06ug/L、0.08ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.26km²、0.65km²、0.25km²和0.06km²，冬季分别为1.82km²、0.44km²、0.17km²和0.05km²。

污染物砷增量大于0.0005ug/L、0.0010ug/L、0.0015ug/L、0.0020ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.12km²、0.64km²、0.24km²和0.05km²，冬季分别为1.63km²、0.41km²、0.14km²和0.04km²。

污染物镍增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为1.85km²、0.51km²、0.10km²和0.03km²，冬季分别为1.16km²、0.32km²、0.08km²和0.02km²。

污染物SO₄²⁻增量大于3mg/L、6mg/L、9mg/L、12mg/L的最大包络面积，夏季分别为9.17km²、2.38km²、0.85km²和0.57km²，冬季分别为4.51km²、0.87km²、0.44km²和0.25km²。

污染物Fe³⁺增量大于0.03mg/L、0.06mg/L、0.09mg/L、0.12mg/L的最大包络面积，夏季分别为4.84km²、0.80km²、0.42km²和0.11km²，冬季分别为2.82km²、0.56km²、0.27km²和0.09km²。

悬浮物增量大于5.0mg/L、10.0mg/L、15.0mg/L、20.0mg/L的最大包络面积，夏季分别为5.96km²、0.95km²、0.54km²和0.24km²，冬季分别为2.60km²、0.53km²、0.25km²和0.08km²。

pH增量大于0.1pH、0.2pH、0.3pH、0.4pH 的最大包络面积，夏季分别为1.23km²、0.24km²、0.02km²和0.00km²，冬季分别为0.64km²、0.08km²、0.00km²和0.00km²。

③总体来看，各类污染物均满足《海水水质标准》中对现状功能区增量的规定。

④各类污染物对沥港农渔业区的影响仅局限在北侧边缘较小面积内，且影响程度较小。

6 污染防治措施及可行性分析

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期大气污染防治措施

本工程在施工期间局部道路路况一般较差，汽车扬尘可能较大，为此要尽量减少施工场地二次扬尘。施工期应严格执行《空气质量持续改善行动计划》（国发[2023]24号）、《舟山市打赢蓝天保卫战2019-2020年行动计划》（舟政办发[2019]92号）等文件中关于防治扬尘的有关规定。

（1）施工场地落实“七个100%长效机制”，禁止现场搅拌混凝土和砂浆，施工现场应配备洒水车、雾炮或自动冲洗等喷淋设备，并按照“先喷淋、后拆除，边喷淋、边拆除”的程序操作；

（2）施工现场的施工料具必须按照施工现场平面布置图确定的位置放置，水泥、石灰等易产生扬尘的建筑材料，应当在库内、池内存放，并严密遮盖；

（3）施工现场应沿工地四周连续设置围挡；

（4）工地出入口、作业区、生活区等场内主干道应采用砼硬化，道路的强度、厚度、宽度应满足安全通行和卫生保洁的需要；

（5）工地出入口应设置车辆冲洗池，配备高压冲洗设备，冲洗池四周必须设置排水沟和沉淀池，运输车辆必须冲洗干净后方可出场，并建立车辆冲洗台账；

（6）对施工现场容易产生尘埃的物料装卸、物料堆放等作业环节，必须采取遮盖、封闭、洒水等扬尘控制措施；

（7）建筑渣土运输车辆驶出建筑工地之前，必须采取封闭措施，防止渣土运输过程中沿途抛、撒、滴、漏，污染周边环境，零星建筑垃圾应实行袋装清运；

（8）暂时不能清运的土方，必须按规定集中堆放，并采取固化、覆盖或绿化等扬尘控制措施；

（9）施工单位进行基础围护梁拆除时，必须采取遮挡、洒水等降尘措施，控制施工扬尘；

（10）裸露的非硬化场地应采取覆盖、固化、绿化或喷洒抑尘剂等扬尘控制措施。

施工扬尘量主要随管理手段的提高而降低，如措施得当、监管到位，扬尘量将降低50~70%，大大减轻对周围环境的影响。注意车辆保养，尽量保证车辆尾气达标排放。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

对施工期的主要污水排放要进行控制和处理；建设单位和施工单位要重视施工污水排放的管理。杜绝不处理和无组织排放，防止施工污水排放对环境的污染。

施工期水污染防治具体措施对策如下：

(1) 施工前应作好施工区域内临时排水系统的总体规划。

(2) 施工时应采取建工地临时排水沟供雨水外排，还可筑土堤阻止场外水流入整平场地。

(3) 施工合同中应要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水；存放油料的施工现场应硬化处理，并做好排水系统设置，车辆、机械冲洗及维修等产生含油废水的施工点，应设置小型隔油、集油设施。

(4) 施工期间，施工单位要大力提倡节约用水，并与建设单位协商施工排水和生活污水的处理方式和排放去向，做到集中纳管排放。设备、车辆清洗要在固定地点进行，施工废水设沉淀池，沉淀后循环使用。

6.1.3 施工期噪声污染防治与控制措施

(1) 应严格执行《建筑施工噪声管理办法》。

(2) 禁止使用冲击式打桩机，同时要求项目实施单位要加强一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅有一定的减缓措施，如铺设草包等。采用先进、噪声较低的施工设备。将有固定工作地点的施工机械设备设置在距居民区较远的位置。

(3) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备，以避免局部声级过高。对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离临时施工生活营地，对于放置于固定的设备需设操作棚或临时声障。

(4) 合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）严禁强噪声机械进行施工，以减少这类噪声的影响。

(5) 减少施工交通噪声，施工期间运输车辆均为大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车的车速，同时在施工作业场地内车辆运输也应尽量避开靠近民居集聚区外围路线。施工期内对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。

6.1.4 施工期固体废弃物污染防治措施

施工期间将产生大量施工废土、废石等施工固废。在运输过程中将影响运输道路，如散落等；在堆放过程中也将影响堆放场地的生态环境，如植被的破坏。

因此，上述固废采用封闭车辆运输，及时清扫，同时必须按当地城市卫生管理条例有关规定进行处置，不能随意抛弃、转移和扩散，部分弃土可回填用于绿化，其余送到指定地点(如垃圾填埋场)或作辅路基等处置。

6.1.5 施工期海洋环境污染防治措施

(1) 在施工期应预防为主。在各种作业工程施工过程中，应加强施工队伍的组织和管理，采用先进技术设备，严格按照操作规程，科学安排作业程序，减少泥、沙的散失和掉落，尽量避免和减少泥砂土的掉落量，造成海水悬浮物的增加量，从而影响浅海水生生物的生长；妥善安排施工时间，避免在雨季、台风或天文大潮等不利气象条件下进行，并尽量缩短现场施工作业时间。

(2) 本项目施工生活污水纳入临时的污水收集系统；施工机械维修过程中产生的油污水可集中至集油坑，通过施工场地临时的污水预处理系统，由环卫部门清运；车辆清洗废水、泥浆水应集中至沉淀池后，上清液回用于施工处场地洒水降尘，沉渣由环卫部门清运。

(3) 本项目大件运输部分依托滚装码头。根据滚装码头项目环评报告，码头设置移动接收设施，并与有资质单位签订接收处置协议，船舶含油污水不在海域排放，不会对海洋环境产生影响；船舶设有生活污水处理设备，可自行处理船上人员生活污水，不必送岸处理，仅设备故障时，可通过码头接岸设施近期与码头工作人员生活污水一同由一体化污水处理设备处理至《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中表1城市杂用水水质基本控制项目及限值后回用于冲厕或厂区建筑场地抑尘。

(4) 应加强管理，防止发生机油溢漏事故。甲板上机械出现设备漏冒油时，立即停机处理，防止油水流入海中。

(5) 建设单位应要求施工单位规范运输，严禁施工物料、建筑垃圾、生活垃圾等排入海洋。不要随路散落，也不要随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”，避免固体废物因散落或台风等气象原因进入海洋。船舶产生的固废到港后由工作人员清理上岸至码头生活垃圾集中收集点，每日清运至陆域，最终由当地环卫部门清运处理。

6.2 运行期污染防治措施及可行性

根据国家有关环保法规要求，该工程必须执行“三同时”制度。该工程投产后，其污染物排放必须达到国家和地方规定的标准和符合环境保护有关法规。工程建设同时必须要落实以下污染防治对策措施和要求。

6.2.1 废气污染防治措施及可行性

6.2.1.1 燃煤烟气污染控制措施及可行性

(1) 项目燃煤烟气超低排放工艺技术路线

根据项目可研，项目新建 2×2020t/h 超超临界燃煤直流锅炉的烟气净化工艺技术路线为：低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH（共 2 套），该工艺属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）及《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中典型的煤粉炉超低排放技术路线，具体见下图。

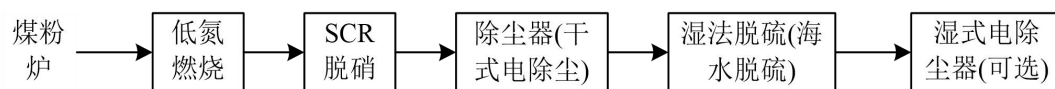


图 6.2-1 （HJ2301-2017）及（HJ2053-2018）中煤粉炉超低排放技术路线示意图

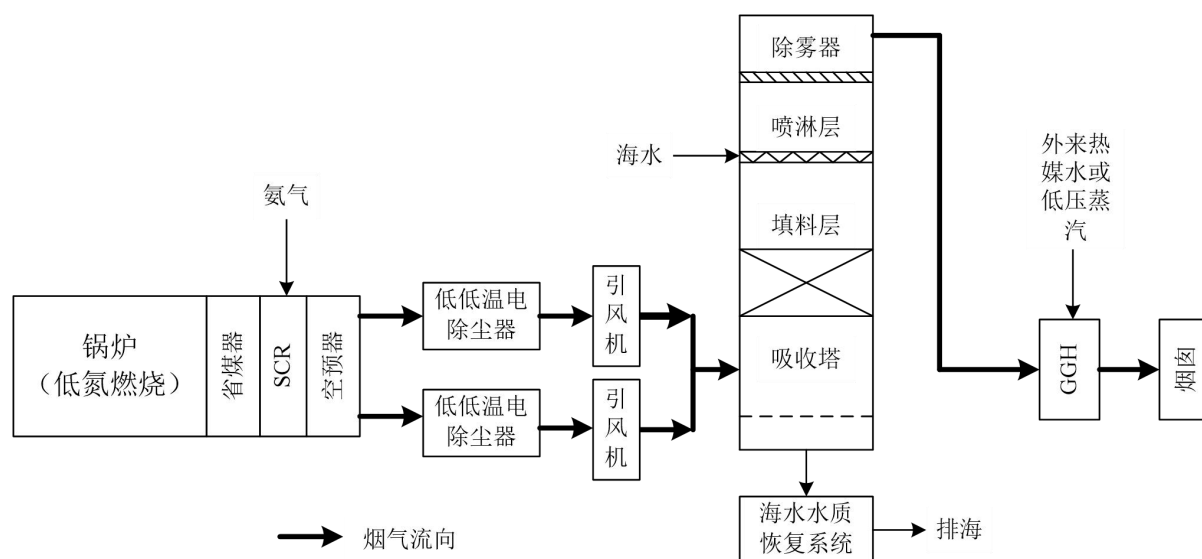


图 6.2-2 本项目烟气净化工艺示意图（单台锅炉）

本项目锅炉采取低氮燃烧技术，氮氧化物初始排放设计 $\leq 180\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，SCR 脱硝装

置布置在省煤器与空预器之间，脱硝催化剂 2+1（备用）层，脱硝效率不低于 80%，确保氮氧化物排放浓度不大于 35 mg/m^3 ，脱硝剂为氨气，控制逃逸氨浓度 $<2.1 \text{ mg/m}^3$ （最终氨排放浓度 $<1.75 \text{ mg/m}^3$ ）；采用海水脱硫工艺，设计脱硫效率 98.05~98.23%， SO_2 排放浓度 $<24.5 \text{ mg/m}^3$ ；除尘采用低低温静电除尘器+海水脱硫吸收塔+高效除雾器的除尘工艺，设计低低温静电除尘器出口烟尘浓度 $<20 \text{ mg/m}^3$ ，设计海水脱硫吸收塔+高效除雾器的出口烟尘浓度 $<3.5 \text{ mg/m}^3$ 。达标烟气最终通过 240m 高烟囱排放，设有烟气在线监测系统。通过以上措施，可以满足超低排放标准，即达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段规定的排放限值，同时结合同类项目实际运行情况，本工程燃煤烟气中 SO_2 、烟尘、 NO_x 排放限值从严考虑（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段规定的排放限值的 7 折）。

1) 烟气脱硫措施及可行性分析

①概述

本工程采用的锅炉为煤粉炉，《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中二氧化硫超低排放技术路线包括海水脱硫工艺，海水脱硫工艺适用于海水碱度满足工艺要求，海水扩散条件较好，并符合近岸海域环境功能区划要求的滨海燃煤电厂，入口 SO_2 浓度宜不大于 2000 mg/m^3 。

本工程位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区北侧，东面紧靠东海，根据附近海水水质监测资料，海水有足够的盐碱度，扩散条件较好，目前近岸海域环境功能区划正在调整，调整后符合要求；本工程设计煤种、校核煤种含硫率分别为 0.54%和 0.53%，燃煤含硫量不高于 1%，从煤质上看，本项目采取海水脱硫工艺可以适用；同时，本期工程选取低低温静电除尘器，除尘效率不低于 99.91-99.92%，可有效减少重金属进入海洋；因此本工程采用海水脱硫工艺是合适的。

本项目海水脱硫系统主要设计参数见下表。

表 6.2-1 海水脱硫系统设计基础参数（单台机组）

项目	单位	《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中主要工艺参数及效果	本项目工艺参数	
入口烟气温度	°C	≤ 140	90~137.6	
吸收塔运行温度	°C	50~60	~45	本项目采用填

空塔烟气流速	m/s	3~3.5	1.72	料塔
喷淋层数	层	3~6	1	
液气比	L/m³	5~25	12.2	
系统阻力损失	Pa	<2500	1600	
脱硫效率	%	95~99	~98.3	
入口烟气 SO₂ 浓度	mg/ m³	<2000	1500~2000	
出口烟气 SO₂ 浓度	mg/ m³	超低排放	<24.5	
入口烟气粉尘浓度	mg/ m³	20~30	20	
出口颗粒物浓度	mg/ m³	<5	3.5	

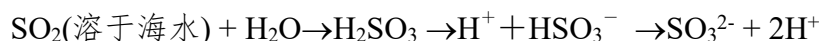
注：本项目海水脱硫系统各项工艺参数基本上均能达到（HJ 2301-2017）中的相关参数要求，因本项目采用填料塔，故采用了较低的运行温度及空塔烟气流速，均有利于 SO₂ 的吸收。

②项目烟气脱硫工艺系统及设备

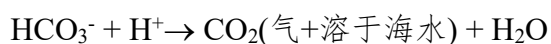
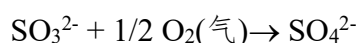
A、海水脱硫主要工艺原理

海水脱硫主要化学反应方程式如下：

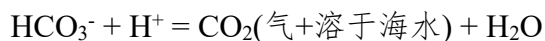
在吸收塔中：



在曝气池中：



总的化学反应方程式如下：



海水吸收 SO₂ 最终生成的硫酸盐，硫酸盐是海水中盐分的主要成分，也是海洋生物不可缺少的矿物质。

B、海水脱硫工艺系统

海水烟气脱硫工艺系统主要包括：烟气系统、SO₂ 吸收系统、海水供排系统、海水水质恢复系统等。

● 烟气系统

锅炉尾部烟气从引风机出口引入脱硫系统。烟气经烟道由底部进入吸收塔。在吸收塔顶部被海水洗涤后的烟气经除雾器除去雾滴，经脱硫系统出口排出通过再加热后至烟囱。本工程每台锅炉设置 $1\times 100\%$ 容量脱硫吸收塔，塔内设置一套除雾器。

● SO_2 吸收系统

SO_2 吸收系统是脱硫装置的核心系统，待处理的烟气进入吸收塔与喷淋的海水接触，去除烟气中的 SO_2 。在吸收塔中设有除雾器，除去出口烟气中的大部分雾滴。脱硫后的干净烟气经除雾器除去携带的水雾自塔顶排出。洗涤烟气后的酸性海水在吸收塔底排出塔外，经排水管流入曝气池。每台锅炉设一座吸收塔。吸收塔采用高效吸收塔(塔内设有海水分配系统、除雾器等)，以利于节能、降低水耗及提高脱硫效率，塔内采用鳞片树脂涂层进行防腐。吸收塔的设计保证烟囱进口的 SO_2 浓度不超过 $24.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，设计脱硫效率约 98.5%。

每台 660MW 机组的海水吸收塔设置 $3\times 50\%$ 容量的海水增压泵，2 台运行 1 台备用。每个吸收塔内设置海水分配器(含喷嘴)、填料及格栅。

● 海水供排系统

海水取自脱硫区域海水母管，经海水泵增压后送至脱硫吸收塔顶部，海水与塔底进入的烟气逆流接触，洗涤烟气并吸收烟气中的 SO_2 ，脱硫后的海水从吸收塔底部排出，经管道自流排至海水恢复装置。

由于海水脱硫需要大量的海水，为海水脱硫系统单独设置一套海水供排水系统既不经济，也没有必要。因此，电厂海水脱硫往往利用机组冷却水系统的排水。在经过凝汽器之后，机组冷却水排水中被用泵抽至吸收塔与烟气发生反应。

● 海水水质恢复系统

海水水质恢复系统按每台机组设置 1 套海水恢复系统，2 台机组共设置 2 套海水恢复系统。系统包括曝气池、曝气风机、曝气管道、曝气头、进排水设施等。具有合理的水量配比、水气配比、停留时间。海水恢复装置进、出海水采用自流方式。

海水恢复装置出口应为溢流，内壁有防止海水腐蚀的设施，同时出口设有相应的水质监测仪表。

曝气池采用钢筋混凝土结构并采取防腐措施，出水排入排水沟道。

每台锅炉设置 1 个曝气池、 $2\times 50\%$ 容量曝气风机。

根据《火力发电厂烟气海水脱硫系统设计规程》（DL/T5609-2021）并参考《火电厂烟气脱硫工程技术规范海水法》（HJ2046-2014），列出本项目与规程、规范相符性分析表，具体见下表。

表 6.2-2 本项目与海水脱硫相关规程、规范符合性分析

序号	相关规程、规范	本项目	符合性
1	使用海水法烟气脱硫的锅炉，其燃煤平均含硫量（收到基）宜不大于 1%	本项目设计煤种和校核煤种燃煤含硫量分别为 0.54%、0.53%	符合
2	采用填料塔时，填料层宜设置一层	本项目海水脱硫吸收塔型采用填料塔，设置一层填料层	符合
3	吸收塔应设除雾器。正常运行工况下，除雾器出口烟气中的雾滴浓度应不大于 75mg/Nm ³	本项目脱硫塔设置除雾器，除雾器的设计、安装和运行能保证可利用率高、除雾效果好，使烟气含水量降至 20mg/Nm ³ 以下	符合
4	300MW 及以上机组宜采用一炉配置一座曝气池	本项目采用一炉配置一座曝气池，共计两座曝气池	符合
5	海水恢复系统的工艺设计及设备选型应同时满足对排放海水中化学需氧量（COD）、pH 值及溶解氧（DO）的要求。曝气处理前应先将来自吸收塔的酸性海水稀释至 pH 值达到 5 以上	来自机组循环水系统的新鲜海水进入曝气池的配水区进行水量分配，其中大部分的海水进入曝气区的前端和来自吸收塔底部排水的酸性海水混合，稀释 pH 值达到 5 以上。混合后的海水在曝气区内向前流动过程中进行曝气使海水中的化学耗氧量(COD)及溶解氧(DO)得到恢复，pH 值达 6.8 以上满足排放标准的要求后排回大海	符合
6	曝气池内有效曝气区域的大小应根据脱硫装置入口烟气参数、脱硫效率、海水水质条件、海水排水水质要求和环境温度等因素确定，应有良好的运行经济性	本项目设置的曝气池具有合理的水量配比、水气配比、停留时间，满足规范要求	符合
7	曝气池内液位应根据循环水排水沟出口处的设计高潮位（不低于 10%高潮位的要求）以及海水排水沟道的阻力等因素确定。海水潮位变化不应影响曝气池的正常运行，曝气池应有防止高潮位海水外溢的措施	海水恢复装置出口为溢流，内壁有防止海水腐蚀的设施，同时出口设有相应的水质监测仪表	符合
8	曝气风机的选型应按照曝气池设计液位进行选型计算。风机型式宜采用离心风机，条件适合时亦可选用罗茨风机，可不设备用，数量不少于两台	每台锅炉设置 1 个曝气池、2×50%容量曝气风机	符合

2) 燃煤烟气 NO_x 控制措施及可行性分析

①概述

《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）及《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中煤粉炉 NO_x 超低排放技术路线应采用锅炉低氮燃烧与 SCR 脱硝相结合的工艺。本工程采用低氮燃烧技术，根据锅炉厂家出具的相关说明及同类型锅炉的性能试验报告，氮氧化物初始排放浓度可以保证不大于 $180\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，SCR 脱硝装置布置在省煤器与空预器之间，脱硝催化剂 3 层，布置 2 层催化剂，预留 1 层，脱硝效率不低于 80%，符合上述技术路线。

本项目 SCR 脱硝工艺主要技术参数见下表。

表 6.2-3 本项目 SCR 脱硝工艺主要技术参数

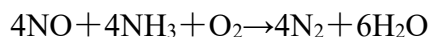
项目		单位	《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）中主要工艺参数及效果	本项目工艺参数
入口烟气温度		°C	一般在 300-420 之间	300-420
入口 NO _x 浓度		mg/m ³	≤1000	≤180
氨氮摩尔比		—	≤1.05	0.935
反应器入口烟气参数的偏差数值		—	流速相对偏差 ≤±15% 温度相对偏差≤±15°C NH ₃ /NO _x 摩尔比相对偏差≤±5% 烟气入射角度≤±10°	流速相对偏差 ≤±15% 温度相对偏差≤±10°C NH ₃ /NO _x 摩尔比相对偏差≤±5% 烟气入射角度≤±10°
催化剂	种类	—	根据烟气中灰的特性确定	蜂窝式
	层数	层	2~5	2+1
	空间速度	h ⁻¹	2500~3000	2855
	烟气速度	m/s	4-6	5.8
	催化剂节距	—	根据烟气中灰的特性确定	8.2mm
脱硝效率		%	50-90	>80
氨逃逸浓度		mg/m ³	≤2.5	2.1
SO ₂ /SO ₃ 转化率		%	燃煤硫分低于 1.5%时，宜低于 1.0 燃煤硫分高于 1.5%时，宜低于 0.75	<1%
阻力		Pa	<1400	700
NO _x 排放浓度		-	达标排放或超标排放	≤35 mg/m ³

注：本项目 SCR 脱硝工艺的各项工艺参数均能达到（HJ 2301-2017）中的相关参数要求。

②本项目脱硝工艺

A、SCR 化学反应机理

在烟气中加入氨气，利用氨气与 NO_x 的有选择性反应，将 NO_x 还原成 N₂ 和 H₂O，其主要反应式为：



上述反应温度在 980℃ 左右，当温度高于 1100℃，氨气会氧化成 NO，而且 NO_x 的还原速度也会很快下降；当温度低于 800℃，反应速度会很慢，NO_x 被还原的量很少。当采用催化剂后，上述反应温度可以在 300~400℃ 之间进行，该温度相当于省煤器与空气预热器之间的烟气温度。

B、烟气脱硝工艺系统及设备

本工程烟气脱硝 SCR 工艺系统主要由氨气供应系统和脱硝反应系统两部分组成。

a、氨气供应系统

由新材料基地直接管道供应至锅炉区域的氨气—空气混合器，配制成浓度为 5% 的氨气接至 SCR 反应器，供脱硝反应应用。

b、脱硝反应系统

脱硝反应系统由 SCR 反应器、氨喷雾系统、空气供应系统所组成。

● SCR 反应器

反应器的上流段安装有烟气导流、优化分布的装置以及氨的喷射格栅，在反应器的竖直段装有催化剂床。

脱硝效率按大于 80% 设计，每层催化剂前端有耐磨层，减弱飞灰对催化剂的冲刷作用。每个反应器按 3 层设计，运行初期仅装 2 层，并预留 1 层位置，以此作为延长有效触媒寿命的备用措施，并可在某种情况下提高脱硝。

每台锅炉设置 2×50% 容量 SCR 反应器。

● 氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将二者充分混合，再将混合物导入气氨分配总管内。氨/空气喷雾系统包括供应箱、喷雾格栅和喷嘴等。喷雾系统配有节流阀及节流孔板，通过喷雾格栅使氨混合物达到均匀分布。在对 NO_x 浓度进行连续分析的同

时，调节必要的氨量从喷氨格栅中释放。

每台锅炉设置 2 套氨和空气在混合器、喷雾格栅和喷嘴，每台锅炉设置 2×100% 容量的稀释风机。

3) 燃煤烟气除尘措施及可行性分析

《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）及《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中颗粒物超低排放技术路线为：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。本工程采用低低温静电除尘器+海水脱硫吸收塔+高效除雾器的配置，符合上述要求。

低低温电除尘技术是在常规电除尘器前增加低温省煤器，降低除尘器入口烟温，达到回收烟气热量和提高除尘效率的作用。单台锅炉设置两台双室五电场低低温静电除尘器。本工程设计低低温静电除尘器除尘效率约 99.91~99.92%，设计出口烟尘浓度 <20mg/m³；设计海水脱硫吸收塔+高效除雾器除尘效率约 82.5%，设计海水脱硫吸收塔+高效除雾器的出口烟尘浓度 <3.5mg/m³；设计总除尘效率约 99.985~99.986%。

根据《神华国能宁夏煤电有限公司鸳鸯湖电厂 1#机组静电除尘改造后性能试验报告》和《神华国能宁夏煤电有限公司鸳鸯湖电厂 2#机组静电除尘改造后性能试验报告》，2014 年 8 月，南京电力设备质量性能检验中心测试结果表明低低温静电除尘器除尘效率可高达 99.96% 左右。根据《浙江浙能台州第二发电有限责任公司 2×1000MW 工程#2 机组静电除尘器性能考核试验报告》（杭州意能电力技术有限公司 2016 年 5 月），其静电除尘器除尘效率甲、乙分别为 99.95%、99.96%，#2 静电除尘器除尘效率达到了保证值和设计值 ≥99.95% 的要求。华能大连电厂 4 号机组（350MW）超低排放改造工程脱硫系统性能实验报告，海水脱硫系统协同高效除雾器除尘效率达到 83.33%。（注：该段内容来源于《浙能六横电厂二期工程环境影响报告书》7.1.1.3 节）

综上，本工程采用低低温静电除尘器+海水脱硫吸收塔+高效除雾器协同除尘，能够保证总除尘效率不低于 99.986%，本工程烟尘的排放浓度和排放绩效值均满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）的限值要求及设计要求。

本项目采用的低低温电除尘工艺主要技术参数见下表。

表 6.2-4 本项目采用的低低温电除尘工艺主要技术参数

项目	单位	《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)中主要工艺参数及效果	本项目工艺参数
入口烟气温度	°C	90±5	≤100
同级间距	mm	300~500	400
烟气流速	m/s	0.8~1.2	0.8
气流分布均匀性相对均方报差	/	≤0.25	≤0.2
灰硫比	/	>100	>1000
压力降	Pa	≤250	≤250
流量分配极限偏差	%	±5	<5
漏风率	%	≤2	≤2
除尘效率	%	99.20~99.90	99.92
比集尘面积	m ² (m ³ /s)	≥110	141.213
出口烟尘浓度	mg/m ³	≤30	≤20
除尘难易性	/	/	一般

注：本项目采用的低低温电除尘工艺的各项工艺参数均能达到（HJ 2301-2017)中的相关参数要求。

4) 汞及其化合物控制措施

根据《火电厂污染防治技术政策》，燃煤电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选。

参考我国主要产煤省份煤炭的含汞量测定结果统计数据（表 3.3-1），考虑表中的煤炭中 Hg 含量算术平均值较大值(0.34mg/kg)为基准，本报告考虑煤中的汞向大气的排放因子取 80%，据此估算，本项目汞的产生浓度不大于 0.05mg/m³。

本工程设置了低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气净化工艺，参照《污染源强核算技术指南 火电》B.4 污染防治措施脱汞率中的有关内容，平均脱汞率可达 70%，故本项目汞及其化合物的排放浓度低于 0.03 mg/m³的排放标准限值要求，控制在设计浓度 0.02 mg/m³ 以内。

5) 氨逃逸防治对策

锅炉烟气中氨主要来自脱硝系统未反应的氨气，本期工程通过优化运行工艺，设置氨逃逸监控系统，控制氨逃逸满足《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。

①正常运行中严格控制氨气的喷入量，防止氨气过量而造成氨逃逸，设置氨检测仪。

②对每天的消耗氨气进行比对，避免有过量喷氨气情况。

6) 烟气再加热

本工程拟在海水脱硫出口和烟囱间增加 GGH 装置，通过对新材料基地资源的统一考虑，GGH 的热源拟使用 0.8 MPa、95℃的热媒水和 0.5MPa、210℃低压蒸汽，保证电厂锅炉排烟温度不低于 88 度。

（2）燃煤煤质控制

控制进厂燃煤煤质可有效降低燃煤烟气中主要污染物的初始产生浓度，对于确保燃煤烟气治理设施运行效果，确保燃煤烟气稳定达标排放具有积极意义。

从前述内容可知，项目设计煤种、校核煤种煤质均符合浙经信电力[2015]371 号文中“禁止使用干基硫分大于 1%、收到基低位热值低于 4700 千卡/千克的煤炭”的要求。

企业在项目日常运行管理中，对于进厂燃煤煤质需满足“低灰、低硫（控制在<0.8%）、高发热量、挥发份适中”的择煤标准，以从源头上控制烟气中污染物的初始产生浓度，

确保项目燃煤烟气的稳定达标排放。

(3) 同类厂运行实例

国能浙江舟山发电有限责任公司 3# (300MW、1056t/h 亚临界一次中间再热燃煤锅炉)、4# (350MW、1146t/h 超临界一次中间再热燃煤锅炉) 机组均采用低氮燃烧器+SCR 脱硝+双室 (3#四电场、4#五电场) 静电除尘器+海水脱硫的烟气净化工艺, 与本项目燃煤锅炉采用的烟气净化工艺基本一致, 本报告收集了浙江省污染源自动监控信息管理平台浙江舟山发电有限责任公司 3#、4#炉烟气排放口的在线监测数据, 具体见下表。

表 6.2-3 国能浙江舟山发电有限责任公司烟气排放口在线监测数据

(2023 年 8 月 15 日~12 月 1 日, 小时值)

项目		烟尘折算浓度	SO ₂ 折算浓度	NO _x 折算浓度
3#机组 废气排 放口	范围 (mg/m ³)	0.156~2.23	0.01~2.5	3.29~39.99
	均值 (mg/m ³)	0.72	0.70	29.57
	执行标准 (mg/m ³)	5	35	50
	达标率%	100	100	100
本项目控制限值 (mg/m ³)		3.5	24.5	35
达标率%		100	100	71.32
4#机组 废气排 放口	范围 (mg/m ³)	1.184~3.051	0.01~32.98	10.65~44.51
	均值 (mg/m ³)	1.85	7.24	30.70
	执行标准 (mg/m ³)	5	35	50
	达标率%	100	100	100
本项目控制限值 (mg/m ³)		3.5	24.5	35
达标率%		100	100	64.44

由上表可知, 燃煤锅炉采用同类型的烟气净化工艺, 烟尘、SO₂、NO_x 均能达标排放 (5 mg/m³、35 mg/m³、50 mg/m³), SO₂、烟尘排放浓度可以控制在排放限值的 7 折以内。

浙江省舟山市鱼山石化工程有限公司动力中心锅炉采用的烟气净化工艺与本项目基本相同, 其中脱硝工艺均采用 SCR 脱硝系统, 该项目燃煤烟气中烟尘、SO₂、NO_x 执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段标准浓度限值的 80% (即颗粒物≤4.0mg/m³、SO₂≤28mg/m³、NO_x≤40mg/m³), 报告收集了浙江省污染源自动监控信息管理平台上的在线数据, 具体见下表。

表 6.2-4 锅炉烟气排放口在线监测数据（小时值）

锅炉编号	时间段	烟尘 mg/m^3		二氧化硫 mg/m^3		氮氧化物 mg/m^3	
		平均值	最大值	平均值	最大值	平均值	最大值
4#	2023.1.1-2023.12.31	1.23	3.42	1.67	9.33	23.74	32.37
5#	2023.4.1-2024.11.30	0.52	1.13	1.30	9.02	23.94	34.49
6#	2023.1.1-2023.10.31	0.69	3.43	1.60	9.71	23.78	32.40
7#	2023.6.1-2023.8.31	0.37	0.84	1.95	12.45	23.74	27.36
12#	2023.4.1-2024.12.31	0.39	1.27	1.16	21.09	24.56	31.63
13#和 14#	2023.2.1-2023.8.31	0.23	1.54	0.77	11.18	24.17	28.10

注：4#~7#炉为 670t/h 燃煤锅炉，12#~14#炉为 800t/h 燃煤锅炉，13#和 14#炉共用一座烟囱。

由上表可知，燃煤锅炉采用 SCR 脱硝工艺， NO_x 排放浓度可以控制在排放限值的 7 折以内。

综上，从同类项目的实际运行情况来看，采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气净化工艺，可以实现燃煤烟气中 SO_2 、烟尘、 NO_x 排放浓度达到(DB33/2147-2018)表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值的 7 折控制值。

为确保项目燃煤烟气污染物长期稳定达标排放，在日常运行中建设单位应加强管理，做好维护，保证烟气净化系统正常运行，优化低氮燃烧技术、采用精准喷氨装置、关注催化剂的活性。

（4）小结

本项目燃煤锅炉烟气采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺（共两套），该工艺属于《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中典型的燃煤电厂超低排放技术路线之一，可以达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）中的相关限值要求，通过对烟气净化系统的良好维护，可以实现燃煤烟气中 SO_2 、烟尘、 NO_x 排放浓度达到(DB33/2147-2018)表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值的 7 折控制值。

6.2.1.2 烟气排放

根据项目可行性研究报告烟气排放设计方案，项目新建燃煤锅炉集束烟囱（内设双筒）一座，高 240 米，单筒内径 6.8 米。根据大气影响预测结果，设计方案排放烟气评

价范围内污染物最终浓度均能保证 100%达标。

6.2.1.3 烟气监控计划

本工程在烟囱和烟道上设置 CEMS（烟气连续排放监测系统），测量 SO₂、烟尘、NO_x、流量、湿度等参数，并与生态环境部门联网。烟气连续监测装置应符合《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）的要求。

6.2.1.4 其它废气污染防治对策

（1）粉尘防治措施

本工程设置了全封闭结构煤场，燃煤进出煤场采用全封闭输煤栈桥，转运站设置除尘器，采用曲线落煤管技术，减少煤流冲击和扬尘。落差较大的转运点设有缓冲锁气器，以减少煤块对胶带的冲击和煤尘飞扬。煤仓间设有除尘器，转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统。另外对于封闭输煤栈桥内部地面及转运站、煤仓间等区域地面采用水力冲洗，及时清除散落在地面的粉尘及小颗粒，冲洗水排入厂内含煤废水处理系统。本工程贮存仓和输煤系统均设有布袋除尘器。本工程低矮源废气排放通过加装布袋除尘器的排气筒排放。电厂应加强除尘器和抑尘系统的管理和维护，确保除尘效率，另外应安排专门人员对输煤栈桥、转运站及煤仓间地面的清洗，及时清楚地面的粉尘和小颗粒。

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中指出厂内煤炭输送过程中，输煤栈桥、输煤转运站应采用密闭措施，也可采用圆管式输送机，并根据需要配置除尘器。除尘器可根据煤炭挥发分的实际情况选择袋式除尘器或干式除尘器以及冲击式、水击式、文丘里式等湿法除尘器与湿式电除尘器的组合。

装卸作业扬尘防治宜采用密闭罐车配置卸载设备。运输扬尘防治应采用密闭罐车，贮存扬尘防治应采用筒仓贮存配袋式除尘器，受料时排气中粉尘的分离与收集也应采用袋式除尘器。

综上所述，本期工程采取的措施与《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中的要求一致，在采取了上述措施后，可以确保低矮源排放及无组织排放能满足标准限制要求，该技术是可行的。

（2）启动锅炉

本工程设一台 35t/h 快装燃油启动锅炉提供启动用蒸汽，机组正常投运以后启动锅

炉拆除。采用 0#车用柴油为燃料，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）产污系数表，经计算，燃油启动锅炉运行期间 SO_2 、颗粒物、 NO_x 排放浓度分别为 10.68 mg/m^3 、 14.60 mg/m^3 、 170.20 mg/m^3 ，均达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 大气污染物特别排放限值要求（颗粒物 30 mg/m^3 、二氧化硫 100 mg/m^3 、氮氧化物 200 mg/m^3 ）。

6.2.1.5 锅炉启停炉的管理要求

锅炉在燃烧过程中产生的污染物主要是二氧化硫、烟尘、氮氧化物，为在锅炉启停炉过程中减少二氧化硫、氮氧化物、烟尘的排放，本项目在实际运行工程中拟采取以下措施：

（1）二氧化硫控制措施

在锅炉启停过程中全程投运脱硫系统，启炉过程中燃煤选用低硫煤（建议用含硫量不超过 0.5% 燃煤作为启炉用煤），则燃煤烟气中二氧化硫可以做到达标排放。

（2）烟尘控制措施

锅炉启动初期运行电除尘器等烟气净化系统，确保电除尘器正常运行，则燃煤烟气中烟尘可达标排放。

（3）氮氧化物控制措施

因锅炉启动初期烟温较低，反应温度不能满足 SNCR-SCR 的最佳温度区间，主要采用低氮燃烧技术控制氮氧化物排放浓度，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。

6.2.2 废水污染防治措施及可行性

6.2.2.1 概述

厂区实行清污分流、雨污分流制。本项目正常运行期间产生的废水分海水和淡水，其中海水部分包括冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水、脱硫系统排水等；淡水部分包括冷凝液精制系统废水、除盐水系统排污水、冲洗废水、含煤废水、含油废水、生活污水、雨水等。

本工程正常生产过程中采取多种节水措施，有效地降低本期工程的耗水量，尽量减少废污水的产生。

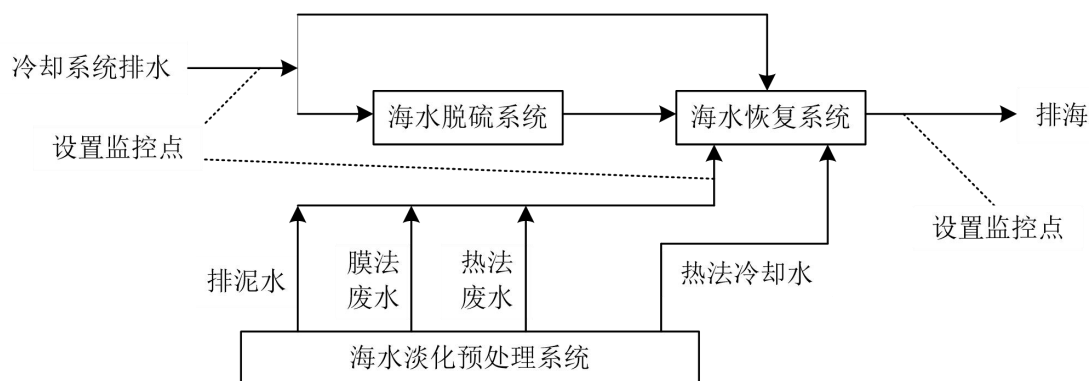
6.2.2.2 海水部分

一部分项目冷却系统排水回用于海水脱硫用水，其余部分项目冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水均用于海水脱硫后海水水质恢复系统，海水脱硫系统尾水经海水恢复系统提高海水的溶解氧、pH 值等达到水质标准后排海。

本工程脱硫废水主要是海水经吸收塔吸收 SO_2 后，酸性增强，主要污染物为亚硫酸盐 SO_3^{2-} 和氢离子 H^+ ，以及一些悬浮物和重金属。海水中 H^+ 浓度的增加，导致该部分海水 pH 值下降成为酸洗废水。吸收塔排放的酸性海水与来自超超临界机组凝汽器出口的冷却排水、各个装置的冷却水及为海水脱硫提供的补充海水（均未参与脱硫的碱性海水）进行混合后进行混合后进入曝气池。酸性海水与大量的碱性海水进行混和、曝气后，废水中的亚硫酸盐氧化成稳定的硫酸盐，另外通过曝气还可以使碱性海水中的碳酸根 CO_3^{2-} 和重碳酸根 HCO_3^- 与酸洗海水中的 H^+ 进行中和反应，使海水的 pH 值得以恢复，调整到 6.8 以上，并使得 COD、DO 等指标恢复到《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应海水水质标准后排放入海。本期工程拟在曝气池出口设有相应的水质监测仪表，pH、DO、排水温度要求实现在线监测。

目前，海水脱硫技术已在多个电厂进行了应用，如国华舟山电厂（机组规模 $2 \times 350\text{MW}$ ）、华能海门电厂（机组规模 $4 \times 1000\text{MW}$ ），以及正在建设的浙能六横电厂二期工程（机组规模 $2 \times 1000\text{MW}$ ）、国能浙江舟山发电厂三期 $2 \times 660\text{MW}$ 扩建工程等。本工程废水实现达标排放是可行的。

各类海水的排放去向见下图。



6.2.2.3 淡水部分

冷凝液精制系统废水包括含油废水和酸碱废水，酸碱废水在厂内废水中和池中处理后送至新材料项目水处理场，含油废水经含油废水池收集后送至新材料项目水处理场，新材料项目水处理场出水部分回用、部分外排；除盐水系统排污水为电除盐装置浓水，含盐量很低，可排至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水池回用；项目产生的输煤栈桥等处冲洗废水、含油废水、含煤废水经收集由煤灰水处理站处理后回用；厂区产生的职工生活污水经化粪池处理后排至新材料项目水处理场集中处理，部分回用，部分外排；厂区雨水经雨水下水道汇集后自流至新材料基地排水干管。其他非经常性废水，如空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗废水依托新材料基地废水处理系统处理，该部分废水可经处理达标后回用。

综上，项目正常生产外排的废水为冷凝液精制系统废水及职工生活污水。

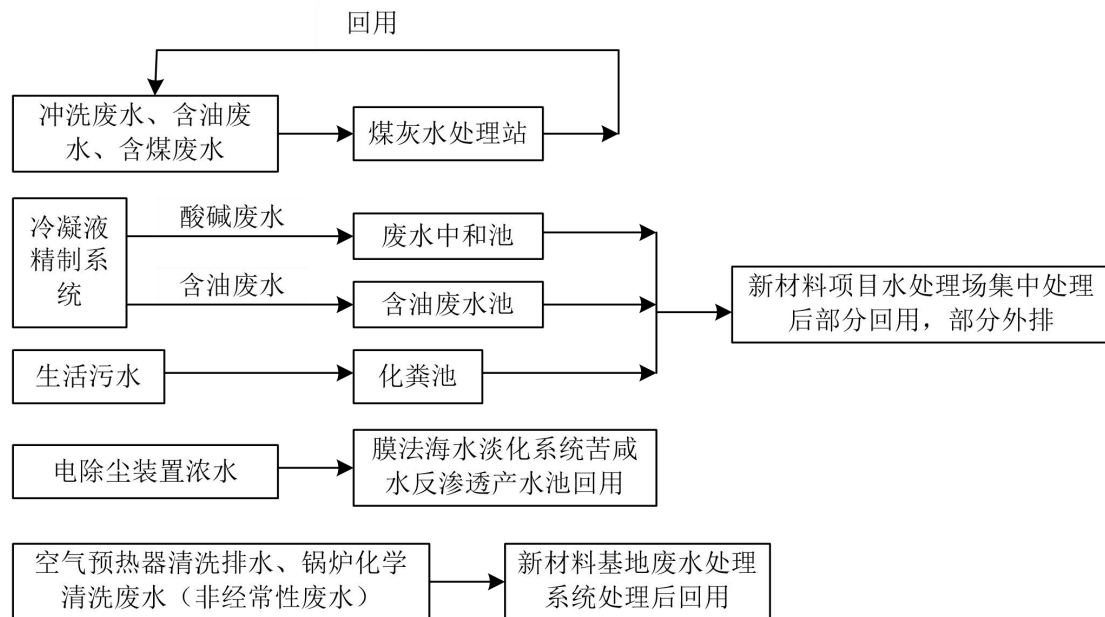


图 6.2-3 项目各类废水处理工艺流程示意图

《火电厂污染防治可行性指南》（HJ2301-2017）对火电厂各类废水提出了可行技术路线，具体见下表。

表 6.2-4 废水处理工艺可行技术路线

序号	废水种类	可行技术	去向或回用途径	本项目	符合性
1	酸碱废水	中和	烟气脱硫系统	在厂内中和处理后排至新材料项目水处理场处理后部分回用、部分外排	符合
2	冷凝液精制系统含油废水	油水分离	集中处理站	依托新材料项目水处理场处理，经处理达标后回用	符合
3	锅炉酸洗废水	氧化、混凝、澄清	集中处理站		符合
4	锅炉非经常性废水	沉淀、中和	集中处理站		符合
5	高含盐废水	石灰处理、絮凝、沉淀、超滤、反渗透	回冷却系统、脱硫系统等	至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水池回用	符合
6	煤泥废水	混凝、澄清、过滤	重复利用	由煤灰水处理站处理后回用	符合
7	含油废水	油水分离	煤场喷洒		符合
8	冲洗水	混凝、澄清	集中处理站		符合
9	生活污水	(1) 二级生化处理 (2) 膜生物反应器工艺	绿化、集中处理站	经化粪池处理后排至新材料项目水处理场集中处理，部分回用，部分外排	符合

6.2.2.4 小结

本工程采用的污水处理工艺都是国内较为成熟、技术上可行、经济上合理、处理效果明显的废污水治理措施，只要在运行中认真管理，本工程产生的废水处理措施可行。

6.2.2.5 其他

(1) 加强污水管道、废水中和池、煤灰水处理站等废水预处理设施及相关辅助设备的日常运行管理工作，确保不发生污水管道渗漏等事故。

(2) 按备案的突发环境事件应急预案的要求，设置事故应急设施，并纳入到企业整体环境事故应急体系中。

6.2.3 地下水防治措施

(1) 为防止项目产生的废水可能造成的下渗污染浅层地下水，化粪池、检查井以及管网系统各处理水池必须做基础防渗，各设施应采用混凝土铺砌底面和侧面，铺砌混凝土采用配筋混凝土加防渗剂；加强化粪池及管网系统的维护，防止溢流、渗漏；加强

煤场、渣库、灰库地面的硬化和防渗处理，同时做好煤场的防雨措施，减少雨水冲刷产生的径流，防止淋滤液污染地下水。

(2) 厂区内污水处理设施防渗防漏措施必须完善。要求企业在工程设计时按照相应的标准设置防渗层，防止污水下渗污染地下水。

(3) 厂内的酸碱、氨水等罐区，应采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，并设置围堰，建立事故应急预案，严防物料下渗引起地下水污染。确保在发生泄漏的过程中将泄漏物料封闭在围堰内，并导入应急池处理。在正常生产情况下，不会对地表水及地下水产生影响。

(4) 本项目依托新材料项目东厂区 2#事故水池及雨水监控池（事故水储存池有效容积约 25000m³）暂存系统及配套泵、管线，收集贮罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中处理后纳管。

(5) 建设单位必须按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，严格落实环保设施日常运行维护制度；同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对污水处理设施、罐区、灰渣库等地的地面，需按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关要求落实防渗工程。

本项目重点防渗区范围为废水中和池、煤灰水处理站、事故油池、罐区等区域，一般污染区范围为主厂房、废气处理区、室内储煤场等。本项目实施后全厂分区防渗措施见下表。

表 6.2-5 厂区防渗措施一览表

污染防控区域		防渗措施	防渗系数
重点防渗区	废水池、煤灰水处理站、事故油池、罐区等	防渗地坪采用三层结构，从下面起第一层为上述的防渗材料，第二层为厚度在 30-60cm 土石混合料加厚度在 16-18cm 的二灰土结石，第三层也就是最上面的为混凝土，厚度在 20-25cm	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，k≤10 ⁻⁷ cm/s。
一般防渗区	主厂房、废气处理区、渣仓、室内储煤场、灰库区、氨站、启动锅炉房、碎煤机室、配电间、中控室、海水淡化处理站、除盐水处理车间、凝结水回收处理车间等	地面采取碎石铺底，再在上层铺混凝土硬化。	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，k≤10 ⁻⁷ cm/s。
简单防渗区	绿化、管理等其他区域	绿化回填土等。	一般地面硬化

按照有关的规范要求采取上述污染防治措施,可以避免项目对周边土壤及地下水产生明显影响,营运期土壤及地下水污染防治措施是可行的。

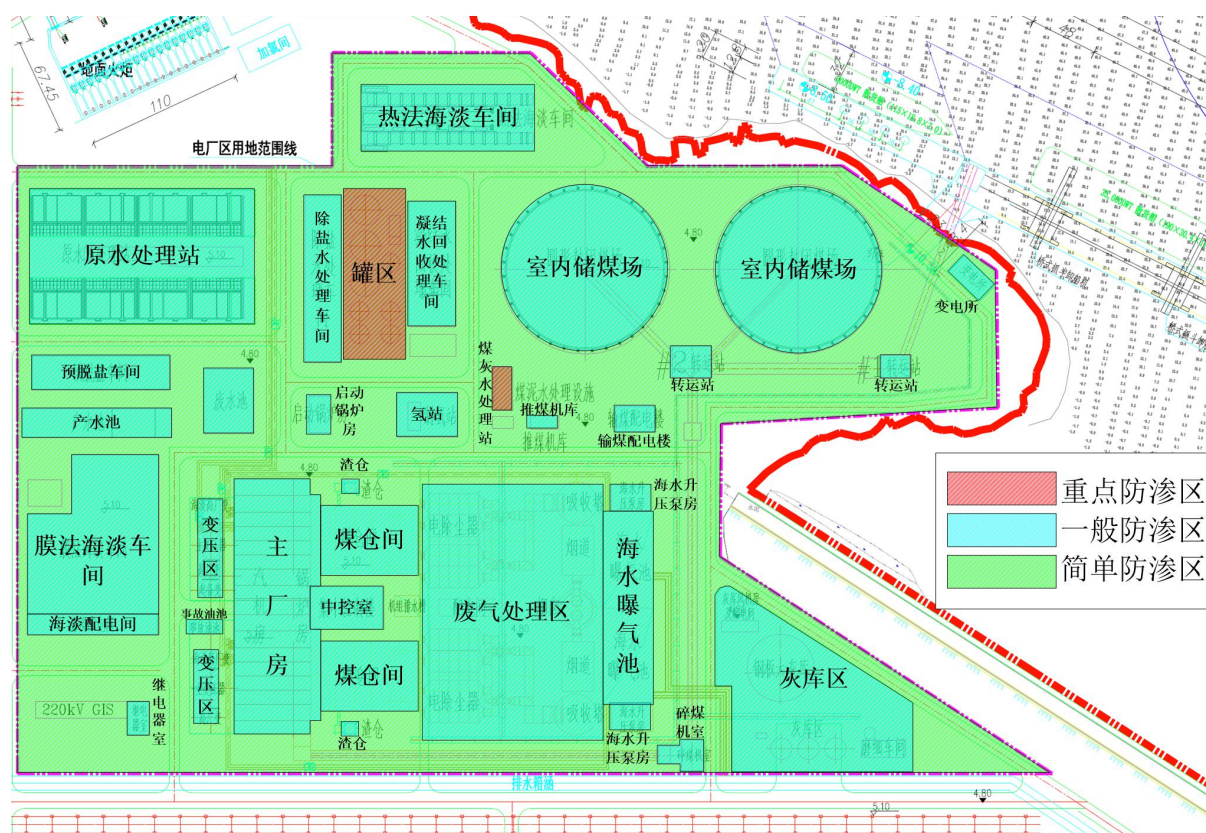


图 6.2-4 厂区分区防渗图

6.2.4 噪声污染防治措施及可行性

根据分析,本项目噪声主要来自运行过程中的转动机械、汽水管道、锅炉启停及事故时的高能排汽。

(1) 首先从设备选型入手,即声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节,在设备选型过程中要求设备制造厂家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声、隔声措施,以达到降低设备噪声水平的目的。如各种给、排水泵 1m 处的噪声控制在 90dB(A)以内,各种风机 3m 处的噪声控制在 95dB(A)以内。

(2) 汽轮机、发电机和励磁机等布置在主厂房,磨煤机布置在煤仓间,碎煤机布置在碎煤机室,冷凝液产水泵布置在凝结水回收处理车间,外供淡化水泵、外供用除盐水泵布置在除盐水处理车间,超滤给水泵、超滤鼓风机、反渗透给水泵等布置在膜法海水淡化车间,海水升压泵布置在海水升压泵房,各车间和主厂房均设有隔声门窗等。引风机、一次风机和送风机均室外布置,风机均设有隔声罩和管道外壳阻尼,整体消声量约为 15dB(A)。

(3) 烟风管道布置合理, 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。

(4) 人员集中的控制室设置隔音前室和隔音走廊; 各通向集控室的孔、洞均有隔音措施; 在建筑设计上, 各主要生产车间考虑用吸隔音材料进行处理, 主厂房控制室采用双层隔音门及隔音玻璃以降低工作场所的噪声; 对噪声值严重超标设备, 设置隔音工作小间。

(5) 总平面布置上, 考虑对厂区加强绿化, 在主要构筑物周围设绿化林带, 种植草地, 起到吸噪作用。

(6) 在排汽放空汽阀上安装消声器, 吹管及放空时间应安排在昼间, 报当地相关部门批准、备案, 并在媒体上发布公告, 同时提前向厂区周边的居民、单位等进行细致的通报, 说明吹管时间、可能的噪声源强度等。

6.2.5 固体废弃物污染防治措施

6.2.5.1 固体废物收集和贮存场所(设施)污染防治措施

(1) 一般工业固废收集暂存设施

企业需建立全厂统一的固废分类制度, 设置统一的堆放场地。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)等要求建设规范化的一般工业固废暂存设施。

①灰渣收集暂存设施

本项目采用灰、渣分储的方式。拟建飞灰库 3 座, 分别为原灰库、粗灰库、细灰库。每座灰库直径 15m, 有效容积约 3000m³, 可贮灰约 2400t, 可以满足本项目锅炉超过 3 天的储灰量(按设计煤中考虑)。新建渣仓 2 座, 每座渣库有效容积约 350m³, 可贮渣 315t, 可以满足本项目锅炉按设计煤种超过 2 天的储渣量。本工程拟建全封闭钢板大灰库 1 座, 直径 47m, 有效库容 6 万方, 可应急贮存 2 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 24 天的灰量; 本项目拟在灰库区新建渣库 3 座, 单个渣库有效容积约 4000m³, 共可贮渣约 1 万吨, 可应急贮存 2 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 40 天的渣量, 用于粉煤灰淡季调峰缓冲。

本项目不建设永久灰渣场, 灰渣全部综合利用。

②废膜及废树脂

海水淡化系统产生的废膜临时存放在膜法海淡车间内，冷凝液精制系统产生的废树脂临时存放在凝结水回收处理车间内。

(2) 危险废物收集暂存措施

建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，在厂区内设置相对独立的危险固废存放场地。并做好危险废物的收集、暂存工作。

危险废物贮存场所(设施)基本情况见下表。

表6.2-6 项目危废贮存场所(设施)基本情况

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积(m²)	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期(天)
1	危废库	废矿物油	HW08	900-217(220,249)-08	新材料项目西厂区	约2500	桶装	10	30
3		废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31			袋装	15	30
4		废催化剂	HW50	772-007-50		及时清运，不暂存			

6.2.5.2 运输过程污染防治措施

本项目危险废物运输方式为汽车运输，危险废物运输应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，运输过程严格按照 HJ2025-2012《危险废物收集 贮存 运输技术规范》进行。具体运输要求如下：

(1) 运输危险废物的车辆必须严格交通、消防、治安等法规并控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全；装载危废的车辆不得在居民集聚区、行人稠密地段、风景游览区停车；

(2) 运输危险废物必须配备随车人员在途中经常检查，不得搭乘无关人员，车上人员严禁吸烟；

(3) 根据车上废物性质，采取遮阳、控温、防火、防爆、防震、防水、防冻等措施；

(4) 危险废物随车人员不得擅自改变作业计划，严禁擅自拼装、超载。危险废物运输应优先安排；

(5) 危险废物装卸作业必须严格遵守操作规程，轻装、轻卸，严禁摔碰、撞击、重压、倒置。

6.2.5.3 固体废物的处置

根据《危险废物污染防治技术政策》，国家技术政策的总原则是危险废物的减量化、资源化和无害化。即首先通过清洁生产减少废弃物的产生，在无法减量化的情况下优先进行废物资源化利用，最终对不可利用废物进行无害化处置。本项目实施后，企业须按照这一技术政策规范化固废处置措施，具体要求如下：

(1) 危险废物

根据《国家危险废物名录(2021 年版)》，项目产生的各类废矿物油、废催化剂、废旧铅蓄电池属危险废物。

相关危废委托有资质单位统一安全处置。在未落实处置前，企业利用新材料基地的危险废物暂存仓库按危废贮存要求妥善保管、封存，并做好相应场所的防渗、防漏工作。

建设单位已经与舟山市鱼山石化工程有限公司签订工业危险废弃物委托收集处置合同，项目产生的各类废矿物油、废催化剂可以得到安全处置。据调查，宁波壁虎环保科技有限公司具有处置废旧铅蓄电池（900-052-31）的资质，后期建设单位将与该单位签订意向协议，委托处置废旧铅蓄电池。

(2) 一般工业固废

锅炉灰、渣属于能源工业固体废物。其主要成分为 SiO_2 ，还含有 Al_2O_3 、 CaSO_4 、 Fe_2O_3 等，无毒无害，可全部综合利用。

本项目采用灰渣分除，干灰干排，粗细分排系统。根据对灰渣的综合利用方案的调查，其综合利用的主要途径为作为水泥等建材原料，符合综合利用的要求。

海水淡化系统产生的废膜及冷凝液精制系统产生的废树脂由厂家回收安全处置。

本工程煤质分析时，煤炭焚烧采用马弗炉（封闭环境），生成的煤灰成分分析结果中 SO_3 含量一般会高于电厂锅炉（半开放有出口），浙江省舟山市鱼山石化工程有限公司动力中心燃用同类煤炭产生的粉煤灰分析结果表明（浙江宁工检测科技有限公司 BLFH2300017 检测报告）， SO_3 含量为 1.87%，符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596-2017）中表 1 拌制砂浆和混凝土用粉煤灰理化性能要求不大于 3%的技术要求，可用于生产水泥、混凝土及相关制品。同时，为控制粉煤灰中 SO_3 含量，建设单

位拟根据入厂煤煤质指标，在制定日配煤计划时，根据负荷情况，科学合理地调整各煤种掺烧比例，严格控制入炉煤的硫份含量；在锅炉燃烧安全前提下，通过优化调整二次风门，提高炉膛火焰中心位置，以提高炉膛温度来降低粉煤灰中 SO_3 浓度。

建设单位已经与宁波宝拓新材料科技有限公司、宁波经济技术开发区鑫成建材有限公司、广东鸿泰建材有限公司签订了灰渣综合利用框架协议，提供灰渣可用于生产水泥、混凝土及相关制品或作为筑路材料、环保砖等，灰渣可以得到综合利用。

(3) 生活垃圾

项目员工产生的生活垃圾由环卫部门统一清运进行资源化或者无害化处置。

6.2.5.4 日常管理要求

项目固废处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施。委托处置的应与处置单位签订委托处理合同，报主管部门备案。危险废物转移需执行报批和转移联单等制度。各固废在外运处置前，须在厂内安全暂存，确保固废不产生二次污染。

(1) 要求企业制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息。

(2) 建立危险废物管理台账，不同种类危废分别建立台账。认真登记各类危废的产生、贮存、转移量和接受人等相关信息。

(3) 根据《危险废物转移管理办法》等文件要求，落实好危废转移活动。

(4) 运输过程应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，并严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行。

6.2.6 土壤污染防治措施

本项目占地范围内的土壤环境质量无超标点位。对土壤可能产生影响的途径为重金属等有毒有害物质的大气沉降，液态物料、生产废水、废液通过地面渗入周边土壤。根据 6.2.5 固体废弃物防治措施和 6.2.3 地下水污染防治措施，重点防治区域为废水中和池、煤灰水处理站、事故油池、罐区等处，以上污染防治区均按相应标准设计、施工并做好防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。

此外，企业在项目营运期还应充分重视其自身环保行为，将从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

源头控制：废气排放过程中加强环保设施检查，杜绝废气处理设施失效情况发生；

在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物料泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：厂区内涉及化学品区域，均设置为硬化地面或围堰；根据分区防渗原则，厂区内生产区、仓储区、管理区等通过分区防渗和严格管理，地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求。

跟踪监测：企业应定期对废气处理设施进行监测；废水中和池、煤灰水处理站、事故油池、罐区等区域的上下游动态监测，保证项目建设不对土壤和地下水造成污染。废水管线尽量明管敷设，此外，企业还应加强对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

本项目厂区内各监测点土壤监测指标均不超标，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的相关风险筛选值标准。本项目设有完善的废气收集处理设施，废水收集系统，废水管网、罐区等均采取有效的防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。

6.2.7 风险事故防范措施

本环评针对拟建设项目特点，提出以下风险防范措施。

6.2.7.1 强化风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，一定要强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

必须将“安全第一，预防为主”作为公司经营的基本原则；

进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。

建议设立安全环保科，负责全厂的安全管理，应聘请具有丰富经验的人才担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。

建议设立安全生产领导小组，由厂长亲自担任领导小组组长，各车间主任担任小组成员，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

按《劳动法》有关规定，为职工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，厂内必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

6.2.7.2 生产过程中的事故防范对策

(1) 企业须加强废气处理系统的运行维护和管理，保证其正常运行，防止事故的发生。

(2) 储罐区设置围堰，可以满足物料泄漏风险控制要求。

(3) 本项目在重点防渗区及相关设施结构设计及施工时采取措施，确保渗透系数 $k \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。厂区建设有足够容量的围堰，可以确保事故状态下的废水贮存。

(4) 加强雨水的排放监测，避免有害物进入内河水体。

(5) 建议在氨气输送管道关键位置设置泄露报警器，第一时间发现泄露并关闭输送阀。

(6) 在盐酸、次酸钠及氨水储罐区设置防渗排水沟及围堰，一旦发生泄漏，及时将泄露物料引至新材料项目东厂区 2#事故水池及雨水监控池(事故水储存池有效容积约 25000m^3)；

(7) 设备的质量控制过程就是要做好设备的管理，采取“五个相结合”的措施，即设计、制造与使用相结合；维护与计划检修相结合；修理、改造与更新相结合；专业管理与车间管理相结合；技术管理与经济管理相结合。

6.2.7.3 应急预案

(1) 制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，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。企业应根据相关环保要求配备相关环境风险事故应急设备及设施、建立相关应急机制，制定企业突发环境事件应急预案，并报相关环保部门备案，同时开展日常演练。

(2) 风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

(3) 环境风险应急组织机构设置及职责

针对可能存在的环境风险，本项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组。应急

救援领导小组是企业为预防和处置各类突发事故的常设机构，其主要职责有：

- ①编制和修改事故应急救援预案。
- ②组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。
- ③检查各项安全工作的实施情况。
- ④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。
- ⑤在应急救援行动中发布和解除各项命令。
- ⑥负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。
- ⑦负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

（4）风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。

（5）风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

- ①设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。
- ②制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。
- ③明确职责，并落实到单位和有关人员。
- ④制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。
- ⑤对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。
- ⑥为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

（6）风险事故应急监测

当发生环境污染事故时，应紧急向上级环境管理部门汇报，由上级生态环境主管部门安排事故应急监测，重点监测周边环境敏感点的本项目特征因子。

（7）风险事故应急计划

项目必须在平时拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

(8) 积极开展区域联防联控，从而提高区域风险防范能力。

(9) 风险识别和隐患排查

根据《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的》指导意见(浙应急基础[2022]143号)，企业需将新、改、扩建重点环保设施纳入建设项目管理，充分考虑安全风险，确保风险可控后方可施工和投入生产、使用。同时企业还需把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护，严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。

同时建议企业与整个基地的应急防控进行联动，依托基地应急防控能力，提升自身的防控水平。

6.3 污染防治措施汇总

具体见下表。

表 6.3-1 主要环境保护措施、环境风险防范措施以及预期效果

项目	污染防治措施		预期效果
施工期污染防治措施	①加强现场管理，做好文明施工和标化施工，施工场地洒水抑尘； ②设置污水处理设施处理施工废污水，进行回用； ③建设施工期间产生的建筑垃圾按相关管理条例有关规定进行处置，不随意抛弃、转移和扩散； ④合理安排施工机械和施工时间，降低施工噪声影响。		施工期产生的“三废”及噪声对周围环境的影响有限，且随着施工的结束而消失
大气污染防治措施	锅炉烟气	①严格控制煤质参数，尤其是硫份、灰份等煤质要求； ②项目燃煤锅炉采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺，达到超低排放要求； ③采用 1 座高 240 米、单筒出口内径 6.8 米的双筒集束烟囱； ④同步建设规范的 DCS 控制系统，烟囱上设置 SO ₂ 、烟尘、NO _x 等在线监测系统并与生态环境部门联网。	燃煤烟气满足（DB33/2147-2018）中的相关限值要求
	其他废气治理	①项目在灰库、渣库、转运站、碎煤间，煤仓等处安装除尘器； ②加强道路路面清洁，控制运输车辆行驶速度，减少道路扬尘； ③锅炉空预器出口处设置 1 套氮氧化物分析仪和 1 套氨逃逸监测分析仪，用于监控出口 NO _x 浓度和氨逃逸浓度，从而合理调整 NH ₃ /NO _x 摩尔比，最大程度减少氨逃逸量；	粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的新污染源二级标准；氨逃逸率控制在 2.5mg/m ³ 以下
水污染防治措施	冷却水系统排污水	回用于脱硫及脱硫海水恢复系统	外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放
	海水淡化系统排污水	回用于脱硫海水恢复系统	
	除盐水处理系统废水	回用于海水淡化系统	
	脱硫尾水	经海水水质恢复系统处理后经排水口排海（依托工程）	
	煤场、栈桥等处冲洗废水	处理后回用	
	冷凝液精制系统排污水	排至新材料项目水处理场处理，部分回用，部分外排	
	生活污水		

	其他	雨污分流、清污分流，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，设置规范化排污口。		
噪声防治措施	①选择低噪声设备，安装时采用减震、隔音措施。 ②汽轮机组、磨煤机、碎煤机等室内布置，并设置隔声门窗。 ③机炉集中控制室内，门窗处设置隔声装置。 ④烟道与风机接口处，采用软性接头和保温及加强筋。 ⑤一次风机、引风机等设备设置设有隔声罩和管道外壳阻尼。			满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类区标准限值
固废污染防治措施	炉渣、飞灰	外售综合利用		各类固废均能得到安全处理
	废树脂、废膜	委托处置		
	废催化剂、废矿物油、废旧铅蓄电池等	按危险废物管理要求安全处置		
	生活垃圾	环卫部门统一清运		
风险防范措施	①烟气排放口须安装在线监测仪，同步监测SO ₂ 、烟尘、氮氧化物排放浓度，一旦发现污染物排放浓度超标，可及时发现并采取相应补救措施。 ②为建立健全环境污染事故应急机制，提高企业应对环境污染事故能力，企业应更新突发环境事件应急预案，并在当地生态环境部门备案。			符合风险防范措施的相关要求

6.4 环保投资

(1) 直接环保投资

根据《项目可研》，该项目总投资 624621 万元人民币，环保投资约 63500 万元，占总投资的 10.17%，环保投资的主要组成见下表。

表 6.4-1 项目环保投资一览表

序号	措施名称	主要工程内容	环保投资(万元)
1	烟气治理设施	脱硫脱硝除尘系统	48000
2	排烟系统	烟囱及烟道	5500
3	粉尘防治措施	布袋除尘器、煤库封闭、喷淋系统等	1000
4	固废处置措施	除灰、渣系统等	6000
5	废水处理设施	废水中和池、含煤废水处理系统、废水管线的铺设等	200
6	降噪设施	设备隔声降噪措施	1000
7	地下水防治措施	厂区防渗、地下水监测井的设置	800
8	绿化及植被措施	厂区道路等区域进行重点绿化	150
9	监测监控系统	烟气在线监测系统	600
10	环保及劳保监测站	监督环保措施落实情况	250
合计			63500

(2) 环保运行费用

根据《项目可研》，本项目环保运行费用约为 17581 万元。

7 项目碳排放评价

本报告根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》(浙环函[2021]179 号文)的相关要求进行碳排放评价,本项目碳排放评价内容如下:

7.1 碳排放的核算

本项目为新建火力发电项目,根据《温室气体排放核算与报告要求 第一部分:发电企业》(GB/T32151.2015),温室气体核算范围包括化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、脱硫过程的二氧化碳排放、购入的电力产生的二氧化碳排放。

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》,项目碳排放总量 $E_{\text{总}}$ 计算公式如下:

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃料燃烧}} + E_{\text{工业生产过程}} + E_{\text{电和热}}$$

$E_{\text{燃料燃烧}}$: 为企业所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的二氧化碳排放量,单位为吨 $\text{CO}_2(\text{tCO}_2)$;

$E_{\text{工业生产过程}}$: 为企业工业生产过程产生的二氧化碳排放量,单位为吨 $\text{CO}_2(\text{tCO}_2)$;

$E_{\text{电和热}}$: 企业净购入电力和净购入热力产生的二氧化碳排放量,单位为吨二氧化碳 (tCO_2) 。

(1) 燃料燃烧的碳排放量

$$E_{\text{燃料燃烧}} = \sum \text{NCV}_i \times \text{FC}_i \times \text{CC}_i \times \text{OF}_i \times \frac{44}{12}$$

式中:

NCV_i : 是第 i 种化石燃料的平均低位发热量,对固体或液体燃料,单位为百万千焦/吨(GJ/t);对气体燃料,单位为百万千焦/万立方米(GJ/万 Nm^3);

FC_i : 是第 i 种化石燃料的净消耗量,对固体或液体燃料,单位为吨(t);对气体燃料,单位为万立方米(万 Nm^3);

CC_i : 为第 i 种化石燃料的单位热值含碳量,单位为吨碳/百万千焦(tC/GJ);

OF_i : 为第 i 种化石燃料的碳氧化率,单位为%。

本项目采用的主要燃料有煤及柴油,燃料燃烧的碳排放量包括燃煤燃烧产生的二氧化碳排放、柴油燃烧产生的二氧化碳排放。

(2) 工业生产过程的二氧化碳排放量

本项目为火力发电项目，脱硫剂采用海水，不考虑脱硫过程中的二氧化碳排放。

(3) 净购入电力和热力的二氧化碳排放量

$$E_{\text{电和热}} = D_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + D_{\text{热力}} \times EF_{\text{热电力}}$$

式中：

$D_{\text{电力}}$ 和 $D_{\text{热力}}$ 分别为净购入电量和热力量，单位分别为兆瓦时(MWh)和百万千焦(GJ)； $EF_{\text{电力}}$ 和 $EF_{\text{热力}}$ 分别为电力和热力的CO₂排放因子，单位分别为吨CO₂/兆瓦时(tCO₂/MWh)和吨CO₂/百万千焦(tCO₂/GJ)。

本项目无净购入电量和热力量，无净购入电力和热力的二氧化碳排放量。

表 7.1-1 项目核算参数一览表（设计煤种）

项目		参数	取值
E _{燃料燃烧}	燃煤	NCV _i	19.22GJ/t
		FC _i	3211996t
		CC _i	0.03085tC/GJ
		OF _i	98%
	柴油	NCV _i	42.652GJ/t
		FC _i	250t
		CC _i	0.0202tC/GJ
		OF _i	98%

经计算得本项目温室气体排放量见下表。

表 7.1-2 本项目温室气体排放量汇总

源类别	排放量（吨/年）
燃煤燃烧产生的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	6843543.84
柴油燃烧产生的二氧化碳排放量（tCO ₂ ）	773.98
项目二氧化碳排放总量（tCO ₂ ）	6844317.82

表 7.1-3 企业温室气体和二氧化碳排放“三本账”核算表

核算指标	现有项目		本项目		“以新带老”削减量(t/a)	最终排放量(t/a)
	产生量(t/a)	排放量(t/a)	产生量(t/a)	排放量(t/a)		
二氧化碳	0	0	6844317.82	6844317.82	0	6844317.82
温室气体	0	0	6844317.82	6844317.82	0	6844317.82

(3) 评价指标计算

1) 单位工业增加值碳排放

$$Q_{\text{工增}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{工增}}$$

$Q_{\text{工增}}$ ——单位工业增加值碳排放，tCO₂/万元；

$E_{\text{碳总}}$ — 项目满负荷运行时碳排放总量，tCO₂；

$G_{\text{工增}}$ — 项目满负荷运行时工业增加值，万元。

根据上述计算公式和参数选取，本项目单位工业增加值碳排放强度见下表。

表 7.1-4 单位工业增加值碳排放强度一览表

名称	$E_{\text{碳总}}$	$G_{\text{工增}}$	$Q_{\text{工增}}$
	t CO ₂ /a	万元/a	t CO ₂ /万元
碳排放强度	6844317.82	120392	56.85

2) 单位工业总产值碳排放

$$Q_{\text{工总}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{工总}}$$

$Q_{\text{工总}}$ — 单位工业总产值碳排放，tCO₂/万元；

$E_{\text{碳总}}$ — 项目满负荷运行时碳排放总量，tCO₂；

$G_{\text{工总}}$ — 项目满负荷运行时工业总产值，万元。

根据上述计算公式和参数选取，本项目单位工业总产值碳排放强度见下表。

表 7.1-5 单位工业总产值碳排放强度一览表

名称	$E_{\text{碳总}}$	$G_{\text{工总}}$	$Q_{\text{工总}}$
	t CO ₂ /a	万元/a	t CO ₂ /万元
碳排放强度	6844317.82	356534	19.20

3) 单位产品碳排放

$$Q_{\text{产品}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{产量}}$$

$Q_{\text{产品}}$ — 单位产品碳排放，tCO₂/MWh；

$E_{\text{碳总}}$ — 项目满负荷运行时碳排放总量，tCO₂；

$G_{\text{产量}}$ — 项目满负荷运行时产品产量（MWh）。

表 7.1-6 单位产品碳排放统计

名称	外供	碳排放量（tCO ₂ ）	单位产品碳排放
全厂锅炉	电：6933300MWh	6844317.82（发电部分： 5506289.48）	电：0.794tCO ₂ /MWh

4) 单位能耗碳排放

$$Q_{\text{能耗}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{能耗}}$$

$Q_{\text{能耗}}$ — 单位能耗碳排放， tCO_2/t 标煤；

$E_{\text{碳总}}$ — 项目满负荷运行时碳排放总量， tCO_2 ；

$G_{\text{能耗}}$ — 项目满负荷运行时总能耗（以当量值计）， t 标煤。

表 7.1-7 本项目能源消耗汇总

序号	能源名称	单位	实物量	综合能耗当量值（tce）
1	燃煤	t	3211996	2110281.37
2	柴油	t	250	363.75
合计				2110645.12

折标煤系数：燃煤 0.657tce/t；柴油 1.455tce/t。

根据上述计算公式和参数选取，本项目单位能耗碳排放强度见下表。

表 7.1-8 单位能耗碳排放强度一览表

名称	$E_{\text{碳总}}$	$G_{\text{能耗}}$ （当量值）	$Q_{\text{能耗}}$ （当量值）
碳排放强度	$\text{t CO}_2/\text{a}$	$\text{t 标煤}/\text{a}$	$\text{tCO}_2/\text{t 标煤}$
	6844317.82	2110645.12	3.24

综上，本项目碳排放绩效核算见下表。

表 7.1-9 碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值 碳排放（t/万元）	单位工业总产值 碳排放（t/万元）	单位产品碳排放 （ tCO_2/MWh ）	单位能耗碳排放 （ $\text{t}/\text{t 标煤}$ ）
本项目	56.85	19.20	电：0.794 tCO_2/MWh	3.24

7.2 碳排放评价

（1）碳排放绩效评价

经计算，本项目单位工业增加值碳排放为 56.85 吨二氧化碳/万元，高于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》附录六中表 6 的电力、热力生产和供应业工业增加值碳排放参考值（18.75 吨二氧化碳/万元），为此本项目在实施过程中将采取以下措施进一步降低碳排放强度：①锅炉运行优化调整：电厂实际燃用煤种与设计煤种差异较大时，对锅炉燃烧造成很大影响。开展锅炉燃烧及入炉粒度优化试验，确定合理的风量、燃煤细度等，优化电厂运行。②管道系统优化：通过适当增大管径、减少弯头、尽量采用弯管和斜三通等低阻力连接件等措施，降低主蒸汽、再热、给水等管道阻力。③加强管道和阀门：保温管道及阀门保温技术直接影响电厂能效，降低保温外表面温度设

计值有利于降低蒸汽损耗。④锅炉排烟余热回收：利用在空预器之后、吸收塔之前烟道的合适位置通过加装烟气冷却器，用来加热除盐水，回收部分热量，从而达到节能提效效果。⑤电厂照明节能方法：从光源、镇流器、灯具等方面综合考虑电厂照明，选用节能、安全、耐用的照明器具。

本项目工业总产值碳排放水平为 19.20 吨二氧化碳/万元，与其他同行业水平（国能浙江舟山发电厂三期 2×660MW 扩建工程为 24.27 吨二氧化碳/万元、浙能六横电厂二期工程（2×1000MW）为 18.8 吨二氧化碳/万元、浙江浙能镇海发电有限责任公司（2×660MW）为 19.75 吨二氧化碳/万元）基本保持一致。

同时参考《2021、2022 年度全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》附 2 中 300MW 等级以上常规燃煤机组 2022 年供电基准值为 0.8177tCO₂/MWh，本工程供电碳排放为 0.794tCO₂/MWh，达到基准值要求。

（2）对项目所在设区市碳排放强度考核及碳达峰的影响分析

目前无法获取设区市“十四五”末考核年碳排放强度数据，故暂时不计算项目工业增加值碳排放对设区市碳排放强度影响比例 α 值；无法获取达峰年落实到设区市年度碳排放总量数据时，暂时不核算项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例 β 值。

本项目为火力发电项目，碳排放量主要体现在燃煤的用量方面，项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，本期工程煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配。根据编制指南推荐的项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例计算公式，本项目实施后区域用煤总体平衡，燃煤产生的碳排放量基本维持不变，故本项目对区域碳达峰的影响有限。

7.3 碳排放控制措施和监测计划

（1）碳排放控制措施

主要包括源头管控、过程优化和末端治理。

在源头方面，影响项目单位产品碳排放量的因素包括锅炉效率和燃料的种类。本项目优先从源头控制碳排放强度，确保燃煤产品质量，使用高品质燃煤，杜绝使用劣质产品，加强对煤品检测。

在过程方面，积极推进各类节能技术应用和运行方式优化，主要有锅炉运行优化调

整、管道系统优化、加强管道和阀门、锅炉排烟余热回收、电厂照明节能方法等措施。

在末端治理方面，进行烟气脱碳方面的研究，进一步减少碳排放。

（2）碳排放管理要求及监测要求

根据本项目核算二氧化碳排放量，本项目单位属于温室其他排放重点单位。应根据《温室气体排放核算与报告要求 第一部分：发电企业》等文件要求，建立好相关台账、定期报告及信息公开的要求。

①碳排放管理要求

a、设置碳排放管理岗位。在现有安环管理基础上，增设有资质的碳排放管理员，做好日常碳排放档案、数据等管理工作。

b、做好碳排放档案管理。按照《温室气体排放核算与报告要求 第一部分：发电企业》等文件要求，做好单位基本信息、机组及生产设施信息、化石燃料燃烧排放表、购入使用电力排放标准、生产数据及排放量汇总表、低位发热量和单位热值含碳量的确定方式等相关表格填报和管理工作。

c、做好日常煤炭检测、煤炭消耗量等基础信息管理工作。

d、做好年度温室气体、二氧化碳排放核查报告、排放量登记等工作。

e、建立温室气体数据内部台账管理制度。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯。

f、应在每个月结束之后的 40 个自然日内，按生态环境部要求报告该月的活动数据、排放因子、生产相关信息和必要的支撑材料，并于每年 3 月 31 日前编制提交上一年度的排放报告，包括基本信息、机组及生产设施信息、活动数据、排放因子、生产相关信息、支撑材料等温室气体排放及相关信息，并按照相关要求报告。

g、重点排放单位应按生态环境部要求，在提交年度温室气体排放报告时，公开相关报告信息，接受社会监督。

②碳排放监测要求

对煤炭等燃料品质开展检测，必须检测收到基碳元素、低位发热量、挥发分、灰分、含水率等相关数据。根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》对发电

企业碳排放核算要求。要求企业按照以下监测计划表做好碳排放监测：

表 7.3-1 企业碳排放监测计划表

燃料种类	参数	频次	检测设备
煤炭	碳元素、低位发热量、挥发份、含水量、灰分等	1 次/批次 不少于 1 次/1 月	企业实验室或委托具备相应及检测资质机构、自行检测等

7.4 碳排放评价结论

本项目符合《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关要求；经计算，本项目最终碳排放量为 6844317.82t/a，单位工业增加值碳排放为 56.85 吨二氧化碳/万元，高于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》附录六中表 6 的电力、热力生产和供应业工业增加值碳排放参考值（18.75 吨二氧化碳/万元），为此本项目在实施过程中将采取锅炉运行优化调整、管道系统优化、加强管道和阀门、锅炉排烟余热回收、电厂照明节能方法等措施进一步降低碳排放强度；本项目与《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）、《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》、《浙江省应对气候变化“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕215 号）、《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》（省科领〔2021〕1 号）等文件相关内容的符合性分析见下表。

表 7.4-1 碳排放相关政策符合性分析

序号	相关内容	符合性分析	
1	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本工程符合各项生态环境保护法律法规要求，满足审批原则相关要求	符合
	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目主要污染物排放总量可在区域内平衡，煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配	
	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	环境影响报告中单独设置了碳排放评价章节	

	《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）		
2	推动监测体系统筹融合。加强温室气体监测，逐步纳入生态环境监测体系统筹实施。	本工程明确了配备能源计量设备的要求，提出了碳排放监测计划	符合
3	《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》		
	严格控制“两高”项目盲目发展。以能源“双控”、碳达峰碳中和的强约束倒逼和引导产业全面绿色转型，坚决遏制地方“两高”项目盲目发展。建立能源“双控”与重大发展规划、重大产业平台规划、重点产业发展规划、年度重大项目前期计划和产业发展政策联动机制。研究制订严格控制地方新上“两高”项目的实施意见，对在建、拟建和存量“两高”项目开展分类处置，将已建“两高”项目全部纳入重点用能单位在线监测系统，强化对“两高”项目的闭环化管理。严格落实产业结构调整“四个一律”，对地方谋划新上的石化、化纤、水泥、钢铁和数据中心等高耗能行业项目进行严格控制。提高工业项目准入性标准，将“十四五”单位工业增加值能效控制标准降至 0.52 吨标准煤/万元，对超过标准的新上工业项目，严格落实产能和能耗减量（等量）替代、用能权交易等政策。强化对年综合能耗 5000 吨标准煤以上高耗能项目的节能审查管理。	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，根据《浙江省人民政府办公厅关于印发 2023 年浙江省扩大有效投资政策的通知》（浙政办发[2023]11 号）：全力保障重大项目用能中提到对新上“先立后改”超超临界燃煤机组的能耗、用煤指标实行单列。本期工程煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配	符合
	根据碳达峰和能源“双控”对产业结构调整的总体要求，严格落实“四个一律”： 1.对未纳入国家石化产业规划布局方案和国家能耗单列范围的重大石化项目，一律不予支持； 2.对没有产能置换和能耗等量减量替代方案的化工、化纤、印染、有色金属等项目，一律不予支持； 3.对能效水平未达到国际国内行业领先的产业链供应链补短板的重大高能耗项目，一律不予支持； 4.对未纳入省数据中心布局方案和能耗等量替代的数据中心项目，一律不予支持。		符合
4	《浙江省应对气候变化“十四五”规划》（浙发改规划（2021）215号）		
	清洁高效使用化石能源。强化煤炭总量控制，建立深度“控煤”机制，制定分区域分行业煤炭消费减量替代工作方案。积极推进煤炭低碳化利用，鼓励使用洁净煤以及高热值煤，提高煤炭发电效率，降低电厂自用电率和碳排放量，实现火电平均供电标煤耗不断下降。	本工程为高效一次再热机组，供电煤耗为 274gce/kWh，优于“发改运行（2022）559号”规定的新建机组基准水平 285gce/kWh	符合
5	《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》（省科领[2021]1号）		
	CCUS 技术转化应用。积极推进火电机组十万吨 CO ₂ 捕集与利用技术应用示范，通过工程放大和技术迭代，降低碳补集成本。	本期工程现阶段预留 CCUS 技术系统场地及资金，待后续 CCUS 系统工艺闭环后酌情建设	符合

本项目工业总产值碳排放水平为 19.20 吨二氧化碳/万元，与其他同行业水平（国能浙江舟山发电厂三期 2×660MW 扩建工程为 24.27 吨二氧化碳/万元、浙能六横电厂二期工程（2×1000MW）为 18.8 吨二氧化碳/万元、浙江浙能镇海发电有限责任公司（2×660MW）为 19.75 吨二氧化碳/万元）基本保持一致。同时参考《2021、2022 年度全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》附 2 中 300MW 等级以上常规燃煤机组 2022 年供电基准值为 0.8177tCO₂/MWh，本工程供电碳排放为 0.794tCO₂/MWh，达到基准值要求。

综上，本项目碳排放水平可接受。

8 环境影响经济损益分析

8.1 项目实施后环境影响预测与环境质量现状比较

根据对建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、声环境质量现状、土壤环境质量现状等进行监测和分析，同时，在严格落实本环评提出的各项污染防治措施后，本项目各污染物均能做到达标排放，对周边环境的影响可接受，不会造成区域环境质量现状恶化。

8.2 环境影响经济损益分析

8.2.1 环境正效益分析

本项目采取较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废弃物治理措施，可使排入环境的污染物最大程度的降低，具有明显的环境效益，具体表现在：锅炉燃煤烟气处理采用“低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器(单套两台)+脱硫除尘一体化工艺(海水脱硫、塔内除尘)+GGH”的烟气处理工艺，去除焚烧烟气中 NO_x 、 SO_2 等酸性气体，以及烟尘、重金属等污染物。项目冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水均回用于海水脱硫系统，海水脱硫系统尾水经海水恢复系统提高海水的溶解氧、pH值等达到水质标准后排海。冷凝液精制系统废水包括含油废水和酸碱废水，酸碱废水在厂内废水中和池中中和处理后送至新材料项目水处理场，含油废水经含油废水池收集后送至新材料项目水处理场，新材料项目水处理场出水部分回用、部分外排；除盐水系统排污水为电除盐装置浓水，含盐量很低，可排至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水池回用；项目产生的输煤栈桥等处冲洗废水、含油废水、含煤废水经收集由煤灰水处理站处理后回用；厂区产生的职工生活污水经化粪池处理后排至新材料项目水处理场集中处理，部分回用，部分外排；厂区雨水经雨水下水管道汇集后自流至新材料基地排水干管。项目选用低噪声设备并采用吸声、隔声、消声、减震、阻尼、合理布局等综合降噪措施；项目产生的固体废物均得到妥善处置或综合利用。本项目产生的“三废”在采取合理的治理措施后，对环境的影响可接受，不会降低周边环境质量。

8.2.2 环境负效益分析

本项目建设主要的环境经济损失表现在污染治理设施的投资及运行费、事故性排放情况下对环境的影响以及周围企业可能承受的污染损失、企业罚款、赔偿、超标排

污费的缴纳等，虽难以对其进行准确定量，但只要企业强化管理，因事故性排放造成的损失将成为小概率事件，因此其损失费用总额不会很大。

本项目所选用的设备为成熟、节能和高效产品，工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势，生产符合清洁生产的技术要求。营运过程中产生的废气、废水、固废、噪声均按要求进行有效的治理和综合利用，污染物的排放符合国家有关标准的要求，使本项目建设对周围环境的影响减少到最低程度。

8.2.3 经济效益分析

(1) 环保投资与工程总投资的比例分析

环保投资与工程总投资的比例可用下列公式计算。

$$HJ = \frac{ET}{JT} \times 100\%$$

式中：HJ—环境保护投资与该工程基建投资的比例；

ET—环境保护设施投资，万元；

JT—该工程基建投资费用，万元。

本项目环境设施投资费用ET=63500万元，该工程总投资JT=624621万元，所以：

$$HJ = (63500/624621) \times 100\% = 10.17\%$$

因此，本项目的环保投资约占总投资的10.17%。

(2) 环保运行费用与总产值的比例分析

环保运行费用与工程总产值的比例可用下列公式计算。

$$HZ = \frac{EY}{CE} \times 100\%$$

式中：HZ—环保运转费与总产值比例；EY—环保运转费；

CE—总产值，万元。

本项目的环保设施运行费用EY=17581万元，该工程年产值CE=356534万元，所以：

$$HZ = (17581/356534) \times 100\% = 4.93\%$$

因此，本项目的环保运行费用占总产值的4.93%，在企业可承受范围之内。

8.3 社会效益分析

浙江省一次能源缺乏，本期工程建设2台660MW超超临界燃煤机组，将为满足浙江省的用电需求、持续保障供电、增强浙江电网的自供能力、提高电网运行的可靠性起到

重要的作用，有利于保证浙江省社会、经济的可持续发展。

本项目总投资为624621万元，项目内部收益率约为13.99%，投资回收期约为8.11年。在保证电价、热价和年利用小时的基础上，本项目经济效益尚佳，且具有一定的抗风险能力。

本工程的建设将带动和拉动上下游产业链的进一步发展，如运输业、煤炭业及建材业等，有利于促进经济良性发展。

项目实施后，企业整体的发展潜力得以提升，同时可向国家缴纳可观的利税，具有较好的社会效益。

8.4 环境影响经济损益分析结果

综上所述，本项目的实施对推动当地的经济、社会可持续发展具有积极作用，只要企业切实落实本环评提出的有关污染防治措施，在各个实施阶段积极做好污染治理、环境保护等工作，本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到环境效益、社会效益和经济效益三者的统一。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

环境管理是指建设单位、设计单位和施工单位在项目的可行性研究、项目设计、项目施工期和项目营运期必须遵守国家和地方的有关环境保护法律法规、政策标准等，落实环境影响评价中提出的有关环境预防和治理措施，并确保环境保护设施处于正常的运行状态。本工程无论建设期或营运期均会对邻近环境产生一定的影响，必须通过环境措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调，必须加强环境管理。

9.1.1 环境管理机构的建议

建设单位应设置环保管理机构，同时应强化环境管理，按照 ISO14000 的环境管理体系要求进行；同时，根据项目特点制订相应的环保管理制度，使企业在环境管理上上一个台阶。

建议成立以董事长（或总经理）为组长的环保领导小组，并建立管理网络。根据工程实际情况建立完善安全环保科，具体负责建设工程的环保、生产安全管理工作，配备专职环保管理干部及人员，负责与省、市、区环保管理部门联系，监督、检查环保设施的运行情况和环保制度的执行情况，检查备品备件的落实情况，掌握行业环保先进技术，不断提高全公司的环保管理水平。其主要职责为：

（1）贯彻执行国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，协调生产建设与保护环境的关系，处理生产中发生的环境问题，制定可操作的环保管理制度和责任制。

（2）建立各污染源档案和环保设施的运行记录。

（3）负责监督检查环保设施的运行状况、治理效果、存在问题。安排落实环保设施的日常维持和维修。

（4）负责组织制定和实施环保设施出现故障的应急计划。

（5）负责组织制定和实施日常监督检查中发现问题的纠正措施及预防潜在环境问题发生的预防措施。

（6）负责收集国内外先进的环保治理技术，不断改善和完善各项污染治理工艺和技术，提高环境保护水平。

(7) 做好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施。

(8) 安排各污染源的监测工作。

(9) 建立企业与周边民众生活和谐同存的良好生存环境，也是确保企业可持续发展的关键。

此外，建议企业设立环境监督员，实施环境监督员制度。环境监督员由企业环保负责人担任。设立环境监督员制度的指导思想是以规范企业环境管理、强化环境执法、改善环境质量为目标，通过推行环境监督员制度，提高企业环境管理人员素质，加强企业环境监督和管理的工作机制、激励机制。

9.1.2 健全各项环保制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

(1) 严格执行“三同时”的管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

(2) 建立报告制度。对现有排放的废气、废水等污染物实行排污许可证登记，按照地方环保主管部门的要求执行排污月报制度。

(3) 定期进行监测，确保废水、废气、噪声等的稳定达标排放。

(4) 健全污染处理设施管理制度。保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行，将污染处理设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台帐。

9.1.3 加强职工教育、培训

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。

加强新招人员的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员决不允许上岗

操作。

9.1.4 环保管理要求

(1) 建设单位应对设施运行中可能发生的各类意外事故制定应急预案，至少包括组织机构及职责、环境风险源与环境风险评价、预防与预警、信息报告与通报、应急响应与措施、后期处置、应急培训和演练等内容，并有能力在必要时实施。

(2) 建设单位应具有保证环保处理设施正常运行的周转资金和辅助原料。

(3) 应详细记录企业以下生产及污染治理设施运行状况，日常生产中也应参照以下内容记录相关信息，并整理成台账保存备查。

9.1.5 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第 388 号）要求

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第 388 号）的要求，企业还需做到以下几点：

(1) 项目配套建设的环境保护设施，应当与主体工程同时设计、施工和投入使用；

(2) 企业应当将环境保护设施建设纳入施工合同，落实建设资金和环境保护设施建设进度，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书中提出的环境保护对策措施；

(3) 建设单位在建设项目施工过程中，应当督促施工单位采取环境保护措施，防止或者减轻施工对水源、植被、景观等自然环境的破坏，改善、恢复施工场地周围的环境。

(4) 企业在建设项目竣工后，应当按照国家规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收报告应当依法向社会公开。

环境保护设施经验收合格后，建设项目方可投入生产或者使用。

(5) 建设项目运行期间，企业应当做好环境保护设施的维护和运行管理，保障环境保护设施正常运行，落实相关生态保护措施，当定期对环境保护设施运行情况和建设项目对生态环境的影响进行监测分析。

9.1.6 环境管理污染物排放清单

工程实施后，污染物排放清单见下表。

表 9.1-1 项目污染物排放清单

污染源	排放污染物	排放浓度 mg/m ³	排放总量 t/a	治理措施	执行标准	排污口
燃煤锅炉	SO ₂	24.5	550.935	采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺	《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值，逃逸氨排放浓度执行环发[2010]10 号相关要求	240 米高烟囱
	烟尘	3.5	78.705			
	NO _x	35	787.051			
	Hg 及其化合物	0.02	0.450			
	逃逸氨	1.75	39.353			
启动锅炉	SO ₂	10.68	0.523kg/h	采用 0#车用柴油为燃料，机组正常投运以后启动锅炉拆除	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 大气污染物特别排放限值	20 米高烟囱
	颗粒物	14.60	0.715kg/h			
	NO _x	170.20	8.333kg/h			
转运 1	颗粒物	20	0.72	布袋除尘器	粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的新污染源二级标准	15 米高排气筒
转运 2	颗粒物	20	0.72	布袋除尘器		15 米高排气筒
主厂房转运站	颗粒物	20	0.72	布袋除尘器		50 米高排气筒
煤仓 1*5	颗粒物	20	2.7	布袋除尘器		45 米高排气筒
煤仓 2*5	颗粒物	20	2.7	布袋除尘器		45 米高排气筒
碎煤间	颗粒物	20	1.2	布袋除尘器		15 米高排气筒
灰库 1	颗粒物	20	0.66	布袋除尘器		30 米高排气筒
灰库 2	颗粒物	20	0.66	布袋除尘器		30 米高排气筒
灰库 3	颗粒物	20	0.66	布袋除尘器		30 米高排气筒
大灰库*2	颗粒物	20	4.4	布袋除尘器		30 米高排气筒
渣仓 1	颗粒物	20	0.11	布袋除尘器		20 米高排气筒
渣仓 2	颗粒物	20	0.11	布袋除尘器		20 米高排气筒
渣库 1	颗粒物	20	0.11	布袋除尘器		20 米高排气筒
渣库 2	颗粒物	20	0.11	布袋除尘器		20 米高排气筒

渣库 3	颗粒物	20	0.11	布袋除尘器		20 米高排气筒
燃煤装卸	颗粒物	/	6.72	全封闭、喷淋	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的新污染源二级标准	无组织
道路扬尘	TSP	/	0.202	洒水、清扫		无组织
罐区	HCl	/	0.004	水封、设加注管线		无组织
脱硫海水 海水恢复 系统排放 口	经水质恢复后的 脱硫尾水(海水)	/	275000m³/h (231000 万 m³/a)	海水恢复系统(曝气、混合)	《海水冷却水排放要求》 (GB/T 39361-2020), 结合 《海水淡化浓盐水排放要 求》(HY / T 0289-2020) 和《海水水质标准》 (GB3097-1997)中第四类 海水水质标准	依托海水取排 水(含达标污 水排放)工程 排海
生产、生活 污水(淡 水)	废水量	/	229320	冷凝液精制系统废水包括含油废水和酸碱废 水, 酸碱废水在厂内废水中和池中处理后送 至新材料项目水处理场, 含油废水经含油废水 池收集后送至新材料项目水处理场, 新材料项 目水处理场出水部分回用、部分外排; 除盐水 系统排污水为电除盐装置浓水, 含盐量很低, 可排至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水 池回用; 项目产生的输煤栈桥等处冲洗废水、 含油废水、含煤废水经收集由煤灰水处理站处 理后回用; 厂区产生的职工生活污水经化粪池 处理后排至新材料项目水处理场集中处理, 部 分回用, 部分外排	外排废水达到新材料项目水 处理场纳管标准	纳管排放
	COD	50	11.466			
	NH ₃ -N	5	1.147			
固废	炉渣	/	0	水泥厂或建材厂综合利用	炉渣、飞灰等一般固体废物 执行《一般工业固体废物贮 存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)文件规定,	/
	飞灰	/	0	水泥厂或建材厂综合利用		
	废膜	/	0	送协议单位处置		
	废树脂	/	0	送协议单位处置		

	废矿物油	/	0	委托有资质单位安全处置	“采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”，废矿物油等危废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	
	废旧铅蓄电池	/	0	委托有资质单位安全处置		
	废催化剂	/	0	委托有资质单位安全处置		
	生活垃圾	/	0	环卫部门清运		

9.2 环境监测制度

9.2.1 监测目的

企业选择环境监测机构应是国家明文规定的有资质监测机构,按就近、就便的原则。对于本项目环境监测的职责主要有:

- (1) 检查项目施工期存在的对裸露施工面的保护以及施工扬尘、施工废水等环境问题,以便及时处理;
- (2) 检查、跟踪项目投产后运行过程中各项环保措施的实施情况和效果,掌握环境质量的变化动态;
- (3) 了解项目环境工程设施的运行状况,确保设施的正常运行;
- (4) 了解项目有关的环境质量监控实施情况;
- (5) 为改善项目周围区域环境质量提供技术支持。

9.2.2 环境监测计划

(1) 竣工验收监测

根据《建设项目环境保护管理条例(2017 年修订)》,2017 年 10 月 1 日起,环保设施竣工验收主体由环保部门转为建设单位,建设单位需开展自主验收,竣工验收监测计划主要从以下几方面入手:

- ①各种资料手续是否完整。
- ②各生产装置的实际生产能力是否具备竣工验收条件,如项目分期建设,则“三同时”验收也相应的分期进行。
- ③按照“三同时”要求,各项环保设施是否安装到位,运转是否正常。
- ④现场监测:包括对废气、废水、噪声等处理情况的测试,进而分析各种环保设施的处理效果;通过对污染物的实际排放浓度和排放速率与相应的标准的对比,判断污染物是否达标排放;通过污染物的实际排放浓度和烟气流量测算出各污染物的排放总量,分析判断其是否满足总量控制的要求;对周围环境敏感点环境质量进行验证;厂界无组织最大落地浓度的监测等。各监测布点按相关标准要求执行,监测因子应覆盖项目所有污染因子。
- ⑤环境管理的检查:包括对各种环境管理制度、固体废物(废液)的处置情况是否有

完善的风险应急措施和应急计划、各排污口是否规范化等其它非测试性管理制度的落实情况。

⑥对环境敏感点环境质量的验证，大气保护距离的落实等。

⑦现场检查：检查各种设施是否按“三同时”要求落实到位，各项环保设施的施工质量是否满足要求，各项环保设施是否满足正常运转条件等。是否实现“清污分流、雨污分流”。

⑧是否有完善的风险应急措施和应急计划。

⑨竣工验收结论与建议。

项目投入试运行后“三同时”验收监测项目见下表。

表 9.2-1 建议的“三同时”验收监测项目一览表

类别	污染物		环保设备、设施名称	验收标准
废气	燃煤锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、林格曼黑度	烟气净化系统、在线监测装置（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）	系统建设完善，规模与主体工程配套。外排烟气满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值（7 折）
		逃逸氨	脱硝系统	排放浓度执行环发[2010]10 号相关要求
	启动锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	/	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 大气污染物特别排放限值
	转运 1	颗粒物	布袋除尘器	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准（颗粒物排放浓度 $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ ）
	转运 2	颗粒物	布袋除尘器	
	主厂房转运站	颗粒物	布袋除尘器	
	煤仓 1*5	颗粒物	布袋除尘器	
	煤仓 2*5	颗粒物	布袋除尘器	
	碎煤间	颗粒物	布袋除尘器	
	灰库 1	颗粒物	布袋除尘器	
	灰库 2	颗粒物	布袋除尘器	
	灰库 2	颗粒物	布袋除尘器	
	大灰库 *2	颗粒物	布袋除尘器	
	渣仓 1	颗粒物	布袋除尘器	
	渣仓 2	颗粒物	布袋除尘器	
	渣库 1	颗粒物	布袋除尘器	

	渣库 2	颗粒物	布袋除尘器	
	粉尘		煤库增湿设备等	厂界颗粒物达到(GB16297-1996)中相应限值
	无组织氨		/	厂界达到 (GB14554-93) 二级新建标准
废水	海水脱硫尾水		海水脱硫曝气池	《海水冷却水排放要求》 (GB/T 39361-2020), 结合《海水淡化浓盐水排放要求》 (HY / T 0289-2020) 和《海水水质标准》 (GB3097-1997) 中第四类海水水质标准
	脱硫废水		脱硫废水排放口	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 1 第一类污染物最高允许排放浓度
	海水冷却水		冷却水排放口	《海水冷却水排放要求》 (GB/T 39361-2020)
	海水淡化系统排污水		海水淡化系统废水排放口	《海水淡化浓盐水排放要求》 (HY / T 0289-2020)
	生产废水、冷却废水		收集系统、中和池、煤灰水处理系统等	部分回用, 多余纳管排放, 纳管废水满足新材料项目水处理场综合污水进水水质要求
	生活污水		化粪池	
噪声	风机类		消声器、隔声门窗等	通过隔声、降噪确保厂界噪声达标, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区标准限值
	泵类		隔声门窗等	
	汽轮机等		吸声材料、隔声门窗等	
	锅炉排汽		消声器等	
固废	飞灰、炉渣、废膜、废树脂、废矿物油、废催化剂、废旧铅蓄电池等		除灰、渣系统, 除尘系统、水处理系统、厂内设备等	综合利用或无害化处置, 不外排
其他	绿化		花草树木	达到绿化要求
	监测仪器		烟气在线监测装置	/
	排污口建设		/	设置规范化排污口
	环境管理机构		健全环境管理制度, 提出具体工程计划和管理要求	
	环境监测站		配备必要的环境设施及仪器, 定期对厂区环境质量和污染源进行监测, 及时掌握生产运行情况	
	“三同时”制度		根据本评价提出的三同时验收一览表执行, 并及时反馈环保设施运行状况, 提出改进措施	

(2) 运营期监测计划

1) 污染源监测

本报告参照《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)等文件规定, 针对本项目特点, 提出相应监测计划如下。

①废气

表 9.2-2 有组织废气监测指标最低监测频次

燃料类型	锅炉或汽轮机规模	监测指标	监测频次
燃煤	2020t/h	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测
		汞及其化合物 ¹ 、氨、林格曼黑度	季度
注 1：煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次。			
注 2：排气筒废气监测应同步监测烟气参数。			

表 9.2-3 无组织废气监测指标最低监测频次

燃料类型	监测点位	监测指标	监测频次
燃煤	厂界	颗粒物 ¹	季度
柴油	厂界	非甲烷总烃	季度
所有燃料	厂界	氨 ²	季度
注 1：未封闭堆场需增加监测频次。周边无敏感点的，可适当降低监测频次。			
注 2：适用于使用液氨或氨水作为还原剂的企业。			

②废水

表 9.2-4 废水监测指标最低监测频次

锅炉规模	燃料类型	监测点位	监测指标	频次
2020t/h	燃煤	企业废水总排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体（全盐量）、流量	月
		脱硫废水排放口	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	月
	所有	直流冷却水排放口	水温、流量	日
			总余氯	冬、夏各测一次
		海水脱硫曝气池出口	pH 值、DO、温度	在线监测
			COD	根据工艺需要自行监测
注 1：生活污水若不排入总排口，可不测总磷。				
注 2：废水与其他工业废水混合排放的，参照相关工业行业监测要求执行。				

③噪声

厂界环境噪声监测点位设置应遵循 HJ819 中的原则，主要考虑下表噪声源在厂区内的分布情况。厂界环境噪声每季度至少开展一次昼夜监测，监测指标为等效 A 声级。周边有敏感点的，应提高监测频次。

表 9.2-5 厂界环境噪声布点应关注的噪声排放源

序号	设施	噪声排放源	
		主设备	辅助设备
1	燃煤锅炉系统	发电机、蒸汽轮机	引风机、给水泵、风机、碎煤机房、循环泵房等

2) 环境质量监测

根据企业周边环境情况及特征污染因子和影响范围，建议按下表内容制定环境质量监测计划。

表 9.2-6 环境质量监测计划

项目	监测点位	监测项目	监测频率	监测部门
环境空气	下风向	汞（日均值）	1 次/年（监测时间在重污染季）	环境监测站或有资质的第三方环境监测机构
	厂界	TSP（日均值）、NH ₃ （小时值）		
地下水	上游 1 个，下游 2 个	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、锌。	1 次/年	
土壤	上下风向各 1 个	pH、锌、铬、石油烃及 GB36600-2018 中 45 项因子	1 次/5 年	
	最大沉降点	汞	1 次/年	

注：本项目不涉及海域工程，依托工程（海水取排水（含达标污水排放）工程）另立项开展环评工作，海洋环境质量监测计划以海水取排水项目环评为准。

9.3 排污口规范化建设和信息公开

9.3.1 排污口规范化建设

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。本项目排污口标识标牌应按照《国家环境保护总局办公厅关于印发排放口标志牌技术规范的通知》环办[2003]第95号文件要求制作，标志牌分左右两框，左侧为提示图形符号，右侧注明标志牌内容，包括：标志名称、排放单位名称、编号、主要污染因子、环保投诉电话、监制单位。

9.3.2 信息公开

企业要依法安装污染源自动监控设备；企业自动监控系统要与环保部门联网。公开内容应至少包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染因子排放浓度及烟气参数。此外，企业还应做到以下：

（1）须按照《关于发布<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的公告》（环办[2013]103号）、《环境信息公开办法(试行)》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》等做好信息公开工作。

(2) 建议委托有资质的环境监测单位按监测方案的内容定期监测，对监测数据及其它环保信息及时向外公布。同时，本报告要求企业按照生态环境部2021年12月11日发布的《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第24号）要求，依法披露相关环境信息。

9.4 核发排污许可证

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》相关规定，针对企业事业单位和其他生产经营者污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。

本项目适用排污许可行业为“三十九、电力、热力生产和供应业44 电力生产441”中的“火力发电4411”，实行排污许可重点管理。企业应在应当在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证。

10 项目环保审批可行性分析及结论

10.1 项目环保审批可行性分析

10.1.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(中华人民共和国第 682 号令):

第九条:环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表,应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等。

第十一条:建设项目有下列情形之一的,环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定:

(一)建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划;

(二)所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准,且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求;

(三)建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准,或者未采取必要措施预防和控制生态破坏;

(四)改建、扩建和技术改造项目,未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施;

(五)建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实,内容存在重大缺陷、遗漏,或者环境影响评价结论不明确、不合理。

本报告对上述内容进行分析,具体如下:

10.1.1.1 建设项目的环境可行性分析

(1) 排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准

根据环境影响分析,项目实施后,废气、噪声经处理后可实现达标排放,各类固废均能得到合理化处置,废水经处理后部分回用,部分纳管排放。因此本建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。

(2) 排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

本项目新增总量控制指标SO₂、NO_x、烟(粉)尘、化学需氧量和氨氮可在区域内

进行替代平衡。因此本建设项目排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标。

(3) 建设项目“三线一单”符合性

①生态保护红线

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，根据项目拟建地三区三线图，本项目拟建地位于城镇集中建设区，不涉及生态红线。

②环境质量底线

根据项目所在地环境现状调查可知，拟建地周边环境空气质量、声环境质量、地表水及土壤环境质量均达到国家相应标准。地下水部分污染因子超标，根据区域水文地质条件，该区域孔隙潜水水质多为咸水，因此地下水超标是由于天然背景值较高所导致。

本项目实施过程中要求严格落实各项污染防治措施，项目新增煤炭指标、污染物排放总量均可在区域内平衡。根据污染物排放影响预测，本项目建成投产后对区域内环境影响可接受，不会突破环境质量底线。

③资源利用上线

项目已纳入“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目，新增煤量在省内统筹。同时项目所选用的设备为成熟、节能和高效产品，工艺及设备选型符合国家产业方针和行业发展趋势；本项目部分废水回用、固废资源化利用可取得较好的环境、经济双重效益。因此，本项目的实施不会突破区域资源利用上线。

④环境准入负面清单

本项目属于火力发电项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《市场准入负面清单（2022年版）》以及《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》中相应的负面清单以及准入要求，本项目所属行业、规划选址及环境保护措施等均满足环境准入基本条件，其采用的生产工艺、实施的生产规模、产品及使用原料等均未列入环境准入负面清单内。

综上，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

(4) 公众参与情况

建设单位严格遵照《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021年修正)》、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》(浙环发

[2018]10号)等相关要求,开展了项目公众参与,并单独编制完成了《金塘电厂项目环境影响评价公众参与说明》。公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则,采取了建设单位网站发布、张贴公示的形式进行;公示期间建设单位没有接到群众和有关部门的电话和反馈意见。因此,项目建设符合公众参与相关文件要求。

(5) 化工石化类及其他存在有毒有害物质的建设项目风险防范措施符合性

本项目事故风险概率较低。建设单位应按照本环评报告的要求落实各项风险防范措施和安全预评价的安全防范措施,并纳入“三同时”验收管理,将项目可能产生的环境风险降到最低。在具体落实本环评报告提出的事故应急防范措施后,可以使风险事故对环境的危害得到有效控制,事故风险可以控制在可接受的范围内。

因此,本建设项目符合风险防范措施的相关要求。

10.1.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性分析

本次环评分析了污染物排放分别对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、生态环境等的影响,并且按照导则要求对环境空气、水环境、声环境、土壤环境、生态环境等的影响进行了评价分析。

(1) 本项目废水经处理后尽可能回用,不能回用部分纳管排放,按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)三级 B 地表水环境影响评价条件,进行了环境影响分析,结果可靠。

(2) 大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 Calpuff 模型进行计算,按照导则要求根据预测结果进行了影响分析,选用的软件和模式均符合导则要求,满足可靠性要求。

(3) 本项目新建废水处理设施,废水经处理后尽可能回用,不能回用部分纳管排放,按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,地下水预测为三级评价,采取了解析法进行了地下水影响分析及评价,选用的方法符合导则要求,满足可靠性要求。

(4) 本项目所处的声环境功能区为 3 类地区,本项目拟建地周边 200 米范围内没有居民等敏感点,按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ610-2021)要求,对噪声影响进行了分析,选用的方法满足可靠性要求。

(5) 按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)要求,对土壤影响

进行了分析，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的有关规定，进行了生态环境影响简单分析，选用的方法满足可靠性要求。

（6）根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对固废影响进行了分析；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对事故后果进行了定性、定量分析。选用的模式和方法均满足可靠性要求。

综上，本次环评选用的方法均按照相应导则的要求，满足可靠性原则。

10.1.1.3 环境保护措施的有效性分析

（1）废水

1）海水部分

一部分项目冷却系统排水回用于海水脱硫用水，其余部分项目冷却系统排水、海水淡化预处理系统排泥水、海水淡化系统膜法清洗废水、热法排水均用于海水脱硫后海水水质恢复系统，海水脱硫系统尾水经海水恢复系统提高海水的溶解氧、pH值等达到水质标准后排海。

本工程脱硫废水主要是海水经吸收塔吸收 SO_2 后，酸性增强，主要污染物为亚硫酸盐 SO_3^{2-} 和氢离子 H^+ ，以及一些悬浮物和重金属。海水中 H^+ 浓度的增加，导致该部分海水pH值下降成为酸洗废水。吸收塔排放的酸性海水与来自超超临界机组凝汽器出口的冷却排水、各个装置的冷却水及为海水脱硫提供的补充海水（均未参与脱硫的碱性海水）进行混合后进行混合后进入曝气池。酸性海水与大量的碱性海水进行混和、曝气后，废水中的亚硫酸盐氧化成稳定的硫酸盐，另外通过曝气还可以使碱性海水中的碳酸根 CO_3^{2-} 和重碳酸根 HCO_3^- 与酸洗海水中的 H^+ 进行中和反应，使海水的pH值得以恢复，调整到6.8以上，并使得COD、DO等指标恢复到《海水水质标准》（GB3097-1997）中相应海水水质标准后排放入海。本期工程拟在曝气池出口设有相应的水质监测仪表，pH、DO、排水温度要求实现在线监测。

目前，海水脱硫技术已在多个电厂进行了应用，如国华舟山电厂（机组规模 $2 \times 350\text{MW}$ ）、华能海门电厂（机组规模 $4 \times 1000\text{MW}$ ），以及正在建设的浙能六横电厂二期工程（机组规模 $2 \times 1000\text{MW}$ ）、国能浙江舟山发电厂三期 $2 \times 660\text{MW}$ 扩建工程等。本工程废水实现达标排放是可行的。

2）淡水部分

冷凝液精制系统废水包括含油废水和酸碱废水，酸碱废水在厂内废水中和池中中和处理后送至新材料项目水处理场，含油废水经含油废水池收集后送至新材料项目水处理场，新材料项目水处理场出水部分回用、部分外排；除盐水系统排污水为电除盐装置浓水，含盐量很低，可排至膜法海水淡化系统苦咸水反渗透产水池回用；项目产生的输煤栈桥等处冲洗废水、含油废水、含煤废水经收集由煤灰水处理站处理后回用；厂区产生的职工生活污水经化粪池处理后排至新材料项目水处理场集中处理，部分回用，部分外排；厂区雨水经雨水下水道汇集后自流至新材料基地排水干管。其他非经常性废水，如空气预热器清洗排水、锅炉化学清洗废水依托新材料基地废水处理系统处理，该部分废水可经处理达标后回用。

新材料项目水处理场位于园区内，园区污水管网拟于及污水处理站先于本项目建成并投产；本项目排入废水处理站的水量约占剩余处理能力的1.7%，在其处理能力内；同时本项目排入工业废水处理站废水为冷凝液精制系统废水和生活污水，该部分废水经预处理后满足工业废水处理站的进水水质要求，正常工况下不会对新材料项目水处理场的运行造成不良影响。

（2）废气

本项目新建 2×2020t/h 超超临界燃煤直流锅炉的烟气净化工艺技术路线为：低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH（共 2 套），该工艺属于《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）及《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中典型的煤粉炉超低排放技术路线，能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值。同时结合同类项目实际运行情况，本工程燃煤烟气中 SO₂、烟尘、NO_x 排放限值从严考虑（(DB33/2147-2018)表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值的 7 折）。

（3）噪声

根据分析，本项目噪声主要来自运行过程中的转动机械、汽水管道、锅炉启停及事故时的高能排汽。

①首先从设备选型入手，即声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备选型过程中要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必

要的消声、隔声措施，以达到降低设备噪声水平的目的。如各种给、排水泵 1m 处的噪声控制在 90dB(A)以内，各种风机 3m 处的噪声控制在 95dB(A)以内。

②汽轮机、发电机和励磁机等布置在主厂房，磨煤机布置在煤仓间，碎煤机布置在碎煤机室，冷凝液产水泵布置在凝结水回收处理车间，外供淡化水泵、外供用除盐水泵布置在除盐水处理车间，超滤给水泵、超滤鼓风机、反渗透给水泵等布置在膜法海淡车间，海水升压泵布置在海水升压泵房，各车间和主厂房均设有隔声门窗等。引风机、一次风机和送风机均室外布置，风机均设有隔声罩和管道外壳阻尼，整体消声量约为 15dB(A)。

③烟风管道布置合理，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。

④人员集中的控制室设置隔音前室和隔音走廊；各通向集控室的孔、洞均有隔音措施；在建筑设计上，各主要生产车间考虑用吸隔音材料进行处理，主厂房控制室采用双层隔音门及隔音玻璃以降低工作场所的噪声；对噪声值严重超标设备，设置隔音工作小间。

⑤总平面布置上，考虑对厂区加强绿化，在主要构筑物周围设绿化林带，种植草地，起到吸噪作用。

⑥在排汽放空汽阀上安装消声器，吹管及放空时间应安排在昼间，报当地相关部门批准、备案，并在媒体上发布公告，同时提前向厂区周边的居民、单位等进行细致的通报，说明吹管时间、可能的噪声源强度等。

根据预测结果可知，本项目噪声正常排放情况下，厂界四周贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求，且本项目拟建地周边 200 米范围内没有居民等敏感点，因此本项目实施后产生的噪声不会对周围环境产生明显影响。

(4) 固体废弃物

企业需建立全厂统一的固废分类制度，设置统一的堆放场地。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)等要求建设规范化的一般工业固废暂存设施。

企业应按照 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》，在厂区内设置相对独立

的危险废物存放场地。并做好危险废物的收集、暂存工作。

根据《国家危险废物名录(2021年版)》，项目产生的各类废矿物油、废催化剂、废旧铅蓄电池属危险废物。

相关危废委托有资质单位统一安全处置。在未落实处置前，企业在厂区内按危废贮存要求妥善保管、封存，并做好相应场所的防渗、防漏工作。

本项目锅炉灰、渣属于能源工业固体废物。其主要成分为 SiO_2 ，还含有 Al_2O_3 、 CaSO_4 、 Fe_2O_3 等，无毒无害，可全部综合利用。

本项目采用灰渣分除，干灰干排，粗细分排系统。根据对灰渣的综合利用方案的调查，其综合利用的主要途径为作为水泥等建材原料，符合综合利用的要求。

海水淡化系统产生的废膜及冷凝液精制系统产生的废树脂由厂家回收安全处置。

(5) 土壤及地下水

土壤及地下水污染主要来自废水、废气、固体废物污染，重在预防，污染后的修复成分十分高昂。为有效防治土壤及地下水环境污染，项目运营期应采取以下防治措施：

源头控制：废气排放过程中加强环保设施检查，杜绝废气处理设施失效情况发生；在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物料泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：厂区内涉及化学品区域，均设置为硬化地面或围堰；根据分区防渗原则，厂区内生产区、仓储区、管理区等通过分区防渗和严格管理，地面防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗要求。

跟踪监测：企业应定期对废气处理设施进行监测；废水中和池、煤灰水处理站、事故油池、罐区等区域的上下游动态监测，保证项目建设不对土壤和地下水造成污染。废水管线尽量明管敷设，此外，企业还应加强对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

本项目厂区内各监测点土壤监测指标均不超标，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的相关风险筛选值标准。本项目设有完善的废气收集处理设施，废水收集系统，废水管网、罐区等均采取有效的防渗措施，能有效降低对土壤的污染影响。本项目在落实土壤保护措施的前提下，项目建设对厂区及周围土壤环境的影响可接受。

10.1.1.4 环境影响评价结论的科学性分析

本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论科学。

10.1.1.5 建设项目类型及其选址、布局、规模等是否符合环境保护法律法规和相关法定规划

本项目建设符合《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》、《舟山市土地利用总体规划（2006-2020）》（2013年调整版）、《金塘国土空间总体规划》、《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《浙江舟山群岛新区发展规划》、《浙江舟山群岛新区产业布局规划》等相关规划要求。

10.1.1.6 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求

根据项目所在地环境现状调查可知，拟建地周边环境空气质量、声环境质量、地表水及土壤环境质量均达到国家相应标准。地下水部分污染因子超标，根据区域水文地质条件，该区域孔隙潜水水质多为咸水，地下水超标可能是由于天然背景值较高所导致。

项目直流冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水最终通过取排水工程（依托工程）排海；项目产生的大部分生产废水经处理后回用，少部分生产废水汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理，部分回用，部分外排，外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放；严格落实废气污染防治措施，减少粉尘等污染物的干湿沉降；厂区分区防渗，加强地下水环境跟踪监测，一旦发现地下水发生异常情况，马上采取紧急措施。企业在设备选型时，考虑低噪声设备，并落实相关降噪措施，减少噪声对周边环境的影响，确保厂界噪声达标；各类原料及固废的转运、贮存等环节做好防风、防水、防渗措施，避免有害物质流失，禁止随意弃置、堆放、填埋。采取以上措施，本项目实施后，周边环境质量将维持现状。

10.1.1.7 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏

本项目运营过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放。

10.1.1.8 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施

本项目为新建项目。

10.1.1.9 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理

本环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据均由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏，环境影响评价结论明确、合理。

10.1.2 建设项目环评审批要求符合性分析

10.1.2.1 行业环境准入条件的符合性

对照《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见（试行）》，本项目各项指标均能达到准入指标的要求，详见表 10.1-1、表 10.1-2 内容。因此，本项目符合行业环境准入条件。

表 10.1-1 《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见（试行）》符合性分析

序号	准入指导意见	项目实际情况	符合性
1	选址原则与总体布局	项目选址符合城市总体规划、土地利用总体规划、浙江舟山群岛新区发展规划等相关规划	符合
2	生产规模与工艺装备	本项目建设 2×660MW 超超临界一次再热燃煤机组，包括 2×2020t/h 超超临界一次中间再热燃煤直流锅炉	符合
3	污染防治措施	项目实施后安装在线监测；燃煤锅炉采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺，达到烟气超低排放要求；粉煤灰等固废全部综合利用，其余固废均得到安全处置；废水首先考虑综合利用，部分废水达标纳管；项目选址合理，在采取一系列的噪声防治措施后，项目不会产生噪声扰民现象。	符合
4	总量控制	项目排放的新增的 SO ₂ 、NO _x 、COD 和氨氮通过区域削减、排污权交易等途径在区域内平衡。本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配。	符合

表 10.1-2 燃煤发电项目环境准入指标

类别	指标内容	单位	要求	本项目	符合性
综合利用指标	粉煤灰综合利用率	%	90	100	符合
	脱硫副产物综合利用率	%	90	/	符合
	废水回收利用率	%	90	~97	符合
污染物排放指标	单位发电量烟尘排放量	g/kwh	0.06	0.014	符合
	单位发电量二氧化硫排放量	g/kwh	0.15	0.076	符合
	单位发电量氮氧化物排放量	g/kwh	0.22	0.108	符合
	单位发电量废水排放量	kg/kwh	0.15	0.032	符合

污染物排放浓度（氧量 6%）	烟尘排放浓度	mg/m ³	5	3.5	符合
	二氧化硫排放浓度	mg/m ³	35	24.5	符合
	氮氧化物排放浓度	mg/m ³	50	35	符合

10.1.2.2 公众参与符合性分析

建设单位严格遵照《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021 年修正)》、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》(浙环发[2018]10 号)等相关要求,开展了项目公众参与,并单独编制完成了《金塘电厂项目环境影响评价公众参与说明》。公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则,采取了建设单位网站发布、张贴公示的形式进行;公示期间建设单位没有接到群众和有关部门的电话和反馈意见。因此,项目建设符合公众参与相关文件要求。

10.1.2.3 化工石化类及其他存在有毒有害物质的建设项目风险防范措施符合性分析

本项目事故风险概率较低。建设单位应按照本环评报告的要求完善各项风险防范措施和安全预评价的安全防范措施,并纳入“三同时”验收管理,将项目可能产生的环境风险降到最低。在具体落实本环评报告提出的事故应急防范措施后,可以使风险事故对环境的危害得到有效控制,事故风险可以控制在可接受的范围内。

因此,本建设项目符合风险防范措施的相关要求。

10.1.2.4“三线一单”管理要求的符合性

根据上文分析,本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

10.1.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析

10.1.3.1 建设项目符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划等的要求

本项目为浙江省“先立后改”项目,项目建成后为区域电力供应提供保障,属于城市基础建设项目,符合《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》。

本项目拟建地位于舟山绿色石化基地拓展区金塘北部围垦区块,该区块属于围填海重点区块;本项目为浙江省“先立后改”工程,项目的建设主要为区域提供电力供应保障,属于城市基础建设项目,根据项目用地审查意见,拟建地为工业用地,符合《舟山市土地利用总体规划(2006-2020)》(2013 年调整版)。

根据自然资源部《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设用地用海依据的函》(自然资办函[2022]2080 号)，“三区三线”划定成果符合质检要求,可作为建设项目用地用的依据。根据金塘岛“三区三线”划分结果,本项

目拟建地全部位于城镇集中建设区，属于可开发区区域。因此，本项目的实施，符合“三区三线”开发建设要求，符合国土空间总体规划（初步成果）的空间功能布局。

本项目拟建地位于舟山绿色石化基地拓展区金塘北部围垦区块，根据目前《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》的布局，拟建地规划为物流仓储，且未考虑本项目，因此本项目的建设《舟山绿色石化基地拓展区总体规划》不符。本项目于2023年7月获得浙江省发改委“先立后改”清洁高效支撑性电源前期项目的批示，项目获得批示于规划修编之后，为此浙江舟山群岛新区金塘管委会将在后期对规划及规划环评进行修编，将本次火电项目纳入规划中。

本项目为浙江省“先立后改”工程，属于城市基础建设项目，项目的建设能为区域提供电力供应保障，为舟山群岛新区发展提供了保障，符合《浙江舟山群岛新区发展规划》、《浙江舟山群岛新区产业布局规划》要求。

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，拟建地不涉及海域，依托工程（海水取排水（含达标污水排放）工程）另立项开展环评工作，不在本报告评价范围内；根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020年）》、《浙江省海洋功能区规划（2021-2020年）》和《舟山市海洋功能区划（2013-2020）》，本项目拟建地不涉及海洋基本功能区。

根据浙江省政府办公厅发布的《关于印发浙江省海洋生态红线划定方案的通知》，本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，不在海洋生态红线区，也不属于海洋生态红线。

本项目拟建地金塘北部围垦区块，涉及的自然岸线现状基本已形成人工岸线，因此项目的建设是符合《浙江省海岸线保护与利用规划(2016-2020年)》。

本项目为浙江省“先立后改”工程，项目的建设主要为区域提供电力供应保障，属于城市基础建设项目；项目拟建地不占用前述海岛，金塘区块距离最近的小菜花山屿约1.7km，符合《浙江省海岛保护与利用规划》。

对照《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（舟政发〔2020〕24号），本项目拟建地为浙江省舟山市定海金塘重点管控单元-2（ZH33090220081），符合“三线一单”生态环境分区管控方案。

10.1.3.2 建设项目符合国家和省产业政策及相关行业规范的要求

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类，四、电力，7. 煤电技术及装置：“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”。对照《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见（试行）》以及《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》等文件，本项目规划选址、生产规模与工艺装备、清洁生产水平以及污染防治措施等均满足相关要求。因此，本项目的实施符合相关产业政策。

10.1.4 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021 年修正)符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条：建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求。

建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。

通过前文分析，本项目的建设符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条中要求。

10.1.5 与大气污染防治行动计划的符合性分析

(1) 与《大气污染防治行动计划》（国十条）的符合性分析

表 10.1-3 本项目建设与国十条相关内容的符合性分析

序号	国十条相关内容	本项目情况	符合性
1	第一条加大综合治理力度，减少多污染物排放（一）加强工业企业大气污染综合治理。	本项目废气排放执行严于超低排放的标准限值。	符合
2	第二条调整优化产业结构，推动产业转型升级	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
3	第三条加快企业技术改造，提高科技创新能力（九）全面推行清洁生产。	参照《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》本项目属于清洁生产企业	符合
4	第四条加快调整能源结构，增加清洁能源供应（十二）控制煤炭消费总量。（十五）提高能源使用效率。	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，用煤指标实行单列，由省发改委在现有电煤总量内进行统配。	符合
5	第五条严格节能环保准入，优化产业空间布局	本项目符合《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见（试行）》中的相关要求	符合
6	第六条发挥市场机制作用，完善环境经济政策	企业承诺按规定实行初始排污权有偿使用	符合
7	第七条健全法律法规体系，严格依法监督管理	企业将严格依照执行相关法律法规	符合
8	第八条建立区域协作机制，统筹区域环	根据预测，本项目各污染因子预测值叠加环	符合

	境治理	境质量现状本底值后均能达标	
9	第九条建立监测预警应急体系，妥善应对重污染天气	企业将编制完善的应急预案，并定期开展演练	符合
10	第十条明确政府企业和社会的责任，动员全民参与环境保护	企业将制定完善《环境保护管理制度》，设置相关环境管理机构，以确保环保设施正常运行，污染物达标排放	符合

(2) 与《浙江省大气污染防治行动计划（2013-2017 年）》的符合性分析

表 10.1-4 本项目建设与浙江省大气污染防治行动计划相关内容的符合性分析

浙江省大气污染防治行动计划相关内容		本项目情况	符合性
(一) 调整能源结构	1.控制煤炭消费总量	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，用煤指标实行单列，由省发改委在现有电煤总量内进行统配。	符合
	2.创建高污染燃料禁燃区	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，主要进行供电，并兼顾供热	符合
	3.推进工业园区集中供热和煤改气		符合
(三) 治理工业污染	1.实施脱硫脱硝工程	项目燃煤锅炉采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺，达到超低排放要求。	符合
	2.治理工业烟粉尘		符合
(四) 调整产业布局与结构	1.严格产业准入	本项目符合《浙江省燃煤发电产业环境准入指导意见（试行）》中的相关要求。	符合
	3.淘汰落后产能	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，主要进行供电，并兼顾供热	符合
	4.推行清洁生产	参照《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》本项目属于清洁生产企业。	符合

(3) 与《空气质量持续改善行动计划》的符合性分析

表 10.1-5 本项目建设与空气质量持续改善行动计划相关内容的符合性分析

空气质量持续改善行动计划相关内容		本项目情况	符合性
优化产业结构，促进产业产品绿色升级	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目上马	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，同时对照《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》本项目属于清洁生产企业	符合
	加快退出重点行业落后产能	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
优化能源结构，加快能源清洁低碳高效发展	大力发展新能源和清洁能源	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，主要进行供电，并兼顾供热	符合
	严格合理控制煤炭消费总量	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，用煤指标实行单列，由省发改委在现有	符合

		电煤总量内进行统配。	
强化多污染物减排，切实降低排放强度	推进重点行业污染深度治理	项目燃煤锅炉采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH的烟气处理工艺，达到超低排放要求。	符合

10.1.6 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

表 10.1-6 本项目与火电建设项目环境影响评价文件审批原则相关内容的符合性分析

序号	审批原则相关内容	本项目情况	符合性
第一条	本审批原则适用于执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）的火力发电（含热电联产）建设项目环境影响评价文件的审批，具体行业范围为《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的火力发电 4411 和热电联产 4412。其他工业行业配套建设的自备火力发电（含热电）机组参照执行。。	本项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，主要进行供电，兼顾供热。	符合
第二条	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、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。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，符合相关政策及规划；项目被纳入浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，用煤指标实行单列，由省发改委在现有电煤总量内进行统配。	符合
第三条	项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。	项目选址符合生态环境分区管控等相关规划要求，不在法律法规明令禁止建设的区域，不涉及生态保护红线。	符合
第四条	新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。 强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。	本项目为超超临界一次再热燃煤机组，工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放能达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标达到清洁生产国内先进水平。有相应的节水措施。	符合
第五条	项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电（含热电）机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）。 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	本项目同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，执行严于超低排放标准，采取一系列无组织排放控制措施，确保达标排放；采用清洁运输方式；不设置灰场	符合

序号	审批原则相关内容	本项目情况	符合性
	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。粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。灰场等应设置合理的大气环境防护距离，建设运行后环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。		
第六条	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。	本项目进行了碳排放评价，核算了项目温室气体排放量，将会采取措施进一步降低碳排放强度	符合
第七条	做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》（GB 8978）。	项目直流冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水最终通过取排水工程（依托工程）排海；项目产生的大部分生产废水经处理后回用，少部分生产废水汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理，部分回用，部分外排，外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放	符合
第八条	项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。	本项目将采取相应的防渗措施，加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水	符合
第九条	按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场（库）的储量不宜超过半年。烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。	本项目灰渣综合利用，脱硝废催化剂则委托有资质的单位妥善处置	符合
第十条	优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集	根据预测，本项目实施后，各声源设备在采取一系列噪声防治措施后，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB	符合

序号	审批原则相关内容	本项目情况	符合性
	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。	12348-2008)中的相应标准限值。	
第十一条	项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。	企业将编制应急预案，并向相关部门进行备案。本项目初期雨水和事故废水均依托新材料项目东厂区2#事故水池及雨水监控池	符合
第十二条	改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目为新建项目，不涉及现有工程	符合
第十三条	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施	本项目所在地上一年度地表水和环境空气质量均满足相关标准要求，本项目新增主要污染物排放量可以在区域内平衡。	符合
第十四条	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网，原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。	本次环评提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台。	符合
第十五条	按相关规定开展信息公开和公众参与。	公司在项目环评期间按要求开展了信息公开和公众参与。	符合
第十六条	环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合建设项目环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南等要求。	按环境影响评价文件编制规范编制本报告，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	符合

10.1.7 《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》符合性分析

本项目与《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》符合性分析如下表。由分析结果可知，本项目建设是符合要求的。

表 10.1-7 符合性分析

文件要求	符合性分析
二、严格“两高”项目环评审批	
（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	符合。 本工程符合各项生态环境保护法律法规要求，满足审批原则相关要求。
（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	符合。 本项目主要污染物排放总量可在区域内平衡，煤炭平衡将由省发改委在现有电煤总量内进行统配。
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制	
（六）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。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	符合。 本项目为浙江省“先立后改”清洁高效支撑性电源项目，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等均达到清洁生产先进水平，并制定和落实了防治土壤与地下水污染措施。
（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	符合。 本项目环境影响报告书中已将碳排放影响评价内容纳入。

10.1.8 与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》的符合性分析

表 10.1-8 本项目建设与煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）

相关内容的符合性分析

序号	重点领域	指标名称			指标单位	标杆水平	基准水平	本项目	是否符合
1	燃煤发电	供电煤	新建机组	湿冷机	克标准	270	285	274	符合

		耗		组	煤/千瓦 时				
		大气污 染物排 放	烟尘排放浓度		毫克/立 方米	10	GB13223	3.5	符合
			二氧化硫排放浓度		毫克/立 方米	35		24.5	符合
			氮氧化物排放浓度		毫克/立 方米	50		35	符合

10.2 结论与建议

10.2.1 工程概况

项目名称：金塘电厂项目

建设单位：荣盛能源（舟山）有限公司

建设地点：舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区

建设性质：新建

建设规模：建设2×660MW超超临界一次再热燃煤机组，配套建设2个圆形煤场，以及7000t/h的海水淡化处理站、5000t/h除盐水处理系统和2000t/h的冷凝液精制系统，同步建设高效脱硫、脱硝和除尘设施。考虑新材料项目远期新增电力和热源需求，厂区内预留扩建煤机和供热锅炉的建设场地。

建设计划及进度：根据项目可研报告，项目主厂房开工至第一台机组投产施工期约22个月，计划2026年年中建成投产。

生产组织和定员：设计锅炉系统BMCR工况下生产时间按5500小时/年计，劳动定员150人。

表 10.2-1 本项目三废排放源强汇总

预测值				年产生量	年削减量	年排放量	排放速率
污染因子							
大气 污 染 物 (t/a)	燃煤 锅炉	废气量	设计煤种	2248715.7万 m ³	—	2248715.7万 m ³	4088574Nm ³ /h
			校核煤种	2447055.8万 m ³	—	2447055.8万 m ³	4085556Nm ³ /h
		SO ₂	设计煤种	31116.2	30565.265	550.935	100.170 kg/h
			校核煤种	28239.2	27688.671	550.529	100.096 kg/h
		烟尘	设计煤种	517467.5	517388.8	78.705	14.310 kg/h
			校核煤种	557696.2	557617.55	78.647	14.299 kg/h

		NO _x	设计煤种	4047.7	3260.649	787.051	143.100 kg/h
			校核煤种	4044.7	3258.23	786.470	142.994 kg/h
		NH ₃ (逃逸)	设计煤种	—	—	39.353	7.155 kg/h
			校核煤种	—	—	39.323	7.150 kg/h
		汞及其化合物	设计煤种	1.105	0.655	0.450	0.0818 kg/h
			校核煤种	1.022	0.573	0.449	0.0817 kg/h
	粉尘(设计煤种)	有组织	—	—	15.69	—	
		无组织	—	—	6.922	—	
废水	废水量(淡水)			4981200m ³	4751880m ³	229320m ³	—
	COD _{Cr}			593.88t	582.414t	11.466t	—
	氨氮			—	—	1.147t	—
固废	炉渣	设计煤种	56816	56816	0	—	
		校核煤种	61958	61958	0	—	
	飞灰	设计煤种	511340	511340	0	—	
		校核煤种	557618	557618	0	—	
	废膜			42t/次 5 年	42t/次 5 年	0	—
	废树脂			100t/次 8 年	100t/次 8 年	0	—
	废矿物油			10	10	0	—
	废旧铅蓄电池			15t/次 10 年	15t/次 10 年	0	—
	废催化剂			582t/次 5 年	582t/次 5 年	0	—
	生活垃圾			52.5	52.5	0	—

10.2.2 建设项目所在地环境质量现状评价结论

10.2.2.1 环境空气现状结论

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),判断项目所在区域是否达标,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目评价范围为舟山市,根据《2021 年舟山市生态环境状况公报》,2021 年舟山市环境空气质量达到国家二级标准,因此,2021 年舟山市属于环境空气质量达标区。

同时本报告还收集了《2022 年浙江省生态环境状况公报》中相关数据,根据公报中的内容,舟山市 2022 年属于达标区。

综上所述,舟山市 2021 年~2022 年均属于达标区。

根据环境质量现状补充监测和引用监测数据可知,项目拟建地周边环境空气中各项监测因子均能满足相关标准的要求。

10.2.2.2 地表水环境现状结论

根据引用监测结果：龙王堂水库的 pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、挥发性酚、氟化物、砷、六价铬、石油类、氟化物、总氮、总磷、粪大肠菌群、汞、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、铅、锌、镉指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类水质要求；硫酸盐、氟化物、硝酸盐氮、铁、锰指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

10.2.2.3 地下水环境现状结论

根据前文引用监测结果可知，东区 1#监测点位各污染物监测结果均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；东区 2#监测点位除总硬度、溶解性总固体、锰、耗氧量、氨氮、氟化物和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足 III 类标准；东区 3#监测点位除总硬度、溶解性总固体、锰、耗氧量和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足 III 类标准；东区 4#监测点位除氨氮外，其余各污染物监测结果均能满足 III 类标准；东区 5#监测点位除总硬度、溶解性总固体、锰、耗氧量、氨氮和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足 III 类标准；东区 6#监测点位除总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足 III 类标准；东区 7#监测点位除总硬度、溶解性总固体、锰、耗氧量、氨氮和氯化物外，其余各污染物监测结果均能满足 III 类标准。

总体而言，各监测点的监测因子除部分点位总硬度、锰、溶解性总固体、氯化物、氟化物、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、镉超标外，其余能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，且各监测点位阴阳离子摩尔浓度偏差均小于 5%。该区域暂无大规模开发活动，超标原因可能是天然背景值较高。

地下水溶解性总固体的形成是水岩相互作用的长期结果，主要受影响的因素有降雨、蒸发、地形、土壤类型、土地利用类型、岩性、农业活动及人类活动等因素。该区域暂无农业活动及人类活动，超标原因可能是天然背景值较高。

地下水中氯离子天然来源主要包括来自沉积岩中所含岩盐或其他氯化物的溶解；来自岩浆岩中含氯矿物的风化溶解；来自海水补给地下水等。本项目位于海边，因此氯离子值较高。

天然地下水中溶解状态的锰主要是二价锰。对微咸水、咸水中的锰离子的形成，氯

离子的含量起主导，氯离子的含量越高，越有利于锰的迁移。地下水中锰含量水平的变化，主要受地貌、含水层的沉积环境及水力特征等因素控制；当含水层中夹有淤泥或淤泥质亚黏土，或含有较多的淤泥质时，锰含量较高。本项目锰离子浓度较高可能与氯离子含量较高以及含水层中含有较多淤泥质有关。

亚硝酸盐是指亚硝酸形成的盐。水环境中亚硝酸盐通常是氨转化成硝酸盐的消化过程以及硝酸盐反消化过程的中间产物。氨氮在硝化过程中以及硝酸盐在反硝化过程中，一旦受阻反应不彻底，就会产生亚硝酸盐的积累。因此，本项目地下水中氨氮含量较高，含氮污染物就会在微生物的作用下转化成亚硝酸盐氮。

氟化物是指含无机氟的化合物，广泛存在于自然界中。自然界中的氟化物主要来源于火山爆发、高氟温泉、干旱土壤、含氟岩石的风化释放以及化石燃料的燃烧等。地下水中氟化物的浓度随着水流经岩石的种类不同而各异，在一些富含氟化物矿物的地方，地下水中含氟量可达 10mg/L 甚至更高。因此，本项目地下水中氟化物含量较高可能与地下水流经岩石含氟有关。

本项目将对厂区进行分区防渗，正常工况下对地下水环境不会产生不利影响。

10.2.2.4 声环境现状结论

由监测结果可知，企业各厂界昼夜噪声均能符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类声环境质量要求。

10.2.2.5 土壤环境质量现状结论

由监测结果可知，本项目土壤各监测点的监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中的相关标准。

10.2.3 环境影响预测结论

10.2.3.1 大气环境影响预测与评价

根据预测结果，本项目建成运行后对大气环境影响评价如下：

(1) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物短期浓度最大贡献值占标率范围为 0.35%~72.12%，满足大气导则规定的 $\leq 100\%$ 要求。

(2) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物年均浓度贡献值占标率范围为 0.03%~12.43%，满足大气导则规定的 $\leq 30\%$ 要求。

(3) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物叠加现状浓度后，SO₂、NO₂、

PM₁₀、PM_{2.5}保证率日平均浓度和年平均浓度均满足环境质量标准；TSP、NH₃等特征污染物的短期浓度均符合对应的环境质量标准。

(4) 本项目污染源正常排放情况下，各预测污染物厂界浓度均达标，且厂界外短期贡献浓度均满足环境质量标准要求，因此无需设置大气环境保护距离。

(5) 本项目污染源非正常排放情况下，各环境保护目标均未出现预测污染物超标现象。

综上所述，本次评价认为本项目大气环境影响可以接受。

10.2.3.2 地表水环境影响分析

(1) 废水排放情况

由工程分析可知，本项目实施后全厂外排水量为229320t/a（约655.2t/d），COD及氨氮外排环境量分别为11.466t/a、1.147t/a。项目海水直流冷却排水回用于项目海水脱硫，海水淡化系统排水回用于脱硫后海水恢复，脱硫后的海水经海水水质恢复系统处理后由排水口排海（依托工程）；除盐水系统排水排至海水淡化处理站回用；项目产生的冲洗水、煤泥废水等经处理后回用，不外排；冷凝液精制系统排水至新材料项目水处理场处理，生活污水经收集后排至新材料项目水处理场处理。

本项目外排废水分别海水和淡水，其中海水依托金塘新材料项目海水取排水工程排放，外排的淡水依托新材料项目水处理场进行处理，处理达标后部分回用，部分外排。

(2) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性

本项目外排废水主要为海水和淡水，其中海水部分外排的主要为脱硫系统排水。根据前文工程分析，海水经吸收塔吸收SO₂后，酸性较强，需在海水恢复系统提高海水的溶解氧、pH值等以达到水质标准后排海。本工程共设置2套海水恢复系统，系统包括曝气池、曝气风机、曝气管道、曝气头、进排水设施等，经上述系统处理后，外排的海水能够满足排海要求。

外排的淡水分别为冷凝液精制系统废水和生活污水，冷凝液精制系统废水主要为含油废水和酸碱废水，酸碱废水在厂内废水中和池中和处理，含油废水由厂内含油废水池收集，生活污水经厂区化粪池预处理，以上废水经预处理后可以满足新材料项目水处理场进水要求。

(3) 依托可行性分析

1) 排海工程依托可行性

根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目海水取排水（含达标污水排放）工程可行性研究报告》，东区设计海水排放量为 60 万 m^3/h ，预计在 2025 年底前完成（在本项目投产前完成），排水设施按一次建成考虑；本项目设计工况下脱硫尾水排放量 27.5 万 m^3/h ，约占设计海水排放量的 46%，海水排放量在东区设计海水排放量内，具体排海工程对海域影响以取排水工程环评为准。

2) 新材料项目水处理场

本项目外排的淡水经预处理后，进入新材料项目水处理场，处理后排海，其依托可行性分析如下：

1) 管网铺设及污水厂建设情况。新材料项目水处理场位于园区内，园区污水管网拟于及污水处理站先于本项目建成并投产，确保本项目污水处理设施的区域支撑能力。

2) 处理容量。新材料项目水处理场处理规模为 $3100\text{m}^3/\text{h}$ ，主要承担园区内相关企业的工业污水，根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目环境影响报告书》，主体工程排入工业废水处理站的总水量为 $1502.9\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余处理能力为 $1597.1\text{m}^3/\text{h}$ ；本项目排入废水处理站的水量约为 655.2t/d ($27.3\text{m}^3/\text{h}$)，约占剩余处理能力的 1.7%，在其处理能力内。

3) 对污水处理厂的影响。本项目排入工业废水处理站废水为冷凝液精制系统废水和生活污水，冷凝液精制系统废水主要为含油废水和酸碱废水，含油废水由厂内含油废水池收集，酸碱废水在厂内废水中和池中和处理；生活污水经化粪池预处理，以上废水经预处理后满足工业废水处理站的进水水质要求，正常工况下不会对新材料项目水处理场的运行造成不良影响。

(4) 新材料项目水处理场废水排放对环境的影响

《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目环境影响报告书》已对工业废水处理站对地表水环境影响进行分析，该报告中已得出“正常情况下不会对附近地表水体产生影响”的结论。

同时报告中提出，由于营运期将产生氮氧化物、二氧化硫等大气污染物，可能会通过直接沉降、或者溶于雨水等途径进入地表水体中，进而影响地表水水质，因此对项目周边的水库提出了长期监测计划，具体如下：

1) 建议管理部门在龙王堂水库等水库现有常规监测体系的基础上, 增加监测频次, 并增加苯、甲苯、二甲苯、丙烯腈等特征污染物项目, 及时掌握水质变化状况。结合《关于加强农村饮水安全工程水质检测能力建设的指导意见》的落实, 提升供水工程水质检测设施装备水平和检测能力, 满足常规水质及本项目特征污染因子检测需求。

2) 加强应急监测能力建设, 确保发生污染事故时, 能迅速准确地监测和分析污染物种类、数量、来源和潜在危害。

3) 建立饮用水水源保护区预警体系和预警数据信息汇总分析系统, 加强对水源水质状况及安全形势的研判, 及时发出水源地安全预警。完善区域应急监测网络和应急处置方案, 增强区域联合预警能力。供水单位应定时检测取水口水质, 并对出厂水水质实施实时监测。发现异常情况的, 要立即采取有效措施予以处置, 并及时向当地政府报告。

4) 全面提升饮用水水源应急保障能力, 及时妥善处置饮用水水源突发环境事件。

园区、本项目建设单位须制订应急预案, 严格落实事故水多级防控措施, 防止事故水进入水库。厂区原料储存区要设置围堰, 配套建设事故池, 备足应急物资。园区应落实河道拦截事故水的最后一级防控作用, 同时积极推进应急备用饮用水水源地建设。

积极推进政府、污染源单位和供水单位“三位一体”的饮用水水源应急体系建设, 科学编制饮用水水源突发环境污染事件应急预案, 定期组织开展演练和评估, 形成预案动态管理制度。加强各类应急物资、设备的配备储备, 确保发生事故时能第一时间调配到位。各级环保、安监、供水等部门加强联动, 有效防范安全生产事故和交通事故导致的次生污染事件。

各级政府要保持对饮用水水源突发环境事件的高度敏感, 一旦发生涉及饮用水水源的污染事件, 要按程序报告, 并及时妥善处置。饮用水水源污染事故导致原水供应中断的, 所在地政府应当启动相应的应急预案, 保障饮用水应急供应。对能够通过工程措施治理污染的, 尽量减少供水影响、缩短停水时间; 对能够取用临时备用水、实行间歇供水的, 尽量做到不停水。在取水受到影响时, 要认真分析原因, 视情况采取深度处理、投加活性炭等备用措施, 在确保供水水质的前提下, 尽量减少对正常供水的影响。

综上所述, 无论是水量还是水质上, 项目废水不会对配套建设的排海工程及新材料项目水处理场运行及稳定达标排放造成冲击, 对周边水环境影响可接受。

10.2.3.3地下水环境影响分析

由预测结果可知，项目所在地地下水主要赋存于粉质粘土以及圆砾中，水流主要自项目所在地东南角向四周流动。正常工况下，不会有污水泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。非正常工况下，假设冲洗废水及含油废水沉淀池发生污水泄漏，污染物持续进入地下水中，泄漏 10d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 9m；泄漏 100d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 70m；泄漏 1000d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽向下游运移 632m；泄漏 3650d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 向下游运移 2292m。

在泄漏 544d 后，3mg/L 的 COD_{Mn} 污染羽到达沉淀池所在地下游 350m 处的海洋，从而对海洋水环境造成影响，因此，只要及时发现并阻断污染源，本项目不会对周边地下水造成污染。

本项目需做好日常地下水防护工作，按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能影响；切实落实好建设项目的事故风险防范措施，同时做好厂内的地面硬化防渗，特别是对各生产单元、固废堆场和污水处理设施的地面防渗工作；要求企业在发现污染之后应立即采取措施切断污染源，尽量减小污染扩展范围，将污染控制在小范围内，防止进一步扩散。只要落实以上措施，则该项目对地下水环境影响可接受。

综上所述，本项目的建设对地下水环境影响可接受。

10.2.3.4 声环境影响分析

根据预测结果可知，本项目噪声正常排放情况下，厂界四周贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求，且本项目拟建地周边 200 米范围内没有居民等敏感点，因此本项目实施后产生的噪声不会对周围环境产生明显影响。

10.2.3.5 固废影响分析

本项目运营期厂内产生的各类固体废物在落实相应措施后，均可得到有效的处理和处置，不会对周边环境产生影响。

10.2.3.6 环境风险评价结论

根据判定，本项目风险潜势为 II，环境风险评价等级为三级。虽然项目可能发生的环境风险事故概率较小，根据预测结果表明，一旦发生事故，对周边环境会产生一定的影响。因此企业需严格落实相应的风险防范措施，在项目建成后建设单位应委托相关专

业技术服务机构编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案，并定期培训和应急演练，积极开展区域联防联控，在此基础上，环境风险可接受。

10.2.3.7 土壤环境影响分析

本项目对土壤的环境影响主要考虑锅炉烟气中重金属汞的大气沉降、污水站垂直入渗对土壤环境的影响，根据根据类比分析结果，项目大气沉降和地面漫流及垂直入渗对土壤环境的影响可接受。综上所述，本项目对土壤环境的影响可接受。

10.2.3.8 生态环境影响分析

本项目位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，为基地内规划工业用地，项目实施不占用水域，废气、噪声经合理有效的防治措施后均可实现达标排放，固废可实现无害化处置，不外排。厂区内各类废水部分回用，少部分生产废水汇同生活污水排至新材料项目水处理场处理，不会对周边生态环境造成不利影响；直流冷却水、海水淡化系统排水、脱硫尾水最终通过取排水工程（依托工程）排海，不在本报告范围内。

10.2.3.9 海水脱硫尾水对海洋水质环境的影响分析

（1）水动力及泥沙冲淤环境影响分析

1）工程所在的大范围海域潮流基本呈往复流运动形式，外海为顺时针旋转流。本项目取排水工程位于金塘岛和大鹏岛北侧水域，受岛屿岸线及深槽地形的约束，工程局部海域涨、落潮流基本呈NW~SE方向的往复流运动形式，涨、落急时刻水流流速多在0.60~1.90m/s之间，流速较大区域主要集中在深槽附近水域，东区流速较西区略大。

2）取排水工程实施后对周边海域及环境敏感点水流动力的影响范围和程度有限，水流流速变化主要局限在取水口和排水口附近局部水域。主要呈现取水口附近流速增大，排水口所在位置水流流速有增有减，平均流速最大增幅约为0.40m/s，出现在东区取排水口附近。

3）本工程实施后海床冲淤变化影响范围主要体现在取排水口附近较小范围内，对周边海床以及周边敏感区域的影响程度很小。就冲淤趋势而言，受取排水口附近流速的变化影响，流速增加的区域以冲刷趋势为主，流速减小的区域则以淤积为主。

4）西侧区域：取水口水域呈冲刷趋势，冲刷深度多在1.5m以内；排水口附近有冲有淤，主要以冲刷趋势为主，冲深多在1.5m以内，排水口两侧区域有所淤积，淤积幅度多在0.5m以内。东侧区域：取水口处呈冲刷趋势，冲刷深度多在1.2m以内，排水口

出口区域呈冲刷状态，冲刷深度多在 2.0m 以内，排水口两侧区域有所淤积，淤积幅度多在 0.5m 以内。

（2）温度扩散环境影响分析

1) 温度扩散的形态主要受陆域边界和流场的影响。温升 $0.5\sim 2^{\circ}\text{C}$ 的水体分布较广，在流场作用下在离岸方向上扩散较远，主要向偏西北方向扩散，其次在大鹏岛西侧以及西区与东区之间沥港水道向南扩散。温升大于 2.0°C 的水体主要自排水口位置沿近岸扩散。

2) 以 0.05°C 温升包络范围作为温排扩散最大影响范围标准，夏季温排扩散范围较冬季更大。但对于温升值大于 1°C 的高温升包络范围看，冬季高温升影响范围较夏季工况更大。

3) 夏季和冬季工况下，温排水均会到达取水口附近，东区取水口受排水温升影响更显著。

4) 东区、西区排水口温度扩散的影响涉及现状近岸海域环境功能区一类区，根据《荣盛新材料（舟山）有限公司金塘新材料项目配套码头及海水取排水（含达标污水排放）工程数模专题研究报告》（初稿），东区、西区排水口温升可满足《海水水质标准》（GB3079-1997）相应标准，符合调整后的浙江省近岸海域环境功能区划。

（3）余氯扩散影响分析

1) 余氯扩散的形态受流场和陆域边界走向的影响，表现为自排水口位置沿顺岸方向扩散面积大，沿离岸方向扩散范围相对较小的趋势。

2) 方案实施后，余氯浓度最大值包络范围呈现东区大于西区，冬季大于夏季的规律。

3) 夏季情况下，对于西区，余氯增量大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 0.61km^2 、 0.23km^2 、 0.08km^2 、 0.03km^2 ；对于东区，余氯浓度大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 1.02km^2 、 0.43km^2 、 0.19km^2 、 0.07km^2 。

4) 冬季情况下，对于西区，余氯增量大于 0.01mg/L 、 0.02mg/L 、 0.03mg/L 、 0.04mg/L 的最大包络面积分别为 0.57km^2 、 0.21km^2 、 0.05km^2 、 0.01km^2 ；对于东区，余氯浓度大

于 0.01mg/L、0.02mg/L、0.03mg/L、0.04mg/L 的最大包络面积分别为 1.13km²、0.63km²、0.27km²、0.04km²。

(4) 工程污染物扩散影响分析

1) 排水口达标污水排放过程中引起的上述污染物扩散影响主要集中在排水口局部水域，且由排水口向外海其浓度分布呈现逐渐减小的分布趋势。污染物扩散范围表现为自排水口位置沿东西向顺岸方向扩散，主要呈条带状。

2) 污染物COD_{Mn}增量大于0.03mg/L、0.06mg/L、0.09mg/L、0.12mg/L的最大包络面积，夏季分别为4.29km²、0.93km²、0.36km²和0.09km²，冬季分别为1.54km²、0.39km²、0.12km²和0.04km²。

污染物铜增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.83km²、0.70km²、0.31km²和0.09km²，冬季分别为2.06km²、0.48km²、0.20km²和0.06km²。

污染物铅增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为2.96km²、0.62km²、0.22km²和0.05km²，冬季分别为1.82km²、0.44km²、0.17km²和0.05km²。

污染物锌增量大于0.003ug/L、0.006ug/L、0.009ug/L、0.012ug/L的最大包络面积，夏季分别为4.94km²、0.81km²、0.43km²和0.12km²，冬季分别为2.88km²、0.56km²、0.28km²和0.09km²。

污染物镉增量大于0.0001ug/L、0.0002ug/L、0.0003ug/L、0.0004ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.12km²、0.64km²、0.24km²和0.05km²，冬季分别为1.16km²、0.32km²、0.08km²和0.02km²。

污染物铬增量大于0.002ug/L、0.004ug/L、0.006ug/L、0.008ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.12km²、0.64km²、0.24km²和0.05km²，冬季分别为1.82km²、0.44km²、0.17km²和0.05km²。

污染物汞增量大于0.02ug/L、0.04ug/L、0.06ug/L、0.08ug/L的最大包络面积，夏季分别为3.26km²、0.65km²、0.25km²和0.06km²，冬季分别为1.82km²、0.44km²、0.17km²和0.05km²。

污染物砷增量大于0.0005ug/L、0.0010ug/L、0.0015ug/L、0.0020ug/L的最大包络面

积，夏季分别为 3.12km^2 、 0.64km^2 、 0.24km^2 和 0.05km^2 ，冬季分别为 1.63km^2 、 0.41km^2 、 0.14km^2 和 0.04km^2 。

污染物镍增量大于 0.002ug/L 、 0.004ug/L 、 0.006ug/L 、 0.008ug/L 的最大包络面积，夏季分别为 1.85km^2 、 0.51km^2 、 0.10km^2 和 0.03km^2 ，冬季分别为 1.16km^2 、 0.32km^2 、 0.08km^2 和 0.02km^2 。

污染物 SO_4^{2-} 增量大于 3mg/L 、 6mg/L 、 9mg/L 、 12mg/L 的最大包络面积，夏季分别为 9.17km^2 、 2.38km^2 、 0.85km^2 和 0.57km^2 ，冬季分别为 4.51km^2 、 0.87km^2 、 0.44km^2 和 0.25km^2 。

污染物 Fe^{3+} 增量大于 0.03mg/L 、 0.06mg/L 、 0.09mg/L 、 0.12mg/L 的最大包络面积，夏季分别为 4.84km^2 、 0.80km^2 、 0.42km^2 和 0.11km^2 ，冬季分别为 2.82km^2 、 0.56km^2 、 0.27km^2 和 0.09km^2 。

悬浮物增量大于 5.0mg/L 、 10.0mg/L 、 15.0mg/L 、 20.0mg/L 的最大包络面积，夏季分别为 5.96km^2 、 0.95km^2 、 0.54km^2 和 0.24km^2 ，冬季分别为 2.60km^2 、 0.53km^2 、 0.25km^2 和 0.08km^2 。

pH增量大于 0.1pH 、 0.2pH 、 0.3pH 、 0.4pH 的最大包络面积，夏季分别为 1.23km^2 、 0.24km^2 、 0.02km^2 和 0.00km^2 ，冬季分别为 0.64km^2 、 0.08km^2 、 0.00km^2 和 0.00km^2 。

3) 总体来看，各类污染物均满足《海水水质标准》中对现状功能区增量的规定。

4) 各类污染物对沥港农渔业区的影响仅局限在北侧边缘较小面积内，且影响程度较小。

10.2.4 污染防治措施

本项目污染防治措施见下表。

表 10.2-2 污染防治措施汇总

项目	污染防治措施	预期效果
施工期污染防治措施	①加强现场管理，做好文明施工和标化施工，施工场地洒水抑尘； ②设置污水处理设施处理施工废污水，进行回用； ③建设施工期间产生的建筑垃圾按相关管理条例有关规定进行处置，不随意抛弃、转移和扩散； ④合理安排施工机械和施工时间，降低施工噪声影响。	施工期产生的“三废”及噪声对周围环境的影响有限，且随着施工结束而消失

大气污染防治措施	锅炉烟气	①严格控制煤质参数，尤其是硫份、灰份等煤质要求； ②项目燃煤锅炉采用低氮燃烧器+SCR+双室五电场低低温静电除尘器（单套两台）+脱硫除尘一体化工艺（海水脱硫、塔内除尘）+GGH 的烟气处理工艺，达到超低排放要求； ③采用 1 座高 240 米、单筒出口内径 6.8 米的双筒集束烟囱； ④同步建设规范的 DCS 控制系统，烟囱上设置 SO ₂ 、烟尘、NO _x 等在线监测系统并与生态环境部门联网。	燃煤烟气满足（DB33/2147-2018）中的相关限值要求
	其他废气治理	①项目在灰库、渣库、转运站、碎煤间，煤仓等处安装除尘器； ②加强道路路面清洁，控制运输车辆行驶速度，减少道路扬尘； ③锅炉空预器出口处设置 1 套氮氧化物分析仪和 1 套氨逃逸监测分析仪，用于监控出口 NO _x 浓度和氨逃逸浓度，从而合理调整 NH ₃ /NO _x 摩尔比，最大程度减少氨逃逸量；	粉尘排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的新污染源二级标准；氨逃逸率控制在 2.5mg/m ³ 以下
水污染防治措施	冷却水系统排水	回用于脱硫及脱硫海水恢复系统	外排污水依托海水取排水（含达标污水排放）工程深海排放
	海水淡化系统排水	回用于脱硫海水恢复系统	
	除盐水处理系统废水	回用于海水淡化系统	
	脱硫尾水	经海水水质恢复系统处理后经排水口排海（依托工程）	
	煤场、栈桥等处冲洗废水	处理后回用	
	冷凝液精制系统排水	排至新材料项目水处理场处理，部分回用，部分外排	
	生活污水		
噪声防治措施	其他	雨污分流、清污分流，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，设置规范化排污口。	
		①选择低噪声设备，安装时采用减震、隔音措施。 ②汽轮机组、磨煤机、碎煤机等室内布置，并设置隔声门窗。 ③机炉集中控制室内，门窗处设置隔声装置。 ④烟道与风机接口处，采用软性接头和保温及加强筋。 ⑤一次风机、引风机等设备设置设有隔声罩和管道外壳阻尼。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区标准限值
固废污染防治措施	炉渣、飞灰	外售综合利用	各类固废均能得到安全处理
	废树脂、废膜	委托处置	
	废催化剂、废矿物油、废旧铅蓄电池等	按危险废物管理要求安全处置	
	生活垃圾	环卫部门统一清运	

风险防范措施	①烟气排放口须安装在线监测仪，同步监测 SO ₂ 、烟尘、氮氧化物排放浓度，一旦发现污染物排放浓度超标，可及时发现并采取相应补救措施。 ②为建立健全环境污染事故应急机制，提高企业应对环境污染事故能力，企业应编制突发环境事件应急预案，并在当地生态环境部门备案。	符合风险防范措施的相关要求

10.2.5 总量控制结论

本项目新增总量控制指标SO₂、NO_x、烟（粉）尘、化学需氧量和氨氮可在区域内进行等量削减替代平衡。因此本建设项目排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标。

10.2.6 公众意见采纳情况

建设单位严格遵照《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021年修正)》、《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》(浙环发[2018]10号)等相关要求，开展了项目公众参与，并单独编制完成了《金塘电厂项目环境影响评价公众参与说明》。公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则，采取了建设单位网站发布、张贴公示的形式进行；公示期间建设单位没有接到群众和有关部门的电话和反馈意见。因此，项目建设符合公众参与相关文件要求。

10.2.7 要求和建议

(1) 严格执行“三同时”制度，加强污染防治措施的日常运行管理工作，并确保各环保设施的正常运行，各项污染物达标排放，减轻对周围环境的影响。

(2) 充分利用厂区内的空地绿化，努力营造花园式厂区环境。

(3) 必须按本次环评向生态环境主管部门报批的规模进行建设与投产，如生产工艺、设备和方案、规模等有变动时，应及时向生态环境主管部门重新报批。

(4) 设置环保管理部门或由专人负责整个项目的环境管理和监管工作。加强环境意识教育，制定环保设施操作管理规程，建立健全各项环保岗位责任制，作好长效管理工作。

(5) 严格按突发环境事件应急预案实施，定期演练及培训。

10.2.8 环评总结论

金塘电厂项目拟建地位于舟山市定海区金塘镇北部围垦区东片区，项目实施符合国家和浙江省的产业政策要求，项目选址符合《浙江舟山群岛新区(城市)总体规划》、《舟山市土地利用总体规划(2006-2020)》(2013年调整版)、《金塘国土空间总体规划》、

《舟山市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《浙江舟山群岛新区发展规划》、《浙江舟山群岛新区产业布局规划》等相关文件要求；在严格落实环评文件提出的各项环保措施后，污染物可实现达标排放，符合国家、省规定的污染物排放标准，且能满足总量控制要求，对周围环境的影响在可承受范围之内，建成后能维持当地环境质量，环境风险可控。建设单位已按照有关规范进行环境影响公众参与调查。因此本环评认为，在切实落实环评报告提出的各项污染防治措施、严格执行环保“三同时”制度的基础上，加强环保管理，该项目符合环评审批原则，从环保角度而言，本项目在拟建地实施是可行的。