

江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁
燃煤发电项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：江苏国信滨海港发电有限公司

环评单位：国电环境保护研究院有限公司

二〇二二年二月

目 录

1 前言.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 评价工作过程.....	3
1.3 评价目的、指导思想和评价重点.....	4
1.4 政策、规划的相符性分析.....	5
1.5 “三线一单”相符性分析.....	12
1.6 煤炭减量替代方案.....	16
1.7 区域削减方案.....	18
1.8 污染物排放总量控制方案.....	19
1.9 火电建设项目环境影响评价文件审批原则相符性.....	23
1.10 评价关注的主要环境问题及重点.....	29
1.11 主要评价结论.....	29
2 编制依据.....	30
2.1 项目名称、规模及基本构成.....	30
2.2 评价依据.....	31
2.3 评价因子及评价标准.....	38
2.4 评价工作等级和评价范围.....	52
2.5 环境敏感保护目标.....	64
3 电厂概况及工程分析.....	69
3.1 工程选址.....	69
3.1 国电投协鑫滨海电厂一期工程.....	71
3.2 全厂总体规划与总平面布置.....	74
3.3 贮灰场状况.....	77
3.4 工艺与设备概况.....	78
3.5 主要节能提效措施.....	79
3.6 燃料、脱硫剂、脱硝还原剂.....	80
3.7 水源.....	83
3.8 贮运工程.....	89

3.9 灰渣与石膏综合利用.....	91
3.10 工程环保概况.....	93
3.11 清洁生产水平.....	103
3.12 “上大压小”关停情况.....	108
3.13 建设计划.....	110
4 拟建项目影响地区区域环境状况.....	111
4.1 地质条件.....	111
4.2 水文状况.....	114
4.3 区域水文地质概况.....	121
4.4 气候气象.....	121
4.5 社会经济与电力需求现状.....	142
4.6 环境质量状况.....	148
5 环境影响预测及评价.....	307
5.1 施工期环境影响分析.....	307
5.2 运营期环境空气影响预测及评价.....	314
5.3 水环境影响分析.....	326
5.4 地下水环境影响分析.....	327
5.5 噪声环境影响预测及评价.....	332
5.6 燃煤贮存及运输环境影响分析.....	336
5.7 灰渣贮存及运输环境影响分析.....	336
5.8 生态环境影响分析.....	336
5.9 土壤环境影响分析.....	337
5.10 环境风险评价及应急预案.....	339
5.11 碳排放影响评价.....	346
6 环境保护措施及其经济、技术论证.....	403
6.1 大气污染防治措施.....	403
6.2 水污染防治措施.....	421
6.3 噪声污染防治措施.....	423
6.4 固废污染防治措施.....	425

6.5 地下水和土壤污染防治措施.....	429
6.6 生态环境保护措施.....	432
6.7 厂区绿化.....	434
6.8 污染防治措施汇总.....	434
7 环境经济损益分析.....	439
7.1 环保投资.....	439
7.2 环境效益.....	439
7.3 社会效益分析.....	440
8 环境管理与监测计划.....	441
8.1 环境管理.....	441
8.2 污染物排放管理.....	443
8.3 环境监测计划.....	444
8.4 排污口规范化设置.....	447
8.5 施工期环境监理.....	449
8.6 环保“三同时”竣工验收内容.....	450
9 结论.....	451
9.1 项目概况.....	451
9.2 产业政策及规划的相符性.....	451
9.3 环境质量现状及环境保护目标.....	453
9.4 污染防治对策与清洁生产水平.....	461
9.5 主要环境影响预测.....	464
9.6 总量控制.....	468
9.7 环境风险.....	468
9.8 公众参与.....	469
9.9 结论.....	469

附件列表

- 附件 1 环评委托书，盐城发电有限公司
- 附件 2 江苏省发展改革委关于下发大型清洁高效煤电项目规划建设方案的通知（苏发改能源发〔2021〕396 号），江苏省发展和改革委员会
- 附件 3 关于《江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目煤炭替代方案》审核意见的报告（盐发改〔2021〕241 号），盐城市发展和改革委员会、盐城市工业和信息化局、盐城市生态环境局
- 附件 4 关于《关于商请对盐城市滨海港工业园区总体规划修编的函》的复函，盐城市自然资源和规划局滨海港工业园区分局
- 附件 5 用地红线图，盐城市自然资源和规划局
- 附件 6 关于江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目规划选址的意见，盐城市自然资源和规划局滨海港工业园区分局
- 附件 7 关于国信集团 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目建设场地的协议，国家电投集团江苏滨海港航有限公司、江苏省国信集团有限公司
- 附件 8 关于同意国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目取排水前期工作的函，盐城市自然资源和规划局
- 附件 9 温排水扩散数学模型研究成果专家评审意见
- 附件 10 关于同意国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目开展取水前期工作的函，盐城市水利局
- 附件 11 水资源论证报告书审查意见
- 附件 12 关于同意江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目开展取排水设施建设相关前期工作的函，盐城市交通运输局
- 附件 13 盐城滨海 2×1000MW 发电项目煤炭供应协议，江苏国信能源销售有限公司、江苏省国信集团有限公司
- 附件 14 关于江苏国信滨海港 2×100 万千瓦高效清洁燃煤发电项目燃煤煤质的批复，江苏省国信集团能源部
煤质检测报告
- 附件 15 煤炭运输协议，江苏省国信能源销售有限公司、盐城发电有限公司
- 附件 16 脱硝还原剂供应意向协议书，无锡优拓思环保科技有限公司、盐城发

电有限公司

附件 17 石灰石供应协议书，杭州朗诗环保科技有限公司、盐城发电有限公司

附件 18 关于厂内辅助设施利用的协议，国家电投集团协鑫滨海发电有限公司，
江苏省国信集团有限公司

附件 19 关于码头、煤场及灰渣场租用的协议，国家电投集团协鑫滨海发电有
限公司，江苏省国信集团有限公司

附件 20 煤灰、渣综合利用协议，江苏八菱海螺水泥有限公司、江苏省国信集
团有限公司

附件 21 石膏购销意向协议书，江苏八菱海螺水泥有限公司、江苏省国信集团
有限公司

附件 22 脱硝催化剂处置协议，江苏龙净科杰环保技术有限公司、盐城发电有
限公司

1 前言

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设背景

2020 年 7 月，国家能源局下发《关于江苏省煤电规划建设有关事项的复函》（国能综合电力〔2020〕95 号），同意江苏省在不突破国家煤炭总量控制要求的前提下，新增自用煤电规划建设规模 200 万千瓦左右，视电力供需形势发展适时投产。根据江苏省发展改革委《关于下发大型清洁高效煤电项目规划建设方案的通知》（苏发改能源发〔2021〕396 号），为切实保障全省经济社会发展用电需要，确定由省国信集团利用国家电投协鑫滨海发电有限公司现有扩建厂址建设 2×100 万千瓦煤电项目。按照要求，国信滨海港燃煤发电项目落实落后煤电机组关停容量 130.585 万千瓦和煤炭替代量 327.72 万吨标煤，采用二次再热技术，同步建设高效烟气污染物排放控制措施，确保能耗和污染物排放指标满足国家和省定要求，积极创建新型绿色低碳智慧电厂。

江苏省国信集团有限公司已与盐城市人民政府签订了战略合作框架协议，“国信集团将发挥在电力、天然气和新能源等方面积累的优势，与相关行业头部企业开展合作，在盐城市滨海港创新建设电气风光运储氢冷热大型综合能源供应示范基地。”，拟在盐城滨海港开展 LNG 接收站、海上风电、陆上风电、光伏发电、大型燃煤发电、制氢产业、抽水蓄能等领域综合能源开展投资。其中，规划建设 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目作为综合能源项目的重要组成部分。

江苏省国信集团有限公司（占股 51%，以下简称“江苏国信集团”）、国电投协鑫滨海发电有限公司（占股 34%，以下简称“国电投协鑫滨海电厂”）、盐城国有资产投资集团有限公司（占股 15%，以下简称“盐城国投”）三家作为投资主体，拟于国家电投协鑫滨海发电有限公司现有扩建厂址建设江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目（以下简称“本项目”），拟选厂址位于盐城市滨海港工业园区范围内。本项目替代关停盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）以及其他省内燃煤发电机组，原由盐城发电有限公司负责筹建，现已成立江苏国信滨海港发电有限公司。

1.1.2 项目建设必要性

1、满足江苏电网用电需求，为地区经济增长提供电力支持。

全省电力平衡表明：2023 年，江苏电网电力缺口达到 6593MW，缺口较大，且随着负荷的增长缺口进一步增大，至 2025 年江苏电网电力缺口增至 12044MW，存在电源建

设空间。同时厂址所在的滨海港工业园区，将有如金光浆纤一体化等大型用能企业入驻，负荷增长较快，本工程建设于负荷中心，有利于就地消纳，减少网损。

本工程的投运将可部分解决江苏电网装机容量不足的问题，对支撑全省国民经济发展起到积极作用。因此，从江苏用电需求分析，本项目建设是必要的。

2、本项目建设 2×1000MW 机组具有深度调峰能力，可改善与增强江苏电网的调峰能力，提高电网供电可靠性。

根据江苏全省 2020-2025 年调峰平衡的结果可以看出，随着区外来电的增加、区内大量的新能源电源的建设，江苏电网在“十四五”期间依然存在一定的调峰需求缺口。本工程的建设可以在一定程度上填补调峰容量的缺口，到 2025 年缺口将达到 1050 万千瓦，为满足电网的调峰需求，改善大规模区外来电及风电投运后的电网运行条件，即使在全部利用十四五期间江苏新增燃机和抽水蓄能调峰基础上，仍然需要建设大型煤机参与电网调峰。大型燃煤机组正常调节能力在 300~1000MW 之间，正常调峰深度达 70%，因此，本工程机组的投运，可提高江苏电网的调峰能力。

3、本项目建设 2×1000MW 大型高效清洁二次再热超超临界高参数发电机组，机组技术先进，能源利用率更高，有害气体和烟尘排放更少，更环保。

按照国家煤电机组容量替代相关要求和江苏省煤炭等量替代的原则，本项目的建设将关停服役到期的部分 135MW 级及以下煤电机组，可以起到改善电源结构作用，符合国家节能、降耗、减排与环境保护政策。通过本项目有利于进一步提升我国的发电装备技术水平。

4、充分利用滨海港工业园区的区位优势，响应江苏省委要求和江苏沿海地区发展战略。

滨海港工业园区居于“一带一路”、长江经济带、江苏沿海开发和淮河生态经济带等国家战略的叠加交汇之地。项目位于滨海港工业园区，2016 年江苏省人民政府批复的《盐城港总体规划》明确滨海港区是盐城港“一港四区”的重要组成部分，功能定位以能源、化工、大宗散货运输为主。江苏沿海港口的发展是长江经济带综合立体交通走廊的重要组成部分，在加快江苏沿海港口发展的同时，加快江海联运、海河联运、铁水联运、公水联运的发展，服务长江经济带发展国家重大战略决策。这就要求滨海港区加快承接沿江产业转移，实现与江苏沿江沿海其他港口的错位发展和协同发展滨海港区在承接产业转移方面具有土地、港口、环境等优势，适合发展钢铁、电力和循环经济等产业，是实现长三角区域一体化国家战略的重要依托。

5、本项目建设有利于促进滨海港的招商引资，促进滨海港工业园区经济协调发展。

本项目建设 2×1000MW 高效煤电机组，项目建成后可以向滨海港工业园区提供经济可靠的电力、热力、冷源、压缩空气、除盐水等，有利于示范区的招商引资，同时也可以促进示范区的经济协调发展。

6、本项目的建设是替代关停服役到期的燃煤机组、降低地区煤炭消费总量的需要。

本项目的建设将替代服役到期的盐城发电有限公司 2×135MW 机组和国信集团在江苏的其它落后煤电机组。由于建设的是大型高效煤电机组，供电煤耗可以显著降低，据初步计算，直接削减地区煤炭消费量约 58 万吨/年，减煤效果显著，积极响应了江苏省“两减六治三提升”专项行动方案。

7、本项目的建设是缓解替代机组关停后的人员安置难题，维护社会稳定的需要。

盐城发电厂及其他替代燃煤项目关停后，大量职工将面临分流或者失业，人员安置问题亟待解决，项目建成后可彻底解决盐城发电有限公司老厂关停搬迁和近千名企业员工安置分流难题，充分体现了习总书记提出的“以人民为中心”的发展理念，有效地维护社会稳定。

综上所述，本项目建设 2×1000MW 超超临界洁净、高效环保燃煤发电机组，符合节能减排等国家能源产业政策，有利于江苏省十四五期间的电力平衡，满足江苏省经济发展对用电的需求，增强对江苏电网的调峰能力，并保护并改善区域环境质量；并能充分利用既有海洋岸线资源。

1.2 评价工作过程

江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目可行性研究报告由中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司编制完成。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》要求，建设单位委托国电环境保护研究院有限公司（以下简称“我司”）承担江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目的环境影响评价工作。我司接受委托后，积极组织相关专业人员赴现场进行踏勘、收集有关资料，向当地生态环境主管部门征询意见，与协作单位积极沟通和紧密合作，在环境质量现状监测及污染源调查等工作的基础上，经过资料收集、整理和模式计算、分析，编制完成本环境影响报告书。本次环境影响评价内容不包括厂内升压站和厂外输电线路送出工程，主要参加单位和分工如下：

（1）评价单位：国电环境保护研究院有限公司，负责环境影响报告书编制；
南京师范大学，负责海洋环境影响评价专题编制。

(2) 协作单位：江苏新锐环境监测有限公司，负责环境空气、土壤、地表水和噪声环境质量现状监测；河南邦尔环保科技有限公司，负责水文地质勘查和地下水环境质量现状监测。

本期工程环境影响评价阶段公众参与工作由建设单位江苏国信滨海港发电有限公司负责开展。

在本报告书编制过程中，得到了盐城市生态环境局、盐城市滨海生态环境局、江苏省电力设计院有限公司，以及建设单位江苏国信滨海港发电有限公司等单位的大力支持与协助，在此一并表示诚挚的谢意。

1.3 评价目的、指导思想和评价重点

1.3.1 评价目的

通过对本工程生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定本工程主要污染物产生环节和产生量，确定工程应采取的环保措施；在对环境现状进行监测和污染源调查的基础上，评价本工程投产后的环境影响范围和程度，论证本工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议，为本工程环保设施的设计和环境保护管理部门决策提供依据。

1.3.2 指导思想

本次环境影响评价的指导思想是：以清洁生产、达标排放和总量控制为基本原则，结合城乡总体规划、生态环境保护规划、工业园区规划和规划环评等，全面客观地评价项目可能产生的环境影响并提出有效的污染防治措施，从生态环境保护的角度论证本期工程建设的可行性。

1.3.3 评价重点

根据项目环境污染的特点，在工程分析的基础上，把环境空气影响评价、污染防治措施经济技术论证作为评价工作重点。

本工程环境影响评价工作，将结合厂址地区环境特征、工程特点，重点回答以下几个方面的内容：

- (1) 本期工程建设是否满足国家和江苏省的产业政策和环境法律法规；
- (2) 本期工程选址是否符合区域发展规划；
- (3) 本期工程运行是否能够满足环境功能区划和生态环境保护规划要求；
- (4) 本期工程是否能达到清洁生产的要求；
- (5) 本期工程采取相应的环保措施后是否确保污染物稳定达标排放；

(6) 本期工程投产后全厂是否能够满足污染物排放总量控制的要求；

(7) 本期工程的环境风险是否可以接受。

1.4 政策、规划的相符性分析

1.4.1 政策相符性分析

1.4.1.1 与国家政策相符性分析

本期工程建设与国家环境保护相关政策、标准及技术规范的符合性分析见表 1.4-1。

本期工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策和环境保护相关政策、标准和技术规范。

表 1.4-1 本期工程与国家相关政策符合性分析一览表

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
1	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）		
1.1	鼓励类：单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设。	本期工程建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组。	符合
1.2	鼓励类：燃煤发电机组超低排放技术。	本期工程为燃煤机组，烟气治理采用 SCR 脱硝、石灰石-石膏湿法脱硫、高效除尘器的协同处理工艺，污染物排放满足超低排放要求。	符合
1.3	鼓励类：燃煤发电机组多污染物协同治理。		符合
2	《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源[2004] 864 号文）		
2.1	统筹规划，做好电站布局：在电站布局上优先考虑以下项目：利用原有厂址扩建项目和“以大代小”老厂改造项目；靠近电力负荷中心，有利于减轻电网建设和输电压力的项目；利用本地煤炭资源建设坑口或矿区电站以及港口、铁路路口等运输条件较好的电站项目；有利于电网运行安全，多方向、分散接入系统的项目。	本项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，靠近电力负荷中心、有利于减轻电网建设和输电压力；靠近港口，运输条件优越。	优先考虑项目
2.2	提高机组效率，促进技术升级：在缺乏煤炭资源的东部沿海地区，优先规划建设发电煤耗不高于 275 克标准煤/千瓦时的燃煤电站。	本工程发电标煤耗 254.04g/kWh。	优先规划项目
2.3	严格执行国家环保政策：新建、扩建燃煤电站项目均应同步建设烟气脱硫设	同步建设烟气脱硝、除尘、脱硫设施，严格执行国家环保政策，建设	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	施。所有燃煤电站均要同步建设排放物在线连续监测装置	有烟气连续监测装置。	
2.4	高度重视节约用水：鼓励新建、扩建燃煤电站项目采用新技术、新工艺，降低用水量	本项目按照“一水多用、梯级利用”的原则，降低耗水指标，废污水重复回收利用不外排。	符合
2.5	严格控制土地占用量，原则不得占用基本农田，现阶段优先考虑占地少和不占耕地的电站项目。	本工程厂址为规划的建设用地，不涉及基本农田，不占用耕地。	优先考虑项目
2.6	在热负荷比较集中，或热负荷发展潜力较大的大中型城市，应根据电力和城市热力规划，结合交通运输和城市污水处理厂布局等因素，争取采用单机容量 30 万千瓦及以上的环保、高效发电机组，建设大型发电供热两用电站。	本工程建设百万千瓦级大型高效环保发电机组。	符合
3	《国务院批转发展改革委、能源办关于加快关停小火电机组若干意见的通知》（国发〔2007〕2 号）		
3.1	鼓励各地区和企业关停小机组，集中建设大机组，实施“上大压小”。鼓励通过兼并、重组或收购小火电机组，并将其关停后实施“上大压小”建设大型电源项目。	本工程“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，建设 2×1000MW 大型高效清洁机组。	属于鼓励类项目
4	《关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》（发改能源〔2014〕411 号）		
4.1	重点区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。 除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电项目。现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，实施煤炭等量替代后可建设为大容量燃煤发电机组，并优先在沿海地区布局。 重点区域新建燃煤机组的能效水平要达到国际领先水平。	本项目位于长三角重点区域，“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，建设 2×1000MW 高效清洁大型机组，落实煤炭减量替代方案，厂址位于沿海优先布局地区；建设高效二次再热燃煤发电机组，能效水平满足要求。	符合
4.2	重点区域规划建设燃煤发电项目应严格实施煤炭等量替代。燃煤发电项目可在本省内跨行业进行等煤量替代，替代来源应为 2013 年起采取措施形成的煤炭削减量。	本项目所在盐城市属于长三角重点区域，建设单位按要求落实煤炭减量替代方案，已取得盐城市发展和改革委员会、盐城市工业和信息化局、盐城市生态环境局关于煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合
4.3	煤炭替代方案中，环评、能评文件批复前已实际完成的煤炭削减量应分别达到	本项目污染物排放满足超低排放限值要求基础上进一步控制污染物排	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	如下标准：达到燃机排放标准的燃煤发电项目不低于 25%；热电联产或超超临界燃煤发电项目不低于 35%；其余项目不低于 50%。各项目均应在投产前完成全部煤炭削减量。	放浓度，建设单位按要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	
5	《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）		
5.1	重点区域：开展大气污染联防联控工作的重点区域是京津冀、长三角和珠三角地区；在辽宁中部、山东半岛、武汉及其周边、长株潭、成渝、台湾海峡西岸等区域，要积极推进大气污染联防联控工作；其他区域的大气污染联防联控工作，由有关地方人民政府根据实际情况组织开展。	厂址位于江苏省盐城市，属于长三角重点区域。	/
5.2	制定并实施重点区域内重点行业的大气污染物特别排放限值，严格控制重点区域新建、扩建除“上大压小”和热电联产以外的火电厂，在地级城市市区禁止建设除热电联产以外的火电厂。	本工程位于江苏省盐城市滨海县滨海港工业园区，为重点区域，“上大压小”于国电投协鑫滨海电厂现有扩建厂址建设 2×1000MW 燃煤发电机组；项目厂址不位于地级城市市区，烟气污染物排放浓度执行大气污染物特别排放限值，满足超低排放要求。	符合
5.3	强化二氧化硫总量控制制度：提高火电机组脱硫效率。	本期工程采用高效石灰石-石膏湿法脱硫，设计脱硫效率不低于 98.6%，建设单位按要求落实二氧化硫总量指标。	符合
5.4	建立氮氧化物排放总量控制制度。新建、扩建、改建火电厂应根据排放标准和建设项目环境影响报告书批复要求建设烟气脱硝设施，重点区域内的火电厂应在“十二五”期间全部安装脱硝设施。	本期工程采用低氮燃烧技术，设计锅炉出口浓度不高于 200mg/m ³ ，安装 SCR 脱硝装置，设计脱硝效率不低于 85%，建设单位按要求落实氮氧化物总量指标。	符合
5.5	加大颗粒物污染防治力度：使用工业锅炉的企业以及水泥厂、火电厂应采用袋式等高效除尘技术。	本期工程采用高效除尘器，设计除尘效率不低于 99.96%，综合考虑湿法脱硫系统的除尘效果，设计除尘效率不低于 99.98%，控制烟尘排放浓度满足超低排放限值要求。	符合
6	《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）		
6.1	京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电	本项目位于长三角重点区域，关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	项目：现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。	机组，严格按照要求落实煤炭减量替代方案，建设 2×1000MW 大容量超超临界燃煤机组。本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	
6.2	耗煤项目要实行煤炭减量替代。	本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合
6.3	京津冀、长三角、珠三角区域以及辽宁中部、山东、武汉及其周边、长株潭、成渝、海峡西岸、山西中北部、陕西关中、甘宁、乌鲁木齐城市群等“三区十群”中的 47 个城市，新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等企业以及燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值。	本项目位于江苏省盐城市，属长三角重点区域，不属于国发〔2013〕37 号文中要求执行特别排放限值的 47 个城市之一；但根据江苏省环境保护厅《关于执行大气污染物特别排放限值的通告》要求，全部行政区域执行大气污染物特别排放限值。本项目执行大气污染物特别排放限值，严格控制污染物排放满足超低排放限值要求。	符合
6.4	加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。所有燃煤电厂都要安装脱硫设施。除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施。燃煤锅炉和工业窑炉现有除尘设施要实施升级改造。	采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，设计脱硫效率不低于 98.6%；采用高效除尘器，设计除尘效率不低于 99.96%，脱硫塔设高效除雾器，综合除尘效率可达 99.98%。在低氮燃烧的基础上加装 SCR 脱硝装置，设计脱硝效率不低于 85%。	符合
6.5	加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。	本期工程施工期间将按照规划控制要求，严格落实“六个百分之百”要求，控制施工场地扬尘污染防治。本期工程依托国家电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场。	符合
6.6	严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。	建设单位按要求严格落实染物排放总量指标平衡方案。	符合
7	《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）		
7.1	不得受理城市建成区、地级及以上城市规划区、京津冀、长三角、珠三角地区	本期工程位于江苏盐城滨海县，属长三角重点区域一般控制区（国函	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	除热电联产以外的燃煤发电项目，重点控制区除“上大压小”、热电联产以外的燃煤发电项目和京津冀、长三角、珠三角地区的自备燃煤发电项目；现有多台燃煤机组装机容量合计达到30万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。	（2012）146号），项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，落实煤炭减量替代方案，建设 2×1000MW 高效清洁大型机组。	
7.2	重点控制区新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工以及燃煤锅炉项目，必须执行大气污染物特别排放限值。	本期工程位于江苏盐城，属长三角重点区域一般控制区（国函（2012）146号），但根据江苏省环境保护厅《关于执行大气污染物特别排放限值的通告》要求，全部行政区域执行大气污染物特别排放限值。本项目执行大气污染物特别排放限值，严格控制污染物排放满足超低排放限值要求。	
7.3	实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案。	本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241号）。	
7.4	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。	项目所在盐城市上一年度 2021 年环境空气质量 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年平均浓度达标。本项目按要求落实二氧化硫、氮氧化物和烟粉尘污染物排放总量减排方案。	符合
7.5	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	本期工程同步建设脱硫、脱硝、除尘设施，主要大气污染物满足超低排放限值要求；清洁生产水平属于国际清洁生产领先水平。	符合
8	关于印发《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》的通知（发改能源〔2014〕2093 号）		
8.1	东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值。	本期工程主要大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求。	符合
8.2	新建燃煤发电项目（含已纳入国家火电建设规划且具备变更机组选型条件的项目）原则上采用 60 万千瓦及以上超超临界机组，100 万千瓦级湿冷、空冷机组设计供电煤耗分别不高于 282、299 克/千瓦时。	本期工程为 100 万千瓦级湿冷燃煤机组，设计供电标煤耗 263.20g/kWh。	符合
8.3	新建燃煤发电机组（含在建和项目已纳入国家火电建设规划的机组）应同步建	本期工程同步建设烟气脱硝、除尘和脱硫设施，不设烟气旁路。	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路通道。		
8.4	京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。耗煤项目要实行煤炭减量替代。除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电项目；现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。	本项目位于长三角重点区域，关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，严格按照要求落实煤炭减量替代方案，建设 2×1000MW 大容量超超临界燃煤机组。 本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	
9	《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》（国能煤炭〔2015〕141 号）		
9.1	全国新建燃煤发电机组平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	本期工程发电机组的平均供电煤耗率约为 263.20gce/kW·h。	符合
9.2	发展超低排放燃煤发电，加快现役燃煤机组升级改造。逐步提高电煤在煤炭消费中的比重，推进煤电节能减排升级改造。	本期工程于国电投协鑫滨海电厂现有扩建厂址建设燃煤发电项目，主要大气污染物达到超低排放水平。	符合
9.3	新生产和安装使用的 20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫和高效除尘设施。	本期工程锅炉烟气治理同步建设低氮燃烧+SCR 脱硝、高效石灰石-石膏湿法脱硫、高效除尘装置等治理设施，可确保烟囱出口的烟尘排放指标控制在 5.0mg/Nm ³ 以下。	符合
	20 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉应安装在线检测装置，并与当地的环保部门联网。	本期工程锅炉外排烟气安装烟气在线监测装置（CEMS），并与生态环境主管部门联网。	符合
	大气污染防治重点控制区域的燃煤锅炉，要按照国家有关规定达到特别排放限值要求。	本期工程烟气污染物经治理后，排放浓度满足 GB 13223 规定的特别排放限值要求，且达到超低排放水平。	符合
9.4	开发脱硫石膏、粉煤灰大宗量规模化利用及精细化利用技术，积极推广粉煤灰和脱硫石膏在建筑材料、土壤改良等方面的综合利用。	本期工程产生的灰渣和脱硫石膏全部立足综合利用，主要用于生产水泥和建材等，电厂已与综合利用用户签订综合利用协议。	符合
10	《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）		
10.1	全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。	本期工程烟尘、SO ₂ 及 NO _x 达到超低排放要求，满足相关要求。	符合
10.2	全国新建燃煤发电项目原则上要采用 60	本期工程建设 2×1000MW 超超临界	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	万千瓦及以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	二次再热燃煤发电机组，为高参数、大容量、高效率的燃煤电站，平均供电煤耗为 263.20g/kWh。	
11	《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）		
11.1	全国新建燃煤发电项目原则上应采用 60 万千瓦以上超超临界机组，平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。	本期工程为 2×100 万千瓦超超临界二次再热机组，供电煤耗 263.20 克标准煤/千瓦时。	符合
11.2	加强对煤炭开采、运输、存储、输送等过程中的环境管理，防治煤粉扬尘污染。	本期工程原煤铁海联运到滨海港区散货码头，再用封闭的输煤栈桥输送至依托球形封闭煤场。	符合
11.3	燃煤电厂大气污染防治应以实施达标排放为基本要求，以全面实施超低排放为目标。	本期工程烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）特别排放限值要求，同时满足火电行业超低排放限值要求。	符合
11.4	超低排放除尘技术宜选用高频电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极除尘等，必要时在脱硫装置后。	本期工程超低排放除尘技术采用高效除尘工艺，脱硫塔配高效除雾器，综合除尘效率不低于 99.98%，烟囱出口的烟尘排放指标控制在 5.0mg/Nm ³ 以下。	符合
11.5	超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法。	本期工程脱硫采用高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫，不设旁路，不设 GGH，效率不低于 98.6%。	符合
11.6	火电厂氮氧化物治理应采用低氮燃烧技术与烟气脱硝技术配合使用的技术路线。	本期工程锅炉安装低氮燃烧器，炉后采用 SCR 脱硝，效率不低于 85%。	符合
11.7	火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选。	本期工程采用 SCR 脱硝，石灰石-石膏湿法脱硫、高效低低温静电除尘等协同控制烟气中汞的排放浓度。	符合
11.8	火电厂灰场及脱硫剂石灰石或石灰在装卸、存储及输送过程中应采取有效措施防治扬尘污染。粉煤灰运输须使用专用封闭罐车，并严格遵守有关部门规定和要求。	本期工程粉煤灰外运采用密闭罐车运输，干灰库顶部设置袋式除尘器；灰渣立足于综合利用，综合利用不畅时运至国电投协鑫滨海发电厂现有灰场，分区碾压贮存；石灰石厂内贮存采用封闭石灰石料仓，顶部设布袋除尘器。	符合
11.9	火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则；鼓励火电厂实现废水的循环使用，不外排。	本期工程产生的各类废污水在厂内分类处理后全部回用，不外排。	符合
12	中共中央 国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018		

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	年 6 月 16 日)		
12.1	加大排放高、污染重的煤电机组淘汰力度，在重点区域加快推进。到 2020 年，具备改造条件的燃煤电厂全部完成超低排放改造，重点区域不具备改造条件的高污染燃煤电厂逐步关停。	本项目上大压小关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组。	符合
12.2	推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。	本期工程原煤通过铁海联运至滨海港区散货码头，再通过封闭栈桥输送至条形封闭煤场。	符合
13	《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）		
13.1	重点区域范围。京津冀及周边地区，包含北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区，山西省太原、阳泉、长治、晋城市，山东省济南、淄博、济宁、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳市等；长三角地区，包含上海市、江苏省、浙江省、安徽省；汾渭平原，包含山西省晋中、运城、临汾、吕梁市，河南省洛阳、三门峡市，陕西省西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南市以及杨凌示范区等。	本期工程位于江苏省盐城市滨海县，属于重点区域范围。	/
13.2	重点区域继续实施煤炭消费总量控制，新建耗煤项目实行煤炭替代。	本期工程位于重点区域，严格按照要求落实煤炭替代方案，替代量及现货量占比满足相关文件要求，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合
13.3	新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。	原煤采用铁海联运到滨海港区散货码头，再通过封闭的输煤栈桥输送至依托球形封闭煤场。	符合
13.4	重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。	本期工程烟气污染物排放满足超低排放限值要求。	符合
13.5	重点区域严格控制燃煤机组新增装机规模，新增用电量主要依靠区域内非化石能源发电和外送电满足。	本期工程上大压小关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组。	符合
14	《关于印发〈长三角地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉的通知》（环大气〔2019〕97 号）		
14.1	严格控制煤炭消费总量。各省（市）要强化源头管控，严控新增用煤，对新增	本期工程按要求落实煤炭替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	耗煤项目实施等量或减量替代。	(盐发改〔2021〕241号)。	
14.2	对已完成超低排放改造的电力企业,各地要重点推进无组织排放控制、因地制宜稳步推动煤炭运输“公转铁”等清洁运输工作。对稳定达到超低排放要求的电厂,不得强制要求治理“白色烟羽”。	本项目污染物排放浓度满足超低排放限值要求;电厂燃煤采用铁海联运到厂,依托国电投协鑫滨海发电厂现有码头,卸煤过程严格控制无组织排放污染。	符合
14.3	加强施工扬尘控制。城市施工工地严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	本期工程施工期将严格落实本报告提出的包括围挡、清扫、洒水、苫盖等抑尘措施,减缓施工扬尘对周围环境空气的影响。	符合
14.4	加强堆场、码头扬尘污染控制。对城区、城乡结合部各类煤堆、料堆、灰堆、渣土堆采取苫盖等有效抑尘措施并及时清运。加强港口作业扬尘监管,开展干散货码头扬尘专项治理,全面推进港口码头大型煤炭、矿石堆场防风抑尘、洒水等设施建设。	本期工程依托国电投协鑫滨海发电厂现有球形封闭煤场及码头,严格控制卸煤码头等无组织排放。	符合
15	《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		
15.1	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。	本项目按要求落实区域污染物削减方案,主要来源于盐城市各辖区范围内拟关停企业结构性减排量及部分企业提标改造工程性减排量。	相符
15.2	规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法,确保可落实、可检查、可考核。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。	本项目区域削减措施全部位于盐城市市域内,盐城市生态环境局出具《江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目区域污染物削减方案》中将明确各削减源减排量测算依据、测算方法。	相符
15.3	建设单位是控制污染物排放的责任主体,应在提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案,包括主要污染物削减量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限。	本项目提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案。	/

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
16	《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）		
16.1	深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。	对照《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发[2020]200号），本项目位于一般管控单元，与盐城市一般管控单元生态环境准入清单要求相符。	相符
16.2	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。	项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划。本项目为江苏省发展改革委《关于下发大型清洁高效煤电项目规划建设方案的通知》（苏发改能源发〔2021〕396号）规划建设项目。本项目严格落实污染物排放总量控制制度。 本项目为国家鼓励类项目，未被列入环境准入负面清单。项目位于一般管控单元，建设情况满足《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发[2020]200号）相关要求，与盐城市一般管控单元生态环境准入清单要求相符。项目建设与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符。 项目已按照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（环办气候[2021]9号）进行碳排放核算，并提出相应的节能减碳措施。	相符
16.3	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。	本项目按要求落实区域污染物削减方案。 项目已实行煤炭减量替代，已取得盐城市发展和改革委员会、盐城市工业和信息化局、盐城市生态环境局出具的煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241号）。	相符
16.4	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	项目采取清洁生产工艺，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；项目结合土壤和地下水污染治理的技术特点，厂区采	相符

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	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。	用分区防渗措施，制定地下水污染应急治理程序和地下水环境质量控制方案。 本项目烟气治理后污染物排放满足超低排放限值要求。	
16.5	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。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。	项目环境影响报告书已专设一节“碳排放影响评价”，按照《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（环办气候[2021]9号）进行碳排放的源项识别、源强核算，同时提出减污降碳等碳排放控制管理措施要求。	相符

1.4.1.2 与地方政策相符性分析

本期工程建设与地方环境保护相关政策、标准及技术规范的符合性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 本期工程与地方相关政策符合性分析一览表

1	江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）（修正）		
1.1	鼓励类：单机 60 万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站建设。	本期工程建设 2×1000MW 超超临界二次再热发电机组。	符合
2	《关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》（苏政发[2014]1 号）		
2.1	新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，耗煤项目实行煤炭减量替代。除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电项目。2015 年年底以前，淘汰 30 万千瓦以下非供热燃煤火电机组；现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。	本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，落实煤炭减量替代方案，建设 2×1000MW 高效清洁大型机组。	符合
2.2	新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行现役源 2 倍削减量替代。	本项目按要求需落实区域削减替代要求，为确保项目投产后区域环境质量不下降，同时进一步提高环境效益，本项目拟落实区域内现役源 2 倍削减替代。	相符
3	《江苏省煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》（苏政办发〔2014〕96 号）		
3.1	到 2017 年年底，全省 10 万千瓦及以上燃煤机组大气污染物排放浓度基本达到燃机排放标准（即在基准氧含量 6% 的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米）。	本工程采用高效除尘、脱硫、脱硝措施，保证大气污染物排放浓度基本达到燃机排放标准。	符合

3.2	新建燃煤发电项目原则上均采用 60 万千瓦及以上超超临界参数，新建 30 万千瓦及以上供热机组和循环流化床低热值发电机组原则上采用超临界参数。新建机组中，100、60 万千瓦级机组（湿冷，下同）设计供电煤耗分别不高于 282、285 克/千瓦时；30 万千瓦级机组设计供电煤耗不高于 310 克/千瓦时。	本工程建设 2×1000MW 超超临界燃煤机组，设计供电煤耗 263.20g/kWh。	符合
3.3	加强入炉煤计量和检质，严格控制采制化偏差，保证煤耗指标真实可信。严格控制使用含硫量高于 0.7%、灰分大于 15% 的煤炭。禁止采购劣质煤炭用于发电。	本工程设计煤种为神混煤，校核煤种为伊泰煤，采用高效大气污染物控制措施，保证大气污染物排放浓度基本达到燃机排放标准。	符合
4	《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》江苏省环境保护厅，苏环办（2014）104 号		
4.1	新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，耗煤项目实行煤炭减量替代。	本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改（2021）241 号）。	符合
4.2	沿江 8 个省辖市除上大压小或淘汰燃煤锅炉新增热源外，不再新建燃煤热电厂	本项目非沿江八市，属于“上大压小”建设项目。	符合
4.3	实行煤炭总量控制地区的燃煤项目，必须有明确的煤炭减量替代方案	本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改（2021）241 号）。	符合
4.4	严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行现役源 2 倍削减量替代。	本工程按要求严格落实 NO _x 、SO ₂ 、烟粉尘污染物排放总量指标。	符合
4.5	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施	本项目配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施，保证大气污染物排放浓度基本达到燃机排放标准。	符合
4.6	重点控制区火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工以及燃煤项目，按照《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2013 年第 14 号）要求执行大气污染物特别排放限值	本项目所在盐城市非重点控制区，但根据江苏省环境保护厅《关于执行大气污染物特别排放限值的通告》要求，全部行政区域执行大气污染物特别排放限值。本项目执行大气污染物特别排放限值，严格控制污染物排放满足超低排放限值要求。	符合
5	《关于印发江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发（2018）122 号）		

5.1	严格执行江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录。	本期工程建设 2×1000MW 燃煤纯凝汽式机组，供电煤耗 263.20g/kWh，不属于江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止类项目。	符合
5.2	新建、改建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求，其中化工、钢铁和煤电项目应符合江苏省相关行业环境准入和排放标准。	本项目满足盐城市滨海港工业园区规划、滨海港工业园区启动区开发建设规划及其规划环境影响报告书及审查意见要求；项目符合江苏省环境准入要求，污染物满足超低排放限值要求。	符合
5.3	深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前完成排污许可分类管理名录规定的行业许可证核发。	本项目将严格落实排污许可制度。	符合
5.4	强化工业企业无组织排放管控，2018 年底前，全省火电、水泥、砖瓦建材、钢铁炼焦、燃煤锅炉、船舶运输、港口码头等重点行业以及其他行业中无组织排放较为严重的重点企业，完成颗粒物无组织排放深度整治任务。	本项目依托国电投协鑫滨海发电厂现有码头及球形封闭煤场，卸煤过程严格控制无组织排放污染。	符合
5.5	实施煤炭消费总量控制，新建耗煤项目实行煤炭减量替代。对于关停机组的装机容量、煤炭消费量和污染物排放量指标，允许进行交易或置换，可统筹安排建设等容量超低排放燃煤机组。	本期工程按要求落实煤炭替代方案，并已取得盐城市发改委等部门审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合
5.6	严格控制燃煤机组新增装机规模，新增用电量主要依靠区域内非化石能源发电和外送电满足。	本项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组。	符合
5.7	提高能源利用效率，新建高耗能项目单位产品（产值）能耗要达到国际先进水平。	本期工程供电煤耗 263.20g/kWh，达到国际领先水平。	符合
5.8	优化调整货物运输结构，新建、改建、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。	本期工程原煤铁海联运到滨海港区散货码头，再用封闭的输煤栈桥输送至依托球形封闭煤场。	符合
5.9	加强扬尘综合治理，严格施工扬尘监管。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。严格执行《建筑工地扬尘防治标准》，做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面	本期工程施工建设阶段，须落实报告书提出的各项施工期环境保护措施，加强对施工扬尘的控制，结合施工期对厂界施工扬尘的监测，确保施工扬尘达标排放。	符合

	硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。		
5.10	推进堆场、码头扬尘污染控制。严格实施《江苏省港口粉尘综合治理专项行动实施方案》，加强堆场、码头扬尘污染控制，港口装卸扬尘控制，以及港口转运和道路扬尘控制，逐步建立健全港口粉尘防治与经营许可准入挂钩制度。	本项目依托国电投协鑫滨海发电厂现有码头及球形封闭煤场，卸煤过程严格控制无组织排放污染。从码头至煤场、煤场到煤仓间采用封闭输煤栈桥输送。	符合
6	《关于印发“两减六治三提升”专项行动方案的通知》（苏发[2016]47号）、《关于印发江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》（苏政办发〔2017〕30号）——江苏省削减煤炭消费总量专项行动实施方案		
6.1	减少煤炭消费总量。压减燃煤发电和热发电机组数量，严格控制新建燃煤发电项目，沿江地区除公用燃煤背压机组外不再新建燃煤发电、供热项目，新建煤电项目主要布局沿海地区，并实现省内等量或减量替代。	本项目位于江苏省盐城市滨海县，属于沿海地区。本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，并取得盐城市发改委、盐城市工业和信息化局、盐城市生态环境局出具的煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241号）。	相符
6.2	分类整治燃煤锅炉，禁止新建燃煤供热锅炉，2019年底前，35蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉全部淘汰或实施清洁能源替代，65蒸吨/小时及以上的燃煤锅炉全部实现超低排放，其他燃煤锅炉全部达到特别排放限值要求。除公用热电联产外禁止新建燃煤供热锅炉。	本工程“上大压小”关停国信集团盐城发电厂10、11号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，于国电投协鑫滨海电厂现有扩建厂址建设2×1000MW燃煤机组，同时严格控制项目污染物排放浓度满足超低排放要求。	符合
6.3	淘汰落后产能。按照去产能工作部署，进一步加大钢铁、水泥、电力等重点行业去产能工作力度。鼓励企业提前淘汰相对落后的低端、低效耗煤产能。	本工程“上大压小”关停国信集团盐城发电厂10、11号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，建设大容量、高参数燃煤机组。	符合
6.4	严格替代标准。严控煤炭消费增量，对所有行业各类新建、改建、扩建、技术改造耗煤项目，一律实施煤炭替代或等量替代。电力行业，在实行等量替代的基础上，区别不同地区、不同项目，逐步实行减量替代。	本项目严格按照要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241号）。	符合
7	《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》（苏办发〔2018〕32号）		
7.1	科学调整优化煤电产业布局。统筹兼顾用电负荷、环境容量“两个因素”，加快推进燃煤清洁发电规划布局结构调整。禁止新	本项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂10、11号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电	符合

	建燃煤自备电厂。从严从紧新规划布局建设大型燃煤发电机组，支持通过容量和煤量等（减）量替代，建设大型清洁高效发电机组。	机组，建设 2×1000MW 高效清洁大型机组，落实煤炭减量替代方案，厂址位于沿海滨海港工业园区。	
7.2	加快淘汰煤电行业落后产能。依法依规关停不符合强制性标准的机组。对于不符合环保、能耗、安全等法律法规、技术标准和政策的煤电机组，明确淘汰时限。对于服役期届满的 30 万千瓦级及以下煤电机组，不予延寿、实施关停。优先支持位于城区的燃煤热电机组整合关停或实施清洁能源改造。	本期工程建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组”。	符合
7.3	整治颗粒物无组织排放，对涉及炼焦、炼钢、发电等生产过程中的煤炭、铁矿砂等物料运输、装卸储存、厂内转移与输送、物料加工与处理等各生产环节实施无组织排放精确治理，实现全封闭运输及贮存。	本期工程煤炭运输采用封闭式输煤栈桥，依托国电投协鑫滨海发电厂现有球形封闭煤场。煤炭储存、厂区转移与输送等环节实施无组织排放精确治理，实施全封闭运输及贮存。	符合
7.4	附件 3：江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录，其中： （1）限制类：①单机容量 30 万千瓦及以下的常规燃煤纯凝汽式机组；②供电煤耗高于 300 克标准煤/千瓦时的常规燃煤纯凝汽式机组； （2）淘汰类：①单机容量在 20 万千瓦及以下的常规燃煤纯凝汽式机组；②常规燃油发电机组； （3）禁止类：新建除公用燃煤背压机组外的燃煤发电、供热项目（沿江地区）。	本期工程机组单机容量为 100 万千瓦，供电煤耗为 263.20g/kWh，以煤为燃料，不属于江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录中所列项目。	符合
7.5	附件 4：江苏省化工钢铁煤电行业环境准入和排放标准，其中煤电行业执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）和《关于印发煤电节能减排升级与升级改造行动计划（2014-2020）的通知》中超低排放限值要求。	本期工程大气污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 2 中燃煤锅炉特别排放限值，同时 SO ₂ 、NO _x 和颗粒物的排放浓度满足超低排放政策要求。	符合
8	《关于印发盐城市 2020 年大气污染防治工作计划的通知》（盐大气办〔2020〕7 号）		
8.1	强化生态环境空间管控。坚持资源环境承载能力刚性约束，严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，强化规划环评，对 2019 年度空气质量改善不达标的地区严格控制高污染项目建设。	本期工程占地不涉及生态保护红线，满足《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》管控要求；本期工程“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电	符合

		机组，控制污染物排放浓度满足超低排放限值要求，严格落实污染物排放总量指标平衡方案。项目位于盐城市滨海港工业园区，符合《盐城市滨海港工业园区总体规划》，符合《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划》、《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划环境影响报告书》及其审查意见（盐环审[2020]10号）确定的原则和要求。	
8.2	严格煤炭消费总量控制。	本期工程按要求落实煤炭替代方案，并已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241号）。	符合
8.3	优化调整货物运输结构。	本期工程原煤铁海联运到滨海港区散货码头，再用封闭的输煤栈桥输送至依托球形封闭煤场。	符合
8.4	推广高效绿色货运组织方式。鼓励发展河海联运、河海直达、滚装运输等运输组织方式。		
8.5	严格施工和道路扬尘监管。按照“六个百分之百”要求对施工项目进行抽查，对扬尘防治检查评定不合格的建筑工地，采取停工整改、经济处罚、信用扣分等措施。	本期工程施工建设阶段，须落实报告书提出的各项施工期环境保护措施，加强对施工扬尘的控制，结合施工期对厂界施工扬尘的监测，确保施工扬尘达标排放。	符合
8.6	推进堆场、码头扬尘污染控制。对各类煤堆、料堆、灰堆、渣土堆采取苫盖等有效抑尘措施并实际清运。	本项目依托国电投协鑫滨海发电厂现有码头及球形封闭煤场，卸煤过程严格控制无组织排放污染。码头至煤场、煤场到煤仓间均采用封闭输煤栈桥输送。	符合

1.4.1.3法规政策相符性小结

本项目建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，按要求落实煤炭减量替代方案，采用二次再热、余热利用等节能降耗技术。厂址位于盐城滨海港工业园区，运输条件优越，属沿海优先布局区域，靠近电力负荷中心、减轻电网建设和输电压力，是国家和地方产业政策中鼓励和优先规划的项目。

本项目位于长三角重点区域，厂址位于盐城市市区规划范围之外，项目严格控制大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求，按要求严格落实区域削减方案及污染物排放总量指标平衡方案，满足《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33号）重点区域内重点

行业准入要求，满足《关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》（发改能源〔2014〕411号）要求，满足《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）等相关要求，满足《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）、《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）文件要求。

综上所述，江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目与现行法律法规、产业政策和专项规划是相符合的。

1.4.2 规划相符性分析

1.4.2.1 区域发展规划

1.4.2.1.1 盐城市城市总体规划

《盐城市城市总体规划（2013-2030年）》于2014年10月29日经江苏省人民政府批准实施（苏政复〔2014〕118号），2017年局部调整后经省政府同意实施。

根据《盐城市城市总体规划（2013-2030年）》，规划范围如下：

市域即盐城市市域行政范围，包括盐都、亭湖2个区，东台、大丰2个县级市和建湖、射阳、阜宁、滨海、响水5个县，总面积16931平方公里。

其中城市规划区范围即盐城市市区行政范围，面积2122平方公里。中心城区范围为：西南至盐淮高速公路，西北至盐靖高速公路及新洋港，东至南洋镇界与沈海高速公路，面积约433平方公里。旧城区为黄海路、小洋河、串场河包围区域，面积约2.9平方公里。

根据《盐城市城市总体规划（2013-2030年）》，沿海公用设施布局中能源设施规划为：结合沿海港口布局大型煤电项目，新建响水陈家港国华电厂（2×100万千瓦）、滨海港电厂（6×120万千瓦）、射阳港电厂（2×66万千瓦）、大丰港电厂（2×100万千瓦）。

本项目位于滨海县滨海港工业园区，位于盐城市城市规划区规划范围之外（盐城市规划区规划范围见图1.4-1）。本项目于国电投协鑫滨海港电厂现有2×100万千瓦机组西侧场地建设2×100万千瓦燃煤发电机组，为规划的沿海公用能源设施电源点。

1.4.2.1.2 滨海县城市总体规划

滨海县人大常委会于2019年5月29日对《滨海县城市总体规划（2018~2035年）》

予以批准（滨人发〔2019〕10号）。

1、规划期限

规划期限为 2018-2035 年。

其中，近期至 2025 年，远期至 2035 年，远景展望至 2050 年。

2、规划范围

（1）县城：滨海县域，陆域面积约 1949 平方公里。

（2）中心城区：包括主城区与港城区，总面积 381.3 平方公里。

主城区规划范围为滨淮高速公路-凌霄路-连盐铁路-淮河入海水道-通榆运河-套坎河-204 国道围合的范围，面积约 117 平方公里。港城区包括沿海工业集聚区、新滩工业集聚区、港口功能区、港城四部分，规划范围为中山河-228 国道-327 省道-兴港路-淮河大道围合的范围，面积约 264.3 平方公里。

3、城乡空间布局

规划形成“一轴、双核、三片”的城乡空间结构。“一轴”指沿 327 省道的城镇发展轴，“双核”指主城区与港城区，“三片”指主城发展片、沿海发展片、渠南发展片。

其中，沿海发展片：以港城区为核心，整合带动八滩镇、滨淮镇和滨海港镇的发展。港城区规划形成滨海县域副中心，做大港口和临港产业，完善集疏运体系，以重大项目带动促进能源、钢铁、资源循环、装备制造以及现代物流业的发展。周边乡镇围绕港城区下游产业分工联动。规划期末城镇人口 25 万人。

4、市政公用设施

电源规划：继续利用滨海港优越的运输条件，推进滨海港电厂扩容。充分利用滨海港优越的运输条件建设电源工程。现状滨海港电厂适时扩容，规划最终装机容量 8×1000 兆瓦。

5、能源开发

建设能源基地：利用滨海港优越的海运条件，建设原油、煤炭、天然气等装卸码头，配套建设滨海港燃煤电厂和燃气电厂，建成苏北地区的能源供应基地。

6、本项目规划相符性分析

本项目位于国电投协鑫滨海电厂西侧，属沿海发展片港城区。根据《滨海县城市总体规划(2018-2035 年)》，项目所在地块为工业用地（见图 1.4-2a 港城区用地规划图），项目位于城镇开发边界内（见图 1.4-2b 滨海县三线划定图）所在厂址为规划的电源点建设厂址（见图 1.4-2c 滨海县县域重大公用设施规划图）。项目建设充分利用滨海港优越

的海运条件，项目 2×1000MW 燃煤机组建成后与国电投滨海电厂现有 2×1000MW 燃煤机组共同构建沿海能源基地，与滨海县城市总体规划发展规划相符。因此，本项目建设符合滨海县城市总体规划。

1.4.2.1.3 盐城港滨海港区总体规划及规划环评

江苏省人民政府于 2020 年 10 月 17 日对《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》予以批复（苏政复〔2020〕95 号）。

1、盐城港滨海港区总体规划

港口功能和定位：盐城港滨海港区是盐城港的重要组成部分，是我省推动长江经济带生态优先、绿色发展，促进产业转移和转型升级，构建江苏沿海生产力布局的重要载体；是盐城市经济社会发展、对外开放的重要依托；是带动苏北地区和淮河流域经济发展的重要口岸。盐城港滨海港区近期主要为临港工业开发服务，成为打造临港产业集聚区的基础平台，逐步拓展为淮河流域腹地物资运输以及物流服务功能，发展成为规模化、集约化、专业化的现代化港区。

港界范围：（一）陆域港界：滨海港区陆域以滨海大道、滨港路、海旺路、海乡路、滨兴路等主要道路为界，包括码头生产作业区、支持系统区、仓储物流区等功能区。（二）水域港界：滨海港区水域北至北港池作业区北防波堤根部，东至 20 米等深线附近，南至翻身河口以北。

滨海港区划分为北港池作业区、主港池作业区和南港池作业区。各作业区功能及总平面布置方案为：（一）北港池作业区。主要服务盐城钢铁产业发展，以散货、杂货运输为主。通过向海侧建设防波堤形成“L”型港池，规划为通用码头区、大型散货码头区、散货码头区、杂货码头区和支持系统区，形成码头岸线 14 公里。（二）主港池作业区。主要服务后方临港产业和淮河流域经济产业发展，以煤炭等干散货、液体散货、杂货运输为主，兼顾集装箱运输。规划为通用码头区、散货码头区、多用途码头区、液体散货码头区和支持系统区，形成码头岸线 11.3 公里。（三）南港池作业区。主要服务腹地天然气进口。规划为 LNG 码头区，形成码头岸线 0.9 公里。

本项目厂区占地位于港界范围之内，临近北港池，项目直流冷却取排水口位于港界范围内，充分依托滨海港区国电投协鑫电厂已建煤码头，配套条形封闭煤场。本项目在滨海港区建设火力发电厂，发电厂位于港区陆域。本项目属于滨海港区大型临港工业，利用滨海港区已建码头设施提供原料运输，有利于滨海港区的发展，符合滨海港区为临港工业服务的功能定位。

本项目利用协鑫电厂已建成的取排水设施，避免新建构筑物对港区的影响。根据协鑫电厂已建排水明渠和规划叠置图可知，排水明渠伸入北港池规划的航道、港池区域，未来必将影响北港池的建设。为此，本项目施工期间，拟对排水明渠进行截断，将排水口调整至规划码头后方后沿。本项目的工程措施有利于滨海港区港口功能的实现。

根据本项目实施引起的水动力环境变化预测结果，排水口附近海域流速增加，部分规划码头平台和港池区域位于流速增加区域，流速增加有利于促进港池水深条件的维护，对码头平台的冲刷影响可通过加强基础防护等措施予以缓解。因此本项目建设对规划港口工程影响较小。根据温升范围和规划叠置图（图 1.4-3d），4° C 温升范围内包含了部分规划码头，但温升仅是增温的影响范围，不涉及实体构筑物，后续码头工程仍可建设、运行，且温升对港口工程质量影响较小。因此，本项目温升不影响滨海港区后续港口工程的建设。

综上，本项目功能定位符合《盐城港滨海港区总体规划》，排水明渠的拆除有利于港口功能的发挥，排水温升不影响港口工程的建设。因此，本项目能够与《盐城港滨海港区总体规划》相协调。

盐城滨海港区岸线利用规划见图 1.4-3a，滨海港区陆域布置规划图见图 1.4-3b，滨海港区水域布置规划图见图 1.4-3c，四台机组排水口和 4° C 温升范围与滨海港区规划叠置图见图 1.4-3d。

2、盐城港滨海港区总体规划环评及审查意见

江苏省生态环境厅于 2020 年 7 月 28 日对《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响报告书》出具审查意见（苏环审〔2020〕24 号）。

规划吞吐货种：煤炭、成品油、液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）、金属矿石、钢铁、矿建材料、木材及其加工制品、非金属矿石、化工品、集装箱、废钢等。

岸线为虾须港扬水站上游 2.5 公里至翻身河口，总长度 13.1 公里。预测 2025 年、2035 年滨海港区货物吞吐量分别为 6400 万吨、1.2 亿吨。

本项目与报告书提出的生态环境准入清单相符性分析见表 1.4-3。

表 1.4-3 盐城滨海港区生态环境准入清单

项目	要求	本期工程相关内容	符合性
空间布局约束	1、本规划不涉及生态保护红线和生态空间管控区域，规划范围内无禁止开发建设区；2、本规划占用的江苏省海洋功能区划中 A1-05 滨海北农渔业	1、本项目不涉及生态保护红线和生态空间管控区域。2、项目依托国电投协鑫	符合

	区、B1-02 盐城北部海域农渔业区、A7-03 滨海港特殊利用区、B8-02 废黄河口东部保留区以及永久基本农田纳入限制建设区，若本规划涉及的限制建设区在国土空间规划中未调整，则涉及的相关工程不得开工建设。3、优化港区空间布局，集约利用港口岸线，严格限制低质量发展。优先发展件杂、集装箱等清洁货种；严格控制发展液体化工，液体化工作业区需加强风险管控，配备应急物资；散货码头作业区需强化扬尘控制；禁止吞吐苏化治办（2019）3 号中列入重点监管危险化学品名录中的 16 种化学品。	滨海电厂现有煤码头及球形封闭煤场，来煤经封闭式输煤皮带运至厂内煤仓间。	
污染物排放管控	1、大气：散货转运应密闭化，散货由码头向堆场的转运以封闭式固定皮带机为主，港区及后方企业堆场应优先采用筒仓、条形仓等设施封闭储存措施，确保满足扬尘控制要求。石油制品、液体化学品进行密闭装卸；采用挥发性有机废气回收措施。2、废水：污水接管至新滩污水处理厂，建成前港区现状码头污水排放去向维持现状回用于绿化和抑尘洒水，在建和新建危化品码头不得投运，确保各类污水不外排。3、固废：生活垃圾委托环卫部门处理；危险废物委托有资质单位处理；船舶垃圾上岸接收，分类收集。疏浚土方按照有关规定在手续完备的情况下倾倒。	1、项目依托国电投协鑫滨海电厂现有煤码头及球形封闭煤场，来煤经封闭式输煤皮带运至厂内煤仓间。2、本项目除直流冷却温排水外排外，厂内废污水于厂内经处理后全部回用，不外排。3、生活垃圾委托环卫部门处理；危险废物委托有资质单位处理；灰渣及脱硫石膏等一般工业固体废物立足于综合利用，综合利用不畅时送至租用国电投协鑫滨海发电厂现有灰场。	符合
环境风险防控	1、所有码头、航道、锚地应加强溢油风险事故防范和应急措施，建设项目应编制应急预案，并定期组织实战演练；2、液体化工码头区应加强危险化学品泄漏事故的防范和应急措施，应严格执行化工企业防火、防爆、防泄漏、防环境污染和卫生防护等各项规定要求，建筑物、构筑物和设备设施等应符合安全生产、环保和消防等有关规定。3、液体化工码头区不同货种要进行分类储存，对毒性和环境影响较大的货种必须做到专罐专线专用。4、LNG 码头应加强码头储罐火灾事故防范和应急措施。	本项目不新建煤码头，依托国电投协鑫滨海电厂现有煤码头及球形封闭煤场。本项目将按要求编制突发环境事件应急预案，并定期组织实战演练。	符合
资源开发利用要求	1、港口开发建设范围不得超出本次规划陆域港界范围。2、岸线利用效率要求：单位岸线通过能力大于 0.3 万吨/米，单位吞吐量占地面积小于 0.1 公顷/万吨。	本项目不涉及港口开发建设内容，依托国电投协鑫滨海电厂现有煤码头及场地建设条形封闭煤场。	符合

本项目与《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）环境影响报告书》审查意见（苏环审〔2020〕24 号）相符性见表 1.4-4。

表 1.4-4 规划环评审查意见相符性分析

序号	要求	本期工程相关内容	符合性
1	严格港区环境准入，加强环境风险防范。执行《报告书》提出的生态环境准入清单。严格限定和管理港区储运的货种，加强港区安全保障和风险防范力度，落实港区环境风险防范能力建设。编制环境风险防范和应急预案，完善区域联动应急体系，合理配置应急设施设备，加强日常应急管理演练，及时应对可能出现的环境污染事故。	本项目建设与报告书提出的盐城滨海港区生态环境准入清单要求相符。项目依托港区内现有国电投协鑫滨海电厂煤码头及球形封闭煤种，储运货种符合规划环评要求。 本项目将编制环境风险防范和应急预案，完善区域联动应急体系，合理配置应急设施设备，加强日常应急管理演练，及时应对可能出现的环境污染事故。	符合
2	强化生态保护以及污染防治措施。执行《报告书》提出的各项污染防治措施。散货转运采取密闭化措施，港区及后方企业散货堆场采取抑尘措施，优先采取筒仓、条形仓等封闭式储存设施；石油制品、液体化学品进行密闭装卸，采用挥发性有机废气回收措施。按照相关规定，提高在港船舶岸电使用率，减少船舶尾气排放。落实报告书提出的各项船舶污水处理措施，不得外排废水，加快新滩污水处理厂建设及港区管网铺设。固体废物按要求规范收集贮存处置。	项目依托港区内现有国电投协鑫滨海电厂煤码头及球形封闭煤种，燃煤经封闭式输煤栈桥送至厂区。项目运行期间产生的各类固体废物按要求规范收集贮存处置。	符合
3	强化长期环境监测和跟踪评价。完善港口环境保护管理和监测机构，严格执行并推进建设项目环评及“三同时”制度，进一步提高“三同时”执行率。制定并实施港区日常环境监测计划，针对《规划》实施可能产生的长期累积不良环境影响，建立预警机制。	本项目严格执行环评及“三同时”制度，制定并实施日常环境监测计划。	符合
4	港区建设项目应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实规划环评要求，加强与规划环评联动，重点开展工程分析、污染物允许排放量测算和环境保护措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施落实。规划环评中的环境协调性分析、环境现状、污染源调查等资料可供建设项目环评共享，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	本项目厂区占地位于港界范围之外，临近北港池，项目直流冷却取水口位于港界范围内，充分依托滨海港区国电投协鑫电厂已建煤码头及球形封闭煤场，燃煤经封闭式输煤栈桥送至厂区，环境保护措施满足规划环评要求。经数模预测，温排水 1℃温升包络线位于调整后江苏省近岸海域环境功能区划四类区范围内，详见海洋环境影响评价专题报告。	符合

1.4.2.1.4 盐城市滨海港工业园区启动区规划及规划环评

1、盐城市滨海港工业园区总体规划

盐城市人民政府于 2018 年 12 月 22 日对《盐城市滨海港工业园区总体规划(2017-2035 年)》予以批复(盐政复〔2018〕57 号)。

盐城市滨海港工业园区功能定位为：“一门户、一枢纽、一极、三区”。“一门户”是指淮河生态经济带海洋门户，“一枢纽”是指淮河生态经济带与沿海经济带交汇区域物流交通枢纽，“一极”是指国家绿色先进制造业增长极，“三区”是指国家河海联动发展示范区、海洋经济发展示范区和现代化循环经济产业区。

规划供电工程保留现状国电投协鑫火电厂(远期扩建 8×1000MW)、旭强光伏、灌东海上风电、中电投二洪风电、天合光伏、华电滨海风电、大唐滨海风电等电源点。规划在新滩核心区新建区域供热中心 1 座。

本项目位于国电投协鑫火电厂现有 2×1000MW 燃煤机组西侧扩建场地，项目建设 2×1000MW 燃煤火电项目，与园区供电工程规划方向相符。同时，项目建设高效清洁燃煤发电项目，充分利用园区港口区位优势，依托现有国电投协鑫滨海已建煤码头及储煤设施，与园区“建设绿色能源基地：充分利用港口优势，建设石油、煤炭、天然气等重要资源储备和中转基地，在提高园区能源供应安全保障程度的同时，逐步建设成江苏沿海及国家绿色能源基地”规划方向相符。

2、盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划

为策应江苏沿海发展和淮河生态经济带国家战略，盐城市委、市政府作出开发建设盐城市滨海港工业园区的重大战略决策，先行开展启动区开发建设规划。策，先行开展启动区开发建设。2020 年，依据《中共盐城市委常委会会议纪要》([2020]第 9 期)以及《盐城市人民政府专题会议纪要》(2020 年第 28 号)，盐城市滨海港工业园区管委会确定了滨海港工业园区启动区规划建设范围，组织编制了《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划(2018~2035 年)》，并同步开展规划环评工作。

规划范围：规划区包括新滩核心区、灌东功能区、港口功能区和港城功能区，陆域部分共计 107.60 平方公里。其中，新滩核心区 56.28 平方公里(滨海大道、海旺路、滨创路、滨湖大道、望海路、海盐路围合区域)；港城功能区 11.82 平方公里(滨海大道、河湾路、古黄河大道、滨海港路围合区域)；灌东功能区 39.49 平方公里(工业园东址、洪港大道、228 国道、银都大道围合区域)。

规划期限：2018-2035 年，其中规划基准年为 2018 年，近期为 2018-2025 年，远期为 2026-2035 年。

功能定位：“一门户、一极、三区”。“一门户”是指淮河生态经济带海洋门户，“一极”是指国家绿色先进制造业增长极，“三区”是指国家河海联动发展示范区、海洋经济发展示范区和现代化循环经济产业区。

产业发展：将盐城市滨海港工业园区启动区打造成为国家河海联动发展示范区，海洋经济发展示范区。以强化绿色协调开放、推动产业结构调整升级、物资集散要求较高、具备国际竞争能力为基本原则，充分发挥在建设用地上、深水大港、河海联运等方面的独特优势，重点发展市场前景广阔、技术先进可靠的高水平加工制造业，以冶炼及金属新材料制造及加工、高端装备制造及服务产业板块为主导，着力提升海洋产业结构和层次，构建具有国际竞争力的现代产业体系。

本项目位于新滩核心区（图 1.4-4 盐城市滨海港工业园区启动区规划图），建设 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目，充分利用园区港口区位优势，依托现有国电投协鑫滨海已建煤码头及储煤设施，与园区产业发展方向相符。

3、盐城港滨海港工业园区启动区开发建设规划环评及审查意见

盐城市生态环境局于 2020 年 9 月 30 日对《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划环境影响报告书》出具审查意见（盐环审〔2020〕10 号）。

本项目与报告书提出的生态环境准入清单相符性分析见表 1.4-5。

表 1.4-5 盐城港滨海港工业园区启动区生态环境准入清单

项目	准入内容	本期工程相关内容	符合性
空间布局约束	1、本次规划范围属于江苏省、盐城市“三线一单”重点管控单元，按照其报告要求执行。	本项目位于一般管控单元，满足《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发〔2020〕200号）相关要求，与盐城市一般管控单元生态环境准入清单要求相符。	符合
	2、落实江苏省、盐城市“三线一单”、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省海洋生态红线保护规划》管控要求管理，对于盐城湿地珍禽国家级自然保护区生态红线区域、临海高等级公路(G228)—海堤河清水通道维护区按照《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省海洋	本项目满足相关管控要求，厂区位于江苏省盐城市滨海港工业园区，厂址南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约6.0km。	符合

	生态红线保护规划》、《盐城市生态红线保护规划》等规划管控要求管理。		
	3、在滨海港工业园区近岸海域环境功能区划、海洋功能区划调整到位前，新滩污水处理厂排海工程未得到批复实施前，不得开发建设相关排水项目。	本项目废污水经处理后于厂内回用，不外排，不涉及废污水外排至新滩污水处理厂。	符合
	4、空间隔离带的设置应兼顾考虑入区项目环境防护距离设置要求，项目设置要求大于园区空间隔离带要求时，以项目设置要求为准，必要时下风向空间隔离带适当放大。特别是在新滩核心区西侧与自然保护区实验区之间构建 500 米宽的空间隔离带，在灌东功能区与自然保护区实验区之间构建 100 米宽的空间隔离带，减少其对自然保护区实验区的影响。空间隔离带范围内不得建设污染类建设项目。	本项目厂址南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约 6.0km，位于空间隔离带之外。	符合。
5、绿色环保精品钢产业基地	根据项目环评及批复要求设置相应的大气防护距离，并在靠近盐城湿地珍禽国家级自然保护区一侧划定 500 米宽的空间隔离带。	本项目不涉及。厂址南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约 6.0km。	符合。
6、冶炼及金属新材料制造及加工	禁止引入含重金属冶炼或对矿山原料的冶炼、电解工序的项目； 禁止引进烟粉尘排放量大的冶金新材料项目； 禁止建设烟气制酸干法净化和热浓酸洗涤技术。	本项目不涉及。	符合。
7、高端装备制造及服务	禁止引入电镀项目； 禁止使用高 VOCs 含量的涂料、胶黏剂、清洗剂、油墨等有机溶剂； 除工艺特殊要求外，禁止露天和敞开式喷涂作业过程； 文件有效期内，禁止引入《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《盐城市内资企业固定资产投资项目管理负面清单》（2014 年本）、《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额（2015 年本）》中的限制类和禁止类机械项目。	本项目不涉及。为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及其修改单中鼓励类项目。	符合。
8、资源循环利用及再制	禁止清洁生产达不到《再生纤维素纤维制造业（粘胶法）清洁生产评价指标体系》中国际清洁生产领先水平的企业入区； 禁止引进造纸化学制浆项目； 禁止新上废旧电器、电子废物和废五金电器	本项目不涉及。	符合。

	造	类废物拆解及综合利用项目。		
	9、旅游度假、现代服务业	禁止容积率低于1的房地产项目开发。	本项目不涉及。	符合
污 染 物 排 放 管 控	1、园区严格执行政府部门发布实施的《盐城市大气环境质量限期达标规划》、《盐城市“三线一单”技术报告》、《盐城市近岸海域污染防治方案》、《盐城市滨海港工业园区近岸海域无机氮削减方案》和《盐城市滨海港工业园区达标尾水近海排放营养盐削减技术方案》等方案要求，持续改善园区及周边大气、水环境。		本项目严格控制污染物排放浓度，满足超低排放限值要求，落实区域削减方案；项目满足三线一单管控要求；废污水于厂内全部回用，不外排。	符合
	2、新建排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物的项目，按照相关文件要求进行总量平衡，即对大气污染防治重点管控区和大气环境质量超标的城市，实行现役源2倍削减量替代（新建排放烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行现役源2倍削减量或关闭类项目1.5倍削减量替代）。新建项目禁止配套建设自备燃煤电站，耗煤项目实行煤炭减量替代。除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电项目。		本项目按要求落实二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘总量平衡方案。 项目落实煤炭减量替代方案。 本工程“上大压小”关停国信集团盐城发电厂10、11号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，于国电投协鑫滨海电厂现有扩建厂址建设2×1000MW高效清洁大型机组，满足现有多台燃煤机组装机容量合计达到30万千瓦以上的，实施煤炭等量替代后可建设为大容量燃煤发电机组要求。	符合
	3、新建火电厂、铁矿采选、钢铁烧结球团工业、炼铁、炼钢、轧钢、铁合金、炼焦化学、石油炼制、石油化学、合成树脂、烧碱聚氯乙烯工业、硝酸工业、无机化学、铝工业、锌铁工业、铜镍钴工业、镁钛工业、稀土工业、钒工业、锡铋汞工业、再生铜铝铅锌工业、水泥工业、锅炉项目，执行大气污染物特别排放限值。 火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、炼焦化学工业行业现有企业以及在用锅炉，自2019年8月1日起，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。 无行业标准的执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准，恶臭气体排放		本项目执行大气污染物特别排放限值，严格控制污染物排放浓度满足超低排放限值要求。	符合

	执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。		
	4、①大气环境质量达到《环境空气质量标准》相应标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值等。②区内及周边河流达到Ⅲ类水标准，近岸海域持续改善。③土壤达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值中的第一类、第二类用地标准和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值标准。	本项目已开展大气环境质量、海洋、土壤等环境要素环境质量现状监测。项目采取高效污染防治措施，主要大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求，落实区域削减方案；项目废污水全部回用不外排；按要求采取分区防渗措施。	符合
	5、钢铁行业应满足《全省钢铁行业转型升级优化布局推进工作方案》（苏政办发[2019]41号）中新建和改造钢铁项目超低排放限值。	本项目不涉及。	符合
	6、粘胶纤维项目：控制高盐水盐分，确保后续污染物进一步去除；其余指标达到一级A标准。	本项目不涉及。	符合
	7、坚持生态环境质量只能更好、不能变坏，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。	本项目按要求落实二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘总量平衡方案；落实区域削减方案。	符合
	8、近期主要污染物排放总量要求：SO ₂ 4809.385t/a、NO _x 9994.486t/a、颗粒物4931.859t/a、VOC _s 57.032t/a；COD920.7t/a、氨氮59.895t/a、总磷6.435t/a。远期主要污染物排放总量要求：SO ₂ 10161.254t/a、NO _x 23836.124t/a、颗粒物11710.662t/a、VOC _s 152.437t/a；COD1633.5t/a、氨氮105.93t/a、总磷11.484t/a。	本项目按要求落实二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘总量平衡方案。	符合
环境 风险 防控	1、规划项目涉及到的主要危险物质有焦炉煤气、高炉煤气、氨、硫酸、硝酸、盐酸、氢氧化钠等。园区和企业编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告。	本项目采用尿素为还原剂，厂内涉及酸、碱物质贮存。本项目将编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告。	符合
	2、加强有机废气分类收集与处理，对喷漆、流平、烘干等环节产生的废气，采取焚烧等高效末端治理技术。建筑内外墙装饰全面使用低（无）VOCs含量的涂料。	本项目施工期间建筑内外墙装饰全面使用低（无）VOCs含量的涂料。	符合。
	3、生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目废污水经处理于厂内回用不外排，建设有非经常性工业废水池兼做事故水池。厂内进行分区防渗，设置地下水监控井，防止对地下水、土壤造成污染。本项目灰渣、脱硫石膏等立足于综合利用，综合利	符合

		用不畅时采用专用车辆送至租用灰场分区碾压贮存；厂内按规范建设危废暂存间，废机油等危险废物按要求贮存、转移、运输、处置。	
	4、布局管控，园区内部的功能布局应充分考虑风险源对区内及周边环境的影响，储罐区应远离供水水源保护区、村镇集中区、区内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，且应在园区的下风向布局，以减少对其他项目的影响；园区不同企业风险源之间应尽量远离，防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应，降低风险事故发生的范围。	本项目采用尿素为还原剂；仅化水处理区涉及少量酸、碱等化学试剂贮存，本项目将编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告。	符合
	5、做好围护与警示标识。罐区按相关要求设置围堰、围护栏杆区，设置危险区、安全区，采取红线、黄线和安全线进行区分；《储罐区防火设计规范》的有关规定，在原料罐区、中间罐区、成品罐区应设置防火堤和防火隔堤，远离火种、热源，并设置防日晒的固定式冷却水喷雾系统。	本项目酸碱罐区按要求设置围堰、喷淋设施等，符合相关设计规范的要求。	符合
	6、废水泄漏安全防范。尽量增加可能发生液体泄漏或者火灾事故的罐区围堰面积，尽可能将灌区事故下产生的废水控制在罐区围堰内，降低事故状态下废水转移，输送的风险。合理设置应急事故池。根据污水产生、排放、存放特点，划分污染防治区，提出和落实不同区域面防渗方案，企业内部重点做好生产装置区、罐区、废水事故池及输水管道的防渗工作。	本项目按要求设置围堰，厂内建设非经常性废水池兼做事故水池。厂区进行分区防渗，严格按照要求做好生产装置区、罐区、废水事故池及输水管道的防渗工作。	符合
	7、对园区内暂不开发利用或现阶段不具备治理与修复条件的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控。 已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相应规划用地土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。	/	/
	8、加强对盐城市湿地珍禽自然保护区等生态空间和生态红线风险管控。	厂区位于江苏省盐城市滨海港工业园区，厂址南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约6.0km，位于其风险管控范围之外。	符合
	9、应建立环境风险防控系统；构建与盐城市之间的联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目将按要求建立环境风险防控系统；构建与盐城市之间的联动应急响应体系，实行联防联控。	符合

	10、钢铁行业企业总平面布置必须符合国家规范要求，有较大变更的必须进行安全风险分析和评估论证。企业必须按规定设计、设置和运行自动控制系统，按规定实施全流程自动控制改造，有条件的鼓励创建智能工厂（装置）。企业涉及重大危险源的设施设备与周边重要公共建筑安全距离须符合国家相关标准要求。坚决淘汰超期服役的高风险设备和设施。	本项目属火电行业。项目采用尿素为还原剂，不涉及重大危险源。	符合
资源开发利用要求	1、水资源可开发或利用总量：30295万吨/年。	本项目采用海水直流冷却；地表水取自翻身河，水资源论证报告已取得专家审查意见，年取水量为222.2万t。	符合
	2、土地资源可利用开发区上线107.6平方公里。	本项目位于国电投协鑫滨海电厂西侧扩建端，充分依托国电投协鑫滨海电厂现有煤码头、球形封闭煤场及事故灰场，合理设计厂平面布置，集约利用土地资源。	符合
	3、规划能源利用主要为电能和天然气等清洁能源，视发展需求由市场配置供应。能源利用上线：其他行业：0.5吨标煤/万元。钢铁行业：550千克标煤/吨钢。粘胶纤维项目：800千克标煤/吨。溶解浆行业：50千克标煤/吨风干浆。	本项目为电能生产企业，建设2×1000MW高效清洁燃煤发电机组。	符合
	4、（1）钢铁行业满足《全省钢铁行业转型升级优化布局推进工作方案》（苏政办发〔2019〕41号）附件2相关指标，其中吨钢新水消耗（吨）≤3.2（板带材长流程）、≤2.6（长型材长流程）、≤2.4（纯废钢材长流程）。 （2）钢铁项目煤炭需严格执行《江苏省非电行业耗煤项目煤炭替代管理暂行办法》、《江苏省煤炭消费减量替代工作方案》中的等量或者减量替代制度，煤炭替代总量不得低于该项目设计煤炭消耗总量的1.5倍。 （3）粘胶纤维行业：水耗≤40吨/吨；溶解浆行业：水耗≤9吨/吨。 （4）其他行业：万元工业增加值综合能耗≤0.5吨标煤/万元（近期），≤0.45吨标煤/万元（远期）；万元工业增加值新鲜水耗量≤8m³/万元（近期），≤7.2m³/万元（远期）。	本项目建设2×1000MW高效清洁二次再热燃煤机组，采用节水措施，实现梯级利用，万元工业增加值综合能耗≤0.5吨标煤/万元（近期），≤0.45吨标煤/万元（远期）；万元工业增加值新鲜水耗量≤8m³/万元（近期），≤7.2m³/万元（远期）。	符合

本项目与《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划环境影响报告书》审查意见

（盐环审〔2020〕10号）相符性见表 1.4-6。

表 1.4-6 规划环评审查意见相符性分析

项目	要求	本期工程相关内容	符合性
1	坚持绿色发展、协调发展理念。落实国家、区域发展战略，突出生态优先、绿色转型、集约高效，进一步优化《规划》用地布局、发展规模、产业结构等，做好与区域国土空间规划及“三线一单”的协调衔接，确保符合国土空间规划、近岸海域环境功能区划等管理要求，在国土空间规划、近岸海域环境功能区划调整前，相关工程不得开工建设。严格空间管控，优化区内空间布局，新滩核心区西侧与自然保护区实验区之间设置 500 米宽的空间隔离带，灌东功能区与自然保护区实验区之间设置 100 米宽的空间隔离带，避免产生不良环境影响，在新滩核心区与港城功能区之间设置相应的防护绿地，工业区与居住区之间设置不少于 20 米的防护绿地。尽快落实居民搬迁工作，通过优化区域空间布局及周边区域管控，确保园区产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。	1、本项目位于一般管控单元，满足《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发〔2020〕200 号）相关要求，与盐城市一般管控单元生态环境准入清单要求相符。 2、厂区占地为规划建设用地，于国土空间规划相符。 3、本项目厂址南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约 6.0km，位于空间隔离带之外。	符合
2	严格生态环境准入，防范环境风险。严格执行《报告书》提出的生态环境准入清单。结合上位规划调整情况、基础设施配套进程、区域环境质量改善程度等，严格控制园区钢铁、浆化纤一体化等重大项目的生产规模，并优化建设时序。执行最严格的行业废水、废气排放控制标准，引进项目的生产工艺、设备，以及单位产品能耗、污染物排放和资源利用效率等均需达到同行业国内先进水平，引进国外工艺设备的，必须达到国际清洁生产先进水平。根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治相关要求和区域“三线一单”成果，落实园区污染物排放总量管控要求，强化入区企业常规污染物、特征污染物排放控制。	1、本项目符合《报告书》提出的生态环境准入清单要求。 2、本项目严格控制大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求；废污水经处理后于厂内回用，不外排；单位产品能耗、污染物排放和资源利用效率等达到国际清洁生产先进水平。 3、本项目严格落实污染物排放总量平衡方案。	符合
3	严守环境质量底线，强化生态保护和污染防治措施。采取有效措施减少主要污染物和特征污染物的排放量，建设高效治理设施，实施精细化管控，加强入区企业挥发性有机物及异味污染防治，制定区域污染源协同控制与减排方案，确保达标排放，确保没有异味扰民，确保区域环境质量持续改善，确保周边生态功能不受影响。完善环境基础设施，加快推进园区污水管网建设进程，完善	1、本项目采用高效脱硫除尘脱硝措施，严格控制大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求。 2、厂内排水系统按照雨污分流设计，生产废水及生活污水经处理后全部回用，不外排。 3、项目严格落实煤炭减量替	符合

	雨污分流系统,确保区内生产废水和生活污水全部接管处理。新滩核心区 3 座污水处理厂及时配套建设,其中循环经济产业园配套建设 9 万 m ³ /d 污水处理厂,3 座污水处理厂废水排放量 14 万 m ³ /d,配套建设 6.8 万 m ³ /d 再生水厂,4.2 万 m ³ /d(占总处理水量的 30%)回用于园区企业生产用水、港区码头冲洗水、道路冲洗水、车辆冲洗水、园区绿化等,9.8 万 m ³ /d(占总处理水量的 70%)经生态湿地排入黄海,进一步优化园区生态湿地方案,尽快开展排海口论证备案工作,启动排海工程建设。污水处理相关工程未投入运行,相关项目不得投入生产。严格控制煤炭总量,加快推进区域集中供热设施及供热管网建设,采用集中供热及清洁能源,严禁建设高污染燃料设施。推进园区固体废物减量化、资源化、无害化的处理处置,确保危险废物实现“就地分类收集、安全及时转移、实时全程监控”。	代方案。	
4	(四)强化环境监测监控和管理体系建设。建立健全园区环境管理机构,统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。严格执行环境影响评价制度、“三同时”制度,建立健全区域环境风险防范体系,建立应急响应联动机制,提升园区环境风险防控和应急响应能力,编制应急预案、定期组织演练,定期对已建工业企业进行环境风险排查,监督及指导企业落实各项风险防范措施,保障区域环境安全。建立包括环境空气、地表水、海洋、地下水、土壤、底泥等环境要素的监控体系,做好长期跟踪监测与管理,重点关注排海口周边海域的水质变化情况、区域大气环境质量变化情况,根据监测结果并结合环境影响、区域污染物削减措施实施的进度和效果,适时优化调整规划实施。	1、本项目严格执行环境影响评价制度、“三同时”制度,编制突发环境事件应急预案,定期组织演练。2、制定运行期环境空气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境要素的监控体系,按要求对直流冷却温排水水温等指标进行监测。	符合
5	结合盐城市大气环境质量限期达标规划、盐城市近岸海域污染防治方案、滨海港工业园区近岸海域无机氮削减方案、滨海港工业园区达标尾水近海排放营养盐削减技术方案实施进展情况,在本轮规划实施过程中,园区应及时做好与最新上位规划的衔接,以改善区域环境质量、降低区域生态环境风险为目标,动态优化调整《规划》,确保《规划》定位、布局、方案、产业准入条件、建设时序等与生态环	本项目严格控制污染物排放浓度,满足超低排放限值要求,落实区域削减方案;项目满足三线一单管控要求;废污水于厂内全部回用,不外排。	符合

	境目标相协调。		
6	严格落实《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》(苏环办[2020] 101 号)文件要求,按要求开展建设项目安全风险评估和环境治理设施安全风险辨识管控,采取切实有效措施,确保生产安全。	本项目将按要求开展建设项目安全风险评估和环境治理设施安全风险辨识管控,采取切实有效措施,确保生产安全。	符合

1.4.2.1.5 江苏沿海地区发展规划

国务院于 2009 年 7 月以《国务院关于江苏沿海地区发展规划的批复》(国函[2009]83 号)批复了《江苏沿海地区发展规划》;环境保护部办公厅于 2010 年 4 月以《关于江苏沿海地区发展规划环境影响评价试点工作意见的函》(环办函[2010]339 号)批复了《江苏沿海地区发展规划环境影响报告书》。

1、规划相关内容

该规划立足沿海,依托长三角,服务中西部,面向东北亚,建设我国重要的综合交通枢纽,沿海新型的工业基地,重要的后备土地资源开发区,生态环境优美、人民生活富足的宜居区,成为我国东部地区重要的经济增长极和辐射带动能力强的新亚欧大陆桥东方桥头堡。

以连云港、盐城和南通三市的市区为极点,以沿海地区主要交通运输通道为轴线,以临近深水海港的区域为节点,加快布局临港产业,建设临港工业集中区和物流园区,培育和壮大临海城镇。

发挥港口资源丰富的优势,其中关于盐城港的建设要求:盐城港是区域性重要港口,是上海国际航运中心的喂给港和连云港港的组合港。要进一步明确各港区的功能定位,加强分工与协调,以临港产业项目为依托,加快港区建设,增强对腹地经济发展的服务带动作用。积极推进灌河口、滨海和射阳河口航道整治工程;加快大丰港区建设,逐步成为综合性港区,推进滨海港区 10 万吨级深水码头建设,支持大丰港区、滨海港区、射阳港区发展能源、石化等临港产业,促进港口更好地为地方经济发展服务。

盐城港形成以大丰港区为主,滨海港区、射阳港区、响水港区共同发展的总体格局。其中滨海港区规划为以服务后方临港工业开发为主的港区,近期主要为能源产业服务,以煤炭和大宗散货运输为主,远期逐步发展部分公用货物运输功能。

建设长三角能源供应储备基地。优化大型燃煤电源项目布局,优先安排“上大压小”、调整电源结构的电源点建设。推进盐城沿海以风电、生物质发电等为主的能源基地建设……改善煤炭运输条件,结合燃煤电源项目布局,建设大型储煤基地。

2、本工程与规划相符性分析

本项目位于滨海港工业园区内，以港口和储配煤为依托，建设 2×1000MW 超超临界大型燃煤火电项目，符合《江苏沿海地区发展规划》“沿海港口群建设”中“支持大丰港区、滨海港区、射阳港区发展能源、石化等临港产业”、“滨海港区规划为以服务后方临港工业开发为主的港区，近期主要为能源产业服务，以煤炭和大宗散货运输为主”的要求，符合《江苏沿海地区发展规划》“能源建设”中“优化大型燃煤电源项目布局，优先安排“上大压小”、调整电源结构的电源点建设”的要求。

因此本项目的建设符合《江苏沿海地区发展规划》的要求。

1.4.2.2 环境保护规划

1.4.2.2.1 全国主体功能区规划

国务院于 2010 年 12 月 21 日印发《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）。规划将我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面根据规划。

本期工程位于江苏省盐城市滨海港工业园区，厂址南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约 6.0km，选址不涉及国家级自然保护区、世界文化遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等禁止开发区域。项目建设与《全国主体功能区规划》是相符的。

根据《全国海洋主体功能区规划》（国发〔2015〕42 号）：重点开发区域。包括城镇建设用海区、港口和临港产业用海区、海洋工程和资源开发区。其中港口和临港产业用海区，是指港口建设和临港产业拓展所需海域。港口和临港产业用海应满足国家区域发展战略要求，合理布局，促进临港产业集聚发展。控制建设规模，防止低水平重复建设和产业结构趋同化。严格环境准入，禁止占用和影响周边海域旅游景区、自然保护区、河口行洪区和防洪保留区等。本项目选址位于滨海港工业园区，属于重点开发区域中的临港产业用海区，符合《全国海洋主体功能区规划》。

1.4.2.2.2 江苏省主体功能区规划

2014 年 2 月，江苏省人民政府印发《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20 号），该规划是江苏省国土空间开发的战略性、基础性和约束性规划。

该规划根据国家推进形成主体功能区的要求，按开发方式，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域；按开发内容，分为城镇化地区、农

产品主产区和重点生态功能区；按行政层级，分为国家级和省级。

本项目位于盐城市滨海港工业园区，属于省级重点开发区域，不涉及《江苏省主体功能区规划》中划定限制开发、禁止开发区域（见图 1.4-5 江苏省主体功能区划图）。重点开发区域的发展方向为：要加快工业化和城镇化步伐，增强吸纳要素和资源的能力，大规模集聚经济和人口，服务和带动中西部地区发展，提高对全省乃至全国经济发展的贡献。到 2020 年，建设空间稳步增长，控制农业空间过快减少，保证基本农田面积不减少，生态空间基本稳定。项目的建设《江苏省主体功能区规划》相协调。

1.4.2.2.3 江苏省海洋主体功能区规划（苏海法〔2018〕14 号）

《江苏省海洋主体功能区规划》是《江苏省主体功能区规划》的重要组成部分。规划确定了海洋主体功能区定位，分别划分为优化开发区域、重点开发区域和限制开发区域三种类型。本工程位于江苏省海洋主体功能区规划中的优化开发区域。滨海县海域的开发原则是有序推进滨海港区建设，完善集疏运体系，建设大型综合性港区。加快推进临港工业发展，大力发展绿色化工及新材料制造、先进性能金属材料制造与加工、高端装备制造及配套服务和资源循环利用及再制造等产业，推动海洋产业向高端、高效、高附加值转变。统筹规划海上风电建设，推进海上风电向深水远岸布局，提高空间利用效率。开展侵蚀海岸防护和河口湿地保护。严格控制陆源污染物排海，实行达标尾水离岸深水排放。结合滨海景观构建，推动滨海旅游业发展。

本工程选址位于滨海港工业园区，本项目为临港工业的重要组成部分，有利于推进临港工业发展，符合《江苏省海洋主体功能区规划》中的优化开发区域的发展方向和开发原则。

江苏海洋主体功能区分区见图 1.4-6。

1.4.2.2.4 海洋功能区划及近岸海域环境功能区划

1、江苏省海洋功能区划

2012 年 10 月 10 日，国务院对《江苏省海洋功能区划（2011—2020 年）》予以批复（国函〔2012〕162 号）。2016 年 2 月 25 日，江苏省人民政府对《盐城市海洋功能区划（2013—2020 年）》予以批复（苏政复〔2016〕25 号）。

江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目用海主要为温排水用海，温排水用海（温排水排放温升超过 4℃ 的区域中需确权用海范围）位于《江苏省海洋功能区划（2011～2020 年）》中的滨海港口航运区（A2-06）。

项目东侧主要海洋功能区为滨海港口航运区（1）（B2-04）、盐城北部海域农渔业

区（B1-02），东南侧分布有滨海港特殊利用区（B7-08），南侧分布有废黄河口旅游休闲娱乐区（A5-05），西北侧分布有滨海港特殊利用区（A7-03）、滨海北农渔业区（A1-05）和滨海中山河口特殊利用区（B7-07）。

本项目毗邻海域的主要海洋功能区具体的分布状况见图 1.4-7a、表 1.4-7。

表 1.4-7 项目用海周围海洋功能区分布

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积 (公顷) 岸线长度 (米)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
A2-06	滨海港口航运区	滨海县	120°13'1.47", 34°20'12.84"; 120°15'47.91", 34°20'0.39"; 120°16'45.2", 34°19'5.38"; 120°18'15.9", 34°18'21.4"; 120°19'43.96", 34°17'28.62"; 120°19'37.05", 34°17'18.72"; 120°17'44.18", 34°17'41.02"; 120°17'40.91", 34°17'18.65"; 120°16'50.94", 34°16'59.98"; 120°16'26.76", 34°17'5.28" 挖入式港池。 占用岸线: 虾须港至拟建 LNG 项目防波堤。	港口航运区	2146/8800	1. 在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动; 2. 新建或扩建港口工程, 要严格科学论证, 做到选址合理, 规模适中; 可依据港区规划和港口发展需要, 适当进行围填海。兼容特殊利用区; 3. 按照相关法律法规, 加强对海域使用的统一管理, 禁止乱占滥用和违规占用。清除非法占用航道的设施, 不能设置网箱养殖和拖网作业, 保证航道畅通; 4. 协调与周围功能区的关系, 在航道两侧安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1. 港口航运区建设要严格环境影响评价, 进行海域使用论证; 2. 港口航道的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证, 加强污染防治, 避免对海域生态环境产生不利影响; 3. 严格监管港口航运区内船舶, 任何船舶及相关作业不得违法向海洋排放污染物、废弃物和压载水、船舶垃圾及其他有害物质, 防止污染事故发生; 4. 要定期加强环境监测, 发现问题及时处理; 5. 执行不劣于四类海水水质标准、不劣于三类海洋沉积物质量标准和海洋生物质量标准。
B2-04	滨海港口航运区 (1)	滨海县	1、120°19'46"E, 34°23'23"N; 2、120°23'01"E, 34°23'22"N; 3、120°23'02"E, 34°21'45"N; 4、120°19'46"E, 34°21'45"N。	港口航运区	1512	1. 在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程, 要严格科学论证, 做到选址合理, 规模适中; 在港口区可根据港口需要, 适当进行围填海。按照相关法律法规, 加强对海域使用的统一管理, 禁止乱占滥用和违规占用。2. 清除非法占用航道和锚地的设施, 不能设置网箱养殖和拖网作业, 保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系, 在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1. 港口区航运区建设要严格环境影响评价, 进行海域使用论证; 要定期加强环境检测, 发现问题及时处理; 港口的施工建设与运营应加强污染防治工作, 避免对海域生态环境产生不利影响。2. 航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证, 加强污染防治, 避免对海域生态环境产生不利影响; 严格监管锚地内船舶的倾倒、排污等活动, 防止污染事故发生。

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）岸线长度（米）	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
B1-02	盐城北部海域农渔业区	盐城市	灌河口至双洋河口外侧海域。	农渔业区	466440	1 按照海域使用权证书批准的范围、方式从事养殖生产；注意与周边功能区关系的协调；用海方式要求不改变海洋自然属性。2 严格执行增殖措施，实现资源恢复和增殖效益的最大化。3 加强渔政管理；除已核准的航道、锚地区、排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作。4 下列海域兼容海上风能：略	1. 提高海域环境整治和资源的保护意识，加强整治力度；养殖区海水水质标准不劣于二类水；海洋环境不达标的水域，要采取有效治理措施予以逐步解决；逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性，提高生态系统健康水平。2. 加强渔政管理；除风电兼容区和已核准的航道、锚地区、排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作；履行捕捞许可制度，禁止渔船非法捕捞活动；保护区内的重要渔种，处理好捕捞区与种质资源保护区的关系；加强海上船舶的排污监督，定期检测海洋环境；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。
B7-08	滨海港特殊利用区	滨海县	120°20'30"E, 34°16'36"N。	特殊利用区	78	1. 按照海域管理使用法的要求，严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证；按照海洋功能区划设定和建设，不得任意扩大和改动。2. 通过加强管理，处理好与邻近其它海洋功能区的关系。	采取有效措施保护海洋生态环境。
B2-05	滨海港口航运区（2）	滨海县	1、120°21'45"E, 34°17'38"N; 2、120°24'22"E, 34°17'38"N; 3、120°24'21"E, 34°16'32"N; 4、120°21'45"E, 34°16'33"N。	港口航运区	804	1. 在不影响港区建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中；在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。2. 清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1. 港口区航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用论证；要定期加强环境检测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。2. 航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒、排污等活动，防止污染事故发生。

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）岸线长度（米）	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
A5-05	废黄河口旅游休闲娱乐区	滨海县	1、120°16'46"E, 34°16'14"N; 2、120°17'26"E, 34°16'15"N; 3、120°17'53"E, 34°13'37"N; 4、120°17'14"E, 34°13'32"N; 5、120°16'25"E, 34°15'17"N; 6、120°16'33"E, 34°15'31"N; 7、120°16'53"E, 34°15'31"N。	旅游休闲娱乐区	564/5800	根据海洋功能区划和沿海旅游发展规划,建设海洋旅游休闲娱乐区;保持环境优美,与周围海域使用活动相协调,防止其他活动影响旅游环境;落实防护措施,确保游客安全。	围垦与保护环境协调进行;严格海域论证环评工作。重点保护珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观和历史文化古迹,严禁破坏性开发;采取有效措施,防止污染和环境质量下降。
A7-03	滨海港特利用区	滨海县	1、120°12'12"E, 34°19'36"N; 2、120°12'22"E, 34°19'33"N; 3、120°12'28"E, 34°19'42"N; 4、120°12'10"E, 34°19'49"N; 5、120°12'06"E, 34°19'46"N。	特殊利用区	11/400	1 按照海域管理使用法的要求,严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证;按照海洋功能区划设定和建设,不得任意扩大和改动。2 通过加强管理,处理好与邻近其它海洋功能区的关系。	采取有效措施保护海洋生态环境。
A1-05	滨海北农渔业区	滨海县	1、120°04'22"E, 34°21'35"N; 2、120°06'56"E, 34°22'09"N; 3、120°07'05"E, 34°22'31"N; 4、120°12'47"E, 34°20'03"N; 5、120°12'28"E, 34°19'42"N; 6、120°12'09"E, 34°19'49"N; 7、120°12'06"E, 34°19'47"N; 8、120°06'21"E, 34°21'52"N。	农渔业区	1326/14000	1 按照海域使用权证书批准的范围方式从事养殖生产;注意与周边功能区关系的协调;用海方式要求不改变海洋自然属性。2 严格执行增殖措施,实现资源恢复和增殖效益的最大化。3 加强渔政管理;除已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海;认真控制渔具和捕捞方式,严格执行休渔制度,禁捕期内停止一切捕捞活动;加强渔政的监督检查工作。	1 提高海域环境整治和资源的保护意识,加强整治力度;养殖区海水水质标准不劣于二类水;海洋环境不达标的水域,要采取有效治理措施予以逐步解决;逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性,提高生态系统健康水平。2 加强渔政管理;除风电兼容区和已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海;认真控制渔具和捕捞方式,严格执行休渔制度,禁捕期内停止一切捕捞活动;加强渔政的监督检查工作;履行捕捞许可制度,禁止渔船非法捕捞活动;保护区内的重要渔种,处理好捕捞区与种质资源保护区的关系;加强海上船舶的排污监督,定期检测海洋环境;捕捞区海水水质标准不劣于一类水。
B7-07	滨海中山河口特殊利用区	滨海县	120°07'53"E, 34°24'55"N。	特殊利用区	1251	1 按照海域管理使用法的要求,严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证;按照海洋功能区划设定和建设,不得任意扩大和改动。2 通过加强管理,处理好与邻近其它海洋功能区的关系。	采取有效措施保护海洋生态环境。

（2）项目用海与海洋功能区的符合性分析

1）与滨海港口航运区（A2-06）的符合性分析

本工程涉海内容主要为温排水排放，不涉及新建构筑物。根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目位于滨海港口航运区（A2-06）。

①海域使用管理要求的符合性分析

滨海港口航运区（A2-06）的海域使用管理要求为：1、在不影响港口建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中，在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。2、清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。

协鑫电厂一期工程于 2015 年 9 月开工建设，2017 年 11 月建成投运。在协鑫电厂 2 台机组运行后，滨海港口航运区（A2-06）已含温排水排放的功能。本项目利用协鑫电厂一期工程取排水设施，主要增加了排水量，不涉及在港口航运区增加新功能。此外，本项目温排水排放对水动力的影响集中于排水口附近，且幅度较小，对港口航运区航运功能影响较小。

2020 年 10 月江苏省人民政府批复了《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035）》。协鑫电厂一期工程已建排水明渠位于规划的北港池范围，排水明渠附近海域的功能为航道、港池等，因此排水明渠的存在将会影响到港口功能的发挥。为此，本项目施工期间，拟对排水明渠进行截断，将排水口调整至规划码头岸线后沿，本项目这一工程措施有利于保障滨海港口航运区（A2-06）港口功能的实现。

本工程利用协鑫电厂已建的取排水明渠工程，不新建涉海构筑物，仅涉及温升范围的增加，对港区后续港口工程建设影响较小。排水口的优化调整，保障了后续航道的建设，工程建设不占用航道和锚地，不影响其畅通。本项目的建设符合港区规划布局要求，按照海域使用统一管理要求进行布局，工程设计进行了严格科学论证，可与港区发展相协调，不存在乱占滥用和违规占用的情况。因此，本工程的建设符合滨海港口航运区的海域使用管理要求。

②与海洋环境保护管理要求符合性分析

滨海港口航运区（A2-06）海洋环境保护管理要求为：1、港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用论证；要定期加强环境监测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。2、航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防止污染事故发生。

本工程充分利用已有工程，避免新建涉海工程对海洋环境的影响，本工程营运期根据营运情况开展海洋环境跟踪监测。本工程的建设符合滨海港口航运区（A2-06）的海洋环境保护管理要求。

另外，根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》文本“第十八条 港口航运区”，“港口区执行不劣于四类海水水质标准、不劣于三类海洋沉积物质量标准 and 海洋生物质量标准。”滨海港口航运区（A2-06）执行四类海水水质标准，本工程温排水在该功能区划排放，满足四类海水水质标准，符合其海洋环境保护管理要求。

综上，本项目用海依据港区规划布局，可与港区发展相协调，不妨碍滨海港口航运区（A2-06）海洋功能的发挥，符合《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》海域使用管理和海洋环境保护管理要求。

（3）对农渔业区的影响分析

1）盐城北部海域农渔业区（B1-02）

根据项目用海温排水扩散与海洋功能区划叠加图（图 9.1.1-2），3°C~4°C 全部位于滨海港口航运区（A2-06）。2°C~3°C 温升区域位于盐城北部海域农渔业区（B1-02）的面积为 59 公顷，1°C~2°C 温升区域位于盐城北部海域农渔业区（B1-02）的面积为 90 公顷。

①与海域使用管理要求符合性分析

盐城北部海域农渔业区（B1-02）的海域使用管理要求为“1 按照海域使用权证书批准的范围、方式从事养殖生产；注意与周边功能区关系的协调；用海方式要求不改变海洋自然属性。2 严格执行增殖措施，实现资源恢复和增殖效益的最大化。3 加强渔政管理；除已核准的航道、锚地区、排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作。4 下列海域兼容海上风能：略”。

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，农渔业区可进一步分为养殖区和捕捞区等，本项目部分 2°C~3°C 温升和 1°C~2°C 温升位于捕捞区。根据本报告 6.4.3 节分析可以看出，春季、秋季和冬季温排水排入水体温度仍在鱼类、虾、蟹适温范围内，对其生长不会造成明显影响。夏季升温 3°C 以上，鱼、虾、蟹将会出现回避升温场的行为，幼体生长将会收到抑制；低于 3°C 不会产生明显不利的影响。而本项目夏季升温对捕捞区的影响最大不超过 3°C，对捕捞区的渔业资源影响不显著。本项目温排水影响区域游泳动物仍可进行活动，不会造成其影响区域捕捞功能的丧失。

此外，本项目建设仅涉及取排水量的增加，不涉及新建构筑物，避免构筑物建设引起的水动力、地形冲淤和悬浮泥沙对捕捞区渔业资源产生的不利影响。本项目不涉及新建构筑物，不改变海洋自然属性。

因此，本项目对盐城北部海域农渔业区（B1-02）的捕捞功能影响较小，且符合盐城北部海域农渔业区（B1-02）的“不改变海洋自然属性”、“实现资源恢复”等海域使用管理要求的。

②与海洋环境保护要求符合性分析

盐城北部海域农渔业区（B1-02）的海洋环境保护要求为“1. 提高海域环境整治和资源的保护意识，加强整治力度；养殖区海水水质标准不劣于二类水；海洋环境不达标的水域，要采取有效治理措施予以逐步解决；逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性，提高生态系统健康水平。2. 加强渔政管理；除风电兼容区和已核准的航道、锚地区、排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作；履行捕捞许可制度，禁止渔船非法捕捞活动；保护区内的重要渔种，处理好捕捞区与种质资源保护区的关系；加强海上船舶的排污监督，定期检测海洋环境；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。

盐城北部海域农渔业区（B1-02）位于灌河口至双洋河口外侧海域。其中响水四腮鲈鱼种质资源保护区和盐城海蜇种质资源保护区位于盐城北部海域农渔业区，主要保护对象为四腮鲈鱼和海蜇。上述种质资源保护区与本项目的距离分别为 23.32km 和 26.36km，距离较远。本项目排水对水动力的影响集中在排口 500m 范围内，>1°C 温升范围和 >0.01mg/L 余氯扩散范围控制在排水口 4km 范围内，不会对距离较远的种质资源保护区产生不利影响。本项目不涉及船舶施工，

且在营运期要求加强海洋环境跟踪监测，符合盐城北部海域农渔业区（B1-02）“处理好与种质资源保护区的关系”、“定期检测环境”等海洋环境保护要求。

2) 对滨海北农渔业区（A1-05）的影响分析

根据项目用海温排水扩散与海洋功能区划叠加图（图 9.1.1-2），本项目 1°C~2°C 温升区域位于滨海北农渔业区（A1-05）的面积为 59 公顷。滨海北农渔业区主要以养殖功能为主，养殖品种主要是贝类。韩旭（2012）对火电厂温排水的研究表明，贝类对水体增温适应性要大于鱼类、虾类、蟹类。翟水晶等（2008）对射阳港电厂温排水的研究发现，增温 6°C 会对贝类造成严重影响，增温 4°C 影响不明显。本项目对滨海北农渔业区的影响仅是 1°C 左右，且影响面积较小，对其养殖功能影响较小。

2、江苏省近岸海域环境功能区划

根据《江苏省近岸海域环境功能区划》（苏环委[2001]7 号）、《关于盐城市滨海港工业园区近岸海域环境功能区划调整的复函》（苏环函[2021]228 号），港口航运区（16.77km²）、排口混合区（2.39km²）涉及的二类环境功能区调成四类环境功能区。执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准。

根据温排水预测结果，本项目营运期电厂温排水排海，人为造成的海水温升夏季超过当地 4°C 的全潮最大影响面积均位于四类功能区内，项目建设符合苏环委[2001]7 号文、苏环函[2021]228 号文的管理要求。

4 台机组 4°C 温升范围和近岸海域环境功能区叠置图见图 1.4-7b。

1.4.2.2.5 江苏省十三五近岸海域水污染防治规划（2016-2020）

规划要求：到 2020 年，全省近岸海域环境质量保持稳定不降，沿海地区主要污染物排放总量大幅减少，环境监管能力、环境风险防范和应急处置能力明显提高，重要海洋生态和自然保护区生态服务功能稳定良好。

严格沿海地区环境准入。继续将总量指标作为准入前置条件。将化学需氧量、氨氮、总氮和总磷排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。沿海地区严格控制新建医药、农药和染料中间体项目。提高高耗水、高污染行业准入门槛，实施行业产能等量或减量替代、污染排放总量等量或减量置换。

本工程位于盐城市滨海港工业园区，项目建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，本项目废污水于厂内经处理后全部回用不外排，除直流冷却温排水外排外，不另设排污口。

1.4.2.2.6 盐城市近岸海域水污染防治方案

2021 年 5 月 13 日盐城市人民政府办公室印发《盐城市近岸海域水污染防治方案》（盐政办发〔2021〕22 号）。

本方案规划范围为盐城市行政辖区内的 10 条主要入海河流及相关控制单元。相关任务要求见表 1.4-8。

表 1.4-8 本项目与盐城市近岸海域水污染防治方案要求相符性

方案要求	本期工程概况	相符性
实施最严格的水资源管理制度，严格执行水资源“三条红线”管理，加强水资源总量控制。实施各类规划和建设项目水资源论证制度，严格执行取水许可制度。	本项目严格落实水资源管理制度，按要求编制水资源论证报告，执行取水许可制度。	符合
新建工业企业要按照高标准节水要求建设，严格水资源论证，严格控制不符合水资源规划、超出子水源承载能力的项目。	本项目采用海水直流冷却，工业用水取自地表水；落实一水多用，重复利用，做好节水措施。	符合
规范入海排污口设置，加强排口综合整治。规范入海排污口设置，合理设置近岸海域排污口。	本项目废污水于厂内经处理后全部回用，不外排。项目采用海水直流冷却，仅温排水外排。	符合
加强近岸海域污染控制与生态修复。严格环境准入，禁止占用和影响周边海域旅游景区、自然保护区、河口行洪区和防洪保留区。	本项目位于滨海港工业园区，不占用和影响周边海域旅游景区、自然保护区、河口行洪区和防洪保留区。	符合
加强涉海工程管理。严格执行海岸工程、海洋工程建设项目环境影响评价与管理制度。加强各类涉海工程的事中、事后监管工作，将环保设施竣工验收作为海洋工程项目验收的前置条件，强化后评估工作。	本项目采用海水直流冷却，按照《海洋工程环境影响评价技术导则》进行海洋环境影响专题评价。后期将严格落实事中、事后监管工作，将环保设施竣工验收作为海洋工程项目验收的前置条件，落实后评估工作。	符合
强化海岸带区域生态保护与修复。科学划定自然岸线。深入落实《盐城市沿海岸线利用和保护专项规划》，加强岸线分级分类管理。划定响水珍禽自然保护区北一实验区等自然保护岸线长 118.8km，重点保护两个国家级自然保护区核心区和缓冲区所涉及的海域和陆域部分；划定沿海自然生态岸线总长 31.5km，作为生态预留岸线。总体控制沿海自然岸线长 150.3km，占总海岸线比 35.9%。	本项目涉及岸线为《盐城市沿海岸线利用和保护专项规划》中划定“BH-04 港口码头岸线”，该段岸线起迄点为虾须港扬水站-废黄河口以北，岸线长度 16.40km。	符合
提升废水特征污染物监测监控能力。强化陆源入海直排口污染物排海监管，开展重点入海排污口及邻近海域的在线连续监测。	本项目仅海水直流冷却温排水外排入海，对外环境影响为温升环境影响，后期运行期间按温排水监测要求对水温进行定期监测。	符合

1.4.2.2.7 江苏省沿海地区发展规划（2021-2025）

2021 年 12 月 11 日，国务院对《江苏沿海地区发展规划（2021-2025 年）》予以批复（国函〔2021〕128 号）。

规划提出：（1）加快构建新发展格局；（2）着力推动江苏沿海地区经济高质量发展；（3）着力塑造滨海城乡特色风貌；（4）着力夯实绿色发展生态本底；（5）着力完善现代基础设施体系；（6）着力培育双向开放新优势；（7）不断提高区域综合实力、竞争力和带动力；（8）积极融入共建“一带一路”；（9）积极融入长江经济带发展，在长三角一体化进程中拓展新空间、展现新作为。

本项目位于滨海港工业园区，充分利用沿海资源、地理优势，为区域提供稳定电力，构建基础设施体系，推动地方经济高质量发展，与规划发展方向一致。

1.4.2.2.7 “十三五”生态环境保护规划

2016 年 11 月 24 日，国务院印发《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号）。本期工程与该规划相符性分析如表 1.4-9。

表 1.4-9 本期工程与“十三五”生态环境保护规划相符性分析

规划要求	本期工程概况	相符性
全面落实主体功能区规划。重点开发区域加强环境管理与治理，大幅降低污染物排放强度，减少工业化、城镇化对生态环境的影响，改善人居环境，努力提高环境质量。	本项目位于盐城市滨海港工业园区，属于省级重点开发区。项目采取严格的污染防治措施，控制污染物排放浓度，满足超低排放限值要求。	符合
工业污染源全面开展自行监测和信息公开。工业企业要建立环境管理台账制度，开展自行监测，如实申报，属于重点排污单位的还要依法履行信息公开义务。实施排污口规范化整治，2018 年底前，工业企业要进一步规范排污口设置，编制年度排污状况报告。排污企业全面实行在线监测。	本项目将严格按排污许可要求开展自行监测和信息公开，建立环境管理台账；排污口满足规范化设置要求，安装在线监测系统，并与生态环境主管部门联网。	符合
推动治污减排工程建设。电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。	本期采用海水直流冷却系统，充分利用厂址周边港口沿海优势，厂内用水环节实现一水多用、梯级利用、废水回用，有效降低水资源消耗，满足《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会等三部门 2015 年第 9 号公告）I 级基准值要求。	符合

推动治污减排工程建设。以燃煤电厂超低排放改造为重点，对电力、钢铁、建材、石化、有色金属等重点行业，实施综合治理，对二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘以及重金属等多污染物实施协同控制。	本期工程采用高效低低温静电除尘装置，SCR 脱硝装置、石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置，协同控制烟气中汞的排放浓度。	符合
推动重点行业治污减排。煤电行业加快推进燃煤电厂超低排放和节能改造。强化露天煤场抑尘措施，有条件的实施封闭改造。	本期扩建工程烟气污染物排放浓度满足超低排放限值要求。本期工程利用国家电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场	符合
加强汞污染控制。加强燃煤电厂等重点行业汞污染排放控制。	利用脱硝系统、除尘系统、脱硫系统的协同脱汞效果，汞及其化合物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）限值要求。	符合
环境治理保护重点工程：燃煤电厂超低排放改造。完成 4.2 亿千瓦机组超低排放改造任务，实施 1.1 亿千瓦机组达标改造，限期淘汰 2000 万千瓦落后产能和不符合相关强制性标准要求的机组。	本期 2×1000MW 机组烟气污染物排放浓度满足超低排放限值要求。	符合

从表 1.4-9 可见，本期工程符合《“十三五”生态环境保护规划》相关要求。

1.4.2.2.7 江苏省“十四五”生态环境保护规划

2021 年 9 月 28 日，江苏省人民政府办公厅印发《江苏省“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发〔2021〕84 号）。本期工程与该规划相符性分析如表 1.4-10。

表 1.4-10 本期工程与江苏省“十四五”生态环境保护规划相符性分析

规划要求	本期工程概况	相符性
降低重点领域二氧化碳排放。积极推广低碳新工艺、新技术，支持采取原料替代、工艺改进、设备更新等措施减少工业过程二氧化碳排放。	本项目建设 2×1000MW 大型高效清洁燃煤发电机组，落实煤炭减量替代方案，关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，项目采取二次再热及余热利用等节能措施，相较于关停机组效率高，能耗低，降低区域二氧化碳排放。	符合
落实能源消耗总量和强度“双控”制度。深化能源消费总量控制，严格煤炭消费量减量替代，持续降低能耗强度。	建设单位按要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合
实施煤炭清洁替代，在工业、交通领域推进“以电代煤”“以电代油”，推进 30 万千瓦及以上燃煤机组供热改造，逐步关停整合落后燃煤小热电和燃煤锅炉。实施	本项目关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，建设 2×1000MW 大型高效清洁燃煤发电机组，为区域提	符合

气化工程，加大外电入苏，提高电煤使用比重，到 2025 年，天然气消费量占能源消费比重达到 14%以上，电煤占煤炭消费比重提高到 68%以上。	供稳定电力保障。	
推进固定源深度治理。严格控制物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和生产过程中的无组织排放。	本项目采用封闭输煤栈桥及条形封闭煤场，厂内灰库、渣仓、石灰石料仓等设除尘装置，灰渣及脱硫石膏等采用专用密闭车辆运输。	
加强城市扬尘污染治理。落实施工工地扬尘管控责任，加强综合治理，将施工工地扬尘治理与施工企业信用评价挂钩。实施渣土车全封闭运输，淘汰高排放老旧渣土车，建成区全面使用新型环保智能渣土车。推进港口码头仓库料场封闭管理，全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。	本项目施工期严格落实施工工地扬尘管控责任，配套采用封闭输煤栈桥及条形封闭煤场。	符合
持续巩固工业水污染防治。推进长江、太湖等重点流域工业集聚区生活污水和工业废水分类收集、分质处理。	本项目废污水于厂内经处理后回收利用，不外排。除海水直流冷却温排水外不设入河排污口。	符合
强化陆域海域污染协同治理。建立实施重点海域排污总量控制制度，严格入海河流总氮、总磷浓度控制。提高涉海项目准入门槛，坚决遏制“两高”项目盲目发展。开展沿海地区工业园区“污水零直排区”试点建设。	本项目废污水于厂内经处理后回收利用，不外排。除海水直流冷却温排水外不设入河排污口。	符合
建立健全近岸海域及沿海地区通航河道港口码头污染物接收处理系统，完善污水收集、垃圾转运服务体系，提高含油废水、化学品洗舱水等接收处置能力。	本项目依托国电投协鑫滨海码头工程，运行期间严格落实来煤船舶废水排放监管措施。	符合
健全地下水污染防控体系。开展地下水污染防治分区划定，构建全省地下水分区管控体系，推进地下水分区管理。	本项目按照源头控制、分区防渗、跟踪监控的原则严格采取地下水污染防治措施。	符合
提升危险废物处置能力。有序推进小量产废企业危险废物收集贮存试点，提升危险废物收集转运能力。强化危险废物全过程环境监管。	本项目于厂内配套建设危废暂存间，严格按照要求加强危险废物全过程管理。	符合
推动沿海地区高质量发展。强化资源环境承载能力刚性约束，严格环境准入门槛。加强围填海管控，落实自然岸线保护，统筹安排海洋空间利用活动。推动沿海钢铁、化工、能源、造纸等重点行业实施绿色改造工程，全面提升沿海化工园区管理	本项目已委托开展海洋环境影响评价及海域使用认证，后期建设严格落实海洋环境保护管理要求，施工建设与运营加强污染防治工作。	符合

水平。		
加强排污许可管理。全面落实排污许可制，推进固定污染源“一证式”管理，巩固提升固定污染源排污许可全覆盖。	本项目严格落实排污许可制，按要求开展排污许可证申报及执行、自行监测、环保台账管理等工作。	符合

从表 1.4-10 可见，本期工程符合《江苏省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

1.4.2.2.8 盐城市生态环境保护“十三五”规划

本期工程与《盐城市生态环境保护“十三五”规划》的相符性分析如表 1.4-11。

表 1.4-11 本期工程与盐城市生态环境保护“十三五”规划相符性分析

规划要求	本期工程概况	相符性
严控煤炭消费总量。新建燃煤项目必须有明确的煤炭减量等量替代方案。	建设单位按要求落实煤炭减量替代方案，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合
大力削减污染物排放总量。燃煤机组必须安装高效脱硫脱硝除尘设施，推动实施烟气脱硝全工况运行。在 2017 年底，30 万千瓦及以上公用燃煤发电机组完成超低排放改造。	本期工程采取先进的污染防治措施，同步建设脱硝、除尘和脱硫设施，烟气污染物达到超低排放要求。	符合
严控堆场、码头扬尘污染。钢铁、火电、建材等企业的物料堆放场所应当按照要求进行地面硬化。大型煤场、物料堆放场所应当建立密闭料仓与传送装置。开展干散货码头粉尘、港口作业扬尘专项治理。	本项目依托国电投协鑫滨海发电厂现有码头及球形封闭煤场，卸煤过程严格控制无组织排放污染。码头至煤场、煤场到煤仓间均采用封闭输煤栈桥输送。	符合
实施建设用地准入管理。加强对建设用地土壤环境状况调查、风险评估和污染地块治理与修复活动的监管。符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。	本期工程占地为规划建设用地；本次环境影响评价对厂址土壤环境质量进行现状监测。	符合
严守生态红线，进一步加强盐城国家级珍禽、大丰麋鹿国家级自然保护区保护和建设，强化滩涂湿地修复治理，推进沿海百万亩生态防护林工程，不断提升生态系统服务功能。	厂址占地不涉及所述自然保护区等其他生态保护红线，东南距江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区最近约 6.0km。	符合

由表 1.4-11 分析可见，本期工程建设符合《盐城市生态环境保护“十三五”规划》的有关要求。

1.4.2.2.9 生态保护红线规划

2017 年 3 月 16 日江苏省人民政府以苏政复〔2017〕18 号文对《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》予以批复。2018 年 6 月 9 日，江苏省人民政府以苏政发〔2018〕74 号文印发《江苏省国家级生态保护红线规划》。2020

年 1 月 8 日，江苏省人民政府以苏政发〔2020〕1 号文印发《江苏省生态空间管控区域规划》。《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113 号）同时废止。

1、江苏省海洋生态红线保护规划

根据《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》，滨海海域共涉及两块海洋生态红线区，分别为：盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1、盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 2。

本项目距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1 约 4.9km，距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 2 约 6.8km。本项目建设后对周边海域水动力的影响集中于排口附近 1km，不会对工程周边生态保护红线区造成影响。本工程营运后对国家级自然保护区实验区温升的影响不超过 0.86℃，余氯浓度的影响不超过 0.008mg/L，影响较小。

本工程位于规划划分的人工岸线区，西侧为粉砂淤泥质岸线，东南侧为砂质岸线，距离分别为 10km 和 6.6km。本项目建设后对周边海域水动力的影响集中于排口附近 1km，不影响和改变的粉砂淤泥质岸线和砂质岸线的自然属性和功能。

本工程符合《江苏省海洋生态红线保护区规划（2016-2020）》，见图 1.4-8a、图 1.4-8b。

2、江苏省国家级生态保护红线规划

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》，本项目周边的生态红线区包括：盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1、盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 2。本项目 4℃ 温升线距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1 约 4.9km，距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 2 约 6.8km。本项目建设后对周边海域水动力的影响集中于排口附近 1km，不会对工程周边生态保护红线区造成影响。本工程营运后对国家级自然保护区实验区温升的影响不超过 0.86℃，余氯浓度的影响不超过 0.008mg/L，影响较小。综上，本工程建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》。

本工程符合《江苏省国家级生态保护红线规划》，见图 1.4-8c。

3、江苏省生态空间管控区域规划

根据《江苏省生态空间管控区域规划》，江苏省自然生态环境地理特征和生态保护需求，结合全省国民经济和社会发展规划、国土空间规划、生态环境保护规划和各部门专项规划等，划分出 15 种生态空间保护区域类型，分别为自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区、海洋特别保护区（陆地部分）、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区等，并实行分级、分类管理，规范调整程序。江苏省生态空间管控区域规划滨海县生态空间保护区域共有 8 个，包括 2 个饮用水水源保护区、1 个自然保护区、3 个清水通道维护区和 2 个洪水调蓄区。

本项目所在滨海县周边主要生态空间保护区域为盐城湿地珍禽国家级自然保护区。具体情况如下：

表 1.4-12 区域内生态空间保护区域名录

名称	主导生态功能	范围		面积（平方公里）		
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积
盐城湿地珍禽国家级自然保护区（滨海县）	生物多样性保护	包含两部分：1．北一实验区（滨海县）范围：北界为海水-3 米等深线，西界为响水—滨海分界线（从 D2.1 至 5#），南界从控制点 5#至控制点 6#，至控制点 7#，再沿线至控制点 JB4#，东界为控制点 JB4#至 11#，沿线至 9#，沿海堤至 JB6#，再直线至 JB5#，再沿线控制点 D4#。2．北二实验区（滨海县）范围：北界以废黄河出海口及其延长线（从 JB7#至 12#）为界，东界以海水-3 米等深线为界，南界为滨海—射阳分界线（从 D5.1 至 13.2#），西界以废黄河出海口从控制点 JB7#沿海堤公路中心线至 JB	盐城湿地珍禽国家级自然保护区（滨海县）国家级生态保护红线以外的部分（含海域）	38.72	93.46（含海域）	132.18（含海域）

本期工程与江苏省生态空间管控区域的位置关系如图 1.4-8 所示。本期工程占地不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中划定国家级生态保护红线范围或

生态空间管控区域范围，厂址（烟囱）南距离江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 2 最近约 6.0km；4° C 温升线距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区最近约 4.9km。项目处于滨海港区海域，项目实施及正常营运条件下不会对外侧海域及陆域生态管控区造成影响。因此，本项目符合《江苏省生态空间管控区域规划》。

本工程符合《江苏省生态空间管控区域规划》，见图 1.4-8d。

1.4.2.2.10 滨海县高污染燃料禁燃区规定

2017 年 10 月 19 日滨海县人民政府《关于扩大滨海县高污染燃料禁燃区的通告》。滨海县扩大后的禁燃区范围：建成区和规划区域（海港大道-连盐城际铁路-淮河入海水道-通榆运河-套坎河-204 国道围合区域），滨海经济开发区沿海工业园。

相关要求：（一）禁燃区内使用高污染燃料锅炉及各类炉窑、炉灶等燃烧设施，应当按照国家和省、市要求，在规定期限内改用天然气、电或其他清洁能源，逾期为改用的，不得继续使用。其中，35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉在 2017 年 12 月 31 日前全部淘汰或实施清洁能源替代；35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉在 2018 年 12 月 31 日前完成升级改造。（二）禁燃区内禁止销售高污染燃料，除集中供热、电厂锅炉除外，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。

滨海县高污染燃料禁燃区范围图见图 1.4-9。本项目位于国家电投协鑫滨海发电有限公司西侧，盐城市滨海港工业园范围内，不位于滨海县高污染燃料禁燃区，且本项目为电厂锅炉。

1.5“三线一单”相符性分析

1.5.1 生态保护红线

本期工程占地均不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中划定国家级生态保护红线范围或生态空间管控区域范围。项目严格控制大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求基础上进一步控制污染物排放浓度；项目废污水经厂内处理后回用不外排；直流冷却温排水取排口符合江苏省海洋功能区划，符合江苏省生态空间管控区域规划的有关要求，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1℃温升未超出调整后国土空间规

划港区范围，4℃温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。

1.5.2 环境质量底线

根据 2020 年度盐城市基本污染物国控点监测日均浓度 (<https://www.aqistudy.cn/historydata/>) 显示：细颗粒物 (PM_{2.5})、可吸入颗粒物 (PM₁₀)、二氧化硫 (SO₂)、二氧化氮 (NO₂) 年均浓度、一氧化碳 (CO) 日平均第 95 百分位数和臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数 (O₃) 均达标。较 2019 年，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 浓度均有下降，降幅分别为 4.17%、8.33%、20.59%、17.50%、20.00 和 1.27%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度均达标。

本期工程建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，主要大气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物等排放浓度满足超低排放限值要求；项目采用条形封闭煤场及输煤栈桥，灰库、渣仓等设除尘装置，控制各类无组织排放。同时，本期工程上大压小关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组 (2×135MW) 及其他省内燃煤发电机组，建设 2×1000MW 高效清洁大型机组，落实煤炭减量替代及区域削减方案，本期工程实施后可满足区域环境质量改善的目标。

1.5.3 资源利用上线

本期工程主要消耗煤炭资源和水资源。燃煤设计煤种为神混煤，校核煤种为伊泰煤。本期建设 2×1000MW 超超临界二次再热机组，效率高、煤耗低。本期工程利用沿海区位优势采用海水直流冷却系统，生产水源为翻身河地表水，厂内各类用水环节实现一水多用、梯级利用、废水回用，有效降低水资源消耗。

1.5.4 生态环境准入清单

2020 年 6 月 21 日，江苏省人民政府《关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49 号），该方案对生态环境分区管控划分环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线和生态空间管控区域。重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和产业集聚的工业园区（工业集中区）。一般管控单元指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接

接到（乡镇）边界形成管控单元。

根据《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》划分的江苏省环境管控单元名录，项目周边的优先保护单元主要为盐城湿地珍禽国家级自然保护区，所在滨海港工业园区为重点管控区，如图 1.5-1。

本工程建设内容均不涉及《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》中划定陆域及海洋优先保护单元。直流冷却温排水取排口符合江苏省海洋功能区划，符合江苏省生态空间管控区域规划的有关要求，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 4℃温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。

本期工程拟建设 2×1000MW 高参数、大容量、高效率、清洁型燃煤发电机组，符合国家相关产业政策，为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）鼓励类项目，项目建设不涉及国家级重要生态功能区。

1.5.5 盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案

盐城市生态环境局于 2020 年 12 月 24 日印发《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发〔2020〕200 号）。

根据方案，滨海县共划定环境管控单元 50 个，其中优先保护单元 10 个、重点管控单元 21 个和一般管控单元 19 个，实施分类管控：

优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域，包括生态保护红线和生态空间管控区域。

重点管控单元，指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和各级各类产业集聚的工业园区（工业集中区）。

一般管控单元，指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接街道（乡镇）边界形成管控单元。

对照《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，项目厂址占地范围内不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水水源地保护区、水产种质资源保护区、重要湿地、风景名胜区等优先保护单元；项目厂址位于盐城市滨海港工业园，不位于方案所列重点管控单元范围内，属一般管控单元。江苏省盐城

市环境管控单元图见图 1.5-2。

项目与盐城市一般管控单元生态环境准入清单相符性分析见表 1.5-1。经对比分析，本项目满足《盐城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（盐环发〔2020〕200 号）相关要求，与盐城市一般管控单元生态环境准入清单要求相符。

表 1.5-1 盐城市一般管控单元生态环境准入清单要求相符性

项目	要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	(1) 各类开发建设活动应符合盐城市总体规划、控制性详细规划、土地利用规划等相关要求。	本项目建设符合地方城市总体规划、控制性详细规划、土地利用规划等。	符合
	(2) 禁止引进列入《盐城市化工产业结构调整指导目录（2015 年本）》（盐政办发〔2015〕7 号）淘汰类的产业。	本期工程建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目：第四项“电力”中“单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设。”，不涉及《盐城市化工产业结构调整指导目录（2015 年本）》（盐政办发〔2015〕7 号）淘汰类。	符合
	(3) 位于通榆河保护区的建设项目，符合《江苏省通榆河水污染防治条例》等相关要求。	本项目厂址区域不涉及通榆河保护区。	符合
污染物排放管控	(1) 落实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。	本项目严格落实污染物总量指标平衡方案。按要求需落实区域污染物削减替代要求，为确保项目投产后区域环境质量不下降，同时进一步提高环境效益，本项目拟落实区域内现役源 2 倍削减替代。	符合
	(2) 进一步开展管网排查，提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。	本项目通过采购控制、采取加装隔声罩、消声器等措施严格控制厂界噪声排放，满足相应标准限值要求；严格控制施工期扬尘管理；厂区采取分区防渗措施，严格加强土壤和地下水污染防治。	符合
	(3) 加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目不涉及。	/
环境风险防控	(1) 加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急	本项目将严格按照要求制定《突发环境事件应急预案》并完成备案管理，建设环境风险防范应急体系，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提	符合

	监测能力，加强应急物资管理。	升应急监测能力，加强应急物资管理。	
	(2) 合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本项目厂址区域与滨海县城市总体规划、土地利用总体规划相符。项目通过采购控制、采取加装隔声罩、消声器等措施严格控制厂界噪声排放，满足相应标准限值要求。	符合
资源开发效率要求	(1) 优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目建设 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，关停落后机组，优化能源利用结构；项目严格控制污染物排放浓度，满足超低排放限值要求。	符合
	(2) 万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等指标达到市定目标。	参照《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》，本项目符合清洁生产要求，达到国际清洁生产领先水平。	符合
	(3) 提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。	本项目场地已取得土地使用权证，用地产权属于中电投江苏滨海港务有限公司，用地性质为工业建设用地，符合建设用地控制标准。江苏省国信集团有限公司已与国家电投集团江苏滨海港航有限公司（原中电投江苏滨海港务有限公司）签订建设场地使用协议。	符合
	(4) 严格按照《高污染燃料目录》要求，落实相应的禁燃区管控要求。	根据滨海县人民政府《关于扩大滨海县高污染燃料禁燃区的通告》，滨海县禁燃区范围为：1、海港大道-连盐城际铁路-淮河入海水道-通榆运河-套坎河-204 国道围合区域；2、滨海经济开发区沿海工业园区。本项目位于盐城市滨海港工业园区，位于滨海县禁燃区范围之外。	符合

1.6 煤炭减量替代方案

1.6.1 煤炭替代要求

《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）中规定：京津冀、长三角、珠三角等区域新建项目禁止配套建设自备燃煤电站。除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电项目；现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。

《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（苏政发〔2018〕122 号）中要求：新建耗煤项目实行煤炭减量替代。对于关停机组的装机容量、煤炭消费量和污染物排放量指标，允许进行交易或置换，可统筹安排建设等容量超低排放燃煤机组。

根据《国家发展改革委 环境保护部关于严格控制重点区域燃煤发电项目规

划建设有关要求的通知》（发改能源〔2014〕411 号）文件：（1）煤炭替代方案中，环评批复前已实际完成的煤炭削减量应分别达到如下标准：达到现行燃机排放标准的燃煤发电项目不低于 25%；热电联产或超超临界燃煤发电项目不低于 35%；其余项目不低于 50%。各项目均应在投产前完成全部煤炭削减量。（2）1×1000MW 超超临界湿冷机组，供电煤耗 285g/kWh，厂用电率 4.2%，年利用小时数 5000h 时，年耗标煤量为 137 万吨。

根据《省政府办公厅关于印发江苏省煤炭消费减量替代工作方案和江苏省燃煤发电项目煤炭替代管理暂行办法的通知》（苏政办发〔2016〕5 号），“煤炭替代总量不得低于项目设计煤炭消耗总量，现货量占替代总量比重应当满足相关要求”。

1.6.2 本项目煤炭减量替代方案

本项目建设 2×1000MW 超超临界湿冷机组，煤炭替代方案按发改能源〔2014〕411 号文中 1×1000MW 超超临界湿冷机组年耗标煤量为 137 万吨，应落实 274 万吨标煤煤炭消费量。主要大气污染物排放浓度达到燃机排放标准限值（6%含氧量），煤炭替代方案中应不低于 68.5 万吨标煤现货量；煤炭替代量来源仅限于江苏省行政区域内 2013 年起采取措施形成的煤炭替代量。本项目建设严格按照国家及江苏省相关政策要求，落实煤炭减量替代方案。

本工程煤炭替代总量为 327.72 万吨标煤，占须替代总量的 119.6%。现货量替代来源为燃煤机组关停、产业节能技改和产业淘汰落后产能，已落实煤炭替代现货量为 144.41 万吨，占拟替代总量的 44.06%，能够满足现货量替代要求。具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 煤炭等量替代方案表（单位：万 t）

序号	来源	现货量 (折标煤)	期货量 (折标煤)	合计
1	燃煤机组关停及煤电节能改造	106.75	60.61	167.36
2	产业淘汰落后产能及节能技改	18.45	122.70	141.15
3	分散燃煤锅炉关停	19.21	/	19.21
4	合 计	144.41	183.31	327.72
5	现货量占拟替代值的百分比	44.06		
6	方案总量占参考值的百分比	119.60		

盐城市发展和改革委员会、盐城市经济和信息化委员会、盐城市生态环境局于 2021 年 9 月 30 日联合签发《关于江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目煤炭替代方案审核意见的报告》（盐发改〔2021〕241 号）对本方案予以确认。

1.7 区域削减方案

1.7.1 区域削减方案要求

根据生态环境部 2020 年 12 月 30 日发布《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）：建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。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。

根据《污染源核算技术指南 火电》（HJ888-2018）物料衡算法，根据本项目可研设计年耗煤量及煤质数据，按年利用 5000 小时计，经理论计算 SO₂ 排放总量 514.17t/a（校核煤种 610.76t/a）、NO_x 排放总量 856.04t/a（校核煤种 859.63t/a）、烟尘排放总量 114.32t/a（校核煤种 142.47t/a）；考虑厂内其他污染源粉尘排放，颗粒物排放总量为 123.04t/a（校核煤种 151.19t/a）。区域等量削减需落实 SO₂ 排放总量 610.76t/a、NO_x 排放总量 859.63t/a、颗粒物排放总量 151.19t/a；区域倍量削减需落实 SO₂ 排放总量 1221.52t/a、NO_x 排放总量 1719.26t/a、颗粒物排放总量 302.38t/a。根据《2019 年盐城市环境状况公报》，2019 年盐城市除 PM_{2.5} 年均浓度超标外，其余 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 各指标均达标。根据《2020 年盐城市环境状况公报》，2020 年环境空气基本污染物

SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 年均浓度均达标。根据江苏省生态环境厅发布《江苏省生态环境状况公报（2020 年）》：2020 年，盐城环境空气质量首次达国家二级标准，环境空气质量达标。

1.7.2 本项目区域削减方案

本项目区域削减方案中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物平衡量主要来源于盐城市各辖区范围内拟关停企业结构性减排量及部分企业提标改造工程性减排量，合计减排量满足江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目区域削减要求。区域削减方案见表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目区域削减方案

序号	项目	SO ₂	NO _x	颗粒物
1	实际排放量	610.76	859.63	151.19
2	区域等量削减要求	610.76	859.63	151.19
3	区域倍量削减要求	1221.52	1719.26	302.38
4	削减方案来源	盐城市各辖区范围内拟关停企业结构性减排量及部分企业提标改造工程性减排量	盐城市各辖区范围内拟关停企业结构性减排量及部分企业提标改造工程性减排量	盐城市各辖区范围内拟关停企业结构性减排量及部分企业提标改造工程性减排量
5	按要求制定区域削减方案	按要求制定区域削减方案	按要求制定区域削减方案	按要求制定区域削减方案

1.8 污染物排放总量控制方案

1.8.1 本项目污染物排放总量

本工程位于江苏省盐城市，不属于环境保护部《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（公告 2013 年第 14 号）中要求执行的地区（国务院批复实施的《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（国函〔2012〕146 号）中划定京津冀、长三角、珠三角等“三区十群”19 个省（区、市）47 个地级及以上城市，即重点区域重点控制区；盐城市属于重点区域一般控制区）；但江苏省环境保护厅于 2018 年 7 月 20 日发布《关于执行大气污染物特别排放限值的通告》，要求江苏省 13 个设区市全部行政区域全面执行大气污染物特别排放限值。本项目大气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 特别排放限值：基准氧含量 6%条件下，SO₂、NO_x 及烟尘排放浓度不高于 50mg/m³、100mg/m³ 及 20mg/m³；同时满足《关于印发<煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）>的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）及《关于<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）超低排放限值要求：基准氧含量 6%条件下，SO₂、NO_x 及烟尘排放浓度不高于 35mg/m³、50 mg/m³ 及 10mg/m³。

本工程采用低氮燃烧技术控制氮氧化物锅炉出口浓度，配备 SCR 脱硝装置，采用石灰石-石膏湿法脱硫系统，高效除尘装置，在脱硝效率 75%、脱硫效率 97.8%、综合除尘效率 99.96%时，各主要污染物即可满足超低排放限值要求（基准氧含量 6%条件下，SO₂、NO_x 及烟尘排放浓度不高于 35mg/m³、50 mg/m³ 及 10mg/m³）。

本项目考虑后期环保管理要求的收紧，进一步控制各污染防治措施效率，设计采用低氮燃烧技术控制氮氧化物锅炉出口浓度不高于 200mg/m³，脱硝效率不低于 90%；湿法脱硫系统脱硫效率不低于 98.6%；综合除尘效率不低于 99.98%，基准氧含量 6%条件下，SO₂、NO_x 及烟尘排放浓度不高于 25mg/m³、30 mg/m³ 及 5mg/m³。

采取以上污染防治措施后，根据本项目设计年耗煤量及煤质数据，按年利用 5000 小时计，经理论计算 SO₂ 排放总量 514.17t/a（校核煤种 610.76t/a）、NO_x 排放总量 856.04t/a（校核煤种 859.63t/a）、烟尘排放总量 114.32t/a（校核煤种 142.47t/a）；考虑厂内其他污染源粉尘排放，颗粒物排放总量为 123.04t/a（校核煤种 151.19t/a）。

1.8.2 本项目污染物总量控制指标

1.8.2.1 污染物总量指标核算

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号），火电机组二氧化硫、氮氧化物总量指标采用绩效法核定，烟粉尘参照执行，平均发电小时数原则上按照 5500 小时取值。根据环发〔2014〕197 号文附件《建设项目主要污染物排放总量指标核定技术方法》，总量指标计算公式为：

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

式中：M_i—第 i 台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；

CAP_i—第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i—第 i 台机组的排放绩效值，克/千瓦时；

T—第 i 台机组平均发电小时数，小时；

D_i—第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时。

二氧化硫、氮氧化物污染物排放绩效值依据环发〔2014〕197 号文进行选取，烟尘及满足超低排放标准限值情况下相关污染物排放绩效值根据相应标准数值进行折算，见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目污染物排放绩效值

参数名称		单位	数值	
装机数 i		台	2	
单台装机容量 CAP _i		MW	1000	
单台供热量 H _i		MJ	0	
机组平均发电小时数 T		h	5500	
绩效值 GPS _i	SO ₂	g/kWh	0.175（排放浓度 50mg/m ³ ）	0.1225（排放浓度 35mg/m ³ ）
	NO _x		0.35（排放浓度 100mg/m ³ ）	0.175（排放浓度 50mg/m ³ ）
	烟尘		0.07（排放浓度 20mg/m ³ ）	0.035（排放浓度 10mg/m ³ ）

备注：本项目远期考虑兼顾供热，设计阶段供热量暂取 0。

因此，本项目二氧化硫、氮氧化物、烟尘的绩效排放量为：

$$\begin{aligned}
 M_{\text{SO}_2} &= (\text{CAP}_i \times 5500 + D_i/1000) \times \text{GPS}_i \times 10^{-3} \\
 &= (2 \times 1000 \times 5500 + 0 \times 10^9/1000) \times 0.175 \times 10^{-3} \\
 &= 1925\text{t/a}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{NO}_x} &= (\text{CAP}_i \times 5500 + D_i/1000) \times \text{GPS}_i \times 10^{-3} \\
 &= (2 \times 1000 \times 5500 + 0 \times 10^9/1000) \times 0.35 \times 10^{-3} \\
 &= 3850\text{t/a}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{PM}_{10}} &= (\text{CAP}_i \times 5500 + D_i/1000) \times \text{GPS}_i \times 10^{-3} \\
 &= (2 \times 1000 \times 5500 + 0 \times 10^9/1000) \times 0.07 \times 10^{-3} \\
 &= 770\text{t/a}
 \end{aligned}$$

本项目 2 台 1000MW 机组二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量分别为 1925t/a、3850t/a、770t/a。如根据满足超低排放标准限值要求进行排放绩效值折算，则二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量分别为 1347.5t/a、1925t/a、385t/a。

1.8.2.2 污染物许可绩效排放量

根据《火电项目排污许可申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号），火电机组二氧化硫、氮氧化物、烟尘的许可排放量采用绩效法核算，计算公式与环发〔2014〕197 号文附件一致，单机规模≥750MW 的排放绩效值一致；但年利用小时数与环发〔2014〕197 号文附件不一致：原则上，年利用小时数按照 5000

小时取值；自备发电机组和严格落实环境影响评价审批热负荷的热电联产机组按 5500 小时取值。

二氧化硫、氮氧化物、烟尘污染物排放绩效值依据环水体〔2016〕189 号文进行选取，满足超低排放标准限值情况下相关污染物排放绩效值根据相应标准数值进行折算。本项目非热电联产机组，年利用小时数取值 5000h，见表 1.8-2。

表 1.8-2 本项目污染物许可排放量核算参数表

参数名称		单位	数值	
装机数 i		台	2	
单台装机容量 CAPi		MW	1000	
单台供热量 Hi		MJ	0	
机组平均发电小时数 T		h	5000	
绩效值 GPSi	SO ₂	g/kWh	0.175（排放浓度 50mg/m ³ ）	0.1225（排放浓度 35mg/m ³ ）
	NO _x		0.35（排放浓度 100mg/m ³ ）	0.175（排放浓度 50mg/m ³ ）
	烟尘		0.07（排放浓度 20mg/m ³ ）	0.035（排放浓度 10mg/m ³ ）

因此，本项目二氧化硫、氮氧化物、烟尘的许可绩效排放量为：

$$\begin{aligned}
 M_{SO_2} &= (CAP_i \times 5000 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\
 &= (2 \times 1000 \times 5000 + 0 \times 10^9 / 1000) \times 0.175 \times 10^{-3} \\
 &= 1750t/a
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{NOX} &= (CAP_i \times 5000 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\
 &= (2 \times 1000 \times 5000 + 0 \times 10^9 / 1000) \times 0.35 \times 10^{-3} \\
 &= 3500t/a
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{PM_{10}} &= (CAP_i \times 5000 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\
 &= (2 \times 1000 \times 5000 + 0 \times 10^9 / 1000) \times 0.07 \times 10^{-3} \\
 &= 700t/a
 \end{aligned}$$

本项目 2 台 1000MW 机组二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量分别为 1750t/a、3500t/a、700t/a。如根据满足超低排放标准限值要求进行排放绩效值折算，则二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放量分别为 1225t/a、1750t/a、350t/a。

1.8.2.3 污染物总量控制指标

本项目二氧化硫、氮氧化物、烟尘根据设计资料理论计算排放量、采用环发〔2014〕197 号文绩效法核算的总量指标、根据《火电项目排污许可申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189 号）核算许可绩效排放量见表 1.8-3。本期工程

主要大气污染物总量指标拟通过排污权交易获得。

表 1.8-3 本项目污染物排放总量指标与许可排放量对比

污染物	本项目理论计算污染物排放量 (t/a)		环发〔2014〕197 号文 总量指标 (t/a)	环水体〔2016〕189 号文 许可绩效排放量 (t/a)	排放标准 (mg/m ³)	
	设计煤种	校核煤种				
SO ₂	/	/	1925	1750	50	执行《火电厂大气污染物排放标准》 (GB 13223-2011) 表 2
NO _x	/	/	3850	3500	100	
烟尘	/	/	770	700	20	
SO ₂	514.17	610.76	1347.5	1225	35	满足发改能源〔2014〕2093 号
NO _x	856.04	859.63	1925	1750	50	
烟尘	114.32	142.47	385	350	10	

1.9 火电建设项目环境影响评价文件审批原则相符性

本项目与环境保护部办公厅《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办〔2015〕112 号）中《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析见表 1.9-1。

表 1.9-1 《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析一览表

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
1	项目建设符合环境保护相关法律法规和政策，符合能源和火电发展规划，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	本期工程符合环境保护相关法律法规和政策，符合能源和火电规划和建设有关要求（苏发改能源发〔2021〕396 号），为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，不属于江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止类项目。	符合
2	热电联产项目符合热电联产规划和供热专项规划，落实热负荷和热网建设，同步替代关停供热范围内的燃煤、燃油小锅炉。低热值煤发电项目纳入省（区、市）的低热值煤发电专项规划，低热值燃料来源可靠，燃料配比和热值符合相关要求。	本期建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，为常规燃煤发电机组，不属于热电联产机组，也不属于低热值煤发电项目。	符合
3	京津冀、长三角、珠三角和山东省等区域内的新建、改建、扩建燃煤发电项目，实行了煤炭等量或者减量替代。	本期工程位于长三角区域的江苏省盐城市，煤炭替代方案已取得盐城市发改委等部门的审核意见（盐发改〔2021〕241 号）。	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
4	项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	本期工程选址位于规划建设用地；项目符合国家和江苏省主体功能区划、生态环境保护规划和滨海县城市总体规划、滨海县土地利用总体规划、滨海港工业园区规划、盐城港滨海港区总体规划等要求；不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	符合
5	不予批准城市建成区、地级及以上城市规划区除热电联产以外的燃煤发电项目和大气污染防治重点控制区除“上大压小”和热电联产以外的燃煤发电项目。不予批准京津冀、长三角和珠三角等区域除热电联产外的燃煤发电项目及配套自备燃煤电站项目，现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设大容量燃煤机组。	本期工程位于盐城滨海港工业园区，位于长三角区域，不属于城市建成区、地级及以上城市规划区范围；本期工程建设 2×1000MW 机组，“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，严格落实煤炭减量替代方案。	符合
6	低热值煤电发电项目和国家大型煤电基地内的火电项目符合规划环评及审查意见的要求，其他应依法开展规划环评的规划包含的火电项，应落实规划环评确定的原则和要求。	本期工程不属于低热值煤电发电项目，也不属于国家大型煤电基地内的火电项目。项目位于盐城市滨海港工业园区，符合《盐城市滨海港工业园区总体规划》，符合《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划》、《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划环境影响报告书》及其审查意见（盐环审[2020]10 号）确定的原则和要求。	符合
7	采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平。	本项目污染物满足超低排放要求；单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国内清洁生产先进水平。	符合
8	污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得，热电联产机组供热部分总量指标可从其他行业获取。	本期工程工程污染物排放总量指标从电力行业获得，由国信集团位于江苏省内的燃煤机组关停和超低排放减排量中平衡，污染物排放总量指标落实。	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
9	京津冀、长三角、珠三角等大气污染防治重点控制区和某项主要污染物上一年度年平均浓度超标的地区，不得作为主要污染物排放总量指标跨行政区调剂的调入方接受其他区域的主要大气污染物排放总量指标。不予批准超过大气污染物排放总量控制指标或未完成大气环境质量改善目标地区的火电项目。		符合
10	同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目，满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行。	本期工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝、高效石灰石-石膏湿法脱硫、高效除尘装置，不设置烟气旁路，烟气污染物排放满足 GB13223 规定的特别排放限值，同时满足超低排放限值要求。	符合
11	煤场和灰场采取有效的抑尘措施，厂界无组织排放符合相关标准限值要求。在环境敏感区或区域颗粒物超标地区设置封闭煤场。灰场设置合理的大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本期工程厂内采用封闭的条形煤场储煤，租用国电投协鑫滨海一期工程灰场作为事故备用灰场，该灰场已通过竣工环保验收（苏环验（2018）23 号）。 本期工程厂内采用封闭的条形煤场储煤。租用国电投协鑫滨海一期工程现有贮灰场，该灰场已通过竣工环保验收，运行期间灰场进行分区碾压贮存并采取洒水降尘措施。	符合
12	降低新鲜水用量。具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。	本期工程工业用水水源为翻身河地表水，采用海水直流冷却系统，全厂废污水经处理后回用不外排。	符合
13	按照“一水多用”的原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率，最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。	全厂废污水经处理后回用不外排；脱硫废水设单独的处理设施，回用不完采用烟道气蒸发处理不外排。	符合
14	厂区及灰场等区域按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，提出了有效的地下水监控方案。	本期工程厂区根据功能区采取分区防渗措施，并设置地下水监控井，定期开展地下水监测。灰场租用国电投协鑫滨海发电有	符合

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
		限公司贮灰场作为事故灰场。	
15	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。位于人口集中区的项目应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	主要噪声源设备在招标时提出设备噪声限制要求，高噪声设备尽量室内布置，对设备基础采取减震处理；优化厂区总体平面布局设计，将重点噪声源集中的构筑物布置于厂区中央，利用其他辅助建筑物和绿化降噪，厂界噪声达标排放。	符合
16	灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用，仅设置事故备用灰场（库），储量不宜超过半年。	本期工程产生的灰渣和脱硫石膏全部立足综合利用，当综合利用不畅时运至租用的国电投协鑫滨海一期现有事故灰场分区堆放贮存，该灰场已通过竣工环境保护验收（苏环验（2018）23号）。	符合
17	脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关的处理处置措施。	厂内设置危废暂存间，脱硝废催化剂等危险废物交由有危废处理资质的专业机构回收处理。	符合
18	提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案编制要求，纳入区域环境风险应急联动机制。以液氨为脱硝还原剂的，加强液氨储运和使用环节的环境风险管控。城市热电和位于人口集中区的项目，宜选用尿素作为脱硝还原剂。事故池容积设计符合国家标准和规范要求。	本期工程实施后，根据全厂生产设施和风险源编制环境风险应急预案，并与盐城市滨海港工业园区及园区其他企业的应急预案联动，实现区域环境风险高效管控；本期工程脱硝还原剂采用尿素，厂内没有重大危险源；本期新增 1 座 8000m ³ 废液贮存池，兼做事故水池。	符合
19	改、扩建项目对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新带老”整改方案；现有工程按计划完成小机组关停。	本项目于国电投协鑫滨海电厂现有扩建厂址建设 2×1000MW 燃煤机组。国电投协鑫滨海电厂现有机组为 2×1000MW 燃煤机组，噪声和固体废物污染防治设施于 2018 年 9 月 3 日取得江苏省环境保护厅竣工环境保护验收意见（苏环验（2018）23 号）；废气和废水污染防治设施于 2018 年 3 月 15 日通过自主竣工环境保护验收。	符合
20	有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。	本期工程所在区域为环境空气质量达标区域，项目采取高效脱	/

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
	环境质量不达标区域，强化项目的污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市，落实区域内现役源2倍削减替代，一般控制区现役源1.5倍削减替代。	硫、除尘和脱硝措施减少污染物排放，落实污染物排放总量指标及区域削减方案。	
21	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废堆放场，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。	本项目按照 HJ820-2017 要求提出了营运期的环境监测计划和环境管理要求，规范化设置排放口和固废堆放场。在外排烟道设置烟气在线监测装置，并与生态环境主管部门联网；烟囱预留永久性监测口和采样平台。	符合
22	重金属污染综合防治规划范围内的项目，开展土壤、地下水特征污染物背景监测。	本期工程所在区域不属于重金属污染综合防治规划范围，本次评价对土壤、地下水开展了背景值监测。	符合
23	按相关规定开展信息公开和公众参与。	建设单位依据《环境影响评价公众参与办法》开展本期工程环评阶段的信息公开和公众参与工作。	符合

本项目与江苏省生态环境厅《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》（苏环办[2019]36号）相符性分析见表 1.9-2。

表 1.9-2 《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》相符性分析

序号	政策要求	本期工程相关内容	符合性
(1)	一、有下列情形之一的，不予批准：（1）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；（2）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；（3）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；（4）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止措施；（5）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的	（1）本项目为产业结构调整指导目录鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；项目选址符合滨海县城市总体规划、土地利用总体规划、主体功能区划、生态红线区域保护规划等。 （2）根据《盐城市打赢蓝天保卫战实施方案》（盐政发[2019]24号），方案明确了……。到2020年，……PM2.5浓度控制在40微克/立方米，空气质量优良天数达292天，比率达到80%，重度及以上污染天数比率比2015年下降25%以上。根据盐城市滨海生态环境局发布《2020年滨海县环境质量状况公报》，PM2.5	相符

	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。	年均浓度为 34 微克/立方米，首次优于国家二级标准限值(35 微克/立方米)；环境空气质量平均优良天数比率 87.5%，较去年相比上升 4.6 个百分点，达到盐城市年度考核目标要求。 (3) 项目锅炉烟气治理采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+高效除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫”工艺，烟气中各项污染物排放能够达到相关标准要求并满足超低排放要求。	
(2)	二、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，有关环境保护主管部门依法不予审批可能造成耕地土壤污染的建设项目环境影响报告书或者报告表。	项目位于盐城市滨海港工业园区，建设场地为工业建设用地，不涉及所述行业。	
(3)	三、严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件审批前，须取得主要污染物排放总量指标。	本项目严格执行污染物排放总量控制制度，落实污染物排放总量平衡方案。	相符
(4)	四、(1) 规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。(2) 对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。 (3) 对环境质量现状超标的地区，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的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。 除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	(1) 项目位于盐城市滨海港工业园区，符合《盐城市滨海港工业园区总体规划》，符合《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划》、《盐城市滨海港工业园区启动区开发建设规划环境影响报告书》及其审查意见(盐环审[2020]10 号)确定的原则和要求。 (2) 根据盐城市滨海生态环境局发布的《2020 年滨海县环境质量公报》，2020 年全县环境空气质量优良天数比例与颗粒物(PM _{2.5})年均浓度均达到盐城市年度考核目标要求；本项目按要求需落实等量削减替代要求，为确保项目投产后区域环境质量不下降，同时进一步提高环境效益，本项目拟落实区域内现役源 2 倍削减替代。 (3) 本项目建设内容不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中划定国家级生态保护红线范围或生态空间管控区域范围。	相符
(5)	六、禁止新建燃煤自备电厂。在重点地区执行《江苏省化工钢铁煤电行业环境准入和排放标准》。燃煤电厂 2019 年底前全	本项目非燃煤自备电厂。项目建设《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》(苏办发[2018])	相符

	部实行超低排放。	32 号) 中附件 4: 江苏省化工钢铁煤电行业环境准入和排放标准要求, 各污染物排放能够达到相关标准要求并满足超低排放要求。	
(6)	十、禁止审批无法落实危险废物利用、处置途径的项目, 从严审批危险废物产生量大、本地无配套利用处置能力、且需设区市统筹解决的项目。	本项目于厂内设置危废暂存间, 项目产生的危险废物均委托有资质单位处置。	相符

1.10 评价关注的主要环境问题及重点

本次评价关注的主要环境问题包括: 建设期的生态影响及噪声、扬尘、废污水等对周围环境的影响; 运行期锅炉外排烟气中 SO_2 、 NO_x 和烟尘等对环境空气的影响, 运行期产生的噪声对周围声环境影响, 直流冷却温排水对海洋环境的影响, 并关注地下水和土壤环境影响等。

本次环评的工作重点是工程建设与相关产业政策、环境保护政策和规划的符合性, 大气、海洋、噪声、地下水、土壤环境影响预测分析, 污染治理措施可行性分析, 以及论证本期工程污染物排放与区域环境的可承载能力。

1.11 主要评价结论

本次评价通过调查、分析和综合评价后认为: 江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求; 生产过程中遵循清洁生产理念, 所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理, 能保证各类污染物长期稳定达标排放; 预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小; 通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案, 项目的环境风险可防控。建设单位开展的公众参与结果表明, 公众对项目建设无反对意见。

综上所述, 在落实本报告书中的各项环保措施以及各级生态环境主管部门管理要求的前提下, 从环境保护角度分析, 江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目建设具有环境可行性。

2编制依据

2.1项目名称、规模及基本构成

本工程建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，项目构成情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目的基本构成

项目名称		江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目		
建设地点		江苏省盐城市滨海港工业园区内		
建设单位		江苏国信滨海港发电有限公司		
工程静态投资		795566 万元		
计划投产时间		2022 年开工，2024 年投产		
规模 (MW)	项目	单机容量及台数	总容量	备注
	本工程	2×1000MW	2000MW	“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组
主体工程	锅炉	超超临界变压运行燃煤直流炉、二次再热、平衡通风、露天布置、全悬吊钢结构、塔式锅炉，过热蒸汽出口流量 2773t/h，一次再热蒸汽出口流量 2458t/h，二次再热蒸汽出口流量 2108t/h		
	汽轮机	超超临界、二次中间再热、单轴、五缸四排汽、十级回热抽汽、凝汽式汽轮机，2×1000MW		
	发电机	水氢氢冷却、静态励磁汽轮发电机，2×1000MW		
辅助工程	水源	工业用水水源为翻身河地表水，依托国电投协鑫滨海一期工程现有取水泵房及输水管线，原水预处理站采用分质分区供水方式，主要供锅炉补给水、工业用水、杂用水等		
	冷却水系统	项目位于沿海港口位置，采用直流冷却供水系统，就近取用黄海海水；国电投协鑫滨海一期工程现有已建取水口设在厂址东南侧的输煤码头的港池内，设有引水明渠将海水引至循环水泵房附近本期工程建设时，明渠仅需向西扩建约 300m 至预留场地；国电投协鑫滨海一期工程现有温排水排水口设置在厂址东北方向的主港池防波堤外，一期排水设施及穿海堤的管沟等水工设施已按 4×1000MW 机组取排水量一次建成、并按 8×1000MW 用水规模进行了规划，因此从工程本身的技术条件来看，本期工程可直接利用。本项目依托国电投协鑫滨海一期工程已建的取、排水设施，在其基础上进行扩建。项目不新建涉海构筑物，增加取排水量，并对排水口位置进行优化。		
	化学水处理系统	锅炉补给水处理系统拟采用超滤+一、二级反渗透+电除盐处理工艺；凝结水精处理拟采用中压系统，系统按 2×50%前置过滤+4×33%高速混床配置		
	厂内除灰渣系统	按照“灰渣分除、干渣干排、干灰干排、粗细分排”的设计原则，采用机械除渣、气力除灰的灰渣分除方式。省煤器及除尘器飞灰采用正压浓相气力除灰系统输送至干灰库，锅炉底渣采用“风冷式钢带排渣机+渣仓”除渣方案		
配套工程	升压站及送出工程	以 500kV 电压级接入系统，拟接入国电投协鑫电厂一期 500kV 升压站的预留间隔，升压站及送出线路不在本次评价范围内		
	取水管线	工业用水取水设施依托国电投协鑫滨海电厂现有取水泵房及输水管线；国电投协鑫滨海一期工程现有海水取水明渠仅需向西扩建约 300m 至预留场地		

贮运工程	输煤系统	煤炭运输方式为铁海联运，煤炭由煤矿经铁路运至黄骅港、天津港或者秦皇岛港，然后通过海轮将煤炭直接运至国电投协鑫滨海一期工程现有卸煤码头
	贮煤场	本项目利用国家电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场，贮煤量约 36 万 t。布置有 1 台堆取料机和 1 台取料机，堆取料机堆料能力为 5400t/h，取料能力 5000t/h。
	脱硫剂	脱硫剂采用外购成品石灰石，于厂内湿磨制浆
	脱硝剂	采用尿素作为脱硝还原剂，采用尿素水解制氨工艺，厂内新建一座尿素溶解车间和一套氨气制备系统
	灰场及运灰方式	本项目不另建灰场，租用国电投协鑫滨海一期工程现有灰场，位于厂址西北面二洪盐场以北，距厂址约 4.5km。灰场占地面积约 $19.5 \times 10^4 \text{m}^2$ ，设计库容约 $117 \times 10^4 \text{m}^3$ 。
	灰渣及石膏利用	电厂已与综合利用单位签订了灰、渣及脱硫石膏的综合利用协议，灰渣及脱硫石膏拟全部综合利用，综合利用不完送至灰场分区碾压贮存
	干灰库	两台炉共设灰库 3 座，分别为 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库。每座灰库直径 13m，有效容积约 2200 m^3 ，3 座灰库可储存 2 台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时约 20 小时的排灰量，校核煤种时约 17 小时的排灰量
	渣仓	每台炉设 1 座渣仓，渣仓的有效容积为 180 m^3 ，能贮存 BMCR 工况下，燃用设计煤种约 15h 的渣量，校核煤种约 12h 的渣量
环保工程	脱硫方式	石灰石—石膏湿法烟气脱硫，不设旁路烟道，不设 GGH，设计脱硫效率不低于 98.6%
	烟气脱硝	采用低氮燃烧技术，锅炉出口氮氧化物浓度不高于 200 mg/m^3 ，配备 SCR 脱硝装置，尿素为脱硝剂，设计脱硝效率不低于 90%
	烟气除尘	采用高效除尘装置，与湿法脱硫装置协同除尘，总除尘效率 99.98%；控制烟囱出口的烟尘排放指标控制在 5.0 mg/Nm^3 以下。
	烟气脱汞	利用脱硝、除尘和脱硫系统的协同作用，协同脱汞效率不低于 70%
	烟囱	两炉合用 1 座 240m 高、单筒内径 $\Phi 8.4\text{m}$ 的双管集束烟囱排烟
	废水处理	建设废水处理及回用设施，工业废水和生活污水经处理后全部回用不外排；脱硫废水设单独的处理设施，回用不完通过烟道气蒸发处理不外排
	噪声治理	优化厂区平面布局，购置低噪声设备，高噪声设备采用室内布置，风机采用独立基础减振，锅炉排汽安装消声器
	防渗措施	实行分区防渗，重点防渗区的防渗层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-11} \text{cm}/\text{s}$ ，一般防渗区的防渗层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm}/\text{s}$
公用工程		综合办公楼、检修试验综合楼及材料库
备注		本工程日利用小时 20h，年利用小时 5000h

2.2 评价依据

2.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；
- (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》，2017 年 11 月 5 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日；
- (10) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修正；
- (11) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2016 年 11 月 7 日；
- (12) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日； (13) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，2017 年 3 月 1 日；
- (14) 《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》，1990 年 8 月 1 日；
- (15) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令 507 号；
- (16) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日；
- (17) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日；
- (18) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》，交通运输部令 2017 年第 15 号，2017 年 5 月 23 日；
- (19) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》，2019 年 11 月 28 日；
- (20) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》，2004 年 6 月 26 日；
- (21) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号），2013 年 8 月；
- (22) 《水生生物增殖放流管理规定》，农业部令 20 号，2009 年 5 月 1 日；
- (23) 《近岸海域环境功能区管理办法》，国家环保总局第 8 号令，1999 年；
- (24) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- (25) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日起施行；
- (26) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年 1 月 1 日起施行；
- (27) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 682 号；
- (28) 《江苏省海洋环境保护条例》，江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第二

十二次会议修，2016 年 3 月 30 日修正；

(29) 《江苏省海域使用管理条例》，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议修正，2018 年 3 月 28 日修正；

(30) 《江苏省渔业管理条例》，2019 年 3 月 29 日；

(31) 《江苏省湿地保护条例》，2017 年 1 月 1 日；

(32) 《江苏省防洪条例》，2018 年 11 月；

(33) 《江苏省水污染防治条例》，2020 年 11 月；

(34) 《江苏省野生动物保护条例》，2018 年 11 月；

(35) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第三次修正，2018 年 3 月 28 日修正；

(36) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议第二次修正，2018 年 3 月 28 日修正；

(37) 《江苏省大气污染防治条例》，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正，2018 年 11 月 23 日修正；

(38) 《江苏省生态环境监测条例》，江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，2020 年 5 月 1 日起施行。

2.2.2 部门规章

(1) 《关于加强工业节水工作的意见的通知》，国经贸资源〔2000〕1015 号；

(2) 《中国资源综合利用技术政策大纲》，国家发展和改革委员会公告第 14 号；

(3) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》，国发〔2010〕46 号；

(4) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》，国办发〔2010〕33 号；

(5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35 号；

(6) 《国务院关于江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）的批复》，国函〔2012〕162 号；

(7) 《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；

(8) 《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；

(9) 《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；

(10) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会令第 29 号，

2020 年 1 月 1 日起施行；

(11) 《粉煤灰综合利用管理办法》，国家发展和改革委员会令第 19 号，2013 年 3 月 1 日起施行；

(12) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30 号；

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

(14) 《国家发展改革委 环境保护部关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》，发改能源〔2014〕411 号；

(15) 《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；

(16) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，环办〔2014〕48 号；

(17) 《关于加快推进生态文明建设的意见》，中发〔2015〕12 号；

(18) 《生态文明体制改革总体方案》，中发〔2015〕25 号；

(19) 《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》，国发〔2015〕42 号；

(20) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；

(21) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》，环发〔2015〕163 号；

(22) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，环办〔2015〕112 号；

(23) 《国家能源局关于印发煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）的通知》，国能煤炭〔2015〕141 号；

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

(25) 《国家危险废物名录》，环境保护部令第 39 号；

(26) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》，国办发〔2016〕81 号；

(27) 《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》，环水体〔2016〕189 号；

(28) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22 号；

(29) 《近岸海域环境功能区管理办法》，环境保护部令第 16 号修改；

(30) 《排污许可管理办法（试行）》，环境保护部令第 48 号；

- (31) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号；
- (32) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号；
- (33) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，环土壤〔2019〕25 号；
- (34) 《关于印发推进环境保护工作若干政策措施的通知》，苏政发〔2006〕92 号；
- (35) 《关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1 号；
- (36) 《关于印发江苏省主体功能区规划的通知》，苏政发〔2014〕20 号；
- (37) 《关于加强近岸海域污染防治工作的意见》，苏政发〔2015〕52 号；
- (38) 《关于印发江苏省水污染防治工作方案的通知》，苏政发〔2015〕175 号；
- (39) 《江苏省地面水环境（功能）区划》，苏政复〔2003〕29 号；
- (40) 《关于印发江苏省煤炭消费总量控制和目标责任管理实施方案的通知》，苏政办发〔2014〕76 号；
- (41) 《关于采取切实有效措施确保改善环境空气质量的通知》，苏政办发〔2014〕78 号；
- (42) 《关于转发省发展改革委省环保厅江苏省煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）的通知》，苏政办发〔2014〕96 号；
- (43) 《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》，苏政办发〔2015〕118 号；
- (44) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控〔1997〕122 号；
- (45) 江苏省环境保护局《江苏省环境空气质量功能区划分》，1998 年 6 月；
- (46) 《江苏省近岸海域环境功能区划方案》，苏环委〔2001〕7 号；
- (47) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》，苏环管〔2006〕98 号；
- (48) 《江苏省污染源自动监控管理暂行办法》，苏环规〔2011〕1 号；
- (49) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》，苏环办〔2011〕71 号；
- (50) 《关于进一步规范规划和建设项目环评中公众参与听证制度的通知》，苏环办〔2011〕173 号；
- (51) 《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》，苏环规〔2012〕4 号；
- (52) 《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》，苏环办〔2013〕283 号；
- (53) 《关于落实省大气污染防治行动计划实施严格环境影响评价准入的通知》，苏

环办〔2014〕104号；

(54) 《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》，苏环办〔2014〕148号；

(55) 《关于进一步规范涉及重点重金属污染物排放建设项目环境影响评价工作的通知》，苏环规〔2015〕1号；

(56) 《江苏省海洋生态文明建设行动方案（2015-2020年）》，苏海环〔2016〕2号；

(57) 《关于进一步加强固体废物污染防治的通知》，苏政传发〔2016〕168号；

(58) 《关于印发江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案的通知》，苏政办发〔2017〕30号；

(59) 《省交通运输厅关于印发<江苏省港口“十三五”发展规划>的通知》，苏交港〔2017〕9号；

(60) 《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020年）》，苏政复〔2017〕18号；

(61) 《江苏省国家级生态保护红线规划》，苏政发〔2018〕74号；

(62) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1号；

(63) 《关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，苏政发〔2020〕49号；

(64) 《江苏省省级重要湿地名录》，江苏省林业局，2019年12月；

(65) 《江苏盐城国家级珍禽自然保护区管理办法》，盐政发〔2002〕221号；

(66) 《盐城黄海湿地保护条例》，2019年9月1日；

(67) 《盐城市人民政府办公室关于印发盐城市湿地保护修复两年行动计划》，盐政办发〔2019〕15号。

2.2.3 环境影响评价技术导则与规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(8) 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；

- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (10) 《火电建设项目环境影响报告书编制规范》(HJ/T 13-1996)；
- (11) 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)；
- (12) 《企业突发环境事件风险分级办法》(HJ 941-2018)；
- (13) 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ 663-2013)；
- (14) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)；(16) 《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)；
- (17) 《港口建设项目环境影响评价规范》(JTS105-1-2011)；
- (18) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；
- (19) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》(2002 年 4 月)；
- (20) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》(海洋出版社, 1986 年)；
- (21) 《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)；
- (22) 《海洋生态损害评估技术指南》(国家海洋局, 2013 年 8 月)；
- (23) 《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法》(试行)。

2.2.4 规划控制文件及专题报告

- (1) 《江苏省主体功能区规划》；
- (2) 《江苏省生态空间管控区域规划》；
- (3) 《江苏省海洋主体功能区规划》；
- (4) 《江苏省海洋功能区划(2011—2020 年)》；
- (5) 《江苏省近岸海域环境功能区划》；
- (6) 《盐城市城市总体规划(2013-2030 年)》；
- (7) 《滨海县城总体规划(2018--2035)》；
- (8) 《盐城港滨海港区总体规划(2020-2035 年)》。

2.2.5 设计资料等专题报告

(1) 江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目可行性研究报告(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司, 2021 年 10 月)；

(2) 《江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目海洋环境影响专题篇章》(南京师范大学, 2021 年 12 月)；

(3) 江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目水资源论证报告书(江苏省

水利工程科技咨询股份有限公司，2021 年 7 月）；

（4）江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目温排水扩散数学模型研究报告（南京水利科学研究院，2021 年 9 月）等。

2.3 评价因子及评价标准

2.3.1 评价因子

1、施工期

水环境：主要是基础施工和清洗搅拌设备产生的泥浆水，以及施工人员生活污水，污染因子为 pH 值、SS、COD、氨氮、石油类等。

大气环境：包括两部分，一是建筑材料堆放的风吹扬尘；二是施工车辆产生的道路扬尘和尾气排放，污染因子为总悬浮颗粒物（TSP）、NO_x。

声环境：主要是施工机械产生的噪声。

固体废弃物：主要是渣土、建筑垃圾等固体废物。

2、营运期

根据项目排污特性、排污因子、评价标准等因素综合分析确定评价因子，本期工程营运期的评价因子见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、Hg、NH ₃ 、TSP	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg、TSP
地表水 (海水)	水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、无机氮（以 N 计）、活性磷酸盐（以 P 计）、挥发性酚、悬浮物、石油类、硫化物（以 S 计）、汞、镉、铅、六价铬、总铬、砷、大肠菌群、盐度	水温、余氯
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、溶解性总固体、总硬度、氨氮、氟化物、硝酸盐、氰化物、硫化物、氯化物、亚硝酸盐、砷、汞、镉、铅、六价铬、铁、锰、挥发酚、总大肠菌群、高锰酸盐指数	厂区：COD _{Mn} 、氟化物
声环境	等效连续 A 声级（Leq（A））	等效连续 A 声级（Leq（A））
土壤	pH、汞、砷、镉、铅、铬（农用地）、铬（六价，建设用地）、镍、铜、锌（农用地）、氟化物、VOCs、SVOCs 等	大气沉降：Hg
生态	植物、海洋环境	植物、海洋环境
固体废弃物	工业固体废弃物的产生量、利用量、处置量	

3、海洋环境影响要素及评价因子

(1) 施工期环境影响因素分析

施工期环境影响因素：①排水明渠导流堤拆除产生悬浮物对附近海域水质环境的影响；②施工人员产生的生活废水对水质环境的影响；③排水明渠导流堤拆除产生的悬浮物浓度增加对浮游动植物及渔业资源的影响。

营运期主要环境影响因素：①排水量增加对水动力环境的影响；②电厂温排水造成排水口附近海域水温升高；③取水的卷吸效应对海洋生态和渔业资源造成影响。④温升对海洋生态和渔业资源造成影响。

本项目确定的评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价内容与评价因子

评价时段	环境要素	污染因子	评价因子
水文动力环境		/	水文动力环境
施工期	水环境	SS	SS
	生态环境	SS	渔业资源
营运期	水环境	温升	水温、余氯
	海洋生态	取水卷吸、温升	渔业资源

2.3.2 评价标准**2.3.2.1 环境质量标准****1、环境空气质量标准**

本项目评价区范围内的环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，盐城湿地珍禽国家级自然保护区执行一级标准。环境空气质量标准见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境空气质量标准 （单位：μg/m³）

污染物项目	平均时间	单位	浓度限值		标准名称
			一级	二级	
SO ₂	1 小时平均	μg/m ³	150	500	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）表 1
	24 小时平均		50	150	
	年平均		20	60	
NO ₂	1 小时平均	μg/m ³	200	200	
	24 小时平均		80	80	
	年平均		40	40	
CO	1 小时平均	mg/m ³	10	10	
	24 小时平均		4	4	

污染物项目	平均时间	单位	浓度限值		标准名称
			一级	二级	
O ₃	1 小时平均	μg/m ³	160	200	
	日最大 8 小时平均		100	160	
PM ₁₀	24 小时平均	μg/m ³	50	150	
	年平均		40	70	
PM _{2.5}	24 小时平均	μg/m ³	35	75	
	年平均		15	35	
TSP	24 小时平均	μg/m ³	120	300	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 2
	年平均		80	200	
Hg	年平均	μg/m ³	0.05	0.05	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 A.1
NH ₃	1 小时平均	μg/m ³	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D

2、海洋环境评价执行标准

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，工程周边分布有农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、特殊利用区、旅游休闲娱乐区和保留区。各功能区执行的海水水质质量标准、海洋沉积物质量标准和海洋生物质量标准具体见表 2.3-4。本项目位于取排水口位于港口航运区。

表 2.3-4 海洋环境质量标准（《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》）

序号	海洋功能分区		海水水质标准（不劣于）	海洋沉积物质量标准（不劣于）	海洋生物质量标准（不劣于）
1	农渔业区	农业围垦区、渔业基础设施区、养殖区、增殖区	二类	一类	一类
		捕捞区、水产种质资源保护区	一类	一类	一类
2	港口航运区	港口区	四类	三类	三类
3	工业与城镇用海区	—	三类	二类	二类
4	特殊利用区	排污区、倾倒区	四类	三类	四类
5	旅游休闲娱乐区	—	二类	一类	一类
6	保留区	—	现状	现状	现状

1) 海水水质标准

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》，本项目位于滨海港口航运区，项目周边海域分布有捕捞区、港口航运区、工业与城镇用海区、特殊利用区、旅游休闲娱乐区和保

留区。港口航运区的港口区执行不劣于四类海水水质标准、港口航运区的航道、锚地区执行不劣于现状海水水质标准；捕捞区执行不劣于二类海水水质标准；工业与城镇用海区执行不劣于三类海水水质标准；特殊利用区执行不劣于四类海水水质标准；旅游休闲娱乐区执行不劣于二类海水水质标准；保留区执行不劣于现状海水水质标准。

2001 年 4 月由省环境保护委员会发布并实施的《江苏省近岸海域环境功能区划》（苏环委[2001]7 号）。2011 年，《关于原则同意盐城港滨海港区近岸海域环境功能区划调整的函》（苏环委办[2011]8 号文），将盐城港总体规划中的滨海港区港口航运区和保留区海域环境功能区类别调整为四类，主要用于港口建设，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）IV 类海水水质标准；将《江苏省海洋功能区划（2010-2020）》中滨海港的 1#、2#、3#锚地调整为四类环境功能区，主要用于船只锚泊，执行 IV 类海水水质标准；其余近岸海域水质保护仍按《江苏省近岸海域环境功能区划》（苏环委[2001]7 号）的要求执行一类和二类环境功能区。2021 年，《省生态环境厅关于灌河口 5 万吨级航道整治工程近岸海域环境功能区划调整的复函》（苏环函[2021]155 号）同意将滨海港 1#锚地部分区域调整为一类功能区，执行 I 类海水水质标准。随着港区的发展及国土空间规划的调整，为与江苏省海洋功能区划相一致，滨海县人民政府委托江苏省环境科学研究院开展盐城市滨海港工业园区近岸海域环境功能区划调整方案的编制工作，江苏省生态环境厅对盐城市生态环境局《关于调整盐城市部分近岸海域环境功能区划的请示》予以批复（苏环函[2021]228 号）。

本工程取、排水口均位于《海水水质标准》（GB3097-1997）四类功能区，主导功能为“港口建设”，水质目标类型为《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准；周边海域为“沿岸盐业养殖区”（JS005B-II），水质目标类型为《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准。详见表 2.3-5，海洋功能区划登记表见表 2.3-6。

表 2.3-5 海水水质标准（GB3097-1997） 单位:mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类	标准来源
pH（无量纲）	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		《海水水质标准》 （GB3097-1997）
水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃		
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150	
化学需氧量≤	2	3	4	5	
溶解氧>	6	5	4	3	
活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.015	0.030		0.045	
无机氮≤（以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50	
硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25	

挥发酚≤	0.005		0.010	0.050
石油类≤	0.05		0.30	0.50
铜≤	0.005	0.01	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	

表 2.3-6 评价海域海洋功能区划登记表（依据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》整理）

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
A1-05	滨海北农渔业区	滨海县	农渔业区	1 按照海域使用权证书批准的范围方式从事养殖生产；注意与周边功能区关系的协调；用海方式要求不改变海洋自然属性。 2 严格执行增殖措施，实现资源恢复和增殖效益的最大化。 3 加强渔政管理；除已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作。	1 提高海域环境整治和资源的保护意识，加强整治力度；养殖区海水水质标准不劣于二类水；海洋环境不达标的水域，要采取有效治理措施予以逐步解决；逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性，提高生态系统健康水平。 2 加强渔政管理；除风电兼容区和已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作；履行捕捞许可制度，禁止渔船非法捕捞活动；保护区内的重要渔种，处理好捕捞区与种质资源保护区的关系；加强海上船舶的排污监督，定期检测海洋环境；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。
A7-03	滨海港特殊利用区	滨海县	特殊利用区	1 按照海域管理使用法的要求，严格进行海洋环境影响评价和海域使用论证；按照海洋功能区划设定和建设，不得任意扩大和改动。 2 通过加强管理，处理好与邻近其它海洋功能区的关系。	采取有效措施保护海洋生态环境。
A2-06	滨海港口航运区	滨海县	港口航运区	1 在不影响港口建设的情况下可以适度安排养殖活动。新建或扩建港口工程，要严格科学论证，做到选址合理，规模适中，在港口区可根据港口需要，适当进行围填海。按照相关法律法规，加强对海域使用的统一管理，禁止乱占滥用和违规占用。 2 清除非法占用航道和锚地的设施，不能设置网箱养殖和拖网作业，保证航道和锚地畅通。协调与周围功能区的关系，在航道两侧和锚地周围安全范围之外可适当安排其它不改变海洋属性的用海活动。	1 港口航运区建设要严格环境影响评价，进行海域使用论证；要定期加强环境监测，发现问题及时处理；港口的施工建设与运营应加强污染防治工作，避免对海域生态环境产生不利影响。 2 航道区的施工运营和抛泥区的选址应经过充分科学论证，加强污染防治，避免对海域生态环境产生不利影响；严格监管锚地内船舶的倾倒排污等活动，防止污染事故发生。
A5-05	废黄河口旅游休闲娱乐区	滨海县	旅游休闲娱乐区	根据海洋功能区划和沿海旅游发展规划，建设海洋旅游休闲娱乐区；保持环境优美，与周围海域使用活动相协调，防止其他活动影响旅游环境；落实防护措施，确保游客安全。	围垦与保护环境协调进行；严格海域论证环评工作。重点保护珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观和历史文化古迹，严禁破坏性开发；采取有效措施，防止污染和环境质量下降。

A1-06	滨海南 农渔业 区	滨海县	农渔业 区	1 按照海域使用权证书批准的范围方式从事养殖生产；注意与周边功能区关系的协调；用海方式要求不改变海洋自然属性。 2 严格执行增殖措施，实现资源恢复和增殖效益的最大化。 3 加强渔政管理；除已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作。	1 提高海域环境整治和资源的保护意识，加强整治力度；养殖区海水水质标准不劣于二类水；海洋环境不达标的水域，要采取有效治理措施予以逐步解决；逐步实现养殖品种和养殖方式的多样性，提高生态系统健康水平。 2 加强渔政管理；除风电兼容区和已核准的航道锚地区排污区以及倾倒区外不得布置其他用海；认真控制渔具和捕捞方式，严格执行休渔制度，禁捕期内停止一切捕捞活动；加强渔政的监督检查工作；履行捕捞许可制度，禁止渔船非法捕捞活动；保护区内的重要渔种，处理好捕捞区与种质资源保护区的关系；加强海上船舶的排污监督，定期检测海洋环境；捕捞区海水水质标准不劣于一类水。
A5-06	海口枢 纽旅游 休闲娱 乐区	滨海县	旅游休 闲娱乐 区	根据海洋功能区划和沿海旅游发展规划，建设海洋旅游休闲娱乐区；保持环境优美，与周围海域使用活动相协调，防止其他活动影响旅游环境；落实防护措施，确保游客安全。	围垦与保护环境协调进行；严格海域论证环评工作。重点保护珍稀濒危生物种群、典型海洋自然景观和历史文化古迹，严禁破坏性开发；采取有效措施，防止污染和环境质量下降。

2) 海洋沉积物质量标准

港口航运区的港口区执行不劣于三类海洋沉积物质量标准、港口航运区的航道、锚地执行不劣于现状海洋沉积物质量标准；工业与城镇用海区执行不劣于第二类海洋沉积物质量标准；捕捞区执行不劣于一类海洋沉积物质量标准；旅游休闲娱乐区执行不劣于一类海洋沉积物质量标准；特殊利用区执行不劣于三类海洋沉积物质量标准；保留区执行不劣于现状海洋沉积物质量标准。详见表 2.3-7。

表 2.3-7 海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）

序号	项目	指标			标准来源
		第一类	第二类	第三类	
1	汞（×10 ⁻⁶ ）≤	0.20	0.50	1.00	《海洋沉积物质量标准》 （18668-2002）
2	镉（×10 ⁻⁶ ）≤	0.50	1.50	5.00	
3	铅（×10 ⁻⁶ ）≤	60.0	130.0	250.0	
4	锌（×10 ⁻⁶ ）≤	150.0	350.0	600.0	
5	铜（×10 ⁻⁶ ）≤	35.0	100.0	200.0	
6	铬（×10 ⁻⁶ ）≤	80.0	150.0	270.0	
7	砷（×10 ⁻⁶ ）≤	20.0	65.0	93.0	
8	有机碳（×10 ⁻² ）≤	2.0	3.0	4.0	
9	硫化物（×10 ⁻⁶ ）≤	300.0	500.0	600.0	
10	石油类（×10 ⁻⁶ ）≤	500.0	1000.0	1500.0	

3) 海洋生物质量标准

①海洋贝类生物质量：海洋贝类生物质量标准执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）。港口航运区的港口区执行不劣于三类海洋贝类生物质量标准，港口航运区的航道执行不劣于现状海洋贝类生物质量标准；工业与城镇用海区执行不劣于二类海洋贝类生物质量标准；农渔业区执行不劣于一类海洋贝类生物质量标准；旅游休闲娱乐区执行不劣于一类海洋贝类生物质量标准；特殊利用区执行不劣于四类贝类海洋生物质量标准；保留区执行不劣于现状海洋贝类生物质量标准，详见表 2.3-8。

②鱼类、甲壳类、软体动物生物质量：海洋鱼类、甲壳类和软体动物生物质量评价，目前国家尚未颁布统一的评价标准，本次评价甲壳类、鱼类、软体动物海洋生物质量（除石油烃外）执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准，甲壳类、鱼类体内污染物石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的海洋生物质量评价标准，详见表 2.3-9。

表 2.3-8 海洋贝类生物质量标准值（鲜重）（GB18421-2001） 单位： mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类	标准来源
1	总汞≤	0.05	0.10	0.30	《海洋生物质量》

2	镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0	量》 (GB18421-2001))
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 100)	
7	锌 $\leq$	20	50	100 (牡蛎 500)	
8	石油烃 $\leq$	15	50	80	

表 2.3-9 鱼类、甲壳类、软体类生物质量标准 (单位: mg/kg)

种类	铜	锌	铅	镉	总汞	石油类	附注
鱼类	≤ 20	≤ 40	≤ 2	≤ 0.6	≤ 0.3	≤ 20	石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的评价标准, 其余执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的评价标准
软体动物	≤ 100	≤ 250	≤ 10	≤ 5.5	≤ 0.3	≤ 20	
甲壳类	≤ 100	≤ 150	≤ 2	≤ 2	≤ 0.2	≤ 20	

③生物多样性

表 2.3-10 生物多样性指数评价标准

指数 H'	$H' \geq 3.0$	$2.0 \leq H' < 3.0$	$1.0 \leq H' < 2.0$	$H' < 1.0$	标准来源
生境质量等级	优良	一般	差	极差	《近岸海域环境监测规范》(HJ442-2008)

3、地表水环境

本项目废污水经处理后正常情况下全部回用不外排。项目生产用水水源取自翻身河地表水。

根据 2003 年 3 月 18 日江苏省人民政府批复的《江苏省地表水(环境)功能区划》和《江苏省地表水新增水功能区划方案》(江苏省水利厅, 2016 年), 翻身河 27.5km 河段共被区划为 1 个水功能区, 其 2020 年水质目标为Ⅲ类水。

项目所在区域地表水执行标准详见表 2.3-11。

表 2.3-11 地表水环境质量标准

污染物名称	Ⅲ类
水温	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升 ≤ 1 周平均最大温降 ≤ 2
pH	6-9
DO	5
COD _{Mn}	6
COD _{Cr}	20
BOD ₅	4
氨氮	1.0
SS	30
总磷	0.2(湖、库 0.05)
石油类	0.05

污染物名称	III类
硫化物	0.2
挥发酚	0.005
阴离子表面活性剂	0.2
Hg	0.0001
As	0.05
Cu	1.0
Pb	0.05
Zn	1.0
Cr ⁶⁺	0.05
Cd	0.005

注：SS 执行《地表水资源质量标准》（SL-94）中相应标准。

4、地下水环境

所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）标准，石油类参照执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）中标准。

表 2.3-12 地下水质量分类指标

项目 \ 类别	I类	II类	III类	IV类	V类
pH	6.5-8.5			5.5-6.5,8.5-9	<5.5, >9
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.80	>4.80
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.1	>0.1
Cr ⁶⁺	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
石油类	0.05	0.05	0.05	0.5	≤1.0

5、土壤环境

本次评价范围内建设用地土壤环境质量应执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 和表 2，农用地参考《土壤环境质

量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1 标准，主要现状评价因子标准指标见表 2.3-13~2.3-15。

表 2.3-13 土壤环境质量标准（GB 36600-2018）单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值 第二类 用地	序号	污染物项目	筛选值 第二类 用地
重金属和无机物			23	三氯乙烯	2.8
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
挥发性有机物			31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	570
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	640
11	1,1—二氯乙烷	9	半挥发性有机物		
12	1,2—二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1—二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	蔡	70

表 2.3-14 土壤环境质量标准（GB 36600-2018 其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
1	二噁英类（总毒性当量）	1×10^{-5}	4×10^{-5}

表 2.3-15 土壤环境质量标准（GB 15618-2018）单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

6、声环境

本项目所在地工业区为声环境功能区 3 类功能区；交通干线、航道两侧为 4a 类功能区。本项目厂址北侧为滨港路，西侧为规划海临路，东侧为国电投协鑫滨海电厂，南侧为预留建设用地，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准。项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标。具体见表 2.3-16。

表 2.3-16 声环境质量标准

标准名称及类别		环境噪声限值（单位：dB(A)）	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	3 类	65	55
	4a 类	70	55

2.3.2.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

运行期燃煤锅炉大气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 2 燃煤锅炉特别排放限值，并满足国家发展与改革委员会、环境保护部、国家能源局《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）、《江苏省煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》（苏政发〔2014〕96 号）要求。

低矮点源和无组织颗粒物排放执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）中限值要求，无组织排放氨执行《恶臭污染物排放标准》

(GB14554-93) 表 1 厂界的二级标准限值。

运行期大气污染物排放标准见表 2.3-17、表 2.3-18。

表 2.3-17 运行期大气污染物排放标准限值 (mg/m³)

内容 排放标准	SO ₂	NO _x	烟尘	汞及其化合物	烟气黑度
《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 2	50	100	20	0.03	(林格曼黑度) 1 级
煤电节能减排升级与改造行动计划 (2014~2020)	35	50	10	/	/
本项目控制要求	35	50	10	0.03	(林格曼黑度) 1 级

表 2.3-18 项目大气污染物排放标准限值 (mg/m³)

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)	无组织排放监控浓度限值		标准来源
			监控点	浓度(mg/m ³)	
颗粒物	20	1.0	周界外浓度最高点	0.5	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)
氨	-	-		1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

江苏省地标《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB32/4148—2021) 于 2021 年 12 月 9 日发布：自 2022 年 7 月 1 日起，新建燃煤电厂执行表 1 中规定的大气污染物排放浓度限值。具体数值见表 2.3-19。

表 2.3-19 燃煤电厂大气污染物排放浓度限值

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	颗粒物/(mg/m ³)	10	烟囱或烟道
2	二氧化硫/(mg/m ³)	35	
3	氮氧化物(以NO ₂ 计)/(mg/m ³)	50	
4	汞及其化合物/(mg/m ³)	0.03	
5	烟气黑度(林格曼黑度)/级	1	烟囱排放口

2、水污染物排放标准

本期工程除海水直流冷却温排水外排外，废污水于厂内经处理后于厂里回用不外排。

本工程排水口均位于《海水水质标准》(GB3097-1997) 四类功能区，主导功能为“港口建设”，水质目标类型为《海水水质标准》(GB3097-1997) 中第四类标准；周边海域为“沿岸盐业养殖区”(JS005B-II)，水质目标类型为《海

水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准，见表 2.3-20。

表 2.3-20 海水水质标准（GB3097-1997） 单位:mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
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夏季不超过当时当地 4℃	
pH（无量纲）	7.8~8.5 同时不超过该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超过该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧>	6	5	4	3
悬浮物质≤	人为增加的量≤10		人为增加的量 ≤100	人为增加的量 ≤150
COD≤	2	3	4	5
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
石油类≤	0.05		0.30	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
铜≤	0.005	0.010	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
镉≤	0.001	0.005	0.010	
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005

3、厂界环境噪声排放标准

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），西侧及北侧厂界执行 4 类标准，东侧及南侧厂界噪声执行 3 类标准；施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定。见表 2.3-21。

表 2.3-21 厂界环境噪声排放标准

标准	类别	标准值（单位：dB(A)）	
		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类	65	55
	4 类	70	55
《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		70	55

注：1、夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10 dB（A）；2、夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）；3、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

4、固体废弃物污染控制标准

本期工程产生的灰渣和脱硫石膏立足综合利用，当综合利用不畅时送至租用的国家电投集团协鑫滨海发电有限公司已建灰场分区碾压贮存，一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。

电厂本期建设一座面积约 120m² 的危险废物暂存间，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）和省生态环境厅 327 号文要求有关规定。

2.4评价工作等级和评价范围

2.4.1环境空气

1、评价等级

本期工程废气污染源主要为锅炉烟囱排放废气有组织排放源。估算模型参数见表 2.4-1。项目所在区域为规划滨海港工业园区，属于城市。

表 2.4-1 锅炉烟囱 AERSCREEN 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村*	城市
	人口数（城市选项时）	5000
最高环境温度/℃		38.1（311.25K）
最低环境温度/℃		-14.0（259.15K）
土地利用类型*		城市/Urban
区域湿度条件		潮湿/Wet Conditions
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	考虑岸边熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	0.75
	岸线方向/°	没有特定方向/No Specific Direction

备注：厂址周边现状为港区码头及规划工业企业。

本期工程正常运行时为 2 台锅炉，经脱硝、除尘、脱硫后烟气通过一座高 240m，单管直径 8.4m 的双管集束烟囱排放。主要源强参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 主要大气污染源排放 AERSCREEN 输入源强参数

位置	污染物	排放速率（g/s）	排放高度（m）	出口内径（m）	实际烟气量(m ³ /s)	烟气温度
锅炉烟囱	SO ₂	33.93	240	11.88（等效）	2012.82	321K
	NO ₂	42.98			2012.82	
	PM ₁₀	7.92			2012.82	

表 2.4-3 低矮大气污染源排放 AERSCREEN 输入源强参数

排放源	排气筒高度 /m	年排放小时（h）	烟气温度/℃	排放速率（g/s）	
				PM ₁₀	PM _{2.5}
干灰库 1	12	5000	20	0.0111	0.0056

干灰库 2	12	5000	20	0.0111	0.0056
干灰库 3	12	5000	20	0.0111	0.0056
渣仓 1	13	5000	20	0.0056	0.0028
渣仓 2	13	5000	20	0.0056	0.0028
石灰石仓	10	5000	20	0.0111	0.0056

表 2.4-4 面源大气污染源排放 AERSCREEN 输入源强参数

排放源	污染物	排放速率 (g/s)	长度 (m)	宽度 (m)	排放高度 (m)	年排放小时 (h)
煤场	TSP	0.122	400	145	15	8760
煤仓间	PM ₁₀	0.214	209.6	13.5	14.5	5000
	PM _{2.5}	0.107				

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN，计算本期工程排放的主要污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i 和第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

根据大气环境导则 HJ 2.2-2018 中评价工作等级的确定原则，在对本期工程进行工程分析的基础上，选择环境空气污染物 SO_2 、 NO_2 和 PM_{10} ，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i ，地面浓度占标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i=C_i/C_{0i}\times100\%$$

式中：

- P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；
- C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；
- C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

主要大气污染物估算结果见表 2.4-5 和表 2.4-6。

表 2.4-5 锅炉烟囱估算模式计算结果

距源中心 下风向距离 D (m)	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	下风向 预测浓度 ($\mu g/m^3$)	浓度 占标率 (%)	下风向 预测浓度 ($\mu g/m^3$)	浓度 占标率 (%)	下风向 预测浓度 ($\mu g/m^3$)	浓度 占标率 (%)
25	1.883E-05	3.767E-06	2.386E-05	0.12E-04	4.397E-06	9.771E-07

距源中心 下风向距离 D (m)	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	下风向 预测浓度 (μg/m ³)	浓度 占标率 (%)	下风向 预测浓度 (μg/m ³)	浓度 占标率 (%)	下风向 预测浓度 (μg/m ³)	浓度 占标率 (%)
50	4.928E-04	9.857E-05	6.243E-04	0.31E-03	1.150E-04	2.556E-05
75	0.0196	3.916E-03	0.0248	0.01	0.0046	1.016E-03
100	0.1401	0.03	0.1775	0.09	0.0327	0.01
150	0.9039	0.18	1.145	0.57	0.2110	0.05
200	2.0525	0.41	2.600	1.30	0.4791	0.11
300	4.2511	0.85	5.385	2.69	0.9923	0.22
400	7.1847	1.44	9.101	4.55	1.6771	0.37
500	9.6153	1.92	12.18	6.09	2.2444	0.50
600	10.7837	2.16	13.66	6.83	2.5172	0.56
700	11.2889	2.26	14.30	7.15	2.6351	0.59
800	10.9258	2.19	13.84	6.92	2.5503	0.57
900	12.9468	2.59	16.40	8.20	3.0221	0.67
1000	14.5256	2.91	18.40	9.20	3.3906	0.75
1100	15.5914	3.12	19.75	9.88	3.6394	0.81
1200	16.2308	3.25	20.56	10.28	3.7886	0.84
1300	16.5308	3.31	20.94	10.47	3.8587	0.86
1400	16.5071	3.30	20.91	10.46	3.8531	0.86
1500	16.0571	3.21	20.34	10.17	3.7481	0.83
1600	15.7966	3.16	20.01	10.01	3.6873	0.82
1700	15.4730	3.09	19.60	9.80	3.6117	0.80
1800	15.1256	3.03	19.16	9.58	3.5306	0.78
1900	14.9677	2.99	18.96	9.48	3.4938	0.78
2000	14.8177	2.96	18.77	9.39	3.4588	0.77
2100	14.5967	2.92	18.49	9.25	3.4072	0.76
2200	14.3204	2.86	18.14	9.07	3.3427	0.74
2300	14.0046	2.80	17.74	8.87	3.2690	0.73
2400	13.6573	2.73	17.30	8.65	3.1879	0.71
2500	13.2783	2.66	16.82	8.41	3.0995	0.69
2600	12.8915	2.58	16.33	8.17	3.0092	0.67
2700	12.4889	2.50	15.82	7.91	2.9152	0.65
2800	12.3626	2.47	15.66	7.83	2.8857	0.64
2900	12.3152	2.46	15.60	7.80	2.8746	0.64

距源中心 下风向距离 D (m)	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀	
	下风向 预测浓度 (μg/m ³)	浓度 占标率 (%)	下风向 预测浓度 (μg/m ³)	浓度 占标率 (%)	下风向 预测浓度 (μg/m ³)	浓度 占标率 (%)
3000	12.2284	2.45	15.49	7.75	2.8544	0.63
3500	11.4784	2.30	14.54	7.27	2.6793	0.60
4000	11.4863	2.30	14.55	7.28	2.6812	0.60
4500	11.4074	2.28	14.45	7.23	2.6627	0.59
5000	11.0758	2.22	14.03	7.02	2.5853	0.57
P_{max}	16.5703	3.31	20.99	10.50	3.8679	0.86

表 2.4-6 其他排放源估算模式计算结果

排放源	污染物	C ₀ (μg/m ³)	C _m (μg/m ³)	占标率 P _i (%)	D _{10%} (m)	判定评价等级
煤场	TSP	900	45.53	5.06	/	二级
煤仓间	PM ₁₀	450	203.7	45.27	480	一级
	PM _{2.5}	225	101.85	45.27	480	一级
渣仓 1	PM ₁₀	450	33.60	7.47	/	二级
	PM _{2.5}	225	16.80	7.47	/	二级
干灰库 1	PM ₁₀	450	16.36	3.64	/	二级
	PM _{2.5}	225	8.18	3.64	/	二级
石灰石仓	PM ₁₀	450	35.58	7.91	/	二级
	PM _{2.5}	225	17.79	7.91	/	二级

由表 2.4-5 可知，本次估算锅炉烟囱排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 最大落地浓度分别为 16.570μg/m³、20.990μg/m³、3.8679μg/m³，分别占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）小时标准（PM₁₀ 的小时标准按日均值的 3 倍计算）3.31%、10.05%、0.86%，NO₂ 最大落地浓度占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）小时标准为 P_{max}=10.05%，最大落地浓度位于 1345m，对应的 D_{10%}=1610m。

根据表 2.4-6 其他污染源排放的 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 估算结果，煤仓间排放的 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 最大落地浓度分别为 203.7μg/m³ 和 101.85μg/m³，占标率均为 45.27%（PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的小时标准按日均值的 3 倍计算），最大落地浓度位于 147m，对应的 D_{10%}=480m。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）评价工作等级判断依据，本期工程大气环境影响评价等级为一级。评价工作等级判断依据详见表 2.4-7。

表 2.4-7 评价工作等级判定

评价工作等级	评价工作分级判据	估算结果
一级	$P_{\max} \geq 10\%$	$P_{\max}(\text{NO}_2) = 10.05\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	/
三级	$P_{\max} < 1\%$	/

2、评价范围

根据 AERSCREEN 估算结果，本期工程主要大气污染物最大落地浓度 $D_{10\%} = 1610\text{m}$ 。根据 HJ 2.2-2018，本次大气环境影响评价范围为以厂址为中心、边长 $5\text{km} \times 5\text{km}$ 的正方形区域，见图 2.4-1。

2.4.2 地表水环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目生产运行中将产生的生产废水及生活污水经处理后于厂内全部回用，不外排。因此，本期工程地表水评价等级为三级 B。

本项目直流冷却温排水外排，受纳水体为近岸海域，评价范围按照海洋环境影响评价技术导则 GB/T19485 执行，详见海洋环境影响评价专题报告。

表 2.4-8 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ ，或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

2、评价范围

根据 HJ 2.3-2018，评价等级为三级 B 的项目，其评价范围应符合以下要求：①应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本期工程废水厂内处理后回用，不依托厂外污水处理设施，且不涉及地表水环境风险，因此本次评价仅对全厂废水回用的可行性和可靠性进行分析。

2.4.3 地下水环境

1、评价等级

（1）建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本期工程行业类别属 E 电力类别，小类属 30.火力发电（包括热电）类别。地下水环境影响评价项目类别根据附录 A 的规定，拟建厂址地下水环境影响评价项目类别Ⅲ类。

（2）地下水敏感程度

收集资料显示本项目厂址所在区域位于沿海港口，地下水受海洋影响不宜用于生活、工业使用。拟建项目场地及其周边无划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；无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。拟建厂址不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源）准保护区以外的补给径流区。拟建厂址地下水径流方向下游没有未划定准保护区的集中式饮用水水源，没有分散式饮用水水源地。

因此，厂址及灰场区地下水敏感程度综合确定为“不敏感”。

表 2.4-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”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。	

根据上述建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别及建设项目的地下水环境敏感程度，综合判定拟建项目厂址地下水环境影响评价工作等级为Ⅲ类项目三级。各指标分类等级见表 2.4-10。

表 2.4-10 地下水评价等级分级表

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

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.1 表 3 的规定，三级评价调查评价范围≤6km²。地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

依据上述要求，并兼顾灰场回顾性评价需要，本项目调查评价范围确定为：西边界以灰场上游约 250m 伏堆河为界，南边界以厂址地下水径流方向上游 300m 劳改河为界，东边界以海堤公路为界（潜水地下水排泄边界），东北边界以海堤公路为界（潜水地下水排泄边界）。调查评价区总面积 10.5km²。具体见图 2.4-2。

2.4.4土壤环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本期工程属于Ⅱ类建设项目。本期工程建设期对土壤的影响主要表现在厂区和占地范围内的清表工作，以及施工临时占地对占地范围内土壤生态环境的短暂影响，但不会造成土壤盐化、酸化或碱化。运营期主要是烟气污染物在大气中由于沉降作用而落地，对落地区域土壤造成一定影响。另当租用的灰场含污染物的淋溶液发生泄漏对灰场土壤的环境影响。服务期满后，本期工程对土壤环境基本无影响。

本期工程土壤环境影响类型与影响途径识别见表 2.4-11，土壤环境影响源及影响因子识别见表 2.4-12。

表 2.4-11 本期工程土壤环境影响类型与影响途径识别

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	×	×	×	×	×	×	×	√
运营期	√	×	√	×	×	×	×	×
服务期满后	×	×	×	×	×	×	×	×

表 2.4-12 本期工程土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程节点	污染途径	全部污染物指标	备注
烟囱 排烟	锅炉燃煤排放 的烟气	大气沉降	颗粒物、汞及其 化合物	连续排放，土壤环境保护目标 为大气评价范围内的种植土壤
		地面漫流	/	/
		垂直入渗	/	/
		其他	/	/

租用灰场	防渗层破裂	垂直入渗	氟化物	可能对土壤造成污染
------	-------	------	-----	-----------

本期工程永久占地面积：厂区围墙内占地面积为 31.70hm²，属于中型（5~50hm²）占地规模。

厂址位于滨海港工业园区，周边没有土壤环境敏感目标，因此根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），综合判定本期工程土壤环境评价等级为三级，评价等级判据见表 2.4-13 和表 2.4-14。

表 2.4-13 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.4-14 本期工程土壤环境评价等级判定

项目	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	/	/

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本期工程厂址的土壤环境调查评价范围分别为占地范围内全部区域，以及占地范围外 0.2km 范围内区域。由于本期工程土壤影响涉及大气沉降途径，因此结合主导风向向下风向的最大落地浓度点附近区域也作为本次土壤调查评价范围。

2.4.5 声环境

1、评价等级

本项目位于滨海港工业园区，周边无声环境敏感目标。本期工程厂址区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类或 4a 类标准。

表 2.4-15 声环境影响评价等级判定

评价等级 划分依据	一级评价	二级评价	三级评价
评价范围内声环境功能区	0 类；对噪声有特别限制要求的保护区等	1 类、2 类	3 类、4 类
评价范围内敏感目标噪声级增高量	$\Delta L > 5\text{dB (A)}$	$3 \leq \Delta L \leq 5$	$\Delta L < 3$

受影响人口数量	显著增多	增加较多	变化不大
---------	------	------	------

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），本次声环境影响评价工作等级为三级，工作深度参照二级评价开展。

2、评价范围

本期工程声环境影响评价范围为厂界向外 200m 以内区域。

2.4.6环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险评价等级的确定，是根据项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

本期工程采用尿素为脱硝还原剂，不涉及液氨的储存和使用。项目采用微油点火，本期新建一座 2×500m³ 储油罐，最大储油量约 850t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录其临界量为 2500t，Q 为 0.34。

本期工程属于 HJ 169 表 C.1 中其他“涉及危险物质使用、贮存的项目”，因此 M=5，即行业及生产工艺为 M4。其他危险物质数量与临界量比值之和 Q 值Σ为 0.39。

根据 HJ 169-2018，当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析，见表 2.4-16。

表 2.4-16 环境风险评价等级判定

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

2.4.7生态环境

1、评价等级

本期工程占地情况如表 2.4-17 所示。

表 2.4-17 电厂占地情况

项目		单位	数值	备注
本期厂址用地面积		hm ²	54.00	
1	本期厂区围墙内用地面积	hm ²	31.70	
2	进厂道路用地面积	hm ²	1.30	

项目		单位	数值	备注
3	补给水泵房用地面积	hm ²	—	利用一期
4	贮灰场用地面积	hm ²	—	利用一期
5	厂外工程管线用地面积	hm ²	1.00	
6	施工生产区用地面积(临时)	hm ²	16.00	
7	施工生活区用地面积(临时)	hm ²	4.00	

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，全厂用地(含永久占地和临时占地)面积 54hm²。项目地表水取水设施依托国电投协鑫滨海一期工程现有取水口及输水管线，直流冷却海水取水设施仅需将国电投协鑫滨海一期工程现有明渠向西扩建 300m 至预留场地。

本期工程永久占地和临时占地位于盐城滨海港工业园区，均不涉及江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区等特殊和重要生态敏感区，均为一般区域，生态影响评价等级为三级，评价等级判据见表 2.4-18。

表 2.4-18 生态环境影响评价等级判定

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)面积		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤20km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2、评价范围

本期工程为污染型建设项目，对生态环境的影响主要集中在项目建设施工阶段，因此本次生态环境影响评价以厂区周边 200m 范围内的区域作为评价范围。

2.4.8 海洋环境

1、评价等级

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)，本项目项目类型涉及海水综合利用工程和大型温排水等工程，海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响等各单项海洋环境评价内容的评价等级可通过表 2.4-19 确定。本项目设计循环水量夏季 66.12m³/s，冬季 39.68m³/s，秋季 49.84m³/s，年运行时间为 5000 个小时，年取水量约 9.25×10⁸m³(折算 253.7×10⁴m³/d>100×10⁴m³/d)。因此，本项目的海水水质、沉积物环境、水文动力环

境、生态环境评价为 1 级，地形地貌和冲淤环境影响评价等级定为 3 级（表 2.4-19）。综上，本项目海洋环境影响评价等级为 1 级。

表 2.4-19 海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生态和生物资源影响评价等级判据

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
盐田、海水淡化等海水综合利用类工程	利用海水降温、增温等工程；工业海水利用，海水脱硫等工程	海水用水量大于 100×104m3/d	生态环境敏感区	1	1	1	1
			其他海域	1	2	2	1
		海水用水量 100×104m3/d~50×104m3/d	生态环境敏感区	1	2	2	1
			其他海域	2	2	2	2
		海水用水量 50×104m3/d~5×104m3/d	生态环境敏感区	2	2	2	2
			其他海域	3	3	3	2
其他海洋工程	低放射性废液排海、造纸废水排海、大型温排水等工程	所有规模	所有海域	1	1	1	1

表 2.4-20 海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据

评价等级	工 程 类 型
1	面积 50×104m ² 以上的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度等于和大于 2km）等工程；连片和单项海砂开采工程；其它类型海洋工程中不可逆改变或严重改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较严重冲刷、淤积的工程项目。
2	面积 50×104m ² ~30×104m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 2km~1km）等工程；其它类型海洋工程中较严重改变岸线、滩涂、海床自然性状和产生冲刷、淤积的工程项目。
3	面积 30×104m ² ~20×104m ² 的围海、填海、海湾改造工程，围海筑坝、防波堤、导流堤（长度 1km~0.5km）等工程；其它类型海洋工程中改变海岸线、滩涂、海床自然性状和产生较轻微冲刷、淤积的工程项目。

2、评价范围

（1）海洋水文动力环境

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋水文动力环境 1 级评价范围要求为：a)垂向（垂直于工程所在海域中心的潮流主流向）距离一般不小于 3km；b)纵向（潮流主流向）不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。工程海域 2020 年实测平均流速约为 64cm/s，潮汐特

征为半日潮（落潮历时长于涨潮，多年统计数据为 7h36min），纵向沿潮流评价范围不小于 35km。本项目海洋水文动力环境评价范围垂向取值 5km，纵向取值 35km。

（2）海洋地形地貌与冲淤环境

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），评价范围应包括工程可能的影响范围，一般应不小于水文动力环境影响评价范围，同时应满足建设项目地貌与冲淤环境特性的要求。本工程地形冲淤环境评价范围同水文动力评价范围。

（3）海洋水质环境

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋水质评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。本工程水质评价范围同水文动力评价范围。

（4）海洋沉积物环境

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋沉积物评价范围应能覆盖受影响区域，并能充分满足环境影响评价和预测的需求，一般情况下应与海洋水质、海洋生态和生物资源的评价范围保持一致。

（5）海洋生态环境评价范围

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本项目 2 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于 5～8km。

综上，海洋环境要素评价范围是以水文动力环境、地形冲淤环境、水质环境、沉积物环境海洋生态环境等评价要素评价范围的最大包络线为界，同时考虑周边敏感目分布情况标和生态完整性，确定本次评价范围为以项目所在位置为中心，潮流主流向（沿岸向）取值 35km，垂直于潮流主流向取值 8km，评价面积约 328km²，评价范围控制点坐标详见表 2.4-21 和图 2.4-2。

表 2.4-21 评价范围控制点坐标

序号	经度	纬度
A	120° 04' 30.932"	34° 23' 12.837"
B	120° 07' 20.344"	34° 26' 55.790"

C	120° 20' 51.892"	34° 21' 29.069"
D	120° 23' 05.987"	34° 11' 32.574"
E	120° 18' 04.280"	34° 09' 59.870"

2.5 环境敏感保护目标

本项目建设区域位于盐城市滨海港工业园区，场地下部均未发现重要矿产资源及文物古迹，附近无建设的军事设施，所在区域不属于文物保护区及自然保护区，不涉及风景名胜区、森林公园等生态敏感区域，温排水排口所在海域不属于海洋保护区、重要生态功能区等重点保护区。

2.5.1 环境空气保护目标

本期工程大气环境影响评价范围为以厂址为中心，边长 10×10km 的正方形区域。厂址位于工业区内，周边主要为港口码头及工业企业，评价范围内现状尚有部分居民集中点（翻身河村、裕华村、六合庄村等），将其作为本次评价的环境空气保护目标。同时将评价范围外江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区作为环境空气保护目标关心点。本期工程环境空气保护目标见表 2.5-1 及图 2.4-1。

表 2.5-1 环境空气保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对烟囱距离/km
		X	Y					
1	翻身河村	0	-2488	村庄	居民	二类区	S	2.47
2	裕华村	-3775	-1608	村庄	居民	二类区	SW	3.12
3	六合庄村	2333	-3999	村庄	居民	二类区	SE	3.45
4	滨海港镇闸南小学	1711	-4707	村庄	居民	二类区	SES	4.95
5	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区（北区）	-9353	5288	自然保护区	珍禽和滩涂湿地生态系统	一类区	NW	7.1
6	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区（南区）	3255	-5797	自然保护区	珍禽和滩涂湿地生态系统	一类区	SE	6.0

注：以本期烟囱为坐标原点（0，0）。

2.5.2 水环境保护目标

按照“清污分流，一水多用”的原则，本期工程工业废水和生活污水等经处理后全部回用，不外排。雨水经收集后向北排入黄海海域。

项目海水直流冷却温排水外排汇入近岸海域，将海洋环境作为本项目环境保护目标，详见海洋环境影响评价专题报告。项目运行将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升环境影响满足相关管理要求。

2.5.3 地下水环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指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，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《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。本项目所在区域分布有大量废弃盐田，且靠海较近，地下水受海水影响较大。据本次现场勘查，拟建项目调查区内，拟建厂址下游无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地。故本项目地下水环境保护目标为厂址及周边第四系松散岩类孔隙水潜水含水层和可能受该项目影响且具有饮用水开发利用价值的第Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ承压水含水层（饮用水水源）。

2.5.4 土壤环境保护目标

本期工程土壤环境评价范围为厂区四周 200m 范围内的土壤，项目周边主要为规划建设港口码头及工业企业，北侧为滨港路，西侧为规划海临路，东侧为国电投协鑫滨海电厂，南侧为预留建设用地。土壤环境评价范围内没有种植土壤等保护目标。

2.5.5 声环境保护目标

本项目厂址北侧为滨港路，西侧为规划海临路，东侧为国电投协鑫滨海电厂，南侧为预留建设用地，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准。项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标。

2.5.6 环境风险保护目标

本期工程采用尿素作为脱硝还原剂，采用 0#轻柴油微油点火，建设 2×500m³油罐，储油量不构成重大危险源。

电厂周围 5km 范围内的主要环境风险保护目标为翻身河村北部及裕华村东部少量居民，见表 2.5-2。

表 2.5-2 环境风险保护目标

序号	名称	向对方位	最近距离（km）	属性	规模
1	翻身河村	S	2.47	居民区	约 30 户，150 人
2	裕华村	SW	3.12	居民区	约 16 户，80 人

2.5.7 生态环境保护目标

本期工程生态环境影响评价范围内无自然保护区、世界文化及自然遗产地、风景名胜區、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等需要特殊保护的区域。

厂区距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区最近距离约 6.0km，位于环境空气影响评价范围之外，将其作为关心点。本期工程厂址占地均不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中划定国家级生态保护红线范围或生态空间管控区域范围。项目废污水经厂内处理后全部回用不外排。直流冷却温排水排口建设方案符合海洋功能区划，符合江苏省生态空间管控区域规划的有关要求，根据项目数模研究报告，在已建滨海港区主港池取水，向拟建北港池排水方案符合滨海港区规划、生态红线规划等相关要求，项目运行将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升环境影响满足相关管理要求，详见海洋环境影响评价专题。

2.5.8 海洋环境保护目标

2.5.8.1 环境功能区保护目标

为使工程建设对工程区域及周边海域环境功能不造成明显影响，提出以下环境功能区保护目标：

（1）自然环境

控制工程建设对工程海域水文动力环境的影响，工程海域海水水质、沉积物环境质量不因本工程建设而恶化，满足相应环境质量标准要求。

（2）生态环境

工程所在区域海洋生态环境不因本工程建设而发生明显恶化。

（3）区域开发利用

控制工程建设对周围区域开发活动的影响，协调本工程建设与区域开发利用

规划的关系。

2.5.8.2 环境敏感区及其分布

根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》、《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》和《江苏省生态空间管控区域规划》，项目周边主要生态红线和管控区域为江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1、江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 2、滨海县粉砂淤泥质岸线 1、滨海港口航运区（1）、滨海港口航运区（2），将其列为本次评价的海洋环境保护目标。另外，本项目周边还存在养殖用海、挡潮闸，也一并列为海洋环境保护目标。详见表 2.5-3 和图 2.5-1。

表 2.5-3 本工程环境保护目标一览表

项目	保护对象	影响要素	与本工程位置关系	保护对象概况	环境保护管理要求
环境保护目标	海水水质	水质	工程区周边海域	主要超标水质因子是无机氮。	项目实施后保持原水质类别，不因本工程建设发生恶化。
	海洋沉积物	沉积物	工程区周边海域	满足一类沉积物质量标准。	工程海域沉积物保持现有质量类别，不因本工程建设发生恶化。
	海洋生态	生态	工程区周边海域	包括浮游植物、浮游动物、潮间带底栖生物、底栖生物、渔业资源等。	工程区域海洋生态、生物群落结构不因本工程建设而发生明显改变。
	海洋水文动力	流速、流向	工程区周边海域	近岸为往复流。	控制工程建设对工程海域水文动力环境的影响。
	开发活动	—	工程区周边海域	港口开发、电力工业开发等。	协调本工程建设与区域开发利用规划的关系。

表 2.5-4 本工程周边环境敏感区

序号	保护对象		与本项目方位/距离	规模	保护目标/功能区类型
1	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区实验区 1	《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》、江苏省生态空间管控区域规划》	西北 4.9km ⁽¹⁾	面积 138.47km ² ；海岸线长度 34.9km。	滩涂生态湿地系统和珍稀濒危鸟类资源
2	徐春国贝类护养项目	现状	西北 13.5km ⁽¹⁾	面积 1.52km ² 。	养殖水质
3	徐永成围海养殖项目	现状	西北 13.8km ⁽¹⁾	面积 0.13km ² 。	养殖水质
4	滨海县粉砂淤泥质岸线 1	《江苏省海洋生态红线保护规划（2016-2020 年）》	西北 10km ⁽¹⁾	长度 9.04 km	岸线
5	玉华港闸	现状	西北 5.2km ⁽²⁾	底宽 17.5m，设计流量 70 m ³ /s。	防洪排涝功能
6	虾须港闸	现状	西北 2.6km ⁽²⁾	底宽 11.2m，设计流量 10m ³ /s。	防洪排涝功能

7	临淮闸	现状	西北 1.1km ⁽²⁾	2 孔, 底宽 4m, 设计 流量 8m ³ /s。	防洪排涝功 能
8	二洪闸	现状	西 0.4km ⁽²⁾	1 孔, 底宽 2.5m, 设计 流量 5.7m ³ /s。	防洪排涝功 能
9	滨海港口航运 区	《江苏省海洋功能区 划(2011-2020)》	位于	面积 14 km ²	港口航运功 能
10	滨海港口航运 区(2)	《江苏省海洋功能区 划(2011-2020)》	东 10.8km ⁽¹⁾	面积 8.04 km ²	港口航运功 能
11	滨海县月亮湾 砂质岸线 1	《江苏省海洋生态红 线保护规划 (2016-2020 年)》	东南 6.6km ⁽¹⁾	长度 0.60 km	岸线
12	江苏盐城湿地 珍禽国家级自 然保护区实验 区 2	《江苏省国家级生态 保护红线规划》、《江 苏省海洋生态红线保 护规划(2016-2020 年)》、江苏省生态 空间管控区域规划》	东南 6.8km ⁽¹⁾	面积 153.44km ² ; 海岸 线长度 46.5km。	滩涂生态湿 地系统和珍 稀濒危鸟类 资源
13	滨海县粉砂淤 泥质岸线 2	《江苏省海洋生态红 线保护规划 (2016-2020 年)》	东南 15.8km ⁽¹⁾	长度 7.29 km	岸线

注: (1) 表示 4 台机组 4° C 温升包络线和环境敏感目标的最近距离; (2) 表示排水口和环境敏感目标的最近距离。

3 电厂概况及工程分析

3.1 工程选址

3.1.1 厂址地理位置

本项目拟建于盐城市滨海港工业园区。盐城市滨海港工业园地处淮河流域下游、江苏省盐城市东北部沿海，位于江苏沿海中北部的海岸最突出部、废黄河口以北，中山河以南，地理坐标为东经 120° 16′，北纬 34° 18′。滨海港工业园背依苏北平原，东濒黄海。水路北距连云港港 60 海里，青岛港 145 海里，南至上海港 335 海里。陆路交通便利，沿海有海堤路、金光大道、滨河大道等，后方有国道 228、省道 327，北距连云港 100km，西南距盐城 100km。通榆运河自滨海县西纵贯南北，苏北灌溉总渠经滨海县南东入黄海。

综合考虑燃煤运输、取排水、电力出线等条件，江苏省国信集团与国电投协鑫滨海电厂达成初步合作协议，本工程厂址位于国电投协鑫滨海电厂一期工程西侧扩建场地，该场地已取得土地使用权证，用地产权属于中电投江苏滨海港务有限公司，用地性质为工业建设用地。江苏省国信集团有限公司已与国家电投集团江苏滨海港航有限公司（原中电投江苏滨海港务有限公司）签订建设场地使用协议。

本工程已取得盐城市自然资源和规划局出具的用地红线图，盐城市自然资源和规划局滨海港工业园区分局出具规划选址意见，项目选址位于盐城市滨海港工业园区国电投协鑫滨海电厂西侧扩建场地，用地总面积 31.228hm²，该地块为依法批准的建设用地。场地东至国电投一期工程扩建端道路，南距金光大道约 350m，西临规划海临路，北距滨港路约 60m。

本工程建设场地主要为国电投一期工程施工场地，内有部分施工临建需拆迁，场地南部有一期工程的运灰道路需还建。

本项目地理位置图见图 3.1-1。

3.1.2 建厂主要外部条件

国信滨海港厂址位于江苏省盐城港滨海港工业园区内，厂址附近公路、水路运输条件均十分良好。厂址周围主要对外道路为北疏港公路，目前已建成并通车，

为一级公路。滨海港区已建的防波拦沙堤所形成的港池区域可满足十万吨船舶通航要求。大件码头拟租用国电投协鑫滨海电厂大件码头，可以满足本项目主设备的运输要求。

厂址所在区域位于滨海港规划建设区，不在城市规划区内。厂址用地为规划的建设用地，符合城镇总体规划的要求。厂址未压覆矿藏资源，无文物古迹，陆地无军事设施，可满足建设用地的需要。

电厂卸煤码头、储煤场、上煤系统均可利用国电投协鑫电厂一期既有设施。

电厂以 500kV 电压级接入系统，推荐接入国电投协鑫电厂一期 500kV 升压站的预留间隔，项目利用国电投协鑫电厂一期至 500kV 滨响变的已有 2 回 500kV 线路送出，同时将陈家港~潘荡 1 回 500kV 线路开断环入 500kV 滨响变，开环线路长度约 $2 \times 15\text{km}$ 。

本期工程循环水系统采用海水直流供水系统，国电投滨海一期工程中由港池引入的取水明渠已按远期规划容量 $8 \times 1000\text{MW}$ 机组一次建成，本期仅需进行相应延伸段的扩建；国电投滨海一期工程中排水口及排水明渠已按 $4 \times 1000\text{MW}$ 机组一次建成，本期工程依托现有排水口及排水明渠。

本期工程淡水取水水源为翻身河，依托国电投滨海一期工程已建取水泵房及输水管线。

区域地质背景相对简单，区域地质稳定性较好。本区地震动加速度峰值为 0.065g ，特征周期为 0.45s 。

综上所述，项目推荐厂址位于江苏省盐城市滨海港工业园区内，厂址交通运输便利，厂区所在区海洋防洪堤防已建成，可不受洪水影响，工程场地处于地震地质环境相对稳定的场地，无有害地质现象。场地开阔，电力出线走廊已经建成，煤炭运输可利用现有海洋岸线及码头设施，工程采用海水直流循环，工业用水取自翻身河，水源基本有保障。项目所产生的脱硫石膏及灰渣可就近综合利用，事故灰场可利用国电投滨海电厂灰渣场，建厂期间重大件设备可由海运至滨海港通用码头，一般设备和材料可采用汽车运输到场，电厂建设条件十分有利。因此，厂址建设方案是可行的。

3.1 国电投协鑫滨海电厂一期工程

3.1.3 一期工程概况

国电投协鑫滨海电厂一期工程由国家电投集团和协鑫(集团)控股有限公司合作建设。规划厂址用地南北方向长约 810m，东西方向宽约 1370m，满足 8×1000MW 机组用地需求。

国电投协鑫滨海港项目由国家电投集团和协鑫(集团)控股有限公司合作建设，机组规模为 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组，该项目于 2015 年 6 月 9 日取得江苏省环境保护厅批复文件（苏环审〔2015〕57 号），于 2015 年 8 月 4 日通过核准（苏发改能源发〔2015〕792 号），于 2015 年 9 月 19 日正式开工建设，两台机组先后于 2017 年 9 月 9 日、2017 年 11 月 15 日建成投产。噪声和固体废物污染防治设施于 2018 年 9 月 3 日取得江苏省环境保护厅竣工环境保护验收意见（苏环验〔2018〕23 号）；废气和废水污染防治设施于 2018 年 3 月 15 日通过自主竣工环境保护验收。

3.1.4 一期工程基本情况

国电投协鑫滨海电厂一期工程建设 2×1000MW 燃煤机组，其基本组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目基本构成

项目名称		国电投协鑫滨海新建（2×100 万千瓦）项目	
建设单位		国家电投集团协鑫滨海发电有限公司	
建设项目性质		新建	
建设项目地点		江苏省盐城市滨海县滨海港区	
规模（MW）	项目	单机容量及台数	总容量
	本期	2×1000	2000
主体工程		锅炉：2×3077t/h 超超临界变压运行燃煤直流炉、一次再热、平衡通风； 汽轮机：2×1000MW 超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、凝汽式汽轮	
辅助工程		供水系统：采用海水直流循环冷却系统、冷却水取自盐城港滨海港区主港池；电厂淡水水源为翻身河水，淡水补给水泵房拟建于翻身河挡潮闸上游约 4.0km 处。泵房距厂址直线距离约为 4km，厂外补给水管长度约 5.6km。	
		除灰渣系统：灰、渣分除，干灰干排，粗细分排。刮板捞渣机除渣，干除灰，正压浓相气力输送系统。底渣由设在炉膛下部的风冷式钢带机连续通过风冷排出，然后经斗提机输送至干渣仓贮存。	
		冷却系统：采用海水直流冷却，凝汽器冷却水倍率 56。	
		化学水处理系统：反渗透预脱盐，一级除盐+混合离子交换器处理。	

贮运工程	煤：设计煤种：神华混煤；校核煤种：神华混煤和蒙东褐煤按 2:1 混煤，燃煤运输采用铁海联运至中电投滨海港区煤炭储存中心码头，通过栈桥运输至电厂上煤系统。 煤场：本工程依托中电投煤炭码头一期工程，厂内不再建设单独的贮煤场。电厂燃煤由中电投煤炭码头储配煤中心通过厂外输煤皮带转运进电厂，仅需新建从煤场至主厂房之间上煤系统。 灰场：灰场位于厂址西北面二洪盐场以北，距厂址约 4.5km。贮灰场为海堤内的盐田和水塘，初期事故备用灰场面积约 22×10⁴m²，堆灰库容约 117×10⁴m³，可满足本工程堆灰渣及脱硫石膏 1.5 年。 灰渣：厂内干灰通过密封罐车运至综合利用用户，综合利用不畅时，多余干灰调湿后通过密封自卸车运到灰场。渣由运渣自卸汽车外运综合利用或去灰场储存。 码头：本工程利用中电投煤炭码头一期工程，建设有 5000 吨级大件码头 1 座。 油罐区：本期工程锅炉助燃和低负荷稳燃拟采用 0 号轻柴油，采用微油点火。
环保工程	NO_x：采用低氮燃烧装置，控制锅炉出口 NO_x 出口浓度低于 250mg/m³，加装 SCR 脱硝装置，脱硝效率不低于 85%。 烟尘：低温省煤器+高效电除尘器+湿法脱硫除尘装置，综合除尘效率不低于 99.98%。 SO₂：本项目采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置，设计脱硫效率不低于 98%，不设旁路及 GGH。 Hg：采用电除尘器、SCR 脱硝装置和湿法 FGD 脱硫装置进行一体化协同控制脱汞，联合脱汞效率可以达到 70%以上。 废水：本期工程建设工业废水处理站、生活废水处理系统和脱硫废水处理系统。废水全部回用，实现全厂工业废水“零排放”。 扬尘：灰场堆灰碾压处理，并定期洒水，防治扬尘。 噪声：购置低噪声设备，高噪声设备采用室内布置和安装消声器或者隔声罩。
占地情况	项目建设用地（含灰场）面积 106.52hm ² ，包含厂房、堆场、贮灰场及道路等。
公用工程	厂前区、办公楼、进厂道路等。
送出工程	500kV 配电装置采用户内 GIS 型式布置范围之内。
利用时数	日利用 20 小时；年利用 5500 小时。

3.1.5可供依托工程

……本项目依托国电投协鑫滨海电厂设施情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目依托工程

项目	依托情况
大件码头	大件码头拟租用国电投协鑫滨海电厂大件码头，可以满足本项目主设备的运输要求。与江苏盐城港滨海港开发集团有限公司签订了码头使用协议
卸煤码头	国家电投滨海港区码头工程与国家电投协鑫滨海电厂工程同步建设。滨海港区码头工程建设有 1 个 7 万吨级和 1 个 10 万吨级海港卸船泊位，规划布置 5 台 1800t/h 桥式抓斗卸船机，目前已安装 3 台。轨下布置两条带式输送机，带式输送机规格为：B=1800mm，Q=5400t/h。在目前卸煤码头 3 台卸船机作业情况下，卸煤码头的年

	卸船能力可达 1200 万吨。 国家电投协鑫滨海电厂年耗煤量约 450 万吨, 滨海港区码头工程富余的燃煤接卸能力可满足本工程 2×1000MW 机组 400 万吨的年耗煤量要求。
储煤设施及上煤系统	厂址南侧的储配煤中心共规划设置 2 座条形煤场和 18 座圆形煤场。目前已建成的 1 座条形煤场和 2 座圆形煤场总的储煤能力为 106 万吨。本项目依托国电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场。厂内上煤系统考虑 4×1000MW 机组为一个单元, 本期工程煤仓间带式输送机按照从国电投协鑫滨海一期工程现有煤仓间延长考虑。
接入系统	国电投协鑫滨海一期工程一期项目以 2 回 500kV 电压级接入 500kV 滨响变, 在一期 500kV 升压站的预留了二期间隔, 已建成的送出线路具备 4×1000MW 机组的送出能力。本项目接入国电投协鑫电厂一期 500kV 升压站的预留间隔, 利用国电投协鑫电厂一期至 500kV 滨响变的已有 2 回 500kV 线路送出, 同时将陈家港~潘荡 1 回 500kV 线路开断环入 500kV 滨响变, 开环线路长度约 2×16.5km。
海水取排水设施	国电投协鑫滨海电厂一期工程取水口位于滨海港区主港池内, 采用敞开式明渠方式布置, 排水口位于滨海港区北港池, 采用明渠形式排水。 本期工程循环水系统采用海水直流供水系统, 本项目依托国电投协鑫滨海一期工程已建的取、排水设施, 在其基础上进行扩建。项目不新建涉海构筑物, 增加取排水量, 并对排水口位置进行优化。 国电投协鑫滨海电厂一期循环水取水口位于滨海港主港池内, 港池内的水通过取水明渠与厂区循环水泵房连接。取水明渠平行于储配煤中心、沿海大堤及厂区北侧围墙布置; 排水口位于主港池北防波堤外侧, 规划建设北港池内, 采用明渠形式排水。 1、取水设施: 在国电投滨海一期工程中由港池引入的取水明渠已按远期规划容量 8×1000MW 机组一次建成, 本期仅需进行相应延伸段的扩建; 2、排水设施: 沿海大堤外侧的国电投协鑫滨海一期工程现有一期排水口按 4×1000MW 机组为一个单位考虑。排水明渠宽度也按照规划容量 8×1000MW 机组一次建成。本期工程利用该排水口不需另建。
淡水水源取水设施	一期淡水水源为翻身河水, 国电投一期工程已建有翻身河取水设施, 土建按 4×1000MW 机组规模一次建成, 并为扩建预留了工艺设备安装位置。一期厂外补给水管道采用 2 根 DN600 复合管埋地敷设至厂区, 可满足一期、二期 4×1000MW 机组用水要求。本期工程依托现有取水泵房及输水管线, 增设配套设施。
事故灰场	国电投协鑫滨海一期工程现有贮灰场位于厂址西北面二洪盐场以北, 距厂址约 4.5km, 灰渣场占地面积约为 22×10⁴m², 可以满足储存 4 台 1000MW 机组 8 个月的灰渣量。

国家电投集团协鑫滨海发电有限公司与江苏省国信集团有限公司已签订“关于厂内辅助设施利用的协议”, 国家电投集团协鑫滨海发电有限公司同意现有的取排水、码头、灰场等辅助设施提供给本项目使用。

3.2 全厂总体规划与总平面布置

3.2.1 全厂总体规划

本项目拟在国电投协鑫滨海电厂一期工程西侧建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤机组。

1) 主厂房布置

综合考虑原有规划、用地条件等各项因素，本工程主厂房与国电投协鑫滨海电厂已建成主厂房取齐，自东向西建设。

2) 厂址用地

本工程已取得盐城市自然资源和规划局出具的用地红线图，用地总面积约 31.228hm²，场地东至国电投一期工程扩建端道路，南距金光大道约 350m，西临规划海临路，北距滨港路约 60m。

3) 接入系统

国电投一期采用两回 500kV 并以 3/2 接线方案送出，本项目采用同一期 500kV 配电装置的 3/2 接线方案，将一期母线延长至本期扩建的 500kV 配电装置内。本期 2 回主变进线组成 1 个完整串，启备变组成半个串接入 500kV 母线。一期、二期的 500kV 配电装置仅有母线联接，设备分开布置。

4) 燃料运输

煤炭运输方式为铁海联运，煤炭由煤矿经铁路运至黄骅港、秦皇岛港或者曹妃甸港，然后通过海轮将煤炭运至滨海港码头。

(1) 卸煤设施：煤炭码头一期工程建设有 1 个 7 万吨级和 1 个 10 万吨级海港卸船泊位，现布置有 3 台 1800t/h 桥式抓斗卸船机。煤炭码头的年卸船能力为 2000 万吨，完全可满足两家电厂的 1000 万吨/年卸煤需要。

(2) 储煤设施：本项目利用滨海港区码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场，贮煤量约 36 万 t。建成后条形封闭煤场与 2 座球形封闭煤仓总储量 72 万 t。建成后 2 座圆形煤场和 400m 条形封闭煤场总贮煤量 72 万吨，按设计煤种计算为国电投协鑫滨海+国信滨海 4×1000MW 机组约 22 天贮煤量，按照校核煤种为 21 天贮煤量。

(3) 上煤系统：国电投一期煤仓间设有两条皮带机（带宽 1800mm，Q=3000t/h）可以满足 4 台机组的上煤能力。

码头及卸煤系统、储煤场、上煤系统均与国电投公用，储煤场实现物理分隔，上煤系统直接将国电投一期主厂房输煤皮带进行延伸至本项目主厂房。输煤系统由国信与国电投双方各自独立运行管理。

5) 水源及供排水方式

本项目采用海水直流冷却。国电投一期取水明渠已按 8×1000MW 机组一次建成；本项目建设时，取水明渠仅需其向西扩建至本项目建设场地，同时预留下期建设的条件。国电投一期排水口设置在厂址东北方向的海堤外，已按 4×1000MW 机组排水一次建成，本项目建设时直接将排水沟通引至该排水口。

国电投一期淡水水源为翻身河水，并已建有翻身河取水设施，土建按 4×1000MW 机组规模一次建成，并为扩建预留工艺设备安装位置。国电投一期厂外补给水管道采用 2 根 DN600 复合管埋地敷设至厂区，可满足一期、二期 4×1000MW 机组用水要求，无需扩建，该管道途径厂区南侧金光大道。

6) 灰渣场

本项目灰渣及脱硫石膏立足于综合利用。综合利用不畅时送至租用灰场分区碾压贮存。国电投贮灰场位于厂址西北面二洪盐场以北，距厂址约 4.5km，灰场占地面积约 $22 \times 10^4 \text{m}^2$ ，设计库容约 $117 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

7) 重大件运输

拟采用水陆联运方案，由黄海运至滨海港电厂一期已建大件码头，卸船上岸后再通过大型平板车运至电厂。

8) 进厂道路

厂址北临滨港路，国电投协鑫滨海电厂一期工程已建进厂道路与滨港路相接。本工程建设场地南部有国电投协鑫滨海电厂一期工程的运灰道路，本期建设在厂区南侧进行还建。

本期厂区西侧设主、次两个出入口，在东南侧与一期工程交界处还建灰渣出入口及道路，进厂道路均自西侧海临路引接，长约 650m。

9) 施工场地

根据《火力发电工程施工组织设计大纲设计导则》（DL/T 5519—2016），结合同类型工程经验，本工程设置施工生产区用地约 16.0hm^2 ，施工生活区用地约 4.0hm^2 ，共计 20.0hm^2 。施工场地主要考虑通过租用厂区南侧与金光大道之间场地解决，不足部分租用海临路西侧用地。

10) 防洪排涝规划

根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660-2011), 本项目防洪堤(或防浪堤)的堤顶标高应按 200 年一遇的高水(潮)位加 50 年一遇波列、累积频率 1% 的浪爬高和 0.5m 的安全超高确定。厂址附近海域 200 年一遇最高潮位为 3.65m, 工程附近 50 年一遇波列累积频率 1% 的浪爬高为 2.67m, 据此计算电厂防洪堤标高应大于 6.82m。现有海堤堤顶高程 6.85m, 并且防浪墙顶部临海侧设有圆弧, 厂址不受 200 年一遇海潮影响。厂址南侧翻身河在厂址区域的 100 年一遇洪水位为 2.60m。在遭遇 100 年一遇设计暴雨的现状河道排涝工况下, 仅依靠现状沿海自排口门, 厂址地区 100 年一遇设计内涝水位约为 4.0m。电厂一期工程建设时防洪排涝已按规划容量进行设计, 本工程场地设计标高同一期工程, 即厂区场地室外地坪设计标高为 4.5m。

11) 预留内燃机调频机组

为满足电网的调频需要, 本项目于厂区南侧预留内燃机调频机组建设场地。本项目总体规划见图 3.2-1。

3.2.2 总平面布置

本工程主厂房与国电投已建成主厂房取齐, 自东向西建设, 其他各生产辅助设施围绕主厂房区域布置。

主厂房朝北布置, 由北向南依次布置变压器、汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉、除尘器、烟囱及脱硫设施。本期主厂房固定端东距国电投主厂房扩建端约 50m, 两期煤仓间由运煤栈桥连接。为满足电厂独立运行管理的需要, 主厂房东侧设置电厂围墙及电厂环形道路。

本期 500kV 屋内 GIS 配电装置紧临一期工程配电装置西侧建设, 位于主厂房东侧, 变压器至配电装置采用电缆进线。

仿真培训中心、取水明渠、取水泵房及循环水加药间、虹吸井布置于主厂房东侧。

检修楼、物资仓库、自动采制化楼、化水处理设施、危废暂存间、尿素及水解车间、石膏脱水楼由北向南布置于主厂房西侧。

脱碳设施(预留)、石灰石制粉车间、石灰石仓库、干灰库由西向东布置于主厂房东侧, 其南侧预留国电投三四期工程、内河港码头的输煤通道。净水站、

工业废水处理设施、点火油罐区及供氢站由西向东布置于预留输煤通道南侧。

办公楼布置于主厂房西北侧。综合楼及食堂、招待所及值班宿舍、单身公寓由西向东布置于厂区北端。

本期厂区西侧设主、次两个出入口，在东南侧与国电投协鑫滨海一期工程交界处还建灰渣出入口及道路，进厂道路均自西侧海临路引接，长约 650m。

预留内燃调频机组变压器及配电装置、内燃调频机组室及换热模块由西向东布置于厂区南端。

本期厂区围墙内占地面积约 31.70hm²。厂区总平面布置见图 3.2-2。

3.3 贮灰场状况

(1) 贮灰场基本情况

本项目利用国电投协鑫滨海电厂（一期工程）贮灰场，该贮灰场位于厂址西北面二洪盐场以北，距厂址约 4.5km。灰场占地面积约 22×10⁴m²，设计库容约 117×10⁴m³。国电投协鑫滨海发电有限公司（一期工程）灰渣及石膏总量 78×10⁴m³，本期工程灰渣及石膏总量 65×10⁴m³，已建灰场可供 4 台机组贮存灰渣及石膏约 8 个月。

(2) 运行方式

一期灰堤顶标高为 3.6m，当堆灰高度达到 3.1m 时开始贮子坝，设计堆灰标高 7.20m，最终覆土顶标高 7.70m。子坝采用灰场内灰渣碾压密实，灰场外坡 1:3，采用格框草皮护面；内坡 1:2.5。灰场防渗在增高灰堤内侧铺设防渗膜考虑，防渗膜的铺设可分块进行。灰渣分层平铺堆筑至设计堆灰高层后采用 500mm 厚覆土还填。为便于综合利用，灰场内灰渣、石膏等分区堆放、分层碾压。干灰采用密封运灰车将灰运至灰场指定分块，用推土机推铺后用压路机碾压，并及时洒水防止扬尘，具体堆灰作业包括干灰摊铺、喷洒加湿、振动碾压、放尘喷洒等工序，外坡碾压削坡后应立刻进行碾压土体和素混凝土镂空盖板护坡，盖板空隙内进行植草绿化。干灰场内储灰一般最优含水量为 30~40%，碾压遍数为 6~8 遍，多遍碾压后灰体压实干密度应≥10kN/m³。具体工作参数和碾压机具要求根据电厂产生的灰渣特性，通过现场碾压试验加以确定，并确定后期永久灰坡。每块场地上卸灰应按铺灰厚度，每车灰量，划定每堆灰的间距，矩阵式排列，定点卸车；推铺碾压应沿灰堆序列往返进行，使车辆在现场依次有序，严禁出现乱堆乱卸，

卸而不摊，摊而不压的现象。

3.4 工艺与设备概况

3.4.1 工艺流程

本工程拟建设 2×1000MW 超超临界、二次中间再热、单轴、五缸四排汽、双背压凝汽式汽轮机，配超超临界参数变压直流炉，单炉膛锅炉，同步建设石灰石—石膏（湿法）烟气脱硫装置、高效除尘器除尘、SCR 烟气脱硝装置，两台锅炉的烟气共用 1 座高 240m 的高烟囱排放。本工程采用海水直流冷却。除灰渣系统为灰渣分除、干除灰机械除渣方式，灰渣和脱硫石膏全部综合利用，见图 3.4-1。

本工程燃煤运输采用铁、海联运方式，燃煤运输进厂后，燃料经输煤系统和制粉系统将煤制成煤粉送至锅炉燃烧，锅炉产生的蒸汽除部分供热用户外，其他用来推动汽轮发电机发电，产生的电能接入厂内配电装置，由输电线路送出。锅炉产生的烟气进入尾部烟道，锅炉烟气经 SCR 脱硝装置和高效除尘器除尘，除尘后的烟气通过湿法烟气脱硫除尘装置后由烟囱排入大气。

3.4.2 主要设备及环保设施概况

本项目主要设备及环保设施概况见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要设备及环保设施概况表

项目		单位	江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目
出力及开始运行时间	出力	MW	2×1000MW
	时间	/	2022 年开工，2024 年投产
锅炉	种类	/	超超临界变压运行燃煤直流炉、二次再热、平衡通风、露天布置、全悬吊钢结构、塔式或Ⅱ型锅炉
	蒸发量	t/h	过热蒸汽出口流量 2773t/h，一次再热蒸汽出口流量 2458t/h，二次再热蒸汽出口流量 2108t/h
汽轮机	种类	/	超超临界、二次中间再热、单轴、五缸四排汽、十级回热抽汽、凝汽式汽轮机，具备抽汽供热能力
	出力	MW	2×1000MW
发电机	种类	/	水-氢-氢
	容量	MW	2×1000MW
烟气治理	烟气脱硫装置	种类	石灰石—石膏湿法烟气脱硫（不设旁路，不加 GGH）
		脱除率	% 98.6

项目			单位	江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目
理 设 备	烟气 除尘 装置	种类	/	高效除尘、湿法脱硫
		效率	%	总效率≥99.98%
	烟囱	型式	/	双管集束烟囱
		高度	m	240
		出口内径	m	8.4
	脱硝 控制 措施	方式		低氮燃烧，SCR 脱硝（尿素为还原剂）
		效果	mg/m ³	≤20
冷却水方式			/	海水直流冷却
排水处理 方式		种类	/	工业废水处理站、事故油池、脱硫岛、化水处理系统等。
		外排量	/	各类工业废水处理达标后全部回用；生活污水经处理达标后用于厂内复用。废污水全部回用不外排。
灰渣处理 方式		灰渣分除、干灰干排、干排渣、粗细分排的原则		
石膏处理 方式		一级脱水处理，密封自卸车运至综合利用或灰场分块堆放		

3.5主要节能提效措施

3.5.1二次再热技术

本项目机组选型采用 620℃二次再热机组考虑，装机规模为：2×1000MW 容量，二次再热汽轮机主蒸汽进口初参数为 31MPa(a)、600℃，一次和二次再热蒸汽进口温度均为 620℃，发电标煤耗为 254.04g/kWh，和常规同容量一次再热超超临界机组相比，每年可节约标煤约 10 万 t。620℃二次再热机组是目前我国乃至国际上已建成投运的最为先进、高效的燃煤发电机组，在我国已有多台成功运行的案例，技术成熟可靠。

3.5.2烟气余热利用

- 本项目烟气余热利用采用梯级利用方案，系统主要由三部分组成：
- （1）在空预器和除尘器之间的烟道上布置烟气余热换热器，烟气流过烟气余热换热器后温度降低并将闭式热媒水加热；
 - （2）在烟气余热换热器中被烟气加热后的热媒水进入送风机出口与空预器

入口之间的暖风器，将空预器入口的冷二次风加热；

（3）空预器进风温度提高后，置换出来的烟气进入空气预热器旁路烟道，旁路烟道系统内设置高、低压两级省煤器，分别加热高压给水和凝结水。空预器后烟气主路和旁路烟温维持原排烟温度不变。

采用烟气余热深度梯级利用方案，利用置换出的空预器旁路烟气加热高压给水和凝结水，可有效节约抽汽量，增加汽轮机做功能力，提高机组热效率。而电除尘器入口烟气温度降低到 90℃后还可以有效提高除尘效率，并降低引风机运行电耗。

采用此烟气余热梯级利用方案后，发电标煤耗降低约 1.8g/kWh。

3.6燃料、脱硫剂、脱硝还原剂

3.6.1燃料

（1）燃料种类、来源

本项目设计煤种为神混煤，校核煤种为伊泰煤。根据业主签订的长期供煤协议，江苏国信能源销售有限公司同意每年向本电厂提供 500 万吨煤炭。

（2）煤质与燃煤量

本工程电厂本期 2×1000MW 发电燃煤机组，年耗煤量约 377.96 万吨（设计煤种）和 385.84 万吨（校核煤种）。

本工程设计煤种和校核煤种的煤质分析资料见表 3.6-1。

表 3.6-1 煤质分析资料

项 目 名 称	符 号	单 位	设计煤种	校核煤种
低位发热量	Q _{net,ar}	MJ/kg	21.06	20.63
收到基灰分	A _{ar}	%	15.46	19.10
收到基全水分	M _{ar}	%	14.5	12.3
干燥无灰基挥发分	V _{daf}	%	36.17	36.63
空气干燥基水分	M _{ad}	%	5.39	5.20
收到基碳	C _{ar}	%	55.97	54.54
收到基氢	H _{ar}	%	3.11	3.34
收到基氧	O _{ar}	%	9.64	9.22

项 目 名 称	符 号	单 位	设 计 煤 种	校 核 煤 种
收到基氮	N _{ar}	%	0.77	0.86
收到基全硫	S _{t,ar}	%	0.55	0.64
煤中汞	H _{g,ar}	Mg/g	0.106	0.146

本工程燃煤量见表 3.6-2。

表 3.6-2 本工程煤灰特性

成分	符号	单位	设计煤种	校核煤种
煤灰熔融特征温度/变形温度	DT	×10 ³ °C	1.47	>1.50
煤灰熔融特征温度/软化温度	ST	×10 ³ °C	1.49	>1.50
煤灰熔融特征温度/半球温度	HT	×10 ³ °C	1.50	>1.50
煤灰熔融特征温度/流动温度	FT	×10 ³ °C	>1.50	>1.50
煤灰中二氧化硅	SiO ₂	%	50.83	50.23
煤灰中三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	29.94	32.35
煤灰中三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	5.27	6.17
煤灰中氧化钙	CaO	%	6.94	4.97
煤灰中氧化镁	MgO	%	0.81	0.77
煤灰中氧化钠	Na ₂ O	%	0.69	0.75
煤灰中氧化钾	K ₂ O	%	0.78	0.98
煤灰中二氧化钛	TiO ₂	%	1.23	1.41
煤灰中三氧化硫	SO ₃	%	2.83	1.53
煤灰中二氧化锰	MnO ₂	%	0.017	0.013
煤灰中五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.097	0.112

本工程燃煤量见表 3.6-3。

表 3.6-3 本工程耗煤量

项 目	小时耗煤量 (t)		日耗煤量 (t)		年耗煤量 (104t)	
机组容量 (MW)	1×1000	2×1000	1×1000	2×1000	1×1000	2×1000
设计煤种	377.97	755.94	7559.4	15118.8	188.98	377.96
校核煤种	385.84	771.68	7716.8	15433.6	192.92	385.84

注：日利用小时按 20h，年利用小时按 5000h 计；耗煤量按锅炉最大连续蒸发量 (B-MCR) 时的耗煤量计。

(3) 燃料运输

本项目燃煤厂外运输主要为铁、海联运。煤炭由煤矿经铁路运至黄骅港、天津港或者秦皇岛港，然后通过海轮将煤炭直接运至卸煤码头：神华煤可经神朔、大秦铁路由秦皇岛港、京唐港或曹妃甸港下水；内蒙古伊泰煤可经第三通道铁路在曹妃甸港下水，由海轮转运至国家电投协鑫滨海电厂卸煤码头，不需中转港。本工程利用国家电投协鑫滨海电厂卸煤码头作为燃煤接卸码头。

3.6.2燃油

本项目锅炉点火、助燃和低负荷稳燃采用零号轻柴油，燃油油质参见《轻柴油》（GB 252—2011）标准。锅炉设置微油点火装置，配套建设 2 座 500m³ 的油罐，轻柴油采取汽车卸油的方式，由油车上的卸油泵直接打入油罐。

3.6.3脱硫剂石灰石

本工程采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫，烟气脱硫过程中以外购石灰石为脱硫剂，脱硫后生成副产品石膏。本工程烟气脱硫的设计脱硫效率不低于 98.5%、Ca/S=1.03，两台锅炉烟气脱硫所需的石灰石量见表 3.6-4。

表 3.6-4 石灰石粉耗量

煤种	小时耗量 (t/h)	日耗量 (t/d)	年耗量 (×10 ⁴ t/a)
设计煤种	12.24	244.76	6.12
校核煤种	14.54	290.74	7.27

注：日利用小时数按 20 小时，年利用小时数按 5000 小时计。

本项目石灰石通过船运送至电厂码头再通过汽车转运至石灰石制浆车间。厂内设石灰石库和浆液制备车间。石灰石贮存按可满足全厂 7d 脱硫用量的要求设置。建设单位已与杭州朗诗环保科技有限公司签订脱硫用吸收剂（石灰石）购销意向协议。

3.6.4脱硝剂尿素

本工程采用 SCR 脱硝装置，采用尿素作为脱硝剂，脱硝尿素小时耗量约为 0.812t/h，全厂年需尿素 4060t。采用尿素水解制氨工艺。

建设单位已与无锡优拓思环保科技有限公司签订尿素购销意向协议。

3.6.5氢气

本项目采用外购氢瓶供氢方案，仅设置供氢站，不设电解制氢系统。2×

1000MW 氢冷机组 10 天的正常耗氢量与一台 1000MW 氢冷机组启动一次充氢量之和为 910Nm³，需选择贮氢压力 13MPa、容积为 40L 氢气瓶 190 只。设计按 20 只钢瓶为一个氢瓶组，拟配运行氢瓶组 10 组，另设 5 氢瓶组用于周转。运行中按每 5 氢瓶组组成一个运行、运输氢瓶单元，即共 3 个氢瓶单元。

3.7 水源

3.7.1 水源

本项目循环水系统采用海水直流冷却供水系统，取水水源为滨海港区黄海海水，取水口设置于滨海港区主港池，循环冷却水量约 66.12m³/s。工业生产用水水源取自地表水，取水水源为翻身河，利用国电投协鑫滨海电厂现有取水口，最大取水流量约 0.12m³/s，年取水总量为 222.2 万 m³。生活用水取自市政自来水，用水量约 5m³/h，年用水量约 4.38 万 m³。

江苏省水利厅于 2021 年 10 月 15 日就项目水资源论证报告组织审查会并形成专家审查意见：取用水规模基本合理，取水口设置基本合理。

3.7.2 补给水供水方案

(1) 取水设施及厂外补给水管线

本项目依托国电投协鑫滨海电厂现有补给水泵房，取水口设置于滨海县翻身河闸上游约 4.0km 处左岸（东经 120° 12′ 52.60″，北纬 34° 15′ 52.27″）。泵房距厂址直线距离约为 5.9km。

国电投协鑫滨海电厂 2×1000MW 机组设 4 台补给水泵，每台泵容量为 Q=600m³/h，H=80m，N=190kW，2 用 2 备，并预留 1 台水泵安装位置。淡水补给水管长约 7.8km，补给水管为 2 根 DN600 钢管。本项目工业和化学用水取水量 0.11 m³/s，加上协鑫滨海电厂现有取水量 0.16 m³/s，合计取水量 0.27m³/s，现状泵站设计取水规模能够同时满足本项目及协鑫滨海电厂取水需求，未超出输水管线设计供水能力，设计规模可以满足项目用水要求。本期扩建工程拟在补给水泵房预留流道上增设侧面进水旋转滤网 1 台、拦污栅 1 块、闸门槽 1 套，并在预留泵位上增加 1 台补给水泵，参数同一期：Q=600m³/h、H=80m、N=190kW。

国电投协鑫滨海电厂 2×1000MW 机组厂外补给水管道采用 2 根 DN600 钢骨架塑料复合管埋地敷设至厂区，经初步核算，满足 4×1000MW 机组用水要求，

无需扩建。

翻身河供水流程为：

取水口→引水管道→补给水泵→厂外补给水管道→厂内补给水管道→各用水点。

(2) 取水量

本期设计最大取水量按 480 m³/h 计，最大取水流量约 0.12m³/s，年取水总量为 222.2 万 m³。生活用水取自市政自来水，用水量约 5m³/h，年用水量约 4.38 万 m³。

电厂的锅炉补给水、生活用水、工业水等需使用淡水，根据《大中型火力发电厂设计规范》的规定，对采用海水直流供水系统、单机容量 300MW 及以上的发电厂，每 1000MW 机组容量的淡水设计耗水指标不宜超过 0.08m³/s。本工程耗水指标约 0.056m³/s·GW，水量平衡图见图 3.7-1。淡水耗水情况见表 3.7-1

表 3.7-1 本工程水量平衡设计表

序号	用水项目	用水量	回收水量	损失水量	备注
1	锅炉补给水系统补水	91	30	61	过滤水
2	循泵润滑水	30	0	30	澄清水
3	主厂房杂用水	5	0	5	澄清水
4	除尘器区杂用水	5	0	5	澄清水
5	干灰调湿用水	11	0	11	澄清水
6	除渣系统补水	7	0	7	澄清水
7	脱硫工艺用水	260	22	238	澄清水 217 复用水 43
8	脱硝工艺用水	15	0	15	澄清水
9	输煤系统除尘用水	5	0	5	澄清水
10	输煤系统冲洗用水	2	1	1	复用水
11	原水预处理系统用水	17	16	1	复用水
12	厂区生活用水	5	3	2	生活水
13	厂区绿化喷洒等用水	3	0	3	复用水
14	未预见水量	21	0	21	澄清水
15	厂外补给水管网损失	4	0	4	地表水
16	耗水量小计	481	72	409	

3.7.3海水直流供排水系统

3.7.3.1海水直流供排水系统概述

本期工程建设 2×1000MW 级燃煤机组，循环水系统拟采用海水直流供水系统，其流程为：黄海→取水口（港池）→引水明渠→进水暗涵→循环水泵站（包括闸门、拦污栅、旋转滤网、循环水泵、液控止回蝶阀）→压力供水管道→凝汽器→循环水排水管→虹吸井→排水箱涵→排水工作井→排水箱涵→排水口→排水明渠→黄海。

3.7.3.2循环水量

每台机组在 TMC R 工况下的凝汽量约为 1741.44t/h。本阶段循环水系统按纯凝工况设计，冷却倍率夏季暂取 65 倍、春秋季节暂取 49 倍，冬季暂取 39 倍；凝汽器总面积约 60000m²（含小机）。各工况下循环冷却水量见表 3.7-2。

表 3.7-2 本期工程 2×1000MW 级机组循环冷却水量一览表

序号	机组容量 (MW)	凝汽量 (t/h)	冷却 倍率	冷却水量 (m ³ /h)				总循环 水量
				凝汽器(含小机 凝汽器)	闭式热 交换器	真空泵冷 却水	暖通设备 冷却水	
1	1×1000	1741.77	65	113215	4800	300	700	119015
2	2×1000	3483.54	65	226430	9600	600	1400	238030
3	1×1000	1741.77	49	85347	3600	225	525	89697
4	2×1000	3483.54	49	170693	7200	450	1050	179393
5	1×1000	1741.77	39	67929	2880	180	420	71409
6	2×1000	3483.54	39	135858	5760	360	840	142818

在推荐的冷端配置方案下，全年平均水温约 16.1℃时，机组凝汽器背压 4.80kPa。

本工程循环水系统采用海水直流供排水方式，循环水量约为 33m³/s/机，凝汽器管材采用钛材。为防止微生物在循环水管、凝汽器等冷却设备及管道中附着滋生，本工程对循环水采用投加次氯酸钠杀菌处理方案。考虑利用海水作为电解质，通过直流电电解制取次氯酸钠溶液。制得的次氯酸钠溶液通过脱氢、贮存，作为杀生剂输送到投加点，达到保护管道和凝汽器的目的。海水电解制氯系统内设海水升压泵 2 台、135kg/h 电解次氯酸钠发生器 2 台及 100m³ 次氯酸钠贮存罐

2 只。循环水加药系统设置连续次氯酸钠加药泵 2 台及冲击加药泵 2 台。

3.7.3.3 本项目取排水口设计方案

本期工程建设 2×1000MW 级燃煤机组，循环水系统采用海水直流供水系统，设计循环水量约 66.12 m³/s，拟充分利用一期工程中已按 4×1000MW 或 8×1000MW 容量建成或预留的工艺及土建设施。本项目在已建国电投协鑫滨海电厂一期工程（2×1000MW）基础上扩建，取排水工程利用协鑫电厂已建的取排水设施。本项目不新建涉海构筑物，增加取排水量，并对排水口位置进行优化。现状取排水口总平面布置见图 3.7-2。

（1）取水口、引水明渠

已建取水口设在厂址东南侧的输煤码头的港池内，取水明渠布置在厂区北侧，沿现有海堤内侧向东，穿过海堤沿北防波堤内侧布置，向南转向至大件码头港池处。国电投协鑫滨海现有取水明渠长 1701m，海堤内侧长 1097m，港区内长 604m，底宽 25m，取水口段底宽 50m，取水明渠宽度按照 8×1000MW 机组一次建成；本期工程建设时，明渠仅需向西扩建约 300m 至预留场地。

明渠扩建时，拟借助一期排水箱涵与引水明渠交叉段设置临时挡水堤，再进行扩建段与现有明渠的连接，从而保证扩建时不影响一期循环水系统运行。

（2）循环水泵房

本期工程拟新建 1 座循环水泵房，设 6 条 6m 宽进水流道，共安装 6 台循环水泵；每台机组配置 3 台循环水泵，扩大单元制运行：夏季 1 机 3 泵、春秋季节 1 台 2 泵、冬季 2 机 3 泵。循环水泵采用立式固定叶片混（斜）流泵，转子可抽出式、单基础支承。每台循泵配 1 套拦污栅、1 套侧面进水旋转滤网及一台冲洗水泵、1 只蓄能罐式液控止回蝶阀，6 套拦污栅设 1 台公用移动式清污机等设备，其中过流材质拟采用双向不锈钢材质。

泵房地下部分（包括进水前池）采用钢筋混凝土结构，平面尺寸为 46.2m(长)×45m(宽)。地上部分的进水前池为露天式结构，水泵间为封闭式结构，高约 20m。泵房侧面设有配电间及值班控制室。

（3）循环水管沟、虹吸井及排水工作井

每台 1000MW 机组设 DN3800 进、排水管各 1 根，管材采用“防腐涂层+阴极保护”联合防腐措施。

本期虹吸井位于厂区内，布置在主厂房 A 排外和取水明渠之间，两台机合建虹吸井尺寸为 $L \times W \times H = 28\text{m} \times 24\text{m} \times 10\text{m}$ ；在平均低潮位工况下，冬季 2 机 3 泵运行时的堰上水位控制在 2.10m 左右，虹吸利用高度约 7.9m。

一期工程已建 1 座排水检修闸门井，设在堤内，排水工作井共分 4 格，按 4×1000MW 机组容量一次建成，一次预埋 2 组断面净尺寸为 2-4.0×4.0m 的混凝土箱涵（双孔），长度约为 150m，其中一组为拟建工程排水预留，采用钢闸门封堵箱涵孔洞。排水工作井内设置钢闸门，用于检修厂区排水管沟时，阻断水流，本期考虑增加 2 块 3.0m×2.5m 平板钢闸门（闸门槽一期已预埋）。

虹吸井前为排水钢管，虹吸井后至排水工作井之间、排水工作井后均采用排水箱涵，排水箱涵分为 2 段，第 1 段与取水明渠交叉，本期共设置 4-3.0m×2.5m 排水箱涵并排由引水明渠中间穿过，以减少交叉时对引水明渠的过流影响；第 2 段为排水工作井后穿海堤至排出口段，为 1 组断面净尺寸为 2-4.0m×4.0m 的混凝土箱涵（双孔），一期工程时已预埋、并设有封堵措施，本期无需扩建。

（4）排水口及排水明渠

排水设置在厂址东北方向的海堤外，采用“沉箱涵+排水喇叭口+明渠排水方案”，排水口由底板和侧壁组成，设有扩散段和消力池，出口侧接长约 1070m 排水明渠排海，明渠底宽 40m。

国电投协鑫滨海现有排水明渠垂直于沿海大堤，长 1230m（明渠长 900m，排水沟长 320m），底宽 40m，位于滨海港区北防波堤北侧约 1.1km。一期排水设施及穿海堤的管沟等水工设施已按 4×1000MW 机组取排水量一次建成、并按 8×1000MW 用水规模进行了规划。

本项目对排水口位置进行优化，排水口位置调整至规划码头后沿，较现状排水口后退 667m，排水明渠道流堤截断约 667m，保留段约 220m。优化调整原因：协鑫电厂排水明渠位于原滨海港区规划的港区远景预留发展区，位于远景预留发展区的陆域，排口处于远景预留发展区规划的陆域夹角，位于远景预留发展区的港池（详见图 3.7-3a）。2020 年 10 月 17 日，江苏省人民政府批复了《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035）》，根据《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》将位于原港区规划的预留发展区调整为近期开发的北港池，并对北港池总体开发方案进行了重点研究，结合国家严控围填海政策，由原规划“E”字形方

案调整为单一港池方案。根据协鑫电厂已建排水明渠和《盐城港滨海港区总体规划（2020-2035 年）》叠置可以看出（图 3.7-3b），排水明渠已伸入规划 20 万吨级航道区域，未来必将影响到北港池码头、航道等工程的建设。

原协鑫电厂排水采用“沉箱涵+排水喇叭口+明渠排水方案”，排水口由底板和侧壁组成，设有扩散段和消力池，出口侧接长约 667m 排水明渠排海，明渠底宽 40m，按 4×1000MW 机组排水一次建成。根据规划的航道和码头布置，排水口拟调整至规划码头岸线后沿，排水口后退 667m，由此测算排水明渠导流堤需截断约 667m，保留段约 220m。排水口布置图详见图 3.7-4。

3.7.4 原水预处理系统

厂区新建 1 座原水预处理站，本期处理能力按 800m³/h 计，并预留扩建场地。原水预处理设施主要包括：1 座 3000m³ 原水池，1 座综合泵房，2 座 400m³/h 反应沉淀池，2 座 120m³/h 空气擦洗滤池，1 座 1000m³ 工业清水池，1 座 1000m³ 化水水池，1 座 1000m³ 复用水池，2 座 500m³ 消防水池，1 座 200m³ 生活水池，1 座 1000m³ 排泥池（分 2 格），1 座消防水泵房，1 座 500m³ 回水池，污泥浓缩池和污泥均衡池各 1 座，脱水机车间及加药间 1 座，原水加药间和加氯间各 1 座。

原水升压泵 2 台，由原水调节池吸水后，送至反应沉淀池，采用立式长轴泵，露天安装于水池池顶，单泵出力为 Q=600m³/h，H=15m，N=55kW，1 用 1 备。

综合泵房内设有工业水泵 3 台，每台水泵 Q=280m³/h，H=60m，N=75kW；化学水泵 3 台，每台水泵 Q=150m³/h，H=45m，N=45kW；生活水泵 3 台，每台水泵 Q=80m³/h，H=60m，N=30kW；回用水泵 3 台，每台水泵 Q=100m³/h，H=85m，N=55kW 等。

站区设有污泥浓缩脱水设施，污泥经脱水后、汽车外运至灰场，废水回用。

3.7.5 锅炉补给水处理系统

本项目锅炉补给水处理系统拟采用超滤+一、二级反渗透+电除盐处理工艺。系统具体流程为：

水工来混凝澄清过滤河水→加热器→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→一级反渗透升压泵→反渗透保安过滤器→一级反渗透装置→二级反渗透升压泵→二级反渗透装置→淡水箱→EDI 给水泵→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→

主厂房。

考虑 2% 的系统设备冲洗、配药等自用水耗，计算锅炉补给水处理系统计算出力为 $64.46 \times (1+2\%) = 65.75 \text{ t/h}$ ，设计取 70 t/h。

系统主要设备配置：2×110 t/h 超滤装置+2×87 t/h 一级反渗透装置+2×78 t/h 二级反渗透装置+2×70 t/h 电除盐装置，其中一级反渗透回收率 75%，二级反渗透回收率 90%，EDI 回收率 90%。正常运行时设备 1 运 1 备，短时大量供水时全部设备投运。为满足锅炉清洗或事故启动大量用水时水量调节要求，系统配合设置 2×5000 m³ 的除盐水箱。

3.7.6 凝结水精处理系统

为保证给水品质，本工程拟考虑每台机设置 2×50% 前置过滤+3×50% 高速混合离子交换除盐的凝结水精处理系统，每台机凝结水处理量为 1800 t/h。每台机凝结水精处理系统配置 2×DN1800 强磁除铁过滤器+3×DN3200 球形高速混床。本工程机组给水实施加氧处理，为满足加氧处理时对氢型混床高的出水品质要求，混床树脂需具有高的再生度，要求混床树脂再生前彻底分离，为此考虑采用树脂高分离技术。凝结水精处理混床系统两台机配备一套共用的体外再生设备。

3.8 贮运工程

3.8.1 煤码头及航道

滨海港区自 2014 年开港，目前已建泊位 7 个、在建泊位 1 个，货物通过能力 4840 万吨。南、北防波挡沙堤和 5 万吨级进港航道工程已投入使用，已建成滨港路、滨响大道、海乡路等集疏运通道和北疏港航道，初步具备公水联运、海河联运条件。2019 年滨海港区完成货物吞吐量约 500 万吨，其中接卸煤炭约 450 万吨，矿建材料等其它散货约 50 万吨。滨海港区由北向南依次形成三个作业区：北港池作业区、主港池作业区和南港池作业区，分别通过向海侧建设防波堤形成环抱式布置形式。

国家电投协鑫滨海电厂工程新建 1 个 7 万吨级和 1 个 10 万吨级海港卸船泊位，码头结构部分按照 15 万吨级设计，部分按照 10 万吨级设计，码头前沿停泊水域近期均按照 10 万吨级 (-15.5m) 进行疏浚。两个泊位共规划布置 5 台 1800 t/h 桥式抓斗卸船机，目前已安装 3 台；轨下布置两条带式输送机，带式输送机能力

5400t/h，带宽 1800mm，带速 5m/s。

在装船方面，国家电投协鑫滨海电厂工程新建 1 个 5 万吨级和 1 个 3.5 万吨级海港装船泊位，码头结构均按照 7 万吨级设计，码头前沿停泊水域近期按照 5 万吨级（-13.5m）进行疏浚。海港装船两个泊位配备 2 台 5000t/h 移动伸缩装船机（缓购），轨下布置两条带式输送机，带式输送机能力 5000t/h，带宽 1800mm，带速 5m/s。

在煤场的西北侧约 1.5km 处新建 3 个 500 吨级内河河港装船泊位，物料由堆场通过带式输送机与内河码头相连接，带式输送机能力 5000t/h。内河码头布置 3 台固定式装船机，额定能力 800t/h。

国家电投协鑫滨海电厂工程建成投产后，煤炭码头的年卸船能力为 2000 万吨。

主港池进港航道按照 10 万吨级散货船单向乘潮通航标准，兼顾 26.6 万方 LNG 船舶全潮单向通航标准设计，有效宽度 280 米，设计底高程-15.0 米。远期结合口门布置方案优化调整，主港池和南港池航道共用段拓宽至 320~400 米。

本工程拟利用主港池作业区中的国家电投协鑫滨海电厂工程已建成的散货码头区泊位进行燃煤接卸。建设单位已与江苏盐城港滨海港开发集团有限公司签订了码头使用协议。

3.8.2 卸煤系统

国家电投滨海港区码头工程与国家电投协鑫滨海电厂工程同步建设。国家电投协鑫滨海电厂工程不单独设置码头及煤场，相应功能由滨海港区码头工程实现。

本工程 2×1000MW 机组燃煤接卸同样依托国家电投滨海港区码头工程实现。滨海港区码头工程建设有 1 个 7 万吨级和 1 个 10 万吨级海港卸船泊位，规划布置 5 台 1800t/h 桥式抓斗卸船机，目前已安装 3 台。轨下布置两条带式输送机，带式输送机规格为：B=1800mm，Q=5400t/h。在目前卸煤码头 3 台卸船机作业情况下，卸煤码头的年卸船能力可达 1200 万吨。

国家电投协鑫滨海电厂年耗煤量约 450 万吨，滨海港区码头工程富余的燃煤接卸能力可满足本工程 2×1000MW 机组 400 万吨的年耗煤量要求。

本工程不考虑新建卸煤设施，利用滨海港区码头工程的卸煤泊位进行燃煤接

卸作业。

3.8.3 煤场

滨海港区码头工程配套建设大型煤场，包括1座条形煤场6座圆形煤场，总贮煤量为178万吨。其中，每座圆形煤场可贮存原煤18万吨，条形煤场可贮存原煤70万吨。

滨海港区码头工程目前已建成1座条形煤场和其中2个圆形煤场。条形煤场布置1台堆取料机和1台取料机，堆取料机堆料能力为5400t/h，取料能力5000t/h。取料机额定能力为5000t/h。已建2座圆形煤场间距158m，每个圆形煤场内径120m。圆形煤场内部布置1台悬臂式堆取料机，堆料额定能力5400t/h，取料额定能力2500t/h。

本项目利用国家电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座400m长条形封闭煤场，贮煤量约36万t。建成后条形封闭煤场与2座球形封闭煤仓总储量72万t。建成后2座圆形煤场和400m条形封闭煤场总贮煤量72万吨，按设计煤种计算为国电协鑫滨海+国信滨海4×1000MW机组约22天贮煤量，按照校核煤种为21天贮煤量。

3.8.4 上煤系统

国家电投协鑫滨海电厂对上煤系统做了规划设计预留，其上煤系统带式输送机规格为B=1800mm，V=2.8m/s，Q=3000t/h。按照设计煤种计算，该上煤系统出力可满足4×1000MW 机组耗煤量的184%，按照校核煤种计算为159%。满足规程要求。

本工程拟利用国家电投协鑫滨海电厂的上煤系统，只需把国家电投协鑫滨海电厂煤仓间的带式输送机延长至本工程，并相应增加卸煤设备及检修起吊设备即可。

本工程煤仓间卸煤设备拟采用犁式卸料器。

3.9 灰渣与石膏综合利用

本项目按照“灰渣分除、干渣干排、干灰干排、粗细分排”的设计原则。采用机械除渣、气力除灰的灰渣分除方式。每台炉的底渣和飞灰输送系统均采用单元制。灰库系统为本期2台炉共用。

3.9.1.1 除灰系统

1) 锅炉除尘器的排灰, 按 2×1000MW 机组容量设计, 全部采用正压浓相气力除灰系统输送至混凝土灰库。系统出力按锅炉燃用设计煤种时不小于 50% 的裕度、同时满足燃用校核煤种时留有 20% 的裕度设计, 系统出力按不低于 85t/(h·炉) 考虑, 采用连续运行方式。

每台炉设 4 根灰管。每台炉电除尘器分 A、B 两侧, 一电场 A、B 两侧共设 2 根粗灰管, 也同时输送省煤器灰斗的飞灰; 二电场 A、B 两侧共设 1 根细灰管, 同时二电场 A、B 侧也可分别切换至一电场 2 根粗灰管; 三、四、五电场共设 1 根细灰管。当一电场故障时, 二电场一侧可切换到一电场运行, 出力与一电场完全相同。保证电除尘器二电场系统的设计出力, 能在电除尘器一电场因故停运时, 清除锅炉连续最大出力 (BMCR) 时一电场的全部后移灰量。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, 粗灰管和细灰管可进入原灰库、粗灰库或细灰库。

2) 本期 2×1000MW 机组共设 3 座干灰库, 每座灰库直径为 $\phi 13\text{m}$, 每座有效容积 2200m³, 共约能贮存两台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时约 20 小时的排灰量; 燃用校核煤种时约 17 小时的排灰量。

每座灰库的顶部, 均配有布袋除尘器, 使得灰库外排空气的含尘量符合国家环保标准。灰库顶部还设有真空压力释放阀, 保证灰库在大量卸灰或温度急剧变化时, 平衡灰库内外压力, 保证灰库的结构安全。

本工程在每个灰库下设 4 个出口: 原灰库下设 1 个干灰散装机接口、1 个双轴搅拌机接口、1 个干灰分选接口和 1 个二级输送接口; 粗灰库下设 1 个干灰散装机接口、2 个双轴搅拌机接口和 1 个二级输送接口; 细灰库设为 2 个干灰散装机接口、1 个双轴搅拌机接口和 1 个二级输送接口。每台干灰散装机和双轴搅拌机的出力均为 100t/h。

3) 本期设置 1 套 100t/h 干灰分选装置。

3.9.1.2 除渣系统

按本期 2×1000MW 机组容量设计, 一台炉为一单元。在每台炉下配置一台风冷式钢带排渣机, 每台炉的炉侧布置一座渣仓, 运渣汽车可直接在渣仓下装车。

1) 炉底渣经渣井落在缓慢运动的风冷式钢带排渣机的输送钢带上, 在输送

过程中通过自然冷风将含有大量热量的热渣冷却成可以直接储存和运输的冷渣，冷却后的炉底渣进入碎渣机破碎后直接进入渣库，装车外运供综合利用。

2) 本工程每台炉配置一台风冷式钢带排渣机，排渣机正常运行出力 8t/h，最大出力 25t/h。炉底渣通过锅炉渣井落到风冷式钢带排渣机的输送钢带上，高温炉渣由输送钢带送出，送出过程中 850℃ 的炉渣在传送中冷却。在正常运行工况下出口渣温 <100℃，最大出力工况下出口渣温 <150℃。

3) 冷却后的炉底渣进入碎渣机，破碎后直接进入渣仓。

4) 每台炉设渣仓一座，渣仓直径为 $\phi 8\text{m}$ ，有效容积为 180m³，一座渣仓可容纳一台锅炉在 MCR 工况下设计煤种约 15h 的渣量，校核煤种约 12h 的渣量。渣仓底部设有 2 个出口，其中 1 个接双轴搅拌机，用于干渣调湿，湿渣通过自卸卡车运至灰场堆放；另 1 个接干灰散装机，用于干渣直接装车供综合利用。

3.9.1.3 综合利用

本项目灰渣、脱硫石膏以综合利用为主。电厂地处开发区境内，粉煤灰和脱硫石膏可用于筑路和滩涂回填等，同时也可供给附近地区的水泥和建材企作为生产建筑材料的材料，预测电厂的粉煤灰综合利用前景较好。多余的固体废弃物送至灰场堆放。

3.10 工程环保概况

3.10.1 大气污染物产生及排放情况

3.10.1.1 锅炉烟气

本期工程锅炉烟气污染物主要有 SO₂、NO_x、烟尘、汞及其化合物。采用低氮燃烧技术控制锅炉炉膛出口 NO_x 浓度在 200mg/m³，采用炉后 SCR 脱硝工艺，脱硝效率按 85% 计。脱硫采用高效石灰石—石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率 98.6%。采用高效除尘技术及湿法脱硫协同除尘的组合除尘工艺，高效除尘器的效率为 99.96%，湿法脱硫协同除尘效率按 50% 计，综合除尘效率 99.98%。考虑脱硝、除尘和脱硫系统对 Hg 产生协同脱除效率 70%。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）中物料衡算法进行核算，本期工程锅炉烟气排放参数及各污染物排放情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 本期工程大气污染物排放情况（滨海港项目）

项目		符号	单位	设计煤种	校核煤种	
排烟系统	编号			DA001 和 DA002		
	型式	/	/	双管集束		
	高度	H	m	240		
	出口内径	D	m	2×Φ8.4		
烟气排放状况 (标态)	温度	T	℃	48	48	
	干烟气量	V _g	m ³ /s	1585.26	1591.91	
	湿烟气量	V ₀	m ³ /s	1703.33	1712.03	
	过剩空气系数	α	/	1.4		
烟囱出口	SO ₂	排放量	M _{SO2}	kg/h	102.83	122.15
				t/a	514.17	610.76
		排放浓度	C _{SO2}	mg/m ³	18.02	21.31
		排放标准限值			35	
	烟尘	排放量	M _A	kg/h	22.86	28.49
				t/a	114.32	142.47
		排放浓度	C _A	mg/m ³	4.01	4.97
		排放标准限值			10	
	NO _x	排放量	M _{NOx}	kg/h	171.21	171.93
				t/a	856.04	859.63
		排放浓度	C _{NOx}	mg/m ³	≤30	≤30
		排放标准限值			50	
	Hg 及其化合物	排放量	M _{Hg}	kg/a	120.19	169.00
		排放浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.0042	0.0059
		排放标准限值			0.03	

注：设计日运行 20h，年运行 5000h 计。

3.10.1.2 其他污染物排放

1、煤仓间

煤仓间位于主厂房和汽机房除氧间之间，长度约 165.7m，宽度 13.5m。给煤机上接原煤仓，输煤皮带从东侧接入煤仓间，再通过皮带至各煤仓。在煤仓间的各个原煤仓上部设置袋式除尘器。类比同类项目，按照燃料量的 0.0001%计，粉尘排放量合计约为 3.86t/a。

2、渣仓和干灰库

本期在两台锅炉炉侧分别设置一座直径 8m、有效容积 180m³的渣仓，渣仓设置袋式除尘装置。类比同类项目，每座渣仓粉尘无组织排放速率 0.02kg/h。

本期新增 3 座干灰库，其中 1 座直径 13m、有效容积 2200m³的干灰库，每

座灰库顶部设置袋式除尘器，除尘效率 99.9%。类比同类项目，每座灰库粉尘排放速率 0.04kg/h。

3、石灰石库

本期工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，粒径 0~20mm 石灰石块通过船运至码头再转至脱硫岛内，卸入卸料间卸入受料斗后输送到石灰石料仓中贮存。石灰石料仓上均设有脉冲袋式除尘器。除尘效率 99.9%。类比同类项目，每座灰库粉尘排放速率 0.04kg/h。

4、煤场

本期工程利用滨海港区码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场，每座煤场长约 400m，宽约 145m，总贮煤量可达 36 万吨。煤场内设喷淋装置，定期向煤堆喷雾抑尘。类比同类项，采取上述措施后煤场粉尘起尘量按燃料量 0.0001%计，煤场无组织颗粒物排放量为 3.86t/a。

本期工程不新增碎煤机室及输煤转运站。

本期工程其他污染源颗粒物排放情况如表 3.10-2 所示。

表 3.10-2 本期工程其他污染源颗粒物排放情况

序号	污染源	长度(m)	宽度(m)	高度(m)	污染物	年排放时间(h)	设计煤种			排放标准	
							浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	排放量(t/a)	浓度(mg/m³)	速率(kg/h)
1	煤仓间	209.6	13.5	14.5	颗粒物	5000	10	0.800	3.86	20	1.0
2	渣仓 1	Φ8	/	13	颗粒物	5000	10	0.020	0.1	20	1.0
3	渣仓 2	Φ8	/	13	颗粒物	5000	10	0.020	0.1	20	1.0
4	干灰库 1	Φ13	/	12	颗粒物	5000	10	0.040	0.2	20	1.0
5	干灰库 2	Φ13	/	12	颗粒物	5000	10	0.040	0.2	20	1.0
6	干灰库 3	Φ13	/	12	颗粒物	5000	10	0.040	0.2	20	1.0
7	石灰石仓	72	25.5	10	颗粒物	5000	10	0.040	0.2	20	1.0
8	煤场	400	145	15	颗粒物	8760	/	/	3.86	20	1.0
9	合计	/	/	/	/	/	/	/	8.72	/	/

3.10.1.3非正常工况大气污染物排放

参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），非正常工况大气污染物排放情况如下：

1、脱硝非正常工况

本期工程采用炉后 SCR 脱硝，考虑 SCR 脱硝系统的喷氨故障，可能存在脱硝系统退出运行，此时脱硝系统按脱硝效率为 0%考虑，NO_x 的排放浓度按 200mg/m³。

2、除尘非正常工况

采用三室五电场高效静电除尘器（高频电源+低低温除尘技术），考虑设备故障造成某通道供电小区停运（相当于降低集尘面积），除尘效率由 99.96%降低为 99.80%。

3、脱硫非正常工况

本期工程脱硫采用高效石灰石-石膏湿法脱硫工艺，考虑一层喷淋层故障（单层喷淋层脱硫效率按 57.5%计），脱硫效率从 98.6%降至 96.7%。

在上述三种非正常工况下污染物排放情况见表 3.10-3。

表 3.10-3 非正常工况下主要污染物排放情况

非正常工况	主要污染物排放情况				
	污染物	排放浓度（mg/m³）		排放量（kg/h）	
		设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种
脱硫系统非正常	SO ₂	42.24	49.96	241.05	286.33
脱硝系统非正常	NO _x	200	200	1141.39	1146.18
除尘系统非正常	烟尘	19.54	24.25	111.53	134.90

本期工程非正常工况下，最终外排的二氧化硫的排放浓度仍能满足超低排放限值要求，但烟尘、氮氧化物的排放浓度不满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）表 2 中特别排放限值。

建设单位应强化电厂运行管理，定期对除尘器、脱硫设施及脱硝喷氨装置进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间。上述非正常情况均可通过在线监测系统及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，因此各非正常工况均能在短时间内得到解决，不会造成长时间超标排放。

3.10.2一般废水排放

本期工程采用“雨污分流、清污分流”的排水系统，厂区排水系统分为生活污水排水管道、工业废水排水管道和雨水排水管道三个系统。生活污水、工业废水分别通过各自的排水管道分别排至废污水处理站，处理后全部回收利用。

本项目厂区排水系统采用分流制，设有独立的工业废水排水系统、生活污水排水系统、雨水排水系统、循环水排水系统。生产废水和生活污水于厂内经处理后全部回用不外排。

（1）工业废水

本工程通过选用先进的水处理工艺从源头减少工业废水量，通过采用清洁处

理工艺、分质排放、水质梯级利用等措施最大限度的实现水的回用、减少工业废水量。

锅炉补给水处理系统采用电除盐全膜法，无经常性的酸碱再生废水排放，少量非经常性的定期膜化学清洗废水至脱硫零排放系统处理；超滤水反洗排水及经酸碱中和处理后的化学加强反洗排水经净水站沉淀澄清处理后厂内回用；反渗透浓水厂内复用；将凝结水精处理混床树脂再生过程中的树脂分离、输送、快速冲洗、淋洗和过滤器反洗等水质较好的步骤排水送至回收水池直接回用；将凝结水精处理高盐再生酸碱废水在精处理废水池内就地酸碱中和处理后送至脱硫零排放处理系统处理。

全厂非经常性废水有锅炉化学清洗排水、空气预热器冲洗水等，废水超标物主要是 COD、pH、悬浮物、重金属等，最大一次废水发生量约 8000t。本工程设置一套非经常性工业废水处理系统。废水处理系统设废液贮存池、一体式高效凝聚澄清池、回用水池等设施，系统对不同的非经常性废水采取不同的处理方式：对空气空预器冲洗废水：废液贮存池曝气均质→高效凝聚澄清→处理合格废水至回用水池。对平均每 8 年产生一次的锅炉化学清洗废水：废液贮存池内临时投加 NaClO、石灰、NaOH 及曝气氧化均质→高效凝聚澄清→出水酸中和→处理合格废水至回用水池。锅炉酸洗废液则与锅炉清洗专业单位签订技术协议，锅炉酸洗废液由清洗专业单位处置，

（2）脱硫废水

本项目的脱硫废水约 24t/h，在脱硫岛内设脱硫废水常规预处理装置，通常采用化学方法，通过氧化、混凝、沉淀及 pH 调整等工艺，使废水悬浮物、COD、重金属离子、氟化物等有害元素降至《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)的一级标准限值以下。本阶段脱硫废水零排放方案暂按旁路烟道气蒸发处理技术，该技术是抽取约 2%~5%高温烟气至蒸发塔，将经预处理的脱硫废水经进一步浓缩处理喷雾至蒸发塔内进行高温蒸发，蒸发产生的结晶盐随灰渣分散排出。

（3）含煤废水

电厂含煤废水主要来自输煤栈桥皮带等输煤系统冲洗排水，主要污染物为 SS，本期含煤废水产生量约 1t/h。本项目不另建含煤废水处理系统，依托国电投滨海电厂已有设施。输煤系统的冲洗排水经各冲洗段收集后，汇集到煤水处理

站的沉煤池内，然后经煤水提升泵送到煤水处理装置处理，出水进入复用水池，回用于输煤系统冲洗。

（4）含油废水

含油废水主要来自油罐区的初期雨水。本期新建 2 座 500m³ 油罐，在油罐区配套建设 1 座容积约 100m³ 的含油废水收集池和一套油水分离装置用于收集和处理含油废水。

（5）生活污水

本期工程新增生活污水量约 3t/h，生活污水中的污染物主要为 SS、COD、BOD₅、氨氮和总磷等，经化粪池处理后，再排入现有的生活污水处理系统。本项目配置 2×10 m³ /h 地埋式生活污水处理设备，采用生物接触氧化+过滤及消毒处理工艺，布置在厂区北侧污水处理站内，站内设有复用水池和复用水泵，污水经处理达标后复用。

（6）温排水

本项目采用海水直流循环冷却系统，温排水沿排水明渠向北排入黄海。

（7）雨水

本期工程采取雨污分流制，厂区雨水排水系统由雨水口、自流雨水排水管道、雨水泵站及压力雨水排水管组成，雨水汇集至雨水泵站前池，通过雨水泵站排放到黄海。

本期工程煤场和输煤系统为封闭系统，区域初期雨水不需专门收集。油罐区四周设置围堰，围堰外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭。油罐区的初期雨水产生呈周期性、间断性的特征，主要污染物为石油类、SS、COD 等，根据估算，油罐区收集的初期雨水（即含油废水）量≤1m³/h，收集到设置在油罐区的 1 座 100m³ 的含油废水收集池内，之后通过一套油水分离装置处理后送至复用水池。

本期工程生产过程中，正常情况下产生的各类废水在厂内分别经处理后回用，不外排，废水产生与排放情况见表 3.10-4。

表 3.10-4 本期工程废水产生与排放情况

废水项目	产生量	产生方式	主要污染因子	处理措施	排水去向
生活污水	3m³/h	间断	BOD ₅ ≤30mg/L SS≤70mg/L	生化处理	厂内复用

废水项目	产生量	产生方式	主要污染因子	处理措施	排水去向
脱硫废水	24m³/h	连续	低浊、极高含盐量 (30%, Cl: 1~2 万 mg/L)	沉淀、絮凝、 中和澄清	22m³/h 回用于 脱硫工艺用水
反渗透浓水	21m³/h	连续	较高悬浮物原水, 含 盐量 200mg/L	中和、絮凝、 澄清	用于脱硫工艺 用水
化学废水超滤水	9m³/h	连续	悬浮物含量 1200mg/L		进入反应沉淀 池用于锅炉补 给水
工业废水	2m³/h	连续	SS≤50mg/L、pH6~9、 高含盐量 5000~ 10000mg/L	脱硫废水烟道 蒸发	排至脱硫废水 烟道蒸发系统
排泥水	12 m³/h	连续	较高悬浮物原水	中和、沉淀、 脱泥处理	11 m³/h 进入原 水预处理站、 1m³/h 随泥饼 外运
滤池反洗排水	5m³/h	连续	较高悬浮物原水 SS≤70mg/L		进入原水预处 理站
含煤废水	1m³/h	连续	较高悬浮物原水 SS≤70mg/L	沉淀脱煤	进入码头区煤 水处理站
锅炉化学清洗废水	8000t/次	8 年清洗一 次	pH6~9; SS≤70mg/L	废液贮存池曝 气均质、澄清	至非经常性工 业废水处理系 统

3.10.3 固体废物

(1) 灰渣产生量

本期工程采用灰渣分除、粗细分排方案，除渣系统固态干排渣方案，除灰系统采用正压气力出灰系统集中至灰库。

灰渣产生量见表 3.10-5。

表 3.10-5 固体废物产生量

项目	1×1000MW 机组				2×1000MW 机组			
	设计煤种		校核煤种		设计煤种		校核煤种	
	小时产 量(t/h)	年产量 (10⁴t/a)	小时产 量(t/h)	年产量 (10⁴t/a)	小时产 量(t/h)	年产量 (10⁴t/a)	小时产 量(t/h)	年产量 (10⁴t/a)
灰渣总量	59.57	29.79	74.86	37.42	119.13	65.52	149.71	82.34
飞灰量	53.61	26.81	67.37	33.68	107.22	58.97	134.74	74.11
底渣量	5.96	2.98	7.49	3.74	11.91	6.55	14.97	8.23

注：①日灰渣量按20小时计算，年灰渣量按5000小时计算。

（2）脱硫石膏产生量

从脱硫吸收塔排出的石膏浆固体物浓度含量约为15~20%，为了便于石膏的运输、贮存和利用，需要对石膏浆进行脱水处理。石膏浆经水力旋流器浓缩至固体物含量约40%后进入真空皮带脱水机，经脱水处理后的石膏固体物表面含水率不超过10%，脱水石膏送入石膏仓库中存放待运。在脱硫石膏综合利用不畅时，可将脱水后的石膏用汽车运到灰场分块堆放。本工程石膏产生量见表3.10-6，脱硫石膏以含CaSO₄·2H₂O为90%计。

表 3.10-6 本期工程的脱硫石膏产生量

	1×1000MW 机组		2×1000MW 机组	
	设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种
小时产量(t/h)	11.10	13.19	22.20	26.37
年产量(t/a)	55500	65900	111000	131800

注：日运行时间按 20 小时计，年利用时间按 5000 小时计。

（3）其他固体废物

本期工程运行期产生的其他固废主要为职工生活垃圾、废脱硝催化剂、废水处理站污泥等，类比同类项目产生情况见表 3.10-7。

本期工程年新增生活垃圾约 30t/a，生活垃圾由当地环卫部门清运处理处置。

本期工程运行期，将产生废脱硝催化剂、废矿物油、废铅酸蓄电池和废油漆桶等，属于危险废物，应按危险废物管理规范收集和暂存，并交由有危废处理资质的单位妥善处置。

生活污水处理站污泥、工业污水处理站污泥为一般固体废物，交有处理资质单位处理。

《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）指出脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物，建议电厂结合同类火力发电厂（工艺及煤质类似）脱硫废水处理系统调质产生的固废鉴别结果及相关研究结论开展必要的鉴别工作，如为危险废物则按危废管理相关要求贮存，并最终交由有危废处理资质的机构处置。

表 3.10-7 本期工程其他固废产生情况

种类	单位	产生量	处置方式及去向	备注
----	----	-----	---------	----

废催化剂	t/a	定期更换	交由有危废处理资质的单位处置	HW50 废催化剂
废矿物油	t/a	15		HW08 废矿物油与含矿物油废物
废铅酸蓄电池	只	100		HW49 其他废物
废油漆桶	只	50		
脱硫废水处理排固	t/a	80	结合同类火力发电厂脱硫废水处理系统污泥鉴别结果及相关研究结论开展必要的鉴别工作	若属于危险废物需委托具有资质的单位进行处置，若为一般工业固废，可运至灰渣场单独贮存
工业废水处理污泥	t/a	450	交有处理资质单位处理	含水率约 60%
生活污水处理污泥	t/a	20		/
生活垃圾	t/a	30		/

备注：产生量为类比同类项目产生情况数据。

3.10.4 噪声

本期工程噪声源主要分布在主厂房、风机室等部位。噪声较大的设备主要有汽轮机、发电机、凝结水泵、给水泵、送风机、引风机、磨煤机、空压机等，类比同规模机组的声级水平，并参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），本工程各噪声源源强如表 3.10-8。

表 3.10-8 本工程主要设备的噪声水平及防治措施

设备名称	数量（台）	位置	声压级	采取的降噪措施	采取措施后声源声压级
发电机	2	主厂房	95	厂房隔声	70
汽轮机	2		93		70
励磁机	2		92		70
真空泵	6		95		70
汽动给水泵	4		95		70
磨煤机	12	锅炉房	95		70
空压机	6	空压机房	90	厂房隔声	75
主变压器	2	室外	75	采购控制	75
引风机	4	室外或半封闭空间	90	管道外壳阻尼包扎	80
送风机	2		95	进风口消声器、管	80

				道外壳阻尼包扎	
氧化风机	4		95	进风口消声器	70
浆液循环泵	10		85	厂房隔声	65
循环水泵	6（4 用 2 备）	室内	85	厂房隔声	70
锅炉排汽口	2	锅炉上部	~130	消声器	~100

3.11 清洁生产水平

本工程建设大容量、高参数、高效率的超超临界二次再热燃煤发电机组，工艺技术先进可靠、能耗低，大气污染物排放满足超低排放限值要求基础上进一步控制污染物排放浓度，清洁生产达到国际清洁生产领先水平。

3.11.1 评价指标

根据《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》（国家发展和改革委员会等三部门 2015 年第 9 号公告），本期工程各项清洁生产评价指标如表 3.11-1 所示。由表 3.11-1 可知，本期工程的各项指标均达到 I 级基准值要求。

表 3.11-1 本期工程清洁生产指标一览表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程值	本期工程分值
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			满足	15
			锅炉设备			15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			满足	15
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化		符合I级	15
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			满足	20
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平	采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准		符合I级	15
			汞及其化合物脱除工艺			10	采用烟气治理组合协同控制技术			满足	10
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统			满足	10
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗（超超临界1000MW等级）		g/(kW·h)	70	282	286	290	263.20 符合I级	70
			*直流冷却机组单位发电量耗水量	600MW级及以上	m³/(MW·h)	30	0.29	0.31	0.33	0.222 符合I级	30
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	100 符合I级	30
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	100 符合I级	30

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程值	本期工程分值
			废水回收利用率	%	40	90	88	85	100 符合I级	40
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量	g/(kW·h)	20	0.06	0.09	0.13	0.014 符合I级	20
			*单位发电量二氧化硫排放量	g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	0.061 符合I级	20
			*单位发电量氮氧化物排放量	g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	0.086 符合I级	20
			*单位发电量废水排放量	kg/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0 符合I级	15
			汞及其化合物排放浓度		15	按照GB 13223标准汞及其化合物排放浓度达标			满足	15
			厂界噪声排放强度	dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标			满足	10
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策,未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			满足	8
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			满足	8
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			满足	8
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求,开展了清洁生产审核			满足	12
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员;具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法;制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。			满足	10
			燃料平衡		5	按照DL/T606.2标准规定进行燃料平衡			满足	5

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程值	本期工程分值
			热平衡		5	按照DL/T606.3标准规定进行热平衡			满足	5
			电能平衡		5	按照DL/T606.4标准规定电能平衡			满足	5
			水平衡测试		5	按照DL/T606.5标准规定进行水平衡测试			满足	5
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测	符合I级	6	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			满足	6
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			满足	6
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照GB/T21369和GB 24789标准，主要用能、用水设备计量器具配备率100%	参照GB/T21369和GB 24789标准，主要用能、用水设备计量器具配备率95%	参照GB/T21369和GB 24789标准，主要用能、用水设备计量器具配备率90%	符合I级	8
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成	符合I级	8

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本期工程值	本期工程分值
						节能潜力,实施节能改造项目完成率为100%	节能潜力,实施节能改造项目完成率为80%	率为60%		
注: 表中带*的指标为限定性指标。										

3.11.2燃煤发电企业清洁生产综合评价指数

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

$$Y_{gk} = \sum_{i=1}^m \left(w_i \sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} Y_{gk}(x_{ij}) \right)$$

式中，w_i为第 i 个一级指标的权重，w_{ij}为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} = 1$ ，m 为一级指标的个数；n_i为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外，Y_{g1}等同于 Y_I，Y_{g2}等同于 Y_{II}，Y_{g3}等同于 Y_{III}。清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

经计算，本期工程 Y_I=100，Y_{II}=100，Y_{III}=100。

3.11.3清洁生产评定

本期工程指标与企业清洁生产水平评定条件的关系见表 3.11-2。

表 3.11-2 本期工程清洁生产评定

企业清洁生产水平	评定条件	本期工程指标
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： --Y _I ≥85； --限定性指标全部满足I级基准值要求。	Y _I =100≥85，限定性指标全部满足II级基准值要求
II（国内清洁生产先进水平）	同时满足： --Y _{II} ≥85； --限定性指标全部满足II级基准值要求。	/
III（国内清洁生产一般水平）	同时满足： --Y _{III} =100； --限定性指标全部满足III级基准值要求。	/

由表 3.11-2 可知，本期工程 Y_I=100≥85，且所有限定性指标全部满足I级基准值要求。本期工程清洁生产水平属于I级（国际清洁生产领先水平）。

3.12“上大压小”关停情况

根据江苏省发展改革委《关于下发大型清洁高效煤电项目规划建设方案的通知》（苏发改能源发〔2021〕396号），为切实保障全省经济社会发展用电需要，确定由省国信集团利用国家电投协鑫滨海发电有限公司现有扩建厂址建设 2×100 万千瓦煤电项目。按照要求，国信滨海港燃煤发电新建项目落实落后煤电机组关停容量 130.585 万千瓦。

表 3.12-1 给出了江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目落实小

火电机组关停容量明细。

表 3.12-1 本期工程“上大压小”小火电机组关停容量明细

序号	关停小火电机组 所属企业名称	机组 编号	燃料 类型	机组容量 (MW)	关停时间	替代容量 (MW)
一	已通过关停核查的机组					
1	上海华电电力发展有限公司望亭发电分公司	#14	煤	330	2019 年 10 月	330
2	江苏华电扬州发电有限公司	#5	煤	220	2012 年 12 月	198
3	张家港大裕橡胶制品有限公司	#1	煤	1.5	2015 年 6 月	1.35
4	华芳张家港热电有限公司	#1	煤	6	2016 年 3 月	6
5	无锡锡兴钢铁股份有限公司	#1	煤	6	2016 年 3 月	6
		#2	煤	6	2016 年 3 月	6
		#3	煤	6	2016 年 3 月	6
6	无锡新洋热电有限公司	#2	煤	6	2016 年 10 月	6
		#3	煤	12	2016 年 10 月	12
7	徐州胜阳热电有限公司	#1	煤	6	2015 年 10 月	5.4
8	江苏扬农化工集团有限公司	#1	煤	3	2019 年 12 月	3
		#2	煤	6	2019 年 12 月	6
		#3	煤	6	2019 年 12 月	6
		#4	煤	12	2019 年 12 月	12
		#5	煤	3	2019 年 12 月	3
9	海澜之家股份有限公司	#1	煤	6	2014 年 8 月	5.4
		#2	煤	6	2014 年 8 月	5.4
10	江阴华强特钢铸锻热电有限公司	#1	煤	6	2014 年 7 月	5.4
		#2	煤	6	2014 年 7 月	5.4
11	江苏省江阴市华西热电有限公司老电厂	#1	煤	6	2014 年 3 月	5.4
		#2	煤	6	2014 年 3 月	5.4
		#3	煤	12	2014 年 3 月	10.8

12	常熟市苏虞热电厂	#1	煤	12	2011 年 12 月	10.8
13	南通新兴热电有限公司	#1	煤	15	2016 年 12 月	15
		#2	煤	15	2016 年 12 月	15
14	江苏苏化集团张家港有限公司	#1	煤	6	2018 年 1 月	6
		#2	煤	12	2018 年 1 月	12
		#4	煤	12	2018 年 1 月	12
		#5	煤	12	2018 年 1 月	12
15	盐城发电有限公司	#10	煤	135	2021 年 3 月	135
		#11	煤	135	2021 年 3 月	135
合 计						1002.75
二	尚未关停的机组					
1	江苏镇江发电有限公司	#3	煤	135	2022 年 2 月	135
		#4	煤	135	2022 年 2 月	135
2	江苏国信仪征热电有限责任公司	#1	煤	25	2022 年 3 月	25
合 计						295
三	省内统筹至本项目					
1	江苏金柳江南热电有限公司	#1	煤	6	2015 年 11 月	5.4
		#3	煤	3	2015 年 11 月	2.7
合 计						8.1
关停机组容量总计						1305.85

备注：上述已关停的机组都取得了关停验收意见表，“十二五”期间关停的机组，其替代容量已按关停容量×0.9 系数统计。

由表 3.12-1 可见，本期工程共落实“上大压小”小火电机组关停容量 1305.85MW。

3.13建设计划

按照《火力发电工程施工组织设计导则》中的规定，并参照已投产的同类型机组的施工情况，本期工程 2022 年 9 月动工，2024 年底建成投产。

4 拟建项目影响地区区域环境状况

4.1 地质条件

4.1.1 地形地貌

本项目厂址地处盐城市滨海港工业园区，地处苏北滨海平原，为近代浅海淤长形成的海积平原，属平原坡地型农业区。地形平坦辽阔、地势低洼、河网密布、有水无山。地形相对高差不大，总的趋势是南高北低、西高东低，标高在 2.2-2.8m 之间（黄海高程系）。

南部废黄河口一带地形较周围稍高，形成垅状地带。被冲刷的泥层，在波浪的不断磨蚀作用下，形成一个个大小不等的泥蛋，原海滩上所沉积的贝壳被波浪推向海边沉积，故废黄河口以北高潮岸边均分布着一条白色的贝壳滩。由于黄河几百年携带大量泥沙从苏北入海，使废黄河三角洲的广阔海底沉积了相当厚的粘土层，而在地貌上表现出几十公里的海底平坦地形，坡度一般在 1/300~1/2000。厂址区原为大片鱼塘和农田等，现正回填平整，地形较平坦，地面高程一般在 1.62m~3.44m 之间，局部较高达 5.08m。厂址区水系较发育，交通条件较便利。

区域地貌见图 4.1-1。

4.1.2 地质构造

根据可研调查资料，就大地构造而言，厂址区位于扬子断块区的下扬子断块内，下扬子断块区北以淮阴—响水口断裂、郯城—庐江断裂带与华北断块区相连，南以江山—绍兴断裂与华南断褶系相接。

从地史发展来看，本区最重要的两次褶皱造山运动是晋宁运动和印支运动，它们决定了本区大地构造的发展和演化。下扬子断块基底由上元古界张八岭群浅变质岩系组成。

震旦纪开始进入了盖层发育阶段，下扬子断块的盖层发育较好，震旦纪至早古生代沉积厚度累计达数千米，各地层间连续沉积或以假整合接触，反映地壳以整体升降运动为主，三叠纪末的印支运动使该区经历了一场深刻的变革，形成了一系列北东向梳状褶皱，并伴有断裂和岩浆活动。

侏罗纪断块差异升降运动增强，形成一系列规模不等的北东向断陷盆地，伴

随强烈的断裂活动及岩浆活动，形成的岩浆主要为中酸性侵入岩。

晚白垩世开始在苏北逐渐发展成大型盆地，差异升降运动进一步加强，沉积厚度数千米。

在早第三纪苏北盆地进一步扩大，并伴有玄武岩浆的喷溢。晚第三纪和第四纪时，断块差异性升降运动减弱，沉积幅度减小，盆地虽然继续扩大，但已由断陷盆地转化为坳陷盆地，沉积厚度上千米或数千米。

根据区域地质资料，厂址地区（以厂址为中心外延 150km 的范围）的断裂按切割深度划分有地壳断裂、基底断裂和盖层断裂三种，按断裂走向可分为北北东向、北东向、北西向（包括北北西向）及近东西向四组。厂址地区有岩石圈断裂 1 条，地壳断裂 2 条，基底断裂 6 条，盖层断裂若干条。现将与该地块有关的几条深大断裂的特征叙述如下：

郯城—庐江断裂带（①）：该断裂是我国东部一条规模巨大的岩石圈断裂，走向北北东，断裂切割了不同的地质构造单元。该断裂主要由 5 条主干断裂组成，在山东境内，表现为主干断裂组成两堑夹一垒的构造格架，进入江苏后断裂带明显变窄。沿断裂是一条强地震带，公元 1668 年郯城 8½ 级地震就发生在该断裂带上，现今小震在新沂至莒县一带仍呈密集带状分布。在长期的发展演化过程中，断裂表现出明显的分段活动特征，在山东郯城、莒南一带可见到全新世活动迹象，在江苏宿迁、泗洪和安徽嘉山一带可见到晚更新世活动迹象。该断裂带在重、磁场上均有明显的条带状、串珠状异常反映，南段的地震活动较北段明显减弱，根据在新沂河南岸取样测年结果，最近一次断裂活动发生在 1.3 万年左右的晚更新世晚期。综合分析，推断郯庐断裂最新活动时代山东段为全新世，江苏—安徽段为晚更新世。

海州—泗阳断裂（海州—韩山）（②）：该断裂又称海州—韩山断裂，是一条地貌特征不明显的隐伏断裂，为由 3~4 条北北东向基底断裂构成的断裂带。该断裂北起赣榆县东侧海州湾边，向南延伸经海州西部的前罗阳、浦汪、印庄、沐阳县韩山西侧，泗阳东侧蚕桑场等一线，继续向南延伸与淮阴—响水口断裂相交，走向北 15° 东，倾向南东，倾角 70°。根据钻探资料，在第四系覆盖层之下，该断裂两侧地层分布差异较大，断裂西侧以太古界—下元古界（Ar~Pt1）地层

为主，断裂东侧以中元古界（Pt2）地层为主。根据对该断裂所作的浅层人工地震勘查和断层气测量成果，覆盖层（N+Q）未见被错断的迹象，断裂胶结好，透气性差。断裂虽然控制了几个晚白垩世至早第三纪盆地的发育，但晚新生代地层（N+Q）厚度在断层两侧无明显差异，尤其是断裂两侧第四纪海积层厚度也一致，故推断该断裂自晚第三纪以来已不再活动，是一条隐伏的前第四纪断裂。

淮阴—响水口断裂（③）：该断裂是一条地壳断裂，是华北断块区与扬子断块区的分界断裂，总体走向北东。沿断裂为一重力梯度密集带，在地壳测深和重力延拓资料上均有反映。该断裂控制了两侧地块的地质发展历史，新构造期以来仍表现出一定的活动性，控制了两侧晚第三纪至第四纪的沉积厚度，并错断了盐城组（N2y）底部沉积。据现代仪器记录，在该断裂带附近有小震活动。综合分析，推断其为上新世活动断裂。

洪泽—流均沟断裂（④）：该断裂为洪泽凹陷、盐阜凹陷与建湖隆起之间的一条分界断裂。走向北 50°~60°东，倾向北西，倾角约 50°~60°。沿断裂为布格重力异常梯级带。该断裂位于地壳深部莫霍面相对隆起与凹陷的结合部位，反映了该断裂已断至中地壳。该断裂在盱眙老子山一带地貌上有明显的显示，卫片上沿该断裂线性影像清晰。断裂上盘为上白垩统至渐新统，下盘为下三叠统。该断裂系由 2~3 条相互平行的断层组成，宽 1~3km，断裂西南端零星出露玄武岩（N2）。据地震剖面解释，该断裂错断了上第三系，但未错断第四系，断裂两侧第四系厚度无明显差异，说明第四纪以来，断裂没有活动，因此该断裂属晚第三纪活动断裂。

盐城断裂（⑤）：该断裂为第四系所覆盖，据人工地震资料分析，它位于盐城凹陷的南侧，总体走向为北东 50°左右，该凹陷内新生界的沉积厚度达 4000m 以上，断裂形成于晚白垩世，主要活动期在始新世末，具有边断边沉积的特点，表现为老第三系断距达 1000m 以上，而新第三系盐城组底部的断距为 200~300m，根据人工地震资料，断层断至第四系。历史上在盐城、大丰一带曾多次发生 4¾ 级地震，近代仪器记录，沿断裂也多次发生过 3.5 级至 5.1 级地震。推测为第四纪活动断裂。

陈家堡—小海断裂（⑧）：该断裂又被称为“江都大断裂”或“甘泉山—小纪

镇断裂”，系由多条断裂组成的一个隐伏断阶带，是江都隆起和高邮凹陷的分界断裂。该断裂长约 174km，走向北东东，倾向北北西。该断裂断明显控制了第四系沉积，如在高邮凹陷南缘，第四系等厚线方向与该断裂走向大体一致。沿断裂形成了 4 个串珠状第四系拗陷中心，其厚度从 120~320m 不等。根据钻探资料，该断裂不但错断了盐城组（N2y）地层，局部还控制了第四系沉积。沿断裂带小震活动较多，且表现为呈北东向条带状分布，表明其对现代小震活动亦有一定控制作用。该断裂在构造地貌上反映为隆起和沉降的差异边界。综合分析，推断该断裂是一条隐伏的早、中更新世断裂。但迄今尚未发现其自晚自更新世以来仍有活动的直接地质证据。

厂址距上述主要断裂均大于 5km。

在大地构造上，厂址区位于扬子断块区的下扬子断块上。构成厂址及其附近地区的结晶基底是一套浅变质绿片岩系，该岩系较为软弱破碎，不易积聚大的地应力，不具备发生强震的条件。

新构造期以来，厂址地区全新世地壳活动已较微弱，主要表现为缓慢的升降运动，该地区平均沉降速率在 0.5~1.0mm/a 之间。

厂址距深大断裂较远，无全新活动断裂通过。

厂址区虽有破坏性地震记载，但现代地震活动频度不高，震级较小，外围地震对厂址所造成的影响烈度均不大于 VI 度，地震活动与断裂活动对应关系不明显。

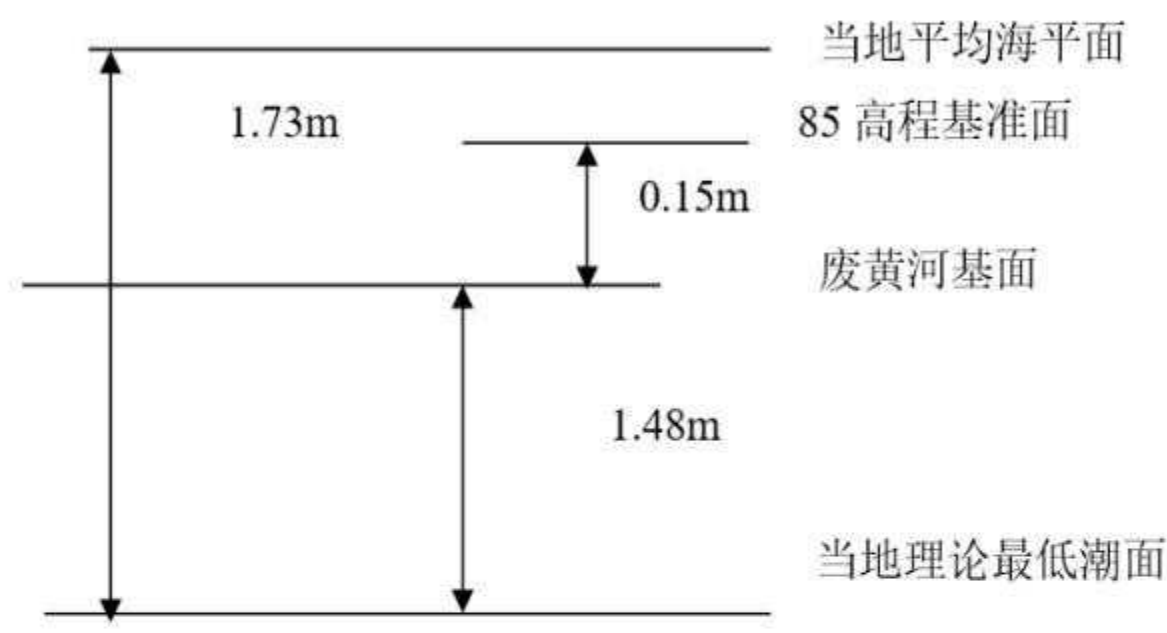
综上所述，厂址所在地区的厂址（区域）稳定性属基本稳定。

4.2 水文状况

4.2.1 海洋水文概况

4.2.1.1 基面

各基面换算关系如下：



4.2.1.2潮汐、水位

①潮汐性质

工程区水域属不规则的半日潮。

②潮位特征值

本工程潮位资料采用翻身河闸下潮位站（N34°16′、E120°16′）1993 年及连云港海洋站（N34°45′、E119°25′）1963～1994 年资料统计分析得出，潮位值均从当地理论最低潮面起算。

平均高潮位	2.66m
平均低潮位	0.90m
平均海平面	1.73m
平均潮差	1.76m
涨潮历时	4h50min
落潮历时	7h36min

4.2.1.3波浪

由滨海海洋站（该站地理坐标：北纬 34°16′，东经 120°17′）距岸 800m、水深-3m 处 1997 年 9 月~2006 年 12 月每日 4 次波浪目测资料统计表明：

工程近岸海域强浪向为 NE 向，最大波高 H1/10 为 2.3m，最大波高 Hmax 为 2.5m，次强浪向为 ENE、E 向，这两个方向最大波高 H1/10 为 2.0m；常浪向为 ENE 向，出现频率为 27%，次常浪向为 E 向和 NE 向，出现频率分别为 18.5% 和 16.55%。各方向年平均波高最大值方向为 NNE 向，多年平均 H1/10 为 0.67m，各向多年平均波高 H1/10 大于 0.5m 的方向有 N、NNE、NE、ENE 和 SSE 方

向。

周期大于 8s 的波浪出现 3 次, 占 0.08%, 最大周期为 12.1s, 对应波高 $H_{1/10}$ 为 0.3m, 对应波向均为 E 方向; 出现大周期时对应的波高一般较小, 3 次大周期波对应波高 $H_{1/10}$ 均为 0.3~0.4m; 波周期在 6.0~8.0s 的波浪出现频率为 2.75%。

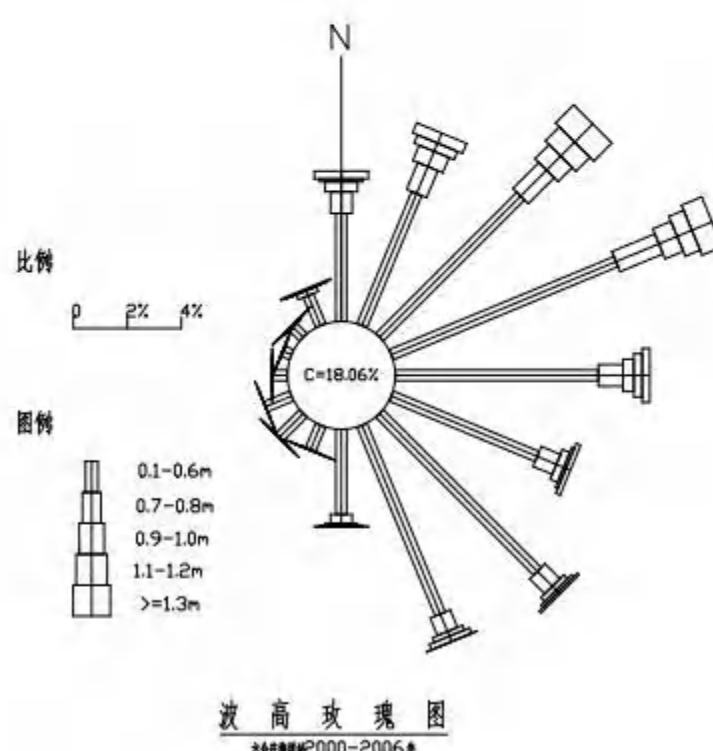


图 4.2-1 波高玫瑰图

4.2.2 工程泥沙

废黄河三角洲海岸自公元 1855 年黄河北归山东入渤海以后, 大量陆域泥沙来源断绝, 海岸一直处于侵蚀过程。对海岸侵蚀动力的分析表明, 本海区侵蚀的特点是波浪掀沙、潮流输沙。被侵蚀的泥沙经波浪筛选, 细物质被潮流带走, 粗物质仍沉积在岸滩。由于目前废黄河三角洲海岸各段防护形式和不同水深处侵蚀动力强弱不同, 岸滩沉积物分布也存在差异。

在岸线仍遭侵蚀后退岸段的潮上带和潮间带的上部属粉沙淤泥带, 主要出露古黄河沉积的粘土层, 中值粒径约 0.008mm, 其中粘土含量 25%~30%, 粉沙含量 70%左右 (细粉沙占 50%左右)。部分地区由于生长着盐蒿和大米草, 有一定促淤作用, 淤积层较松散, 基本为粉沙, 中值粒径 0.015~0.025mm, 粘土含量 10%左右, 粉沙含量在 85%以上。潮间带处于破波带以内, 沉积物在水流、波浪的分选作用下明显粗化, 形成粗化层, 覆盖于古黄河沉积物之上; 粗化层中值粒径在 0.06~0.2mm 之间, 其中粘土含量不足 5%, 粉沙含量一般在 10%左右, 细沙含量在 70%以上。粗化层在海岸带不同部位厚度不同, 其中, 中、低潮滩厚

度达 50~70cm。在有防护的岸段，岸线后退被制止，海岸侵蚀主要表现为滩面下蚀，细颗粒物被大量带走，粗化层厚度增大，分布范围遍及整个潮滩及水下岸坡，泥沙中值粒径在 0.16~0.21mm 之间。

2004 年 5 月、2007 年 6 月在 -5~-10m 海域分别进行了 21 个和 109 个底质取样分析，2010 年 4 月在 -10m~-20m 海域进行了 85 个底质取样分析。表层沉积物中值粒径分布显示，该海域底质分布具有一定分带性，-5m 以浅水域波浪对海床作用相对较强，表层沉积物也相应较粗，中值粒径 0.1~0.16mm；-5~-10m 之间水域底质中值粒径 0.01~0.1mm；-10m~-15m 深水域中值粒径普遍小于 0.03mm，为粘土质粉砂。-15m~-20m 水深中值粒径有所增大，为 0.03~0.06mm，为砂质粉砂。

通过以上沉积物分带特征分析可以看出，粉砂、淤泥质海岸在波浪、潮流的侵蚀下，潮间带及水下岸坡出现粗化层，逐渐演变成粉砂海岸，而水下岸坡的陡坡段出露中值粒径为 0.03mm 左右的三角洲沉积层为粉砂、粘土质粉砂，-15m 以深海床则为中值粒径相对稍大的海相沉积层。

滨海港近岸底质中值粒径分布见图 4.2-2。

4.2.3 海洋自然灾害

滨海县沿海地区主要发生的自然灾害有台风、寒潮、风暴潮、海岸侵蚀等。

(1) 台风

影响我国东部沿海地区的台风主要来自西太平洋。西太平洋生成的台风平均每年为 29 个，其中影响江苏省的台风每年平均为 3.1 个，最多年份可达 7 个，个别年份没有出现影响江苏的台风。台风影响江苏省的时间可出现在 5 月至 11 月，台风最早出现在 5 月 18 日（2006 年 0601 号台风），最晚出现在 11 月 25 日（1952 年 5231 号台风）。影响集中期是 7~9 月，其中 8 月份最多，8 月份出现台风的次数约占总数量的 60% 以上。从影响程度上来看，伴有大范围大风的台风约为台风总数的 46%。一次台风过程的影响持续时间一般约在 2~4 天。

影响江苏的台风从路径特征划分，可分为登陆北上类、登陆消失类、正面登陆类、近海活动类、南海穿出类等 5 类。根据 1949~2017 年影响江苏的热带气旋记录分析，近 60 年来影响江苏的热带气旋历史记录共有 204 次：登陆北上型出现 83 次（占 41%），其中登陆北上东 34 次（占 17%）、登陆北上西出现 19 次

(占 9%)、登陆北上中出现 30 次(占 15%);正面登陆类型出现 6 次(占 3%);登陆消失型出现 44 次(占 22%);南海穿出型出现 20 次(占 10%);沿海活动型出现 51 次(占 25%)。对江苏省沿海地区影响较大的是登陆北上类东路、正面登陆类和近海活动类,这三类约占总数的 43%。根据 1997~2016 年间对江苏省影响较大的台风情况统计,其中登陆北上类东路 9 个,正面登陆类 1 个,近海活动类 7 个。

本工程位于滨海海域,有史以来,未发现台风中心经过滨海县,只受外围影响,造成重大灾害的台风多数出现在 7、8、9 三个月。

(2) 寒潮

滨海地处江苏东北部,其寒潮天气过程与江苏整体寒潮天气过程相符,故以全省寒潮特征予以概括。据江苏省气象局统计,江苏省寒潮天气过程主要出现在 10 月至次年 4 月之间。据 1951~2009 年资料统计,江苏省共出现区域性寒潮 248 次,年平均 4.2 次,出现寒潮最多的年份 1960 年、1962 年,均出现 9 次,次多年份为 1966 年、1969 年,出现 8 次。其中冬季寒潮(12 月至次年 2 月)共出现 101 次,年均 1.7 次,占全年寒潮总次数的 40.7%。冬季出现寒潮最多的年份 1969 年,出现 5 次,次多年份为 1960 年、1979 年,出现 4 次。寒潮除强降温,夹带雨、雪天气外,往往伴有偏北大风。

(3) 风暴潮

风暴潮常常是伴随台风或寒潮而来,尤其是当风暴潮发生的时间与天文潮高潮时间相重,易造成特大增水。

台风风暴潮,多见于夏秋季节。其特点是,来势猛、速度快、强度大、破坏力强。中国东南沿海是这类风暴潮的多发地段。我国东海沿岸 23 个验潮站 1950~1997 年的观测资料表明,从江苏吕四到福建东山,这一岸段的最大增水值在 130cm~502cm 之间,变幅较大,地区差异明显,而江苏沿海最大增水可达 300cm。1951 年 8 月 21 日,连云港发生台风增水达 185cm;1977 年 9 月 11 日,吕四台风增水值达 246cm。“9711”号台风增水,致使江苏沿岸测站和内陆江河测站几乎全部超过警戒水位,本次台风过程,洋口港西太阳沙潮位站观测到的最高潮位为 4.94m(8 月 18 日 23:00),天文潮位 3.66m,台风增水达 1.28m,台

风最大波高为 6.90m。2018 年 7 月 22 日，1810 号台风“安比”在江苏沿海引起 50~120cm 的风暴增水，7 月 22 日当日天文高潮距蓝色警戒 140cm 以上，灾害性海浪过程主要影响东海、黄海南部，有效波高最高可达 8m，江苏南部沿岸海域有效波高最高可达 5.5m。受 2018 年第 18 号台风“温比亚”（热带风暴级）的影响，8 月 16 日 08 时至 13 时，江苏盐城到浙江温州沿海出现了 20 到 60cm 的风暴增水。8 月 16 日 14 时至 19 时，江苏连云港到浙江台州沿海出现了 30 到 100cm 的风暴增水。

温带气旋风暴潮多发生在春、秋季节，对于我国东海地区来说，此类型的风暴潮增水幅度比台风增水小，成灾机会也小。

（4）海岸侵蚀

苏北沿海是一片并不古老的土地。早年间，黄河全流夺淮，将大量泥沙倾进大海，海岸拓展东迁。1855 年，黄河北至山东入海，使“造陆”中止，形成了滨海县境内海岸线一个凸出部。潮流冲刷几十公里海岸线是全国罕见的严重侵蚀性海岸，海潮冲刷，海进陆退。滨海县六合庄岸段，近百年退 17km，400 余平方公里土地因此消逝，众多村落被迫移西，原 23 个村庄已沦为茫茫大海。虽筑堤修坝，大力防护，冲蚀破坏仍很严重，1985 年以来已毁坏干砌块石护坡 3173m，面积 2.3 万 m²，毁堤 1970m；海岸侵蚀还冲毁二洪盐场和振东乡对虾场数千亩盐田、养殖鱼塘和虾塘等，并对滩涂资源的开发造成很大的影响。海浪、潮流、风暴潮、海平面上升等自然因素的作用是造成海岸侵蚀的主要原因。。

4.2.4 地表水

滨海县地处淮河尾间，属淮河水系，建国前南有射阳河，中有当尖港、双洋及淤黄河，北有中山河。建国后开挖苏北灌溉总渠，整修了中山河，并且将南八滩河、中八滩河、北八滩河及翻身河等 6 条水道由西向东单独入海，使全县主要排灌水系运用自如。

翻身河是滨海县废黄河以北排涝入海的主要干河，上起中山河边翻身河套闸，下至翻身河闸，全长 27.5km，河底宽 15~54m，河底高程-1.5~-2.5m（本小节高程均为废黄河高程），堤顶标高 5.0m，堤顶距 100~170m，集水面积 238km²。

废黄河（七套以下称中山河）杨庄以下段是洪泽湖排淮水入海的主要通道之

一，也是本地区的主要排涝和供水河道。废黄河汛期泄洪能力约 $300\text{m}^3/\text{s}$ ；在中山河入海口上游约 1.5km 处建有一座新挡潮节制闸，正常水位在 $2.5\sim 3.5\text{m}$ 之间。南干渠、北干渠位于翻身河排水区南北边缘的两条引水河道，翻身河同期开挖。两渠首均建有进水闸洞，引废黄河水灌溉。北干洞建于 1961 年，口宽 1.6m 、洞高 2.6m 、底板高程 0.5m ，设计流量为 $9.7\text{m}^3/\text{s}$ ；南干新闻建于 1971 年，口宽 4.0m 、底板高程 1.0m ，设计流量为 $22.5\text{m}^3/\text{s}$ 。通榆河南起南通长江北岸，北至连云港市赣榆县，全长 15km ，是本地区主要引水、通航河道之一。盐城境内通榆河中段工程，南起东台泰东河接口，北至响水灌河口，全长 183.6km ，河口宽 100m 左右，底宽 $30\sim 50\text{m}$ ，堤顶距 150m ，河底真高 $-1.0\sim -4.0\text{m}$ ，设计流量 $100\text{m}^3/\text{s}$ ，正常水位 $0.5\sim 0.7\text{m}$ 。

区域内主要水利工程有：通榆河大套第一、第二翻水站、翻身河闸、翻身河套闸及中山河闸。

大套一站、二站分别建成于 1986 年 4 月和 1997 年 11 月，均为兼有灌溉排涝功能的电力抽水站，装机容量分别为 4420KW 和 4260KW ，设计流量分别为 $51\text{m}^3/\text{s}$ 和 $50\text{m}^3/\text{s}$ 。两站的建成运行对改善盐城市北部地区的供排水条件起重要作用。

翻身河闸建成于 1961 年 4 月，位于翻身河的入海口，为 11 孔平面钢门，闸总长 125.2m ，闸顶高程 6.5m ，闸底高程 -2.5m ，闸孔净宽 4.0m ，设计上游水位 $0.59\sim 1.5\text{m}$ ，设计下游水位 $-0.2\sim 5.40\text{m}$ ，设计流量 $541\text{m}^3/\text{s}$ 。

翻身河套闸建于 1966 年，位于翻身河上游源头，原建设标准为 1 孔，孔宽 5.0m 、底板高程 -0.5m 。因当时该闸建设标准较低，运行时间不长出现隐患，停用至今，同时闸上游打坝以保安全。

中山河闸是由滨海闸下迁 7.5km 新建，该闸于 2007 年 6 月建成运行，上游滨海闸同时拆除。中山河闸是废黄河杨庄以下段流域出水口门，洪水期承担泄洪任务，上游杨庄闸下泄的洪泽湖洪水和区间涝水由该闸排泄入海，低水时关闸为上游灌区灌溉用水调节水位。中山河闸闸身总净宽 60m ，每孔净宽 10m ，共 6 孔，设计日平均排涝流量 $600\text{m}^3/\text{s}$ 。废黄河原排水入海口门滨海闸建于 1960 年 2 月，位于滨海县滨淮镇头罾村，为 21 孔钢网水泥直升闸门，闸总长 146.8m ，闸顶高程 6.5m ，闸底高程 -2.0m ，设计上游水位 $5.0\sim 1.0\text{m}$ ，设计下游水位 $-2.0\sim 4.58\text{m}$ ，设

计流量 600m³/s。该闸建闸初期效益明显，最大实测流量曾达到 936m³/s（1960 年 7 月 6 日），后随着废黄河河底不断淤高，特别是闸下航道淤积严重，其排洪功能逐步退化。

区域地表水系图见图 4.2-1。

4.3气候气象

盐城东临黄海，南与南通市、泰州市接壤，西与淮安市、扬州市毗邻，北隔灌河与连云港市相望。全市地势平坦，河渠纵横，物产富饶，素有“鱼米之乡”的美称。盐城市全境为平原地貌，西北部和东南部高，中部和东北部低洼，大部分地区海拔不足5米，最大相对高度不足8米。

气候属于北亚热带气候向南暖温带气候过渡的地带。一般以苏北灌溉总渠为界，渠南属北亚热带气候，渠北属南暖温带气候，具有过渡性特征。季风盛行，四季分明，雨水丰沛，雨热同季，日照充足，无霜期长。

本次评价采用滨海县气象站气象（站址编号：58049）资料。滨海县气象站为国家基本站，位于东坎镇西郊，其间地形平坦，可直接引用该站资料表征站址地区气象特征。

根据滨海县气象站 2001~2020 年实测资料，统计得出各主要气象参数见表 4.3-1，近 20 年逐月气象特征值见表 4.3-2，近 20 年风向频率统计和风向玫瑰图分别见表 4.3-3 和图 4.3-1。

表 4.3-1 滨海县气象站近 20 年气象特征成果

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.0	m/s	7	年平均降水量	987.24	mm
2	年最大风速	13.5	m/s	8	最大年降水量	1481.4	mm
3	年平均气温	14.82	℃	9	最小年降水量	546.7	mm
4	极端最高气温	38.1	℃	10	年日照时数	1996.28	h
5	极端最低气温	-14.0	℃	11	年最多风向	ESE	/
6	年平均相对湿度	73.9	%	12	年均静风频率	6.92	%

表 4.3-2 滨海县气象站近 20 年逐月气象特征值

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

项目													
平均风速 m/s	1.89	2.18	2.51	2.48	2.21	2.11	1.93	1.87	1.56	1.56	1.82	1.93	2.0
平均气温℃	1.32	3.61	8.46	14.3	19.83	23.97	27.02	26.7	22.29	16.72	10.23	3.36	14.82
平均相对湿度%	70.7	71.6	67.2	67.7	70.9	74.5	81.9	83.7	80.7	75.0	73.1	70.3	73.9
降水量 mm	21.3	28.4	33.4	43.5	71.8	115.7	266.8	197.1	102.2	36.1	43.7	27.1	987.24
日照时数 h	139.9	135.1	188.9	205.2	202.8	171.1	155.3	169.1	169.4	170.2	145.5	143.8	1996.28

表 4.3-3 滨海气象站近 20 年风频统计表

序号	风向	频率	序号	风向	频率
1	N	6.86	10	SSW	5.4
2	NNE	6.77	11	SW	4.6
3	NE	6.68	12	WSW	3.48
4	ENE	6.25	13	W	3.67
5	E	7.45	14	WNW	4.35
6	ESE	8.08	15	NW	4.62
7	SE	7.14	16	NNW	4.99
8	SSE	6.47	17	C	6.92
9	S	6.26			

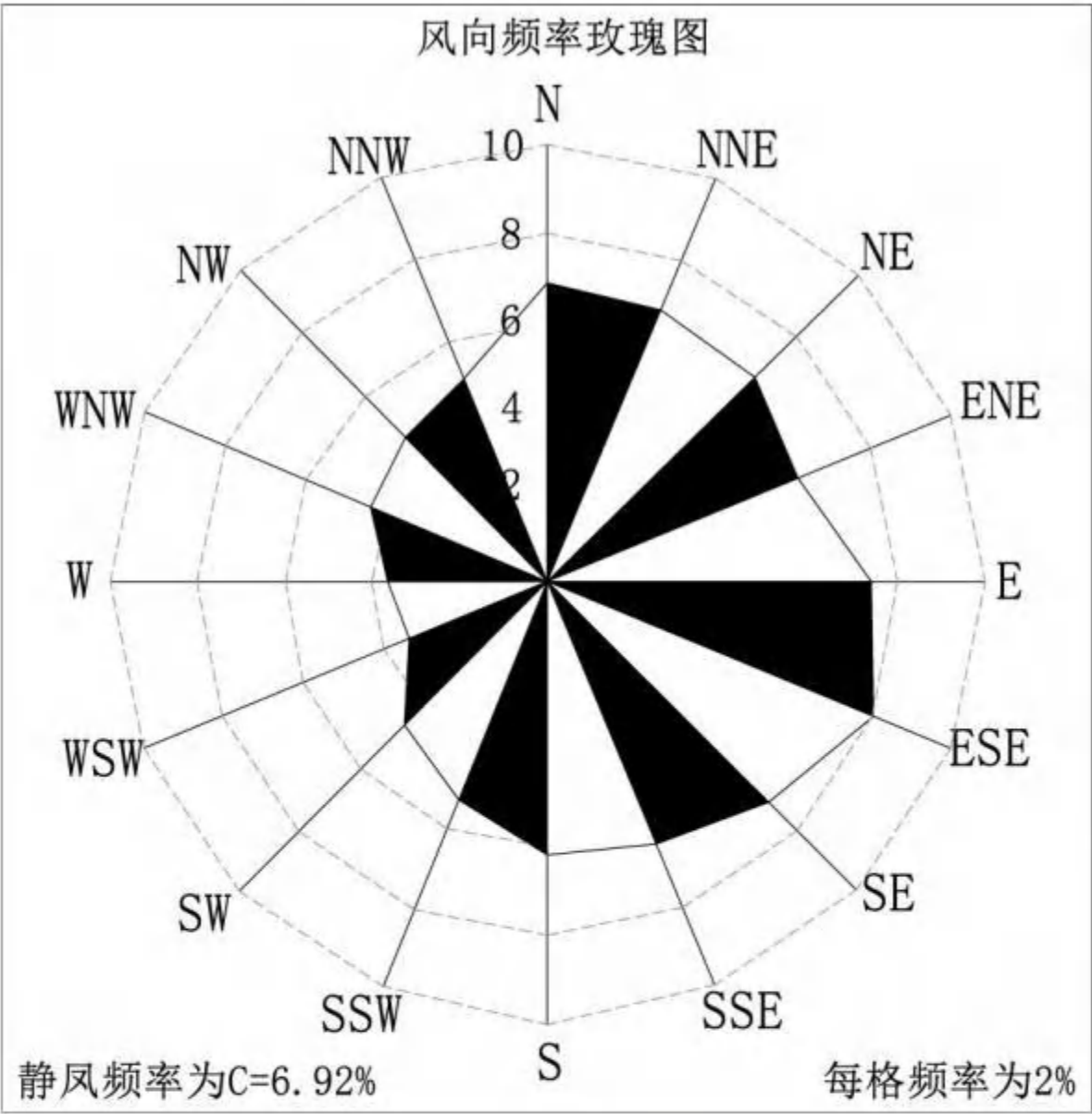


图 4.3-1 滨海国家级气象站近 20 年（2001~2020）风向频率玫瑰图

4.4 区域水文地质

4.4.1 区域地质概述

4.4.1.1 区域地层岩性

区内松散沉积物（Q+N）比较发育，厚度较大，一般为 300~600m，其中第四系厚度为 200m 左右。第四系上部（上更新统和全新统）以海相地层为主，岩性主要为粘性土夹砂，砂土层不大发育且颗粒较细；下部（中、下更新统）以陆相沉积物为主，砂土层较发育，岩性为粉砂~粗砂。基底地层为古生界的奥陶系灰岩；志留、泥盆系的砂岩、泥岩；石炭、二叠系的泥岩、灰岩；中生界白垩系的泥砂岩以及新生界古近系的泥岩等。

4.4.1.1.1 前第四系地层

拟建厂区位于华北地层区与扬子地层区的分界线淮阴—响水口一线以南的扬子地层区内，前第四纪地层均被厚层的松散堆积物覆盖。根据钻孔揭露资料，区内主要分布有：

①寒武系及奥陶系(Є+O)：岩性以碳酸盐岩类为主，寒武系主要为白云岩及白云质灰岩；奥陶系主要为灰色厚层及中厚层灰岩。

②志留系及泥盆系(S+D)：岩性以碎屑岩为主，志留系主要有页岩、粉砂岩；泥盆系为石英砂岩，粉砂岩等。

③石炭系及二迭系(C+P)：岩性以灰岩为主，主要有黄龙组灰岩和船山组灰岩及二迭系龙潭组煤系地层。

④三迭系至侏罗系(T+J)：拟建厂区及周边未见有分布，仅在厂区外围西南见有白垩系上统浦口组分布，岩性为泥岩及砂岩。

⑤新近系(N)：岩性以河湖相沉积为主的棕红、灰绿、灰白色等杂色的粘土、粉质粘土、细砂，含砾粉质粘土等。

4.4.1.1.2 第四系地层

区内松散地层由新到老主要特征如下：

①全新统（Q_h）

为一套海陆相交互沉积物。岩性可分为上中下三段：下段为粉砂、亚砂土；

中段为淤泥质亚粘土；上段为粉砂、亚砂土与亚粘土互层，具完整的海进海退旋回，总厚度 15~30m。

②上更新统 (Q_p^3)

为一套海陆相交互沉积物。岩性为亚粘土夹粉砂、亚砂土及中细砂，沿海夹有淤泥层，总厚度 30~50m。

③中更新统 (Q_p^2)

为一套河湖相沉积物。顶板深埋北部和西部为 40~60m，厚度 50~100m，岩性以亚粘土为主，含较高的钙质结合及铁锰结核，局部形成钙质，底部为一含砾中细砂层，厚度古河床区较大，其他地区较小。南部岩性以灰黄色亚粘土、亚砂土为主，夹中细砂。

④下更新统 (Q_p^1)

为一套河湖相沉积物。总渠以北地带顶板埋深 90~130m，厚度 60~90m，岩性可分为上下两端：下段以细砂、中、粗砂为主夹亚粘土；上段以粘土、亚粘土、亚砂土为主夹薄层粉细砂。总渠以南埋深 100~130m，厚度 60~130m，岩性可分为上中下三段：下段以粉细砂、细砂为主，古河床地区颗粒较粗，厚度较大，河间地带砂层颗粒细且薄；中段以亚粘土、粘土夹粉细砂、细砂薄层为主，除古河床区外，砂层厚度一般较薄；上段以粘土、亚粘土为主，局部夹粉细砂薄层。

4.4.1.2 区域地质构造

根据前人工作资料说明，本区大地构造位置位于扬子准地台 (III) 下扬子台坳 (III1) 盐城—南京台拱褶带 (III1-1) —滨海断隆 (III1-11) 上，见图 4.4-1。

滨海断隆总体呈北东向，北以淮阴—响水断裂为界，与鲁苏隆起相邻，南与阜宁凹陷相接。为一主要由古生界地层组成的向斜，核部为石炭、二叠系地层，两翼分布的最老地层为寒武系，内部断裂构造发育，以北东向为主。评估区位于该向斜北东翼部。

区域上断裂构造较发育，主要有北东向、北西向两组，评估区附近主要的区域性断裂有北东向的淮阴—响水断裂等，其它次级断裂有界牌—滨滩农场断裂、穆庄—新星断裂等。

淮阴—响水断裂：为下扬子台坳与鲁苏隆起的分界断裂。其西起鲍集，往东

经淮安、响水口到燕尾港入黄海，总长度约 300 余公里。走向 NE40°~50°，倾向 SE，倾角多大于 60°，性质为正断层。据相关研究资料，该断裂最新活动时代为上新世早期，为非全新世活动断裂。

4.4.1.3 地震活动特征

本区位于华北地震区长江中下游—南黄海地震带内，属中强地震活动区，地震活动总体上显示为海强陆弱的特点。根据有关资料及江苏省 4.0 级以上地震分布图，滨海县境内未发生过 4.0 级以上的中强地震，弱震或有感地震也较少，盐城地区仅射阳县在 1991 年和 1992 年曾发生过 4.6 级地震，地震活动频率低、强度弱。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010），评估区位处抗震设防烈度 6 度区，设计基本地震加速度值为 0.05g。综合基底断裂构造、地震活动及新构造运动等资料分析，评估区一带无活动性断裂，属区域地壳较稳定区。

4.4.2 调查评价区水文地质条件

4.4.2.1 地下水类型、含水层组划分及富水性特征

调查区地下水类型属松散岩类孔隙水，含水岩组为新近系和第四系各种成因的松散沉积物，以粒间孔隙为贮存空间，含水层在区域上成层分布。根据地下水埋藏条件、时代成因、水力特征，将区内地下水类型划分为五个含水层组，从上到下依次为潜水和第 I~IV 承压含水层组，其中潜水和第 I 承压含水层组地下水一般矿化度为大于 3g/L 的半咸水和咸水，目前开采利用价值不大。真正具有供水意义和使用价值的主要为第 II、III、IV 承压含水岩组地下水。

根据区域水文地质资料及本次勘察成果调查区水文地质图见图 4.4-2，水文地质剖面见图 4.4-3。地下水特征及富水性分区详述如下。

4.4.2.1 潜水含水层组

赋予全新统（Q₄）地层，含水介质为亚粘土、粉砂，厚度 5~20m，潜水位埋深 0.5~3.5m，随地形变化而不同，水位年变幅 1~1.5m 左右。富水性一般较差。接受降水和地表水补给，动态变化主要受降水控制。

4.4.2.2 第 I 承压含水层组

由上更新统（Q₃）海、陆交替相沉积物组成，含水介质为亚粘土与粉砂互层，

含水层厚度 5~20m，顶板埋深 40~60m，承压水头埋深 0.5~3m。富水性较差，单井涌水量为 50~60m³/d。含水砂层上下一般分布 5~30m 渗透性弱的粉质粘土，该含水层组与邻近含水层组无明显水力联系，地下水补给、径流和排泄均以侧向为主，径流速度缓慢。因矿化度高、水质差，无人工开采。

4.4.2.3 第Ⅱ承压含水层组

由中更新统（Q₂）地层组成，含水层厚度约 15~45m。分为上、下两段。上段顶板埋深一般 90~100m，岩性以细中砂、中砂为主，厚 7~15m，多呈透镜体状分布，大部分地段缺失。下段顶板埋深 110~120m，底板埋深 130~160m，厚度 10~35m，分布较普遍，由西南向沿海逐渐加深加厚；含水层岩性以中砂、中粗砂和细中砂为主，古河床沉积特征明显。富水性主要受古河道分布控制。根据区域资料，滨海县内为沂、沐河古河道，它主要呈北东方向，斜贯全县，单井涌水量 1000~2000m³/d，水量较丰富；界牌—陆集一线西北及通榆—蔡桥以南位于古河道两侧地区，单井涌水量 500~1000m³/d。

第Ⅱ承压含水层组地下水是滨海县主要开采层段之一，故人工开采是区内第Ⅱ承压含水层组地下水的主要排泄途径，补给以侧向径流和相邻含水层组越流补给为主。由于第Ⅰ、Ⅱ承压含水砂层之间有较厚的粘性土相隔，自然状态下两层地下水之间一般无水力联系。但勘探、凿井、开采地下水等人类工程活动可能导致局部地段产生一定程度的垂向联系（一方垂向补给另一方）。地下水流向原始状态下由西向东，由于人工开采量较大、时间较长，早已形成一定范围的区域性地下水降落漏斗，故目前地下水变为由四周向降落漏斗中心流动。

地下水位在二十世纪七十年代末之前普遍较高，埋深一般 1~2m。目前，地下水位埋深多大于 20m，最深超过 30m（东坎镇），沿海地区埋深较小，为 15m 左右。

4.4.2.4 第Ⅲ承压含水层组

由下更新统（Q₁）河湖相地层组成，由 1~3 个互有水力联系的砂层组成，单层厚度大，富水性良好，分布稳定。顶板埋深 150~160m，底板埋深 200~220m，由西南向沿海逐步加深，砂层厚度 10~35m。根据区域资料，其中果林—滨海县城—北坍一线及八巨、振东、棉种场等沿海地区厚度为 10~20m；中部地区厚度

大于 20m。含水层岩性以中细砂、中粗砂、细砂为主，富水性良好，单井涌水量均大于 1000m³/d；尤其是滨海县城以西、大套至阜宁北沙附近，单井涌水量超过 2000m³/d。

第Ⅲ承压含水是本县主采层之一，人工开采是其主要排泄途径，补给以侧向径流和相邻含水层组越流补给为主。地下水流向也由四周向漏斗中心方向流。

该层地下水位在二十世纪八十年代初普遍高出地面（承压自流）。目前，滨淮镇~振东乡一线以西地下水位埋深一般大于 20m，东坎、界牌、正红等地已超过 30m；滨淮镇—振东乡一线以东地下水位埋深侧多为 10~20m。

4.4.2.5 第Ⅳ承压含水层组

由新近系上新统（N）河湖相沉积地层组成，岩性以中砂、中细砂为主，局部中粗砂，砂层呈多层（四、五层以上），单层厚度一般数米，个别达十多米；总厚度可达二十多米，局部达三、四十米；该含水岩组层顶埋深 220m 左右。根据区域资料，界牌~八滩~淤尖一线以南及通榆~蔡桥~北坍一线以北的古河道地带，单井涌水量大于 2000m³/d，属水量丰富区；其两侧地带水量较丰富，单井涌水量 1000~2000m³/d。该县东北部和西南部（包括县城附近）250m 以深砂土层薄或基本缺失，总体不发育，含水层富水性较差。如滨海港一带，在 250~301m 深度内仅 281~288m 分布细砂层，其余几乎均为粘性土，单井出水量小于 10m³/d，可见砂土薄层，粘性土地层发育，含水层富水性较差，邻近含水层之间无明显水力联系。

与第Ⅱ、Ⅲ承压水相同，第Ⅳ承压水也是本县主采层之一，人工开采是区内第Ⅳ承压含水层组地下水的主要排泄途径，补给以侧向径流和相邻含水层组越流补给为主。地下水流向也由四周向漏斗中心方向流，目前，县城、八巨、八滩、陈涛等水位埋深已超过 25m，降落漏斗中心最大达 35m 左右；沿海地区一般 10~20m。地下水补径排条件

4.4.2.1 潜水的补给、径流、排泄条件

调查区潜水主要接受大气降水补给，径流由西南向东北径流，径流迟缓。排泄主要是蒸发和径流，潜水总体上向东北径流，径流排泄于黄海。根据本次调查结果，调查区地下水位埋藏浅，水位埋深在 1.39~3.64m，详见图 4.4-4 调查评价

区潜水等水位线图,水位埋深处于表层土壤蒸发极限深度之内,地下水蒸发强烈。

4.4.2.1 承压水的补给、径流、排泄条件

本区承压含水层深埋于地下,主要由第 I、II、III、IV 含水层岩组组成,极难接受当地大气降水及地表水入渗的补给,从区域资料分析,承压水补给来源主要靠地下水的侧向径流,承压水的运动方向主要为水平运动,在自然条件下水平运动由北向南,由黄海向陆地流动。

4.4.2.2 地下水动态特征

4.4.2.3.1 潜水动态特征

评价区内潜水动态明显受降雨控制,地下水动态属气象型。每年 3 月份后,随着降雨量的增加,潜水水位开始上升。至 5 月份降雨量虽有增加,但蒸发量同时增大很多,因此潜水水位反有下降,至 6-9 月份雨季到来,降水量达到最大值,10 月份后降雨量逐渐减少,潜水位随之下降,到 12 月和次年 1-2 月份,潜水位达最低值。

4.4.2.3.2 承压水动态特征

区域内承压水因埋藏较深极难接受大气降水和地表水补给,水位动态变化主要受开采强弱影响,地下水动态属“径流-开采型”。

4.4.3 潜水与承压水之间水力联系

根据区域水文地质剖面资料,区域潜水与承压水之间有 19.7~21.3m 厚的粉质粘土层分布,且分布稳定普遍存在。由于粉质粘土、粘土同粉土、各类砂层相比透水性差,在水文地质专业中视为弱透水、不透水的隔水层。因此,从地质结构分析认为调查区顶部潜水含水层与下部承压含水之间联系不密切。

4.4.4 地表水与地下水之间的水力联系

调查评价区位于滨海平原，滨海港区未开发前，盐田众多，地面水体密布。现滨海港区已开发建设，地面水体早已被人工回填，地形基本平坦，局部少部分池塘水坑存在，现调查区及周边地表水主要为黄海，地表水与地下水存在一定的水力联系，联系密切程度主要受含水层岩性及河床岩性的透水性控制。

本次工作期间分别布置了 2 组地表水水位监测点（中电投协鑫电厂监测井 JC05~黄海 H1、灰场监测井 JC06~黄海 H8），监测频率每天 2 次，连续监测 5 天。

根据 JC05 井（中电投协鑫电厂监测井）水位与黄海水位（H1）对比曲线图（图 4.4-5）。监测期间地下水水位一直高于黄海水位，潜水地下水排泄至黄海。根据 JC06 井（灰场监测井 JC06）水位与黄海水位（H8）对比曲线图（图 4.4-6），监测期间 JC06 井潜水水位大部分时间高于黄海水位，仅在高平潮一段时间内低于黄海水位。海水大部分时间排泄潜水，仅在高平潮一段时间内补给潜水。

4.4.5 地下水开发利用现状

调查评价区位于滨海平原，地方经济主要为工业和农业，滨海港区目前处于开发阶段，目前调查评价区内已基本无农田、无居民居住，区域内自来水管网已覆盖，自来水水源为八滩镇第二自来水厂淤黄河地表水，工农业生产及居民生活用水为自来水。

调查区内上部潜水含水层和第 I 承压含水层水为咸水、半咸水，不具供水意义，基本无开采。根据实地调查，调查评价区外，距拟建厂址直线距离 1.5km 的原滨海县棉花原种场，现还取用深层承压水（S02），用于生活饮用，井深 350m，供约 5~10 人左右饮用，开采量约 5m³/d。

4.4.6 水源地保护区的设置

根据本次工作实地调查及收集资料，调查区内没有水源地保护区。

根据江苏省人民政府《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2 号，2009 年 1 月 6 日）、《省政府关于同意滨海县通榆河东坎应急饮用水水源地保护区划分调整方案的批复》（苏政复

[2021]38 号，2021 年 6 月 29 日），滨海县县级集中式饮用水水源地保护区有 3 处，均为地表水水源地，分别为滨海县通榆河滨海水源地、滨海县响坎河水源地和滨海县通榆河东坎应急饮用水水源地，水源均为地表水水源。水源地保护区划分方案见表 3.7-1。

根据江苏省人民政府《省政府关于部分乡镇集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2013]111 号，2013 年 11 月 22 日），滨海县乡镇级集中式饮用水水源地保护区有 1 处，为滨海县八滩镇河岸村水源地，水源地类型为河流型，水源为地表水水源。水源地保护区划分方案见表 3.7-1。

上述 3 处县级水源地、1 处乡镇级水源地，均为地表水水源，且均位于电厂上游，距厂址较远。本项目的建设对该水源地无影响。

表 3.7-1 滨海县水源地保护区划分方案

水源地名称	水厂名称	所在地 (河、湖)	水源地类型	一级保护区		二级保护区		准保护区		备注
				水域	陆域	水域	陆域	水域	陆域	
通榆河滨海水源地	滨海县水厂 (备用水源)	通榆河	河流	取水口上游 1000 米至下游 500 米水域范围	一级保护区水域 与相对应的两岸 纵深各 1000 米 的范围	一级保护区 以外上溯 2000 米, 下 延 500 米的 水域	二级保护区水域 与相对应的 两岸纵深各 2000 米的范围	二级保护区 边界上溯 2000 米, 下延 1000 米的水 域范围	准保护区水域 与相对应的两 岸纵深各 2000 米的范围	县级
响坎河滨海水源地	滨海县水厂	响坎河	河流	取水口上游 1000 米, 下游 500 米水域范围	一级保护区水域 与相对应的两岸 纵深各 1000 米 的范围	一级保护区 以外上溯 2000 米, 下 延 500 米的 水域	二级保护区水域 与相对应的 两岸纵深各 2000 米的范围	二级保护区 边界上溯 2000 米, 下延 1000 米的水 域范围	准保护区水域 与相对应的两 岸纵深各 2000 米的范围	
通榆河东坎应急用水水源地	东坎水厂	通榆河	河流	取水口上游 1000 米至下游 500 米水域范围	一级保护区水域 与相对应的两岸 背水坡堤脚外 1000 米之间的陆 地范围	一级保护区 以外上溯 2000 米, 下 延 500 米的 水域	二级保护区水域 与相对应的 两岸背水坡堤 脚外 100 米陆 域范围	二级保护区 边界上溯 2000 米, 下延 1000 米的水 域范围	准保护区水域 与相对应的两 岸背水坡堤脚 外 100 米陆域 范围	

八滩镇河岸村水源地	滨海县第二自来水厂	淤黄河	河流型	取水口上游1000米至下游500米，及其两岸背水坡之间的水域范围	一级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100米的陆域范围	一级保护区以外上溯2000米、下延500米的水域范围	二级保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100米之间的范围	二级保护区以外上溯2000米、下延1000米的水域范围	准保护区水域与相对应的两岸背水坡堤脚外100米之间的范围	乡镇级
-----------	-----------	-----	-----	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----

4.5 场地水文地质条件

4.5.1 场地相对位置

拟建厂址位于江苏省盐城市滨海县城东北约 50km 处滨海港工业园区内，东临国电投协鑫滨海电厂，北侧为疏港路，西侧为规划的三期用地，南距翻身河约 4km。

本期工程利用国电投协鑫滨海发电有限公司（一期工程）贮灰场。贮灰场位于厂址西北向国电投升压站南，距厂址直线距离约 2.82km。

4.5.2 地形地貌

厂址区地貌单元主要为滨海平原，苏北平原东北部翻身河沿海滩涂，废黄河河口三角洲，地形平坦，地势较低。场地原为滨海盐场，多为浅塘沟河，水系发育，地表水盐份大。现四周已新建交通干道网，交通较便利，基本无拆迁，自然地面高程 1.9~2.6m（1985 国家高程基准，以下同）。本期工程用地为中电投协鑫电厂二期预留用地，经过人工回填，地形较为平坦，其余主要为池塘及荒地，局部生长较多的芦苇等野生植物。

贮灰场地貌类型属滨海平原，灰场区地貌单元主要为沿海滩涂，废黄河河口三角洲，地形平坦，地势较低，地面高程一般 1.9~2.8m。

4.5.3 场地水文地质勘察

4.5.3.1 厂址区

4.5.3.1.1 钻探工作布置

本次水文地质勘察，在水文地质调查的基础上，结合拟建工程的平面位置，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016 的工作布置要求，在厂址区共布置 3 个水文地质勘探孔 CK01~CK03，孔深 35~45m，成井深度 35~45m，钻探总进尺 125m。勘探孔具体位置见图 4.5-1。

4.5.3.1.2 地层岩性

通过资料收集，结合本次调查、勘探成果，确定厂址区地基土主要由第四系素填土、粉质粘土、粉土、粘土和粉砂组成。根据地基土的成因、性状及埋藏特

征, 可将地面以下约 45m 勘探深度范围内的地基土划分为 8 个岩土体单元, 现将其岩性特征等自上而下叙述如下:

层①素填土 (Q₄): 杂色、上部以褐色、黄褐色为主, 下部过渡为灰色, 主要由粉质粘土、粉土组成, 其次为少量建筑垃圾, 混植物根茎, 含氧化铁及贝壳、云母碎屑。该层层厚 1.20~1.70m, 分布广泛。

层②粉质粘土 (Q₄): 黄褐色, 软塑, 表面光滑, 韧性高, 含少量有机质及少量云母碎屑, 混少量腐植质, 有腐臭味。层厚 1.0~1.8m, 分布广泛。

层③粉土 (Q₄): 黄褐色, 湿, 稍密, 含氧化铁和少量云母碎屑, 混少量铁锰质斑点, 局部夹薄层粉质粘土, 以粉粒为主。层厚 13.8~17.0m, 分布广泛。

层④粘土 (Q₄): 黄褐色, 褐灰色, 很湿, 软塑, 局部流塑, 表面光滑, 稍有光泽, 局部为淤泥质粘土, 偶见薄层粉土。层厚 2.0~4.7m, 分布广泛。

层⑤粉质粘土 (Q₄): 褐黄色, 中密, 夹薄层粉土, 颗粒组成中等均匀, 稍有光泽, 韧性低。层厚 2.5~3.5m, 分布广泛。

层⑥粉土 (Q₄): 黄褐色, 湿, 稍密, 韧性低, 以粉粒为主, 含贝壳、云母碎屑及钙质结核。层厚 5.7~7.5m, 分布广泛。

层⑦粉砂 (Q₄): 褐灰色, 饱和, 稍密, 矿物成分为长石、石英, 颗粒中等均匀, 手指研磨有轻微砂感, 局部为粉细砂, 成散状, 层厚 8.2~8.7, 分布广泛。

层⑧粉质粘土 (Q₃): 褐灰色, 黄灰色, 硬塑, 表面光滑, 韧性中等。本次勘探该层未揭穿。勘探孔柱状见图 4.5-2~4.5-4。

4.5.3.2 灰场

4.5.3.2.1 钻探工作布置

本期工程利用国电投协鑫滨海发电有限公司 (一期工程) 贮灰场, 本次工作收集了 (一期工程) 灰场部分勘察成果, 并结合原有勘察资料, 在贮灰场布置勘探孔 2 个, 勘探孔孔深 35~45m, 勘探总进尺 80m。勘探点位置见图 4.5-5, 勘探孔柱状图见图 4.5-6~4.5-7。

4.5.3.2.2 地层岩性

通过资料收集, 结合本次调查勘探成果, 确定灰场地基土主要由第四系素填土、粉质粘土、粉土、粘土和粉砂组成。灰场区与厂址区相距较近, 且同处于同

一地貌单元，所揭露地层同厂址基本一致。根据地基土的成因、性状及埋藏特征，可将地面以下约 45m 勘探深度范围内的地基土划分为 7 个岩土体单元，现将其岩性特征等自上而下叙述如下：

层①素填土（Q₄）：灰色、主要由粉质粘土、粉土组成，上部以褐色、黄褐色为主，混植物根茎，含氧化铁及贝壳、云母碎屑，土质不均匀，该层层厚 2.1-2.5m。

层②粉质粘土（Q₄）：黄褐色，软塑，表面光滑，韧性高，含少量有机质及少量云母碎屑，混少量腐植质，有腐臭味。层厚 2.3-2.5m，分布广泛。

层③粉土（Q₄）：黄褐色，湿，稍密，含氧化铁和少量云母碎屑，混少量铁锰质斑点，局部夹薄层粉质粘土，以粉粒为主。层厚 14.8-16.2m，分布广泛。

层④粘土（Q₄）：黄褐色，褐灰色，很湿，软塑，局部流塑，表面光滑，稍有光泽，局部为淤泥质粘土，偶见薄层粉土。层厚 1.2-1.6m，分布广泛。

层⑤粉质粘土（Q₄）：褐黄色，中密，夹薄层粉土，颗粒组成中等均匀，稍有光泽，韧性低。层厚 1.8-3.1m，分布广泛。

层⑥粉砂（Q₄）：褐灰色，饱和，稍密，矿物成分为长石、石英，颗粒中等均匀，手指研磨有轻微砂感，局部为粉细砂，成散状，本次揭露最深 11.3m，分布广泛。

层⑦粉质粘土（Q₃）：褐灰色，软塑，表面光滑，韧性中等，夹薄层粘土，局部夹钙质结核。本次勘探该层未揭穿。勘探孔柱状见图 4.5-6~4.5-7。

4.5.4 场地水文地质特征

4.5.4.1 厂址区

4.5.4.1.1 地下水赋存特征

通过收集的资料，并结合本次调查成果，确定厂址区浅层地下水属松散岩类孔隙水，厂址区水文地质图见图 4.5-8，根据厂址水文地质剖面图（图 4.5-9、4.5-10），可知潜水含水层底板埋深 40.0~40.30m。

依据水文地质及场地工程地质勘察资料，厂址区 45m 勘探深度范围内的地层分布主要为层①素填土、层②粉质粘土、层③粉土、层④粘土、层⑤粉质粘土、层⑥粉土、层⑦粉砂、层⑧粉质粘土。其中层①素填土为连续稳定分布的包气带。

由区域水文地质条件及场地水文地质剖面可知,层⑧粉质粘土层为厂址区潜水含水层的隔水底板,厚度 19.7~21.3m,本次钻探层⑧未揭穿,揭露厚度 4.8~5.0m,分布连续、稳定,隔水效果较好,故潜水与下层承压水之间无水力联系。

由厂址水文地质剖面图可知,主要含水层为层③粉土、层⑥粉土,层⑦粉砂,层③粉土层底埋深 16.8~20.0m,层厚 13.8~17.0m,层⑥粉土层底埋深 31.2~31.8m,层厚 5.7~7.5m,层⑦粉砂层底埋深 40.0~40.2m,层厚 8.2~8.7m。

根据厂址区 CK02 孔抽水试验资料,厂址区 14.73m 降深,出水量 2.0m³/h。

4.5.4.1.2 地下水补给、径流、排泄条件

厂址区所在区域气候湿润,雨量充沛,地形平坦,有利于大气降水入渗补给。此外,厂址区周边河网密布,紧邻黄海,地表水与地下水关系较为密切,两者呈互补关系。厂址区浅层地下水的主要补给来源为大气降水,其次为地下水侧向径流补给。浅层地下水的排泄途径为蒸发和径流排泄,从西南向东北缓慢流入黄海,水力坡度 0.48‰~0.59‰。

4.5.4.1.3 地下水动态特征

厂址区地下水主要为松散岩类孔隙潜水,浅层地下水动态类型属“气象型”,地下水动态主要受降水和蒸发控制。每年 12 月至次年 3 月水位埋深最大,至 4 月份略有回升,5 月份因蒸发量增大,水位埋深略增大,6-9 月份埋深最小,以后埋深又逐渐增大。

4.5.4.2 灰场

4.5.4.2.1 地下水赋存特征

灰场区水文地质图见图 4.5-11，水文地质剖面图见图 4.5-12、图 4.5-13。灰场区潜水地下水属松散岩类孔隙水，与厂址区水文地质条件相近，根据灰场水文地质剖面图（图 4.5-12、图 4.5-13），可知浅层水含水层底板埋深 34.3~36.7m。

依据水文地质及场地工程地质勘察资料，灰场区 45m 勘探深度范围内的地层分布主要为层①素填土、层②粉质粘土、层③粉土、层④粘土、层⑤粉质粘土、层⑥粉砂、层⑦粉质粘土，其中包气带由层①素填土构成。

由区域水文地质条件及灰场水文地质剖面可知，层⑦粉质粘土为浅层地下水的隔水底板，本次工作揭露最深厚度 10.50m，分布连续、稳定，隔水效果较好，故潜水与下层承压水之间无水力联系。

由灰场水文地质剖面图可知，主要含水层为层③粉土、层⑥粉砂，层③粉土层底埋深 18.9~21.0m，层厚 13.7~16.2m，层⑥粉砂层底埋深 34.3~36.7m，层厚 9.70~13.9m。

根据灰场区 HK02 孔抽水试验资料，灰场 16.12m 降深，出水量 2.0m³/h，

4.5.4.2.2 地下水补给、径流、排泄条件

灰场与厂址区相邻较近，属同一水文地质单元，所在区域气候湿润，雨量充沛，地形平坦，有利于大气入渗补给。此外，周边地面河网密布，紧邻黄海，地表水与地下水关系较为密切，两者呈互补关系。

灰场浅层地下水的主要补给来源为大气降水，其次为地下水侧向径流补给。浅层地下水的排泄途径为蒸发和径流排泄，从西南向东北缓慢流入黄海，水力坡度 0.62‰~0.93‰。

4.5.4.2.3 地下水动态特征

灰场区潜水地下水动态类型属“气象型”，地下水动态主要受降水和蒸发控制。每年 12 月至次年 3 月水位埋深最大，至 4 月份略有回升，5 月份因蒸发量增大，水位埋深略增大，6-9 月份埋深最小，以后埋深又逐渐增大。

4.5.5水文地质试验

4.5.5.1包气带渗水试验

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

4.5.5.1.1 试验点位置

为了查明厂址区及灰场包气带渗透性能，结合厂址区和灰场总平面布置，本次在厂址区和灰场各选取 3 个点进行双环渗水试验，试验点基本情况见表 4.5-1，试验点位置见图 4.5-14 和 4.5-15。

表 4.5-1 双环渗水试验点基本情况表

位置	编号	坐标		包气带岩性特征
		X	Y	
厂址	CS01	522435.4	3798079.0	素填土（粉质粘土为主）
	CS02	522458.4	3797897.5	
	CS03	522432.5	3797537.5	
灰场	HS01	519371.6	3799660.9	素填土（粉质粘土为主）
	HS02	519651.3	3799259.5	
	HS03	519114.5	3799334.5	

4.5.5.1.2 试验方法

- （1）设备的安装
- ①选定试验位置后，清除地表覆土，下挖一个 20cm 的注水试坑，清平坑底；

②在注水试坑内放入高 20cm，外环直径 50cm，内环直径 25cm 的两个铁环，环外用粘土充填压实，确保四周密闭不漏水；

③在环底铺 2cm 厚的粒径 5-8mm 的粒料作缓冲层。
- （2）渗水试验
- ①同时向内环和内、外环之间注水，保持环内水柱高度均为 10cm 左右，开始进行内环注入流量量测；

②开始每隔 5min 量测一次，连续量测 5 次；之后每隔 15min 量测一次，连续量测 2 次；以后每隔 30min 量测一次并至少量测 6 次；

③第 n 次和第 n-1 次注水量之差小于第 n+1 次注水量的 10%，试验结束；取最后一次注入流量作为计算值；

④用洛阳铲探明注水实验的渗入深度。

4.5.5.1.3 参数计算

试坑双环渗水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K=\frac{16.67QZ}{F(H+Z+0.5H_a)}$$

- 式中：K---试验土层渗透系数，cm/s；
Q---内环最后一次渗水量，L/min；
F---内环底面积，cm²；
H---试验水头，cm；
Ha---试验土层毛细上升高度，cm，取经验值；
Z---渗水实验的渗入深度，cm。

4.5.5.1.4 渗水试验结果

包气带双环渗水试验计算结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 试坑双环渗水试验成果计算表

位置	试验位置	内环面积 F(cm ²)	水头高度 H(cm)	渗入深度 Z(cm)	毛细高度 Ha(cm)	最后一次注水量 Q(L/min)	渗透系数 K(cm/s)
厂址区	CS01	490.625	10	10	200	0.5E-03	1.42E-06
	CS02	490.625	10	14	200	0.6E-03	2.56E-06
	CS03	490.625	10	12	200	0.8E-03	2.79E-06
灰场区	HS01	490.625	10	13	200	0.3E-03	1.20E-06
	HS02	490.625	10	11	200	0.5E-03	1.54E-06
	HS03	490.625	10	15	200	0.6E-03	2.72E-06

通过双环渗水试验计算，厂址区包气带垂向渗透系数在 1.42×10⁻⁶~2.79×10⁻⁶ 之间；灰场包气带垂向渗透系数在 1.20×10⁻⁶~2.72×10⁻⁶ 之间。

4.5.5.2抽水试验

4.5.5.2.1 试验位置

为了求取厂址区和灰场区浅层地下水的渗透系数，本次工作分别在厂址和灰场布置了 1 组抽水试验，厂址区抽水井为 CK02 井，灰场区抽水井为 HK02 井。

4.5.5.2.2 试验过程

本次抽水试验抽水方法采用定流量单孔稳定流抽水，CK02 井抽水试验自

2021 年 11 月 27 日上午 8 时开始，于 11 月 28 日凌晨 0 时停抽，抽水时间 17h，出水量为 2.0m³/h，稳定降深 14.73m；停抽后观测水位恢复，11 月 28 日上午 8 时 30 分水位基本恢复到初始水位，停止观测。

HK02 井抽水试验自 2021 年 12 月 1 日上午 8 时开始，于 12 月 1 日晚 23 时 30 分停抽，抽水时间 16.5h，出水量为 2.0m³/h，稳定降深 16.12m；停抽后观测水位恢复，12 月 2 日上午 7 时水位基本恢复到初始水位。

4.5.5.2.3 计算过程

本次抽水为定流量单井稳定流抽水试验，采用裘布依公式（公式 1）和库萨金公式（公式 2）求解含水层水文地质参数。

$$K = \frac{0.732Q}{S(2S-H)} \lg \frac{R}{r}$$

(1)

$$R = 2S \sqrt{HK}$$

(2)

式中：

- Q---抽水井涌水量(m³/d)；
- K---渗透系数（m/d)；
- H---潜水含水层水位至含水层底板的高度(m)；
- S---抽水井稳定水位降深值（m）；
- R---影响半径(m)；
- r---抽水井的半径（m）。

表 4.5-3 抽水试验成果计算表

位置	井号	试验方法	涌水量 Q(m³/d)	稳定降 深 S (m)	含水层 厚度 H (m)	影响 半径 R(m)	抽水 井的 半径 r(m)	渗透系 数 K (m/d)
厂址	CK02	单孔稳 定流抽 水	48	14.73	38.0	62.65	0.055	0.12
灰场	HK02		48	16.12	32.5	68.26	0.055	0.14

经计算，抽水井 CK02 和 HK02 含水层岩组渗透系数分别为 0.12m/d 和 0.14m/d。

4.5.5.3 室内渗透试验

为了进一步查明厂址区及灰场第四系松散层的渗透性能，本次水文地质勘探

期间，取原状样送试验室进行变水头渗透试验。渗透性能试验结果见表 4.5-4。

由试验结果可以看出，层③粉土垂直渗透系数在 $6.40 \times 10^{-7} \sim 2.77 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 之间，水平渗透系数在 $8.38 \times 10^{-7} \sim 4.77 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 之间。层⑧粉质粘土层垂直渗透系数为 $1.37 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，水平渗透系数 $3.25 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

表 4.5-4 室内渗透试验成果表

野外编号	取样深度 m	土层编号	垂直渗透系数	水平渗透系数	土的 名称
			KV	KH	
			cm/s	cm/s	
CK01-1	8.3-8.8	③	$6.40\text{E-}07$	$8.38\text{E-}07$	粉土
CK01-2	17.2-17.4	④	渗透三天不透水	渗透三天不透水	粘土
CK01-3	41.3-41.5	⑧	$1.37\text{E-}06$	$3.25\text{E-}06$	粉质粘土
CK02-1	9.00-9.20	③	$2.10\text{E-}06$	$4.42\text{E-}06$	粉土
CK02-2	22.80-23.00	⑤	$5.47\text{E-}06$	$7.22\text{E-}06$	粉质粘土
CK02-3	28.00-28.20	⑥	$3.28\text{E-}05$	$8.68\text{E-}04$	粉土
CK02-4	42.2-42.5	⑧	渗透三天不透水	渗透三天不透水	粉质粘土
CK03-1	4.00-4.20	③	$1.56\text{E-}06$	$3.95\text{E-}06$	粉土
CK03-2	25.00-25.20	⑤	渗透三天不透水	渗透三天不透水	粉质粘土
HK01-1	10.10-10.30	③	$9.73\text{E-}07$	$9.10\text{E-}07$	粉土
HK01-2	23.50-23.70	⑤	渗透三天不透水	渗透三天不透水	粉质粘土
HK02-1	8.00-8.20	③	$1.01\text{E-}06$	$3.25\text{E-}06$	粉土
HK02-2	14.80-15.00	③	$2.77\text{E-}06$	$4.77\text{E-}06$	粉土
HK02-3	21.80-22.00	⑤	$3.54\text{E-}07$	$3.82\text{E-}07$	粉质粘土
HK02-4	43.80-44.00	⑦	渗透三天不透水	渗透三天不透水	粉质粘土

4.6 社会经济与电力需求现状

4.5.1 社会经济发展现状

盐城市为江苏省省辖市，地处江淮平原东部，位于东经 119° 27′ 至 120° 54′，北纬 32° 34′ 至 34° 28′ 之间，东临黄海，南与南通市、泰州市毗邻，西与扬州、淮安市相连，北与连云港市接壤。

盐城资源禀赋优越。盐城市下辖：盐都、亭湖、大丰 3 个区，东台 1 个县级市和建湖、射阳、阜宁、滨海、响水 5 个县。盐城是江苏省面积最大的地级市，市域面积 16972 平方公里，人口 828.03 万人。

盐城地形皆为平原，南北部地区分别由长江和黄、淮河携带的泥沙，经海潮、风浪作用沉积而成。境内海域辽阔，东部有海岸线 582km，占江苏省海岸线总长度 56% 以上，沿海滩涂面积 680 多万亩，占江苏省滩涂面积的 67%，耕地面积 980 万亩。盐城境内河渠港湾四通八达，通榆运河纵贯南北，苏北灌溉总渠、串场河、中山河、射阳河等著名河流纵横交错。盐城属于北亚热带向南暖温带过渡地带，年均日照时数达 1944 小时，平均气温 14.7℃，平均降水量 908mm 左右，气候温和，四季分明、冷暖有常、雨量适中。

2020 年盐城全市生产总值 5953.4 亿元，增长 3.5%，2020 年，全市实现地区生产总值 5953.4 亿元，按可比价计算，比上年增长 3.5%。其中，第一产业实现增加值 661.2 亿元，比上年增长 2.7%；第二产业实现增加值 2379.4 亿元，比上年增长 2.8%；第三产业实现增加值 2912.8 亿元，比上年增长 4.3%。产业结构持续优化，三次产业增加值比例调整为 11.1:40.0:48.9，第三产业比重比上年提高了 1 个百分点。

2020 年，是“十三五”规划收官之年，面对国内外错综复杂的宏观环境和一系列重大风险挑战，面对艰巨繁重的改革发展稳定任务和突如其来的新冠肺炎疫情，全市上下深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，坚持稳中求进工作总基调，坚定不移贯彻新发展理念，狠抓“六稳”工作、落实“六保”任务，全市经济社会运行总体平稳，高质量发展取得积极进展，为“十四五”实现良好开局奠定了坚实基础。

4.5.2 电力需求现状与发展预测

2020 年，江苏全社会用电量 6374 亿千瓦时，同比增长 1.8%，全社会最大负荷 118690MW，同比增长 7.8%。全社会用电量和最大用电负荷“十三五”年均增长 4.5%、

6.7%。截至 2020 年末，截至 2020 年末，江苏全口径装机 141464MW，其中：煤电 79209MW、核电 5490MW、燃机 16996MW、水电 2650MW（含抽蓄及小水电）、风电 15471MW（海上风电 5727MW，位居全国第一）、光伏 16840MW（分布式光伏 6640MW，位居全国第二）、垃圾发电 1539MW、农林生物质发电 801MW、三余（余热、余气、余压）发电 2246MW、电网侧储能 227MW。

盐城电网的供电范围包括市区、东台、大丰、射阳、建湖、阜宁、滨海、响水共 8 个区县。截至 2020 年底，盐城地区全社会用电量 358.2 亿 kwh，同比增长 9.3%，全市调度最高负荷 6542MW，同比增长 14.3%。

截至 2020 年底，盐城全市共有电厂装机总容量达 15200.8MW，其中火电 5351MW，水电 2.1MW，新能源 9847.7MW（风电 7379.8MW，光伏 2150MW，生物质 317.9MW）。

根据负荷预测结果表明：江苏省国民经济的快速发展有力地拉动江苏省电力需求的增长。预计 2024 年、2025 年江苏省最高用电负荷将分别达 143380MW、150000MW，“十四五”期间年平均增长 4.8%；对应 2025 年盐城电网最高负荷将达到 9920MW，“十四五”期间年平均增长 8.7%。

预计到 2025 年，江苏全社会用电量将达到 8200 亿 kWh，“十四五”全社会用电量年均增长为 4.8%。

全省电力平衡表明：至 2025 年江苏电网电力缺口 9202MW，存在电源建设空间。本工程建设将有利于满足江苏“十四五”期间的用电需求。

盐城地区电力平衡表明：2024 年在高峰负荷考虑本项目，不考虑新能源出力情况下，全市达到发用电平衡，本项目 2 台 1000MW 机组在盐城地区可基本消纳，在考虑新能源 30%出力方式下，盐城地区有 4513MW 电力送至周边电网，2024 年新能源 90%出力方式下，电力盈余达 15000MW 左右，有较多电力通过 500kV 电网送至全省消纳。

4.7 自然资源概况

4.7.1 港口资源

江苏滨海港位于苏北废黄河三角洲海岸，港区岸线向海突出，具有深水贴岸条件，-15m 等深线和-10m 等深线距离现有稳定海堤分别仅约 4.3km 和 2.0km，是江苏目前-15m 和-10m 线距离陆地最近的岸段，且-15m 以外海床平坦，无浅段阻隔，是建设 10 万吨级泊位的理想港址。

滨海港区 1997 年 10 月开工兴建一期工程 3 座千吨级码头，并于 2000 年初投入

生产试营。2001 年 5 月江苏省人民政府同意滨海港对中国籍远洋船舶开放，将滨海港辟为二类口岸。但由于翻身河口缺乏必要的挡沙防淤设施的掩护，港池和航道水深难以维护，仅能满足 800 吨浅吃水杂货船舶进出，除运输少量黄砂外，鲜有货类运输，码头基本处于闲置状态。

在废黄河三角洲海岸深水港建设前期研究的基础上，为充分利用滨海港岸段深水近岸的优势，滨海港的建设拟采用掩护式方案，在距深水最近废黄河三角洲拐角岸段建设两条防波拦沙堤，形成有掩护的挖入式港口，堤头位置在-10m 附近，进港航道采用人工开挖，航道设计水深-15m，此航道可满足十万吨船舶不乘潮通航要求。滨海港区规划的防波堤和 10 万吨级航道工程已于 2008 年开工建设，并于 2011 年 11 月完工。滨海港 10 万吨级航道疏浚工程于 2012 年 12 月开工，目前已完成 5 万吨级航道疏浚。

4.7.2 渔业资源

2021 年 5 月调查海域共发现鱼卵 7 种，平均生物密度为 2.11 ind./m³，平均站位密度为 13.7 ind./站·10min。共发现仔稚鱼 10 种，平均密度为 0.57 尾/m³，平均站位密度为 3.75 个/站·10min。共出现渔业资源 51 种，其中鱼类 30 种，虾类 12 种，蟹类 6 种，头足类 3 种，平均重量密度为 4.48kg/h，平均数量密度为 650 尾/h。。渔业资源平均资源量为 128.5kg/km²。资源密度平均为 18781 尾/km²。调查海域多样性指数平均为 1.93。优势种共 5 种：葛氏长臂虾、口虾蛄、三疣梭子蟹、日本蟳和棘头梅童鱼。

4.7.3 旅游资源

滨海县古黄河入海口、沿海滩涂和水利枢纽具有较高的旅游开发价值。滨海岸段以废黄河口为中心，以侵蚀海岸微地貌景观，沿岸盐田风光等为特色。在高潮线附近分布着白色贝壳海滩，有地质地貌科学及旅游价值；盐田风光，海盐生产工艺，盐运史展也是有价值的旅游资源；废黄河口和淮河入海水道可形成新的河口观海休闲度假区，旅游资源开发潜势较强。

4.8 海域使用现状

根据现场调查和资料收集，工程所在海域主要的海洋开发活动包括开放式养殖、港口、保护区等。工程附近海域用海现状见图 4.7-1。

(1) 交通运输用海

翻身河口至虾须港之间沿岸的陆域及毗邻海域为滨海港区所在区域。经过长期研究

和规划论证，确定在翻身河北岸向海突出岸段通过建设南北两座防波堤，形成有掩护的挖入式港口的建港方案。2007 年，作为滨海港起步工程的滨海港 10 万吨级航道及防波堤工程，完成工程可行性研究，并取得了防波堤的海域使用权证。2008 年，滨海港 10 万吨级航道南、北两条防波堤工程开工建设，并于 2011 年 6 月完工。目前滨海港航道已疏浚至 5 万吨级。见图 4.7-2a。

盐城港滨海港区国电投煤炭码头一期工程位于滨海港区内，新建 1 个 7 万吨级和 1 个 10 万吨级海港卸船泊位，新建 1 个 3.5 万吨级和 1 个 5 万吨级海港装船泊位。盐城港滨海港区国电投煤炭码头一期工程于 2012 年 12 月开工，目前已竣工。见图 4.7-2b。

盐城港滨海港区北区一期码头工程和二期码头工程位于滨海港区北防波堤南侧，均为 10 万吨级码头。目前一期码头工程已建成通航，二期码头工程已完工，正在进行交工验收。见图 4.7-2c。

盐城港滨海港区南区液体散货码头一期工程位于滨海港区现有海堤内侧，滨海港区规划的液体化工品及成品油泊位作业区东端，码头的年通过能力为 180 万吨，新建 1 个 5 万吨级泊位（水工结构 10 万吨级）。码头长度为 315m，港池及回旋水域布置在码头前方，该工程目前正在建设。

盐城港滨海港区 1#物流园基础设施工程、2#物流园基础设施工程、3#物流园基础设施工程、4#物流园基础设施工程位于滨海港区北防波堤北侧，通过填海造地建设物流园基础设施，目前这四个工程已完成吹填，正在进行地基处理。见图 4.7-2d。

（2）国电投协鑫滨海新建（2×100 万千瓦）项目用海

国电投协鑫滨海新建（2×100 万千瓦）项目主体场区位于港海港区陆域，取排水明渠位于外侧海域，配套 5000 吨级大件码头位于滨海港区环抱式港池底部，国电投煤码头西北侧。取水明渠长 1701m，海堤内侧长 1097m，港区内长 604m，沿北防波堤内侧布置；排水明渠长 1230m（明渠长 900m，排水沟长 320m），位于滨海港区北防波堤北侧约 1.1km。工程用海总面积为 219.4443 公顷，其中透水构筑物用海面积 0.7726 公顷，非透水构筑物用海 8.4228 公顷，港池用海 0.9147 公顷，取、排水口用海 3.4785 公顷，温排水用海 205.8557 公顷。该工程于 2015 年 9 月开工建设，2017 年 9 月建成运行。见图 4.7-2e。

（3）排污用海

中山河南侧为滨海经济开发区沿海工业园，该工业园的达标尾水通过排海管自污水

处理厂沿中山河右堆延伸至中山河口入海口下游 6KM 处排放。江苏滨海经济开发区沿海工业园管理委员会于 2008 年取得了排海管道和 5000 吨/天污水混合区用海的海域使用权证，排海管道于 2009 年完成施工并投入使用。2010 年取得 20000 吨/天污水混合区用海的海域使用权证。排污倾倒用海总面积 143.425 公顷。

(4) 养殖用海

本项目西北侧虾须港至滨海港北防波堤之间近岸分布着围塘养殖。2017 年，该区域纳入《盐城滨海港工业园区总体规划（2017-2035）》范围内，区域功能从养殖转变为临港工业。目前，该区域已被滨海工业园区管委会纳入禁止养殖活动的范围内（图 4.7-2f），已无养殖活动，现状为废弃养殖塘（图 4.7-2g）。

(5) 挡潮闸

本工程所在岸线分布有虾须港闸站、临淮闸和二洪闸等三个挡潮闸，其中临淮闸和二洪闸规模较小。该三个挡潮闸的功能包括海堤内侧养殖塘取水、排水，以及泄洪、排涝。由于海堤内侧区域已纳入滨海工业园区的范围内，其为养殖取排水的功能已经逐步丧失。挡潮闸相关信息见表 4.8-1，现场照片图 4.7-2h。

表 4.8-1 挡潮闸现状统计表

序号	名称	规模		设计流量 (m/s)	建设年份
		底宽 (m)	底高程 (m)		
1	虾须港闸站	11.2	-1.5	10	2009
2	临淮闸	2.5	-0.5	5.7	70 年代
3	二洪闸	4	-0.5	8	2000
4	玉华闸	17.5	-2	70	2009

(6) 风电用海

滨海北区 H1#100MW 海上风电工程位于盐城市滨海县外侧海域，建设单位为国电投江苏海上风力发电有限公司，规划总装机规模 100MW，离岸距离 4.30~9.37km，布置 25 台单机容量 4.0MW 的风力发电机组。该项目于 2015 年 4 月通过审批。

(7) 渔港

本项目南侧翻身河闸下为翻身河渔港，翻身河渔港为群众渔港，水域面积 16 万 m²，

平均水深 2.4m，码头长 440m。本项目西北侧中山河口滨海闸下为新淮河口渔港，新淮河口渔港为群众渔港，水域面积 26 万 m²，平均水深 1.2m。

(8) 保护区

江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区始建于 1983 年，至 1992 年正式由国务院批准为国家级自然保护区，重要保护对象为丹顶鹤等珍禽及其越冬生境。2012 年国务院批准进行范围和功能区调整，调整后江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区总面积 247260 公顷，其中核心区面积 22596 公顷，缓冲区面积 56742 公顷，实验区面积 167922 公顷。保护区位于江苏省盐城市境内，范围在东经 119°53′45″-121°18′12″，北纬 32°48′47″-34°29′28″之间。保护区由五块区域组成（图 4.7-3），本项目位于北边两块实验区之间海域。

最北块区域东界以海水-3 米等深线为界；南界从裕华闸起至海域；西界从新海堤起，经三角滩水库、灌东盐场海堤工区运盐河南侧道路至距离临海高等级公路 3.2 公里处，折向 8-1 水库沿水库西侧道路经水库排水小闸沿送水道折向 9-1 水库东南，经新中河西北侧水泥路距离临海高等级公路 2 公里处，沿路至八圩闸，沿 70 年代海堤至中山河新闻，沿新建闸下游 500 米处，经中山河向东南延伸 2.2 公里，向南至距离宋公堤 2 公里的平行线，沿新滩盐场南侧水泥路向东至新生闸，沿海堤至裕华闸；北界从响水县浦港出海河与新海堤交界起，以浦港出海河南岸延长线至海水-3 米等深线。

北块区域东界以海水-3 米等深线为界；西界从废黄河出海口起，沿新海堤公路向南至苏北灌溉总渠，沿临海高等级公路东侧至双洋河，向东至新海堤公路，沿公路向南至双洋河闸，沿老海堤至运粮河南 2 公里处；南界以运粮河南 2 公里的老海堤起同纬度向东至海域；北界从废黄河出海口起，同纬度向东至海域。

本项目距西侧实验区最近距离 6.8km，本项目距离南侧实验区最近距离为 7.0km。

4.9 环境质量状况

4.6.1 环境空气质量现状

4.9.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年；项目所在区域达标判定，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。

1、2020 年江苏省环境质量状况公报

江苏省生态环境厅于发布《江苏省生态环境状况公报（2020 年）》：2020 年，全省环境空气质量创有监测记录以来最好水平，优良天数比率及 PM_{2.5} 年均浓度均达到国家年度考核目标要求，主要污染物浓度同比均有不同程度下降。南通和盐城 2 个设区市环境空气质量首次达国家二级标准，环境空气质量达标；南京、无锡、苏州、南通、盐城 5 个设区市 PM_{2.5} 年均浓度首次优于国家二级标准限值(35 微克/立方米)。

2、2020 年环境质量状况公报

盐城市于 2021 年 6 月发布《2021 年盐城市环境状况公报》：2021 年盐城市环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 浓度情况如下：

2020 年，盐城市环境空气质量综合指数 3.52，全省第一，较 2019 年下降 11.3%；PM_{2.5} 均值 33 微克/立方米，全省第二，较 2019 年下降 17.5%；优良天数比例 84.2%，全省第三，较 2019 年上升 6.1 个百分点。PM_{2.5} 均值和优良天数比例均达到省考核目标要求。

2020 年，盐城市二氧化硫年均浓度 5 微克/立方米，二氧化氮年均浓度 22 微克/立方米，PM₁₀ 年均浓度 54 微克/立方米，臭氧（最大滑动 8 小时日均值 90% 分位数）为 159 微克/立方米，一氧化碳（日均值 95% 分位数）为 0.8 毫克/立方米。

2020 年，盐城市环境空气质量优 123 天，良 185 天，轻度污染 49 天，中度污染 6 天，重度污染 3 天，无严重污染天气。首要污染物为臭氧、PM_{2.5} 和 PM₁₀。

2020 年，盐城市环境空气质量较差的时段主要集中在 1 月、8 月至 9 月和 11 月至 12 月，主要是受到内源污染排放（工业、燃煤、机动车、扬尘）、不利气象条件、区域传输等因素影响。

3、2020 年基本污染物浓度评价

项目盐城市 2020 年环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 逐日监测数据源自中国空气质量在线监测分析平台（网址：<https://www.aqistudy.cn/historydata/>），统计情况见表 4.9-1。由表 4.9-1 可见，根据 2020 年度盐城市基本污染物国控点监测日均浓度显示：细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）年均浓度、一氧化碳（CO）日平均第 95 百分位数和臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（O₃）均达标。

表 4.9-1 区域环境空气质量状况统计

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标概率 (%)	达标情况
盐城市自动监测站	SO ₂	年平均	60	5	8.33	/	达标
	NO ₂	年平均	40	22	55.00	/	达标
	PM ₁₀	年平均	70	54	77.14	/	达标
	PM _{2.5}	年平均	35	33	94.29	/	达标
	CO	日平均第 95 百分位数	4000	800	20.00	/	达标
	O ₃	日最大 8h 第 90 百分位数	160	156	97.50	/	达标

表 4.9-2 盐城市 2020 年基本污染物年均浓度较上一年度变化情况

项目	SO ₂ 均值	NO ₂ 均值	PM ₁₀ 均值	PM _{2.5} 均值	CO 第 95 百分位浓度	O ₃ 第 90 百分位浓度
单位	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2019	4	24	68	39	1000	158
2020	5	22	54	33	800	156
变化	-25	-8.33	-20.59	-17.50	-20.00	-1.27

备注：2019 年、2020 年数据来源于中国空气质量在线监测分析平台。

较 2019 年，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 浓度均有下降，降幅分别为 25.00%、8.33%、20.59%、17.50%、20.00%和 1.27%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}

年均浓度均达标。

4.9.1.2 区域大气环境综合整治措施

根据《关于印发盐城市 2020 年大气污染防治工作计划的通知》（盐大气办〔2020〕7 号），为了进一步改善区域环境空气质量，盐城市拟采取的主要大气污染防治措施主要包括：

（1）调整产业结构，减少污染物排放

①强化生态环境空间管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，强化规划环评。切实推进化工产业结构转型升级，大幅淘汰落后化工产能，重点实施先进、高效、绿色化工项目。

②推进重点行业转型升级。大幅压减低端落后化工产能、水泥过剩产能，严禁新增水泥（熟料）、平板玻璃、铸造产能。推进城市建成区内印染、造纸、原料药等排放不达标企业改造退出任务，东台安和焦化有限公司依法实施产能退出。

（2）调整能源结构，完善清洁低碳能源体系

①严格煤炭消费总量控制。电力行业煤炭消费占比提高到 70%以上，关停淘汰环保、能耗、安全等不达标的 30 万千瓦及以下燃煤机组，加大散煤治理力度。

②加快发展清洁能源和新能源。推进建筑陶瓷行业清洁能源改造，提高天然气消费在能源消费中的占比。

（3）调整运输结构，优化绿色交通体系

①优化调整货物运输结构。2020 年铁路运输和水路运输比例达到 50%以上。

②推广高效绿色货运组织方式。鼓励发展河海联运、河海直达、滚装运输等方式，沿海主要港口矿石、焦炭等大宗货物原则上主要改由铁路或水路运输。

③加严机动车结构升级。鼓励清洁能源车辆的推广使用，淘汰国三及以下排放标准营运中型和重型柴油货车 600 辆以上。

④加大船舶更新升级改造。限制高排放船舶使用，推进内河船型标准化。沿海港口新增、更换拖船优先使用清洁能源。

（4）推进超低排放，深化重点行业污染治理

①推进重点行业深度治理。高标准完成钢铁行业全流程超低排放改造，积极

推进建材、有色、燃煤发电、焦化、铸造等重点行业开展物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放环节实施深度治理和清洁运输，鼓励重点行业企业提标改造。

②实施锅炉综合整治。年底前，65 蒸吨/小时计以上燃煤锅炉全部稳定达到燃煤电厂超低排放水平；全面完成燃气锅炉低氮改造任务，氮氧化物排放浓度不高于 50mg/m³；加大生物质锅炉治理力度，积极推进城市建成区生物质锅炉超低排放改造。

③开展工业窑炉综合整治。年底前实现工业炉窑全面达标排放，加快淘汰中小型煤气发生炉，取缔燃煤热风炉；加大化肥行业固定床间歇式煤气化炉整改力度，加快淘汰炉膛直径 3 米以下燃料类煤气发生炉。

4.9.1.3 其他污染物

本次评价委托江苏新锐环境监测有限公司（CMA161012050388）对评价区环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）、氨（NH₃）和汞及其化合物（Hg）的浓度进行现状补充监测。

根据《盐城市环境质量状况公报》：2019 年，盐城市区空气质量较差的时段主要集中在 1-2 月和 11 月-12 月；2020 年，盐城市环境空气质量较差的时段主要集中在 1 月、8 月至 9 月和 11 月至 12 月。本次补充监测安排于不利季节 11 月开展，监测时间：2021 年 11 月 18 日至 2021 年 11 月 24 日，共 7 天，数据分析整理工作正在开展。

1、监测布点和因子

本次环境空气质量现状补充监测在厂址（1#）、主导风向下风向（2#）和国电投协鑫滨海电厂灰场（3#）共布置 3 个点位，监测时段和监测因子见表 4.9-3，监测点位示意图如图 2.4-1。

表 4.9-3 环境空气补充监测点位布置情况

编号	点位名称	坐标（m）		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离（km）
		X	Y				
1#	厂址	0	0	NH ₃	1 小时平均	/	/
				Hg、TSP	24 小时平均		
2#	主导风向	-2182	824	NH ₃	1 小时平均	WNW	2.5

编号	点位名称	坐标 (m)		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离 (km)
		X	Y				
	下风向			Hg	24 小时平均		
3#	租用灰场	-1815	3213	TSP	1 小时平均	WNW	3.4

2、监测时间及频次

监测时间：2021 年 11 月 18 日至 2021 年 11 月 24 日，共 7 天。

监测频次：按照相关监测技术规范，各点位连续监测 7 天，其中 NH₃ 监测 1 小时平均浓度，Hg 和 TSP 监测 24 小时平均浓度，CO 监测 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度。监测 1 小时平均浓度应获取当地时间 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值，各污染物检测值应符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）对数据有效性的规定。

3、监测及分析方法

监测分析方法见表 4.9-4。

表 4.9-4 监测分析方法一览表

序号	项目	分析方法
1	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）
2	NH ₃	环境空气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009
3	Hg	原子荧光分光光度法《空气和废气监测分析方法》 （第四版 国家环保总局 2003 年）5.3.7.2
4	SO ₂	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）
5	NO ₂	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺 分光光度法 HJ 479-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）
6	PM ₁₀	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ 618-2011 及其修改单 （生态环境部公告 2018 年第 31 号）
7	PM _{2.5}	
8	CO	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 GB 9801-1988
9	O ₃	环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法 HJ 504-2009 及 其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）

4、监测结果

环境空气现状补充监测统计结果见表 4.9-5，厂址同步气象资料见表 4.9-6。

表 4.9-5 环境空气补充监测结果

监测 点位	坐标 (m)		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
	X	Y							
厂址 (1#)	0	0	NH ₃	1h 平均	200	ND	0	0	达标
			Hg	24h 平均	/	ND	/	/	达标
			TSP	24h 平均	300	76~189	63	0	达标
主导风向 下风向 (2#)	-2182	824	NH ₃	1h 平均	200	ND~10	5	0	达标
			Hg	24h 平均	/	ND	/	/	达标
一期灰场 (3#)	-1815	3213	TSP	24h 平均	300	49~135	45.00	0	达标

注：1、NH₃ 的 1h 平均浓度评价标准参考 HJ 2.2-2018 附录 D，即 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；3、ND 代表未检出，氨的检出限为 0.01 mg/m^3 ，汞的检出限为 0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 4.9-6 厂址同步气象参数

监测日期	监测时间	风向	风速 (m/s)	气温 (K)	气压 (kPa)
2021.11.18	02:00	SW	2.6	279.8	102.1
	08:00	SW	2.3	281.3	101.9
	14:00	SW	1.9	286.5	101.8
	20:00	SW	2.1	284.5	101.8
2021.11.19	02:00	E	1.5	281.7	102.2
	08:00	E	1.8	284.5	102.0
	14:00	E	2.6	289.8	101.9
	20:00	E	1.9	283.5	101.8
2021.11.20	02:00	E	1.9	284.2	101.8
	08:00	SE	2.4	285.1	101.9
	14:00	SE	2.7	286.2	101.8
	20:00	SE	3.2	282.4	102.0
2021.11.21	02:00	NW	2.3	278.5	102.1
	08:00	NW	1.5	284.2	101.6
	14:00	NW	3.2	283.7	101.5
	20:00	NE	3.5	280.2	102.0
2021.11.22	02:00	NW	2.4	274.0	102.5
	08:00	NW	3.2	273.2	102.5
	14:00	NW	3.7	274.5	102.5
	20:00	W	1.9	271.8	102.6
2021.11.23	02:00	SW	1.8	273.4	102.6
	08:00	SW	2.5	271.3	102.6
	14:00	SW	3.1	277.7	102.5
	20:00	SW	2.7	274.5	102.5
2021.11.24	02:00	SW	2.7	273.8	102.0

监测日期	监测时间	风向	风速 (m/s)	气温 (K)	气压 (kPa)
	08:00	SW	2.3	272.5	102.0
	14:00	SW	3.2	283.7	101.6
	20:00	SW	1.7	279.1	101.8

5、结果分析

采用单因子评价方法。现状监测期间,厂址(1#)和国电投协鑫滨海现有灰场(4#)的 TSP 的 24 小时平均浓度范围分别为 76~189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 49~135 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,最大浓度占标率分别为 63.00%和 45.00%,均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准浓度限值要求。厂址(1#)和主导风向下风向(2#)Hg 的 24 小时平均浓度均未检出, NH_3 的 1 小时平均浓度范围分别为 ND 和 ND~10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,最大浓度占标率分别为 0 和 5%,均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 推荐标准浓度限值要求。

4.9.1.4污染源调查

经调查,以厂址为中心、边长 10km×10km 矩形区域的大气环境影响评价范围内与本项目排放污染物有关的已批在建或拟建的项目有:金光盐城浆纤维一体化循环经济产业基地一期第一阶段年产 50 万吨浆纤维一体化工程项目,该项目位于滨海港工业园区,本项目西南侧 2.4km 处(烟囱间距离),于 2020 年 10 月取得盐城市生态环境局批复文件。金光纤维(江苏)有限公司投资建设规模为年产 50 万吨差别化纤维素纤维,配套建设年产 50 万吨溶解浆生产线。其溶解浆生产装置碱回收炉燃烧烟气、石灰窑烟气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行超低排放限值。溶解浆生产装置碱回收炉燃烧烟气、石灰窑烟气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行超低排放限值,经一座 150m 高集束式烟囱排放。

拟建、在建项目废气排放情况见表 4.9-7。

表 4.9-7 评价范围内拟建、在建项目同类污染物有组织排放参数

名称	排气筒高度	排气筒出口内径	烟气流速	烟气温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强 (kg/h)		
	m	m	m^3/s	$^{\circ}\text{C}$	h		SO_2	NO_x	烟尘
碱回收炉燃烧烟气	150	4.5	204.17	120	8000	正常工况	25.73	36.75	7.35
石灰窑燃烧烟气	150	1.5	23.06	120	8000		23.24	33.20	6.64

4.9.2地下水环境质量现状

本次评价委托河南邦尔环保科技有限公司开展地下水勘察及环境质量现状监测，建设项目场地位于滨海平原，属于III类建设项目三级评价，按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）地下水监测要求，水质监测为一期。河南邦尔环保科技有限公司于2021年12月1日对区内地下水水质进行采样监测工作，并委托河南华测检测技术有限公司（CMA161600140349）对水样进行分析检测。

1、监测点位布设

依据调查区水文地质条件、拟建项目场地位置、周边水井分布情况和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）有关地下水环境现状监测的要求，本次工作在建设项目场地内及周边共取地下水水样7组，各监测点位置见图5.1-1，基本情况见表4.9-8。

表 4.9-8 地下水水质现状监测点具体情况表

点号	监测目标	监测点 相对位置	井深 (m)	水位埋深 (m)	监测 层位	监测频 率	监测 时间
CK01	厂址区及周 边潜水含水 层	厂址地下水径 流方向上游	45	1.40	潜水	一期	2021.12
CK02		厂址中间	45	2.01		一期	
CK03		厂址地下水径 流方向下游	35	2.49		一期	
HK01	灰场及周边 潜水含水层	灰场地下水径 流方向两侧	35	2.76		一期	
HK02		灰场地下水径 流方向上游	45	1.74		一期	
JC8		灰场地下水径 流方向下游	40	3.32		一期	
S2	区域承压水 含水层	调查评价区上 游	350	24.27	承压 水	一期	

2、监测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）有关要求开展地下水水质监测，因子包含但不限于以下：

①检测分析地下水环境中 K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

②基本水质调查因子：pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{MN}）、硫酸盐、氯化物、石油类。

③记录各地下水监测井的经纬度坐标、水位埋深、井口标高、井深等信息，调查内容须满足 HJ 610-2016 的相关要求。

2、监测时间与频次

在枯水期采样 1 次，采样与分析方法按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）及相关技术规范执行。

拟建项目场地及周边地下水现状监测结果见表 4.9-9 和表 4.9-10。

表 4.9-9 调查评价区地下水水化学类型结果一览表

监测井编号	地下水类型	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	水化学类型
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L))	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
CK01	潜水	144	3300	227	422	6730	1050	509	ND	Cl-Na
CK02		92.9	2770	179	366	4880	766	633	ND	Cl-Na
CK03		162	4860	288	602	9700	1430	581	ND	Cl-Na
HK01		131	2980	214	390	5930	938	528	ND	Cl-Na
HK02		139	3190	226	416	6600	1030	509	ND	Cl-Na
JC8		102	2220	174	314	4470	734	584	ND	Cl-Na
S2	承压水	7.26	58.6	48.5	23.1	99.3	90.8	227	ND	HCO ₃ · Cl—Na

注：ND 表示未检出。

表 4.9-10 调查评价区地下水水质检测结果一览表

监测井 编号	地下水 类型	监测因子									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		pH	氨氮 (以 N 计)	硝酸盐 (以 N 计)	亚硝酸盐 (以 N 计)	挥发酚类	氰化物	砷	汞	铬（六价）	总硬度
CK01	潜水	7.67	0.84	2.24	ND	ND	ND	1.3×10^{-3}	ND	ND	2.76×10^3
CK02		7.54	1.36	3.78	ND	ND	ND	2.0×10^{-3}	ND	ND	2.21×10^3
CK03		7.36	2.81	2.34	ND	ND	ND	1.8×10^{-3}	ND	ND	3.92×10^3
HK01		7.58	0.76	2.54	ND	ND	ND	1.2×10^{-3}	7×10^{-5}	ND	2.44×10^3
HK02		7.55	0.8	1.74	ND	ND	ND	1.0×10^{-3}	5×10^{-5}	ND	2.76×10^3
JC8		7.62	0.58	3.05	ND	ND	ND	1.8×10^{-3}	ND	ND	2.02×10^3
S2	承压水	7.89	0.1	1.96	ND	ND	ND	1.5×10^{-3}	ND	ND	249

续表 4.9-10 调查评价区地下水水质检测结果一览表

监测井 编号	地下水 类型	监测因子									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		铅	氟化物	镉	铁	锰	溶解性总固 体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	石油类
CK01	潜水	6.2×10^{-3}	0.4	ND	ND	0.520	1.44×10^4	5.25	1.05×10^3	6.73×10^3	ND
CK02		8.2×10^{-3}	0.4	1.0×10^{-3}	ND	0.463	1.15×10^4	5.83	766	4.88×10^3	ND
CK03		4.6×10^{-3}	0.1	1.7×10^{-3}	ND	0.716	2.17×10^4	11.50	1.43×10^3	9.70×10^3	ND
HK01		5.7×10^{-3}	0.5	6×10^{-4}	ND	0.444	1.33×10^4	5.97	938	5.93×10^3	ND
HK02		7.9×10^{-3}	0.4	1.2×10^{-3}	ND	0.538	1.46×10^4	6.16	1.03×10^3	6.60×10^3	ND

JC8		5.6×10^{-3}	0.5	6×10^{-4}	ND	0.384	1.03×10^4	5.60	734	4.47×10^3	ND
S2	承压水	ND	0.6	ND	ND	ND	516	1.45	90.8	99.3	ND

注：pH 无量纲，其他为 mg/L，ND 表示未检出。

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ619-2016），该项目属三级评价，建设项目场地位于滨海平原，故水质评价频次为一期。按照地下水质量标准进行评价，具体评价结果见表 4.9-11。

由表 4.9-11 可以看出，厂址潜水监测井（CK01-CK03）及灰场区潜水监测井（HK01-HK02、JC8）地下水水化学类型为 Cl-Na 型，地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠为 V 类，锰为 IV 类，氨氮 IV~V 类，耗氧量为 IV~V 类，其余指标为 I~III 类。

承压水 S2 地下水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Na}$ 型，指标为 I~III 类。

潜水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠含量高与原生地质环境问题有关。项目区位于黄海边，海水中主要阴离子为氯化物、硫酸盐，主要阳离子为钠、镁、钙，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标主要地层中同生沉积的海（咸）水混合作用影响。

潜水中耗氧量（ COD_{Mn} ）、氨氮含量高，分析主要与人类活动有关。厂址及灰场区原分布有较多鱼塘，且潜水埋深较浅，极易受人类活动影响。

承压水中溶解性总固体、氯化物含量高与原生地质环境问题有关，主要受到了地层中海（咸）水的影响。

表 4.9-11 调查评价区地下水水质评价结果一览表

监测井 编号	地下水 类型	监测因子																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		pH		氨氮(以 N 计)		硝酸盐（以 N 计）		亚硝酸盐（以 N 计）		挥发酚 类		氰化物		砷		汞		铬（六 价）		总硬度	
		浓度	类别	浓 度	类别	浓度	类别	浓度	类别	浓 度	类别	浓 度	类别	浓度	类别	浓度	类别	浓 度	类别	浓度	类别
CK01	潜水	7.67	I	0.84	IV	2.24	II	ND	I	ND	I	ND	I	1.3×10 ⁻³	III	ND	I	ND	I	2.76×10 ³	V
CK02		7.54	I	1.36	IV	3.78	II	ND	I	ND	I	ND	I	2.0×10 ⁻³	III	ND	I	ND	I	2.21×10 ³	V
CK03		7.36	I	2.81	V	2.34	II	ND	I	ND	I	ND	I	1.8×10 ⁻³	III	ND	I	ND	I	3.92×10 ³	V
HK01		7.58	I	0.76	IV	2.54	II	ND	I	ND	I	ND	I	1.2×10 ⁻³	III	7×10 ⁻⁵	I	ND	I	2.44×10 ³	V
HK02		7.55	I	0.8	IV	1.74	II	ND	I	ND	I	ND	I	1.0×10 ⁻³	I	5×10 ⁻⁵	I	ND	I	2.76×10 ³	V
JC8		7.62	I	0.58	IV	3.05	II	ND	I	ND	I	ND	I	1.8×10 ⁻³	III	ND	I	ND	I	2.02×10 ³	V
S2	承压水	7.89	I	0.1	II	1.96	II	ND	I	ND	I	ND	I	1.5×10 ⁻³	III	ND	I	ND	I	249	II

注：pH 无量纲，其他为 mg/L，ND 表示未检出

续表 4.9-11 调查评价区地下水水质评价结果一览表

监测井编号	地下水类型	监测因子																					
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
		铅		氟化物		镉		铁		锰		溶解性总固体		耗氧量		硫酸盐		氯化物		钠		石油类	
		浓度	类	浓	类	浓度	类	浓	类	浓度	类	浓度	类	浓度	类	浓度	类	浓度	类	浓度	类	浓	类

			别	度	别		别	度	别		别		别		别		别		别		别	度	别
CK01	潜水	6.2×10^{-3}	III	0.4	I	ND	I	ND	I	0.520	IV	1.44×10^4	V	5.25	IV	1.05×10^3	V	6.73×10^3	V	3300	V	ND	I
CK02		8.2×10^{-3}	III	0.4	I	1.0×10^{-3}	II	ND	I	0.463	IV	1.15×10^4	V	5.83	IV	766	V	4.88×10^3	V	2770	V	ND	I
CK03		4.6×10^{-3}	III	0.1	I	1.7×10^{-3}	III	ND	I	0.716	IV	2.17×10^4	V	11.50	V	1.43×10^3	V	9.70×10^3	V	4860	V	ND	I
HK01		5.7×10^{-3}	III	0.5	I	6×10^{-4}	II	ND	I	0.444	IV	1.33×10^4	V	5.97	IV	938	V	5.93×10^3	V	2980	V	ND	I
HK02		7.9×10^{-3}	III	0.4	I	1.2×10^{-3}	III	ND	I	0.538	IV	1.46×10^4	V	6.16	IV	1.03×10^3	V	6.60×10^3	V	3190	V	ND	I
JC8		5.6×10^{-3}	III	0.5	I	6×10^{-4}	II	ND	I	0.384	IV	1.03×10^4	V	5.60	IV	734	V	4.47×10^3	V	2220	V	ND	I
S2	承压水	ND	I	0.6	I	ND	I	ND	I	ND	I	516	III	1.45	II	90.8	II	99.3	II	58.6	I	ND	I

注：pH 无量纲，其他为 mg/L，ND 表示未检出

4.9.3 声环境质量现状

本次评价已委托江苏新锐环境监测有限公司（CMA161012050388）开展声环境质量现状监测。

1、监测点位

结合项目所在地周围环境特征，本次评价在厂界四周设 8 个噪声现状监测点。

厂区监测点位布置见图 2.3-3，取水泵房监测点位布置见图 2.3-4。

2、监测时间、频次和方法

江苏新锐环境监测有限公司于 2021 年 11 月 20 日和 21 日开展了噪声监测，连续监测 2 天，每天在昼间（06:00~22:00）和夜间（22:00~06:00）两个时段进行等效声级监测。

3、监测结果

噪声监测结果见表 4.9-12。

表 4.9-12 噪声现状监测结果

监测点位		2021-11-20		2021-11-21	
编号	位置	昼间	夜间	昼间	夜间
Z1	厂外北侧	52.2	49.2	52.5	48.6
Z2	厂外东北侧	52.9	48.1	53.5	49.2
Z3	厂外东侧	50.8	48.5	50.4	48.3
Z4	厂外东侧	52.8	47.6	53.1	49.6
Z5	厂外东南侧	55.7	51.5	56.3	52.8
Z6	厂外南侧	52.4	52.0	54.3	51.7
Z7	厂外西侧	50.7	47.9	51.9	49.3
Z8	厂外西侧	52.5	48.6	51.9	48.3

注：1、厂址东、南侧厂界处噪声执行 GB 12348-2008 中 3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)；2、厂址西、北侧厂界处噪声执行 4 类标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

从表 4.6-13 可见，本项目四周厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准。

4.9.4 土壤环境质量现状

1、监测布点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），本项目厂区需

进行土壤现状监测。本次土壤环境质量现状监测分别在厂区占地范围内布设 3 个土壤柱状样测点和 1 个土壤表层样测点，在厂区占地范围外布设 2 个土壤表层样测点；在现有一期灰场占地范围内布设 3 个土壤表层样测点。土壤监测点位布设见表 4.9-13。

表 4.9-13 土壤环境现状监测布点

监测点位		占地范围内	占地范围外 200m 范围内
A	厂址	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点
B	现有灰场	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点

表层样应在 0~0.2m 取样；柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。

2、监测因子

- (1) 厂区布设 A1、A2、A3、A4、A5、A6 共 6 个土壤样品的监测点。
基本因子：GB36600 中的所有基本项目（去除砷、镉、铬（六价）、铅、汞），共 40 项；
特征因子：pH、石油烃、氰化物、氟化物、砷、镉、总铬、铬（六价）、铅、汞。
- (2) 现有灰场布设 B1、B2、B3、B4、B5、B6 共 6 个土壤样品的监测点。
基本因子：GB36600 中的所有基本项目（去除砷、镉、铬（六价）、铅、汞），共 40 项；
特征因子：pH、氟化物、砷、镉、总铬、铬（六价）、铅、汞。
- 监测点位编号和取样深度要求见表 4.9-14。

表 4.9-14 土壤现状监测因子

区域	土壤样品点位		编号和取样深度（m）	监测因子
厂址 （至少 1 个柱状样 取样深度应增加至 6m）	占地范围内	A1-柱状样	A1-1（0~0.5m）	特征因子
			A1-2（0.5~1.5m）	
			A1-3（1.5~3m）	
		A2-柱状样	A2-1（0~0.5m）	特征因子
			A2-2（0.5~1.5m）	
			A2-3（1.5~3m）	
		A3-柱状样	A3-1（0~0.5m）	特征因子
			A3-2（0.5~1.5m）	
			A3-3（1.5~6m）	

区域	土壤样品点位		编号和取样深度 (m)	监测因子
	占地范围外	A4-表层样	A4 (0~0.2m)	基本项目+特征因子
		A5-表层样	A5 (0~0.2m)	基本项目+特征因子
		A6-表层样	A6 (0~0.2m)	
现有灰场	占地范围内 (应在未铺土工膜的区域取样)	B1-柱状样	B1-1 (0~0.2m)	特征因子
			B1-2 (0.5~1.5m)	
			B1-3 (1.5~3m)	
		B2-柱状样	B2-1 (0~0.2m)	特征因子
			B2-2 (0.5~1.5m)	
			B2-3 (1.5~3m)	
		B3-柱状样	B3 (0~0.2m)	特征因子
			B3-2 (0.5~1.5m)	
			B3-3 (1.5~3m)	
		B4-表层样	B4 (0~0.2m)	基本项目+特征因子
	占地范围外	B5-表层样	B5 (0~0.2m)	基本项目+特征因子
		B6-表层样	B6 (0~0.2m)	特征因子

3、监测结果

土壤监测结果见表 4.9-15 至表 4.9-26。

表 4.9-15 厂区占地范围内 A1 土壤柱状样监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.5	8.51	/	/	/
		0.5~1.5	9.14		/	/
		1.5~3	8.81		/	/
2	氰化物	0~0.5	ND	/	/	/
		0.5~1.5	ND		/	/
		1.5~3	ND		/	/
3	氟	0~0.5	614	/	/	/
		0.5~1.5	412		/	/
		1.5~3	546		/	/
4	砷	0~0.5	3.34	60	5.57	达标
		0.5~1.5	9.49		15.82	达标
		1.5~3	12.6		21.00	达标

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
5	镉	0~0.5	0.58	65	0.89	达标
		0.5~1.5	0.098		0.15	达标
		1.5~3	0.12		0.18	达标
6	铬 (6+)	0~0.5	ND	5.7	/	达标
		0.5~1.5	ND		/	达标
		1.5~3	ND		/	达标
7	铅	0~0.5	66	800	8.25	达标
		0.5~1.5	33		4.13	达标
		1.5~3	32		4.00	达标
8	汞	0~0.5	0.0218	38	0.06	达标
		0.5~1.5	0.0158		0.04	达标
		1.5~3	0.0177		0.05	达标

表 4.9-16 厂区占地范围内 A2 土壤柱状样监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.5	8.75	/	/	/
		0.5~1.5	8.79		/	/
		1.5~3	8.83		/	/
2	氰化物	0~0.5	ND	/	/	/
		0.5~1.5	ND		/	/
		1.5~3	ND		/	/
3	氟	0~0.5	466	/	/	/
		0.5~1.5	515		/	/
		1.5~3	586		/	/
4	砷	0~0.5	11.1	60	18.50	达标
		0.5~1.5	11.6		19.33	达标
		1.5~3	13.5		22.50	达标
5	镉	0~0.5	0.10	65	0.15	达标
		0.5~1.5	0.11		0.17	达标
		1.5~3	0.12		0.18	达标

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
6	铬 (6+)	0~0.5	ND	5.7	/	达标
		0.5~1.5	ND		/	达标
		1.5~3	ND		/	达标
7	铅	0~0.5	34	800	4.25	达标
		0.5~1.5	32		4.00	达标
		1.5~3	30		3.75	达标
8	汞	0~0.5	0.0164	38	0.04	达标
		0.5~1.5	0.0184		0.05	达标
		1.5~3	0.0252		0.07	达标

表 4.9-17 厂区占地范围内 A3 土壤柱状样监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.5	8.79	/	/	/
		0.5~1.5	8.73		/	/
		1.5~6	9.09		/	/
2	氰化物	0~0.5	ND	/	/	/
		0.5~1.5	ND		/	/
		1.5~3	ND		/	/
3	氟	0~0.5	454	/	/	/
		0.5~1.5	460		/	/
		1.5~3	545		/	/
4	砷	0~0.5	12.0	60	20.00	达标
		0.5~1.5	11.7		19.50	达标
		1.5~3	12.7		21.17	达标
5	镉	0~0.5	0.12	65	0.18	达标
		0.5~1.5	0.11		0.17	达标
		1.5~3	0.12		0.18	达标
6	铬 (6+)	0~0.5	ND	5.7	/	达标
		0.5~1.5	ND		/	达标

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
		1.5~3	ND		/	达标
7	铅	0~0.5	30	800	3.75	达标
		0.5~1.5	37		4.63	达标
		1.5~3	29		3.63	达标
8	汞	0~0.5	0.0203	38	0.05	达标
		0.5~1.5	0.0147		0.04	达标
		1.5~3	0.0202		0.05	达标

表 4.9-18 厂区占地范围内 A4 表层样土壤监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.2	8.29	/	/	/
2	氰化物	0~0.2	ND	/	/	/
3	氟	0~0.2	626	/	/	/
4	砷	0~0.2	13.2	60	22.00	达标
5	镉	0~0.2	0.14	65	0.22	达标
6	铬 (6+)	0~0.2	ND	5.7	/	达标
7	铅	0~0.2	45	800	5.63	达标
8	汞	0~0.2	0.0204	38	0.05	达标
9	铜	0~0.2	26	18000	0.14	达标
10	镍	0~0.2	41	900	4.56	达标
11	氯甲烷	0~0.2	0.010L	37	/	达标
12	氯乙烯	0~0.2	0.010L	0.43	/	达标
13	1,1-二氯乙烯	0~0.2	0.010L	66	/	达标
14	二氯甲烷	0~0.2	0.015L	616	/	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.014L	54	/	达标
16	1,1-二氯乙烷	0~0.2	0.012L	9	/	达标
17	顺-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.013L	596	/	达标
18	氯仿	0~0.2	0.011L	33	/	达标
19	1,1,1-三氯乙烷	0~0.2	0.013L	840	/	达标
20	四氯化碳	0~0.2	0.013L	32	/	达标
21	苯	0~0.2	0.019L	4	/	达标
22	1,2-二氯乙烷	0~0.2	0.013L	5	/	达标
23	三氯乙烯	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
24	1,2-二氯丙烷	0~0.2	0.011L	5	/	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
25	甲苯	0~0.2	0.013L	1200	/	达标
26	1,1,2-三氯乙烷	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
27	四氯乙烯	0~0.2	0.014L	53	/	达标
28	氯苯	0~0.2	0.012L	270	/	达标
29	1,1,1,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	10	/	达标
30	乙苯	0~0.2	0.012L	28	/	达标
31	间对-二甲苯	0~0.2	0.012L	570	/	达标
32	邻-二甲苯	0~0.2	0.012L	640	/	达标
33	苯乙烯	0~0.2	0.011L	1290	/	达标
34	1,1,2,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	6.8	/	达标
35	1,2,3-三氯丙烷	0~0.2	0.012L	0.5	/	达标
36	1, 4-二氯苯	0~0.2	0.015L	20	/	达标
37	1, 2-二氯苯	0~0.2	0.015L	560	/	达标
38	苯胺	0~0.2	0.13L	260	/	达标
39	2-氯酚	0~0.2	0.06L	2256	/	达标
40	硝基苯	0~0.2	0.09L	76	/	达标
41	萘	0~0.2	0.09L	70	/	达标
42	苯并[a]蒽	0~0.2	0.1L	15	/	达标
43	蒽	0~0.2	0.1L	1293	/	达标
44	苯并[b]荧蒽	0~0.2	0.3	15	2	达标
45	苯并[k]荧蒽	0~0.2	0.1	151	0.07	达标
46	苯并[a]芘	0~0.2	0.2	1.5	13.33	达标
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0~0.2	0.3	15	2	达标
48	二苯并[a,h]蒽	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标

表 4.9-19 厂区占地范围外 A5 表层样土壤监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
1	pH	0~0.2	8.42	/	/	/
2	氰化物	0~0.2	ND	/	/	/
3	氟	0~0.2	668	/	/	/
4	砷	0~0.2	12.4	60	20.67	达标
5	镉	0~0.2	0.12	65	0.18	达标
6	铬(6+)	0~0.2	ND	5.7	/	达标
7	铅	0~0.2	35	800	4.38	达标
8	汞	0~0.2	0.0564	38	0.15	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
9	铜	0~0.2	23	18000	0.13	达标
10	镍	0~0.2	35	900	3.89	达标
11	氯甲烷	0~0.2	0.010L	37	/	达标
12	氯乙烯	0~0.2	0.010L	0.43	/	达标
13	1,1-二氯乙烯	0~0.2	0.010L	66	/	达标
14	二氯甲烷	0~0.2	0.015L	616	/	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.014L	54	/	达标
16	1,1-二氯乙烷	0~0.2	0.012L	9	/	达标
17	顺-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.013L	596	/	达标
18	氯仿	0~0.2	0.011L	33	/	达标
19	1,1,1-三氯乙烷	0~0.2	0.013L	840	/	达标
20	四氯化碳	0~0.2	0.013L	32	/	达标
21	苯	0~0.2	0.019L	4	/	达标
22	1,2-二氯乙烷	0~0.2	0.013L	5	/	达标
23	三氯乙烯	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
24	1,2-二氯丙烷	0~0.2	0.011L	5	/	达标
25	甲苯	0~0.2	0.013L	1200	/	达标
26	1,1,2-三氯乙烷	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
27	四氯乙烯	0~0.2	0.014L	53	/	达标
28	氯苯	0~0.2	0.012L	270	/	达标
29	1,1,1,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	10	/	达标
30	乙苯	0~0.2	0.012L	28	/	达标
31	间对-二甲苯	0~0.2	0.012L	570	/	达标
32	邻-二甲苯	0~0.2	0.012L	640	/	达标
33	苯乙烯	0~0.2	0.011L	1290	/	达标
34	1,1,2,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	6.8	/	达标
35	1,2,3-三氯丙烷	0~0.2	0.012L	0.5	/	达标
36	1, 4-二氯苯	0~0.2	0.015L	20	/	达标
37	1, 2-二氯苯	0~0.2	0.015L	560	/	达标
38	苯胺	0~0.2	0.13L	260	/	达标
39	2-氯酚	0~0.2	0.06L	2256	/	达标
40	硝基苯	0~0.2	0.09L	76	/	达标
41	萘	0~0.2	0.09L	70	/	达标
42	苯并[a]蒽	0~0.2	0.1L	15	/	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
43	蒾	0~0.2	0.1L	1293	/	达标
44	苯并[b]荧蒽	0~0.2	0.2L	15	/	达标
45	苯并[k]荧蒽	0~0.2	0.1L	151	/	达标
46	苯并[a]芘	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0~0.2	0.1L	15	/	达标
48	二苯并[a,h]蒽	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标

表 4.9-20 厂区占地范围外 A6 表层样土壤监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
1	pH	0~0.2	9.14	/	/	/
2	氰化物	0~0.2	ND	/	/	/
3	氟	0~0.2	535	/	/	/
4	砷	0~0.2	11.5	60	19.17	达标
5	镉	0~0.2	0.12	65	0.18	达标
6	铬(6+)	0~0.2	ND	5.7	/	达标
7	铅	0~0.2	29	800	3.63	达标
8	汞	0~0.2	0.0167	38	0.04	达标
9	铜	0~0.2	19	18000	0.11	达标
10	镍	0~0.2	32	900	3.56	达标
11	氯甲烷	0~0.2	0.010L	37	/	达标
12	氯乙烯	0~0.2	0.010L	0.43	/	达标
13	1,1-二氯乙烯	0~0.2	0.010L	66	/	达标
14	二氯甲烷	0~0.2	0.015L	616	/	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.014L	54	/	达标
16	1,1-二氯乙烷	0~0.2	0.012L	9	/	达标
17	顺-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.013L	596	/	达标
18	氯仿	0~0.2	0.011L	33	/	达标
19	1,1,1-三氯乙烷	0~0.2	0.013L	840	/	达标
20	四氯化碳	0~0.2	0.013L	32	/	达标
21	苯	0~0.2	0.019L	4	/	达标
22	1,2-二氯乙烷	0~0.2	0.013L	5	/	达标
23	三氯乙烯	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
24	1,2-二氯丙烷	0~0.2	0.011L	5	/	达标
25	甲苯	0~0.2	0.013L	1200	/	达标
26	1,1,2-三氯乙烷	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
27	四氯乙烯	0~0.2	0.014L	53	/	达标
28	氯苯	0~0.2	0.012L	270	/	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
29	1,1,1,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	10	/	达标
30	乙苯	0~0.2	0.012L	28	/	达标
31	间对-二甲苯	0~0.2	0.012L	570	/	达标
32	邻-二甲苯	0~0.2	0.012L	640	/	达标
33	苯乙烯	0~0.2	0.011L	1290	/	达标
34	1,1,2,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	6.8	/	达标
35	1,2,3-三氯丙烷	0~0.2	0.012L	0.5	/	达标
36	1, 4-二氯苯	0~0.2	0.015L	20	/	达标
37	1, 2-二氯苯	0~0.2	0.015L	560	/	达标
38	苯胺	0~0.2	0.13L	260	/	达标
39	2-氯酚	0~0.2	0.06L	2256	/	达标
40	硝基苯	0~0.2	0.09L	76	/	达标
41	萘	0~0.2	0.09L	70	/	达标
42	苯并[a]蒽	0~0.2	0.1L	15	/	达标
43	蒽	0~0.2	0.1L	1293	/	达标
44	苯并[b]荧蒽	0~0.2	0.2L	15	/	达标
45	苯并[k]荧蒽	0~0.2	0.1L	151	/	达标
46	苯并[a]芘	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0~0.2	0.1L	15	/	达标
48	二苯并[a,h]蒽	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标

表 4.9-21 灰场占地范围内 B1 土壤柱状样监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.5	8.75	/	/	/
		0.5~1.5	8.85		/	/
		1.5~3	8.88		/	/
2	氟	0~0.5	577	/	/	/
		0.5~1.5	608		/	/
		1.5~3	588		/	/
3	砷	0~0.5	13.6	60	22.67	达标
		0.5~1.5	13.2		22.00	达标
		1.5~3	13.0		21.67	达标
4	镉	0~0.5	0.13	65	0.20	达标

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
		0.5~1.5	0.14		0.22	达标
		1.5~3	0.13		0.20	达标
5	铬 (6+)	0~0.5	ND	5.7	/	达标
		0.5~1.5	ND		/	达标
		1.5~3	ND		/	达标
6	铅	0~0.5	37	800	4.63	达标
		0.5~1.5	36		4.50	达标
		1.5~3	39		4.88	达标
7	汞	0~0.5	0.0190	38	0.05	达标
		0.5~1.5	0.0215		0.06	达标
		1.5~3	0.0198		0.05	达标

表 4.9-22 灰场占地范围内 B2 土壤柱状样监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.5	8.75	/	/	/
		0.5~1.5	8.74		/	/
		1.5~3	8.68		/	/
2	氟	0~0.5	580	/	/	/
		0.5~1.5	512		/	/
		1.5~3	443		/	/
3	砷	0~0.5	13.8	60	23.00	达标
		0.5~1.5	13.7		22.83	达标
		1.5~3	12.1		20.17	达标
4	镉	0~0.5	0.11	65	0.17	达标
		0.5~1.5	0.14		0.22	达标
		1.5~3	0.10		0.15	达标
5	铬 (6+)	0~0.5	ND	5.7	/	达标
		0.5~1.5	ND		/	达标
		1.5~3	ND		/	达标
6	铅	0~0.5	39	800	4.88	达标

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
		0.5~1.5	43		5.38	达标
		1.5~3	35		4.38	达标
7	汞	0~0.5	0.0170	38	0.04	达标
		0.5~1.5	0.0211		0.06	达标
		1.5~3	0.0151		0.04	达标

表 4.9-23 灰场占地范围内 B3 土壤柱状样监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度 (m)	监测结果	筛选值	占标率 (%)	达标性
1	pH	0~0.5	8.18	/	/	/
		0.5~1.5	8.26		/	/
		1.5~3	8.61		/	/
2	氟	0~0.5	622	/	/	/
		0.5~1.5	445		/	/
		1.5~3	639		/	/
3	砷	0~0.5	5.17	60	8.62	达标
		0.5~1.5	12.4		20.67	达标
		1.5~3	12.8		21.33	达标
4	镉	0~0.5	0.11	65	0.17	达标
		0.5~1.5	0.13		0.20	达标
		1.5~3	0.12		0.18	达标
5	铬 (6+)	0~0.5	ND	5.7	/	达标
		0.5~1.5	ND		/	达标
		1.5~3	ND		/	达标
6	铅	0~0.5	36	800	4.50	达标
		0.5~1.5	43		5.38	达标
		1.5~3	33		4.13	达标
7	汞	0~0.5	0.626	38	1.65	达标
		0.5~1.5	0.0480		0.13	达标
		1.5~3	0.0188		0.05	达标

表 4.9-24 灰场占地范围内 B4 表层样土壤监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
1	pH	0~0.2	8.29	/	/	/
3	氟	0~0.2	621	/	/	/
4	砷	0~0.2	10.5	60	17.50	达标
5	镉	0~0.2	0.10	65	0.15	达标
6	铬(6+)	0~0.2	ND	5.7	/	达标
7	铅	0~0.2	38	800	4.75	达标
8	汞	0~0.2	0.126	38	0.33	达标
9	铜	0~0.2	24	18000	0.13	达标
10	镍	0~0.2	34	900	3.78	达标
11	氯甲烷	0~0.2	0.010L	37	/	达标
12	氯乙烯	0~0.2	0.010L	0.43	/	达标
13	1,1-二氯乙烯	0~0.2	0.010L	66	/	达标
14	二氯甲烷	0~0.2	0.015L	616	/	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.014L	54	/	达标
16	1,1-二氯乙烷	0~0.2	0.012L	9	/	达标
17	顺-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.013L	596	/	达标
18	氯仿	0~0.2	0.011L	33	/	达标
19	1,1,1-三氯乙烷	0~0.2	0.013L	840	/	达标
20	四氯化碳	0~0.2	0.013L	32	/	达标
21	苯	0~0.2	0.019L	4	/	达标
22	1,2-二氯乙烷	0~0.2	0.013L	5	/	达标
23	三氯乙烯	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
24	1,2-二氯丙烷	0~0.2	0.011L	5	/	达标
25	甲苯	0~0.2	0.013L	1200	/	达标
26	1,1,2-三氯乙烷	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
27	四氯乙烯	0~0.2	0.014L	53	/	达标
28	氯苯	0~0.2	0.012L	270	/	达标
29	1,1,1,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	10	/	达标
30	乙苯	0~0.2	0.012L	28	/	达标
31	间对-二甲苯	0~0.2	0.012L	570	/	达标
32	邻-二甲苯	0~0.2	0.012L	640	/	达标
33	苯乙烯	0~0.2	0.011L	1290	/	达标
34	1,1,2,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	6.8	/	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
35	1,2,3-三氯丙烷	0~0.2	0.012L	0.5	/	达标
36	1, 4-二氯苯	0~0.2	0.015L	20	/	达标
37	1, 2-二氯苯	0~0.2	0.015L	560	/	达标
38	苯胺	0~0.2	0.13L	260	/	达标
39	2-氯酚	0~0.2	0.06L	2256	/	达标
40	硝基苯	0~0.2	0.09L	76	/	达标
41	萘	0~0.2	0.09L	70	/	达标
42	苯并[a]蒽	0~0.2	0.1L	15	/	达标
43	蒽	0~0.2	0.1L	1293	/	达标
44	苯并[b]荧蒽	0~0.2	0.2L	15	/	达标
45	苯并[k]荧蒽	0~0.2	0.1L	151	/	达标
46	苯并[a]芘	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0~0.2	0.1L	15	/	达标
48	二苯并[a,h]蒽	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标

表 4.9-25 灰场占地范围外 B5 表层样土壤监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
1	pH	0~0.2	8.22	/	/	/
3	氟	0~0.2	607	/	/	/
4	砷	0~0.2	12.3	60	20.50	达标
5	镉	0~0.2	0.12	65	0.18	达标
6	铬(6+)	0~0.2	0.05L	5.7	/	达标
7	铅	0~0.2	38	800	4.75	达标
8	汞	0~0.2	0.0559	38	0.15	达标
9	铜	0~0.2	22	18000	0.12	达标
10	镍	0~0.2	33	900	3.67	达标
11	氯甲烷	0~0.2	0.010L	37	/	达标
12	氯乙烯	0~0.2	0.010L	0.43	/	达标
13	1,1-二氯乙烯	0~0.2	0.010L	66	/	达标
14	二氯甲烷	0~0.2	0.015L	616	/	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.014L	54	/	达标
16	1,1-二氯乙烷	0~0.2	0.012L	9	/	达标
17	顺-1,2-二氯乙烯	0~0.2	0.013L	596	/	达标
18	氯仿	0~0.2	0.011L	33	/	达标
19	1,1,1-三氯乙烷	0~0.2	0.013L	840	/	达标
20	四氯化碳	0~0.2	0.013L	32	/	达标
21	苯	0~0.2	0.019L	4	/	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
22	1,2-二氯乙烷	0~0.2	0.013L	5	/	达标
23	三氯乙烯	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
24	1,2-二氯丙烷	0~0.2	0.011L	5	/	达标
25	甲苯	0~0.2	0.013L	1200	/	达标
26	1,1,2-三氯乙烷	0~0.2	0.012L	2.8	/	达标
27	四氯乙烯	0~0.2	0.014L	53	/	达标
28	氯苯	0~0.2	0.012L	270	/	达标
29	1,1,1,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	10	/	达标
30	乙苯	0~0.2	0.012L	28	/	达标
31	间对-二甲苯	0~0.2	0.012L	570	/	达标
32	邻-二甲苯	0~0.2	0.012L	640	/	达标
33	苯乙烯	0~0.2	0.011L	1290	/	达标
34	1,1,2,2-四氯乙烷	0~0.2	0.012L	6.8	/	达标
35	1,2,3-三氯丙烷	0~0.2	0.012L	0.5	/	达标
36	1, 4-二氯苯	0~0.2	0.015L	20	/	达标
37	1, 2-二氯苯	0~0.2	0.015L	560	/	达标
38	苯胺	0~0.2	0.13L	260	/	达标
39	2-氯酚	0~0.2	0.06L	2256	/	达标
40	硝基苯	0~0.2	0.09L	76	/	达标
41	萘	0~0.2	0.09L	70	/	达标
42	苯并[a]蒽	0~0.2	0.1L	15	/	达标
43	蒽	0~0.2	0.1L	1293	/	达标
44	苯并[b]荧蒽	0~0.2	0.2L	15	/	达标
45	苯并[k]荧蒽	0~0.2	0.1L	151	/	达标
46	苯并[a]芘	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0~0.2	0.1L	15	/	达标
48	二苯并[a,h]蒽	0~0.2	0.1L	1.5	/	达标

表 4.9-26 灰场占地范围外 B6 表层样土壤监测结果 (mg/kg)

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
1	pH	0~0.2	9.18	/	/	/
3	氟	0~0.2	483	/	/	/
4	砷	0~0.2	12.5	60	20.83	达标
5	镉	0~0.2	0.13	65	0.20	达标
6	铬(6+)	0~0.2	0.05L	5.7	/	达标

序号	污染物	采样深度(m)	监测结果	筛选值	占标率(%)	达标性
7	铅	0~0.2	41	800	5.13	达标
8	汞	0~0.2	0.0176	38	0.05	达标

由监测结果可知,厂区及灰场各监测点能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)。

4.10 海洋环境现状调查与评价

4.10.1 水文动力环境现状调查与评价

4.10.1.1 2020 年 4 月水文动力环境现状调查与评价

4.10.1.1.1 调查站位和调查内容

(1) 调查站位

本次水文动力环境现状调查引用中交第一航务工程勘察设计院有限公司 2020 年 6 月编制的《盐城港滨海港区 20 万吨级航道及倾倒区选划水文测验报告》。2020 年 3 月 31 日至 4 月 30 日中交第一航务工程勘察设计院有限公司在工程海域共布设 3 个潮位调查站(C1、C2 和 Z1)和 12 条海流调查垂线,各调查站的位置详见表 4.10-1、表 4.10-2 和图 4.10-1。

表 4.10-1 2020 年 4 月潮位观测站

垂线	WGS84 坐标		观测内容
	纬度	经度	
C1	34°22.778'N	120°12.507'E	潮位
C2	34°15.596'N	120°17.630'E	潮位
Z1	34°20.326'N	120°17.601'E	潮位

表 4.10-2 2020 年 4 月流速、流向和含沙量观测站

垂线	WGS84 坐标		观测内容	潮段
	纬度	经度		
Z1	34°20.326'N	120°17.601'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z2	34°21.569'N	120°20.798'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z3	34°25.367'N	120°25.439'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z4	34°29.164'N	120°30.065'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z5	34°32.967'N	120°34.709'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z6	34°21.652'N	120°14.909'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z7	34°22.358'N	120°15.814'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z8	34°15.657'N	120°19.585'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
Z9	34°16.398'N	120°20.637'E	流速、流向、含沙量	大、中、小
A1	34°21.382'N	120°26.930'E	流速、流向、含沙量	大、小
A2	34°22.140'N	120°30.695'E	流速、流向、含沙量	大、小
A3	34°26.404'N	120°32.063'E	流速、流向、含沙量	大、小

(2) 调查内容

潮位、流速、流向、含沙量。

(3) 调查时间

潮位观测时间为 2020 年 3 月 31 日至 2020 年 4 月 30 日。海流观测时间为：小潮观测时间为 2020 年 4 月 18 日 11:00 至 19 日 13:00，中潮观测时间为 2020 年 4 月 23 日 15:00 至 24 日 17:00，大潮观测时间为 2020 年 4 月 27 日 10:00 至 28 日 12:00。

(4) 调查方法

本次潮位观测使用 KELLER 压力式验潮仪进行观测，流速、流向观测使用声学多普勒水流剖面仪，含沙量观测使用 OBS-3A 型浊度仪。

4.10.1.1.2 潮位特征

(1) 潮汐性质

潮汐性质通常按照潮汐类型判别系数 F （见式 5-1）进行判别，判别标准如下：

当 $F \leq 0.5$ 时，潮汐性质为规则半日潮；

当 $0.5 < F \leq 2.0$ 时，潮汐性质为不规则半日潮；

当 $2.0 < F \leq 4.0$ 时，潮汐性质为不规则全日潮；

当 $F > 4.0$ 时，潮汐性质为规则全日潮。

$$F = \frac{H_{K_1} + H_{O_1}}{H_{M_2}} \quad (\text{式 5-1})$$

根据本次计算结果，C1、Z1、C2 站潮汐类型判别系数 F 为 0.46、0.50 和 0.53，处于规则半日潮和不规则半日潮的判定边界附近，根据判别标准，C1 潮汐性质属于规则半日潮，Z1 和 C2 潮位站的潮汐性质属于不规则半日潮。

(2) 潮位特征值

根据 3 个临时潮位站的实测潮位潮位过程线，见图 4.10-2～图 4.10-4。

根据实测潮位资料统计潮位特征值，详见表 4.10-3。

表 4.10-3 潮位特征值统计表

特征值	潮位站 C1	潮位站 C2	潮位站 Z1
最高高潮(cm)	368	337	349
最低低潮(cm)	32	39	40
最大潮差(cm)	320	274	282
最小潮差(cm)	110	86	93
平均高潮(cm)	305	288	294
平均低潮(cm)	81	89	89
平均潮差(cm)	224	199	204
平均涨潮历时 (hh:mm)	5:24	4:40	4:51

平均落潮历时 (hh:mm)	7:01	7:44	7:34
平均海面(cm)	183	183	183
资料时间段	2020 年 3 月 31 日 8:00 至 2020 年 4 月 30 日 7:00		
潮位基面	滨海港理论最低潮面 (平均海面下 173cm)		

通过实测潮位资料可以看出：3 个潮位站潮汐性质相近，平均涨潮历时均短于平均落潮历时，潮差沿潮位站 C1、Z1 向 C2 逐步减小。

4.10.1.1.3 潮流特征

(1) 潮段平均流速及其流向

各潮段平均流速及其流向详见表 4.10-4，涨落潮平均流速流向详见表 4.10-5。

1) 大潮、中潮、小潮：大潮、中潮平均流速明显大于小潮。涨潮平均流速最大为 77cm/s，出现在 Z1、Z2 垂线，流向分别为 312° 和 322°。落潮平均流速最大为 80cm/s，流向为 134°，出现在 Z7 垂线；

2) 涨、落潮：Z7 垂线涨潮期平均流速略小于落潮期；其余各垂线均是涨潮平均流速大于落潮。

表 4.10-4 2020 年 4 月大、中、小潮平均流速（向）统计表

垂线号	小潮				中潮				大潮				平均			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)
Z1	68	311	63	139	85	312	80	138	78	312	81	137	77	312	75	138
Z2	60	321	58	145	86	321	84	145	84	325	80	141	77	322	74	144
Z3	57	323	43	141	74	324	70	150	60	323	74	152	64	323	62	148
Z4	52	326	42	145	71	328	62	152	58	325	63	164	60	326	56	154
Z5	44	330	38	153	71	332	54	150	58	328	61	165	58	330	51	156
Z6	60	306	33	118	63	314	49	128	71	321	46	126	65	314	43	124
Z7	59	310	71	130	75	319	91	138	78	322	79	134	71	317	80	134
Z8	57	344	53	178	74	344	68	167	67	350	66	173	66	346	62	173
Z9	61	335	62	157	84	340	81	162	76	341	75	163	74	339	73	161
A1	54	324	49	146					74	331	62	150	64	328	56	148
A2	52	328	47	148					78	329	53	152	65	329	50	150
A3	47	333	42	146					70	335	53	145	59	334	48	146

表 4.10-5 2020 年 4 月涨、落潮平均流速（向）统计表

垂线号	涨潮						落潮						平均流速		涨/落
	小潮		中潮		大潮		小潮		中潮		大潮		涨潮	落潮	
	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)	流速 (cm/s)	
Z1	68	311	85	312	78	312	63	139	80	138	81	137	77	75	1.03
Z2	60	321	86	321	84	325	58	145	84	145	80	141	77	74	1.04
Z3	57	323	74	324	60	323	43	141	70	150	74	152	64	62	1.02
Z4	52	326	71	328	58	325	42	145	62	152	63	164	60	56	1.08
Z5	44	330	71	332	58	328	38	153	54	150	61	165	58	51	1.13
Z6	60	306	63	314	71	321	33	118	49	128	46	126	65	43	1.52
Z7	59	310	75	319	78	322	71	130	91	138	79	134	71	80	0.88
Z8	57	344	74	344	67	350	53	178	68	167	66	173	66	62	1.06
Z9	61	335	84	340	76	341	62	157	81	162	75	163	74	73	1.01
A1	54	324			74	331	49	146			62	150	64	56	1.15
A2	52	328			78	329	47	148			53	152	65	50	1.30
A3	47	333			70	335	42	146			53	145	59	48	1.23

(2) 最大流速及其流向

- 1) 各垂线实测最大流速有由近岸向外海逐渐减小的趋势；
- 2) 小潮涨潮期间实测垂线平均最大流速为 108cm/s，流向为 311°，发生在 Z1 垂线；落潮期间实测最大流速为 110cm/s，流向为 132°，发生在 Z7 垂线；
- 3) 中潮涨潮期间实测最大流速为 139cm/s，流向为 325°；落潮期间实测最大流速为 140cm/s，流向为 143°，均发生在 Z2 垂线；
- 4) 大潮涨潮期间实测最大流速为 132cm/s，流向为 314°，发生在 Z1 垂线；落潮期间实测最大流速为 139cm/s，流向为 141°，发生在 Z2 垂线。

表 4.10-6 2020 年 4 月最大流速（向）统计表（流速：cm/s，流向：°）

垂线号	小潮				中潮				大潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
Z1	108	311	105	139	138	314	123	139	132	314	121	139
Z2	97	324	97	153	139	324	140	143	128	322	139	141
Z3	89	331	81	142	121	325	109	150	118	330	112	148
Z4	84	332	70	148	112	332	103	155	103	328	100	158
Z5	79	335	65	147	103	333	95	149	100	340	93	164
Z6	106	308	67	123	100	315	78	133	106	316	94	128
Z7	106	319	110	132	132	316	136	138	118	323	134	132
Z8	93	346	85	175	116	344	103	162	107	351	98	170
Z9	102	332	98	163	130	345	130	164	121	345	129	163
A1	93	325	81	151					116	329	114	150
A2	86	328	74	153					116	328	101	160
A3	81	347	70	148					105	334	99	160

(3) 流场特征

大、中、小潮平均流速矢量图详见图 4.10-5~7。通过实测资料可以看出，各垂线海流表现为往复流，其中 Z4 和 Z5 垂线海流呈现出一定的旋转流的特性。Z8、Z9 垂线落潮流主流向指向 SSE 附近，涨潮流主流向指向 NNW 附近，其余各垂线落潮流主流向指向 SE 附近，涨潮流主流向指向 NW 附近；观测海域潮流的涨急、落急发生在潮位高、低平潮附近时段；潮流涨憩、落憩发生在潮位的涨急、落急附近时段；观测海域近岸位置（Z1、Z2 以及 Z6~Z9 垂线）附近海流流速较大，沿拟建航道向外，海流流速逐渐减小。

4.10.1.1.4 含沙量特征

(1) 平均含沙量

不同潮段平均含沙量和涨、落潮平均含沙量计算结果，详见表 4.10-7。由表可知：

1) 潮段平均含沙量: 各垂线大、中潮平均含沙量明显大于小潮平均含沙量。大潮含沙量 0.323~1.082 kg/m³, 平均值为 0.737 kg/m³; 中潮含沙量 0.161~0.968 kg/m³, 平均值为 0.690kg/m³; 小潮含沙量 0.020~0.835 kg/m³, 平均值为 0.355 kg/m³。

2) 涨、落潮: 除 Z7、Z9、A1、A2 垂线外其他垂线涨潮期平均含沙量大于落潮期。

表 4.10-7 (1) 小、中、大潮平均含沙量的统计表 (单位: kg/m³)

垂线号	小潮			中潮			大潮		
	涨潮	落潮	平均	涨潮	落潮	平均	涨潮	落潮	平均
Z1	0.673	0.721	0.697	0.91	0.866	0.888	0.898	0.792	0.845
Z2	0.39	0.313	0.352	0.88	0.841	0.861	0.828	0.835	0.832
Z3	0.201	0.137	0.169	0.479	0.373	0.426	0.709	0.647	0.678
Z4	0.07	0.059	0.065	0.274	0.201	0.238	0.385	0.261	0.323
Z5	0.02	0.019	0.020	0.169	0.152	0.161	0.435	0.312	0.374
Z6	0.886	0.784	0.835	1.055	0.881	0.968	0.983	0.898	0.941
Z7	0.766	0.773	0.770	0.886	0.876	0.881	1.071	1.092	1.082
Z8	0.498	0.512	0.505	0.892	0.854	0.873	1.031	0.936	0.984
Z9	0.434	0.503	0.469	0.918	0.919	0.919	0.715	0.781	0.748
A1	0.235	0.246	0.241				0.805	0.836	0.821
A2	0.085	0.085	0.085				0.67	0.724	0.697
A3	0.052	0.048	0.050				0.497	0.467	0.482
平均			0.355			0.690			0.737

表 4.10-7 (2) 涨、落潮平均含沙量的统计表 (单位: kg/m³)

垂线号	涨潮				落潮				涨/落
	小潮	中潮	大潮	平均	小潮	中潮	大潮	平均	
Z1	0.673	0.91	0.898	0.827	0.721	0.866	0.792	0.793	1.04
Z2	0.39	0.88	0.828	0.699	0.313	0.841	0.835	0.663	1.05
Z3	0.201	0.479	0.709	0.463	0.137	0.373	0.647	0.386	1.20
Z4	0.07	0.274	0.385	0.243	0.059	0.201	0.261	0.174	1.40
Z5	0.02	0.169	0.435	0.208	0.019	0.152	0.312	0.161	1.29
Z6	0.886	1.055	0.983	0.975	0.784	0.881	0.898	0.854	1.14

Z7	0.766	0.886	1.071	0.908	0.773	0.876	1.092	0.914	0.99
Z8	0.498	0.892	1.031	0.807	0.512	0.854	0.936	0.767	1.05
Z9	0.434	0.918	0.715	0.689	0.503	0.919	0.781	0.734	0.94
A1	0.235		0.805	0.520	0.246		0.836	0.541	0.96
A2	0.085		0.67	0.378	0.085		0.724	0.405	0.93
A3	0.052		0.497	0.275	0.048		0.467	0.258	1.07

(2) 最大含沙量

小潮涨潮期间最大垂线平均含沙量为 1.172 kg/m³，落潮期间最大垂线平均含沙量为 1.085kg/m³，均发生在 Z7 垂线；

中潮涨潮期间最大垂线平均含沙量为 1.249kg/m³，发生在 Z9 垂线；落潮期间最大垂线平均含沙量为 1.124kg/m³，发生在 Z6 垂线；

大潮涨潮期间最大垂线平均含沙量为 1.389kg/m³，发生在 Z8 垂线；落潮期间最大垂线平均含沙量为 1.350kg/m³，发生在 Z7 垂线。

表 4.10-8 小、中、大潮最大含沙量的统计表（单位： kg/m³）

垂线号	小潮		中潮		大潮	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
Z1	1.026	0.861	1.064	1.069	1.118	1.13
Z2	0.542	0.414	0.97	1.062	1.025	1.074
Z3	0.296	0.293	0.539	0.414	0.981	0.74
Z4	0.092	0.106	0.348	0.248	0.689	0.686
Z5	0.034	0.032	0.194	0.219	0.618	0.67
Z6	1.061	0.921	1.209	1.124	1.153	1.07
Z7	1.172	1.085	1.226	1.026	1.253	1.350
Z8	0.78	0.688	1.246	1.084	1.389	1.265
Z9	0.649	0.581	1.249	1.006	0.932	1.114
A1	0.42	0.312			1.263	1.258
A2	0.16	0.175			0.952	1.051
A3	0.103	0.084			0.679	1.064

4.10.1.2 2017 年 8 月水文动力环境现状调查与评价

4.10.1.2.1 调查站位和调查内容

(1) 调查站位

本次水文动力环境现状调查引用中交第一航务工程勘察设计院有限公司 2017 年 10 月编制《盐城港滨海港区 30 万吨级航道及码头方案研究水文测验报告》。2017 年 7 月 31 日至 2017 年 8 月 29 日中交第一航务工程勘察设计院有限公司在工程海域共布设 3 个

潮位调查站（C1、C2 和 Z1）和 5 条海流调查垂线，各调查站的位置详见表 4.10-9、表 4.10-10 和图 4.10-8。

（2）调查内容

潮位、流速、流向、含沙量。

表 4.10-9 2017 年 8 月潮位观测站

垂线	WGS84 坐标		观测内容
	纬度	经度	
C1	34° 46.338' N	120° 28.637' E	潮位
C2	34° 35.430' N	120° 29.334' E	潮位
C3	34° 24.199' N	120° 27.390' E	潮位

表 4.10-10 2017 年 8 月观测垂线实测坐标表

垂线	WGS84 坐标		观测内容	潮段
	纬度	经度		
Z1	34° 42.702' N	120° 28.907' E	流速、流向、含沙量	大、小
Z2	34° 37.290' N	120° 29.212' E	流速、流向、含沙量	大、小
Z3	34° 24.756' N	120° 28.271' E	流速、流向、含沙量	大、小
Z4	34° 22.533' N	120° 22.433' E	流速、流向、含沙量	大、小
Z5	34° 20.433' N	120° 16.381' E	流速、流向、含沙量	大、小

（3）调查时间

潮位观测时间为 2017 年 7 月 31 日至 2017 年 8 月 29 日。海流观测时间为：小潮观测时间为 2017 年 8 月 16 日至 17 日，大潮观测时间为 2017 年 8 月 9 日至 10 日。

（4）调查方法

本次潮位观测使用 KELLER 压力式验潮仪，流速、流向观测使用 AEM213-D 型电磁式直读海流计，含沙量观测使用 OBS-3A 型浊度仪。

4.10.1.2.2 潮位特征

（1）潮汐性质

潮位性质判定方法详见 5.1.1.1 节。C1 潮位站 F 为 0.57，C2 潮位站 F 为 0.61，C3 潮位站 F 为 0.60，据此可以得出 3 个潮位站所属海域的潮汐性质均为不规则半日潮。

（2）潮位特征值

根据实测潮位资料统计潮位特征值，详见表 4.10-11。

表 4.10-11 2017 年 8 月潮位特征值统计表

站位 \ 特征值	C1 潮位站	C2 潮位站	C3 潮位站
最高潮位 (cm)	342	331	338

最低潮位 (cm)	55	65	54
最大潮差 (cm)	279	264	260
最小潮差 (cm)	105	94	97
平均潮差 (cm)	186	172	180
平均涨潮历时 (hh:mm)	06:14	06:21	04:47
平均落潮历时 (hh:mm)	06:11	06:18	07:39
平均高潮位 (cm)	299	289	295
平均低潮位 (cm)	113	117	115
平均海面 (cm)	199	192	197
潮位起算面	各站理论最低潮面		
资料时间段	2017 年 7 月 31 日至 2017 年 8 月 29 日		

通过实测潮位资料可以看出：除 C1、C2 与 C3 潮位站的涨、落潮历时差别较大外，C1~C3 潮位站各潮位特征值比较接近；C1 潮位站潮差相对较大，最大潮差为 2.79m。

4.10.1.2.3 潮流特征

(1) 潮段平均流速及其流向

各潮段平均流速及其流向详见表 4.10-12，涨落潮平均流速流向详见表 4.10-13。

1) 大潮、小潮：大潮平均流速明显大于小潮。涨潮平均流速最大为 94cm/s，出现在 Z4 垂线，流向分别为 332°。落潮平均流速最大为 82cm/s，流向为 147°，也出现在 Z4 垂线。

2) 涨、落潮：Z1、Z2 垂线涨潮期平均流速大于落潮期；其余各垂线均是涨潮平均流速小于落潮。

表 4.10-12 2017 年 8 月大、小潮平均流速（向）统计表（流速：cm/s，流向：°）

垂线号	大潮				小潮				平均			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
Z1	41	302	37	132	30	306	28	130	36	304	32	131
Z2	60	330	55	156	35	317	37	146	48	323	46	151
Z3	75	328	66	151	42	319	53	145	59	323	60	148
Z4	94	335	90	145	65	329	73	149	80	332	82	147
Z5	71	297	80	139	61	297	55	127	66	297	67	133

表 4.10-13 2017 年 8 月涨、落潮平均流速（向）统计表（流速：cm/s，流向：°）

垂线号	涨潮				落潮				平均流速		涨/落
	大潮		小潮		大潮		小潮		涨潮	落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流速	
Z1	41	302	30	306	37	132	28	130	36	32	1.10
Z2	60	330	35	317	55	156	37	146	48	46	1.03
Z3	75	328	42	319	66	151	53	145	59	60	0.98
Z4	94	335	65	329	90	145	73	149	80	82	0.97
Z5	71	297	61	297	80	139	55	127	66	67	0.98

(2) 最大流速及其流向

- 1) 各垂线实测最大流速有由近岸向外海逐渐减小的趋势；
- 2) 大潮涨潮期间实测最大流速为 197cm/s，流向为 335°，发生在 Z4 垂线；落潮期间实测最大流速为 168cm/s，流向为 328°，也发生在 Z4 垂线。
- 3) 小潮涨潮期间实测垂线平均最大流速为 128cm/s，流向为 328°，发生在 Z4 垂线；落潮期间实测最大流速为 135cm/s，流向为 145°，也发生在 Z4 垂线。

表 4.10-14 2017 年 8 月最大流速（向）统计表（流速：cm/s，流向：°）

垂线号	大潮				小潮			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
Z1	77	302	67	140	54	317	50	129
Z2	97	322	92	153	63	319	62	150
Z3	142	324	140	155	85	305	84	141
Z4	197	335	168	146	128	328	135	145
Z5	121	295	126	141	95	303	108	133

(3) 流场特征

大、小潮平均流速矢量图详见图 4.10-9~10。通过实测资料可以看出，近岸的 Z4、Z5 表现出明显的往复流特性，向外海逐渐旋转流特性逐渐增强，Z1 和 Z2 观测垂线表现出明显的旋转流特性；Z1~Z4 垂线涨潮流流向主要在 WNW~NNW 附近，落潮流流向主要在 ESE~SSE 附近；Z5 垂线涨潮流流向主要在 W~NW 附近，落潮流流向主要在 ESE~SSE 附近。

4.10.1.2.4 含沙量特征

不同潮段平均含沙量和最大含沙量计算结果详见表 4.10-15。由表可知：

- 1) 平均含沙量：各垂线大平均含沙量明显大于小潮平均含沙量。大潮含沙量 0.0722~1.2129 kg/m³，平均值为 0.4538 kg/m³；小潮含沙量 0.1050~0.6462 kg/m³，平均值为 0.2758 kg/m³。
- 2) 最大含沙量：大潮最大垂线平均含沙量为 2.4268kg/m³，发生在 Z5 垂线；小潮期间最大垂线平均含沙量为 1.1022kg/m³，也发生在 Z5 垂线。

表 4.10-15 2017 年 8 月大潮、小潮平均含沙量的统计表（单位：kg/m³）

垂线号	大潮		小潮	
	平均	最大	平均	最大
Z1	0.0722	0.1668	0.1129	0.1783

Z2	0.1034	0.1793	0.1050	0.1632
Z3	0.3015	0.8108	0.2602	0.3138
Z4	0.5776	1.2843	0.2546	0.3095
Z5	1.2129	2.4268	0.6462	1.1022
平均	0.4535	0.9736	0.2758	0.4134

4.10.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

(1) 历史时期的海岸演变

公元 1494 年黄河全面夺淮入海，陆上及水下三角洲发育迅速，至公元 1855 年，河口共向海延伸了 74km。公元 1855 年黄河尾闾改由山东利津入渤海，苏北海岸大量泥沙来源断绝，其动力、泥沙平衡发生根本性改变。海岸演变由河流作用为主的堆积过程转变为海洋动力作用下的岸滩侵蚀改造，致使水下三角洲大面积冲蚀，三角洲岸线急剧后退。废黄河水下三角洲的侵蚀主要表现在以-10m 水深为代表的三角洲前缘的侵蚀内移和高程的冲刷降低。至 1904 年，经近五十年的侵蚀后，废黄河三角洲虽仍保持着完整的水下三角洲形态，-10m 等深线距岸还有 120km 左右。黄河北归后，水下三角洲侵蚀下来的泥沙向南辗转搬运，沉积在南侧的浅水区形成大沙。可见，黄河北归后的前半世纪，水下三角洲遭受了强烈的侵蚀，虽仍保持着三角洲形态，但范围已大大缩小，侵蚀的泥沙很大一部分向南侧浅水区运移堆积。由二十世纪三十年代海图分析，1904 年的五条沙区域已成为-12m~-14m 较平坦的水下岸坡，五条沙已基本夷平，河口区的水下三角洲被大面积冲刷，-10m 等深线距岸仅 20km 左右。1960~1965 年海图显示除新淮河口与燕尾港之间仍残留着水下三角洲北部部分外，其余部分已侵蚀殆尽，不具备水下三角洲形态。-10m 等深线延伸方向已趋顺直，距岸平均 12km 左右，最近处约 7.5km。至 1994 年 1 月，水下地形测量表明，除新淮河口以北-10m 线离岸约 8km，此处仍保留大片浅滩外，其余岸段-10m 基本顺直，距岸 5km 左右，最近处仅 2.25km，内移约 7km 左右，平均每年内移约 240m。说明经一个多世纪的侵蚀，水下三角洲前缘基本被夷平后，-10m 等深线内移的速度也进一步趋缓。

在水下三角洲大面积侵蚀缩小的同时，三角洲岸线也因泥沙来源断绝而侵蚀后退，废黄河河口段岸线的蚀退尤为急剧。自 1855 年黄河北归以来，三角洲海岸年平均后退率，从初期的 1km 左右逐步减缓，河口附近岸线年侵蚀后退速度在 1855~1890 年间为 300~400m，1890~1921 年间为 200~250 m，1921~1958 年间为 75~80 m，1958~1971 年

间为近 70m。由此推算，从 1855~1971 年，废黄河口海岸共侵蚀后退了近 20km。虽然岸线侵蚀后退速度在逐年减缓，但随着水下三角洲的夷平和岸线后退，海岸侵蚀的区域也在逐渐扩大。与水下三角洲不同的是，尽管废黄河三角洲岸线经历了近 150 年的侵蚀后退，但仍保留着弧形向海凸出的古河口三角洲的岸线形态。1971 年后，废黄河口部分岸段由于建造了防护工程，控制了岸线后退，这些岸段的侵蚀主要表现为浅滩下蚀；而未有效防护岸段的岸线蚀退仍在继续，其中三角洲弧形岸线的拐角段，岸线还在以每年 10~20m 的速度侵蚀后退。

(2) 近期地形冲淤演变动态

近期的海岸演变是历史时期海岸演变的延续，滨海废黄河三角洲海岸经过一个多世纪的侵蚀后退以后，目前的侵蚀强度已明显趋缓，并将逐步趋于稳定。根据现场考察和 1989~2007 年间多次水下地形测量及五条固定断面监测可得出海岸近期侵蚀动态的认识。

经过一百多年来的海岸侵蚀过程，废黄河水下三角洲已基本冲刷殆尽，1993 年的资料显示该海域 -15m 等深线距岸最近处仅 4.7km。-15m 以深为一平缓的海底平原，海床基本稳定，而 -15m 以浅的海床仍处于侵蚀过程。据 1989 年 11 月、1993 年 5 月、1994 年 1 月及 2004 年 5 月的测量资料，岸坡侵蚀强度最大的部位在 -2~-10m，等深线内移速度从几十米到上百米不等。-2.0m 以浅的海滩侵蚀也在继续，其中 1994 年 12 月至 1997 年 9 月，六合庄南段 0m 线平均每年后退约 40~50m，-1.0m 线平均每年后退约 25m。废黄河口固定断面位置示意图 4.10-11，1989-2004 年间废黄三角洲海域等深线变化见图 4.10-12。

表 4.10-16 各断面等深线内移速度 (m/a)

断面	-2 m		-5 m		-10 m		-15 m	
	1989~1994	1994~2004	1989~1994	1994~2004	1989~1994	1994~2004	1989~1994	1994~2004
I	136	70	114	130	264	20	—	60
II	60	30	108	30	72	90	70	110
III	36	25	48	50	72	40	—	—
IV	85*	40	10*	5	—	40	—	—
V	—	—	40*	20	—	—	—	—

注：*由 1993 年 5 月~1994 年 1 月资料统计

水下岸坡由于侵蚀内移，坡度变陡，并形成侵蚀陡坎。据各断面水下地形资料分析，陡坡段侵蚀下切较快，年下蚀率为 0.25~0.56m，而缓坡段相对较慢，年下蚀率在 0.15m

左右。

海岸侵蚀不仅表现为水下岸坡的侵蚀内移，还反映在岸线蚀退和滩面冲刷。有些岸段由于修筑土堤、块石护坡等防护工程，岸线后退已被基本制止，只有在台风期间才可能发生堤岸掏蚀、坍塌现象，但滩面的冲刷仍比较显著。据 1994 年 8 月~1995 年 6 月固定断面的测量资料分析，滩面的年冲刷强度为 0.1~0.2m。其中位于岸线突出段的 II、III 断面侵蚀最为强烈，滩面的年下蚀量可达 0.2m 左右。同时，III 断面潮上带部分分布着老黄河沉积的粘土层，粘土层前缘形成高达 0.5m 左右的陡坎，陡坎在大浪作用下不断后退，年后退量 12~20m。位于淤黄河口的 I 断面因两侧突出岸线的掩护，同时又采取了块石护坡，距岸 100m 范围的滩地则普遍淤高，年平均淤高 0.3m 左右，坡脚一年可淤高约 0.8m，距岸 100 以远的滩面冲刷也很微弱，年冲刷强度不足 0.05m。位于本岸段最南侧的 IV 断面冲淤强度不足 0.05m，但距岸较远的粘土层陡坎仍不断后退，年后退量可达 18m。最北侧的 V 断面侵蚀强度也相对较弱，粘土层陡坎一年后退约 16m，滩面的年冲刷强度 0.1m。水下岸坡冲淤变化图见图 4.10-13，滩面冲淤变化图见图 4.10-14。

滩面观测资料还显示滩面侵蚀的季节性特点。由于冬季大风浪作用，泥质陡坎冬半年后退较快，约 10~12m，夏半年后退速度则相对较慢。因陡坎后退，侵蚀的泥沙随水流运动，部分沉积在滩面上，使滩面冬半年的下蚀量较小，局部地区甚至有所淤积。夏半年由于陡坎后退较慢，侵蚀泥沙也相对较少，滩面下蚀较快。

1994 年 1 月至 2004 年 5 月的十年间，废黄河三角洲海域水下等深线进一步内移。2004 年时，-5m、-10m、-15m 等深线距岸最近处分别约 1.25km、2.0km 和 4.3km，均较 1994 年内移 375m、500m 和 990m。结合-10m 等深线变化过程看，1937~1965 年间的内移速率为 285m/a，1965~1994 年为 240m/a，1994~2004 年为 50m/a。反映上世纪九十年代以后的侵蚀速度已明显趋缓。

2004 年 5 月至 2007 年 6 月的三年间，该海域水下等深线仍进一步内移，目前-5m、-10m、-15m 等深线距岸最近处已达 0.95km、1.92km、3.95km，但此三年间-10m 等深线内移速率已减小为 27m/a，显示近期的侵蚀速率在进一步趋缓。

另由废黄河三角洲五条固定断面监测资料分析，废黄河三角洲海域-15m 以深地形平缓，海床基本稳定，-15m 以浅的水下岸坡处于侵蚀过程，除北部的 IV 号断面外，其余各断面水下岸坡侵蚀形态均为下凹形，侵蚀强度最大的部位在-2~-12m，侵蚀过程中水下岸坡的坡度逐渐变陡。

尽管目前废黄河三角洲拐角岸段仍维持着岸线向海凸出的古河口三角洲的岸线形态，但经一个多世纪的侵蚀，至上世纪九十年代初此海域已不具备完整的水下三角洲形态，-5m、-10m 等深线均基本顺直，近期水下岸坡侵蚀表现为岸坡侵蚀陡坡的整体内移。在此背景下，岸线向海凸出的废黄河三角洲弧顶岸段的深水区更为贴岸，为海港开发提供了优越的水深条件。2004-2007 年间废黄三角洲海域等深线变化见图 4.10-15，废黄河三角洲水下岸坡冲淤变化见图 4.10-16。

(3) 主港池防波堤工程建成后海岸冲淤变化

滨海港主港池防波堤于 2009 年 7 月开始施工，导堤浅水段采用陆抛方式自岸向海逐步推进，2009 年 11 月和 2009 年 12 月南、北堤头分别推进至-5m 和-3m 水深；至 2010 年 6 月，南堤堤身基本完成，北堤已完成 1480m 的浅水段陆抛，堤头至-5m 水深附近，已接近堤身圆弧段，并实施了圆弧段导堤水抛作业。2010 年 11 月已完成北堤全线深水段基础的水抛施工，北堤深水段已全线高出海床约 4m。2010 年冬季过后继续实施北堤深水段水抛作业，逐步加高北堤深水段，至 2011 年 6 月基本完成北堤施工。2011 年 11 月竣工，2012 年 8 月通过交工验收并正式投入使用。

长江口水文局开展于 2014 年 7 月开展了滨海港南侧海域水下地形测量。滨防波堤建成后，2014、2006 年水下地形对比显示，靠近防波挡沙南侧-4m 以浅水域仍然处于侵蚀过程，-4~10m 水域淤积 2-3m，-10m 以深水域处于微冲状态。翻身河口出海口，-4m 以浅水域仍然处于微冲状态，2006~2014 年冲刷的幅度约为 1m 左右。-4m~-10m 处于淤积状态，2006 年~2014 年淤积 1-2m；-10m 以深水域处于冲刷状态。翻身河口以南 2km 处，水深断面资料对比显示，2006 年~2014 年水下地形一直处于微冲状态。2006 年~2014 年地形冲淤变化见图 4.10-17。

中交第一航务工程勘察设计院有限公司于滨海港区北侧海域 2015、2017 和 2019 年开展了三次水下地形测量。滨海防波堤建成后，2019 年、2017 年、2015 年和 2007 年水下地形对比显示，滨海已建防波堤北侧海域以侵蚀为主，其中-5m 以浅水域仍然处于侵蚀过程，-10m 等深线附近海域变化不大，处于微冲状态。相对于已建防波堤南侧海域，已建防波堤北侧海域工程较少，受工程影响较小，地形变化特征符合区域岸滩演变规律。2007-2019 年滨海港区规划北港池范围等深线变化见图 4.10-18。

4.10.3 海洋环境质量调查与评价

本节内容引用江苏云帆检测技术有限公司 2021 年 3 月《江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目海洋环境现状调查报告（2021 年春季）》和国家海洋局南通海洋环境监测中心站 2020 年 3 月编制的《滨海港工业园区海域海洋环境现状调查报告（2019 年四季）编号: BG19JH2901》。

4.10.3.1 调查概况

南京师范大学和江苏云帆检测技术有限公司于 2021 年春季、2021 年夏季，国家海洋局南通海洋环境监测中心站于 2019 年秋季和 2019 年冬季在工程海域开展了海洋环境质量与生态现状调查。工程海域海洋环境生态调查概况详见表 4.10-17，调查站位详见表 4.10-18~19 和图 4.10-19~20。

表 4.10-17 工程海域海洋环境生态调查概况一览表

调查时间	调查内容及站位数量	调查单位	数据来源
2021 年 5 月、 2021 年 8 月	水质（48 个）、沉积物（春季 24 个）、生物质量（29 个）、生态（29 个）、渔业资源（29 个）、潮间带（6 条）。	江苏云帆检测技术有限公司	《江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目海洋环境现状调查报告（2021 年春季）、（2021 年夏季）》
2019 年 10 月 2019 年 12 月	水质（30 个）、沉积物（16 个）、生物质量（19 个）、生态（19 个）、潮间带（5 条）。	国家海洋局南通海洋环境监测中心站	《滨海港工业园区海域海洋环境现状调查报告（2019 年四季）编号: BG19JH2901》。

表 4.10-18 2021 年 5 月水质、沉积物、生态调查站位表

编号	经度	纬度	项目
BHGX01	120°04'53.913"E	34°24'15.998"N	水质
BHGX02	120°05'57.342"E	34°25'22.783"N	水质、生态、沉积物
BHGX03	120°07'26.441"E	34°26'47.929"N	水质
BHGX04	120°09'03.773"E	34°28'13.944"N	水质、生态、沉积物
BHGX05	120°10'54.116"E	34°29'42.140"N	水质
BHGX06	120°13'28.291"E	34°32'01.732"N	水质、生态、沉积物
BHGX07	120°09'26.665"E	34°21'52.526"N	水质、生态、沉积物
BHGX08	120°10'52.312"E	34°22'55.642"N	水质
BHGX09	120°12'26.169"E	34°24'09.119"N	水质、生态、沉积物
BHGX10	120°14'10.029"E	34°25'46.659"N	水质
BHGX11	120°16'15.843"E	34°27'14.086"N	水质、生态、沉积物

BHGX12	120°18'41.636"E	34°29'51.034"N	水质
BHGX13	120°12'54.716"E	34°20'31.434"N	水质
编号	经度	纬度	项目
BHGX14	120°14'30.925"E	34°21'40.766"N	水质、生态、沉积物
BHGX15	120°15'46.602"E	34°22'51.075"N	水质
BHGX16	120°18'01.324"E	34°24'36.116"N	水质、生态、沉积物
BHGX17	120°19'34.615"E	34°26'10.871"N	水质
BHGX18	120°22'05.596"E	34°28'50.594"N	水质、生态、沉积物
BHGX19	120°15'20.924"E	34°19'20.501"N	水质、生态、沉积物
BHGX20	120°17'34.488"E	34°20'55.359"N	水质、生态、沉积物
BHGX21	120°19'32.014"E	34°22'13.242"N	水质
BHGX22	120°21'03.681"E	34°23'30.101"N	水质、生态、沉积物
BHGX23	120°22'58.415"E	34°25'02.435"N	水质、生态、沉积物
BHGX24	120°25'44.512"E	34°27'34.558"N	水质
BHGX25	120°17'05.140"E	34°18'04.222"N	水质
BHGX26	120°19'38.500"E	34°18'57.068"N	水质、生态、沉积物
BHGX27	120°21'59.065"E	34°20'08.075"N	水质、生态、沉积物
BHGX28	120°24'14.072"E	34°21'14.575"N	水质、生态、沉积物
BHGX29	120°26'37.042"E	34°22'32.609"N	水质、生态、沉积物
BHGX30	120°29'27.623"E	34°24'18.214"N	水质、生态、沉积物
BHGX31	120°17'47.695"E	34°15'47.087"N	水质、生态、沉积物
BHGX32	120°20'08.523"E	34°16'19.940"N	水质、生态、沉积物
BHGX33	120°22'31.688"E	34°16'56.154"N	水质、生态、沉积物
BHGX34	120°25'39.210"E	34°18'01.635"N	水质
BHGX35	120°28'20.683"E	34°18'57.041"N	水质、生态、沉积物
BHGX36	120°31'50.678"E	34°20'12.017"N	水质
BHGX37	120°18'34.969"E	34°12'58.949"N	水质、生态、沉积物
BHGX38	120°21'23.437"E	34°13'32.236"N	水质、生态、沉积物
BHGX39	120°24'01.054"E	34°14'04.708"N	水质
BHGX40	120°26'51.617"E	34°14'50.485"N	水质、生态、沉积物
BHGX41	120°30'09.374"E	34°15'26.865"N	水质
BHGX42	120°33'52.433"E	34°16'22.839"N	水质、生态、沉积物
BHGX43	120°19'23.979"E	34°09'45.265"N	水质
BHGX44	120°22'33.969"E	34°10'25.745"N	水质、生态、沉积物
BHGX45	120°25'44.367"E	34°11'00.006"N	水质、生态、沉积物
BHGX46	120°28'35.509"E	34°11'43.098"N	水质
BHGX47	120°31'12.979"E	34°12'28.436"N	水质、生态、沉积物
BHGX48	120°34'30.059"E	34°13'07.461"N	水质
潮间带 A	120°07'10.430"E	34°21'49.215"N	潮间带
潮间带 B	120°10'22.413"E	34°20'48.526"N	潮间带
潮间带 C	120°12'58.380"E	34°19'42.977"N	潮间带
潮间带 D	120°17'00.114"E	34°14'43.733"N	潮间带
潮间带 E	120°17'20.687"E	34°12'57.312"N	潮间带
潮间带 F	120°17'48.091"E	34°10'35.413"N	潮间带

表 4.10-19 2019 年秋、冬季现状调查站位表

站位	经度	纬度	监测项目
XQ1	120°30.824'	34°40.381'	水质
XQ2	120°21.916'	34°36.087'	水质
XQ3	120°13.593'	34°30.834'	水质、沉积物、生态
XQ4	120°7.8644'	34°27.705'	水质
XQ5	120°03.108'	34°25.062'	水质、沉积物、生态
XQ6	120°34.445'	34°36.181'	水质、沉积物、生态
XQ7	120°29.267'	34°32.949'	水质、沉积物、生态
XQ8	120°22.508'	34°29.520'	水质、沉积物、生态
XQ9	120°18.189'	34°27.255'	水质
XQ10	120°14.022'	34°24.865'	水质、生态
XQ11	120°32.092'	34°31.605'	水质
XQ12	120°27.943'	34°29.696'	水质、沉积物、生态
XQ13	120°24.504'	34°27.360'	水质
XQ14	120°20.632'	34°25.157'	水质、沉积物、生态
XQ15	120°13.195'	34°20.989'	水质、沉积物、生态
XQ16	120°31.650'	34°28.322'	水质、生态
XQ17	120°40.349'	34°30.121'	水质、沉积物、生态
XQ18	120°31.905'	34°25.279'	水质
XQ19	120°28.240'	34°23.656'	水质、沉积物、生态
XQ20	120°24.848'	34°22.140'	水质
XQ21	120°19.601'	34°19.939'	水质、生态
XQ22	120°44.428'	34°24.064'	水质
XQ23	120°40.384'	34°22.520'	水质、沉积物、生态
XQ24	120°32.573'	34°19.384'	水质
XQ25	120°21.131'	34°15.066'	水质、沉积物、生态
XQ26	120°48.479'	34°18.999'	水质
XQ27	120°40.613'	34°16.050'	水质、沉积物、生态
XQ28	120°28.021'	34°12.449'	水质、沉积物、生态
XQ29	120°20.099'	34°9.8736'	水质（秋季、冬季监测增加沉积物、生态）
XQ30	120°26.778'	34°25.476'	水质、沉积物、生态
XQ-A	120°7'9.28"	34°22'0.84"	潮间带
XQ-B	120°11'9.66"	34°20'57.48"	潮间带
XQ-C	120°14'54.36"	34°19'1.26"	潮间带
XQ-D	120°16'54.06"	34°16'0.48"	潮间带
XQ-E	120°18'22.26"	34°10'13.32"	潮间带

4.10.3.2 水质现状调查与评价

4.10.2.2.1 春季水质现状调查与评价

（1）调查项目及调查频次

水质现状调查项目和调查频次详见表 4.10-20。

表 4.10-20 监测项目表

监测时间	水质监测项目	调查频次
2021 年 5 月	水温、pH、盐度、悬浮物、DO、化学需氧量、油类、铅、 锌、铜、镉、总铬、汞、砷、磷酸盐、无机氮	2021 年 5 月 监测 1 次

(2) 样品的采集和分析测定方法

所有样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)的要求进行。各参数的测定按《海洋监测规范》(GB17378-2007)规定的分析方法执行,海水水质主要调查项目及分析方法见表 4.10-21。

表 4.10-21 海水化学样品分析方法和检出限

序号	分析项目	分析方法	检出限	规范性引用文件
1	温度	表层水温表法	0.01℃	GB/T 12763.2-2007
2	盐度	实验室盐度计法	0.01	GB/T 12763.2-2007
3	pH	pH 计法	0.01pH	GB/T 12763.2-2007
4	悬浮物	重量法	0.1 mg/L	GB 17378.4—2007
5	DO	碘量法	0.042 mg/L	GB 17378.4—2007
6	COD _{Mn}	碱性高锰酸钾法	0.15 mg/L	GB 17378.4—2007
7	油类	荧光分光光度法	3.5 μg/L	GB 17378.4—2007
8	NO ₃ ⁻ -N	铈钼还原法	0.05 μmol/L	GB 17378.4—2007
9	NO ₂ ⁻ -N	萘乙二胺分光光度法	0.02 μmol/L	GB 17378.4—2007
10	NH ₄ ⁺ -N	次溴酸盐氧化法	0.03 μmol/L	GB 17378.4—2007
11	PO ₄ ³⁻ -P	磷钼蓝分光光度法	0.02 μmol/L	GB 17378.4—2007
12	砷	原子荧光法	0.5 μg/L	GB 17378.4—2007
13	汞	原子荧光法	0.007 μg/L	GB 17378.4—2007
14	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.2 μg/L	GB 17378.4—2007
15	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03 μg/L	GB 17378.4—2007
16	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.01 μg/L	GB 17378.4—2007
17	锌	火焰原子吸收分光光度法	3.1 μg/L	GB 17378.4—2007
18	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.4 μg/L	GB 17378.4—2007
19	镍	原子吸收分光光度法	0.5 μg/L	GB 17378.4—2007
20	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.2 μg/L	GB 17378.4—2007
21	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	1.1 μg/L	GB 17378.4—2007
22	BOD ₅	五日培养法	-	GB 17378.4—2007

(3) 评价标准

海水水质评价标准按《海水水质标准》(GB3097-1997)相关标准进行评价。

根据《江苏省海洋功能区划(2011-2020 年)》,2021 年 5 月各调查站位所在的海洋功能区划分布见图 4.10-21。在评价过程中,根据各调查站位所在的海洋功能区确定相应的评价标准,具体见表 4.10-22。

表 4.10-22 2021 年 5 月海洋环境现状调查站位评价标准一览表
(江苏省海洋功能区划(2011-2020))

站位	功能区	执行类别
----	-----	------

01-18、20-24、26-28、31-32、 34、37-48	盐城北部海域捕捞区	不劣于一类
19、25	滨海港口区	不劣于四类
33	滨海锚地区(2)	不劣于现状
29、30、35、36	废黄河口东部保留区	不劣于现状

(4) 评价方法

采用单因子污染指数法：

$$P=C_i/S_i$$

式中：C_i—第 i 种污染物的实测浓度值；

S_i—第 i 种评价因子的评价标准值。

评价因子中 pH 的污染指数计算方法如下：

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

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

式中：S_{pH,j}—单项污染指数；

pH_j—实际监测值；

pH_{sd}—标准下限；

pH_{su}—标准上限。

评价因子中 DO 的污染指数计算方法如下：

$$P_i=\frac{DO_{\max}-DO_i}{DO_{\max}-DO_{si}}$$

式中：P_i—DO 污染指数；

DO_{max}—实测条件下的饱和溶解氧；

DO_i—实测值；DO_{si}—标准值。

(5) 调查结果与评价

1) 调查结果

2021 年 5 月海水水质调查结果详见表 4.10-23。

表 4.10-23 水质因子调查统计结果

项目		表层			底层		
指标	单位	最大值	最小值	均值	最大值	最小值	均值
水温	°C	22.8	18.4	20.2	20.6	17.4	18.6
pH	-	8.26	7.66	8.03	8.21	7.84	8.06
盐度	-	31.96	28.67	30.77	32.02	29.96	30.88
悬浮物	mg/L	1700	8.70	417	1666	35.8	704
DO	mg/L	9.79	7.42	8.21	8.82	6.61	7.98
化学需氧量	mg/L	3.76	0.716	1.73	3.61	0.908	1.98
油类	μg/L	0.0630	0.0107	0.0296	—		
铅	μg/L	0.46	0.12	0.24	0.72	0.12	0.24
锌	μg/L	19.90	5.10	11.57	19.40	5.10	11.50
铜	μg/L	3.69	1.03	2.60	3.96	1.85	2.70
镉	μg/L	0.21	ND	0.07	0.10	ND	0.05
总铬	μg/L	0.973	ND	0.600	0.896	ND	0.614
汞	μg/L	0.0447	0.0152	0.0273	0.0428	0.0165	0.0277
砷	μg/L	1.61	0.9	1.27	1.6	0.896	1.28
磷酸盐	μg/L	31.0	7.54	20.9	24.4	10.0	19.6
无机氮	μg/L	911	178	524	764	238	492

备注：“ND”代表未检出、“—”代表无样品。

2) 评价结果与分析

按照《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》功能区进行评价，评价结果详见表 4.10-24~26。从各站位所在的海洋功能区划来看，位于农渔业区捕捞区（执行一类标准）的站位（1-18、20-24、26-28、31-32、34、37-48）的 41 个站位监测因子中除了石油类、化学需氧量、无机氮、磷酸盐和 pH 超出一类标准，其它监测因子能够满足一类标准。其中石油类、化学需氧量、pH 满足三类标准值；磷酸盐除了 20 号站位其余站位均满足二、三类标准值，所有站位均满足四类标准值；无机氮在 1-4、07-09、13-17、20-22、26-28、31、32、34、38-40、43、

44、46、48 号站位超出四类标准值，其余站位均满足四类标准值。石油类未达到一、二类标准的站位数均为 5 个，站位超标率均为 12.2%；化学需氧量未达到一类标准的站位数均为 25 个，站位超标率均为 60.98%，未达到二类标准的站位数为 3 个，站位超标率均为 7.32%；pH 未达到一类标准的站位数均为 2 个，站位超标率均为 4.88%；磷酸盐未达到一类标准的站位数为 35 个，站位超标率为 85.37%，二、三类水质标准超标站位为 1 个，超标率为 2.44%；无机氮所有站位均超过一类水质标准，二类水质标准超标站位为 38 个，超标率为 92.68%，三类标准超标站位数为 37 个，站位超标率为 90.24%，四类标准超标站位数为 28 个，站位超标率为 68.3%。位于锚地区（执行三类标准）的站位（33）的 1 个站位监测因子中除了无机氮超出三类标准，其它监测因子能够满足三类标准。无机氮的站位超过三类标准，符合四类标准。位于港口区（执行四类标准）的站位（19、25）的 2 个站位监测因子中除了无机氮超出四类标准，其它监测因子能够满足四类标准。

将各调查站位监测因子从一类标准开始评价，超标因子增加评价等级，一直评到四类，评价指数汇总和水质现状类汇总情况分别见表 4.10-27。从表中可知：DO、汞、总铬、砷、铜、铅、镉、锌均符合第一类海水水质标准。石油类、化学需氧量和 pH 均符合第三类海水水质标准。磷酸盐均符合第四类海水水质标准。无机氮劣四类站位有 31 个，其他站位均符合第四类海水水质标准。石油类第一、二类标准站位超标率为 14.58%，超标站位为 30、33、34、36-38、40 号站位，所有站位均符合第三类海水水质标准。化学需氧量第一类标准站位超标率为 56.25%，第二类标准站位超标率为 8.33%，超标站位为 13-15、19 号站位，所有站位均符合第三类海水水质标准。pH 第一、二类标准站位超标率为 4.17%，超标站位为 31、38 号站位，所有站位均符合第三、四类海水水质标准。磷酸盐第一类海水水质标准站位超标数为 42 个，站位超标率为 87.5%，站位 20 超出第二、三类海水水质标准，超标率为 2.08%，所有站位均符合第四类海水水质标准。无机氮超第一类海水水质标准的站位超标数为 48 个，站位超标率为 100%；第二类海水水质标准站位超标数为 45 个，站位超标率为 93.75%；第三类标准站位超标数为 44 个，超标率为 91.67%，第四类海水水质标准站位超标个数为 31 个，站位超标率为 64.58%，超标站位为 1-4、7-9、13-17、19-22、25-28、31、32、34、35、38-40、43、44、46、48 号站位。

①按《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》划分的功能区进行评价

表 4.10-24 农渔业区（捕捞区）调查站位监测因子评价指数（捕捞区：执行一类标准）

站位	层次	一级标准													二级标准			三级标准				四级标准		
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	磷酸盐	无机氮	油类	COD	pH	无机氮	磷酸盐	无机氮	
1	表	0.43	1.10	0.63	0.08	0.39	0.33	0.07	0.87	0.008	0.37	1.68	3.06	0.87	0.73	0.84	2.04	0.07	0.55	0.22	1.53	0.56	1.22	
2	表	0.30	1.03	0.49	0.07	0.33	0.38	0.04	0.91	0.008	0.20	1.63	2.76	0.83	0.68	0.81	1.84	0.05	0.51	0.28	1.38	0.54	1.10	
3	表	0.40	1.02	0.3	0.06	0.35	0.35	0.08	0.82	0.008	0.29	1.29	2.73	0.89	0.68	0.65	1.82	0.07	0.51	0.25	1.37	0.43	1.09	
4	表	0.28	0.83	0.34	0.05	0.68	0.17	0.01	0.34	0.008	0.23	1.24	2.59	0.86	0.55	0.62	1.73	0.05	0.42	0.27	1.3	0.41	1.04	
	底	-	0.97	0.4	0.05	0.79	0.19	0.01	0.33	0.008	0.06	1.17	1.93	0.9	0.65	0.58	1.29	-	0.49	0.37	0.97	0.39	0.77	
5	表	0.21	0.76	0.33	0.05	0.34	0.27	0.05	0.65	0.008	0.09	0.83	1.33	0.88	0.51	0.42	0.89	0.04	0.38	0.32	0.67	0.28	0.53	
	底	-	0.68	0.38	0.05	0.37	0.28	0.06	0.85	0.008	0.06	0.8	1.28	0.9	0.45	0.4	0.85	-	0.34	0.33	0.64	0.27	0.51	
6	表	0.26	0.65	0.36	0.05	0.56	0.33	0.08	0.78	0.008	0.31	0.5	0.89	0.86	0.43	0.25	0.59	0.04	0.32	0.46	0.45	0.17	0.36	
	底	-	0.62	0.46	0.04	0.70	0.14	0.01	0.40	0.008	0.17	0.67	1.39	0.87	0.41	0.33	0.93	-	0.31	0.41	0.69	0.22	0.56	
7	表	0.61	1.39	0.89	0.06	0.40	0.23	0.19	0.92	0.008	0.26	1.68	4.05	0.83	0.92	0.84	2.7	0.1	0.69	0.26	2.02	0.56	1.62	
8	表	0.56	1.31	0.87	0.07	0.46	0.36	0.06	0.54	0.008	0.06	1.59	2.52	0.86	0.87	0.8	1.68	0.09	0.66	0.33	1.26	0.53	1.01	
9	表	0.58	0.94	0.32	0.06	0.42	0.46	0.21	0.64	0.008	0.09	1.39	3.0	0.86	0.63	0.69	2.0	0.1	0.47	0.32	1.5	0.46	1.20	
	底	-	1.37	0.45	0.07	0.40	0.26	0.01	0.50	0.008	0	1.41	2.33	0.88	0.91	0.71	1.55	-	0.68	0.35	1.16	0.47	0.93	
10	表	0.22	0.78	0.68	0.05	0.73	0.15	0.01	0.46	0.008	0.06	1.06	2.29	0.86	0.52	0.53	1.53	0.04	0.39	0.33	1.15	0.35	0.92	

站位	层次	一级标准													二级标准			三级标准				四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	磷酸盐	无机氮	油类	COD	pH	无机氮	磷酸盐	无机氮
	底	-	0.83	0.6	0.06	0.44	0.28	0.05	0.84	0.008	0.14	1.04	1.46	0.86	0.55	0.52	0.98	-	0.41	0.3	0.73	0.35	0.59
11	表	0.31	0.55	0.58	0.05	0.41	0.30	0.05	0.36	0.008	0.03	0.8	1.34	0.87	0.37	0.4	0.9	0.05	0.28	0.36	0.67	0.27	0.54
	底	-	0.60	0.57	0.05	0.40	0.20	0.07	0.32	0.008	0.03	0.83	1.69	0.89	0.40	0.41	1.13	-	0.30	0.34	0.85	0.28	0.68
12	表	0.74	0.65	0.5	0.05	0.72	0.14	0.01	0.56	0.008	0.03	0.81	1.07	0.86	0.43	0.41	0.71	0.12	0.33	0.34	0.53	0.27	0.43
	底	-	0.61	0.74	0.05	0.48	0.39	0.10	0.96	0.01	0.26	0.68	1.19	0.88	0.41	0.34	0.79	-	0.31	0.26	0.6	0.23	0.48
13	表	0.54	1.73	0.67	0.07	0.42	0.38	0.13	0.60	0.01	0.03	1.69	3.15	0.87	1.15	0.84	2.1	0.09	0.86	0.36	1.57	0.56	1.26
14	表	0.85	1.80	0.56	0.06	0.37	0.33	0.18	0.71	0.01	0.23	1.63	3.39	0.81	1.20	0.81	2.26	0.14	0.90	0.43	1.69	0.54	1.35
15	表	0.39	0.69	0.81	0.07	0.38	0.31	0.06	0.90	0.008	0.14	1.56	3.69	0.89	0.46	0.78	2.46	0.07	0.35	0.3	1.85	0.52	1.48
	底	-	1.81	0.75	0.07	0.39	0.32	0.05	0.76	0.01	0.09	1.56	3.56	0.9	1.20	0.78	2.37	-	0.90	0.32	1.78	0.52	1.42
16	表	0.31	0.78	0.88	0.06	0.41	0.32	0.08	0.97	0.008	0.06	1.18	3.39	0.88	0.52	0.59	2.26	0.05	0.39	0.33	1.69	0.39	1.35
	底	-	0.87	0.75	0.06	0.40	0.24	0.04	0.28	0.008	0.06	1.23	3.44	0.89	0.58	0.61	2.29	-	0.43	0.33	1.72	0.41	1.37
17	表	0.52	0.49	0.81	0.06	0.41	0.15	0.04	0.31	0.008	0.26	0.97	3.36	0.88	0.32	0.48	2.24	0.09	0.24	0.26	1.68	0.32	1.34
	底	-	0.55	0.72	0.06	0.45	0.18	0.03	0.45	0.01	0.14	0.98	3.06	0.87	0.37	0.49	2.04	-	0.28	0.3	1.53	0.33	1.22
18	表	0.97	0.63	0.74	0.06	0.74	0.13	0.01	0.46	0.01	0.06	0.91	1.8	0.87	0.42	0.46	1.2	0.16	0.32	0.33	0.9	0.3	0.72
	底	-	0.66	0.36	0.06	0.45	0.21	0.05	0.94	0.01	0.09	0.94	2.3	0.85	0.44	0.47	1.53	-	0.33	0.32	1.15	0.31	0.92
20	表	0.49	1.31	0.33	0.07	0.45	0.28	0.05	1.00	0.01	0.66	2.06	3.08	0.86	0.87	1.03	2.05	0.08	0.65	0.12	1.54	0.69	1.23

站位	层次	一级标准													二级标准			三级标准				四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	磷酸盐	无机氮	油类	COD	pH	无机氮	磷酸盐	无机氮
	底	-	1.36	0.44	0.07	0.45	0.23	0.04	0.35	0.01	0.51	1.55	3.34	0.89	0.91	0.77	2.22	-	0.68	0.17	1.67	0.52	1.33
21	表	0.45	1.22	0.32	0.07	0.47	0.25	0.04	0.77	0.008	0.43	1.46	3.8	0.87	0.81	0.73	2.53	0.08	0.61	0.2	1.9	0.49	1.52
	底	-	1.25	0.61	0.07	0.48	0.31	0.05	0.91	0.01	0.31	1.46	3.82	0.87	0.83	0.73	2.55	-	0.63	0.24	1.91	0.49	1.53
22	表	0.85	1.22	0.48	0.07	0.46	0.29	0.04	0.90	0.008	0.2	1.42	3.19	0.88	0.81	0.71	2.13	0.14	0.61	0.28	1.6	0.47	1.28
	底	-	1.21	0.57	0.07	0.45	0.30	0.08	0.30	0.01	0.14	1.39	2.80	0.9	0.81	0.7	1.87	-	0.61	0.3	1.4	0.46	1.12
23	表	1.18	0.79	0.48	0.07	0.46	0.18	0.03	0.44	0.01	0.06	1.28	1.42	0.74	0.53	0.64	0.95	0.2	0.4	0.33	0.71	0.43	0.57
	底	-	0.77	0.73	0.07	0.44	0.25	0.03	0.97	0.01	0.06	1.28	2.03	0.86	0.51	0.64	1.35	-	0.39	0.33	1.02	0.43	0.81
24	表	0.76	0.70	0.71	0.06	0.46	0.22	0.01	0.38	0.01	0.34	1.19	2.33	0.89	0.46	0.59	1.55	0.13	0.35	0.23	1.16	0.4	0.93
	底	-	0.98	0.63	0.07	0.49	0.19	0.01	0.30	0.02	0.29	1.12	2.42	0.9	0.65	0.56	1.62	-	0.49	0.25	1.21	0.37	0.97
26	表	0.66	1.17	0.54	0.07	0.53	0.39	0.11	0.91	0.008	0.69	1.67	3.08	0.86	0.78	0.84	2.05	0.11	0.59	0.11	1.54	0.56	1.23
	底	-	1.23	0.44	0.07	0.52	0.27	0.04	0.91	0.01	0.6	1.60	3.18	0.88	0.82	0.8	2.12	-	0.61	0.14	1.59	0.53	1.27
27	表	0.54	1.26	0.34	0.06	0.56	0.21	0.04	0.52	0.02	0.57	1.59	2.76	0.86	0.84	0.8	1.84	0.09	0.63	0.15	1.38	0.53	1.10
	底	-	1.34	0.39	0.07	0.56	0.19	0.01	0.31	0.01	0.54	1.62	3.17	0.87	0.89	0.81	2.11	-	0.67	0.16	1.58	0.54	1.27
28	表	0.67	0.68	0.36	0.06	0.62	0.27	0.04	0.64	0.01	0.4	1.51	2.81	0.84	0.45	0.75	1.87	0.11	0.34	0.21	1.4	0.5	1.12
	底	-	1.01	0.65	0.07	0.53	0.15	0.01	0.30	0.008	0.29	1.49	2.5	0.88	0.67	0.74	1.66	-	0.51	0.25	1.25	0.5	1.00
31	表	0.7	1.25	0.6	0.07	0.56	0.28	0.04	0.97	0.01	1.4	1.74	2.74	0.84	0.83	0.87	1.83	0.12	0.63	0.14	1.37	0.58	1.10

站位	层次	一级标准													二级标准			三级标准				四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	磷酸盐	无机氮	油类	COD	pH	无机氮	磷酸盐	无机氮
32	表	0.4	1.33	0.71	0.07	0.56	0.24	0.05	0.90	0.01	0.94	1.58	2.63	0.81	0.88	0.79	1.76	0.07	0.66	0.02	1.32	0.53	1.05
	底	-	1.45	0.48	0.06	0.57	0.19	0.05	0.67	0.01	0.83	1.57	2.74	0.81	0.96	0.78	1.82	-	0.72	0.06	1.37	0.52	1.09
34	表	1	0.44	0.73	0.07	0.56	0.14	0.01	0.43	0.02	0.14	1.36	2.51	0.83	0.30	0.68	1.67	0.17	0.22	0.3	1.25	0.45	1.00
	底	-	1.34	0.68	0.07	0.69	0.21	0.04	0.35	0.02	0.14	1.41	2.07	0.88	0.89	0.7	1.38	-	0.67	0.3	1.04	0.47	0.83
36	表	1.17	0.37	0.6	0.06	0.54	0.16	0.03	0.36	0.01	0.29	1.24	2.43	0.82	0.24	0.62	1.62	0.2	0.18	0.25	1.22	0.41	0.97
	底	-	0.54	0.77	0.07	0.64	0.48	0.04	0.52	0.01	0.17	1.45	2.47	0.87	0.36	0.72	1.65	-	0.27	0.29	1.24	0.48	0.99
37	表	1.06	0.85	0.75	0.07	0.58	0.20	0.05	0.98	0.01	0.69	1.59	2.5	0.81	0.56	0.79	1.67	0.18	0.42	0.11	1.25	0.53	1.0
38	表	1.26	1.05	0.7	0.07	0.61	0.15	0.04	0.34	0.02	1.29	1.62	2.25	0.79	0.70	0.81	1.5	0.21	0.53	0.1	1.13	0.54	0.9
	底	-	1.39	0.8	0.08	0.54	0.12	0.01	0.26	0.01	0.6	1.52	3.01	0.83	0.92	0.76	2.01	-	0.69	0.14	1.51	0.51	1.2
39	表	0.65	0.69	0.77	0.06	0.68	0.13	0.04	0.26	0.01	0.31	1.59	2.83	0.83	0.46	0.79	1.89	0.11	0.35	0.24	1.42	0.53	1.13
	底	-	1.45	0.79	0.07	0.59	0.18	0.08	0.89	0.02	0.2	1.56	2.33	0.85	0.97	0.78	1.55	-	0.73	0.28	1.16	0.52	0.93
40	表	1.07	0.60	0.4	0.07	0.61	0.16	0.03	0.61	0.01	0.43	1.49	2.15	0.8	0.40	0.75	1.44	0.18	0.30	0.2	1.08	0.5	0.86
	底	-	1.00	0.48	0.06	0.56	0.13	0.04	0.31	0.02	0.34	1.46	2.74	0.87	0.66	0.73	1.83	-	0.50	0.23	1.37	0.49	1.1
41	表	0.41	0.39	0.56	0.06	0.64	0.16	0.04	0.49	0.01	0.43	1.35	2.31	0.84	0.26	0.67	1.54	0.07	0.20	0.2	1.16	0.45	0.93
	底	-	1.05	0.52	0.07	0.62	0.20	0.01	0.31	0.01	0.29	1.31	1.93	0.87	0.70	0.66	1.29	-	0.53	0.25	0.97	0.44	0.77
42	表	0.31	0.40	0.6	0.06	0.64	0.18	0.03	0.43	0.008	0.26	1.1	2.2	0.73	0.27	0.55	1.46	0.05	0.20	0.26	1.1	0.37	0.88

站 位	层 次	一级标准													二级标准			三级标准				四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	磷酸盐	无机氮	油类	COD	pH	无机氮	磷酸盐	无机氮
	底	-	0.94	0.51	0.06	0.56	0.46	0.04	0.66	0.01	0.17	1.2	2.18	0.82	0.62	0.6	1.45	-	0.47	0.29	1.09	0.4	0.87
43	表	0.34	1.03	0.39	0.07	0.61	0.23	0.17	0.89	0.01	0.8	1.75	3.57	0.84	0.69	0.87	2.38	0.06	0.52	0.07	1.79	0.58	1.43
44	表	0.35	0.74	0.39	0.07	0.59	0.14	0.15	0.28	0.01	0.71	1.51	3.37	0.8	0.49	0.76	2.25	0.06	0.37	0.1	1.69	0.5	1.35
	底	-	1.15	0.47	0.07	0.67	0.18	0.05	0.62	0.01	0.6	1.51	2.37	0.85	0.77	0.75	1.58	-	0.58	0.14	1.19	0.5	0.95
45	表	0.22	0.79	0.37	0.06	0.64	0.12	0.01	0.44	0.01	0.23	1.51	2.39	0.83	0.53	0.76	1.59	0.04	0.40	0.27	1.19	0.5	0.95
	底	-	1.49	0.36	0.06	0.59	0.18	0.01	0.96	0.008	0.26	1.62	2.16	0.86	0.99	0.81	1.44	-	0.75	0.26	1.08	0.54	0.86
46	表	0.22	1.02	0.45	0.06	0.66	0.19	0.01	0.27	0.01	0.26	1.47	2.24	0.9	0.68	0.73	1.5	0.04	0.51	0.26	1.12	0.49	0.90
	底	-	0.45	0.5	0.07	0.65	0.72	0.05	0.92	0.01	0.57	1.41	2.65	0.96	0.30	0.7	1.77	-	0.23	0.15	1.32	0.47	1.06
47	表	0.26	0.57	0.41	0.06	0.61	0.26	0.01	0.31	0.008	0.4	1.47	1.7	0.81	0.38	0.73	1.13	0.04	0.29	0.21	0.85	0.49	0.68
	底	-	0.85	0.39	0.06	0.68	0.17	0.04	0.87	0.01	0.37	1.25	2.36	0.87	0.56	0.63	1.57	-	0.42	0.22	1.18	0.42	0.94
48	表	0.35	0.53	0.36	0.06	0.65	0.15	0.07	0.34	0.01	0.03	1.32	2.66	0.83	0.35	0.66	1.77	0.06	0.26	0.36	1.33	0.44	1.06
	底	-	0.88	0.34	0.07	0.70	0.20	0.04	0.89	0.01	0.34	1.29	1.81	0.89	0.58	0.65	1.21	-	0.44	0.23	0.91	0.43	0.72
站位超标率		12%	61%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	85%	100%	100%	7%	2%	93%	0%	0%	0%	90%	0%	68%

备注：“-”代表无样品。检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参与计算。

表 4.10-25 锚地区调查站位监测因子评价指数（锚地区：执行三类标准）

站	层	三级标准																				四级标准	
---	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--

位	次	油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	无机氮
33	表	0.210	0.188	0.125	0.028	0.050	0.018	0.001	0.061	0.003	0.300	0.743	1.161	0.724	0.929
	底	-	0.575	0.157	0.027	0.054	0.019	0.004	0.053	0.003	0.320	0.748	1.193	0.777	0.955
站位超标率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%

备注：“-”代表无样品。检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参与计算。

表 4.10-26 港口区调查站位监测因子评价指数（港口区：执行四类标准）

站位	层次	四级标准												
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧
19	表	0.176	0.752	0.057	0.028	0.042	0.004	0.001	0.014	0.001	0.160	0.569	1.823	0.687
25	表	0.232	0.236	0.050	0.027	0.045	0.007	0.004	0.017	0.001	0.010	0.544	1.208	0.726
	底	-	0.194	0.086	0.027	0.048	0.006	0.004	0.021	0.001	0.040	0.535	1.414	0.720
站位超标率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%

备注：“-”代表无样品。检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参与计算。

②逐级评价

表 4.10-27 水质因子评价指数（逐级评价）

站 位	层 次	油类		COD			汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH		磷酸盐			无机氮				溶解氧
		一、 二类	三类	一类	二类	三类	一类							一、 二类	三、 四类	一类	二、 三类	四类	一类	二类	三类	四 类	一类
1	表	0.43	0.07	1.10	0.73	0.55	0.63	0.08	0.39	0.33	0.07	0.87	0.008	0.37	0.22	1.68	0.84	0.56	3.06	2.04	1.53	1.22	0.87
2	表	0.30	0.05	1.03	0.68	0.51	0.49	0.07	0.33	0.38	0.04	0.91	0.008	0.20	0.28	1.63	0.81	0.54	2.76	1.84	1.38	1.10	0.83
3	表	0.40	0.07	1.02	0.68	0.51	0.30	0.06	0.35	0.35	0.08	0.82	0.008	0.29	0.25	1.29	0.65	0.43	2.73	1.82	1.37	1.09	0.89
4	表	0.28	0.05	0.83	0.55	0.42	0.34	0.05	0.68	0.17	0.01	0.34	0.008	0.23	0.27	1.24	0.62	0.41	2.59	1.73	1.30	1.04	0.86
	底	-	-	0.97	0.65	0.49	0.40	0.05	0.79	0.19	0.01	0.33	0.008	0.06	0.37	1.17	0.58	0.39	1.93	1.29	0.97	0.77	0.90
5	表	0.21	0.04	0.76	0.51	0.38	0.33	0.05	0.34	0.27	0.05	0.65	0.008	0.09	0.32	0.83	0.42	0.28	1.33	0.89	0.67	0.53	0.88
	底	-	-	0.68	0.45	0.34	0.38	0.05	0.37	0.28	0.06	0.85	0.008	0.06	0.33	0.80	0.40	0.27	1.28	0.85	0.64	0.51	0.90
6	表	0.26	0.04	0.65	0.43	0.32	0.36	0.05	0.56	0.33	0.08	0.78	0.008	0.31	0.46	0.50	0.25	0.17	0.89	0.59	0.45	0.36	0.86
	底	-	-	0.62	0.41	0.31	0.46	0.04	0.70	0.14	0.01	0.40	0.008	0.17	0.41	0.67	0.33	0.22	1.39	0.93	0.69	0.56	0.87
7	表	0.61	0.10	1.39	0.92	0.69	0.89	0.06	0.40	0.23	0.19	0.92	0.008	0.26	0.26	1.68	0.84	0.56	4.05	2.70	2.02	1.62	0.83
8	表	0.56	0.09	1.31	0.87	0.66	0.87	0.07	0.46	0.36	0.06	0.54	0.008	0.06	0.33	1.59	0.80	0.53	2.52	1.68	1.26	1.01	0.86
9	表	0.58	0.10	0.94	0.63	0.47	0.32	0.06	0.42	0.46	0.21	0.64	0.008	0.09	0.32	1.39	0.69	0.46	3.00	2.00	1.50	1.20	0.86
	底	-	-	1.37	0.91	0.68	0.45	0.07	0.40	0.26	0.01	0.50	0.008	0.00	0.35	1.41	0.71	0.47	2.33	1.55	1.16	0.93	0.88
10	表	0.22	0.04	0.78	0.52	0.39	0.68	0.05	0.73	0.15	0.01	0.46	0.008	0.06	0.33	1.06	0.53	0.35	2.29	1.53	1.15	0.92	0.86
	底	-	-	0.83	0.55	0.41	0.60	0.06	0.44	0.28	0.05	0.84	0.008	0.14	0.30	1.04	0.52	0.35	1.46	0.98	0.73	0.59	0.86
11	表	0.31	0.05	0.55	0.37	0.28	0.58	0.05	0.41	0.30	0.05	0.36	0.008	0.03	0.36	0.80	0.40	0.27	1.34	0.90	0.67	0.54	0.87
	底	-	-	0.60	0.40	0.30	0.57	0.05	0.40	0.20	0.07	0.32	0.008	0.03	0.34	0.83	0.41	0.28	1.69	1.13	0.85	0.68	0.89
12	表	0.74	0.12	0.65	0.43	0.33	0.50	0.05	0.72	0.14	0.01	0.56	0.008	0.03	0.34	0.81	0.41	0.27	1.07	0.71	0.53	0.43	0.86
	底	-	-	0.61	0.41	0.31	0.74	0.05	0.48	0.39	0.10	0.96	0.01	0.26	0.26	0.68	0.34	0.23	1.19	0.79	0.60	0.48	0.88
13	表	0.54	0.09	1.73	1.15	0.86	0.67	0.07	0.42	0.38	0.13	0.60	0.01	0.03	0.36	1.69	0.84	0.56	3.15	2.10	1.57	1.26	0.87
14	表	0.85	0.14	1.80	1.20	0.90	0.56	0.06	0.37	0.33	0.18	0.71	0.01	0.23	0.43	1.63	0.81	0.54	3.39	2.26	1.69	1.35	0.81
15	表	0.39	0.07	0.69	0.46	0.35	0.81	0.07	0.38	0.31	0.06	0.90	0.008	0.14	0.30	1.56	0.78	0.52	3.69	2.46	1.85	1.48	0.89
	底	-	-	1.81	1.20	0.90	0.75	0.07	0.39	0.32	0.05	0.76	0.01	0.09	0.32	1.56	0.78	0.52	3.56	2.37	1.78	1.42	0.90
16	表	0.31	0.05	0.78	0.52	0.39	0.88	0.06	0.41	0.32	0.08	0.97	0.008	0.06	0.33	1.18	0.59	0.39	3.39	2.26	1.69	1.35	0.88
	底	-	-	0.87	0.58	0.43	0.75	0.06	0.40	0.24	0.04	0.28	0.008	0.06	0.33	1.23	0.61	0.41	3.44	2.29	1.72	1.37	0.89
17	表	0.52	0.09	0.49	0.32	0.24	0.81	0.06	0.41	0.15	0.04	0.31	0.008	0.26	0.26	0.97	0.48	0.32	3.36	2.24	1.68	1.34	0.88

站位	层次	油类		COD			汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH		磷酸盐			无机氮				溶解氧
		一、二类	三类	一类	二类	三类	一类						一、二类	三、四类		一类	二、三类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
	底	-	-	0.55	0.37	0.28	0.72	0.06	0.45	0.18	0.03	0.45	0.01	0.14	0.30	0.98	0.49	0.33	3.06	2.04	1.53	1.22	0.87
18	表	0.97	0.16	0.63	0.42	0.32	0.74	0.06	0.74	0.13	0.01	0.46	0.01	0.06	0.33	0.91	0.46	0.30	1.80	1.20	0.90	0.72	0.87
	底	-	-	0.66	0.44	0.33	0.36	0.06	0.45	0.21	0.05	0.94	0.01	0.09	0.32	0.94	0.47	0.31	2.30	1.53	1.15	0.92	0.85
19	表	0.53	0.09	1.88	1.25	0.94	0.57	0.07	0.42	0.18	0.01	0.36	0.01	0.54	0.16	1.71	0.85	0.57	4.56	3.04	2.28	1.82	0.84
20	表	0.49	0.08	1.31	0.87	0.65	0.33	0.07	0.45	0.28	0.05	1.00	0.01	0.66	0.12	2.06	1.03	0.69	3.08	2.05	1.54	1.23	0.86
	底	-	-	1.36	0.91	0.68	0.44	0.07	0.45	0.23	0.04	0.35	0.01	0.51	0.17	1.55	0.77	0.52	3.34	2.22	1.67	1.33	0.89
21	表	0.45	0.08	1.22	0.81	0.61	0.32	0.07	0.47	0.25	0.04	0.77	0.008	0.43	0.20	1.46	0.73	0.49	3.80	2.53	1.90	1.52	0.87
	底	-	-	1.25	0.83	0.63	0.61	0.07	0.48	0.31	0.05	0.91	0.01	0.31	0.24	1.46	0.73	0.49	3.82	2.55	1.91	1.53	0.87
22	表	0.85	0.14	1.22	0.81	0.61	0.48	0.07	0.46	0.29	0.04	0.90	0.008	0.20	0.28	1.42	0.71	0.47	3.19	2.13	1.60	1.28	0.88
	底	-	-	1.21	0.81	0.61	0.57	0.07	0.45	0.30	0.08	0.30	0.01	0.14	0.30	1.39	0.70	0.46	2.80	1.87	1.40	1.12	0.90
23	表	1.18	0.20	0.79	0.53	0.40	0.48	0.07	0.46	0.18	0.03	0.44	0.01	0.06	0.33	1.28	0.64	0.43	1.42	0.95	0.71	0.57	0.74
	底	-	-	0.77	0.51	0.39	0.73	0.07	0.44	0.25	0.03	0.97	0.01	0.06	0.33	1.28	0.64	0.43	2.03	1.35	1.02	0.81	0.86
24	表	0.76	0.13	0.70	0.46	0.35	0.71	0.06	0.46	0.22	0.01	0.38	0.01	0.34	0.23	1.19	0.59	0.40	2.33	1.55	1.16	0.93	0.89
	底	-	-	0.98	0.65	0.49	0.63	0.07	0.49	0.19	0.01	0.30	0.02	0.29	0.25	1.12	0.56	0.37	2.42	1.62	1.21	0.97	0.90
25	表	0.70	0.12	0.59	0.39	0.30	0.50	0.07	0.45	0.36	0.04	0.42	0.01	0.97	0.01	1.63	0.82	0.54	3.02	2.01	1.51	1.21	0.87
	底	-	-	0.48	0.32	0.24	0.86	0.07	0.48	0.28	0.04	0.53	0.008	0.89	0.04	1.60	0.80	0.53	3.53	2.36	1.77	1.41	0.86
26	表	0.66	0.11	1.17	0.78	0.59	0.54	0.07	0.53	0.39	0.11	0.91	0.008	0.69	0.11	1.67	0.84	0.56	3.08	2.05	1.54	1.23	0.86
	底	-	-	1.23	0.82	0.61	0.44	0.07	0.52	0.27	0.04	0.91	0.01	0.60	0.14	1.60	0.80	0.53	3.18	2.12	1.59	1.27	0.88
27	表	0.54	0.09	1.26	0.84	0.63	0.34	0.06	0.56	0.21	0.04	0.52	0.02	0.57	0.15	1.59	0.80	0.53	2.76	1.84	1.38	1.10	0.86
	底	-	-	1.34	0.89	0.67	0.39	0.07	0.56	0.19	0.01	0.31	0.01	0.54	0.16	1.62	0.81	0.54	3.17	2.11	1.58	1.27	0.87
28	表	0.67	0.11	0.68	0.45	0.34	0.36	0.06	0.62	0.27	0.04	0.64	0.01	0.40	0.21	1.51	0.75	0.50	2.81	1.87	1.40	1.12	0.84
	底	-	-	1.01	0.67	0.51	0.65	0.07	0.53	0.15	0.01	0.30	0.008	0.29	0.25	1.49	0.74	0.50	2.50	1.66	1.25	1.00	0.88
29	表	0.47	0.08	0.46	0.31	0.23	0.41	0.06	0.55	0.17	0.01	0.49	0.008	0.34	0.23	1.26	0.63	0.42	2.21	1.47	1.11	0.88	0.85
	底	-	-	0.71	0.47	0.36	0.34	0.07	0.56	0.14	0.01	0.50	0.01	0.29	0.25	1.24	0.62	0.41	2.16	1.44	1.08	0.86	0.85
30	表	1.02	0.17	0.36	0.24	0.18	0.57	0.06	0.21	0.13	0.01	0.31	0.01	0.29	0.25	1.14	0.57	0.38	2.00	1.34	1.00	0.80	0.81
	底	-	-	0.79	0.52	0.39	0.33	0.06	0.54	0.15	0.01	0.43	0.01	0.14	0.30	1.13	0.56	0.38	1.98	1.32	0.99	0.79	0.87
31	表	0.70	0.12	1.25	0.83	0.63	0.60	0.07	0.56	0.28	0.04	0.97	0.01	1.40	0.14	1.74	0.87	0.58	2.74	1.83	1.37	1.10	0.84
32	表	0.40	0.07	1.33	0.88	0.66	0.71	0.07	0.56	0.24	0.05	0.90	0.01	0.94	0.02	1.58	0.79	0.53	2.63	1.76	1.32	1.05	0.81

站 位	层 次	油类		COD			汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH		磷酸盐			无机氮				溶解氧
		一、 二类	三类	一类	二类	三类	一类							一、 二类	三、四 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
	底	-	-	1.45	0.96	0.72	0.48	0.06	0.57	0.19	0.05	0.67	0.01	0.83	0.06	1.57	0.78	0.52	2.74	1.82	1.37	1.09	0.81
33	表	1.26	0.21	0.38	0.25	0.19	0.50	0.07	0.50	0.18	0.01	0.31	0.01	0.14	0.30	1.49	0.74	0.50	2.32	1.55	1.16	0.93	0.83
	底	-	-	1.15	0.77	0.58	0.63	0.07	0.54	0.19	0.04	0.27	0.01	0.09	0.32	1.50	0.75	0.50	2.39	1.59	1.19	0.95	0.88
34	表	1.00	0.17	0.44	0.30	0.22	0.73	0.07	0.56	0.14	0.01	0.43	0.02	0.14	0.30	1.36	0.68	0.45	2.51	1.67	1.25	1.00	0.83
	底	-	-	1.34	0.89	0.67	0.68	0.07	0.69	0.21	0.04	0.35	0.02	0.14	0.30	1.41	0.70	0.47	2.07	1.38	1.04	0.83	0.88
35	表	0.63	0.10	0.39	0.26	0.19	0.53	0.07	0.55	0.19	0.03	0.31	0.02	0.26	0.26	1.35	0.68	0.45	2.26	1.50	1.13	0.90	0.83
	底	-	-	0.92	0.61	0.46	0.67	0.07	0.57	0.14	0.01	0.43	0.01	0.34	0.23	1.48	0.74	0.49	3.26	2.17	1.63	1.30	0.87
36	表	1.17	0.20	0.37	0.24	0.18	0.60	0.06	0.54	0.16	0.03	0.36	0.01	0.29	0.25	1.24	0.62	0.41	2.43	1.62	1.22	0.97	0.82
	底	-	-	0.54	0.36	0.27	0.77	0.07	0.64	0.48	0.04	0.52	0.01	0.17	0.29	1.45	0.72	0.48	2.47	1.65	1.24	0.99	0.87
37	表	1.06	0.18	0.85	0.56	0.42	0.75	0.07	0.58	0.20	0.05	0.98	0.01	0.69	0.11	1.59	0.79	0.53	2.50	1.67	1.25	1.00	0.81
38	表	1.26	0.21	1.05	0.70	0.53	0.70	0.07	0.61	0.15	0.04	0.34	0.02	1.29	0.10	1.62	0.81	0.54	2.25	1.50	1.13	0.90	0.79
	底	-	-	1.39	0.92	0.69	0.80	0.08	0.54	0.12	0.01	0.26	0.01	0.60	0.14	1.52	0.76	0.51	3.01	2.01	1.51	1.20	0.83
39	表	0.65	0.11	0.69	0.46	0.35	0.77	0.06	0.68	0.13	0.04	0.26	0.01	0.31	0.24	1.59	0.79	0.53	2.83	1.89	1.42	1.13	0.83
	底	-	-	1.45	0.97	0.73	0.79	0.07	0.59	0.18	0.08	0.89	0.02	0.20	0.28	1.56	0.78	0.52	2.33	1.55	1.16	0.93	0.85
40	表	1.07	0.18	0.60	0.40	0.30	0.40	0.07	0.61	0.16	0.03	0.61	0.01	0.43	0.20	1.49	0.75	0.50	2.15	1.44	1.08	0.86	0.80
	底	-	-	1.00	0.66	0.50	0.48	0.06	0.56	0.13	0.04	0.31	0.02	0.34	0.23	1.46	0.73	0.49	2.74	1.83	1.37	1.10	0.87
41	表	0.41	0.07	0.39	0.26	0.20	0.56	0.06	0.64	0.16	0.04	0.49	0.01	0.43	0.20	1.35	0.67	0.45	2.31	1.54	1.16	0.93	0.84
	底	-	-	1.05	0.70	0.53	0.52	0.07	0.62	0.20	0.01	0.31	0.01	0.29	0.25	1.31	0.66	0.44	1.93	1.29	0.97	0.77	0.87
42	表	0.31	0.05	0.40	0.27	0.20	0.60	0.06	0.64	0.18	0.03	0.43	0.008	0.26	0.26	1.10	0.55	0.37	2.20	1.46	1.10	0.88	0.73
	底	-	-	0.94	0.62	0.47	0.51	0.06	0.56	0.46	0.04	0.66	0.01	0.17	0.29	1.20	0.60	0.40	2.18	1.45	1.09	0.87	0.82
43	表	0.34	0.06	1.03	0.69	0.52	0.39	0.07	0.61	0.23	0.17	0.89	0.01	0.80	0.07	1.75	0.87	0.58	3.57	2.38	1.79	1.43	0.84
44	表	0.35	0.06	0.74	0.49	0.37	0.39	0.07	0.59	0.14	0.15	0.28	0.01	0.71	0.10	1.51	0.76	0.50	3.37	2.25	1.69	1.35	0.80
	底	-	-	1.15	0.77	0.58	0.47	0.07	0.67	0.18	0.05	0.62	0.01	0.60	0.14	1.51	0.75	0.50	2.37	1.58	1.19	0.95	0.85
45	表	0.22	0.04	0.79	0.53	0.40	0.37	0.06	0.64	0.12	0.01	0.44	0.01	0.23	0.27	1.51	0.76	0.50	2.39	1.59	1.19	0.95	0.83
	底	-	-	1.49	0.99	0.75	0.36	0.06	0.59	0.18	0.01	0.96	0.008	0.26	0.26	1.62	0.81	0.54	2.16	1.44	1.08	0.86	0.86
46	表	0.22	0.04	1.02	0.68	0.51	0.45	0.06	0.66	0.19	0.01	0.27	0.01	0.26	0.26	1.47	0.73	0.49	2.24	1.50	1.12	0.90	0.90
	底	-	-	0.45	0.30	0.23	0.50	0.07	0.65	0.72	0.05	0.92	0.01	0.57	0.15	1.41	0.70	0.47	2.65	1.77	1.32	1.06	0.96
47	表	0.26	0.04	0.57	0.38	0.29	0.41	0.06	0.61	0.26	0.01	0.31	0.008	0.40	0.21	1.47	0.73	0.49	1.70	1.13	0.85	0.68	0.81

站 位	层 次	油类		COD			汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH		磷酸盐			无机氮				溶解氧
		一、二类	三类	一类	二类	三类	一类							一、二类	三、四类	一类	二、三类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
	底	-	-	0.85	0.56	0.42	0.39	0.06	0.68	0.17	0.04	0.87	0.01	0.37	0.22	1.25	0.63	0.42	2.36	1.57	1.18	0.94	0.87
48	表	0.35	0.06	0.53	0.35	0.26	0.36	0.06	0.65	0.15	0.07	0.34	0.01	0.03	0.36	1.32	0.66	0.44	2.66	1.77	1.33	1.06	0.83
	底	-	-	0.88	0.58	0.44	0.34	0.07	0.70	0.20	0.04	0.89	0.01	0.34	0.23	1.29	0.65	0.43	1.81	1.21	0.91	0.72	0.89
站 位 超 标 率		15%	0%	56%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	88%	2%	0%	100 %	94%	92%	65 %	0%
主 要 超 标 因 子		无机氮、磷酸盐																					

备注：“-”代表无样品。检出率占样品频数的 1/2 以上（包括 1/2）或不足 1/2 时，未检出部分分别取检出限的 1/2 和 1/4 量参与计算。

4.10.2.2.2 夏季水质现状调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

水质现状调查项目和调查频次详见表 4.10-28。

表 4.10-28 调查项目表

监测时间	水质监测项目	调查频次
2021 年 8 月	水温、pH、盐度、悬浮物、DO、化学需氧量、油类、铅、 锌、铜、镉、总铬、汞、砷、磷酸盐、无机氮	2021 年 8 月 监测 1 次

(2) 样品的采集、分析测定方法、评价标准和评价方法

同 2021 年 5 月。

(3) 评价结果与分析

1) 调查结果

2021 年 8 月海水水质调查结果详见表 4.10-29。

表 4.10-29 水质因子调查统计结果

项目		表层			底层		
指标	单位	最大值	最小值	均值	最大值	最小值	均值
水温	°C	28.6	26.8	27.8	27.8	26.4	27.2
pH	-	8.14	7.86	8.03	8.14	7.89	8.04
盐度	-	30.15	27.34	29.00	30.37	28.37	29.40
悬浮物	mg/L	964	17.8	289	1818	65.9	728
DO	mg/L	8.15	6.45	7.15	7.73	6.27	6.87
化学需氧量	mg/L	2.83	0.962	1.72	2.73	1.02	1.86
油类	μg/L	0.0843	0.00351	0.0243	—		
铅	μg/L	1.15	0.127	0.554	1.22	0.119	0.481
锌	μg/L	16.8	8.15	12.9	16.4	7.24	11.6
铜	μg/L	3.54	1.12	1.87	2.86	1.05	1.76
镉	μg/L	0.463	0.14	0.252	0.446	0.123	0.240
总铬	μg/L	0.842	ND	0.551	0.994	ND	0.555
汞	μg/L	0.0488	0.0115	0.0246	0.0484	0.0112	0.0253
砷	μg/L	1.76	1.17	1.46	1.76	1.13	1.46
磷酸盐	μg/L	38.7	11.0	19.3	25.1	9.11	17.8

无机氮	μg/L	792	205	409	572	188	371
-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

备注：“ND”代表未检出、“—”代表无样品。

2) 评价结果

①按功能区评价

按照《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》功能区进行评价，评价结果详见表 4.10-30～32。位于农渔业区捕捞区（执行一类标准）的站位（BHGX01-BHGX18、BHGX20-BHGX24、BHGX26-BHGX28、BHGX31-BHGX32、BHGX34、BHGX37-BHGX48）的 41 个站位监测因子中除了石油类、化学需氧量、铅、无机氮和磷酸盐部分站位超出一类标准，其它监测因子均能够满足一类标准。其中，所有站位化学需氧量和铅均满足二类标准值；石油类均满足三类标准值；磷酸盐除了 BHGX31、BHGX37、BHGX43 号站位其余站位均满足二、三类标准值，所有站位均满足四类标准值；无机氮在 BHGX01-BHGX03、BHGX13-BHGX16、BHGX26、BHGX31 号站位超出四类标准值，其余站位均满足四类标准值。石油类未达到一、二类标准的站位数为 2 个，站位超标率为 5%；化学需氧量未达到一类标准的站位数为 22 个，站位超标率为 54%，所有站位均符合二类标准；铅未达到一类标准的站位数为 2 个，站位超标率为 5%；磷酸盐未达到一类标准的站位数为 34 个，站位超标率为 83%，二、三类水质标准超标站位为 3 个，超标率为 7%；无机氮所有站位均超过一类水质标准，二类水质标准超标站位为 34 个，超标率为 83%，三类标准超标站位数为 22 个，站位超标率为 54%，四类标准超标站位数为 9 个，站位超标率为 22%。

位于锚地区（执行三类标准）的站位（BHGX33）的 1 个站位监测因子中除了无机氮超出三类标准，其它监测因子能够满足三类标准。无机氮的站位超过三类标准，但符合四类标准。

位于港口区（执行四类标准）的站位（BHGX19、BHGX25）的 2 个站位监测因子中除了无机氮超出四类标准，其它监测因子能够满足四类标准。

②逐级评价

将各调查站位监测因子从一类标准开始评价，超标因子增加评价等级，一直评到四类，评价指数汇总和水质现状类汇总情况分别见表 4.10-33。从表中可知：汞、总铬、砷、铜、镉、锌、pH 和溶解氧均符合第一类海水水质标准；化学需氧量和铅均符合第二类海水水质标准；石油类符合第三类海水水质标准；磷酸盐

均符合第四类海水水质标准；无机氮劣四类站位有 11 个，其他站位均符合第四类海水水质标准。

石油类第一、二类标准站位超标率为 4%，超标站位为 BHGX07、BHGX08 号站位，所有站位均符合第三类海水水质标准。化学需氧量第一类标准站位超标率为 50%，超标站位为 BHGX01、BHGX02、BHGX04、BHGX05、BHGX07-BHGX09、BHGX13、BHGX14、BHGX19、BHGX20、BHGX26-BHGX28、BHGX31-BHGX34、BHGX37-BHGX40、BHGX44、BHGX45 号站位，所有站位均符合第二类海水水质标准。铅第一类标准站位超标率为 4%，超标站位为 BHGX12、BHGX13 号站位，所有站位均符合第二类海水水质标准。磷酸盐第一类海水水质标准站位超标数为 36 个，站位超标率为 75%，BHGX31、BHGX37 和 BHGX43 站位超出第二、三类海水水质标准，超标率为 6%，所有站位均符合第四类海水水质标准。无机氮超第一类海水水质标准的站位超标数为 48 个，站位超标率为 100%；第二类海水水质标准站位超标数为 39 个，站位超标率为 81%；第三类标准站位超标数为 25 个，超标率为 52%，第四类海水水质标准站位超标个数为 11 个，站位超标率为 23%，超标站位为 BHGX01-BHGX03、BHGX13-BHGX16、BHGX19、BHGX25、BHGX26、BHGX31 号站位。

表 4.10-30 农渔业区（捕捞区）调查站位监测因子评价指数（捕捞区：执行一类标准）

站位	层次	一级标准													二级标准				三级标准		四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	铅	磷酸盐	无机氮	油类	无机氮	磷酸盐	无机氮
1	表	0.93	1.21	0.53	0.08	0.53	0.40	0.20	0.79	0.012	0.54	1.61	3.96	0.46	0.81	0.08	0.81	2.64	0.16	1.98	0.54	1.58
2	表	0.40	1.14	0.29	0.07	0.42	0.63	0.19	0.81	0.012	0.51	1.75	3.28	0.49	0.76	0.13	0.87	2.19	0.07	1.64	0.58	1.31
3	表	0.96	0.99	0.61	0.07	0.51	0.54	0.17	0.75	0.010	0.26	1.43	2.55	0.35	0.66	0.11	0.71	1.70	0.16	1.28	0.48	1.02
4	表	0.89	0.70	0.42	0.06	0.33	0.79	0.32	0.75	0.009	0.40	1.02	1.97	0.55	0.47	0.16	0.51	1.31	0.15	0.99	0.34	0.79
	底	-	1.01	0.53	0.07	0.42	0.74	0.45	0.56	0.008	0.40	1.03	2.11	0.77	0.67	0.15	0.51	1.40	-	1.05	0.34	0.84
5	表	0.95	1.02	0.28	0.06	0.39	0.46	0.41	0.67	0.010	0.37	1.03	2.28	0.61	0.68	0.09	0.51	1.52	0.16	1.14	0.34	0.91
	底	-	0.96	0.22	0.08	0.27	0.33	0.30	0.68	0.010	0.26	1.11	2.24	0.66	0.64	0.07	0.56	1.49	-	1.12	0.37	0.89
6	表	0.48	0.81	0.29	0.07	0.33	0.46	0.29	0.61	0.008	0.14	0.99	1.68	0.60	0.54	0.09	0.49	1.12	0.08	0.84	0.33	0.67
	底	-	0.85	0.27	0.07	0.41	0.60	0.27	0.63	0.012	0.17	0.83	1.83	0.65	0.56	0.12	0.41	1.22	-	0.91	0.28	0.73
7	表	1.59	1.20	0.89	0.08	0.50	0.89	0.26	0.84	0.011	0.66	1.46	2.26	0.03	0.80	0.18	0.73	1.51	0.26	1.13	0.49	0.90
8	表	1.69	1.23	0.58	0.07	0.47	0.85	0.46	0.84	0.010	0.83	1.56	1.36	0.50	0.82	0.17	0.78	0.90	0.28	0.68	0.52	0.54
9	表	0.93	0.97	0.58	0.08	0.46	0.36	0.24	0.70	0.008	0.66	1.44	2.24	0.00	0.64	0.07	0.72	1.49	0.15	1.12	0.48	0.90
	底	-	1.11	0.75	0.07	0.36	0.58	0.24	0.45	0.010	0.74	1.58	2.34	0.61	0.74	0.12	0.79	1.56	-	1.17	0.53	0.94
10	表	0.45	0.93	0.44	0.07	0.41	0.79	0.24	0.65	0.012	0.49	1.51	1.75	0.06	0.62	0.16	0.75	1.17	0.07	0.88	0.50	0.70
	底	-	0.99	0.28	0.07	0.40	0.74	0.41	0.53	0.013	0.57	1.29	1.64	0.08	0.66	0.15	0.65	1.10	-	0.82	0.43	0.66
11	表	0.24	0.89	0.55	0.07	0.39	0.90	0.28	0.65	0.008	0.66	1.21	1.98	0.37	0.59	0.18	0.60	1.32	0.04	0.99	0.40	0.79

站 位	层 次	一级标准													二级标准				三级标准		四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	铅	磷酸盐	无机氮	油类	无机氮	磷酸盐	无机氮
	底	-	0.84	0.36	0.07	0.39	0.75	0.27	0.64	0.009	0.37	1.29	2.24	0.43	0.56	0.15	0.65	1.49	-	1.12	0.43	0.90
12	表	0.40	0.67	0.35	0.07	0.45	0.55	0.34	0.70	0.011	0.26	1.15	1.42	0.31	0.44	0.11	0.58	0.95	0.07	0.71	0.38	0.57
	底	-	0.78	0.58	0.06	0.40	1.22	0.28	0.58	0.008	0.37	1.17	1.64	0.50	0.52	0.24	0.59	1.09	-	0.82	0.39	0.65
13	表	0.41	1.21	0.81	0.08	0.71	1.15	0.33	0.76	0.008	0.77	0.76	3.51	0.43	0.80	0.23	0.38	2.34	0.07	1.75	0.25	1.40
14	表	0.30	1.12	0.97	0.06	0.57	0.50	0.40	0.65	0.008	0.54	1.47	2.83	0.67	0.75	0.10	0.73	1.89	0.05	1.42	0.49	1.13
15	表	0.35	0.90	0.98	0.07	0.41	0.96	0.22	0.55	0.009	0.26	1.40	3.27	0.55	0.60	0.19	0.70	2.18	0.06	1.63	0.47	1.31
	底	-	0.96	0.77	0.08	0.43	0.93	0.28	0.47	0.008	0.26	1.47	2.74	0.69	0.64	0.19	0.73	1.83	-	1.37	0.49	1.10
16	表	0.92	0.59	0.37	0.07	0.39	0.54	0.22	0.66	0.010	0.09	1.17	2.54	0.33	0.39	0.11	0.58	1.69	0.15	1.27	0.39	1.02
	底	-	0.86	0.64	0.09	0.57	0.45	0.43	0.62	0.009	0.09	1.41	2.86	0.38	0.57	0.09	0.70	1.91	-	1.43	0.47	1.14
17	表	0.16	0.68	0.39	0.08	0.35	0.69	0.28	0.51	0.008	0.34	1.25	2.09	0.71	0.45	0.14	0.62	1.40	0.03	1.05	0.42	0.84
	底	-	0.92	0.80	0.07	0.48	0.68	0.25	0.68	0.008	0.34	1.36	2.33	0.86	0.61	0.14	0.68	1.56	-	1.17	0.45	0.93
18	表	0.15	0.63	0.38	0.07	0.34	0.69	0.25	0.61	0.008	0.11	1.06	1.67	0.62	0.42	0.14	0.53	1.11	0.03	0.83	0.35	0.67
	底	-	0.86	0.45	0.07	0.38	0.51	0.33	0.75	0.008	0.11	0.97	1.66	0.72	0.57	0.10	0.49	1.11	-	0.83	0.32	0.67
20	表	0.93	1.12	0.78	0.07	0.42	0.58	0.29	0.67	0.008	0.57	1.40	2.31	0.51	0.75	0.12	0.70	1.54	0.16	1.15	0.47	0.92
	底	-	0.98	0.48	0.07	0.46	0.48	0.20	0.57	0.008	0.43	1.40	2.12	0.64	0.65	0.10	0.70	1.41	-	1.06	0.47	0.85
21	表	0.96	0.53	0.27	0.08	0.35	0.79	0.30	0.68	0.008	0.37	1.23	2.21	0.63	0.35	0.16	0.61	1.47	0.16	1.10	0.41	0.88

站位	层次	一级标准													二级标准				三级标准		四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	铅	磷酸盐	无机氮	油类	无机氮	磷酸盐	无机氮
	底	-	0.93	0.23	0.07	0.39	0.31	0.24	0.69	0.008	0.26	1.67	1.85	0.73	0.62	0.06	0.84	1.24	-	0.93	0.56	0.74
22	表	0.67	0.66	0.64	0.07	0.35	0.78	0.25	0.55	0.008	0.09	1.41	2.07	0.76	0.44	0.16	0.70	1.38	0.11	1.04	0.47	0.83
	底	-	0.61	0.60	0.08	0.41	0.65	0.18	0.64	0.020	0.17	1.43	2.18	0.85	0.41	0.13	0.71	1.45	-	1.09	0.48	0.87
23	表	0.18	0.97	0.51	0.08	0.32	0.40	0.24	0.78	0.008	0.14	1.13	1.21	0.39	0.65	0.08	0.57	0.80	0.03	0.60	0.38	0.48
	底	-	0.92	0.41	0.06	0.54	0.47	0.21	0.63	0.008	0.17	1.25	1.92	0.43	0.61	0.09	0.63	1.28	-	0.96	0.42	0.77
24	表	0.07	0.55	0.45	0.07	0.32	0.81	0.25	0.61	0.008	0.03	0.80	1.33	0.22	0.36	0.16	0.40	0.89	0.01	0.67	0.27	0.53
	底	-	0.51	0.35	0.07	0.29	0.46	0.25	0.58	0.008	0.03	0.76	1.39	0.36	0.34	0.09	0.38	0.92	-	0.69	0.25	0.55
26	表	0.26	1.29	0.69	0.07	0.57	0.67	0.22	0.68	0.008	0.31	1.54	2.90	0.61	0.86	0.13	0.77	1.93	0.04	1.45	0.51	1.16
	底	-	1.37	0.97	0.07	0.36	0.35	0.15	0.72	0.008	0.37	1.53	2.23	0.73	0.91	0.07	0.77	1.49	-	1.12	0.51	0.89
27	表	0.23	1.14	0.43	0.07	0.32	0.26	0.22	0.84	0.008	0.31	1.47	2.00	0.65	0.76	0.05	0.74	1.33	0.04	1.00	0.49	0.80
	底	-	1.35	0.33	0.07	0.35	0.37	0.25	0.68	0.010	0.29	1.43	1.85	0.75	0.90	0.07	0.72	1.24	-	0.93	0.48	0.74
28	表	0.23	0.82	0.43	0.07	0.32	0.73	0.26	0.77	0.008	0.26	1.25	1.75	0.09	0.54	0.15	0.63	1.17	0.04	0.87	0.42	0.70
	底	-	1.12	0.53	0.07	0.40	0.75	0.15	0.65	0.008	0.26	1.32	2.27	0.38	0.75	0.15	0.66	1.51	-	1.14	0.44	0.91
31	表	0.24	1.14	0.36	0.07	0.47	0.52	0.25	0.56	0.014	0.29	2.58	2.91	0.47	0.76	0.10	1.29	1.94	0.04	1.46	0.86	1.16
32	表	0.37	1.42	0.32	0.07	0.41	0.36	0.18	0.47	0.015	0.71	1.44	2.26	0.50	0.94	0.07	0.72	1.51	0.06	1.13	0.48	0.90
	底	-	1.29	0.44	0.07	0.39	0.37	0.18	0.50	0.011	0.57	1.41	2.42	0.52	0.86	0.07	0.70	1.61	-	1.21	0.47	0.97

站位	层次	一级标准													二级标准				三级标准		四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	铅	磷酸盐	无机氮	油类	无机氮	磷酸盐	无机氮
34	表	0.12	1.05	0.23	0.07	0.36	0.36	0.15	0.46	0.013	0.40	1.37	1.34	0.53	0.70	0.07	0.69	0.89	0.02	0.67	0.46	0.54
	底	-	1.23	0.48	0.07	0.30	0.37	0.16	0.60	0.008	0.43	1.31	1.80	0.64	0.82	0.07	0.65	1.20	-	0.90	0.44	0.72
37	表	0.15	1.13	0.40	0.08	0.33	0.42	0.16	0.41	0.009	0.40	2.23	2.44	0.50	0.75	0.08	1.12	1.63	0.02	1.22	0.74	0.98
38	表	0.88	0.76	0.45	0.07	0.36	0.24	0.14	0.41	0.009	0.11	1.35	2.00	0.37	0.51	0.05	0.68	1.33	0.15	1.00	0.45	0.80
	底	-	1.25	0.57	0.08	0.30	0.24	0.26	0.60	0.009	0.26	1.43	2.27	0.40	0.83	0.05	0.71	1.51	-	1.13	0.48	0.91
39	表	0.67	0.58	0.53	0.08	0.26	0.32	0.20	0.48	0.008	0.23	1.21	1.72	0.11	0.39	0.06	0.61	1.15	0.11	0.86	0.40	0.69
	底	-	1.16	0.59	0.07	0.35	0.25	0.12	0.50	0.012	0.46	1.26	1.47	0.24	0.77	0.05	0.63	0.98	-	0.74	0.42	0.59
40	表	0.09	0.80	0.36	0.08	0.24	0.55	0.25	0.52	0.017	0.29	1.07	1.34	0.06	0.53	0.11	0.53	0.89	0.02	0.67	0.36	0.53
	底	-	1.03	0.41	0.08	0.27	0.30	0.27	0.42	0.010	0.40	1.14	1.19	0.67	0.68	0.06	0.57	0.79	-	0.59	0.38	0.48
41	表	0.10	0.66	0.51	0.07	0.22	0.35	0.21	0.46	0.015	0.26	0.85	1.35	0.01	0.44	0.07	0.43	0.90	0.02	0.67	0.28	0.54
	底	-	0.68	0.58	0.08	0.25	0.36	0.21	0.42	0.015	0.49	0.77	1.44	0.12	0.45	0.07	0.39	0.96	-	0.72	0.26	0.57
42	表	0.18	0.48	0.24	0.07	0.23	0.52	0.20	0.47	0.011	0.34	0.73	1.25	0.64	0.32	0.10	0.37	0.83	0.03	0.62	0.24	0.50
	底	-	0.64	0.52	0.06	0.21	0.21	0.29	0.42	0.012	0.46	0.74	1.26	0.67	0.43	0.04	0.37	0.84	-	0.63	0.25	0.50
43	表	0.61	0.94	0.66	0.06	0.31	0.37	0.21	0.69	0.008	0.06	2.21	1.72	0.09	0.63	0.07	1.11	1.15	0.10	0.86	0.74	0.69
44	表	0.28	0.61	0.60	0.07	0.27	0.13	0.26	0.65	0.008	0.20	1.64	1.82	0.20	0.41	0.03	0.82	1.22	0.05	0.91	0.55	0.73
	底	-	1.07	0.58	0.06	0.36	0.12	0.22	0.67	0.008	0.11	1.57	1.78	0.63	0.71	0.02	0.78	1.19	-	0.89	0.52	0.71

站位	层次	一级标准													二级标准				三级标准		四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	总铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	COD	铅	磷酸盐	无机氮	油类	无机氮	磷酸盐	无机氮
45	表	0.23	0.68	0.48	0.09	0.29	0.23	0.26	0.77	0.008	0.29	1.71	1.67	0.29	0.45	0.05	0.86	1.11	0.04	0.83	0.57	0.67
	底	-	1.15	0.45	0.08	0.26	0.57	0.20	0.59	0.008	0.26	1.60	1.52	0.54	0.76	0.11	0.80	1.02	-	0.76	0.53	0.61
46	表	0.33	0.62	0.62	0.08	0.27	0.40	0.24	0.53	0.013	0.40	1.15	1.70	0.63	0.41	0.08	0.57	1.14	0.06	0.85	0.38	0.68
	底	-	0.86	0.83	0.08	0.26	0.37	0.16	0.57	0.008	0.17	1.06	1.80	0.66	0.57	0.07	0.53	1.20	-	0.90	0.35	0.72
47	表	0.37	0.57	0.60	0.07	0.24	0.57	0.20	0.48	0.008	0.06	0.89	1.36	0.05	0.38	0.11	0.45	0.90	0.06	0.68	0.30	0.54
	底	-	0.75	0.86	0.07	0.31	0.15	0.22	0.42	0.008	0.26	0.83	1.32	0.42	0.50	0.03	0.41	0.88	-	0.66	0.28	0.53
48	表	0.26	0.58	0.78	0.07	0.23	0.29	0.15	0.58	0.008	0.57	0.85	1.40	0.18	0.38	0.06	0.42	0.93	0.04	0.70	0.28	0.56
	底	-	0.56	0.45	0.08	0.26	0.24	0.16	0.55	0.008	0.63	0.79	1.30	0.13	0.37	0.05	0.39	0.87	-	0.65	0.26	0.52
站位超标率		5%	54%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	83%	100%	0%	0%	0%	7%	83%	0%	54%	0%	22%

备注：“-”代表无样品；未检出样品按检出限的 1/2 参与计算。

表 4.10-31 锚地区调查站位监测因子评价指数（锚地区：执行三类标准）

站位	层次	三级标准													四级标准	
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧	无机氮	
33	表	0.08	0.61	0.08	0.03	0.03	0.04	0.04	0.11	0.015	0.17	0.70	1.09	0.14	0.87	
	底	-	0.61	0.12	0.03	0.03	0.04	0.03	0.12	0.009	0.15	0.69	1.19	0.19	0.95	
站位超标率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	

备注：“-”代表无样品。

表 4.10-32 港口区调查站位监测因子评价指数（港口区：执行四类标准）

站位	层次	四级标准												
		油类	COD	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	pH	磷酸盐	无机氮	溶解氧
19	表	0.07	0.48	0.05	0.03	0.05	0.02	0.04	0.03	0.00	0.13	0.26	1.1544	0.03
25	表	0.06	0.26	0.03	0.03	0.04	0.01	0.03	0.03	0.00	0.18	0.44	1.059	0.23
站位超标率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%

备注：“-”代表无样品。

表 4.10-33 水质因子评价指数（逐级评价）

站位	层 次	油类		COD		汞	砷	铜	铅		镉	锌	总铬	pH	磷酸盐			无机氮				DO
		一、 二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一、二 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
1	表	0.93	0.16	1.21	0.81	0.53	0.08	0.53	0.40	0.08	0.20	0.79	0.012	0.54	1.61	0.81	0.54	3.96	2.64	1.98	1.58	0.46
2	表	0.40	0.07	1.14	0.76	0.29	0.07	0.42	0.63	0.13	0.19	0.81	0.012	0.51	1.75	0.87	0.58	3.28	2.19	1.64	1.31	0.49
3	表	0.96	0.16	0.99	0.66	0.61	0.07	0.51	0.54	0.11	0.17	0.75	0.010	0.26	1.43	0.71	0.48	2.55	1.70	1.28	1.02	0.35
4	表	0.89	0.15	0.70	0.47	0.42	0.06	0.33	0.79	0.16	0.32	0.75	0.009	0.40	1.02	0.51	0.34	1.97	1.31	0.99	0.79	0.55
	底	-	-	1.01	0.67	0.53	0.07	0.42	0.74	0.15	0.45	0.56	0.008	0.40	1.03	0.51	0.34	2.11	1.40	1.05	0.84	0.77
5	表	0.95	0.16	1.02	0.68	0.28	0.06	0.39	0.46	0.09	0.41	0.67	0.010	0.37	1.03	0.51	0.34	2.28	1.52	1.14	0.91	0.61
	底	-	-	0.96	0.64	0.22	0.08	0.27	0.33	0.07	0.30	0.68	0.010	0.26	1.11	0.56	0.37	2.24	1.49	1.12	0.89	0.66
6	表	0.48	0.08	0.81	0.54	0.29	0.07	0.33	0.46	0.09	0.29	0.61	0.008	0.14	0.99	0.49	0.33	1.68	1.12	0.84	0.67	0.60
	底	-	-	0.85	0.56	0.27	0.07	0.41	0.60	0.12	0.27	0.63	0.012	0.17	0.83	0.41	0.28	1.83	1.22	0.91	0.73	0.65
7	表	1.59	0.26	1.20	0.80	0.89	0.08	0.50	0.89	0.18	0.26	0.84	0.011	0.66	1.46	0.73	0.49	2.26	1.51	1.13	0.90	0.03
8	表	1.69	0.28	1.23	0.82	0.58	0.07	0.47	0.85	0.17	0.46	0.84	0.010	0.83	1.56	0.78	0.52	1.36	0.90	0.68	0.54	0.50
9	表	0.93	0.15	0.97	0.64	0.58	0.08	0.46	0.36	0.07	0.24	0.70	0.008	0.66	1.44	0.72	0.48	2.24	1.49	1.12	0.90	0.00
	底	-	-	1.11	0.74	0.75	0.07	0.36	0.58	0.12	0.24	0.45	0.010	0.74	1.58	0.79	0.53	2.34	1.56	1.17	0.94	0.61
10	表	0.45	0.07	0.93	0.62	0.44	0.07	0.41	0.79	0.16	0.24	0.65	0.012	0.49	1.51	0.75	0.50	1.75	1.17	0.88	0.70	0.06
	底	-	-	0.99	0.66	0.28	0.07	0.40	0.74	0.15	0.41	0.53	0.013	0.57	1.29	0.65	0.43	1.64	1.10	0.82	0.66	0.08
11	表	0.24	0.04	0.89	0.59	0.55	0.07	0.39	0.90	0.18	0.28	0.65	0.008	0.66	1.21	0.60	0.40	1.98	1.32	0.99	0.79	0.37

站位	层 次	油类		COD		汞	砷	铜	铅		镉	锌	总铬	pH	磷酸盐			无机氮				DO
		一、 二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一、二 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
	底	-	-	0.84	0.56	0.36	0.07	0.39	0.75	0.15	0.27	0.64	0.009	0.37	1.29	0.65	0.43	2.24	1.49	1.12	0.90	0.43
12	表	0.40	0.07	0.67	0.44	0.35	0.07	0.45	0.55	0.11	0.34	0.70	0.011	0.26	1.15	0.58	0.38	1.42	0.95	0.71	0.57	0.31
	底	-	-	0.78	0.52	0.58	0.06	0.40	1.22	0.24	0.28	0.58	0.008	0.37	1.17	0.59	0.39	1.64	1.09	0.82	0.65	0.50
13	表	0.41	0.07	1.21	0.80	0.81	0.08	0.71	1.15	0.23	0.33	0.76	0.008	0.77	0.76	0.38	0.25	3.51	2.34	1.75	1.40	0.43
14	表	0.30	0.05	1.12	0.75	0.97	0.06	0.57	0.50	0.10	0.40	0.65	0.008	0.54	1.47	0.73	0.49	2.83	1.89	1.42	1.13	0.67
15	表	0.35	0.06	0.90	0.60	0.98	0.07	0.41	0.96	0.19	0.22	0.55	0.009	0.26	1.40	0.70	0.47	3.27	2.18	1.63	1.31	0.55
	底	-	-	0.96	0.64	0.77	0.08	0.43	0.93	0.19	0.28	0.47	0.008	0.26	1.47	0.73	0.49	2.74	1.83	1.37	1.10	0.69
16	表	0.92	0.15	0.59	0.39	0.37	0.07	0.39	0.54	0.11	0.22	0.66	0.010	0.09	1.17	0.58	0.39	2.54	1.69	1.27	1.02	0.33
	底	-	-	0.86	0.57	0.64	0.09	0.57	0.45	0.09	0.43	0.62	0.009	0.09	1.41	0.70	0.47	2.86	1.91	1.43	1.14	0.38
17	表	0.16	0.03	0.68	0.45	0.39	0.08	0.35	0.69	0.14	0.28	0.51	0.008	0.34	1.25	0.62	0.42	2.09	1.40	1.05	0.84	0.71
	底	-	-	0.92	0.61	0.80	0.07	0.48	0.68	0.14	0.25	0.68	0.008	0.34	1.36	0.68	0.45	2.33	1.56	1.17	0.93	0.86
18	表	0.15	0.03	0.63	0.42	0.38	0.07	0.34	0.69	0.14	0.25	0.61	0.008	0.11	1.06	0.53	0.35	1.67	1.11	0.83	0.67	0.62
	底	-	-	0.86	0.57	0.45	0.07	0.38	0.51	0.10	0.33	0.75	0.008	0.11	0.97	0.49	0.32	1.66	1.11	0.83	0.67	0.72
19	表	0.66	0.11	1.21	0.80	0.48	0.08	0.49	0.98	0.20	0.38	0.69	0.008	0.63	0.77	0.38	0.26	2.89	1.92	1.44	1.15	0.07
20	表	0.93	0.16	1.12	0.75	0.78	0.07	0.42	0.58	0.12	0.29	0.67	0.008	0.57	1.40	0.70	0.47	2.31	1.54	1.15	0.92	0.51
	底	-	-	0.98	0.65	0.48	0.07	0.46	0.48	0.10	0.20	0.57	0.008	0.43	1.40	0.70	0.47	2.12	1.41	1.06	0.85	0.64
21	表	0.96	0.16	0.53	0.35	0.27	0.08	0.35	0.79	0.16	0.30	0.68	0.008	0.37	1.23	0.61	0.41	2.21	1.47	1.10	0.88	0.63

站位	层 次	油类		COD		汞	砷	铜	铅		镉	锌	总铬	pH	磷酸盐			无机氮				DO
		一、 二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一、二 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
	底	-	-	0.93	0.62	0.23	0.07	0.39	0.31	0.06	0.24	0.69	0.008	0.26	1.67	0.84	0.56	1.85	1.24	0.93	0.74	0.73
22	表	0.67	0.11	0.66	0.44	0.64	0.07	0.35	0.78	0.16	0.25	0.55	0.008	0.09	1.41	0.70	0.47	2.07	1.38	1.04	0.83	0.76
	底	-	-	0.61	0.41	0.60	0.08	0.41	0.65	0.13	0.18	0.64	0.020	0.17	1.43	0.71	0.48	2.18	1.45	1.09	0.87	0.85
23	表	0.18	0.03	0.97	0.65	0.51	0.08	0.32	0.40	0.08	0.24	0.78	0.008	0.14	1.13	0.57	0.38	1.21	0.80	0.60	0.48	0.39
	底	-	-	0.92	0.61	0.41	0.06	0.54	0.47	0.09	0.21	0.63	0.008	0.17	1.25	0.63	0.42	1.92	1.28	0.96	0.77	0.43
24	表	0.07	0.01	0.55	0.36	0.45	0.07	0.32	0.81	0.16	0.25	0.61	0.008	0.03	0.80	0.40	0.27	1.33	0.89	0.67	0.53	0.22
	底	-	-	0.51	0.34	0.35	0.07	0.29	0.46	0.09	0.25	0.58	0.008	0.03	0.76	0.38	0.25	1.39	0.92	0.69	0.55	0.36
25	表	0.62	0.10	0.64	0.43	0.31	0.08	0.40	0.33	0.07	0.26	0.84	0.011	0.49	1.33	0.66	0.44	2.65	1.77	1.32	1.06	0.58
26	表	0.26	0.04	1.29	0.86	0.69	0.07	0.57	0.67	0.13	0.22	0.68	0.008	0.31	1.54	0.77	0.51	2.90	1.93	1.45	1.16	0.61
	底	-	-	1.37	0.91	0.97	0.07	0.36	0.35	0.07	0.15	0.72	0.008	0.37	1.53	0.77	0.51	2.23	1.49	1.12	0.89	0.73
27	表	0.23	0.04	1.14	0.76	0.43	0.07	0.32	0.26	0.05	0.22	0.84	0.008	0.31	1.47	0.74	0.49	2.00	1.33	1.00	0.80	0.65
	底	-	-	1.35	0.90	0.33	0.07	0.35	0.37	0.07	0.25	0.68	0.010	0.29	1.43	0.72	0.48	1.85	1.24	0.93	0.74	0.75
28	表	0.23	0.04	0.82	0.54	0.43	0.07	0.32	0.73	0.15	0.26	0.77	0.008	0.26	1.25	0.63	0.42	1.75	1.17	0.87	0.70	0.09
	底	-	-	1.12	0.75	0.53	0.07	0.40	0.75	0.15	0.15	0.65	0.008	0.26	1.32	0.66	0.44	2.27	1.51	1.14	0.91	0.38
29	表	0.20	0.03	0.53	0.35	0.27	0.07	0.32	0.46	0.09	0.24	0.75	0.008	0.22	0.99	0.50	0.33	1.92	1.28	0.96	0.77	0.51
	底	-	-	0.73	0.48	0.44	0.08	0.29	0.25	0.05	0.15	0.82	0.008	0.40	0.95	0.48	0.32	1.74	1.16	0.87	0.69	0.62
30	表	0.43	0.07	0.54	0.36	0.25	0.07	0.42	0.29	0.06	0.19	0.75	0.008	0.09	0.81	0.40	0.27	1.66	1.11	0.83	0.66	0.62

站位	层 次	油类		COD		汞	砷	铜	铅		镉	锌	总铬	pH	磷酸盐			无机氮				DO
		一、 二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一、二 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
	底	-	-	0.61	0.41	0.33	0.07	0.33	0.75	0.15	0.22	0.64	0.008	0.03	0.78	0.39	0.26	1.54	1.03	0.77	0.62	0.68
31	表	0.24	0.04	1.14	0.76	0.36	0.07	0.47	0.52	0.10	0.25	0.56	0.014	0.29	2.58	1.29	0.86	2.91	1.94	1.46	1.16	0.47
32	表	0.37	0.06	1.42	0.94	0.32	0.07	0.41	0.36	0.07	0.18	0.47	0.015	0.71	1.44	0.72	0.48	2.26	1.51	1.13	0.90	0.50
	底	-	-	1.29	0.86	0.44	0.07	0.39	0.37	0.07	0.18	0.50	0.011	0.57	1.41	0.70	0.47	2.42	1.61	1.21	0.97	0.52
33	表	0.50	0.08	1.21	0.81	0.32	0.08	0.27	0.35	0.07	0.38	0.53	0.015	0.51	1.41	0.70	0.47	2.18	1.46	1.09	0.87	0.28
	底	-	-	1.23	0.82	0.46	0.08	0.30	0.41	0.08	0.27	0.59	0.009	0.57	1.37	0.69	0.46	2.38	1.59	1.19	0.95	0.39
34	表	0.12	0.02	1.05	0.70	0.23	0.07	0.36	0.36	0.07	0.15	0.46	0.013	0.40	1.37	0.69	0.46	1.34	0.89	0.67	0.54	0.53
	底	-	-	1.23	0.82	0.48	0.07	0.30	0.37	0.07	0.16	0.60	0.008	0.43	1.31	0.65	0.44	1.80	1.20	0.90	0.72	0.64
35	表	0.18	0.03	0.58	0.39	0.48	0.07	0.34	0.54	0.11	0.23	0.68	0.011	0.26	0.87	0.43	0.29	1.10	0.73	0.55	0.44	0.59
	底	-	-	0.72	0.48	0.26	0.07	0.29	0.48	0.10	0.23	0.36	0.011	0.40	0.87	0.43	0.29	1.22	0.81	0.61	0.49	0.64
36	表	0.13	0.02	0.58	0.39	0.44	0.08	0.25	0.88	0.18	0.25	0.73	0.010	0.23	0.76	0.38	0.25	1.03	0.68	0.51	0.41	0.55
	底	-	-	0.65	0.43	0.38	0.08	0.26	0.52	0.10	0.22	0.50	0.011	0.26	0.61	0.30	0.20	0.94	0.63	0.47	0.38	0.73
37	表	0.15	0.02	1.13	0.75	0.40	0.08	0.33	0.42	0.08	0.16	0.41	0.009	0.40	2.23	1.12	0.74	2.44	1.63	1.22	0.98	0.50
38	表	0.88	0.15	0.76	0.51	0.45	0.07	0.36	0.24	0.05	0.14	0.41	0.009	0.11	1.35	0.68	0.45	2.00	1.33	1.00	0.80	0.37
	底	-	-	1.25	0.83	0.57	0.08	0.30	0.24	0.05	0.26	0.60	0.009	0.26	1.43	0.71	0.48	2.27	1.51	1.13	0.91	0.40
39	表	0.67	0.11	0.58	0.39	0.53	0.08	0.26	0.32	0.06	0.20	0.48	0.008	0.23	1.21	0.61	0.40	1.72	1.15	0.86	0.69	0.11
	底	-	-	1.16	0.77	0.59	0.07	0.35	0.25	0.05	0.12	0.50	0.012	0.46	1.26	0.63	0.42	1.47	0.98	0.74	0.59	0.24

站位	层 次	油类		COD		汞	砷	铜	铅		镉	锌	总铬	pH	磷酸盐			无机氮				DO
		一、 二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一、二 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
40	表	0.09	0.02	0.80	0.53	0.36	0.08	0.24	0.55	0.11	0.25	0.52	0.017	0.29	1.07	0.53	0.36	1.34	0.89	0.67	0.53	0.06
	底	-	-	1.03	0.68	0.41	0.08	0.27	0.30	0.06	0.27	0.42	0.010	0.40	1.14	0.57	0.38	1.19	0.79	0.59	0.48	0.67
41	表	0.10	0.02	0.66	0.44	0.51	0.07	0.22	0.35	0.07	0.21	0.46	0.015	0.26	0.85	0.43	0.28	1.35	0.90	0.67	0.54	0.01
	底	-	-	0.68	0.45	0.58	0.08	0.25	0.36	0.07	0.21	0.42	0.015	0.49	0.77	0.39	0.26	1.44	0.96	0.72	0.57	0.12
42	表	0.18	0.03	0.48	0.32	0.24	0.07	0.23	0.52	0.10	0.20	0.47	0.011	0.34	0.73	0.37	0.24	1.25	0.83	0.62	0.50	0.64
	底	-	-	0.64	0.43	0.52	0.06	0.21	0.21	0.04	0.29	0.42	0.012	0.46	0.74	0.37	0.25	1.26	0.84	0.63	0.50	0.67
43	表	0.61	0.10	0.94	0.63	0.66	0.06	0.31	0.37	0.07	0.21	0.69	0.008	0.06	2.21	1.11	0.74	1.72	1.15	0.86	0.69	0.09
44	表	0.28	0.05	0.61	0.41	0.60	0.07	0.27	0.13	0.03	0.26	0.65	0.008	0.20	1.64	0.82	0.55	1.82	1.22	0.91	0.73	0.20
	底	-	-	1.07	0.71	0.58	0.06	0.36	0.12	0.02	0.22	0.67	0.008	0.11	1.57	0.78	0.52	1.78	1.19	0.89	0.71	0.63
45	表	0.23	0.04	0.68	0.45	0.48	0.09	0.29	0.23	0.05	0.26	0.77	0.008	0.29	1.71	0.86	0.57	1.67	1.11	0.83	0.67	0.29
	底	-	-	1.15	0.76	0.45	0.08	0.26	0.57	0.11	0.20	0.59	0.008	0.26	1.60	0.80	0.53	1.52	1.02	0.76	0.61	0.54
46	表	0.33	0.06	0.62	0.41	0.62	0.08	0.27	0.40	0.08	0.24	0.53	0.013	0.40	1.15	0.57	0.38	1.70	1.14	0.85	0.68	0.63
	底	-	-	0.86	0.57	0.83	0.08	0.26	0.37	0.07	0.16	0.57	0.008	0.17	1.06	0.53	0.35	1.80	1.20	0.90	0.72	0.66
47	表	0.37	0.06	0.57	0.38	0.60	0.07	0.24	0.57	0.11	0.20	0.48	0.008	0.06	0.89	0.45	0.30	1.36	0.90	0.68	0.54	0.05
	底	-	-	0.75	0.50	0.86	0.07	0.31	0.15	0.03	0.22	0.42	0.008	0.26	0.83	0.41	0.28	1.32	0.88	0.66	0.53	0.42
48	表	0.26	0.04	0.58	0.38	0.78	0.07	0.23	0.29	0.06	0.15	0.58	0.008	0.57	0.85	0.42	0.28	1.40	0.93	0.70	0.56	0.18
	底	-	-	0.56	0.37	0.45	0.08	0.26	0.24	0.05	0.16	0.55	0.008	0.63	0.79	0.39	0.26	1.30	0.87	0.65	0.52	0.13

站位	层 次	油类		COD		汞	砷	铜	铅		镉	锌	总铬	pH	磷酸盐			无机氮				DO
		一、 二类	三类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一、二 类	一类	二、三 类	四类	一类	二类	三类	四类	一类
站位超标率		4%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	4%	75%	6%	0%	100%	81%	52 %	23%	0%
主要超标因子																						

备注：“-”代表无样品；未检出样品按检出限的 1/2 参与计算。

4.10.2.2.3 秋季水质现状调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

秋季水质现状调查项目和调查频次详见表 4.10-34。

表 4.10-34 秋季调查项目表

调查时间	水质调查项目	调查频次
2019 年 10 月	水温、pH、盐度、DO、CODMn、悬浮物、石油类、无机氮、磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、BOD ₅ 、硫化物、挥发酚。	2019 年 10 月调查 1 次。

(2) 样品的采集、分析测定方法、评价标准和评价方法

样品的采集、分析测定方法和评价方法同 2021 年 5 月。根据《江苏省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2019 年 10 月各调查站位所在的海洋功能区划分布见图 4.10-22。在评价过程中，根据各调查站位所在的海洋功能区确定相应的评价标准，具体见表 4.10-35。

表 4.10-35 2019 年 10 月海洋环境现状调查站位评价标准一览表
(江苏省海洋功能区划(2011-2020))

站位	功能区	执行类别
XQ2-XQ4、XQ7-XQ15、XQ20、XQ21、 XQ23-XQ29	盐城北部海域捕捞区	不劣于一类
XQ5	响水养殖区	不劣于二类
XQ16、XQ18、XQ19、XQ30	废黄河口东部保留区	不劣于现状
XQ1、XQ6、XQ17、XQ22	/	/

(3) 评价结果与分析

2019 年 10 月海水水质调查结果见表 4.10-36。

表 4.10-36 2019 年 10 月水质调查结果统计表

层次		表层			底层		
项目	单位	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
水温	℃	20.6	16.5	18.4	20.2	16.9	18.8
盐度	-	31.218	27.725	29.547	31.273	28.406	29.552
悬浮物	mg/L	1456	16	465	2016	126	619
pH	-	8.32	8.22	8.28	8.31	8.15	8.26
COD	mg/L	1.98	0.523	1.03	1.93	0.408	1.03
BOD ₅	mg/L	1.45	0.217	0.690	1.16	0.289	0.651
DO	mg/L	7.72	7.13	7.37	7.43	7.05	7.28
石油类	mg/L	0.0409	0.0112	0.0267	—		
无机氮	μg/L	697	203	382	538	186	354
磷酸盐	μg/L	39.9	10.8	23.1	29.7	9.47	20.84

汞	μg/L	0.0469	0.0205	0.0332	0.045	0.0235	0.0344
镉	μg/L	0.164	0.0384	0.0792	0.125	0.0285	0.0812
铅	μg/L	1.91	0.102	0.697	1.83	0.116	0.651
铬	μg/L	未检出			0.435	未检出	0.113
砷	μg/L	2.9	1.18	1.99	2.36	1.13	1.81
铜	μg/L	4.84	1.18	2.23	5.12	1.29	2.42
锌	μg/L	14.6	5.42	9.18	15.5	3.87	8.15
硫化物	μg/L	4.28	0.677	1.44	2.575	0.79788	1.52
挥发酚	μg/L	未检出					

备注：“—”代表未采样。铬检出限 0.4μg/L，挥发酚检出限 1.1μg/L。

按照《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》功能区进行评价，评价结果详见表 4.10-37~40。

从各站位所在的海洋功能区划来看，位于农渔业区捕捞区（执行一类标准）的站位（XQ2-XQ4、XQ7-XQ15、XQ20、XQ21、XQ23-XQ29）的 21 个站位监测因子中除了 BOD₅、无机氮、磷酸盐、铅超出一类标准，其它监测因子能够满足一类标准。其中，BOD₅、铅满足二类标准；活性磷酸盐满足四类水质标准；XQ10、XQ25、XQ28、XQ29 站位无机氮超出四类水质标准，其余站位均满足四类标准值。BOD₅ 未达到一类标准的站位数为 3 个，站位超标率为 14.29%；铅未达到一类标准的站位数为 5 个，站位超标率为 23.81%；磷酸盐未达到一类标准的站位数为 20 个，站位超标率为 95.24%，二、三类水质标准超标站位为 1 个，超标率为 4.76%；无机氮所有站位均超过一类水质标准，二类水质标准超标站位为 17 个，超标率为 80.95%，三类标准超标站位数为 9 个，站位超标率为 42.86%，四类标准超标站位数为 4 个，站位超标率为 19.05%。

位于农渔业区养殖（执行二类标准）的站位 XQ5 除了无机氮、磷酸盐超出二类标准，其它监测因子能够满足二类标准。其中，活性磷酸盐满足四类水质标准；无机氮超出四类水质标准。

位于保留区的站点（XQ16、XQ18、XQ19、XQ30）各监测因子均能满足四类标准。

位于领海基线外的站点（XQ1、XQ6、XQ17、XQ22）均符合三类标准。

（2）逐级评价

将各调查站位监测因子从一类标准开始评价，超标因子增加评价等级，一直评到四类，评价指数汇总和水质现状类汇总情况分别见表 4.10-41、42。从表中可知：

pH、DO、COD_{Mn}、石油类、镉、铬、铜、汞、砷、镍、锌、挥发酚、硫化

物、六六六、滴滴涕、多氯联苯均符合第一类海水水质标准。BOD₅和铅均符合第二类海水水质标准。磷酸盐符合第四类海水水质标准。无机氮劣四类站位有 5 个，其他站位均符合第四类海水水质标准。

BOD₅第一类标准站位超标率为 20%，所有站位均符合第三类海水水质标准。铅第一类标准站位超标率为 30%，所有站位均符合第二类海水水质标准。磷酸盐第一类海水水质标准站位超标数为 28 个，站位超标率为 93.33%，站位 XQ5、XQ29 超出第二、三类海水水质标准，超标率为 6.67%，所有站位均符合第四类海水水质标准。无机氮超第一类海水水质标准的站位超标数为 30 个，站位超标率为 100%；第二类海水水质标准站位超标数为 24 个，站位超标率为 80%；第三类标准站位超标数为 12 个，超标率为 40%，第四类海水水质标准站位超标个数为 5 个，站位超标率为 16.67%，超标站位为 XQ5、XQ10、XQ25、XQ28、XQ29 号站位。

表 4.10-37 农渔业区（捕捞区）调查站位监测因子评价指数（捕捞区：执行一类标准）（一）

站位	层次	pH	DO	COD	石油类	BOD5	无机氮	磷酸盐	总铬	铜	铅	锌	镉	汞	砷	硫化物	镍	挥发酚
		一类																
XQ2	表	0.29	0.60	0.26	0.75	0.22	1.38	0.85	0.008	0.52	0.57	0.30	0.05	0.57	0.12	0.05	0.54	0.11
XQ2	底	0.43	0.60	0.20	——	0.41	1.07	1.13	0.008	0.31	0.87	0.24	0.06	0.61	0.09	0.08	0.47	0.11
XQ3	表	0.40	0.58	0.43	0.53	0.35	1.21	0.87	0.008	0.73	0.79	0.30	0.04	0.55	0.08	0.06	0.51	0.11
XQ3	底	0.46	0.58	0.26	——	0.48	1.55	0.79	0.008	0.26	0.54	0.31	0.05	0.57	0.10	0.07	0.50	0.11
XQ4	表	0.37	0.60	0.45	0.66	0.81	1.54	1.94	0.008	0.31	1.91	0.70	0.04	0.68	0.12	0.08	0.42	0.11
XQ7	表	0.37	0.55	0.37	0.38	0.51	1.32	1.37	0.008	0.69	0.54	0.64	0.16	0.65	0.07	0.08	0.46	0.11
XQ7	底	0.40	0.57	0.50	——	0.89	1.35	1.09	0.008	0.46	0.89	0.35	0.08	0.82	0.07	0.06	0.26	0.11
XQ8	表	0.40	0.61	0.37	0.32	0.73	1.35	0.83	0.008	0.25	0.44	0.44	0.09	0.41	0.06	0.06	0.27	0.11
XQ8	底	0.43	0.59	0.45	——	0.74	1.46	1.33	0.008	1.02	0.21	0.25	0.09	0.63	0.07	0.10	0.42	0.11
XQ9	表	0.49	0.57	0.44	0.59	0.41	2.00	1.91	0.008	0.36	0.26	0.47	0.07	0.84	0.06	0.05	0.31	0.11
XQ9	底	0.34	0.59	0.45	——	0.58	2.01	1.81	0.008	0.28	0.12	0.73	0.06	0.65	0.08	0.07	0.41	0.11
XQ10	表	0.29	0.62	0.77	0.61	0.70	2.59	1.83	0.008	0.42	0.12	0.65	0.06	0.55	0.11	0.05	0.40	0.11
XQ10	底	0.20	0.61	0.85	——	0.66	2.48	1.70	0.008	0.30	0.23	0.78	0.11	0.47	0.12	0.06	0.43	0.11
XQ11	表	0.40	0.59	0.33	0.43	0.64	1.67	1.37	0.008	0.33	0.24	0.59	0.08	0.63	0.08	0.07	0.42	0.11
XQ11	底	0.40	0.58	0.51	——	0.72	1.56	1.33	0.008	0.47	0.61	0.59	0.11	0.78	0.09	0.05	0.41	0.11

XQ12	表	0.37	0.64	0.55	0.49	0.57	1.71	1.11	0.008	0.51	1.18	0.64	0.16	0.53	0.10	0.04	0.37	0.11
XQ12	底	0.34	0.65	0.36	——	0.81	1.63	1.07	0.008	0.50	0.71	0.54	0.08	0.80	0.09	0.06	0.41	0.11
XQ13	表	0.43	0.66	0.36	0.44	1.16	1.53	1.81	0.008	0.97	0.97	0.51	0.05	0.74	0.12	0.08	0.37	0.11
XQ13	底	0.00	0.60	0.51	——	0.59	1.52	1.77	0.008	0.31	0.58	0.51	0.04	0.70	0.09	0.07	0.37	0.11
XQ14	表	0.34	0.62	0.38	0.53	0.51	1.54	1.55	0.008	0.42	0.62	0.52	0.07	0.65	0.11	0.04	0.43	0.11
XQ14	底	0.29	0.57	0.63	——	0.33	1.47	1.77	0.008	0.32	0.51	0.55	0.04	0.88	0.06	0.09	0.34	0.11
XQ15	表	0.23	0.59	0.84	0.55	0.76	1.43	1.35	0.008	0.39	0.98	0.54	0.09	0.63	0.12	0.08	0.30	0.11
XQ20	表	0.40	0.67	0.71	0.35	0.47	1.78	1.65	0.008	0.36	0.23	0.30	0.08	0.82	0.11	0.08	0.25	0.11
XQ20	底	0.40	0.65	0.39	——	0.58	1.87	1.59	0.008	0.61	0.20	0.36	0.11	0.49	0.10	0.10	0.39	0.11
XQ21	表	0.23	0.63	0.99	0.38	0.79	1.96	1.98	0.008	0.39	0.60	0.29	0.05	0.68	0.11	0.21	0.45	0.11
XQ21	底	0.23	0.65	0.97	——	0.57	1.92	1.81	0.008	0.79	0.28	0.27	0.09	0.65	0.10	0.13	0.36	0.11
XQ23	表	0.40	0.45	0.51	0.54	1.45	2.26	1.44	0.008	0.28	0.86	0.43	0.06	0.78	0.10	0.09	0.33	0.11
XQ23	底	0.40	0.60	0.53	——	0.38	2.33	1.37	0.008	0.38	1.41	0.56	0.11	0.74	0.10	0.08	0.38	0.11
XQ24	表	0.37	0.61	0.55	0.47	0.46	2.01	1.59	0.008	0.25	0.74	0.47	0.05	0.94	0.14	0.09	0.32	0.11
XQ24	底	0.37	0.59	0.68	——	0.71	1.94	1.65	0.008	0.47	0.88	0.37	0.09	0.82	0.11	0.10	0.47	0.11
XQ25	表	0.31	0.53	0.78	0.42	0.79	2.77	1.96	0.008	0.41	0.88	0.29	0.06	0.61	0.12	0.07	0.40	0.11
XQ26	表	0.31	0.60	0.53	0.82	0.47	2.14	1.24	0.008	0.39	1.21	0.31	0.05	0.80	0.09	0.08	0.24	0.11
XQ26	底	0.20	0.58	0.50	——	0.83	2.25	1.29	0.008	0.63	1.05	0.33	0.06	0.90	0.10	0.05	0.31	0.11
XQ27	表	0.46	0.57	0.47	0.76	0.76	2.44	1.15	0.008	0.47	0.51	0.27	0.15	0.84	0.11	0.08	0.24	0.11

XQ27	底	0.31	0.58	0.66	——	0.81	2.43	1.11	0.008	0.45	0.56	0.25	0.13	0.86	0.10	0.07	0.29	0.11
XQ28	表	0.34	0.56	0.47	0.53	0.50	2.65	1.72	0.008	0.37	1.05	0.28	0.13	0.59	0.11	0.06	0.38	0.11
XQ28	底	0.17	0.57	0.92	——	0.44	2.69	1.68	0.008	0.55	0.50	0.34	0.07	0.78	0.10	0.07	0.41	0.11
XQ29	表	0.26	0.49	0.92	0.54	1.02	3.48	2.24	0.008	0.54	0.36	0.33	0.10	0.53	0.11	0.03	0.25	0.11
超标率		0%	0%	0%	0%	14.29%	100%	95.24%	0%	0%	23.81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表 4.10-38 农渔业区（捕捞区）调查站位监测因子评价指数（捕捞区：执行一类标准）（二）

站位	层次	BOD5	无机氮	活性磷酸盐	铅	无机氮	无机氮
		二类				三类	四类
XQ2	表	0.07	0.92	0.42	0.11	0.69	0.55
XQ2	底	0.14	0.72	0.57	0.17	0.54	0.43
XQ3	表	0.12	0.80	0.44	0.16	0.60	0.48
XQ3	底	0.16	1.04	0.39	0.11	0.78	0.62
XQ4	表	0.27	1.03	0.97	0.38	0.77	0.62
XQ7	表	0.17	0.88	0.69	0.11	0.66	0.53
XQ7	底	0.30	0.90	0.54	0.18	0.67	0.54
XQ8	表	0.24	0.90	0.41	0.09	0.67	0.54
XQ8	底	0.25	0.97	0.66	0.04	0.73	0.58
XQ9	表	0.14	1.33	0.96	0.05	1.00	0.80

XQ9	底	0.19	1.34	0.90	0.02	1.01	0.81
XQ10	表	0.23	1.73	0.91	0.02	1.29	1.04
XQ10	底	0.22	1.65	0.85	0.05	1.24	0.99
XQ11	表	0.21	1.12	0.69	0.05	0.84	0.67
XQ11	底	0.24	1.04	0.66	0.12	0.78	0.62
XQ12	表	0.19	1.14	0.56	0.24	0.86	0.69
XQ12	底	0.27	1.09	0.53	0.14	0.82	0.65
XQ13	表	0.39	1.02	0.90	0.19	0.77	0.61
XQ13	底	0.20	1.01	0.88	0.12	0.76	0.61
XQ14	表	0.17	1.03	0.77	0.12	0.77	0.62
XQ14	底	0.11	0.98	0.88	0.10	0.73	0.59
XQ15	表	0.25	0.95	0.68	0.20	0.71	0.57
XQ20	表	0.16	1.19	0.83	0.05	0.89	0.71
XQ20	底	0.19	1.25	0.79	0.04	0.94	0.75
XQ21	表	0.26	1.30	0.99	0.12	0.98	0.78
XQ21	底	0.19	1.28	0.90	0.06	0.96	0.77
XQ23	表	0.48	1.50	0.72	0.17	1.13	0.90
XQ23	底	0.13	1.55	0.69	0.28	1.17	0.93
XQ24	表	0.15	1.34	0.79	0.15	1.01	0.80

XQ24	底	0.24	1.29	0.83	0.18	0.97	0.78
XQ25	表	0.26	1.85	0.98	0.18	1.39	1.11
XQ26	表	0.16	1.43	0.62	0.24	1.07	0.86
XQ26	底	0.28	1.50	0.64	0.21	1.12	0.90
XQ27	表	0.25	1.63	0.58	0.10	1.22	0.98
XQ27	底	0.27	1.62	0.56	0.11	1.22	0.97
XQ28	表	0.17	1.76	0.86	0.21	1.32	1.06
XQ28	底	0.15	1.79	0.84	0.10	1.35	1.08
XQ29	表	0.34	2.32	1.12	0.07	1.74	1.39
超标站位		0.00	17.00	1.00	0.00	9.00	4.00
超标率		0%	80.95%	4.76%	0%	42.86%	19.05%

表 4.10-39 养殖区调查站位监测因子评价指数（养殖区：执行二类标准）（二）

		二类																
站位	层次	pH	DO	COD	石油类	BOD ₅	无机氮	活性磷酸盐	总铬	铜	铅	锌	镉	汞	砷	硫化物	镍	挥发酚
XQ5	表	0.23	0.44	0.60	0.61	0.26	1.99	1.33	0.002	0.12	0.35	0.26	0.01	0.17	0.06	0.02	0.18	0.055
超标率		0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表 4.10-40 养殖区调查站位监测因子评价指数（养殖区：执行二类标准）（二）

站位	层次	三类		四类	
		无机氮	活性磷酸盐	无机氮	活性磷酸盐
XQ5	表	1.49	1.33	1.19	0.89
超标率		100.00%	100%	100.00%	0.00%

表 4.10-41 水质因子评价指数（逐级评价）（一）

站位	层次	pH	DO	COD	石油类	BOD5		无机氮				活性磷酸盐		
		一类	一类	一类	一、二类	一类	二类	一类	二类	三类	四类	一类	二、三类	四类
XQ1	表	0.46	0.57	0.27	0.55	0.49	0.16	1.01	0.68	0.51	0.41	0.72	0.36	0.24
XQ1	底	0.43	0.59	0.27	—	0.30	0.10	0.93	0.62	0.47	0.37	0.63	0.32	0.21
XQ2	表	0.29	0.60	0.26	0.75	0.22	0.07	1.38	0.92	0.69	0.55	0.85	0.42	0.28
XQ2	底	0.43	0.60	0.20	—	0.41	0.14	1.07	0.72	0.54	0.43	1.13	0.57	0.38
XQ3	表	0.40	0.58	0.43	0.53	0.35	0.12	1.21	0.80	0.60	0.48	0.87	0.44	0.29
XQ3	底	0.46	0.58	0.26	—	0.48	0.16	1.55	1.04	0.78	0.62	0.79	0.39	0.26
XQ4	表	0.37	0.60	0.45	0.66	0.81	0.27	1.54	1.03	0.77	0.62	1.94	0.97	0.65
XQ5	表	0.23	0.56	0.90	0.61	0.78	0.26	2.99	1.99	1.49	1.19	2.66	1.33	0.89
XQ6	表	0.20	0.57	0.34	0.72	1.33	0.44	1.25	0.83	0.63	0.50	1.68	0.84	0.56
XQ6	底	0.17	0.56	0.30	—	0.71	0.24	1.35	0.90	0.68	0.54	1.09	0.54	0.36
XQ7	表	0.37	0.55	0.37	0.38	0.51	0.17	1.32	0.88	0.66	0.53	1.37	0.69	0.46

XQ7	底	0.40	0.57	0.50	——	0.89	0.30	1.35	0.90	0.67	0.54	1.09	0.54	0.36
XQ8	表	0.40	0.61	0.37	0.32	0.73	0.24	1.35	0.90	0.67	0.54	0.83	0.41	0.28
XQ8	底	0.43	0.59	0.45	——	0.74	0.25	1.46	0.97	0.73	0.58	1.33	0.66	0.44
XQ9	表	0.49	0.57	0.44	0.59	0.41	0.14	2.00	1.33	1.00	0.80	1.91	0.96	0.64
XQ9	底	0.34	0.59	0.45	——	0.58	0.19	2.01	1.34	1.01	0.81	1.81	0.90	0.60
XQ10	表	0.29	0.62	0.77	0.61	0.70	0.23	2.59	1.73	1.29	1.04	1.83	0.91	0.61
XQ10	底	0.20	0.61	0.85	——	0.66	0.22	2.48	1.65	1.24	0.99	1.70	0.85	0.57
XQ11	表	0.40	0.59	0.33	0.43	0.64	0.21	1.67	1.12	0.84	0.67	1.37	0.69	0.46
XQ11	底	0.40	0.58	0.51	——	0.72	0.24	1.56	1.04	0.78	0.62	1.33	0.66	0.44
XQ12	表	0.37	0.64	0.55	0.49	0.57	0.19	1.71	1.14	0.86	0.69	1.11	0.56	0.37
XQ12	底	0.34	0.65	0.36	——	0.81	0.27	1.63	1.09	0.82	0.65	1.07	0.53	0.36
XQ13	表	0.43	0.66	0.36	0.44	1.16	0.39	1.53	1.02	0.77	0.61	1.81	0.90	0.60
XQ13	底	0.00	0.60	0.51	——	0.59	0.20	1.52	1.01	0.76	0.61	1.77	0.88	0.59
XQ14	表	0.34	0.62	0.38	0.53	0.51	0.17	1.54	1.03	0.77	0.62	1.55	0.77	0.52
XQ14	底	0.29	0.57	0.63	——	0.33	0.11	1.47	0.98	0.73	0.59	1.77	0.88	0.59
XQ15	表	0.23	0.59	0.84	0.55	0.76	0.25	1.43	0.95	0.71	0.57	1.35	0.68	0.45
XQ16	表	0.43	0.66	0.48	0.22	0.52	0.17	1.81	1.21	0.91	0.73	1.15	0.58	0.38
XQ16	底	0.34	0.65	0.47	——	0.77	0.26	1.47	0.98	0.73	0.59	1.22	0.61	0.41
XQ17	表	0.46	0.64	0.27	0.59	0.59	0.20	1.88	1.26	0.94	0.75	1.70	0.85	0.57

XQ17	底	0.37	0.62	0.27	——	1.16	0.39	1.88	1.25	0.94	0.75	1.65	0.83	0.55
XQ18	表	0.37	0.61	0.35	0.54	0.43	0.14	2.04	1.36	1.02	0.81	1.94	0.97	0.65
XQ18	底	0.34	0.61	0.47	——	0.87	0.29	1.62	1.08	0.81	0.65	1.98	0.99	0.66
XQ19	表	0.40	0.61	0.39	0.33	1.24	0.41	2.04	1.36	1.02	0.82	1.39	0.70	0.46
XQ19	底	0.34	0.70	0.60	——	0.77	0.26	1.83	1.22	0.91	0.73	1.35	0.68	0.45
XQ20	表	0.40	0.67	0.71	0.35	0.47	0.16	1.78	1.19	0.89	0.71	1.65	0.83	0.55
XQ20	底	0.40	0.65	0.39	——	0.58	0.19	1.87	1.25	0.94	0.75	1.59	0.79	0.53
XQ21	表	0.23	0.63	0.99	0.38	0.79	0.26	1.96	1.30	0.98	0.78	1.98	0.99	0.66
XQ21	底	0.23	0.65	0.97	——	0.57	0.19	1.92	1.28	0.96	0.77	1.81	0.90	0.60
XQ22	表	0.37	0.57	0.47	0.64	0.45	0.15	1.63	1.08	0.81	0.65	1.87	0.94	0.62
XQ22	底	0.40	0.62	0.47	——	0.29	0.10	1.70	1.14	0.85	0.68	1.24	0.62	0.41
XQ23	表	0.40	0.45	0.51	0.54	1.45	0.48	2.26	1.50	1.13	0.90	1.44	0.72	0.48
XQ23	底	0.40	0.60	0.53	——	0.38	0.13	2.33	1.55	1.17	0.93	1.37	0.69	0.46
XQ24	表	0.37	0.61	0.55	0.47	0.46	0.15	2.01	1.34	1.01	0.80	1.59	0.79	0.53
XQ24	底	0.37	0.59	0.68	——	0.71	0.24	1.94	1.29	0.97	0.78	1.65	0.83	0.55
XQ25	表	0.31	0.53	0.78	0.42	0.79	0.26	2.77	1.85	1.39	1.11	1.96	0.98	0.65
XQ26	表	0.31	0.60	0.53	0.82	0.47	0.16	2.14	1.43	1.07	0.86	1.24	0.62	0.41
XQ26	底	0.20	0.58	0.50	——	0.83	0.28	2.25	1.50	1.12	0.90	1.29	0.64	0.43
XQ27	表	0.46	0.57	0.47	0.76	0.76	0.25	2.44	1.63	1.22	0.98	1.15	0.58	0.38

XQ27	底	0.31	0.58	0.66	——	0.81	0.27	2.43	1.62	1.22	0.97	1.11	0.56	0.37
XQ28	表	0.34	0.56	0.47	0.53	0.50	0.17	2.65	1.76	1.32	1.06	1.72	0.86	0.57
XQ28	底	0.17	0.57	0.92	——	0.44	0.15	2.69	1.79	1.35	1.08	1.68	0.84	0.56
XQ29	表	0.26	0.49	0.92	0.54	1.02	0.34	3.48	2.32	1.74	1.39	2.24	1.12	0.75
XQ30	表	0.43	0.65	0.58	0.73	0.78	0.26	1.84	1.23	0.92	0.74	1.29	0.64	0.43
XQ30	底	0.43	0.67	0.68	——	0.89	0.30	1.86	1.24	0.93	0.75	1.31	0.65	0.44
超标率		0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	100.00%	80.00%	40.00%	16.67%	93.33%	6.67%	0.00%

表 4.10-42 水质因子评价指数（逐级评价）（二）

站位	层次	总铬	铜	铅		锌	镉	汞	砷	硫化物	镍	挥发酚
		一类	一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类
XQ1	表	0.008	0.62	0.55	0.11	0.68	0.07	0.59	0.07	0.04	0.26	0.11
XQ1	底	0.008	0.53	1.50	0.30	0.37	0.11	0.61	0.06	0.07	0.38	0.11
XQ2	表	0.008	0.52	0.57	0.11	0.30	0.05	0.57	0.12	0.05	0.54	0.11
XQ2	底	0.008	0.31	0.87	0.17	0.24	0.06	0.61	0.09	0.08	0.47	0.11
XQ3	表	0.008	0.73	0.79	0.16	0.30	0.04	0.55	0.08	0.06	0.51	0.11
XQ3	底	0.008	0.26	0.54	0.11	0.31	0.05	0.57	0.10	0.07	0.50	0.11
XQ4	表	0.008	0.31	1.91	0.38	0.70	0.04	0.68	0.12	0.08	0.42	0.11
XQ5	表	0.008	0.24	1.73	0.35	0.66	0.06	0.68	0.08	0.05	0.36	0.11
XQ6	表	0.008	0.46	0.86	0.17	0.73	0.05	0.65	0.07	0.10	0.35	0.11

XQ6	底	0.008	0.71	0.80	0.16	0.52	0.06	0.68	0.06	0.10	0.57	0.11
XQ7	表	0.008	0.69	0.54	0.11	0.64	0.16	0.65	0.07	0.08	0.46	0.11
XQ7	底	0.008	0.46	0.89	0.18	0.35	0.08	0.82	0.07	0.06	0.26	0.11
XQ8	表	0.008	0.25	0.44	0.09	0.44	0.09	0.41	0.06	0.06	0.27	0.11
XQ8	底	0.008	1.02	0.21	0.04	0.25	0.09	0.63	0.07	0.10	0.42	0.11
XQ9	表	0.008	0.36	0.26	0.05	0.47	0.07	0.84	0.06	0.05	0.31	0.11
XQ9	底	0.008	0.28	0.12	0.02	0.73	0.06	0.65	0.08	0.07	0.41	0.11
XQ10	表	0.008	0.42	0.12	0.02	0.65	0.06	0.55	0.11	0.05	0.40	0.11
XQ10	底	0.008	0.30	0.23	0.05	0.78	0.11	0.47	0.12	0.06	0.43	0.11
XQ11	表	0.008	0.33	0.24	0.05	0.59	0.08	0.63	0.08	0.07	0.42	0.11
XQ11	底	0.008	0.47	0.61	0.12	0.59	0.11	0.78	0.09	0.05	0.41	0.11
XQ12	表	0.008	0.51	1.18	0.24	0.64	0.16	0.53	0.10	0.04	0.37	0.11
XQ12	底	0.008	0.50	0.71	0.14	0.54	0.08	0.80	0.09	0.06	0.41	0.11
XQ13	表	0.008	0.97	0.97	0.19	0.51	0.05	0.74	0.12	0.08	0.37	0.11
XQ13	底	0.008	0.31	0.58	0.12	0.51	0.04	0.70	0.09	0.07	0.37	0.11
XQ14	表	0.008	0.42	0.62	0.12	0.52	0.07	0.65	0.11	0.04	0.43	0.11
XQ14	底	0.008	0.32	0.51	0.10	0.55	0.04	0.88	0.06	0.09	0.34	0.11
XQ15	表	0.008	0.39	0.98	0.20	0.54	0.09	0.63	0.12	0.08	0.30	0.11
XQ16	表	0.008	0.36	1.56	0.31	0.53	0.05	0.65	0.11	0.07	0.32	0.11

XQ16	底	0.008	0.37	1.02	0.20	0.36	0.09	0.78	0.10	0.07	0.38	0.11
XQ17	表	0.008	0.24	0.36	0.07	0.58	0.08	0.65	0.08	0.09	0.39	0.11
XQ17	底	0.009	0.64	0.29	0.06	0.39	0.09	0.59	0.10	0.07	0.24	0.11
XQ18	表	0.008	0.51	0.13	0.03	0.45	0.08	0.74	0.10	0.07	0.31	0.11
XQ18	底	0.008	0.42	0.18	0.04	0.41	0.12	0.65	0.12	0.08	0.27	0.11
XQ19	表	0.008	0.39	0.10	0.02	0.35	0.16	0.53	0.15	0.05	0.16	0.11
XQ19	底	0.008	0.53	0.26	0.05	0.38	0.09	0.47	0.10	0.04	0.24	0.11
XQ20	表	0.008	0.36	0.23	0.05	0.30	0.08	0.82	0.11	0.08	0.25	0.11
XQ20	底	0.008	0.61	0.20	0.04	0.36	0.11	0.49	0.10	0.10	0.39	0.11
XQ21	表	0.008	0.39	0.60	0.12	0.29	0.05	0.68	0.11	0.21	0.45	0.11
XQ21	底	0.008	0.79	0.28	0.06	0.27	0.09	0.65	0.10	0.13	0.36	0.11
XQ22	表	0.008	0.93	0.33	0.07	0.27	0.06	0.67	0.10	0.07	0.45	0.11
XQ22	底	0.008	0.48	1.83	0.37	0.28	0.03	0.53	0.10	0.06	0.41	0.11
XQ23	表	0.008	0.28	0.86	0.17	0.43	0.06	0.78	0.10	0.09	0.33	0.11
XQ23	底	0.008	0.38	1.41	0.28	0.56	0.11	0.74	0.10	0.08	0.38	0.11
XQ24	表	0.008	0.25	0.74	0.15	0.47	0.05	0.94	0.14	0.09	0.32	0.11
XQ24	底	0.008	0.47	0.88	0.18	0.37	0.09	0.82	0.11	0.10	0.47	0.11
XQ25	表	0.008	0.41	0.88	0.18	0.29	0.06	0.61	0.12	0.07	0.40	0.11
XQ26	表	0.008	0.39	1.21	0.24	0.31	0.05	0.80	0.09	0.08	0.24	0.11

XQ26	底	0.008	0.63	1.05	0.21	0.33	0.06	0.90	0.10	0.05	0.31	0.11
XQ27	表	0.008	0.47	0.51	0.10	0.27	0.15	0.84	0.11	0.08	0.24	0.11
XQ27	底	0.008	0.45	0.56	0.11	0.25	0.13	0.86	0.10	0.07	0.29	0.11
XQ28	表	0.008	0.37	1.05	0.21	0.28	0.13	0.59	0.11	0.06	0.38	0.11
XQ28	底	0.008	0.55	0.50	0.10	0.34	0.07	0.78	0.10	0.07	0.41	0.11
XQ29	表	0.008	0.54	0.36	0.07	0.33	0.10	0.53	0.11	0.03	0.25	0.11
XQ30	表	0.008	0.26	0.22	0.04	0.28	0.08	0.74	0.11	0.09	0.32	0.11
XQ30	底	0.008	0.30	0.28	0.06	0.19	0.07	0.72	0.09	0.10	0.39	0.11
超标率		0.0%	0.0%	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

4.10.2.2.4 冬季水质现状调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

冬季水质现状调查项目和调查频次详见表 4.10-43。

表 4.10-43 秋季调查项目表

调查时间	水质调查项目	调查频次
2019 年 12 月	水温、pH、盐度、DO、CODMn、悬浮物、石油类、无机氮、磷酸盐、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、BOD ₅ 、硫化物、挥发酚。	2019 年 12 月调查 1 次。

(2) 样品的采集、分析测定方法、评价标准和评价方法

同 2021 年 5 月。

(3) 评价结果与分析

2019 年 12 月海水水质调查结果见表 4.10-44。调查海域 pH、COD_{Mn}、DO、锌、铅、镉、铬、汞、砷、硫化物、挥发酚均符合第一类海水水质标准。BOD₅、铜均符合第二类海水水质标准。BOD₅ 第一类标准的站位超标率为 23%。铜第一类标准的站位超标率为 3%。石油类符合第三类海水水质标准。石油类第一(二)类标准的站位超标率为 17%。磷酸盐第一类标准的站位超标率为 97%，所有站位均符合第二(三)类海水水质标准。无机氮第一类标准的站位超标率为 100%，第二类标准的站位超标率为 53%，第三类标准的站位超标率为 7%，均符合第四类海水水质标准。

表 4.10-44 2019 年 12 月水质调查结果统计表

层次		表层			底层		
项目	单位	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值
水温	℃	9.80	6.80	8.77	9.80	7.50	9.13
盐度	-	30.396	27.619	29.172	30.412	28.003	29.305
pH	-	8.27	8.22	8.25	8.30	8.23	8.26
悬浮物	mg/L	1320	87	458	1400	129	564
COD	mg/L	1.71	1.00	1.32	1.81	1.05	1.37
BOD ₅	mg/L	1.47	0.480	0.822	0.930	0.260	0.665
溶解氧	mg/L	9.92	9.11	9.42	9.49	9.08	9.27
石油类	mg/L	0.0557	0.0073	0.0277	—		
无机氮	μg/L	476	202	307	391	194	281
磷酸盐	μg/L	23.3	13.7	19.7	23.0	12.8	19.7
汞	μg/L	0.0423	未检出	0.0171	0.0457	未检出	0.0188
镉	μg/L	0.183	0.057	0.097	0.196	0.057	0.091
铅	μg/L	0.913	0.197	0.437	0.708	0.148	0.408
总铬	μg/L	0.558	未检出	0.558	未检出		
砷	μg/L	1.98	0.88	1.31	2.01	0.99	1.31
铜	μg/L	5.30	1.65	3.24	5.14	1.60	3.37
锌	μg/L	16.8	5.6	10.8	19.4	6.2	11.7
硫化物	μg/L	1.98	0.73	1.21	2.31	0.64	1.16
挥发酚	μg/L	1.79	未检出	0.54	1.28	未检出	0.31

备注：“—”代表未采样。铬检出限 0.4μg/L，挥发酚检出限 1.1μg/L。

按照《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》功能区进行评价，评价结果详见表 4.10-45~46。

从各站位所在的海洋功能区划来看，位于农渔业区捕捞区（执行一类标准）的站位（XQ2-XQ4、XQ7-XQ15、XQ20、XQ21、XQ23-XQ29）的 21 个站位监测因子中除了石油类、BOD₅、无机氮、磷酸盐超出一类标准，其它监测因子均能够满足一类标准。其中，BOD₅ 满足二类标准；石油类、活性磷酸盐、无机氮满足三类标准。石油类未达到一类标准的站位数为 4 个，站位超标率为 19.05%，满足二、三类水质标准；BOD₅ 未达到一类标准的站位数为 6 个，站位超标率为 28.57%；磷酸盐未达到一类标准的站位数为 20 个，站位超标率为 95.24%，符合二、三类水质标准；无机氮所有站位均超过一类水质标准，二类水质标准超标站位为 11 个，超标率为 52.38%，三类标准超标站位数为 1 个，站位超标率为 4.76%，符合四类标准。

位于农渔业区养殖（执行二类标准）的站位 XQ5 除了无机氮超出二类标准，其它监测因子能够满足二类标准，无机氮满足四类水质标准。

位于保留区的站点（XQ16、XQ18、XQ19、XQ30）各监测因子均能满足三类标准。

位于领海基线外的站点（XQ1、XQ6、XQ17、XQ22）均符合三类标准。

（2）逐级评价

将各调查站位监测因子从一类标准开始评价，超标因子增加评价等级，一直评到四类，评价指数汇总和水质现状类汇总情况分别见表 4.10-47~50。从表中可知：

pH、DO、COD_{Mn}、镉、铬、铅、汞、砷、镍、锌、挥发酚、硫化物、六六六、滴滴涕、多氯联苯均符合第一类海水水质标准。BOD₅ 和铜均符合第二类海水水质标准。石油类、磷酸盐符合第三类海水水质标准。无机氮超第三类海水水质标准站位有 2 个，所有站位均符合第四类海水水质标准。

BOD₅ 第一类标准站位超标率为 20%，所有站位均符合第二类海水水质标准。石油类第一（二）类标准站位超标率为 16.67%，所有站位均符合第三类海水水质标准。

铜第一类标准站位超标率为 3.33%，所有站位均符合第二类海水水质标准。

磷酸盐第一类海水水质标准站位超标数为 29 个，站位超标率为 96.67%，所有站位均符合第二、三类海水水质标准。无机氮超第一类海水水质标准的站位超标数为 30 个，站位超标率为 100%；第二类海水水质标准站位超标数为 16 个，站位超标率为 53.33%；第三类标准站位超标数为 2 个，超标率为 6.67%，所有站位均符合第四类海水水质标准。

表 4.10-45 农渔业区（捕捞区）调查站位监测因子评价指数（捕捞区：执行一类标准）（一）

站位	层次	一类																
		pH	DO	COD	石油类	BOD5	无机氮	磷酸盐	总铬	铜	铅	锌	镉	汞	砷	硫化物	镍	挥发酚
XQ2	表	0.31	0.41	0.76	0.60	0.56	1.38	1.21	0.004	0.85	0.33	0.60	0.06	0.07	0.10	0.07	0.45	0.11
XQ2	底	0.31	0.41	0.78	——	0.52	1.35	1.37	0.004	0.68	0.47	0.62	0.06	0.15	0.08	0.12	0.30	0.11
XQ3	表	0.26	0.41	0.58	0.33	0.77	1.23	1.05	0.004	0.49	0.25	0.38	0.08	0.17	0.08	0.10	0.39	0.11
XQ3	底	0.37	0.41	0.54	——	0.62	1.06	0.87	0.004	0.78	0.34	0.51	0.06	0.21	0.06	0.05	0.23	0.11
XQ4	表	0.31	0.36	0.50	1.01	1.29	2.38	1.39	0.004	0.50	0.48	0.38	0.14	0.38	0.05	0.07	0.32	0.11
XQ7	表	0.34	0.39	0.52	0.38	0.76	1.37	1.07	0.004	0.63	0.31	0.73	0.10	0.16	0.06	0.04	0.28	0.11
XQ7	底	0.37	0.41	0.59	——	0.55	1.23	1.03	0.004	0.59	0.71	0.65	0.09	0.19	0.06	0.03	0.26	0.11
XQ8	表	0.34	0.41	0.75	0.37	1.04	1.39	0.91	0.004	0.94	0.78	0.57	0.06	0.07	0.05	0.07	0.59	0.11
XQ8	底	0.37	0.42	0.71	——	0.74	0.97	0.85	0.004	0.87	0.17	0.56	0.07	0.44	0.05	0.08	0.33	0.11
XQ9	表	0.31	0.39	0.71	0.47	0.67	1.01	1.09	0.004	0.58	0.35	0.55	0.08	0.23	0.04	0.10	0.22	0.11
XQ9	底	0.37	0.41	0.65	——	0.55	1.25	1.27	0.004	0.81	0.25	0.68	0.08	0.29	0.05	0.05	0.23	0.11
XQ10	表	0.34	0.43	0.84	0.75	0.87	1.72	1.45	0.004	0.57	0.69	0.65	0.08	0.56	0.08	0.05	0.29	0.11
XQ10	底	0.37	0.40	0.91	——	0.74	1.69	1.49	0.004	0.63	0.15	0.73	0.06	0.91	0.08	0.06	0.29	0.11
XQ11	表	0.31	0.40	0.57	0.40	0.71	1.67	1.55	0.011	0.33	0.47	0.58	0.09	0.16	0.07	0.06	0.41	0.31
XQ11	底	0.34	0.41	0.53	——	0.49	1.95	1.45	0.004	0.62	0.49	0.61	0.13	0.23	0.07	0.05	0.26	0.11

XQ12	表	0.26	0.41	0.50	0.34	0.53	1.82	1.37	0.004	0.62	0.29	0.44	0.08	0.26	0.08	0.05	0.35	0.11
XQ12	底	0.34	0.41	0.57	—	0.35	1.58	1.53	0.004	0.76	0.24	0.54	0.11	0.20	0.06	0.08	0.21	0.11
XQ13	表	0.26	0.39	0.51	0.51	1.00	1.62	1.37	0.004	0.47	0.27	0.37	0.06	0.28	0.05	0.05	0.61	0.36
XQ13	底	0.23	0.42	0.53	—	0.65	1.59	1.51	0.004	0.82	0.28	0.54	0.06	0.23	0.06	0.05	0.50	0.11
XQ14	表	0.26	0.40	0.55	0.83	0.82	1.27	1.41	0.004	0.56	0.64	0.49	0.09	0.41	0.05	0.04	0.39	0.11
XQ14	底	0.31	0.40	0.53	—	0.54	1.26	1.31	0.004	0.51	0.36	0.53	0.10	0.34	0.06	0.05	0.58	0.11
XQ15	表	0.23	0.37	0.85	1.11	1.47	1.71	1.51	0.004	0.52	0.91	0.46	0.07	0.57	0.07	0.04	0.39	0.11
XQ20	表	0.23	0.41	0.53	0.41	0.78	1.66	1.37	0.004	0.86	0.32	0.68	0.13	0.50	0.07	0.07	0.28	0.31
XQ20	底	0.29	0.41	0.62	—	0.72	1.86	1.53	0.004	0.82	0.51	0.85	0.20	0.69	0.07	0.07	0.29	0.26
XQ21	表	0.23	0.37	0.70	0.95	0.77	1.30	1.37	0.004	0.69	0.69	0.73	0.09	0.82	0.09	0.05	0.25	0.11
XQ21	底	0.23	0.39	0.82	—	0.93	1.23	1.51	0.004	0.75	0.40	0.91	0.10	0.74	0.06	0.05	0.25	0.11
XQ23	表	0.26	0.42	0.86	0.42	0.66	1.09	1.51	0.004	0.54	0.36	0.68	0.15	0.39	0.07	0.07	0.19	0.31
XQ23	底	0.37	0.41	0.90	—	0.75	1.07	1.23	0.004	0.52	0.34	0.49	0.09	0.60	0.07	0.04	0.29	0.11
XQ24	表	0.29	0.43	0.56	0.87	1.08	1.86	1.31	0.004	0.81	0.40	0.43	0.12	0.77	0.07	0.04	0.75	0.11
XQ24	底	0.43	0.45	0.77	—	0.82	1.68	1.11	0.004	0.53	0.62	0.46	0.12	0.59	0.08	0.04	0.42	0.11
XQ25	表	0.34	0.40	0.79	1.05	0.75	1.84	1.37	0.004	0.87	0.22	0.36	0.07	0.42	0.07	0.05	0.23	0.11
XQ25	底	0.29	0.39	0.84	—	0.69	1.76	1.31	0.004	0.53	0.64	0.37	0.06	0.50	0.08	0.05	0.34	0.11
XQ26	表	0.31	0.40	0.79	0.41	0.70	1.41	1.37	0.004	0.75	0.58	0.48	0.08	0.25	0.05	0.05	0.22	0.11
XQ26	底	0.29	0.39	0.72	—	0.85	1.31	1.33	0.004	0.56	0.21	0.44	0.09	0.39	0.06	0.08	0.19	0.11

XQ27	表	0.26	0.31	0.53	0.33	1.07	1.25	1.31	0.004	0.73	0.66	0.36	0.18	0.51	0.08	0.06	0.25	0.11
XQ27	底	0.23	0.38	0.62	——	0.77	1.09	1.43	0.004	0.70	0.23	0.33	0.10	0.43	0.10	0.05	0.30	0.11
XQ28	表	0.31	0.34	0.59	0.77	1.06	1.77	1.27	0.004	0.53	0.22	0.83	0.14	0.30	0.07	0.05	0.21	0.11
XQ28	底	0.29	0.36	0.62	——	0.91	1.24	1.43	0.004	0.80	0.71	0.97	0.08	0.31	0.09	0.06	0.29	0.11
XQ29	表	0.34	0.32	0.76	1.09	1.15	1.76	1.29	0.004	0.82	0.40	0.76	0.09	0.47	0.06	0.06	0.26	0.26
超标 率		0.00 %	0.00 %	0.00 %	19.05 %	28.57 %	100.00 %	95.24 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00 0.00%	0.00 %	0.00 %

表 4.10-46 农渔业区（捕捞区）调查站位监测因子评价指数（捕捞区：执行一类标准）（二）

站位	层次	二类		三类			四类
		BOD5	无机氮	石油类	无机氮	活性磷酸盐	无机氮
XQ2	表	0.19	0.92	0.10	0.69	0.61	0.55
XQ2	底	0.17	0.90	——	0.67	0.69	0.54
XQ3	表	0.26	0.82	0.06	0.61	0.53	0.49
XQ3	底	0.21	0.71	——	0.53	0.44	0.42
XQ4	表	0.43	1.59	0.17	1.19	0.70	0.95
XQ7	表	0.25	0.92	0.06	0.69	0.54	0.55
XQ7	底	0.18	0.82	——	0.62	0.52	0.49
XQ8	表	0.35	0.92	0.06	0.69	0.46	0.55

XQ8	底	0.25	0.65	—	0.49	0.43	0.39
XQ9	表	0.22	0.67	0.08	0.50	0.55	0.40
XQ9	底	0.18	0.84	—	0.63	0.64	0.50
XQ10	表	0.29	1.15	0.12	0.86	0.73	0.69
XQ10	底	0.25	1.12	—	0.84	0.75	0.67
XQ11	表	0.24	1.12	0.07	0.84	0.78	0.67
XQ11	底	0.16	1.30	—	0.98	0.73	0.78
XQ12	表	0.18	1.22	0.06	0.91	0.69	0.73
XQ12	底	0.12	1.05	—	0.79	0.77	0.63
XQ13	表	0.33	1.08	0.09	0.81	0.69	0.65
XQ13	底	0.22	1.06	—	0.79	0.76	0.63
XQ14	表	0.27	0.85	0.14	0.64	0.71	0.51
XQ14	底	0.18	0.84	—	0.63	0.66	0.51
XQ15	表	0.49	1.14	0.19	0.86	0.76	0.68
XQ20	表	0.26	1.11	0.07	0.83	0.69	0.67
XQ20	底	0.24	1.24	—	0.93	0.77	0.74
XQ21	表	0.26	0.87	0.16	0.65	0.69	0.52
XQ21	底	0.31	0.82	—	0.61	0.76	0.49
XQ23	表	0.22	0.72	0.07	0.54	0.76	0.43

XQ23	底	0.25	0.71	——	0.53	0.62	0.43
XQ24	表	0.36	1.24	0.15	0.93	0.66	0.74
XQ24	底	0.27	1.12	——	0.84	0.56	0.67
XQ25	表	0.25	1.23	0.18	0.92	0.69	0.74
XQ25	底	0.23	1.18	——	0.88	0.66	0.71
XQ26	表	0.23	0.94	0.07	0.71	0.69	0.56
XQ26	底	0.28	0.87	——	0.66	0.67	0.52
XQ27	表	0.36	0.83	0.06	0.62	0.66	0.50
XQ27	底	0.26	0.73	——	0.54	0.72	0.44
XQ28	表	0.35	1.18	0.13	0.89	0.64	0.71
XQ28	底	0.30	0.83	——	0.62	0.72	0.50
XQ29	表	0.38	1.17	0.18	0.88	0.65	0.70
超标率		0.00%	52.38%	0.00%	4.76%	0.00%	0.00%

表 4.10-47 养殖区调查站位监测因子评价指数（养殖区：执行二类标准）（一）

二类																		
站位	层次	pH	DO	COD	石油类	BOD5	无机氮	磷酸盐	总铬	铜	铅	锌	镉	汞	砷	硫化物	镍	挥发酚
XQ5	表	0.20	0.32	0.52	0.17	0.22	1.45	0.68	0.002	0.48	0.04	0.11	0.04	0.08	0.04	0.03	0.15	0.11
超标		0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	100%	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

率		%	%	%		%			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
---	--	---	---	---	--	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

表 4.10-48 养殖区调查站位监测因子评价指数（养殖区：执行二类标准）（二）

		三类	四类
站位	层次	无机氮	无机氮
XQ5	表	1.08	0.87
超标率		100%	0.00%

表 4.10-49 水质因子评价指数（逐级评价）（一）

站位	层次	pH	DO	COD	石油类		BOD5		无机氮				活性磷酸盐	
		一类	一类	一类	一类	二、三类	一类	二类	一类	二类	三类	四类	一类	二、三类
XQ1	表	0.34	0.41	0.78	0.17	0.03	0.74	0.25	1.37	0.91	0.68	0.55	1.19	0.60
XQ1	底	0.31	0.41	0.81	——	——	0.48	0.16	1.21	0.80	0.60	0.48	1.31	0.66
XQ2	表	0.31	0.41	0.76	0.60	0.10	0.56	0.19	1.38	0.92	0.69	0.55	1.21	0.61
XQ2	底	0.31	0.41	0.78	——	——	0.52	0.17	1.35	0.90	0.67	0.54	1.37	0.69
XQ3	表	0.26	0.41	0.58	0.33	0.06	0.77	0.26	1.23	0.82	0.61	0.49	1.05	0.53
XQ3	底	0.37	0.41	0.54	——	——	0.62	0.21	1.06	0.71	0.53	0.42	0.87	0.44
XQ4	表	0.31	0.36	0.50	1.01	0.17	1.29	0.43	2.38	1.59	1.19	0.95	1.39	0.70
XQ5	表	0.20	0.37	0.78	1.04	0.17	0.66	0.22	2.17	1.45	1.08	0.87	1.35	0.68
XQ6	表	0.31	0.43	0.67	0.37	0.06	0.48	0.16	1.44	0.96	0.72	0.58	1.31	0.66
XQ6	底	0.29	0.43	0.62	——	——	0.26	0.09	1.55	1.03	0.78	0.62	1.01	0.51

XQ7	表	0.34	0.39	0.52	0.38	0.06	0.76	0.25	1.37	0.92	0.69	0.55	1.07	0.54
XQ7	底	0.37	0.41	0.59	——	——	0.55	0.18	1.23	0.82	0.62	0.49	1.03	0.52
XQ8	表	0.34	0.41	0.75	0.37	0.06	1.04	0.35	1.39	0.92	0.69	0.55	0.91	0.46
XQ8	底	0.37	0.42	0.71	——	——	0.74	0.25	0.97	0.65	0.49	0.39	0.85	0.43
XQ9	表	0.31	0.39	0.71	0.47	0.08	0.67	0.22	1.01	0.67	0.50	0.40	1.09	0.55
XQ9	底	0.37	0.41	0.65	——	——	0.55	0.18	1.25	0.84	0.63	0.50	1.27	0.64
XQ10	表	0.34	0.43	0.84	0.75	0.12	0.87	0.29	1.72	1.15	0.86	0.69	1.45	0.73
XQ10	底	0.37	0.40	0.91	——	——	0.74	0.25	1.69	1.12	0.84	0.67	1.49	0.75
XQ11	表	0.31	0.40	0.57	0.40	0.07	0.71	0.24	1.67	1.12	0.84	0.67	1.55	0.78
XQ11	底	0.34	0.41	0.53	——	——	0.49	0.16	1.95	1.30	0.98	0.78	1.45	0.73
XQ12	表	0.26	0.41	0.50	0.34	0.06	0.53	0.18	1.82	1.22	0.91	0.73	1.37	0.69
XQ12	底	0.34	0.41	0.57	——	——	0.35	0.12	1.58	1.05	0.79	0.63	1.53	0.77
XQ13	表	0.26	0.39	0.51	0.51	0.09	1.00	0.33	1.62	1.08	0.81	0.65	1.37	0.69
XQ13	底	0.23	0.42	0.53	——	——	0.65	0.22	1.59	1.06	0.79	0.63	1.51	0.76
XQ14	表	0.26	0.40	0.55	0.83	0.14	0.82	0.27	1.27	0.85	0.64	0.51	1.41	0.71
XQ14	底	0.31	0.40	0.53	——	——	0.54	0.18	1.26	0.84	0.63	0.51	1.31	0.66
XQ15	表	0.23	0.37	0.85	1.11	0.19	1.47	0.49	1.71	1.14	0.86	0.68	1.51	0.76
XQ16	表	0.34	0.39	0.55	0.22	0.04	0.64	0.21	1.49	0.99	0.74	0.59	1.23	0.62
XQ16	底	0.31	0.39	0.78	——	——	0.63	0.21	1.66	1.11	0.83	0.67	1.31	0.66

XQ17	表	0.31	0.42	0.51	0.25	0.04	0.58	0.19	1.61	1.07	0.81	0.64	1.11	0.56
XQ17	底	0.31	0.42	0.53	——	——	0.91	0.30	1.58	1.05	0.79	0.63	1.27	0.64
XQ18	表	0.31	0.38	0.76	0.31	0.05	0.88	0.29	1.41	0.94	0.70	0.56	1.45	0.73
XQ18	底	0.29	0.40	0.84	——	——	0.70	0.23	1.38	0.92	0.69	0.55	1.49	0.75
XQ19	表	0.31	0.38	0.63	0.34	0.06	0.74	0.25	1.64	1.09	0.82	0.66	1.55	0.78
XQ19	底	0.34	0.39	0.69	——	——	0.86	0.29	1.60	1.07	0.80	0.64	1.45	0.73
XQ20	表	0.23	0.41	0.53	0.41	0.07	0.78	0.26	1.66	1.11	0.83	0.67	1.37	0.69
XQ20	底	0.29	0.41	0.62	——	——	0.72	0.24	1.86	1.24	0.93	0.74	1.53	0.77
XQ21	表	0.23	0.37	0.70	0.95	0.16	0.77	0.26	1.30	0.87	0.65	0.52	1.37	0.69
XQ21	底	0.23	0.39	0.82	——	——	0.93	0.31	1.23	0.82	0.61	0.49	1.51	0.76
XQ22	表	0.29	0.38	0.63	0.15	0.02	0.66	0.22	1.25	0.84	0.63	0.50	1.41	0.71
XQ22	底	0.29	0.39	0.65	——	——	0.85	0.28	1.24	0.82	0.62	0.49	1.31	0.66
XQ23	表	0.26	0.42	0.86	0.42	0.07	0.66	0.22	1.09	0.72	0.54	0.43	1.51	0.76
XQ23	底	0.37	0.41	0.90	——	——	0.75	0.25	1.07	0.71	0.53	0.43	1.23	0.62
XQ24	表	0.29	0.43	0.56	0.87	0.15	1.08	0.36	1.86	1.24	0.93	0.74	1.31	0.66
XQ24	底	0.43	0.45	0.77	——	——	0.82	0.27	1.68	1.12	0.84	0.67	1.11	0.56
XQ25	表	0.34	0.40	0.79	1.05	0.18	0.75	0.25	1.84	1.23	0.92	0.74	1.37	0.69
XQ25	底	0.29	0.39	0.84	——	——	0.69	0.23	1.76	1.18	0.88	0.71	1.31	0.66
XQ26	表	0.31	0.40	0.79	0.41	0.07	0.70	0.23	1.41	0.94	0.71	0.56	1.37	0.69

XQ26	底	0.29	0.39	0.72	——	——	0.85	0.28	1.31	0.87	0.66	0.52	1.33	0.67
XQ27	表	0.26	0.31	0.53	0.33	0.06	1.07	0.36	1.25	0.83	0.62	0.50	1.31	0.66
XQ27	底	0.23	0.38	0.62	——	——	0.77	0.26	1.09	0.73	0.54	0.44	1.43	0.72
XQ28	表	0.31	0.34	0.59	0.77	0.13	1.06	0.35	1.77	1.18	0.89	0.71	1.27	0.64
XQ28	底	0.29	0.36	0.62	——	——	0.91	0.30	1.24	0.83	0.62	0.50	1.43	0.72
XQ29	表	0.34	0.32	0.76	1.09	0.18	1.15	0.38	1.76	1.17	0.88	0.70	1.29	0.65
XQ30	表	0.31	0.40	0.73	0.38	0.06	0.78	0.26	1.15	0.77	0.58	0.46	1.13	0.57
XQ30	底	0.31	0.41	0.69	——	——	0.42	0.14	1.18	0.79	0.59	0.47	1.39	0.70
超标率		0.00%	0.00%	0.00%	16.67%	0.00%	20.00%	0.00%	100.00%	53.33%	6.67%	0.00%	96.67%	0.00%

表 4.10-50 水质因子评价指数（逐级评价）（二）

站位	层次	总铬	铜		铅	锌	镉	汞	砷	硫化物	挥发酚
		一类	一类	二类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一、二类
XQ1	表	0.004	0.49	0.25	0.47	0.66	0.07	0.07	0.05	0.08	0.11
XQ1	底	0.004	0.32	0.16	0.37	0.58	0.08	0.15	0.06	0.06	0.11
XQ2	表	0.004	0.85	0.43	0.33	0.60	0.06	0.07	0.10	0.07	0.11
XQ2	底	0.004	0.68	0.34	0.47	0.62	0.06	0.15	0.08	0.12	0.11
XQ3	表	0.004	0.49	0.24	0.25	0.38	0.08	0.17	0.08	0.10	0.11
XQ3	底	0.004	0.78	0.39	0.34	0.51	0.06	0.21	0.06	0.05	0.11

XQ4	表	0.004	0.50	0.25	0.48	0.38	0.14	0.38	0.05	0.07	0.11
XQ5	表	0.004	0.96	0.48	0.22	0.28	0.18	0.33	0.06	0.07	0.11
XQ6	表	0.004	0.73	0.37	0.35	0.73	0.09	0.15	0.07	0.07	0.11
XQ6	底	0.004	0.72	0.36	0.64	0.86	0.08	0.25	0.06	0.09	0.11
XQ7	表	0.004	0.63	0.31	0.31	0.73	0.10	0.16	0.06	0.04	0.11
XQ7	底	0.004	0.59	0.30	0.71	0.65	0.09	0.19	0.06	0.03	0.11
XQ8	表	0.004	0.94	0.47	0.78	0.57	0.06	0.07	0.05	0.07	0.11
XQ8	底	0.004	0.87	0.43	0.17	0.56	0.07	0.44	0.05	0.08	0.11
XQ9	表	0.004	0.58	0.29	0.35	0.55	0.08	0.23	0.04	0.10	0.11
XQ9	底	0.004	0.81	0.41	0.25	0.68	0.08	0.29	0.05	0.05	0.11
XQ10	表	0.004	0.57	0.28	0.69	0.65	0.08	0.56	0.08	0.05	0.11
XQ10	底	0.004	0.63	0.32	0.15	0.73	0.06	0.91	0.08	0.06	0.11
XQ11	表	0.011	0.33	0.17	0.47	0.58	0.09	0.16	0.07	0.06	0.31
XQ11	底	0.004	0.62	0.31	0.49	0.61	0.13	0.23	0.07	0.05	0.11
XQ12	表	0.004	0.62	0.31	0.29	0.44	0.08	0.26	0.08	0.05	0.11
XQ12	底	0.004	0.76	0.38	0.24	0.54	0.11	0.20	0.06	0.08	0.11
XQ13	表	0.004	0.47	0.23	0.27	0.37	0.06	0.28	0.05	0.05	0.11
XQ13	底	0.004	0.82	0.41	0.28	0.54	0.06	0.23	0.06	0.05	0.11
XQ14	表	0.004	0.56	0.28	0.64	0.49	0.09	0.41	0.05	0.04	0.11

XQ14	底	0.004	0.51	0.26	0.36	0.53	0.10	0.34	0.06	0.05	0.11
XQ15	表	0.004	0.52	0.26	0.91	0.46	0.07	0.57	0.07	0.04	0.11
XQ16	表	0.004	0.35	0.18	0.20	0.39	0.10	0.29	0.06	0.05	0.11
XQ16	底	0.004	0.65	0.33	0.43	0.31	0.07	0.33	0.07	0.04	0.11
XQ17	表	0.004	0.53	0.26	0.81	0.39	0.09	0.24	0.07	0.05	0.11
XQ17	底	0.004	0.53	0.26	0.48	0.35	0.11	0.34	0.06	0.05	0.11
XQ18	表	0.004	0.46	0.23	0.41	0.29	0.07	0.43	0.06	0.08	0.11
XQ18	底	0.004	0.80	0.40	0.38	0.31	0.08	0.38	0.06	0.06	0.11
XQ19	表	0.004	1.06	0.53	0.34	0.43	0.13	0.85	0.06	0.05	0.11
XQ19	底	0.004	1.03	0.51	0.23	0.37	0.08	0.53	0.06	0.04	0.11
XQ20	表	0.004	0.86	0.43	0.32	0.68	0.13	0.50	0.07	0.07	0.31
XQ20	底	0.004	0.82	0.41	0.51	0.85	0.20	0.69	0.07	0.07	0.26
XQ21	表	0.004	0.69	0.35	0.69	0.73	0.09	0.82	0.09	0.05	0.11
XQ21	底	0.004	0.75	0.37	0.40	0.91	0.10	0.74	0.06	0.05	0.11
XQ22	表	0.004	0.61	0.31	0.32	0.84	0.08	0.21	0.06	0.07	0.11
XQ22	底	0.004	0.63	0.31	0.39	0.72	0.09	0.32	0.08	0.06	0.11
XQ23	表	0.004	0.54	0.27	0.36	0.68	0.15	0.39	0.07	0.07	0.31
XQ23	底	0.004	0.52	0.26	0.34	0.49	0.09	0.60	0.07	0.04	0.11
XQ24	表	0.004	0.81	0.41	0.40	0.43	0.12	0.77	0.07	0.04	0.11

XQ24	底	0.004	0.53	0.27	0.62	0.46	0.12	0.59	0.08	0.04	0.11
XQ25	表	0.004	0.87	0.44	0.22	0.36	0.07	0.42	0.07	0.05	0.11
XQ25	底	0.004	0.53	0.27	0.64	0.37	0.06	0.50	0.08	0.05	0.11
XQ26	表	0.004	0.75	0.38	0.58	0.48	0.08	0.25	0.05	0.05	0.11
XQ26	底	0.004	0.56	0.28	0.21	0.44	0.09	0.39	0.06	0.08	0.11
XQ27	表	0.004	0.73	0.37	0.66	0.36	0.18	0.51	0.08	0.06	0.11
XQ27	底	0.004	0.70	0.35	0.23	0.33	0.10	0.43	0.10	0.05	0.11
XQ28	表	0.004	0.53	0.27	0.22	0.83	0.14	0.30	0.07	0.05	0.11
XQ28	底	0.004	0.80	0.40	0.71	0.97	0.08	0.31	0.09	0.06	0.11
XQ29	表	0.004	0.82	0.41	0.40	0.76	0.09	0.47	0.06	0.06	0.11
XQ30	表	0.004	0.56	0.28	0.37	0.64	0.07	0.07	0.06	0.06	0.11
XQ30	底	0.004	0.54	0.27	0.60	0.89	0.10	0.07	0.05	0.05	0.11
超标率		0.00%	3.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

4.10.2.2.5 特征因子调查与评价

根据协鑫电厂 2019 年 1 月至 2021 年 9 月对已建 1#、2#排水口进行的跟踪监测，2019 年度余 1#出水口、2#出水口氯平均值为 0.09 mg/L、0.08 mg/L，2020 年度分别为 0.07 mg/L、0.08 mg/L，2021 年度（截止 9 月 13 日）为 0.14 mg/L、0.14mg/L。检测结果均未超过 0.2 mg/L。

表 4.10-51 协鑫电厂 1#、2#出水口余氯检测结果（单位：mg/L）

检测日期	1#出水口	2#出水口	检测日期	1#出水口	2#出水口	检测日期	1#出水口	2#出水口
2019.01.02	0.03	0.05	2020.1.6	0.01	0.05	2021.1.4	0.03	0.04
2019.01.07	0.1	0.05	2020.1.13	0.06	0.09	2021.1.12	0.03	0.05
2019.01.14	0.07	0.03	2020.1.19	0.05	0.06	2021.1.18	0.04	0.03
2019.01.22	0.02	0.01	2020.2.5	停机	0.07	2021.1.25	0.05	0.03
2019.01.28	0.05	停机	2020.2.11	停机	0.02	2021.2.1	0.04	0.05
2019.02.13	0.02	0.01	2020.2.19	停机	0.05	2021.2.8	0.03	0.04
2019.02.18	0.03	0.02	2020.2.25	停机	0.07	2021.2.22	0.05	0.05
2019.02.25	停机	0.10	2020.3.2	停机	0.19	2021.3.1	0.16	0.19
2019.03.04	停机	0.18	2020.3.9	停机	0.18	2021.3.8	0.18	0.18
2019.03.11	停机	0.15	2020.3.16	停机	0.19	2021.3.15	0.19	0.17
2019.03.18	0.18	0.08	2020.3.23	停机	0.18	2021.3.22	0.18	0.18
2019.03.25	0.15	0.07	2020.3.30	0.10	0.19	2021.3.29	0.17	0.15
2019.04.01	0.18	0.01	2020.4.7	0.19	0.03	2021.4.12	0.15	0.19
2019.04.08	0.19	0.16	2020.4.13	0.10	0.08	2021.4.19	0.16	0.18
2019.04.15	0.05	停机	2020.4.20	0.18	停机	2021.4.26	0.17	0.19
2019.04.22	0.11	停机	2020.4.27	0.15	停机	2021.5.10	0.18	0.18
2019.04.29	0.15	停机	2020.5.11	0.08	停机	2021.5.17	0.17	0.15
2019.5.6	0.05	停机	2020.5.18	0.19	停机	2021.5.24	0.18	0.16
2019.5.13	0.11	停机	2020.5.25	0.05	0.03	2021.6.1	0.19	0.18
2019.5.21	0.08	0.18	2020.6.1	0.03	0.08	2021.6.7	0.16	0.13
2019.5.27	0.19	0.10	2020.6.8	0.03	0.04	2021.6.21	0.18	0.14
2019.06.03	0.18	0.05	2020.6.15	0.07	0.06	2021.6.29	0.18	0.15
2019.06.11	0.19	0.06	2020.6.22	0.15	停机	2021.7.5	0.17	0.16
2019.06.17	停机	0.19	2020.7.1	0.08	0.05	2021.7.12	0.16	0.16
2019.06.24	停机	0.02	2020.7.6	0.03	0.18	2021.7.19	0.16	0.17
2019.7.01	停机	0.03	2020.7.13	0.06	0.04	2021.7.26	0.16	0.18
2019.7.8	停机	0.07	2020.7.20	0.05	停机	2021.08.02	0.17	0.17
2019.7.15	0.01	0.15	2020.7.28	0.05	0.06	2021.08.09	0.08	0.07
2019.7.22	0.19	0.10	2020.8.3	0.03	0.04	2021.08.16	0.15	0.17
2019.7.29	0.05	0.19	2020.8.10	0.05	0.07	2021.08.23	0.17	0.18
2019.8.05	0.01	0.06	2020.8.17	0.04	0.07	2021.08.30	0.17	0.17
2019.8.13	0.10	0.01	2020.8.24	0.05	0.06	2021.09.06	0.16	0.19
2019.8.19	0.02	0.03	2020.9.1	0.03	0.05	2021.09.13	0.17	0.17
2019.8.27	0.02	0.04	2020.9.7	0.05	0.05	平均值	0.14	0.14
2019.9.2	0.09	0.04	2020.9.14	停机	0.03			
2019.9.9	0.12	停机	2020.9.21	停机	0.06			
2019.9.16	0.08	停机	2020.9.28	停机	0.06			
2019.9.24	0.13	停机	2020.10.12	停机	0.06			
2019.9.30	0.11	停机	2020.10.19	停机	0.03			
2019.10.8	0.10	停机	2020.10.27	0.03	0.05			
2019.10.15	0.18	停机	2020.11.2	0.03	0.03			
2019.10.23	0.08	停机	2020.11.9	停机	0.18			

2019.10.28	0.11	停机	2020.11.16	停机	0.16			
2019.11.4	0.08	停机	2020.11.23	停机	0.05			
2019.11.14	0.17	停机	2020.12.1	0.05	0.18			
2019.11.19	0.02	0.12	2020.12.7	0.05	0.04			
2019.11.25	停机	0.13	2020.12.14	0.05	0.05			
2019.12.2	0.03	0.08	2020.12.22	0.04	0.06			
2019.12.4	0.05	0.10	2020.12.29	0.04	0.03			
2019.12.9	0.19	0.03	平均值	0.07	0.08			
2019.12.16	0.06	0.19						
2019.12.23	0.11	0.02						
2019.12.30	0.03	0.06						
平均值	0.09	0.08						

4.10.3.3 沉积物调查与评价

4.10.3.3.1 调查概况和评价方法

(1) 调查项目及调查频次

表 4.10-52 沉积物监测项目表

监测时间	沉积物监测项目	调查频次
2021 年 5 月、 2019 年 10 月	氧化-还原电位 (Eh)、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、石油类、 硫化物、有机碳	各调查 1 次

(2) 样品的采集和分析测定方法

所有样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB 17378-2007)和《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007)的要求进行。参数的测定按《海洋监测规范》(GB 17378-2007)规定的分析方法执行,海洋沉积物主要调查项目及分析方法见表 4.10-53。

表 4.10-53 调查项目和分析方法

序号	分析项目	分析方法	检出限 (mg/kg)	规范性引用文件
1	硫化物	碘量法	4×10^{-6}	GB17378.5-2007
2	有机碳	氧化还原容量法	0.03%	GB17378.5-2007
3	Eh	电位计法	1mV	GB 17378.5-2007
3	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10^{-6}	GB17378.5-2007
4	铅	无火焰原子吸收分光光度法	1×10^{-6}	GB17378.5-2007
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法	2×10^{-6}	GB17378.5-2007
6	镉	火焰原子吸收分光光度法	0.05×10^{-6}	GB17378.5-2007
7	锌	火焰原子吸收分光光度法	6×10^{-6}	GB17378.5-2007
8	砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}	GB17378.5-2007
9	汞	原子荧光法	5×10^{-9}	GB17378.5-2007
10	石油类	紫外分光光度法	2×10^{-6}	GB17378.5-2007

(3) 评价标准

海洋沉积物评价标准按《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002)进行评价。

(4) 评价方法

采用单因子指数法进行质量评价,标准指数的计算公式如下:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{i,s}$$

式中： S_{ij} ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

C_{ij} ——第 i 站评价因子 j 的测量值；

$C_{i,s}$ ——评价因子 j 的评价标准值。

4.10.3.3.2 春季沉积物现状调查与评价

2021 年 5 月海洋沉积物调查结果见表 4.10-54。

表 4.10-54 2021 年 5 月沉积物调查结果

站位	油类 10^{-6}	汞 10^{-6}	砷 10^{-6}	铜 10^{-6}	铅 10^{-6}	镉 10^{-6}	锌 10^{-6}	铬 10^{-6}	硫化物 10^{-6}	有机碳 10^{-2}
2	1.33	0.0107	10.7	13.0	9.08	0.087	60.2	39.7	3.15	0.374
4	7.19	0.0226	14.8	19.3	12.8	0.091	80.0	55.0	9.25	0.367
6	1.35	0.0415	13.8	24.2	15.5	0.139	94.7	65.8	0.889	0.720
7	1.51	0.0238	10.9	16.0	11.9	0.121	71.0	51.7	0.552	0.597
9	7.78	0.0342	13.3	22.0	14.9	0.132	93.7	71.4	3.95	0.672
11	5.92	0.0371	12.9	22.2	14.7	0.122	90.0	63.8	5.75	0.726
14	8.21	0.0242	13.3	13.5	9.50	0.104	60.4	53.3	0.899	0.370
16	7.36	0.0223	14.8	17.9	12.1	0.100	70.2	51.4	1.29	0.525
18	3.10	0.0282	11.2	19.5	13.6	0.106	77.2	55.0	0.952	0.578
19	6.72	0.0303	12.4	9.60	9.81	0.079	52.2	35.5	2.50	0.461
20	1.66	0.0280	13.7	23.1	14.2	0.143	86.1	57.7	33.4	0.501
22	2.99	0.0239	10.5	16.2	11.7	0.099	73.9	54.2	13.9	0.490
23	6.23	0.0320	13.3	20.6	13.9	0.103	78.4	55.1	6.28	0.696
26	1.73	0.0255	14.7	22.1	14.4	0.125	86.3	60.7	1.93	0.512
27	5.78	0.0318	14.6	22.5	15.0	0.115	90.5	66.2	2.79	0.584
28	4.98	0.0284	11.4	20.6	13.1	0.103	83.7	62.8	1.78	0.570
29	3.46	0.0187	12.0	20.5	14.3	0.104	86.3	58.3	4.54	0.574
30	5.61	0.0198	16.2	19.2	13.0	0.103	79.1	56.6	3.55	0.707
31	2.54	0.0105	15.1	12.7	10.1	0.101	60.8	42.3	1.71	0.387
32	1.56	0.0101	14.3	16.7	12.3	0.095	75.6	47.7	3.94	0.658
33	2.11	0.0137	13.9	21.2	14.1	0.113	84.2	58.7	8.47	0.559
35	4.98	0.0200	16.6	18.5	13.1	0.096	83.4	52.1	29.3	0.606
37	1.60	0.0169	14.8	13.6	11.4	0.063	64.8	42.0	1.27	0.407
38	4.75	0.0201	14.3	19.6	14.0	0.093	83.3	59.7	13.5	0.328
40	7.74	0.0111	15.4	19.9	14.1	0.100	79.0	53.4	9.04	0.318
42	1.85	0.0204	15.2	25.9	19.9	0.117	91.5	72.4	3.71	0.514
44	4.64	0.0166	15.1	17.7	13.4	0.091	75.4	52.7	2.12	0.452
45	2.75	0.0182	15.3	20.1	14.3	0.125	75.4	53.0	15.3	0.393
47	2.91	0.0190	10.7	27.4	18.6	0.134	87.8	63.4	1.53	0.663
平均值	4.15	0.0227	13.6	19.1	13.4	0.107	78.5	55.6	6.46	0.528
最大值	8.21	0.0415	16.6	27.4	19.9	0.143	94.7	72.4	33.4	0.726
最小值	1.33	0.0101	10.5	9.6	9.08	0.063	52.2	35.5	0.552	0.318

本次评价结果显示：调查海域沉积物质量良好，各项指标均符合第一类海洋沉积物质量标准。评价指数如表 4.10-55 所示。

表 4.10-55 沉积物质量评价指数

站位	油类	汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	硫化物	有机碳
----	----	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

	一类标准									
2	0.00	0.05	0.54	0.37	0.15	0.17	0.40	0.50	0.01	0.19
4	0.01	0.11	0.74	0.55	0.21	0.18	0.53	0.69	0.03	0.18
6	0.00	0.21	0.69	0.69	0.26	0.28	0.63	0.82	0.00	0.36
7	0.00	0.12	0.55	0.46	0.20	0.24	0.47	0.65	0.00	0.30
9	0.02	0.17	0.67	0.63	0.25	0.26	0.62	0.89	0.01	0.34
11	0.01	0.19	0.65	0.63	0.25	0.24	0.60	0.80	0.02	0.36
14	0.02	0.12	0.67	0.39	0.16	0.21	0.40	0.67	0.00	0.19
16	0.01	0.11	0.74	0.51	0.20	0.20	0.47	0.64	0.00	0.26
18	0.01	0.14	0.56	0.56	0.23	0.21	0.51	0.69	0.00	0.29
19	0.01	0.15	0.62	0.27	0.16	0.16	0.35	0.44	0.01	0.23
20	0.00	0.14	0.69	0.66	0.24	0.29	0.57	0.72	0.11	0.25
22	0.01	0.12	0.53	0.46	0.20	0.20	0.49	0.68	0.05	0.24
23	0.01	0.16	0.67	0.59	0.23	0.21	0.52	0.69	0.02	0.35
26	0.00	0.13	0.74	0.63	0.24	0.25	0.58	0.76	0.01	0.26
27	0.01	0.16	0.73	0.64	0.25	0.23	0.60	0.83	0.01	0.29
28	0.01	0.14	0.57	0.59	0.22	0.21	0.56	0.79	0.01	0.28
29	0.01	0.09	0.60	0.59	0.24	0.21	0.58	0.73	0.02	0.29
30	0.01	0.10	0.81	0.55	0.22	0.21	0.53	0.71	0.01	0.35
31	0.01	0.05	0.76	0.36	0.17	0.20	0.41	0.53	0.01	0.19
32	0.00	0.05	0.72	0.48	0.21	0.19	0.50	0.60	0.01	0.33
33	0.00	0.07	0.70	0.61	0.24	0.23	0.56	0.73	0.03	0.28
35	0.01	0.10	0.83	0.53	0.22	0.19	0.56	0.65	0.10	0.30
37	0.00	0.08	0.74	0.39	0.19	0.13	0.43	0.53	0.00	0.20
38	0.01	0.10	0.72	0.56	0.23	0.19	0.56	0.75	0.05	0.16
40	0.02	0.06	0.77	0.57	0.24	0.20	0.53	0.67	0.03	0.16
42	0.00	0.10	0.76	0.74	0.33	0.23	0.61	0.91	0.01	0.26
44	0.01	0.08	0.76	0.51	0.22	0.18	0.50	0.66	0.01	0.23
45	0.01	0.09	0.77	0.57	0.24	0.25	0.50	0.66	0.05	0.20

47	0.01	0.10	0.54	0.78	0.31	0.27	0.59	0.79	0.01	0.33
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

备注：“ND”代表未检出

4.10.3.3.3 秋季沉积物现状调查与评价

2019 年 10 月海洋沉积物调查结果见表 4.10-56，评价结果详见 4.10-57。评价结果显示，调查海域沉积物质量良好，各项指标均符合第一类海洋沉积物质量标准。

表 4.10-56 2019 年 10 月沉积物调查结果

站号	Eh mv	油 10 ⁻⁶	汞 10 ⁻⁶	砷 10 ⁻⁶	TOC %	铜 10 ⁻⁶	铅 10 ⁻⁶	锌 10 ⁻⁶	镉 10 ⁻⁶	铬 10 ⁻⁶	硫化物 10 ⁻⁶
XQ3	-80	27.7	0.0184	11.9	0.58	17.7	18.7	53.5	0.167	35.0	55.1
XQ5	-84	16.7	0.0136	8.55	0.52	18.1	18.8	63.9	0.139	36.2	21.3
XQ6	-92	10.9	0.0197	10.6	0.22	19.6	20.5	55.4	0.163	39.5	6.98
XQ7	-140	137	0.0166	9.39	0.61	29.5	27.5	58.5	0.139	35.3	169
XQ8	-95	61.7	0.0200	8.25	0.44	23.2	18.7	76.8	0.208	42.0	14.5
XQ12	-190	158	0.0192	9.30	0.70	28.8	23.5	65.4	0.140	39.6	20.4
XQ14	-79	17.1	0.0153	7.76	0.42	20.3	18.7	73.7	0.167	31.8	10.3
XQ15	-100	18.7	0.0109	4.65	0.38	21.1	19.1	70.8	0.190	42.6	6.18
XQ17	-86	17.0	0.0169	4.65	0.34	29.5	22.4	62.2	0.123	36.5	18.2
XQ19	-182	34.3	0.0190	6.94	0.44	21.1	21.1	64.2	0.171	33.5	6.09
XQ23	-85	68.9	0.0158	8.71	0.56	22.3	19.1	65.7	0.167	36.6	7.20
XQ25	-87	53.8	0.0282	9.93	0.57	22.2	18.4	68.3	0.177	34.1	6.30
XQ27	-91	47.5	0.0221	10.4	0.68	21.6	22.2	61.8	0.172	37.8	27.2
XQ28	-78	7.27	0.0242	9.77	0.57	28.4	15.9	64.3	0.214	35.0	21.3
XQ29	-80	54.9	0.0227	11.9	0.73	28.6	23.0	68.4	0.199	36.7	4.21
XQ30	-185	5.24	0.0228	9.43	0.64	26.1	21.5	68.5	0.187	39.9	2.50

表 4.10-57 2019 年 10 月沉积物评价结果一览表

站位	有机碳 一类	硫化物 一类	油 一类	铅 一类	锌 一类	铜 一类	镉 一类	总铬 一类	汞 一类	砷 一类
XQ3	0.29	0.18	0.06	0.31	0.36	0.50	0.33	0.44	0.09	0.60
XQ5	0.26	0.07	0.03	0.31	0.43	0.52	0.28	0.45	0.07	0.43
XQ6	0.11	0.02	0.02	0.34	0.37	0.56	0.33	0.49	0.10	0.53
XQ7	0.31	0.56	0.27	0.46	0.39	0.84	0.28	0.44	0.08	0.47
XQ8	0.22	0.05	0.12	0.31	0.51	0.66	0.42	0.53	0.10	0.41
XQ12	0.35	0.07	0.32	0.39	0.44	0.82	0.28	0.50	0.10	0.47
XQ14	0.21	0.03	0.03	0.31	0.49	0.58	0.33	0.40	0.08	0.39
XQ15	0.19	0.02	0.04	0.32	0.47	0.60	0.38	0.53	0.05	0.23
XQ17	0.17	0.06	0.03	0.37	0.41	0.84	0.25	0.46	0.08	0.23
XQ19	0.22	0.02	0.07	0.35	0.43	0.60	0.34	0.42	0.10	0.35
XQ23	0.28	0.02	0.14	0.32	0.44	0.64	0.33	0.46	0.08	0.44
XQ25	0.29	0.02	0.11	0.31	0.46	0.63	0.35	0.43	0.14	0.50
XQ27	0.34	0.09	0.10	0.37	0.41	0.62	0.34	0.47	0.11	0.52
XQ28	0.29	0.07	0.01	0.26	0.43	0.81	0.43	0.44	0.12	0.49
XQ29	0.37	0.01	0.11	0.38	0.46	0.82	0.40	0.46	0.11	0.60
XQ30	0.32	0.01	0.01	0.36	0.46	0.74	0.37	0.50	0.11	0.47

4.10.3.4 生物质量调查与评价

4.10.3.4.1 春季生物质量调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

表 4.10-58 监测项目表

监测时间	生物质量监测项目	调查频次
2021 年 5 月	鱼类、甲壳类、软体类等体内铜、铅、锌、镉、镍、总汞、砷、石油烃	1 次

(2) 样品的采集和分析测定方法

生物质量采样及样品运输和保存按照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB17378.6-2007）中的要求执行。生物质量分析项目及方法按照《海洋监测规范 第 6 部分：生物体分析》（GB17378.6-2007），详见表 4.10-59。

表 4.10-59 海洋生物质量调查项目和分析方法

序号	分析项目	分析方法	检出限 (mg/kg)	规范性引用文件
1	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.4	GB17378.6-2007
2	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04	GB17378.6-2007
3	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005	GB17378.6-2007
4	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4	GB17378.6-2007
5	镍	无火焰原子吸收分光光度法	0.5	GB17378.6-2007
6	砷	原子荧光法	0.2	GB17378.6-2007
7	总汞	原子荧光法	0.01	GB17378.6-2007
8	石油烃	荧光分光光度法	0.2	GB17378.6-2007

(3) 评价标准

海洋鱼类、甲壳类和软体动物生物质量评价，目前国家尚未颁布统一的评价标准，本次评价甲壳类、鱼类、软体动物海洋生物质量（除砷、铬和石油烃外）执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中的海洋生物质量评价标准，甲壳类、鱼类体内污染物石油烃执行《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的海洋生物质量评价标准。砷、铬无相应的评价标准，不进行评价。

(4) 评价方法

海洋生物质量评价采用单因子污染指数法：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——污染物 i 的污染指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测浓度值；

S_i ——第 i 种污染物的质量标准值。

(5) 海洋生物质量调查结果与评价结果

1) 调查结果

调查海域生物质量分析结果详见表 4.10-60。

表 4.10-60 2021 年 5 月生物质量调查结果 单位: mg/kg

站位	样品名称	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
2	棘头梅童鱼	4.45	0.0287	0.315	0.848	0.180	0.042	6.68	0.203
2	口虾蛄	4.01	0.0227	0.466	9.43	0.251	0.906	35.9	0.207
4	凤鲚	3.98	0.0215	0.227	0.661	0.136	0.036	9.46	0.158
4	葛氏长臂虾	6.20	0.0186	0.553	7.14	0.160	0.173	22.9	0.164
6	口虾蛄	3.87	0.0266	0.683	10.5	0.221	0.959	35.6	0.154
6	日本蟳	4.95	0.0143	0.592	12.1	0.188	0.328	46.2	0.187
7	棘头梅童鱼	3.84	0.0211	0.329	0.795	0.199	0.078	6.36	0.185
9	小黄鱼	2.95	0.0239	0.206	0.468	0.175	0.023	4.03	0.098
9	三疣梭子蟹	4.95	0.0246	0.692	5.68	0.148	0.244	40.4	0.246
11	银鲳	5.26	0.0152	0.236	0.821	0.196	0.062	7.18	0.140
11	口虾蛄	3.86	0.0159	0.626	14.0	0.180	1.22	31.3	0.192
14	葛氏长臂虾	4.26	0.0173	0.565	11.4	0.116	0.391	17.3	0.166
16	凤鲚	4.92	0.0279	0.425	0.848	0.144	0.029	8.65	0.155
16	日本蟳	6.40	0.0138	0.551	12.1	0.161	0.694	39.9	0.129
18	口虾蛄	5.30	0.0322	0.564	8.96	0.179	1.18	47.8	0.135
18	棘头梅童鱼	4.69	0.0228	0.248	0.499	0.177	0.058	7.00	0.238
18	三疣梭子蟹	5.51	0.0213	0.548	6.20	0.219	0.248	46.3	0.183
19	小黄鱼	5.16	0.0183	0.132	0.750	0.208	0.046	7.74	0.234
19	葛氏长臂虾	5.67	0.0217	0.638	8.29	0.181	0.389	15.5	0.117
20	黄鲫	5.27	0.0182	0.272	0.760	0.148	0.036	6.10	0.129
20	脊尾白虾	6.31	0.0199	0.469	12.4	0.201	0.524	12.9	0.127
22	棘头梅童鱼	4.42	0.0212	0.206	0.677	0.239	0.045	5.46	0.244
22	三疣梭子蟹	4.98	0.0190	0.725	9.73	0.249	0.331	37.8	0.168
23	中国花鲈	5.65	0.0215	0.216	0.780	0.233	0.059	5.97	0.161
23	日本蟳	4.29	0.0205	0.602	10.9	0.204	0.586	36.8	0.161
26	黄鲫	4.92	0.0266	0.403	0.668	0.238	0.025	8.91	0.122
26	口虾蛄	5.06	0.0218	0.692	12.8	0.262	0.944	49.8	0.189
27	棘头梅童鱼	3.82	0.0211	0.143	0.705	0.133	0.053	6.14	0.149
27	脊尾白虾	6.84	0.0317	0.442	10.9	0.254	0.595	18.9	0.137
28	银鲳	5.40	0.0247	0.232	0.678	0.144	0.030	6.24	0.144
28	三疣梭子蟹	4.18	0.0242	0.429	7.64	0.198	0.129	38.6	0.181
29	焦氏舌鳎	4.25	0.0227	0.0802	0.459	0.119	0.027	6.02	0.180
29	口虾蛄	3.93	0.0242	0.450	14.3	0.196	0.893	39.6	0.134
30	脉红螺	5.09	0.0143	0.372	2.84	0.156	0.149	12.2	0.241
30	三疣梭子蟹	5.02	0.0133	0.301	4.44	0.147	0.243	45.1	0.120
31	棘头梅童鱼	4.41	0.0229	0.106	0.592	0.138	0.044	5.29	0.158
31	日本蟳	4.35	0.0187	0.426	12.0	0.133	0.330	32.9	0.136
32	凤鲚	4.90	0.00949	0.136	0.480	0.128	0.013	6.29	0.150
32	口虾蛄	4.62	0.00942	0.374	12.1	0.215	1.01	40.7	0.119
33	日本蟳	3.47	0.0165	0.538	10.5	0.094	0.331	39.5	0.089
33	葛氏长臂虾	5.61	0.0137	0.444	7.84	0.168	0.253	22.2	0.115
35	鳊	4.35	0.0112	0.136	0.444	0.179	0.015	5.41	0.152
35	三疣梭子蟹	5.38	0.0114	0.530	6.47	0.213	0.257	40.8	0.150
35	口虾蛄	4.62	0.0173	0.404	8.54	0.194	1.32	31.9	0.112
37	三疣梭子蟹	4.02	0.0182	0.434	7.19	0.138	0.285	31.9	0.178
38	凤鲚	4.52	0.0172	0.190	0.775	0.133	0.027	5.10	0.137
38	口虾蛄	4.17	0.0164	0.477	11.1	0.209	0.510	34.7	0.106
40	中国花鲈	5.03	0.0164	0.280	0.800	0.177	0.024	8.00	0.143

40	三疣梭子蟹	4.18	0.0298	0.434	8.09	0.209	0.324	50.9	0.118
42	银鲳	4.69	0.0144	0.211	0.525	0.182	0.035	8.30	0.139
42	日本蟳	5.42	0.0304	0.707	10.7	0.174	0.306	30.7	0.111
44	棘头梅童鱼	4.31	0.0175	0.265	0.610	0.113	0.012	5.36	0.109
44	三疣梭子蟹	4.81	0.0143	0.399	9.70	0.161	0.359	49.0	0.161
45	银鲳	4.36	0.0255	0.138	0.875	0.159	0.027	4.71	0.098
45	脊尾白虾	4.75	0.0142	0.389	11.2	0.232	0.201	21.4	0.173
47	棘头梅童鱼	4.20	0.0157	0.196	0.559	0.140	0.056	7.19	0.090
47	日本蟳	5.64	0.0197	0.440	13.3	0.143	0.260	38.7	0.085
潮间带 A	扁玉螺	3.35	0.0303	0.432	3.17	0.119	0.091	13.0	0.307
潮间带 B	四角蛤蜊	3.93	0.0187	0.539	2.35	0.246	0.112	18.6	0.349
潮间带 C	四角蛤蜊	4.27	0.0161	0.545	3.06	0.163	0.136	18.5	0.359
潮间带 D	泥螺	3.67	0.0170	0.432	3.40	0.136	0.072	15.0	0.255
潮间带 E	文蛤	3.07	0.0156	0.707	3.82	0.136	0.126	19.7	0.363
潮间带 F	四角蛤蜊	3.77	0.0266	0.388	2.49	0.161	0.175	18.1	0.319

②评价结果与分析

本次调查结果显示，调查海域生物质量状况良好。甲壳类、鱼类、软体动物（不含双壳贝类）体内重金属含量符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的海洋生物质量评价标准。双壳贝类文蛤、四角蛤蜊中各项指标均符合第一类海洋生物质量标准。

表 4.10-61 双壳贝类评价结果

点位	种类	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
02	棘头梅童鱼	0.222	0.096	0.063	0.042	0.090	0.070	0.167	0.135
04	凤鲚	0.199	0.072	0.045	0.033	0.068	0.060	0.237	0.105
07	棘头梅童鱼	0.192	0.070	0.066	0.040	0.100	0.130	0.159	0.123
09	小黄鱼	0.147	0.080	0.041	0.023	0.088	0.038	0.101	0.065
11	银鲳	0.263	0.051	0.047	0.041	0.098	0.103	0.180	0.093
16	凤鲚	0.246	0.093	0.085	0.042	0.072	0.048	0.216	0.103
18	棘头梅童鱼	0.235	0.076	0.050	0.025	0.089	0.097	0.175	0.159
19	小黄鱼	0.258	0.061	0.026	0.038	0.104	0.077	0.194	0.156
20	黄鲫	0.264	0.061	0.054	0.038	0.074	0.060	0.153	0.086
22	棘头梅童鱼	0.221	0.071	0.041	0.034	0.120	0.075	0.137	0.163
23	中国花鲈	0.283	0.072	0.043	0.039	0.117	0.098	0.149	0.107
26	黄鲫	0.246	0.089	0.081	0.033	0.119	0.042	0.223	0.081
27	棘头梅童鱼	0.191	0.070	0.029	0.035	0.067	0.088	0.154	0.099
28	银鲳	0.270	0.082	0.046	0.034	0.072	0.050	0.156	0.096

29	焦氏舌鳎		0.212	0.076	0.016	0.023	0.060	0.045	0.151	0.120
31	棘头梅童鱼		0.221	0.076	0.021	0.030	0.069	0.073	0.132	0.105
32	凤鲚		0.245	0.032	0.027	0.024	0.064	0.022	0.157	0.100
35	鲢		0.218	0.037	0.027	0.022	0.090	0.025	0.135	0.101
38	凤鲚		0.226	0.057	0.038	0.039	0.067	0.045	0.128	0.091
40	中国花鲈		0.251	0.055	0.056	0.040	0.089	0.040	0.200	0.095
42	银鲳		0.234	0.048	0.042	0.026	0.091	0.058	0.208	0.093
44	棘头梅童鱼		0.216	0.058	0.053	0.031	0.057	0.020	0.134	0.073
45	银鲳		0.218	0.085	0.028	0.044	0.080	0.045	0.118	0.065
47	棘头梅童鱼		0.210	0.052	0.039	0.028	0.070	0.093	0.180	0.060
02	口虾蛄	甲壳类	0.200	0.114	0.058	0.094	0.126	0.453	0.239	0.138
04	葛氏长臂虾		0.310	0.093	0.069	0.071	0.080	0.087	0.153	0.109
06	口虾蛄		0.193	0.133	0.085	0.105	0.111	0.480	0.237	0.103
06	日本蟳		0.247	0.072	0.074	0.121	0.094	0.164	0.308	0.125
09	三疣梭子蟹		0.247	0.123	0.087	0.057	0.074	0.122	0.269	0.164
11	口虾蛄		0.193	0.080	0.078	0.140	0.090	0.610	0.209	0.128
14	葛氏长臂虾		0.213	0.087	0.071	0.114	0.058	0.196	0.115	0.111
16	日本蟳		0.320	0.069	0.069	0.121	0.081	0.347	0.266	0.086
18	口虾蛄		0.265	0.161	0.071	0.090	0.090	0.590	0.319	0.090
18	三疣梭子蟹		0.276	0.107	0.069	0.062	0.110	0.124	0.309	0.122
19	葛氏长臂虾		0.284	0.109	0.080	0.083	0.091	0.195	0.103	0.078
20	脊尾白虾		0.316	0.100	0.059	0.124	0.101	0.262	0.086	0.085
22	三疣梭子蟹		0.249	0.095	0.091	0.097	0.125	0.166	0.252	0.112
23	日本蟳		0.214	0.103	0.075	0.109	0.102	0.293	0.245	0.107
26	口虾蛄		0.253	0.109	0.087	0.128	0.131	0.472	0.332	0.126
27	脊尾白虾		0.342	0.159	0.055	0.109	0.127	0.298	0.126	0.091
28	三疣梭子蟹		0.209	0.121	0.054	0.076	0.099	0.065	0.257	0.121
29	口虾蛄		0.197	0.121	0.056	0.143	0.098	0.447	0.264	0.089

30	三疣梭子蟹		0.251	0.067	0.038	0.044	0.074	0.122	0.301	0.080
31	日本蟳		0.218	0.094	0.053	0.120	0.067	0.165	0.219	0.091
32	口虾蛄		0.231	0.047	0.047	0.121	0.108	0.505	0.271	0.079
33	日本蟳		0.173	0.083	0.067	0.105	0.047	0.166	0.263	0.059
33	葛氏长臂虾		0.281	0.069	0.056	0.078	0.084	0.127	0.148	0.077
35	三疣梭子蟹		0.269	0.057	0.066	0.065	0.107	0.129	0.272	0.100
35	口虾蛄		0.231	0.087	0.051	0.085	0.097	0.660	0.213	0.075
37	三疣梭子蟹		0.201	0.091	0.054	0.072	0.069	0.143	0.213	0.119
38	口虾蛄		0.209	0.082	0.060	0.111	0.105	0.255	0.231	0.071
40	三疣梭子蟹		0.209	0.149	0.054	0.081	0.105	0.162	0.339	0.079
42	日本蟳		0.271	0.152	0.088	0.107	0.087	0.153	0.205	0.074
44	三疣梭子蟹		0.240	0.072	0.050	0.097	0.081	0.180	0.327	0.107
45	脊尾白虾		0.238	0.071	0.049	0.112	0.116	0.101	0.143	0.115
47	日本蟳		0.282	0.099	0.055	0.133	0.072	0.130	0.258	0.057
30	脉红螺	软体动物	0.254	0.048	0.037	0.028	0.016	0.027	0.049	0.044
潮间带 A	扁玉螺		0.168	0.101	0.043	0.032	0.012	0.017	0.052	0.056
潮间带 D	泥螺		0.184	0.057	0.043	0.034	0.014	0.013	0.060	0.046
潮间带 B	四角蛤蜊		0.196	0.062	0.054	0.024	0.025	0.020	0.074	0.063
潮间带 C	四角蛤蜊		0.213	0.054	0.055	0.031	0.016	0.025	0.074	0.065
潮间带 E	文蛤		0.154	0.052	0.071	0.038	0.014	0.023	0.079	0.066
潮间带 F	四角蛤蜊		0.189	0.089	0.039	0.025	0.016	0.032	0.072	0.058

4.10.3.4.2 夏季生物质量调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

表 4.10-62 监测项目表

监测时间	生物质量监测项目	调查频次
2021 年 8 月	鱼类、甲壳类、软体类等体内铜、铅、锌、镉、镍、总汞、砷、石油烃	1 次

(2) 样品的采集、分析测定方法、评价标准和评价方法

同 2021 年 5 月。

(3) 调查和评价结果

1) 调查结果

在项目附近海域及潮间带采集海洋生物，对其体内的重金属等指标进行了检测，结果见表 4.10-63。

表 4.10-63 生物体质量监测结果表(mg/kg)

站位	样品名称	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
BHGX02	日本蟳	4.31	0.0134	0.456	16.5	0.217	0.060	33.3	0.134
BHGX04	中国花鲈	4.79	0.0123	0.171	0.510	0.190	0.004	6.00	0.188
BHGX04	脊尾白虾	5.30	0.0268	0.364	6.40	0.138	0.053	13.5	0.113
BHGX06	葛氏长臂虾	6.76	0.0237	0.323	6.44	0.057	0.044	14.4	0.156
BHGX06	日本蟳	3.77	0.0243	0.354	14.5	0.055	0.060	34.4	0.158
BHGX07	三疣梭子蟹	6.51	0.0316	0.383	9.80	0.049	0.138	26.5	0.168
BHGX07	口虾蛄	7.66	0.0142	0.373	18.4	0.033	1.36	24.3	0.417
BHGX09	日本蟳	5.76	0.0278	0.584	16.5	0.118	0.037	35.3	0.173
BHGX09	鲈	3.52	0.0129	0.0735	1.03	0.056	0.017	6.15	0.170
BHGX11	焦氏舌鳎	4.63	0.0128	0.197	0.486	0.067	0.014	7.21	0.196
BHGX11	日本蟳	5.11	0.0226	0.519	17.9	0.095	0.043	28.3	0.172
BHGX14	三疣梭子蟹	6.48	0.0289	0.408	17.1	0.174	0.150	31.2	0.080
BHGX14	棘头梅童鱼	3.71	0.0179	0.112	1.00	0.098	0.020	5.72	0.375
BHGX16	葛氏长臂虾	5.80	0.0262	0.340	8.53	0.080	0.015	4.99	0.122
BHGX16	棘头梅童鱼	4.96	0.0157	0.0839	0.916	0.269	0.012	5.28	0.160
BHGX18	银鲳	6.28	0.0145	0.220	0.895	0.070	0.205	17.8	0.147
BHGX18	三疣梭子蟹	4.83	0.0233	0.491	13.9	0.091	0.174	33.4	0.119
BHGX19	日本蟳	5.25	0.0254	0.339	16.5	0.243	0.040	37.7	0.162
BHGX19	口虾蛄	7.43	0.0167	0.412	25.2	0.134	1.38	23.9	0.302
BHGX20	三疣梭子蟹	6.65	0.0166	0.481	12.0	0.134	0.163	30.7	0.127
BHGX20	哈氏仿对虾	6.97	0.0179	0.427	5.34	0.391	0.009	12.9	0.074
BHGX22	棘头梅童鱼	5.30	0.0186	0.0863	0.980	0.150	0.011	6.62	0.065
BHGX22	口虾蛄	7.33	0.0160	0.296	26.1	0.123	1.290	27.9	0.085

BHGX23	银鲳	5.26	0.0145	0.126	0.554	0.403	0.004	5.42	0.091
BHGX23	三疣梭子蟹	4.11	0.0293	0.387	25.1	0.140	0.071	36.2	0.168
BHGX26	棘头梅童鱼	4.46	0.0198	0.129	1.09	0.158	0.010	7.47	0.104
BHGX27	凤鲚	4.27	0.0186	0.155	0.861	0.191	0.019	11.5	0.181
BHGX27	日本蟳	4.62	0.0206	0.410	18.2	0.248	0.029	33.9	0.161
BHGX28	中国花鲈	5.35	0.0105	0.175	0.548	0.160	0.005	6.97	0.277
BHGX28	三疣梭子蟹	6.32	0.0189	0.374	12.4	0.214	0.153	33.3	0.087
BHGX29	银鲳	3.58	0.0172	0.110	0.258	0.130	0.020	5.12	0.098
BHGX29	口虾蛄	5.79	0.0230	0.354	10.3	0.125	0.922	19.5	0.139
BHGX30	口虾蛄	5.00	0.0220	0.524	9.11	0.098	0.918	17.9	0.067
BHGX30	日本蟳	4.63	0.0132	0.325	9.32	0.359	0.054	29.7	0.156
BHGX31	鲻	4.65	0.0127	0.183	0.596	0.151	0.075	5.93	0.113
BHGX31	日本蟳	5.28	0.0159	0.427	8.39	0.240	0.050	29.1	0.123
BHGX32	毛蚶	6.28	0.0134	0.372	6.86	0.215	0.190	15.7	0.070
BHGX32	三疣梭子蟹	6.20	0.0250	0.395	6.92	0.370	0.301	28.8	0.090
BHGX33	鲻	4.83	0.0125	0.0958	1.05	0.081	0.021	8.45	0.123
BHGX33	葛氏长臂虾	2.62	0.0272	0.528	4.39	0.129	0.037	13.5	0.045
BHGX35	鲻	4.18	0.0131	0.0811	0.581	0.087	0.036	6.41	0.089
BHGX35	三疣梭子蟹	5.30	0.0255	0.396	7.88	0.118	0.167	31.8	0.040
BHGX37	三疣梭子蟹	6.10	0.0202	0.370	9.59	0.360	0.188	28.4	0.479
BHGX37	葛氏长臂虾	9.40	0.0216	0.695	9.07	0.056	0.045	6.25	0.074
BHGX38	小黄鱼	4.71	0.0156	0.215	1.79	0.096	0.024	5.91	0.082
BHGX38	三疣梭子蟹	3.01	0.0220	0.387	6.81	0.040	0.265	31.3	0.074
BHGX40	三疣梭子蟹	4.37	0.0228	0.410	6.24	0.161	0.255	32.8	0.107
BHGX42	口虾蛄	5.19	0.0241	0.495	18.4	0.050	0.945	19.0	0.233
BHGX42	日本蟳	4.10	0.0248	0.394	12.8	0.380	0.042	34.7	0.136
BHGX44	棘头梅童鱼	6.53	0.0176	0.141	0.327	0.169	0.023	6.66	0.072
BHGX44	日本蟳	5.15	0.0252	0.328	9.56	0.261	0.050	34.1	0.127

BHGX45	脊尾白虾	5.43	0.0139	0.339	5.93	0.100	0.055	14.6	0.087
BHGX45	脉红螺	5.83	0.0169	0.588	2.28	0.140	0.230	17.7	0.178
BHGX47	银鲳	3.06	0.0250	0.111	0.316	0.406	0.027	6.18	0.085
BHGX47	三疣梭子蟹	4.46	0.0224	0.531	9.32	0.076	0.317	22.6	0.095
潮间带 A	四角蛤蜊	2.88	0.0167	0.504	3.55	0.107	0.199	13.6	0.298
潮间带 B	文蛤	3.69	0.0171	0.417	1.91	0.151	0.107	14.2	0.208
潮间带 C	泥螺	3.54	0.0111	0.424	1.98	0.194	0.105	17.8	0.277
潮间带 D	四角蛤蜊	4.27	0.0126	0.374	3.09	0.136	0.130	17.4	0.225
潮间带 E	脉红螺	4.95	0.0150	0.612	2.87	0.150	0.294	17.4	0.256
潮间带 F	四角蛤蜊	3.65	0.0134	0.417	2.69	0.108	0.128	17.7	0.343

2) 评价结果与分析

本次调查结果显示, 调查海域生物质量状况良好。甲壳类、鱼类、软体动物体内重金属含量符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册) 中的海洋生物质量评价标准。双壳贝类文蛤、四角蛤蜊中各项指标除了铅均符合第一类海洋生物质量标准, 铅符合第二类海洋生物质量标准。

表 4.10-64 鱼类评价结果

站位	种类	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
BHGX04	中国花鲈	0.24	0.04	0.03	0.03	0.10	0.01	0.15	0.13
BHGX09	鲢	0.18	0.04	0.01	0.05	0.03	0.03	0.15	0.11
BHGX11	焦氏舌鳎	0.23	0.04	0.04	0.02	0.03	0.02	0.18	0.13
BHGX14	棘头梅童鱼	0.19	0.06	0.02	0.05	0.05	0.03	0.14	0.25
BHGX16	棘头梅童鱼	0.25	0.05	0.02	0.05	0.13	0.02	0.13	0.11
BHGX18	银鲳	0.31	0.05	0.04	0.04	0.04	0.34	0.45	0.10
BHGX22	棘头梅童鱼	0.26	0.06	0.02	0.05	0.08	0.02	0.17	0.04
BHGX23	银鲳	0.26	0.05	0.03	0.03	0.20	0.01	0.14	0.06
BHGX26	棘头梅童鱼	0.22	0.07	0.03	0.05	0.08	0.02	0.19	0.07
BHGX27	凤鲚	0.21	0.06	0.03	0.04	0.10	0.03	0.29	0.12
BHGX28	中国花鲈	0.27	0.04	0.04	0.03	0.08	0.01	0.17	0.18
BHGX29	银鲳	0.18	0.06	0.02	0.01	0.07	0.03	0.13	0.07
BHGX31	鲻	0.23	0.04	0.04	0.03	0.08	0.13	0.15	0.08
BHGX33	鲢	0.24	0.04	0.02	0.05	0.04	0.04	0.21	0.08
BHGX35	鲢	0.21	0.04	0.02	0.03	0.04	0.06	0.16	0.06
BHGX38	小黄鱼	0.24	0.05	0.04	0.09	0.05	0.04	0.15	0.05
BHGX44	棘头梅童鱼	0.33	0.06	0.03	0.02	0.08	0.04	0.17	0.05
BHGX47	银鲳	0.15	0.08	0.02	0.02	0.20	0.05	0.15	0.06

表 4.10-65 甲壳类评价结果

点位	种类	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
BHGX02	日本蟳	0.22	0.07	0.06	0.17	0.11	0.03	0.22	0.09

BHGX04	脊尾白虾	0.27	0.13	0.05	0.06	0.07	0.03	0.09	0.08
BHGX06	葛氏长臂虾	0.34	0.12	0.04	0.06	0.03	0.02	0.10	0.10
BHGX06	日本蟳	0.19	0.12	0.04	0.15	0.03	0.03	0.23	0.11
BHGX07	三疣梭子蟹	0.33	0.16	0.05	0.10	0.02	0.07	0.18	0.11
BHGX07	口虾蛄	0.38	0.07	0.05	0.18	0.02	0.68	0.16	0.28
BHGX09	日本蟳	0.29	0.14	0.07	0.17	0.06	0.02	0.24	0.12
BHGX11	日本蟳	0.26	0.11	0.06	0.18	0.05	0.02	0.19	0.11
BHGX14	三疣梭子蟹	0.32	0.14	0.05	0.17	0.09	0.08	0.21	0.05
BHGX16	葛氏长臂虾	0.29	0.13	0.04	0.09	0.04	0.01	0.03	0.08
BHGX18	三疣梭子蟹	0.24	0.12	0.06	0.14	0.05	0.09	0.22	0.08
BHGX19	日本蟳	0.26	0.13	0.04	0.17	0.12	0.02	0.25	0.11
BHGX19	口虾蛄	0.37	0.08	0.05	0.25	0.07	0.69	0.16	0.20
BHGX20	三疣梭子蟹	0.33	0.08	0.06	0.12	0.07	0.08	0.20	0.08
BHGX20	哈氏仿对虾	0.35	0.09	0.05	0.05	0.20	0.00	0.09	0.05
BHGX22	口虾蛄	0.37	0.08	0.04	0.26	0.06	0.65	0.19	0.06
BHGX23	三疣梭子蟹	0.21	0.15	0.05	0.25	0.07	0.04	0.24	0.11
BHGX27	日本蟳	0.23	0.10	0.05	0.18	0.12	0.01	0.23	0.11
BHGX28	三疣梭子蟹	0.32	0.09	0.05	0.12	0.11	0.08	0.22	0.06
BHGX29	口虾蛄	0.29	0.12	0.04	0.10	0.06	0.46	0.13	0.09
BHGX30	口虾蛄	0.25	0.11	0.07	0.09	0.05	0.46	0.12	0.04
BHGX30	日本蟳	0.23	0.07	0.04	0.09	0.18	0.03	0.20	0.10
BHGX31	日本蟳	0.26	0.08	0.05	0.08	0.12	0.03	0.19	0.08
BHGX32	毛蚶	0.31	0.07	0.05	0.07	0.11	0.10	0.10	0.05
BHGX32	三疣梭子蟹	0.31	0.13	0.05	0.07	0.19	0.15	0.19	0.06
BHGX33	葛氏长臂虾	0.13	0.14	0.07	0.04	0.06	0.02	0.09	0.03
BHGX35	三疣梭子蟹	0.27	0.13	0.05	0.08	0.06	0.08	0.21	0.03
BHGX37	三疣梭子蟹	0.31	0.10	0.05	0.10	0.18	0.09	0.19	0.32
BHGX37	葛氏长臂虾	0.47	0.11	0.09	0.09	0.03	0.02	0.04	0.05
BHGX38	三疣梭子蟹	0.15	0.11	0.05	0.07	0.02	0.13	0.21	0.05
BHGX40	三疣梭子蟹	0.22	0.11	0.05	0.06	0.08	0.13	0.22	0.07
BHGX42	口虾蛄	0.26	0.12	0.06	0.18	0.03	0.47	0.13	0.16
BHGX44	日本蟳	0.21	0.12	0.05	0.13	0.19	0.02	0.23	0.09
BHGX45	脊尾白虾	0.26	0.13	0.04	0.10	0.13	0.03	0.23	0.08
BHGX47	三疣梭子蟹	0.27	0.07	0.04	0.06	0.05	0.03	0.10	0.06

表 4.10-66 双壳贝类评价结果

点位	种类	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬	铅
		一类标准								二类标准
潮间带 A	四角蛤蜊	0.19	0.33	0.50	0.36	1.07	0.05	1.00	0.68	0.60
潮间带 B	文蛤	0.25	0.34	0.42	0.19	1.51	0.08	0.54	0.71	0.42
潮间带 D	四角蛤蜊	0.28	0.25	0.37	0.31	1.36	0.07	0.65	0.87	0.45
潮间带 F	四角蛤蜊	0.24	0.27	0.42	0.27	1.08	0.05	0.64	0.89	0.69

表 4.10-67 其它软体动物评价结果

站位	种类	石油烃	总汞	砷	铜	铅	镉	锌	铬
BHGX45	脉红螺	0.29	0.06	0.06	0.02	0.01	0.042	0.071	0.032
潮间带 C	泥螺	0.18	0.04	0.04	0.02	0.02	0.019	0.071	0.050
潮间带 E	脉红螺	0.25	0.05	0.06	0.03	0.02	0.053	0.070	0.047

4.10.3.4.3 秋季生物质量调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

表 4.10-68 监测项目表

监测时间	生物质量监测项目	调查频次
2019 年 10 月	甲壳类、双壳类、鱼类等体内铜、铅、锌、镉、镍、总汞、砷、石油烃	1 次

(2) 样品的采集、分析测定方法、评价标准和评价方法

同 2021 年 5 月。

(3) 调查和评价结果

1) 调查结果

2019 年 10 月在调查海域拖网采集生物体样品 10 种，其中，鱼类样品 4 种，种类为棘头梅童鱼、带鱼、龙头鱼、焦氏舌鳎；甲壳类样品 6 种，种类为三疣梭子蟹、葛氏长臂虾、哈氏仿对虾、日本鲟、口虾蛄、细螯虾。调查海域生物质量分析结果如下表所示。

表 4.10-69 生物质量调查结果（秋季）

站位	种类		汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	镍	石油烃
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
XQ3	日本鲟	甲壳类	0.0167	6.06	2.16	0.146	8.97	0.0925	0.0741	0.284	9.37
XQ5	三疣梭子蟹	甲壳类	0.0110	4.63	1.91	0.128	7.14	0.0534	0.0823	0.186	10.0
XQ6	三疣梭子蟹	甲壳类	0.0118	4.76	2.16	0.162	5.91	0.0584	0.156	0.138	10.4
XQ6	日本鲟	甲壳类	0.0228	6.01	4.15	0.144	11.0	0.0997	0.255	0.228	9.17
XQ7	口虾蛄	甲壳类	0.0105	5.80	4.50	0.0976	8.08	0.111	0.0700	0.181	10.1
XQ7	细螯虾	甲壳类	0.00209	2.76	3.25	0.102	6.80	0.0819	0.0751	0.120	10.1
XQ8	三疣梭子蟹	甲壳类	0.0123	4.44	3.41	0.120	7.08	0.0614	0.198	0.130	10.1
XQ10	焦氏舌鳎	鱼类	0.0118	2.83	5.79	0.139	9.86	0.0613	0.0751	0.125	12.1
XQ12	三疣梭子蟹	甲壳类	0.0123	4.43	4.19	0.0630	7.91	0.0857	0.161	0.154	10.2
XQ12	葛氏长臂虾	甲壳类	0.00219	2.20	2.18	0.0497	7.39	0.0527	0.160	0.123	11.7
XQ14	棘头梅童鱼	鱼类	0.00300	1.68	2.83	0.143	6.85	0.0440	0.0788	0.145	7.47
XQ15	葛氏长臂虾	甲壳类	0.00214	2.51	1.82	0.0453	6.41	0.0535	0.102	0.148	11.8
XQ15	日本鲟	甲壳类	0.0137	3.28	2.33	0.103	5.88	0.0487	0.143	0.105	9.30
XQ16	三疣梭子蟹	甲壳类	0.0128	5.15	2.38	0.163	7.04	0.0631	0.163	0.135	10.2
XQ17	三疣梭子蟹	甲壳类	0.0123	4.97	1.93	0.162	6.04	0.0529	0.137	0.0776	10.1

站位	种类		汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	镍	石油烃
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶
XQ19	细螯虾	甲壳类	0.00240	3.10	3.67	0.154	7.41	0.0836	0.0760	0.174	10.2
XQ21	口虾蛄	甲壳类	0.0101	5.85	1.45	0.165	7.64	0.0826	0.0889	0.145	10.1
XQ23	哈氏仿对虾	甲壳类	0.00425	2.22	3.40	0.175	7.70	0.0695	0.0560	0.175	7.98
XQ23	龙头鱼	鱼类	0.00244	2.25	1.60	0.135	7.01	0.0848	未检出	0.124	11.9
XQ25	棘头梅童鱼	鱼类	0.00355	1.35	1.91	0.0671	7.71	0.0749	0.105	0.144	7.59
XQ27	带鱼	鱼类	0.00685	1.05	3.28	0.183	11.2	0.124	0.363	0.148	11.2
XQ28	哈氏仿对虾	甲壳类	0.00580	2.83	2.69	0.101	10.9	0.119	0.149	0.219	8.22
XQ28	棘头梅童鱼	鱼类	0.00501	1.06	3.08	0.104	8.36	0.0861	0.147	0.149	7.56
XQ29	葛氏长臂虾	甲壳类	0.00255	3.16	2.04	0.0675	8.11	0.0952	0.115	0.151	11.8
XQ30	哈氏仿对虾	甲壳类	0.00424	1.58	1.76	0.0782	5.84	0.0428	0.172	0.109	8.01

2) 评价结果

2019 年 10 月调查海域生物质量状况良好, 鱼类、甲壳类生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》(1997, 海洋出版社) 和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》要求。

表 4.10-70 秋季生物质量评价结果

种类	种名	采集站位	评价指标及结论
鱼类	棘头梅童鱼	14、25、28	铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》(1997, 海洋出版社) 和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》要求
	带鱼	27	
	焦氏舌鳎	10	
	龙头鱼	23	
甲壳类	葛氏长臂虾	12、15、29	铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》(1997, 海洋出版社) 和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》要求
	哈氏仿对虾	23、28、30	
	日本鲟	3、6、15	
	细螯虾	7、19	
	口虾蛄	7、21	
	三疣梭子蟹	5、6、8、12、16、17	

4.10.3.4.4 冬季生物质量调查与评价

(1) 调查项目及调查频次

表 4.10-71 监测项目表

监测时间	生物质量监测项目	调查频次
2019 年 12 月	甲壳类、双壳类、鱼类等体内铜、铅、锌、镉、镍、总汞、砷、石油烃	1 次

(2) 样品的采集、分析测定方法、评价标准和评价方法

同 2021 年 5 月。

(3) 调查和评价结果

1) 调查结果

2019 年 12 月在调查海域拖网采集生物体样品 11 种，其中，鱼类样品 5 种，种类为棘头梅童鱼、鳎鱼、小黄鱼、银鲳、焦氏舌鳎；甲壳类样品 5 种，种类为三疣梭子蟹、葛氏长臂虾、日本鲟、口虾蛄、细螯虾；双壳类样品 1 种，种类为毛蚶。调查海域生物质量分析结果如下表所示。

表 4.10-72 生物质量调查结果（冬季）

站位	种类		汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	镍	石油烃
			(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)
XQ3	日本鲟	甲壳类	0.00899	1.98	12.4	0.0408	17.9	0.236	0.121	0.254	11.0
XQ3	鳎鱼	鱼类	0.00592	1.77	1.12	0.0444	3.95	0.291	0.298	0.484	8.01
XQ5	小黄鱼	鱼类	0.00691	1.36	1.16	0.0540	5.34	0.0649	0.323	0.377	18.5
XQ5	葛氏长臂虾	甲壳类	0.00555	2.04	6.60	0.0236	9.34	0.185	0.106	0.250	12.0
XQ6	三疣梭子蟹	甲壳类	0.00976	2.09	10.4	0.0401	18.9	0.167	0.181	0.121	10.1
XQ7	口虾蛄	甲壳类	0.0114	7.11	26.8	0.0179	21.5	0.208	0.159	0.158	8.18
XQ8	口虾蛄	甲壳类	0.0111	6.57	24.6	0.0160	19.5	0.171	0.146	0.142	8.52
XQ8	银鲳	鱼类	0.00278	0.799	1.12	0.1029	9.12	0.0710	0.526	0.102	8.91
XQ10	三疣梭子蟹	甲壳类	0.00952	2.02	10.1	0.0252	18.9	0.0598	0.174	0.146	10.1
XQ10	棘头梅童鱼	鱼类	0.00273	0.846	6.01	0.0361	9.07	0.179	0.287	0.241	7.47
XQ12	焦氏舌鳎	鱼类	0.00425	2.11	2.06	0.0331	6.23	0.0791	0.627	0.0856	17.3
XQ12	日本鲟	甲壳类	0.00571	1.54	12.0	0.0532	17.2	0.248	0.131	0.191	9.37
XQ14	三疣梭子蟹	甲壳类	0.00902	1.79	9.67	0.0181	15.0	0.165	0.169	0.240	10.2
XQ14	口虾蛄	甲壳类	0.00840	1.99	21.4	0.0419	12.6	0.158	0.125	0.103	9.17
XQ15	葛氏长臂虾	甲壳类	0.00505	1.80	5.81	0.0512	6.95	0.114	0.112	0.214	11.8

站位	种类		汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	镍	石油烃
			(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)	(10 ⁻⁶)
XQ15	日本鲟	甲壳类	0.00759	1.63	15.7	0.0230	18.5	0.283	0.130	0.0931	9.24
XQ16	焦氏舌鳎	鱼类	0.00423	2.00	1.78	0.0617	4.99	0.0833	0.552	0.260	17.7
XQ16	棘头梅童鱼	鱼类	0.00288	0.842	6.41	0.0213	3.51	0.176	0.322	0.126	7.59
XQ17	三疣梭子蟹	甲壳类	0.00955	2.11	10.0	0.0505	12.3	0.0616	0.157	0.0875	10.2
XQ19	焦氏舌鳎	鱼类	0.00455	2.02	1.56	0.0367	7.57	0.0821	0.576	0.271	17.9
XQ19	日本鲟	甲壳类	0.00769	2.00	15.0	0.0241	18.7	0.278	0.103	0.162	9.30
XQ21	毛蚶	双壳类	0.00769	1.21	2.10	0.0378	2.92	0.0427	0.159	0.352	11.6
XQ23	日本鲟	甲壳类	0.00584	1.59	14.2	0.0310	9.75	0.269	0.127	0.170	10.5
XQ25	三疣梭子蟹	甲壳类	0.00950	1.72	9.04	0.0652	11.0	0.149	0.174	0.125	10.1
XQ27	三疣梭子蟹	甲壳类	0.00988	2.13	9.68	0.0402	12.0	0.161	0.162	0.0887	11.8
XQ27	日本鲟	甲壳类	0.00820	2.06	14.4	0.0190	10.7	0.275	0.118	0.185	10.0
XQ28	口虾蛄	甲壳类	0.00938	6.82	27.6	0.0354	12.5	0.180	0.188	0.204	10.1
XQ29	细螯虾	甲壳类	0.00311	1.18	9.71	0.0400	3.90	0.397	0.392	0.104	8.21
XQ30	焦氏舌鳎	鱼类	0.00421	1.98	2.35	0.0400	13.9	0.0752	0.568	0.258	17.0

2) 评价结果

2019 年 12 月调查海域生物质量状况良好, 鱼类、甲壳类生物体内铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》(1997, 海洋出版社) 和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》要求。双壳类生物体内铜、锌、铬、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《海洋生物质量》第一类标准值, 砷含量符合第二类标准值。

表 4.10-73 冬季生物质量评价结果

种类	种名	采集站位	评价指标及结论
鱼类	棘头梅童鱼	10、16	铜、锌、铅、镉、总汞、石油烃含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》(1997, 海洋出版社) 和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》要求
	鳎鱼	3	
	小黄鱼	5	
	焦氏舌鳎	12、16、19、30	
	银鲳	8	

壳类	葛氏长臂虾	5、15	铜、锌、铅、镉、总汞含量均符合《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》（1997，海洋出版社）和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》要求
	日本鲷	3、12、15、19、23、27	
	口虾蛄	7、8、14、28	
	细螯虾	29	

4.10.4 海洋生态调查与评价

本节内容引用国家海洋局南通海洋环境监测中心站 2020 年 3 月《滨海港工业园区海域海洋环境现状调查报告（2019 年四季）编号: BG19JH2901》。

4.10.4.1 海洋生态调查结果与评价

4.10.4.1.1 调查概况和评价方法

(1) 调查项目与调查频率

表 4.10-74 监测项目表

监测时间	海洋生态监测项目	调查频次
2021 年 5 月、 2021 年 8 月、 2019 年 10 月、 2019 年 12 月	叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、 潮间带底栖生物	每个季度各 调查 1 次

(2) 调查方法

现场采样按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）的要求进行。

(3) 评价方法

1) 优势度 (Y) 及计算

优势种的概念有两个方面，即一方面占有广泛的生态环境，可以利用较高的资源，有着广泛的适应性，在空间分布上表现为空间出现频率(fi)较高，另一方面，表现为个体数量(ni)庞大，密度 ni/N 较高。

设:fi 为第 i 个种在各样方中出现频率，ni 为群落中第 i 个种在空间中的个体数量，N 为群落中所有种的个体数总和，综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度(Y)的计算公式: $Y=ni/N \times fi$ 。

2) 种类丰富度 (d)、均匀度指数(J')

群落多样性的高低，除了受取样大小、数量的分布外，主要依赖于群落中种类数多少及个体分布是否均匀。丰富度 (d) 和均匀度指数(J')计算公式如下:

$$d=(S-1)/\log_2 N$$

$$J' = \frac{H'}{H'_{Max}} = \frac{H'}{\log_2 S},$$

上 2 式中, S 为种类数, n_i 为第 i 种的丰度, N 为总丰度, H' 为实测 Shannon-Weaver 多样性指数, $H'_{Max} = \log_2 S$ 。

3) 多样性指数

根据中国环境监测总站的《环境质量报告书(水质生物学评价部分)》的有关近海海域及河口水质生物群落评价要求, 结合《近海污染生态调查和生物监测》(HY/T003.9-91)中污染生态调查资料常用方法, 本次调查的海洋生态生物学评价采用 Shannon-Weaver 多样性指数。

多样性指数 $H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$

式中, H' --- Shannon-Weaver 多样性指数, P_i 为 第 i 种 的个体数 (或密度) 占总个体数 (或密度) 的比例。

4.10.4.1.2 叶绿素 a 及初级生产力

(1) 叶绿素-a

春季调查海域表层叶绿素 a 含量范围为 0.272 $\mu\text{g/L}$ ~1.59 $\mu\text{g/L}$, 平均含量为 0.82 $\mu\text{g/L}$; 底层表层叶绿素 a 含量范围为 0.213 $\mu\text{g/L}$ ~1.19 $\mu\text{g/L}$, 平均含量为 0.522 $\mu\text{g/L}$ 。

夏季调查海域表层叶绿素 a 含量范围为 1.80 $\mu\text{g/dm}^3$ ~4.77 $\mu\text{g/dm}^3$, 平均值为 3.15 $\mu\text{g/dm}^3$ 。底层叶绿素 a 含量范围为 1.56~4.21 $\mu\text{g/dm}^3$, 平均值为 2.84 $\mu\text{g/dm}^3$ 。

秋季调查海域表层叶绿素 a 含量范围为 0.576 $\mu\text{g/L}$ ~2.24 $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.19 $\mu\text{g/L}$, 底层叶绿素 a 含量范围为 0.474 $\mu\text{g/L}$ ~1.90 $\mu\text{g/L}$, 平均值为 1.15 $\mu\text{g/L}$ 。

冬季调查海域表层叶绿素 a 含量范围为 0.442 $\mu\text{g/L}$ ~2.34 $\mu\text{g/L}$, 平均值为 0.970 $\mu\text{g/L}$, 底层叶绿素 a 含量范围为 0.340 $\mu\text{g/L}$ ~2.14 $\mu\text{g/L}$, 平均值为 0.966 $\mu\text{g/L}$ 。

(2) 初级生产力

春季调查海域表层初级生产力范围为 1.17 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ~27.07 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 平均值为 7.65 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 最小站位为 23 号站位, 最大站位为 BHGX30 号站位。

夏季调查海域初级生产力范围为 11.343 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ~433.369 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 平均值为 125.509 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 最小站位为 XQ25 表, 最大站位为 XQ06 表。

秋季调查海域初级生产力范围为 2.853 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ~21.570 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 平均值为 9.004 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

冬季调查海域初级生产力范围为 2.133 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ~32.492 $\text{mgC}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 平均

值为 $9.103\text{mgC}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

4.10.4.1.3 浮游植物

(1) 种类组成和生态类型

春季调查海域 29 个站位水采及网采共鉴定出浮游植物 4 门 34 属 70 种，其中，硅藻门种类数最多，为 61 种，占 87.1%；甲藻门 7 种，占 10.0%；蓝藻门和绿藻门各 1 种，各占 1.43%。各种类组成见图 4.10-23。

夏季调查海域 29 个站位水采及网采共鉴定出浮游植物 4 门 37 属 75 种，其中，硅藻门种类数最多，为 58 种，占 77.3%；甲藻门 11 种，占 14.7%；蓝藻门 4 种，占 5.3%；绿藻门 2 种，占 2.7%。硅藻在浮游植物种类组成和群落结构中的重要地位。各种类组成见图 4.10-24。

秋季调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 5 门 44 属 81 种，其中，硅藻门 35 属 69 种，裸藻门 1 属 1 种，金藻门 1 属 1 种，绿藻门 1 属 1 种，甲藻门 6 属 9 种，见图 4.10-25。

冬季调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 31 属 71 种，其中硅藻 26 属 64 种，甲藻 3 属 5 种，金藻 1 属 1 种，绿藻 1 属 1 种，见图 4.10-26。

(2) 细胞密度和分布

春季调查海域浮游植物网采的密度范围为 $0.269\times 10^4\text{ ind./m}^3\sim 32.33\times 10^4\text{ ind./m}^3$ ，平均值为 $8.92\times 10^4\text{ ind./m}^3$ 。调查海域浮游植物水采的密度范围为 $0.075\times 10^4\text{ 个/L}\sim 0.625\times 10^4\text{ 个/L}$ ，平均值为 $0.265\times 10^4\text{ 个/L}$ 。见图 4.10-27。

夏季调查海域浮游植物网采的密度范围为 $0.900\times 10^4\text{ ind./m}^3\sim 4403.18\times 10^4\text{ ind./m}^3$ ，平均值为 $184.97\times 10^4\text{ ind./m}^3$ ，BHGX38 号站位最高，BHGX32 号站位最低。调查海域浮游植物水采的密度范围为 $0.075\times 10^4\text{ 个/L}\sim 4.13\times 10^4\text{ 个/L}$ ，平均值为 $0.799\times 10^4\text{ 个/L}$ ，BHGX38 号站位最高，BHGX14 号站位最低。

秋季调查海域浮游植物瓶采水样表层的密度范围为 $0.62\times 10^3\sim 0.79\times 10^4\text{ 个/L}$ ，平均值为 $0.28\times 10^4\text{ 个/L}$ ，底层的密度范围为 $0.78\times 10^3\sim 0.77\times 10^4\text{ 个/L}$ ，平均值为 $0.20\times 10^4\text{ 个/L}$ 。浮游植物 III 网采水样的密度范围为 $3.11\times 10^4\sim 2.98\times 10^6\text{ 个/m}^3$ ，平均值为 $2.99\times 10^5\text{ 个/m}^3$ 。

冬季调查海域浮游植物瓶采水样的密度范围为 $0.275\times 10^4\sim 1.76\times 10^4\text{ 个/L}$ ，平

均值为 0.576×10^4 个/L。浮游植物 III 网采水样的密度范围为 $0.192 \times 10^5 \sim 7.36 \times 10^5$ 个/ m^3 ，平均值为 2.01×10^5 个/ m^3 。

(3) 生物多样性分析

春季调查海域网采浮游植物的多样性指数均值为 2.02，均匀度均值为 0.58，丰富度均值为 0.79。水采浮游植物的多样性指数均值为 1.73，均匀度均值为 0.81，丰富度均值为 0.32。

夏季整个调查海域网采浮游植物的多样性指数均值为 1.66，均匀度均值为 0.45，丰富度均值为 0.72。水采浮游植物的多样性指数均值为 1.67，均匀度均值为 0.75，丰富度均值为 0.32。

秋季整个调查海域 III 网采浮游植物水样的多样性指数均值为 2.62；均匀度均值为 0.66；丰富度均值为 1.29。浮游植物瓶采水样的多样性指数均值为 1.86，均匀度均值为 0.87，丰富度均值为 0.47。

冬季整个调查海域浮游植物 III 网采水样的多样性指数均值为 3.86；均匀度均值为 0.81；丰富度均值为 2.25。浮游植物瓶采水样的多样性指数均值为 2.44，均匀度均值为 0.88，丰富度均值为 0.72。

(4) 优势种类

春季调查海域网采浮游植物优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 4 种，为蛇目圆筛藻、派格棍形藻、虹彩圆筛藻和辐射圆筛藻，共占总细胞数量的 79.27%。主要优势种类（优势度 ≥ 0.1 ）共 2 种，为蛇目圆筛藻和派格棍形藻，优势度分别为 0.43 和 0.17。调查海域水采浮游植物优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 4 种，为具槽帕拉藻、离心列海链藻、派格棍形藻和蛇目圆筛藻，共占总细胞数量的 79.96%。主要优势种类（优势度 ≥ 0.1 ）共 2 种，为具槽帕拉藻和离心列海链藻，优势度分别为 0.21 和 0.17。

夏季调查海域网采浮游植物优势度 $Y \geq 0.02$ 仅有中肋骨条藻 1 种。调查海域水采浮游植物优势度 $Y \geq 0.02$ 共有 4 种，分别为中肋骨条藻、离心列海链藻、蛇目圆筛藻和琼氏圆筛藻，其中中肋骨条藻优势度最高，优势度 Y 为 0.36，；离心列海链藻优势度次之，优势度 Y 为 0.09。其它优势种优势度为 0.05 和 0.04。

秋季整个调查海域网采浮游植物优势种共 4 种，分别为虹彩圆筛藻（ $Y=0.059$ ）、具槽直链藻（ $Y=0.024$ ）、琼氏圆筛藻（ $Y=0.21$ ）、中肋骨条藻（ $Y=0.086$ ）。

整个调查海域水采浮游植物表层优势种共 3 种，分别为海链藻（ $Y=0.10$ ）、菱形海线藻（ $Y=0.14$ ）、具槽直链藻（ $Y=0.093$ ），底层优势种共 3 种，分别为海链藻（ $Y=0.041$ ）、菱形海线藻（ $Y=0.085$ ）、双角缝舟藻（ $Y=0.030$ ）。

冬季整个调查海域网采浮游植物优势种共 8 种，分别为爱氏辐环藻（ $Y=0.051$ ）、笔尖根管藻（ $Y=0.059$ ）、辐射圆筛藻（ $Y=0.053$ ）、刚毛根管藻（ $Y=0.059$ ）、虹彩圆筛藻（ $Y=0.078$ ）、琼氏圆筛藻（ $Y=0.094$ ）、威利圆筛藻（ $Y=0.048$ ）、星脐圆筛藻（ $Y=0.069$ ）。整个调查海域水采浮游植物表层优势种共 7 种，分别为笔尖根管藻（ $Y=0.03$ ）、刚毛根管藻（ $Y=0.048$ ）、具槽直链藻（ $Y=0.025$ ）、派格棍形藻（ $Y=0.044$ ）、琼氏圆筛藻（ $Y=0.036$ ）、威利圆筛藻（ $Y=0.024$ ）、中肋骨条藻（ $Y=0.021$ ）；底层优势种共 5 种，分别为笔尖根管藻（ $Y=0.087$ ）、刚毛根管藻（ $Y=0.041$ ）、具槽直链藻（ $Y=0.015$ ）、琼氏圆筛藻（ $Y=0.028$ ）、蛇目圆筛藻（ $Y=0.027$ ）。

4.10.4.1.4 浮游动物

（1）种类组成

春季调查期间调查海域共鉴定浮游动物 11 大类 49 种。其中桡足类 15 种，占总种数的 30.6%；浮游幼体 10 种，占总种数的 20.4%；腔肠动物 11 种，占总种数的 22.4%；糠虾类 4 种，占总种数的 8.2%；毛颚类 3 种，占总种数的 6.1%；端足类、涟虫类、磷虾类、十足类、原生动物和被囊类各 1 种，各占总种数的 2.0%。由调查结果可知：调查海域的大型浮游动物种类组成中的桡足类占最大优势，在数量上也占了绝对优势。调查期间调查海域共鉴定 I 型网浮游动物 10 大类 40 种。其中腔肠动物最多，共 11 种；其次分别是桡足类 9 种；浮游幼体 8 种；糠虾类 4 种；毛颚类 3 种；端足类、涟虫类、磷虾类、十足类和被囊类各 1 种。调查期间调查期间共鉴定 II 型网采浮游动物 7 大类 24 种。其中桡足类最多，桡足类 12 种；其次是浮游幼体 6 种；腔肠动物 2 种；原生动物、十足类、糠虾类和被囊类各 1 种。见图 4.10-30。

夏季调查期间调查海域共鉴定浮游动物 10 大类 58 种。其中桡足类 18 种，浮游幼体 15 种，腔肠动物 11 种，糠虾类、十足类和毛颚类各 3 种，端足类 2 种，等足类、原生动物和被囊类各 1 种。I 型网浮游动物 9 大类 50 种。

其中桡足类最多，共 15 种；其次分别是浮游幼体 14 种；腔肠动物 8 种；糠虾类、十足类和毛颚类各 3 种；端足类 2 种；等足类和原生动物各 1 种。定 II 型网采浮游动物 6 大类 28 种。其中桡足类最多，桡足类 14 种；其次是浮游幼体 6 种；腔肠动物 4 种；毛颚类 2 种；原生动物和被囊类各 1 种。见图 4.10-31。

秋季调查期间调查海域共鉴定浮游动物 11 大类 43 种。桡足类 12 种，毛颚类 2 种，磷虾 1 种，糠虾类 1 种，腔肠动物 3 种，浮游幼体 13 种，十足类 3 种，端足类 1 种，被囊类 1 种，介形类 1 种，涟虫类 1 种。大型浮游动物 11 大类 35 种，桡足类 12 种，毛颚类 2 种，磷虾 1 种，糠虾类 1 种，腔肠动物 3 种，浮游幼体 9 种，十足类 3 种，端足类 1 种，被囊类 1 种，介形类 1 种，涟虫类 1 种。中小型浮游动物 11 大类 32 种，桡足类 13 种，毛颚类 2 种，磷虾 1 种，糠虾类 1 种，腔肠动物 1 种，浮游幼体 11 种，十足类 1 种，端足类 1 种，被囊类 1 种。

冬季调查期间调查海域共鉴定浮游动物 6 大类 16 种。桡足类 10 种，毛颚类 1 种，磷虾类 1 种，浮游幼体 2 种，腔肠动物 1 种，糠虾类 1 种。大型浮游动物（浅水 I 型网样品）共鉴定浮游动物 6 大类 12 种。桡足类 7 种，毛颚类 1 种，磷虾类 1 种，腔肠动物 1 种，糠虾类 1 种，浮游幼体 1 种。中小型浮游动物（浅水 II 型网样品）共鉴定浮游动物 5 大类 12 种。桡足类 7 种，毛颚类 1 种，磷虾类 1 种，浮游幼体 2 种，糠虾类 1 种。见图 4.10-32。

（2）个体数量分布生物量

春季调查海域大型浮游动物密度范围为 $6.6\text{ind}/\text{m}^3 \sim 587.5\text{ind}/\text{m}^3$ ，均值为 $93.26\text{ind}/\text{m}^3$ ；中小型浮游动物密度范围为 $190.0\text{ind}/\text{m}^3 \sim 8258.3\text{ind}/\text{m}^3$ ，均值为 $2197.2\text{ind}/\text{m}^3$ 。大型浮游动物生物量范围为 $16.9\text{mg}/\text{m}^3 \sim 610.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $101.9\text{mg}/\text{m}^3$ ；中小型浮游动物生物量范围为 $30.8 \sim 608.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $144.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。见图 4.10-33。

夏季调查海域大型浮游动物密度范围为 $35.0\text{ind}/\text{m}^3 \sim 516.0\text{ind}/\text{m}^3$ ，均值为 $154.4\text{ind}/\text{m}^3$ ；中小型浮游动物密度范围为 $99.1\text{ind}/\text{m}^3 \sim 7091.1\text{ind}/\text{m}^3$ ，均值为 $1104.8\text{ind}/\text{m}^3$ 。大型浮游动物生物量范围为 $26.8\text{mg}/\text{m}^3 \sim 433.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $130.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

秋季调查海域大型浮游动物密度范围为 $1.0 \sim 810.0$ 个/ m^3 ，均值为 74.53 个/ m^3 ；

中小型浮游动物密度范围为 109.0~5075.0 个/m³，均值为 1450.9 个/m³。秋季大型浮游动物生物量范围为 2.9~178.5mg/m³，平均值为 22.4mg/m³，小型浮游动物生物量范围为 11.9~173.8mg/m³，平均值为 40.4mg/m³。见图 4.10-34、35。

冬季调查海域大型浮游动物密度范围为 0.3~90.4 个/m³，均值为 24.6 个/m³；中小型浮游动物密度范围为 14.4~1359.4 个/m³，均值为 355.4 个/m³。冬季大型浮游动物生物量范围为 0.5~91.4mg/m³，平均值为 19.7mg/m³；中小型浮游动物生物量范围为 7.6~268.1mg/m³，平均值为 46.3mg/m³。见图 4.10-36、37。

(3) 物种多样性、均匀度和丰富度

春季整个调查海域大型浮游动物的多样性指数均值为 2.35，均匀度均值为 0.70，丰富度均值为 1.70。中小型浮游动物的多样性指数均值为 1.39，均匀度均值为 0.52，丰富度均值为 0.55。

夏季整个调查海域大型浮游动物的多样性指数均值为 2.53，均匀度均值为 0.67，丰富度均值为 1.90。中小型浮游动物的多样性指数均值为 1.71，均匀度均值为 0.58，丰富度均值为 0.76。

秋季整个调查海域的大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 2.17、2.48 和 0.69；中小浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.76、1.32 和 0.53。

冬季整个调查海域的大型浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 0.73、0.88 和 0.40；中小浮游动物多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.31、0.82 和 0.57。

(4) 优势种和优势度

春季整个调查海域大型浮游动物优势种（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 7 种，分别为真刺唇角水蚤、糠虾幼体、短额刺糠虾、虫肢歪水蚤、火腿许水蚤、中华哲水蚤和强壮箭虫。整个调查海域中小型浮游动物优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 3 种，优势种有双毛纺锤水蚤、小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤。

夏季整个调查海域大型浮游动物优势种（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 5 种，分别为真刺唇角水蚤、中华哲水蚤、百陶箭虫、火腿许水蚤和箭虫幼体。整个调查海域中小型浮游动物优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 3 种，优势种有纺锤水蚤、小拟哲水蚤和针刺拟哲水蚤。

秋季调查海域大型浮游动物优势种共 6 种，分别为背针胸刺水蚤（ $Y=0.06$ ）、瘦尾胸刺水蚤（ $Y=0.07$ ）、强壮箭虫（ $Y=0.03$ ）、真刺唇角水蚤（ $Y=0.13$ ）、太平洋纺锤水蚤（ $Y=0.07$ ）、中华胸刺水蚤（ $Y=0.18$ ）；中小型浮游动物优势种共 3 种，分别为小拟哲水蚤（ $Y=0.61$ ）、纺锤水蚤（ $Y=0.12$ ）、中华哲水蚤（ $Y=0.05$ ）。

冬季调查海域大型浮游动物优势种共 1 种，分别为强壮箭虫（ $Y=0.04$ ）。中小型浮游动物优势种共 4 种，分别为小拟哲水蚤（ $Y=0.69$ ）、拟长腹剑水蚤（ $Y=0.16$ ）、纺锤水蚤（ $Y=0.04$ ）、真刺唇角水蚤（ $Y=0.05$ ）。

4.10.4.1.5 底栖生物

（1）种类组成及分布

1) 春季

调查海域定性和定量共鉴定 7 大类 28 种底栖生物，其中节肢动物 15 种，占总种数的 53.6%；脊索动物 5 种，占总种数的 17.9%；软体动物 4 种，占总种数的 14.3%；环节动物、棘皮动物、腔肠动物和蠕虫动物各 1 种，各占总种数的 3.6%。

通过对采泥器采集（定量）的样本进行分析，可以得出：调查海域定量采集共鉴定底栖生物 10 种，其中节肢动物 4 种，软体动物 4 种，环节动物和棘皮动物各 1 种。

通过对阿氏网采集（定性）的样本进行分析，可以得出：调查海域定性采集共鉴定底栖生物 27 种，其中脊索动物 5 种，节肢动物 15 种，软体动物 4 种，环节动物、腔肠动物和蠕虫动物各 1 种。见图 4.10-38。

2) 夏季

调查海域定量采集共鉴定底栖生物 11 种，其中节肢动物 3 种，软体动物 4 种，环节动物和棘皮动物各 2 种。

通过对阿氏网采集（定性）的样本进行分析，可以得出：调查海域定性采集共鉴定底栖生物 25 种，其中脊索动物 9 种，节肢动物 9 种，软体动物 6 种，棘皮动物 1 种。

调查海域定性和定量共鉴定 5 大类 30 种底栖生物，其中节肢动物 11 种，占总种数的 36.7%；脊索动物 9 种，占总种数的 30.0%；软体动物 6 种，占总种数的 20.0%；环节动物和棘皮动物各 2 种，各占总种数的 6.7%。

见图 4.10-39。

3) 秋季

2019 年 10 月调查海域共鉴定底栖生物 30 种，其中节肢动物 10 种，脊索动物 5 种，软体动物 6 种，环节动物 2 种，棘皮动物 4 种，纽形动物 1 种，腔肠动物 1 种，缢虫动物 1 种。

通过对采泥器采集（定量）的样本进行分析，可以得出：2019 年 10 月调查海域定量采集共鉴定底栖生物 12 种，缢虫类 1 种，纽形动物 1 种，棘皮动物 4 种，环节动物 2 种，节肢动物 3 种。

通过对阿氏拖网采集（定性）的样本进行分析，可以得出：2019 年 10 月调查海域定性采集共鉴定底栖生物 22 种，软体动物 5 种，脊索动物 5 种，节肢动物 10 种，腔肠动物 1 种，棘皮动物 1 种。见图 4.10-40。

4) 冬季

2019 年 12 月调查海域共鉴定底栖生物 27 种，其中节肢动物 11 种，脊索动物 4 种，软体动物 5 种，棘皮动物 3 种，环节动物 4 种。

通过对采泥器采集（定量）的样本进行分析，可以得出：2019 年 12 月调查海域定量采集共鉴定底栖生物 10 种，其中软体动物 3 种，棘皮动物 3 种，环节动物 4 种。

通过对阿氏网采集（定性）的样本进行分析，可以得出：2019 年 12 月调查海域定性采集共鉴定底栖生物 20 种，其中节肢动物 11 种，软体动物 4 种，脊索动物 4 种，棘皮动物 1 种。见图 4.10-40。

(2) 生物量和栖息密度

春季调查海域底栖生物栖息密度范围为 0~40.0 个/m²，平均值为 10.3 个/m²；生物量范围为 0~53.1g/m²，平均值为 7.35g/m²。

夏季调查海域底栖生物栖息密度范围为 0~70.0 个/m²，平均值为 17.6 个/m²；生物量范围为 0~180.6g/m²，平均值为 12.5g/m²。

秋季调查海域底栖生物栖息密度范围为 0~50 个/m²，平均值为 12.6 个/m²。生物量范围为 0~319.87g/m²，平均值为 19.7g/m²。

冬季调查海域底栖生物栖息密度范围为 0~70 个/m²，平均值为 19 个/m²。生物量范围为 0~89.98g/m²，平均值为 17.96g/m²。

(3) 优势种

春季整个调查海域底栖动物数量优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 2 种，优势种为小英蛭和红带织纹螺。底栖动物重量优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 3 种，为小英蛭、红带织纹螺和纵肋织纹螺。

夏季底栖动物数量优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 2 种，优势种为小英蛭和纵肋织纹螺。底栖动物重量优势种类（优势度 $Y \geq 0.02$ ）共 2 种，为小英蛭和海底地瓜。

秋季该调查海域优势度 ≥ 0.02 种类共有 1 种，为：金氏真蛇尾。

冬季该调查海域优势度 ≥ 0.02 种类共有 3 种，为红带织纹螺、棘刺锚参、金氏真蛇尾。

4.10.4.1.6 潮间带

(1) 种类组成

春季调查海域 6 条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物 23 种。其中软体动物最多，共 14 种，占总种数的 60.9%；环节动物次之，共 5 种，各占总种数的 21.7%；节肢动物共 4 种，占总种数的 17.4%。调查结果显示，6 个调查断面，数量上：C>E>A>F>B>D，质量上：C>F>A>E>D>B。见图 4.10-41。

夏季调查海域 6 条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物 26 种。其中软体动物最多，共 16 种，占总种数的 61.5%；环节动物和节肢动物各 5 种，各占总种数的 19.2%。见图 4.10-42。

秋季调查海域 5 个断面共鉴定潮间带生物 23 种，其中软体动物 8 种，环节动物 5 种，甲壳动物 6 种，腔肠动物 1 种，节肢动物 1 种，棘皮动物 1 种，星虫动物 1 种。见图 4.10-43。

冬季调查海域 5 个断面共鉴定潮间带生物 16 种，其中软体动物 8 种，环节动物 3 种，节肢动物 4 种，纽形动物 1 种。见图 4.10-44。

(2) 栖息密度与生物量

1) 春季

6 条潮间带断面底栖生物密度和生物量均值分别为 35.3 个/m² 和 50.9g/m²。

其中，A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 24~56 个/m² 和 7.5~69.3g/m²，均值分别为 40.9 个/m² 和 47.0g/m²。A 断面潮间带底栖生物各

潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-45 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，高潮带的密度贡献主要源于软体动物，中潮带和低潮带密度的贡献主要来源于环节动物。生物量的分布表现为低潮带>高潮带>中潮带，三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 16~32 个/m² 和 5.8~45.5g/m²，均值分别为 21.3 个/m² 和 19.4g/m²。B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-46 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带=低潮带，高潮带和低潮带密度的贡献主要来源于环节动物，中潮带的贡献主要源于软体动物。生物量的分布表现为中潮带>高潮带>低潮带，高潮带和低潮带生物量的贡献主要来源于环节动物，中潮带的贡献主要源于软体动物。

C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 24~96 个/m² 和 26.9~282.1g/m²，均值分别为 50.7 个/m² 和 122.9 g/m²。C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-47 所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>高潮带>低潮带，中潮带和低潮带密度的贡献主要来源于软体动物，高潮带的贡献主要源于环节动物。生物量的分布表现为中潮带>低潮带>高潮带，中潮带和低潮带生物量的贡献主要来源于软体动物，高潮带的贡献主要源于环节动物。

D 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 8~40 个/m² 和 2.1~32.2g/m²，均值分别为 26.7 个/m² 和 20.0g/m²。D 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-48 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，高潮带和中潮带密度的贡献主要来源于软体动物，低潮带的密度贡献主要源于环节动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，高潮带和中潮带生物量的贡献主要来源于软体动物，低潮带的生物量主要源于环节动物。

E 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 16~96 个/m² 和 4.4~48.4g/m²，均值分别为 48.0 个/m² 和 20.4g/m²。E 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-49 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，高潮带和中潮带密度的贡献主要来源于软体动物，低

潮带的密度贡献主要源于环节动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，高潮带和中潮带生物量的贡献主要来源于软体动物，低潮带的生物量主要源于环节动物。

F 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 16~32 个/m² 和 7.0~130.4g/m²，均值分别为 24.0 个/m² 和 76.0g/m²。

F 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-50 所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>高潮带>低潮带，高潮带和中潮带密度的贡献主要来源于软体动物，低潮带的密度贡献主要源于软体动物和环节动物。生物量的分布表现为中潮带>低潮带>高潮带，三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

2) 夏季

调查结果显示，6 条潮间带断面底栖生物密度和生物量均值分别为 41.3 个/m² 和 60.3g/m²。

其中，A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 24~56 个/m² 和 20.0~154.0g/m²，均值分别为 47.1 个/m² 和 92.2g/m²。

A 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-51 所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>低潮带>高潮带，中潮带的密度贡献主要源于软体动物，高潮带和低潮带密度的贡献主要来源于环节动物。生物量的分布表现为低潮带>中潮带>高潮带，高潮带生物量的贡献主要来源于环节动物，中潮带和低潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 8~72 个/m² 和 12.0~101.6g/m²，均值分别为 35.6 个/m² 和 50.4g/m²。

B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-52 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，各潮带密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为低潮带>高潮带>中潮带，各潮带生物量的贡献主要源于软体动物。

C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 27~64 个/m² 和 13.0~328.0g/m²，均值分别为 43.6 个/m² 和 122.5 g/m²。

C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-53 所

示，由图可见：从密度的分布来看，低潮带>高潮带>中潮带，各潮带密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为低潮带>高潮带>中潮带，各潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

D 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 32~48 个/m² 和 32.2~83.5g/m²，均值分别为 40.0 个/m² 和 54.8g/m²。

D 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-54 所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>高潮带>低潮带，各潮带密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为中潮带>低潮带>高潮带，各潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

E 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 0~40 个/m² 和 0~27.8g/m²，均值分别为 16.9 个/m² 和 12.2g/m²。

E 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-55 所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，高潮带和中潮带密度的贡献主要来源于软体动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，高潮带和中潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。

F 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别为 16~123 个/m² 和 19.3~50.0g/m²，均值分别为 64.9 个/m² 和 29.7g/m²。

F 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图 4.10-56 所示，由图可见：从密度的分布来看，中潮带>高潮带>低潮带，高潮带密度的贡献主要来源于环节动物，中潮带的密度贡献主要源于节肢动物，低潮带的密度贡献主要源于软体动物和节肢动物。生物量的分布表现为中潮带>高潮带>低潮带，高潮带生物量的贡献主要来源于软体动物，中潮带和低潮带生物量的贡献主要来源于节肢动物。

3) 秋季

2019 年 10 月，A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 59~80 个/m² 和 196.58~394.05g/m² 之间，均值分别为 73 个/m² 和 262.85g/m²。

A 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带=低潮带>中潮带。生物量的分布表现为高潮带>低潮带>中潮带，且生物量的贡献主要来源于软体动物。见图 4.10-57。

B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 48~64 个/m² 和 29.88~196.23g /m² 之间, 均值分别为 56 个/m² 和 95.21g/m²。

B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 中潮带>低潮带>高潮带。生物量的分布表现为中潮带>低潮带>高潮带。见图 4.10-58。

C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 32~272 个/m² 和 30.76~749.89g /m² 之间, 均值分别 181 个/m² 和 295.73g/m²。

C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 低潮带>高潮带>中潮带。生物量的分布表现为低潮带>高潮带>中潮带。见图 4.10-59。

D 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 144~216 个/m² 和 43.16~630.34g /m² 之间, 均值分别 179 个/m² 和 295.27g/m²。

D 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 高潮带>低潮带>中潮带。生物量的分布表现为低潮带>中潮带>高潮带。见图 4.10-60。

E 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 8~48 个/m² 和 10.29~365.94g /m² 之间, 均值分别 29 个/m² 和 134.08g/m²。

E 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 高潮带>中潮带>低潮带。生物量的分布表现为高潮带>低潮带>中潮带。见图 4.10-61。

4) 冬季

2019 年 12 月, XQ-A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 24~48 个/m² 和 80.53~437.70g /m² 之间, 均值分别为 34.3 个/m² 和 248.33g/m²。

XQ-A 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示, 由图可见: 从密度的分布来看, 低潮带>中潮带>高潮带, 三个潮带密度的贡献主要来源于软体动物和环节动物。生物量的分布表现为高潮带>低潮带>中潮带, 三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。见图 4.10-62。

XQ-B 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 8~24 个/m² 和 0.71~38.56g /m² 之间, 均值分别为 24.3 个/m² 和 18.73g/m²。

XQ-B 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带密度的贡献主要来源于软体动物和环节动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带生物量的贡献主要来源于环节动物和软体动物。见图 4.10-63。

XQ-C 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 5~16 个/m²和 25.14~36.03g /m²之间，均值分别为 9.7 个/m²和 31.20g/m²。

XQ-C 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，低潮带>高潮带>中潮带，三个潮带密度的贡献主要来源于纽形动物、环节动物和软体动物，生物量的分布表现为低潮带>高潮带>中潮带，三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。见图 4.10-64。

XQ-D 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 32~112 个/m²和 58.76~117.85g /m²之间，均值分别为 69.3 个/m²和 78.92g/m²。

XQ-D 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，低潮带>高潮带>中潮带，三个潮带密度的贡献来源于软体动物。生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带生物量的贡献来源于软体动物。见图 4.10-65。

XQ-E 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围分别介于 16~48 个/m²和 1.71~429.95g /m²之间，均值分别为 35.3 个/m²和 146.92g/m²。

XQ-E 断面潮间带底栖生物各潮带各类群密度和生物量的分布如图所示，由图可见：从密度的分布来看，高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带密度的贡献主要来源于软体动物，生物量的分布表现为高潮带>中潮带>低潮带，三个潮带生物量的贡献主要来源于软体动物。见图 4.10-66。

4.10.4.2渔业资源调查结果与评价

4.10.4.2.1 调查概况与评价方法

(1) 调查项目及调查频次

渔业资源调查项目和调查频次详见表 4.10-75。

表 4.10-75 监测项目表

监测时间	监测项目	调查频次
2021 年 5 月、8 月、10 月	鱼卵、仔鱼、游泳动物	5 月、8 月、10 月各 1 次

(2) 样品的采集和分析方法

鱼卵、仔鱼调查方法按《海洋监测规范》进行，采用浅水 I 型浮游动物网，每站自底层到表层垂直拖网 1 次，经 5%福尔马林固定，带回实验室后进行分类、鉴定和计数，计算方法以个(尾)/m³ 计算。

渔业资源拖网调查和分析方法按 GB17378.7《海洋监测规范》中的“近海污染生态调查和生物监测”及 GB12763.6《海洋调查规程》中“海洋生物调查”的有关要求进行。

(3) 数据处理方法

渔业资源密度计算采用面积法。渔业资源密度计算执行中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007），各调查站资源密度（重量和尾数）的计算式为：

$$D=C/q\times a$$

式中：D 为渔业资源密度，单位为，尾/km² 或 kg/km²；C 为平均每小时拖网渔获量，单位为，尾/网.h 或 kg/网.h；a 为每小时网具取样面积，单位为 km²/网.h；q 为网具捕获率，其中，低层鱼类、虾蟹类、头足类 q 取 0.5，近低层鱼类取 0.4，中上层鱼类取 0.3，贝类取 1.0。

多样性指数应用 Shannon-wiener 指数(*H'*)，丰富度指数(*d*) (Margalef,1958)，均匀度指数 (*J*)（Pielou），各参数的计算公式如下：

Shannon-wiener 多样性指数 *H'*:
$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

丰富度指数 *d*:
$$d = (S-1)/\log_2 N$$

均匀度指数 *J*:
$$J = H'/\log_2 S$$

式中：*P_i* 为第 *i* 种的数量，*N* 为测站所有种类总数量，*S* 为种类数。
数据处理及绘图采用 Excel2003、DPS 、Arcgis 等统计分析软件。

4.10.4.2.2 春季渔业资源

(1) 鱼卵

1) 种类

调查海域共发现鱼卵 7 种，隶属于 4 目 5 科，其中鲱形目 3 种，鲻形目 1 种，鲈形目 2 种，鲽形目 1 种，各种类组成见表 4.10-76。

表 4.10-76 调查海域周边鱼卵种类组成

目	科	种名	拉丁文	定性	定量
---	---	----	-----	----	----

鲱形目	鲱科	斑鲚	<i>Konosirus punctatus</i>	+	
鲱形目	鳀科	黄鲫	<i>Setipinna tenuifilis</i>	+	+
鲱形目	鳀科	侧带小公鱼属	<i>Stolephorus</i> sp.	+	
鲷形目	鲷科	鮫	<i>Liza haematocheila</i>	+	+
鲈形目	石首鱼科	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>	+	+
鲈形目	石首鱼科	石首鱼科	<i>Sciaenidae</i> sp.	+	+
鲽形目	舌鳎科	舌鳎科未定种	<i>Cynoglossidae</i> sp.	+	+

2) 生物密度

29 个定量调查站位中, 鱼卵平均生物密度为 2.09 ind./m³, 范围为 0.00 ind./m³~41.67 ind./m³。

3) 优势种

本次调查鱼卵优势种共 3 种, 分别为石首科(未定种)、鮫、和黄鲫。其中石首科(未定种)出现 9 次, 出现频率为 31.0%, 密度为 0.46 ind./m³, 占总生物密度的 22.0%; 鮫出现 7 次, 出现频率为 24.1%, 密度为 1.24 ind./m³, 占总生物密度的 58.7%; 黄鲫出现 7 次, 出现频率为 24.1%, 密度为 0.46 ind./m³, 占总生物密度的 22.0%。

4) 水平拖网站位密度

29 个定性调查站位中, 鱼卵平均站位密度为 13.71 ind./站·10min, 范围为 0.00 ind./站·10min~166.0 ind./站·10min。

(2) 仔稚鱼

1) 种类

调查海域共发现仔稚鱼 10 种, 隶属于 5 目 6 科, 其中鲱形目 2 种, 鲷形目 1 种, 鲈形目 5 种, 海龙目 1 种, 灯笼鱼目 1 种, 各种类组成见表 4.10-77。

表 4.10-77 调查海域周边仔稚鱼种类组成

目	科	种名	拉丁文	定性	定量
鲱形目	鳀科	凤鲚	<i>Coilia mystus</i>	+	
鲱形目	鳀科	黄鲫	<i>Setipinna tenuifilis</i>	+	+
灯笼鱼目	灯笼鱼科	七星底灯鱼	<i>Benthosema pterotum</i>	+	
鲷形目	鲷科	鮫	<i>Liza haematocheila</i>	+	+
海龙目	海龙科	尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>	+	+
鲈形目	石首鱼科	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>	+	+
鲈形目	石首鱼科	石首鱼科	<i>Sciaenidae</i> sp.	+	
鲈形目	虾虎鱼科	斑尾刺虾虎鱼	<i>Acanthogobius ommaturus</i>	+	+

鲈形目	虾虎鱼科	六丝钝尾虾虎鱼	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	+	
鲈形目	虾虎鱼科	纹缟虾虎鱼	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>	+	

2) 垂直网密度

29 个站位定量调查中, 仔稚鱼平均密度为 0.57 尾/ m^3 , 范围为 0 尾/ m^3 ~5.0 尾/ m^3 。

3) 水平网密度

29 个水平网定性调查中, 各调查站位仔稚鱼密度范围在 0~58.0 个/站·10min 之间, 平均值为 3.75 个/站·10min。

4) 优势种

本次调查仔鱼优势种共 3 种, 分别为鰕、斑尾刺虾虎鱼和尖海龙。其中鰕出现 7 次, 出现频率为 24.1%, 密度为 0.218 ind./ m^3 , 占总生物密度的 38.3%; 斑尾刺虾虎鱼出现 7 次, 出现频率为 24.1%, 密度为 0.122 ind./ m^3 , 占总生物密度的 21.4%; 尖海龙出现 4 次, 出现频率为 13.8%, 密度为 0.188 ind./ m^3 , 占总生物密度的 32.9%。

(3) 游泳动物

1) 种类及组成

调查海域 29 个站位中, 共出现渔业资源 51 种, 其中鱼类 30 种, 占总种类的 58.8%, 虾类 12 种, 占 23.5%, 蟹类 6 种, 占 11.8%, 头足类 3 种, 占 5.9%, 图 4.10-67。

调查海域各站位中 11 号站采集到渔业资源种类最多, 共出现 24 种, 各类群中鱼类 12 种, 虾类 8 种, 蟹类 3 种, 头足类 1 种; 35 号站次之, 采集到 23 种; 9 和 42 号站采集到 21 种; 18 和 40 号站位采集到 20 种; 23、45 号站采集到 19 种; 2、6 和 28 号站采集到 18 种; 4、22、27 和 33 号站位采集到 17 种; 16 号站采集 16 种; 7、20、30 和 38 号站采集到 15 种; 19、32、37 和 44 号站采集到 14 种; 14、29 号站位采集到 13 种; 26 号站位采集 12 种; 31、47 号站位采集到渔业资源种类最少, 为 11 种。

总渔获重量中, 鱼类占 36.11%, 虾类占 25.04%, 蟹类占 37.87%, 头足类占 0.97%; 总渔获尾数中, 鱼类占 22.36%, 虾类占 66.7%, 蟹类占 10.83%, 头足类占 0.11%。见表 4.10-78。

表 4.10-78 调查海域总渔获物分类别百分比组成

类群	数量百分比	重量百分比
鱼类	22.36%	36.11%
虾类	66.70%	25.04%
蟹类	10.83%	37.87%
头足类	0.11%	0.97%
总计	100.00%	100.00%

2) 重量、数量渔业资源密度指数

调查海域渔业资源平均重量密度为 4.48kg/h，范围为 1.82kg/h~10.13kg/h，其中 35 号站重量密度最高，14 号站位重量密度最低。

调查海域渔业资源平均数量密度为 650 尾/h，范围为 276 尾/h~1268 尾/h，其中 40 号站位数量密度最高，33 号站位数量密度最低。见图 4.10-68。

调查海域渔业资源重量、数量密度分布见图 5.4.2-3，渔业资源调查各站位中 35 号站位重量密度最高为 10.13kg/h，14 号站位重量密度最少为 1.82kg/h。各站位中 40 号站位数量密度最高为 1268 尾/h，33 号站位最少为 276 尾/h。见图 4.10-69。

各类群的重量密度中，蟹类最高，为 1.696kg/h；其次为鱼类，重量密度为 1.617kg/h；虾类为 1.121kg/h；头足类为 0.044kg/h。数量密度中，虾类最高，为 434 尾/h；其次为鱼类，数量密度为 145 尾/h；蟹类为 70 尾/h；头足类为 0.7 尾/h，表 4.10-79。

表 4.10-79 调查海域各类群重量、数量密度指数

类群	数量密度尾/h	重量密度 kg/h
鱼类	145	1.617
虾类	434	1.121
蟹类	70	1.696
头足类	0.7	0.044
合计	650	4.48

所有调查站位鱼类重量密度指数为 1.62kg/h，虾类为 1.12kg/h，蟹类为 1.70kg/h，头足类为 0.04kg/h，合计为 4.48kg/h。所有调查站位鱼类资源密度平均为 145 尾/h，虾类为 434 尾/h，蟹类为 70 尾/h，头足类为 1 尾/h，合计为 650 尾/h。

3) 优势种

调查海域渔业资源优势种有葛氏长臂虾、日本蟳、三疣梭子蟹、棘头梅童鱼和口虾蛄。详见表 4.10-80。

表 4.10-80 调查海域渔业资源优势种

类群	生物种 中文学名	出现 次数	出现 频率	生物量 (kg/h)	生物量 百分比	生物密度 (尾/h)	密度 百分比	优势 度
----	-------------	----------	----------	---------------	------------	---------------	-----------	---------

虾类	葛氏长臂虾	29	100.00%	0.50	11.07%	238.0	36.62%	4769
蟹类	日本蟳	29	100.00%	0.80	17.77%	35.3	5.44%	2321
蟹类	三疣梭子蟹	27	93.10%	0.89	19.90%	28.8	4.42%	2264
鱼类	棘头梅童鱼	25	86.21%	0.37	8.28%	55.9	8.60%	1455
虾类	口虾蛄	27	93.10%	0.45	10.13%	23.6	3.62%	1280

4) 资源量、资源密度

根据所有调查站位的扫海面积，每个鱼类品种的捕获系数、渔获量、渔获尾数，确定各个鱼类品种重量资源量和资源尾数，累加作为鱼类总的资源量。虾类、蟹类、头足类也是如此，分别根据各个品种的捕捞系数、渔获量和渔获尾数确定各个品种的资源量和资源尾数。调查海域渔业资源优势种有葛氏长臂虾、口虾蛄、三疣梭子蟹、日本蟳和棘头梅童鱼。经计算调查海域渔业资源平均资源量为 171.1kg/km²，范围为 71.59kg/km²~365.3kg/km²。资源密度平均为 25012 尾/km²，范围为 10592 尾/km²~47180 尾/km²。见表 4.10-81。

表 4.10-81 调查海域各站位渔业资源资源量

监测站位	资源密度尾/km ²	资源量 kg/km ²	监测站位	资源密度尾 /km ²	资源量 kg/km ²
BHGX02	21119	121.58	BHGX28	22105	209.43
BHGX04	23229	141.10	BHGX29	17454	85.52
BHGX06	34931	145.65	BHGX30	16087	244.69
BHGX07	12651	109.55	BHGX31	25798	141.02
BHGX09	39403	215.29	BHGX32	23255	95.33
BHGX11	36123	202.50	BHGX33	10592	76.24
BHGX14	16761	71.59	BHGX35	38904	365.34
BHGX16	23003	264.12	BHGX37	16870	119.69
BHGX18	26104	246.93	BHGX38	23817	132.04
BHGX19	22958	110.85	BHGX40	47180	286.40
BHGX20	22383	115.53	BHGX42	14414	121.12
BHGX22	30984	228.85	BHGX44	21642	162.07
BHGX23	37615	290.24	BHGX45	30855	155.40

BHGX26	18560	110.25	BHGX47	19788	102.76
BHGX27	30767	291.58	均值	25012	171.1

5) 生物多样性

调查海域多样性指数平均为 1.93，范围为 1.38~2.36。丰富度平均为 2.42，范围为 1.56~3.37。均匀度平均为 0.69，范围为 0.54~0.78。见图 4.10-70。

4.10.4.2.3 夏季渔业资源

(1) 鱼卵

1) 种类

调查海域仅采集到 1 种鱼卵（定性站位），为凤鲚鱼卵。

2) 垂直网站位密度

29 个定量调查站位均未采集到的鱼卵，鱼卵平均生物密度为 0 ind./m³。

3) 水平拖网站位密度

29 个定性调查站位中，仅在一个站位出现 1 枚鱼卵，鱼卵平均站位密度为 0.034 ind./站·10min，范围为 0.00 ind./站·10min~1.0 ind./站·10min。

4) 优势种

本次调查鱼卵无优势种。

(2) 仔鱼

1) 种类

调查海域共采集到 12 种仔稚鱼，隶属于 3 目 5 科，其中鲱形目 4 种，鲑亚目 1 种，鲈形目 7 种。

表 4.10-82 调查海域周边仔稚鱼种类组成

目	科	种名	拉丁文	定性	定量
鲱形目	鳀科	凤鲚	<i>Coilia mystus</i>	+	+
		侧带小公鱼属	<i>Stolephorus</i> sp.	+	+
		棱鳀属	<i>Thryssa</i> sp.	+	
	鲱科	斑鲚	<i>Konosirus punctatus</i>	+	+
鲑亚目	胡瓜鱼科	陈氏新银鱼	<i>Neosalanx tangkahkeii</i>	+	
鲈形目	石首鱼科	棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>	+	+
		石首鱼科	<i>Sciaenidae</i> sp.	+	

	虾虎鱼科	普氏缙虾虎鱼	<i>Amoya pflaumi</i>	+	
		拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>	+	+
		髯缙虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>	+	
		纹缙虾虎鱼	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>	+	
		孔虾虎鱼	<i>Trypauchen vagina</i>	+	+

2) 垂直网密度

29 个站位定量调查中, 仔稚鱼平均密度为 0.77 尾/m³, 范围为 0 尾/m³~4.0 尾/m³。仔稚鱼各站位密度分布见表 4.10-83。

3) 水平网密度

29 个水平网定性调查中, 各调查站位仔稚鱼密度范围在 0 ~ 83.0 个/站 • 10min 之间, 平均值为 7.34 个/站 • 10min。

4) 优势种

本次调查仔鱼优势种共 3 种, 分别为棘头梅童鱼、侧带小公鱼属和凤鲚。其中侧带小公鱼属出现 9 次, 出现频率为 31.0%, 密度为 0.40 ind./m³, 占总生物密度的 52.5%; 棘头梅童鱼出现 5 次, 出现频率为 17.2%, 密度为 0.17 ind./m³, 占总生物密度的 22.3%; 凤鲚出现 4 次, 出现频率为 13.8%, 密度为 0.16 ind./m³, 占总生物密度的 20.5%。

(3) 渔业资源

1) 种类及组成

调查海域 29 个站位中, 共出现渔业资源 52 种, 其中鱼类 31 种, 占总种类的 59.6%, 虾类 11 种, 占 21.2%, 蟹类 7 种, 占 13.5%, 头足类 3 种, 占 5.8%。图 4.10-72。

调查海域各站位中 14 号站采集到渔业资源种类最多, 共出现 19 种, 各类群中鱼类 8 种, 虾类 7 种, 蟹类 3 种, 头足类 1 种; 30 号站和 35 次之, 采集到 18 种; 9 号站采集到 17 种; 6、23 和 42 号站位采集到 16 种; 16、20、22、27 和 28 号站采集到 15 种; 7、11、33、44 和 47 号站采集到 14 种; 2、18、29 和 32 号站位采集到 13 种; 4、19、26、37 和 45 号站采集 12 种; 31 和 38 号站采集到 11 种; 40 号站位采集到渔业资源种类最少, 为 9 种; 各站位出现的渔业资源种类数及百分比组成见表 4.10-83 和表 4.10-84。

表 4.10-83 调查海域各站位渔业资源各类群种类数

	监测站位																												总计	
类群	2	4	6	7	9	11	14	16	18	19	20	22	23	26	27	28	29	30	31	32	33	35	37	38	40	42	44	45		47
鱼类	4	5	9	5	8	6	8	9	8	6	7	7	7	5	7	8	4	10	6	8	7	9	6	6	4	7	7	5	5	31
虾类	7	5	5	6	6	3	7	4	3	3	4	6	5	5	5	4	6	5	3	3	6	6	3	4	4	5	4	5	5	11
蟹类	2	2	2	3	3	4	3	2	2	2	4	2	4	1	3	2	3	2	2	2	1	2	3	1	1	2	3	2	3	7
头足类	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	3
总计	13	12	16	14	17	14	19	15	13	12	15	15	16	12	15	15	13	18	11	13	14	18	12	11	9	16	14	12	14	52

表 4.10-84 调查海域各站位渔业资源各类群种类百分比组成 (%)

类群	监测站位																												总计	
	2	4	6	7	9	11	14	16	18	19	20	22	23	26	27	28	29	30	31	32	33	35	37	38	40	42	44	45		47
鱼类	30.8	41.7	56.3	35.7	47.1	42.9	42.1	60.0	61.5	50.0	46.7	46.7	43.8	41.7	46.7	53.3	30.8	55.6	54.5	61.5	50.0	50.0	50.0	54.5	44.4	43.8	50.0	41.7	35.7	30.8
虾类	53.8	41.7	31.3	42.9	35.3	21.4	36.8	26.7	23.1	25.0	26.7	40.0	31.3	41.7	33.3	26.7	46.2	27.8	27.3	23.1	42.9	33.3	25.0	36.4	44.4	31.3	28.6	41.7	35.7	53.8
蟹类	15.4	16.7	12.5	21.4	17.6	28.6	15.8	13.3	15.4	16.7	26.7	13.3	25.0	8.3	20.0	13.3	23.1	11.1	18.2	15.4	7.1	11.1	25.0	9.1	11.1	12.5	21.4	16.7	21.4	15.4
头足类	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	5.3	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	6.7	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	7.1	0.0
总计	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

总渔获重量中,鱼类占 39.2%,虾类占 10.7%,蟹类占 49.7%,头足类占 0.33%;总渔获尾数中,鱼类占 51.3%,虾类占 40.6%,蟹类占 7.98%,头足类占 0.11%,表 4.10-85。

表 4.10-85 调查海域总渔获物分类别百分比组成

类群	数量百分比	重量百分比
鱼类	51.3%	39.2%
虾类	40.6%	10.7%
蟹类	7.98%	49.7%
头足类	0.10%	0.33%
总计	100 %	100%

2) 重量、数量渔业资源密度指数

调查海域渔业资源平均重量密度为 3.70kg/h, 范围为 1.24kg/h~7.14kg/h, 其中 4 号站重量密度最高, 26 号站位重量密度最低。

调查海域渔业资源平均数量密度为 720 尾/h, 范围为 222 尾/h~1725 尾/h, 其中 35 号站位数量密度最高, 11 号站位数量密度最低。见 4.10-73。

各类群的重量密度中,蟹类最高,为 1.84kg/h;其次为鱼类,重量密度为 1.45kg/h;虾类为 0.397kg/h;头足类为 0.012kg/h。数量密度中,鱼类最高,为 369 尾/h;其次为虾类,数量密度为 292 尾/h;蟹类为 57 尾/h;头足类为 1 尾/h。

所有调查站位鱼类重量密度指数为 1.45kg/h, 虾类为 0.397kg/h, 蟹类为 1.84kg/h, 头足类为 0.012kg/h, 合计为 3.70kg/h。渔业资源所有调查站位鱼类资源密度平均为 369 尾/h, 虾类为 292 尾/h, 蟹类为 57 尾/h, 头足类为 1 尾/h, 合计为 720 尾/h。

3) 优势种

调查海域渔业资源优势种有棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、日本蟳、凤鲚和葛氏长臂虾。其中棘头梅童鱼在 27 个站位均有出现, 出现频率为 93.1%, 生物量和生物密度分别为 0.46kg/h 和 236 尾/h; 三疣梭子蟹在 27 个站位均有出现, 出现频率为 93.1%, 生物量和生物密度分别为 1.20kg/h 和 30 尾/h; 日本蟳在 25 个站位均有出现, 出现频率为 86.2%, 生物量和生物密度分别为 0.63kg/h 和 24 尾/h; 凤鲚在 26 个站位均有出现, 出现频率为 89.7%, 生物量和生物密度分别为 0.23kg/h 和 84 尾/h; 葛氏长臂虾在 28 个站位均有出现, 出现频率为 96.6%, 生

物量和密度分别为 0.11 kg/h 和 80 尾/h。

4) 资源量、资源密度

根据所有调查站位的扫海面积，每个鱼类品种的捕获系数、渔获量、渔获尾数，确定各个鱼类品种重量资源量和资源尾数，累加作为鱼类总的资源量。虾类、蟹类、头足类也是如此，分别根据各个品种的捕捞系数、渔获量和渔获尾数确定各个品种的资源量和资源尾数。经计算调查海域渔业资源平均资源量为 169.4kg/km²，范围为 61.6kg/km²~348.0kg/km²。资源密度平均为 34915 尾/km²，范围为 10486 尾/km²~83701 尾/km²。

5) 生物多样性

调查海域多样性指数平均为 1.79，范围为 0.87~2.27。丰富度平均为 2.03，范围为 1.41~2.83。均匀度平均为 0.68，范围为 0.33~0.86。见 4.10-74。

4.10.4.2.4 秋季渔业资源

(1) 鱼卵

2021 年 10 月调查没有采集到鱼卵。

(2) 仔稚鱼

1) 种类

调查海域共发现仔稚鱼 3 种，隶属于 3 目 3 科，各种类组成见表 4.10-86。

表 4.10-86 调查海域周边仔稚鱼种类组成

目	科	种名	拉丁文	定性	定量
鲑亚目	鳀科	侧带小公鱼属	<i>Stolephorus</i> sp.	+	+
鲱形目	胡瓜鱼科	陈氏新银鱼	<i>Neosalanx tangkahkeii</i>	+	
鲈形目	虾虎鱼科	髯缟虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>	+	

2) 垂直网密度

29 个站位定量调查中，仅在 4 个站位采集到仔稚鱼，仔稚鱼平均密度为 0.06 尾/m³，范围为 0 尾/m³~0.69 尾/m³。

3) 优势种

本次调查仔鱼优势种共 1 种，分别为侧带小公鱼属。其中侧带小公鱼属出现 4 次，出现频率为 13.8%，密度为 0.06 ind./m³，占总生物密度的 100%，优势种见表 4.10-87。

表 4.10-87 调查海域仔鱼优势种

种名	密度 ind./ m ³	密度百分比	出现次数	出现频率	优势度
侧带小公鱼属	0.06	100%	4	13.8%	0.14

4) 水平网密度

29 个水平网定性调查中,各调查站位仔稚鱼密度范围在 0 ~ 11.0 个/站 • 10min 之间,平均值为 1.55 个/站 • 10min。

(3) 渔业资源

1) 种类及组成

调查海域 29 个站位中,共出现渔业资源 47 种,其中鱼类 26 种,占总种类的 55.3%,虾类 11 种,占 23.4%,蟹类 7 种,占 14.9%,头足类 3 种,6.4%,图 4.10-75。

调查海域各站位中 33 号站采集到渔业资源种类最多,共出现 20 种,各类群中鱼类 11 种,虾类 6 种,蟹类 3 种,头足类 0 种;2 号站次之,采集到 19 种;32 号站采集到 18 种;29 号站位采集到 17 种;6、14、18 和 22 号站位采集到 16 种;9、16、23、44 号站采集到 15 种;4、19、28、30 和 38 号站采集到 14 种;7、11、31、37、40 和 47 号站位采集到 13 种;20、27、35 和 42 号站采集 12 种;26 和 45 号站采集到 11 种。

总渔获重量中,鱼类占 38.53%,虾类占 19.14%,蟹类占 41.81%,头足类占 0.52%;总渔获尾数中,鱼类占 24.11%,虾类占 65.37%,蟹类占 10.46%,头足类占 0.07%,表 4.10-88。

表 4.10-88 调查海域总渔获物分类别百分比组成

类群	数量百分比	重量百分比
鱼类	24.11%	38.53%
虾类	65.37%	19.14%
蟹类	10.46%	41.81%
头足类	0.07%	0.52%
总计	100%	100%

调查海域各站位出现的渔业资源见表 4.10-89。

表 4.10-89 各站位渔业资源名录

序号	类群	种名	拉丁文	站 位																												
				2	4	6	7	9	11	14	16	18	19	20	22	23	26	27	28	29	30	31	32	33	35	37	38	40	42	44	45	47
1	鱼 类	赤鼻棱鲷	<i>Thryssa kammalensis</i>							+				+						+												
2		大银鱼	<i>Protosalanx hyalocranius</i>			+				+				+	+				+													+
3		带鱼	<i>Trichiurus lepturus</i>																+													
4		刀鲚	<i>Coilia nasus</i>			+	+				+	+	+		+	+	+		+			+	+	+	+			+				
5		凤鲚	<i>Coilia mystus</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+			+				+	+				+	+		+	+
6		黄鲫	<i>Setipinna tenuifilis</i>			+					+				+						+											
7		康氏侧带小公鱼	<i>Stolephorus commersonii</i>								+									+												
8		棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
9		尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>								+	+												+		+	+					
10		焦氏舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		
11		拉氏狼牙	<i>Odontamblyopus</i>	+	+	+		+	+	+	+			+		+	+	+			+							+	+			+

[illegible]

25		中国花鲈	<i>Lateolabrax maculatus</i>								+				+									+									
26		髯缟虾虎 鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>	+	+	+	+							+				+		+				+		+				+			
27	虾 类	葛氏长臂 虾	<i>Palaemon gravieri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
28		哈氏仿对 虾	<i>Parapenaeopsis harbwickii</i>										+										+		+								
29		脊尾白虾	<i>Palaemon carincauda</i>	+			+	+	+	+	+	+	+			+	+			+			+				+			+	+	+	
30		口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+		
31		日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
32		细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>									+			+					+		+	+				+		+		+		
33		细巧仿对 虾	<i>Parapenaeopsis tenella</i>									+				+						+			+								
34		鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>	+	+			+																							+		
35		中国对虾	<i>Fenneropenaeus chinensis</i>																+														
36		中国毛虾	<i>Acetes chinensis</i>	+				+	+		+	+		+	+	+	+	+		+		+	+	+		+		+	+				+
37		周氏新对	<i>Metapenaeus joyneri</i>							+													+		+		+			+			

[illegible]

2) 重量、数量渔业资源密度指数

调查海域渔业资源平均重量密度为 4.29 kg/h，范围为 1.73kg/h~9.87kg/h，其中 4 号站重量密度最高，20 号站位重量密度最低。

调查海域渔业资源平均数量密度为 811 尾/h，范围为 204 尾/h~2146 尾/h，其中 4 号站位数量密度最高，6 号站位数量密度最低。见图 4.10-76。

调查海域渔业资源重量、数量密度分布见图 4.10-77，渔业资源调查各站位中 4 号站位重量密度最高为 9.87kg/h，20 号站位重量密度最少为 1.73 kg/h。各站位中 4 号站位数量密度最高为 2146 尾/h，6 号站位最少为 204 尾/h。

各类群的重量密度中，蟹类最高，为 1.793 kg/h；其次为鱼类，重量密度为 1.652 kg/h；虾类为 0.821kg/h；头足类为 0.022kg/h。数量密度中，虾类最高，为 530 尾/h；其次为鱼类，数量密度为 195 尾/h；蟹类为 85 尾/h；头足类为 1 尾/h，表 4.10-90。

表 4.10-90 调查海域各类群重量、数量密度指数

类群	数量密度尾/h	重量密度 kg/h
鱼	195	1.652
虾类	530	0.821
蟹类	85	1.793
头足类	1	0.022
合计	811	4.289

所有调查站位鱼类重量密度指数为 1.652kg/h，虾类为 0.821kg/h，蟹类为 1.793kg/h，头足类为 0.022kg/h，合计为 4.289kg/h。

所有调查站位鱼类资源密度平均为 195 尾/h，虾类为 530 尾/h，蟹类为 85 尾/h，头足类为 1 尾/h，合计为 811 尾/h。

(4) 优势种

调查海域渔业资源优势种有葛氏长臂虾、三疣梭子蟹、日本鼓虾、日本蟳、矛尾虾虎鱼。

其中葛氏长臂虾在 29 个站位均有出现，出现频率为 100%，生物量和生物密度分别为 0.30kg/h 和 217.7 尾/h；三疣梭子蟹在 29 个站位均有出现，出现频率为 100%，生物量和生物密度分别为 1.07kg/h 和 49.5 尾/h；日本鼓虾在 27 个站位均有出现，出现频率为 93.1%，生物量和密度分别为 0.17kg/h 和 159.0 尾/h；日本

蜆在 23 个站位出现，出现频率为 79.3%，生物量和密度分别为 0.70 kg/h 和 24.7 尾/h；矛尾虾虎鱼在 23 个站位出现，出现频率为 79.3%，生物量和密度分别为 0.33kg/h 和 30.7 尾/h，表 4.10-91。

表 4.10-91 调查海域渔业资源优势种

类群	生物种中文学名	出现次数	出现频率	生物量（kg/h）	生物量百分比	生物密度（尾/h）	密度百分比	优势度
虾类	葛氏长臂虾	29	100%	0.30	6.99%	217.7	26.8%	3384
蟹类	三疣梭子蟹	29	100%	1.07	24.9%	49.5	6.10%	3105
虾类	日本鼓虾	27	93.1%	0.17	3.96%	159.0	19.6%	2194
蟹类	日本蜆	23	79.3%	0.70	16.4%	24.7	3.05%	1541
鱼类	矛尾虾虎鱼	23	79.3%	0.33	7.69%	30.7	3.79%	910

（5）资源量、资源密度

根据所有调查站位的扫海面积，每个鱼类品种的捕获系数、渔获量、渔获尾数，确定各个鱼类品种重量资源量和资源尾数，累加作为鱼类总的资源量。虾类、蟹类、头足类也是如此，分别根据各个品种的捕捞系数、渔获量和渔获尾数确定各个品种的资源量和资源尾数。

经计算调查海域渔业资源平均资源量为 161.7kg/km²，范围为 71.84kg/km²~359.12kg/km²。资源密度平均为 30854 尾/km²，范围为 6684 尾/km²~81801 尾/km²，表 4.10-92。

表 4.10-92 调查海域各站位渔业资源资源量

监测站位	资源密度尾/km ²	资源量 kg/km ²	监测站位	资源密度尾/km ²	资源量 kg/km ²
------	-----------------------	------------------------	------	-----------------------	------------------------

BHG02	81801	336.03	BHG28	32524	140.18
BHG04	77597	359.12	BHG29	15773	87.44
BHG06	6684	88.92	BHG30	13014	161.71
BHG07	36793	214.58	BHG31	30352	135.00
BHG09	49593	162.11	BHG32	58532	241.98
BHG11	19934	107.26	BHG33	25253	175.87
BHG14	31054	199.34	BHG35	8656	90.81
BHG16	31722	163.79	BHG37	23703	184.40
BHG18	19435	120.00	BHG38	18506	239.45
BHG19	62339	260.05	BHG40	26028	89.55
BHG20	16444	59.24	BHG42	34230	139.47
BHG22	13905	167.21	BHG44	29239	151.53
BHG23	21084	135.91	BHG45	20448	103.72
BHG26	26106	71.84	BHG47	48962	206.20
BHG27	15068	95.71	均值	30854	161.67

(6) 生物多样性

调查海域多样性指数平均为 1.84，范围为 1.36~2.31。丰富度平均为 2.05，范围为 1.52~2.89。均匀度平均为 0.70，范围为 0.52~0.85。见图 4.10-78。

5 环境影响预测及评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

5.1.1.1 污染源及主要污染物

(1) 施工扬尘

施工扬尘污染物主要为总悬浮颗粒物（TSP），其来源主要有以下几个方面：施工扬尘主要来源于土方挖掘和现场堆放的回填土、散放的建筑材料（如石灰、水泥、砂石等）；运输扬尘主要来自厂区运输道路的尘土以及施工材料在运输、装卸以及施工作业中，造成粉尘飞扬。施工扬尘产生量最大的时间出现在土方开挖阶段，这个阶段废弃的建筑材料和裸露的浮土较多，因此，扬尘的产生几率较大，尤其是施工场地周围及下风向区域。

(2) 施工机械产生的尾气

工程机械中推土机、挖掘机、吊车和运输车辆等大都以燃料油为动力，在作业时发动机燃烧柴油会产生燃油尾气，排放污染物主要为颗粒物和氮氧化物。

5.1.1.2 施工期环境空气影响分析

(1) 施工扬尘影响分析

施工期间对环境空气的影响主要是扬尘污染、各种施工机械和运输车辆排放的尾气污染。扬尘主要是由施工建材、渣土等堆放、装卸及土石方施工引起的，其起尘量与风力、物料堆放方式和表面含水率有关。根据《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）中，强化工业企业无组织排放管控，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理的要求。本期工程应强化施工期的环保管理及污染防治措施，严格控制物料装卸、运输、堆放等过程中的扬尘污染，及时清除建筑垃圾、工程土渣。

为有效降低对环境空气的影响，对施工队伍应提出具体的环保要求，包括建筑物拆除时需采取喷雾洒水抑尘；粉质物料不应堆放太高、尽量减少物料的迎风面积、表面适时洒水或加防护围栏；汽车运输沙石、渣土或其他建筑材料要进行遮盖，必要时采取密闭专用车辆等。

本期工程施工期较长，伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工活动，其扬尘将给附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。

（2）尾气影响分析

由于施工机械产生的尾气仅会对近距离环境造成一定的影响，加上本期工程施工机械数量有限，且施工均为间歇式作业，作业点也比较分散，因此排放的尾气对厂址以外周边环境影响不大。

5.1.1.3 施工期环境空气污染防治措施

（1）扬尘的控制措施

建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。本期工程施工期应做好以下防止扬尘的工作：

①在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、环保监督员、举报电话等信息，接受公众监督；

②严禁敞开式施工作业，在施工场地四周设置高度不低于 2 米的连续围挡；

③对施工场地四周应采取喷雾洒水的措施抑制扬尘，并及时清运建筑垃圾；

④进出施工现场的主要道路必须进行硬化处理，施工现场设专人负责施工现场道路清扫，清扫前先对路面洒水，天气干燥时，增加洒水频次，保持路面湿润，减少扬尘污染；

⑤对场内及周围堆存有土石方采取覆盖或固化等措施，施工现场的材料存放区、大模板存放区等场地必须平整夯实，遇有四级风及以上天气不得进行土方回填、转运等容易起尘的施工作业；

⑥建筑施工工地应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，防止泥水溢流；施工车辆经除泥、冲洗后方可驶出工地，严禁带泥上路行驶；

⑦建筑物内的施工垃圾清运必须采用封闭容器吊运，严禁凌空抛撒。

⑧水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭存放，不能密闭的应当采取有效覆盖措施防止扬尘，并悬挂标示标牌。施工现场土方应集中堆放，采取覆盖或固化洒水等措施；

⑨采用密闭式或有覆盖措施的运输车辆运输土方、渣土和施工垃圾；场地土

方回填后及时压实，并采取洒水降尘措施。

（2）施工机械尾气控制措施

通过加强对施工机械的维护和保养，加强对施工机械、施工进程的管理，提高使用效率，使用清洁能源等措施，车辆尾气排放符合环保要求，即可有效减少尾气中污染物的产生及排放。

5.1.2 施工期水环境影响分析

5.1.2.1 施工期废污水来源及污染物

施工期产生的废水污染源主要为生产废水和施工生活区的生活污水。生产废水主要来自部分施工机械冲洗水以及少量施工用水的跑、冒、滴、漏，主要污染物为 COD、石油类、SS 等。生活污水来自施工人员日常洗浴、洗涤和食堂排水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、动植物油等。

此外，本项目排水明渠导流堤拆除产生悬浮物对附近海域水质环境的影响。

5.1.2.2 施工期废污水控制措施

为降低本期工程施工废水中污染物排放浓度以及坚持节约用水的原则，提出如下措施：

（1）施工场地内须设置废水沉淀池，混凝土输送泵及运输车辆冲洗废水须经沉淀后回用于水泥构件养护或施工场地洒水降尘；

（2）各施工单位应加强对施工期生活污水的处理，建设食堂废水隔油池，宿舍区建设化粪池，隔油池和化粪池采取防渗措施，避免对地下水和土壤环境造成污染。隔油池食物残渣与餐厨垃圾一同由环卫部门清运，隔油池和化粪池底泥定期清掏用作农肥。施工期产生的生活污水进入生活污水处理站进行处理后回用于施工厂内复用，不外排。施工期建设单位和施工单位应加强对生活污水的处理，严禁废污水外排。

（3）施工期产生的施工废水和生活污水不得以渗坑、渗井或漫流方式随意排放，防止对周围环境造成影响。

（4）工程调试阶段开展管道试压试验，会产生较大的排水，应全部收集在工业废水收集池或酸洗废水池内，并通过工业废水处理设施逐步处理后回用。

在做好施工期生产废水和施工生活污水污染防治的前提下，项目施工期废水

可以得到有效控制，对项目周边地表水环境影响不大。

5.1.3 施工噪声影响分析

5.1.3.1 施工期噪声污染源

噪声污染是施工期的主要环境问题，噪声源主要为各种施工器械。施工期土石方阶段噪声源主要有挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，为移动式声源，无明显指向性。打桩阶段噪声主要来自各种打桩机、平地机、移动式空压机和风钻等，属固定声源，具有明显指向性。结构阶段使用设备较多，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣机、吊车等，多属于撞击噪声，无明显指向性。经调查，典型施工机械开动时噪声源强较高，噪声源强约在 85~95dB(A)，具有噪声源相对稳定和施工作业时间不稳定、波动性大的特性。如果不对工程施工进行较好的组织，高噪声设备的施工噪声将对周围环境影响较大。主要建筑施工机械的设备噪声源强最大值见表 5.1-1。

5.1.3.2 施工期噪声影响分析

本期工程主要建构筑物为主厂房及附屋、烟囱、综合水泵房、冷却塔、厂前综合楼等，施工机械产生的噪声主要属于中、低频噪声，因此在预测时仅考虑噪声扩散衰减。施工机械一般可看作固定点源，在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

所有声源发出的噪声在同一受声点的影响，其噪声叠加计算模式为：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 米处的声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——距离声源 r_0 米处的声压级，dB(A)；

r_0 ——参考位置，m；

r ——预测点到声源的距离，m；

L_A ——合成声压级，dB(A)；

L_{Ai} ——第 i 个声源对某个预测点的等效声级，dB(A)。

根据噪声点源衰减公式，并依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，计算出典型施工机械噪声对周围环境的影响范围。

预测结果见下表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工机械噪声源强及影响范围 (dB(A))

设备	声级 噪声源强	预测点距噪声源距离 (m)									限制标准		达标距离 (m)	
		10	20	40	60	80	100	150	200	400	昼	夜	昼	夜
推土机	94	74	68	62	58	56	54	50	48	42	70	55	16	90
挖掘机	95	75	69	63	59	57	55	51	49	43			18	100
平地机	94	74	68	62	58	56	54	50	48	42			16	90
移动式空压机	92	72	66	60	56	54	52	48	46	40			13	71
长螺旋钻机(打桩)	80	60	54	48	44	42	40	36	34	28			4	18
振捣机	94	74	68	62	58	56	54	50	48	42			16	90
吊车	90	70	64	58	54	52	50	46	44	38			10	57
升降机	85	65	59	53	49	47	45	41	39	33			6	32

注：噪声源强为距设备 1m 处噪声。

施工期设置主要施工设备距厂界最近距离大于 20m，各厂界昼间、夜间对场界噪声的影响能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声排放限值的要求。

5.1.3.3 施工期噪声防治措施

根据目前的机械制造水平，施工噪声既不能避免，又不能从根本上采取措施予以消除，只能通过加强对施工设备的管理、合理组织施工，才能尽可能减轻施工设备噪声对施工场地周围环境的影响。为最大限度降低施工噪声对施工场界的影响，施工方应采取的措施主要有：

（1）首先从噪声源强进行控制，尽量采用先进的低噪声液压施工机械替代气压机械，如采用液压挖掘机等，尽可能选用附带消声和隔音附属设施的设备；不使用汽锤打桩机，采用长螺旋钻机；使用商品混凝土，不使用混凝土搅拌机；

（2）施工现场使用的电锯、电刨、固定式混凝土输送泵、大型空气压缩机等强噪声设备应搭设封闭式机棚，不能入棚的，可适当建立单面声屏障，以减少机械噪声的影响；合理制定施工计划，尽量避免高噪声设备同时运行；

（3）合理安排施工进度和施工时段，强噪声设备应避免在夜间作业，若有特殊情况需夜间施工的，施工单位将提前按照统一格式向当地生态环境主管部门申请，经批准后，提前向建筑工地周边居民公告，并征询附近居民的意见，取得

周边居民谅解；

(4) 严格控制施工车辆运输路线，避免进出场地造成道路堵塞，同时对途经村庄等敏感点的运输车辆应禁止鸣笛，并放慢车速，以减少运输车辆噪音对周边敏感点的影响，运输车辆安排在白天进出。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期建筑垃圾主要有建设施工中开挖出的土方，产生的碎砖、水泥、木料等废物。施工期间大量施工人员工作生活，必定会产生一定数量的生活垃圾，如不及时清运，易腐烂变质、孳生蚊蝇、产生恶臭，对施工人员人身健康和周围环境造成不利影响。主要拟采取以下的固废防治措施：

(1) 建筑施工现场施工垃圾应集中、分类堆放，设置垃圾收集设施（如垃圾池）用于存放施工建筑垃圾，建筑垃圾与生活垃圾应分开存放；

(2) 对于建筑垃圾应有专门的处置或处理方式，开挖出的土方应根据施工需要及时回填或铺垫场地；

(3) 生活垃圾应采用封闭式垃圾桶（箱）存放，日产日清，送至生活垃圾填埋场；

(4) 施工现场内严禁随意丢弃和焚烧各类废弃物。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

5.1.5.1 施工期生态环境影响

1、厂区施工作业的环境影响

施工期限定厂区、施工场地的范围，对生态环境的影响较小。施工开挖填方主要在施工准备期完成，这段时间内将使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，表层土裸露，失去原有植被的防冲、固土能力。也使其自然稳定状态受到破坏，可能发生冲刷、垮塌现象，增加新的水土流失。

本期工程建设过程中地基开挖、回填、厂内道路修建、管道铺设等，不可避免会产生弃土、弃渣。在建设工程中，应尽量分片开挖、铺设、及时回填，减少施工对土地的扰动。施工期间，应加强临时防护、排水措施和施工管理措施，尽量减少水土流失。

此外，排水明渠道流堤拆除产生的悬浮物浓度增加对浮游动植物及渔业资源

的影响。

2、施工生产生活区

施工结束后对施工场地及生活区进行土地整治，拆除临时建筑物并将建筑垃圾及时运往城市建筑垃圾处置场，土地整治后及时进行植被恢复，对生态环境影响较小。

5.1.5.2 生态保护措施

1、水土流失防治措施

本期工程施工中开挖地基的土方应及时回填，需临时堆放不能及时运出的应有专门的堆放场所。施工弃土的临时堆放场要进行必要的覆盖，并设置围挡，防止雨水冲刷造成水土流失。

取水明渠沟槽开挖时，应进行分段分层开挖，开挖土分层堆放。开挖土方应设置临时围挡，防止降雨强度较大的情况下造成水土流失，也可降低扬尘产生。

2、植被的恢复措施

在建设后期，应及时进行植被种植和绿化，增强地表的固土能力，可以有效减轻施工扬尘和水土流失的发生。绿化不仅能改善和美化厂区环境，植物叶茎还能阻滞和吸收大气中的 CO_2 、 SO_2 等有害物质，树木树冠能阻挡、过滤和吸附大气中的粉尘、吸收并减弱噪声声能，草地的根茎叶可固定地面尘土防止飞扬。

3、临时占地植被恢复

项目施工期临时占地区域主要包括施工生活区和取水明渠作业区，项目施工结束后，应对临时占地区域及时进行植被恢复。对于施工生活区拆除临时建筑物并将建筑垃圾及时运往城市建筑垃圾处置场堆放，土地平整后及时进行植被恢复，施工区至少恢复至建设前的植被类型，施工区的交通用地平整后，可适当进行绿化，对局地的美化有一定正面作用。

对于取水明渠开挖工程，在施工过程中，管沟开挖土方暂堆放在管沟一侧，分层开挖和堆放，施工结束后应按土地利用类型进行恢复，恢复情况不得低于现状情况。

5.2运营期环境空气影响预测及评价

5.2.1大气环境影响预测及评价

5.2.1.1预测模型

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本期工程进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据滨海气象站 2020 年的气象统计结果：2020 年出现风速≤0.5m/s 的持续时间为 39h，未超过 72h。本期工程厂址靠近海边，3km 范围内有大型水体（海或湖），但根据 AERSCREEN 估算结果，未发生熏烟现象。因此，本次评价采用 AERMOD 模型进行进一步预测。

5.2.1.2气象资料

本次大气评价基准年为 2020 年，采用 2020 年滨海气象站地面资料。滨海气象站观测站位于东经 119.80°、北纬 34.02°，海拔高度 4 米，距离本期工程约 53.4km，气象站与本期工程评价范围的地理特征相似，属于同一气候区，具有较好的代表性。

高空气象数据采用格距为 27km 的 MM5 模拟数据。

表 5.2-1 观测气象数据信息

气象站			气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据 年份	气象要素
名称	编号	类别	X	Y				
滨海	58049	一般站	119.80	34.02	53.4	4	2020	风向、风速、总云量、干球温度、站点气压、相对湿度

1、气温

2020 年滨海平均气温分别为 15.34℃，2020 年各月平均气温统计见表 5.2-2 和图 5.2-1。

表 5.2-2 2020 年平均温度月变化（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
滨海	3.80	5.86	10.31	13.38	20.49	24.69	24.67	28.61	22.89	15.91	11.30	2.15

2、风速

2020 年滨海平均风速分别为 2.57m/s，2020 年各月平均风速统计见表 5.2-3 和图 5.2-2，各季小时平均风速的日变化见表 5.2-4 和图 5.2-3。

表 5.2-3 2020 年平均风速月变化 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
滨海	2.58	3.18	3.52	3.01	3.05	2.56	2.30	2.46	1.79	1.60	2.43	2.33

表 5.2-4 滨海 2020 年季小时平均风速的日变化 (m/s)

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.37	2.31	2.39	2.31	2.27	2.30	2.63	3.34	3.86	4.21	4.13	4.07
夏季	2.05	1.91	1.79	2.04	1.77	1.88	2.24	2.49	2.72	2.88	3.06	2.91
秋季	1.20	1.22	1.23	1.09	0.97	1.09	1.19	1.66	2.39	2.98	3.37	3.42
冬季	1.94	2.18	1.98	2.08	2.05	2.03	2.14	2.39	3.06	3.69	4.18	4.25
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.66	4.39	4.32	4.04	3.68	3.29	2.93	3.06	2.57	2.61	2.56	2.46
夏季	3.17	3.23	3.11	3.02	2.74	2.59	2.23	2.29	2.24	2.03	2.18	1.99
秋季	3.10	3.40	3.30	2.98	2.27	1.60	1.45	1.37	1.33	1.32	1.30	1.22
冬季	4.05	4.08	4.01	3.46	2.79	2.17	2.00	2.06	2.08	2.01	1.85	1.89

3、风频

滨海气象站 2020 年风频的月变化统计结果见表 5.2-5，风玫瑰见图 5.2-4。

表 5.2-5 滨海县 2020 风频月变化情况

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	9.27	10.08	15.19	9.41	7.93	2.28	0.67	0.40	2.28	3.09	2.82	4.70	6.18	8.20	7.80	8.87	0.81
二月	8.62	6.75	8.91	8.91	14.37	7.76	6.32	4.45	4.60	8.48	3.45	1.58	5.03	3.88	2.73	3.45	0.72
三月	9.68	7.80	7.66	6.05	18.01	8.20	3.90	5.11	7.66	8.20	3.36	3.09	2.96	1.61	2.69	3.36	0.67
四月	6.53	5.42	9.44	6.39	12.92	4.31	4.31	6.25	9.58	8.89	5.00	4.03	7.22	4.31	2.36	2.64	0.42
五月	3.09	5.91	7.39	6.85	11.29	8.20	4.70	7.12	16.80	6.85	4.57	3.63	5.11	4.44	2.82	1.08	0.13
六月	7.50	5.28	7.36	10.56	19.17	6.81	4.58	5.00	11.11	4.17	3.19	2.64	2.92	1.39	3.19	3.75	1.39
七月	4.84	6.05	13.58	11.16	13.98	6.45	5.11	5.38	9.14	5.51	2.02	2.96	3.49	3.49	2.96	2.55	1.34
八月	7.39	8.33	6.45	4.03	6.85	4.97	4.44	9.41	20.16	9.68	5.24	2.02	2.15	2.55	2.15	3.09	1.08
九月	14.58	8.89	11.11	5.14	5.14	1.67	1.53	2.78	8.89	6.25	4.03	3.47	5.97	4.31	6.11	5.69	4.44
十月	19.76	11.29	9.68	8.60	7.26	2.15	1.48	3.23	4.57	3.23	2.28	1.48	5.24	3.76	3.36	5.51	7.12
十一月	18.75	7.64	5.42	2.64	13.06	5.56	3.47	3.47	3.75	2.64	1.11	3.89	4.58	4.03	5.97	9.72	4.31
十二月	16.94	4.97	3.36	3.49	4.03	3.63	1.61	2.42	6.05	5.11	3.23	3.63	9.81	6.05	10.08	9.54	6.05
春季	6.43	6.39	8.15	6.43	14.09	6.93	4.30	6.16	11.37	7.97	4.30	3.58	5.07	3.44	2.63	2.36	0.41
夏季	6.57	6.57	9.15	8.56	13.27	6.07	4.71	6.61	13.50	6.48	3.49	2.54	2.85	2.49	2.76	3.13	1.27
秋季	17.72	9.29	8.75	5.49	8.47	3.11	2.15	3.16	5.72	4.03	2.47	2.93	5.27	4.03	5.13	6.96	5.31
冬季	11.68	7.28	9.16	7.23	8.65	4.49	2.79	2.38	4.30	5.49	3.16	3.34	7.05	6.09	6.96	7.37	2.56
全年	10.58	7.38	8.80	6.93	11.13	5.16	3.49	4.59	8.74	6.00	3.36	3.10	5.05	4.01	4.36	4.94	2.38

5.2.1.3预测内容

1、预测方案

根据工程分析结果，选取主要污染因子颗粒物、SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg 作为此次预测和评价的因子，由于本期工程污染物年排放量 SO₂+NO_x>500t/a，因此需要预测 PM_{2.5} 的二次粒子，采用系数法计算 PM_{2.5} 的二次粒子的浓度值，预测方案设置见表 5.2-6。其中 PM_{2.5} 一次粒子的源强为 PM₁₀ 的 50%，二次粒子的浓度采用公式（ $c_{\text{二次PM}_{2.5}} = \varphi_{\text{SO}_2} \times c_{\text{SO}_2} + \varphi_{\text{NO}_2} \times c_{\text{NO}_2}$ ， φ_{SO_2} 为 0.58、 φ_{NO_2} 为 0.44）进行计算。

表 5.2-6 大气环境影响预测方案

评价对象	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区	新增污染源 (正常排放)	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、 PM _{2.5} 、Hg	小时、日均、 年均浓度	最大浓度占标 率
	新增污染源-“以新带老” 污染源-区域削减污染源 +其他在建、拟建污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	日均、年均 浓度	叠加后日均、 年均浓度的占 标率
			PM _{2.5}	年均浓度	
	新增污染源	非正常排 放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	小时平均浓 度	最大浓度占标 率
大气环境防 护距离	新增污染源-“以新带老” 污染源（如有）+项目全 厂现有污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、 PM _{2.5}	短期浓度	大气环境防护 距离

2、预测与评价内容

(1) 正常排放条件下

- ①预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；
- ②有组织污染物排放源叠加后污染物最大地面落地浓度及其占标率、出现时刻；
- ③有组织污染物排放源叠加后污染物对保护目标处的影响分析；
- ④大气环境防护距离及卫生防护距离的计算及分析；
- ⑤项目正常排放情况下，评价区域环境质量的整体变化情况（因本期工程无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单），根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.7.2.3 节，需评价区域环境质量的整体变化情况。

(2) 非正常排放条件下

环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

5.2.1.4预测参数

1、预测网格设置

本期工程大气环境影响评价范围为 5×5km 的正方形区域，本次大气环境影响预测范围为 20×20km 的正方形区域，覆盖了评价范围、各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域以及江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区北区和南区的部分区域。网格点采用近密远疏法进行设置，距离源中心 1000m 的网格间距为 50m，1000m~5000m 的网格间距 100m，5000m~10000m 的网格间距 200m。

本期工程设置若干个离散点为项目预测范围内的主要敏感点。

2、地表参数

预测范围内陆地现状大部分为耕地，但均规划为工业园区。因此，陆地部分地表参数选用“城市”。

AERMOD 中 150° ~300° 选用“城市”地表参数，其余区域选用“水体”地表参数。

3、地形数据

地形数据：SRTM 90 米精度地形数据。

SRTM 地形数据为国家地理网站下载，SRTM 是美国太空总署（NASA）和国防部国家测绘局（NIMA）以及德国与意大利航天机构共同合作完成联合测量，由美国发射的“奋进”号航天飞机上搭载 SRTM 系统完成。数据时间为 2000 年 2 月 11 日开始至 22 日结束，后经多次修订。本期工程地形数据范围同影响预测范围一致（即以项目为中心，边长 20km 的矩形）。预测范围内地形非常平坦，海拔高度均低于 10m。

4、背景浓度参数

SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 背景浓度利用滨海县监测站 2020 年度的例行监测数据。

5、预测源强

根据工程分析，本期工程正常工况点源排放参数见表 5.2-11。非正常工况下项目点源排放参数见表 5.2-7。

表 5.2-7 本期工程正常工况点源排放参数

排气筒底部坐标(m)	排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟气流速/	烟气温度	年排放小时	排放工况	污染物排放速率(g/s)
------------	-----------	-------	---------	-------	------	-------	------	--------------

X	Y	拔高度 /m	/m	径/m	(m/s)	/°C	时数 /h		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Hg
0	0	0	240	11.88	18.18	48	5000	正常 工况	33.93	42.98	7.92	0.0 094

注：1、锅炉烟气量为实际排烟量，按 NO₂/NO_x=0.9 计算，NO_x 的排放速率为 47.76g/s，即 NO₂ 的排放速率为 42.98g/s；2、PM_{2.5} 的排放速率按 PM₁₀ 的一半计，即 3.96g/s。

表 5.2-8 非正常工况主要污染物排放源强

非正常工况	主要污染物排放情况				
	污染物	排放浓度 (mg/m ³)		排放量 (kg/h)	
		设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种
脱硫系统非正常	SO ₂	42.24	49.96	241.05	286.33
脱硝系统非正常	NO _x	200	200	1141.39	1146.18
除尘系统非正常	烟尘	19.54	24.25	111.53	134.9

本期工程评价范围与本项目排放污染物有关的拟建、在建项目主要有金光盐城浆纺织一体化循环经济产业基地一期第一阶段年产 50 万吨浆纤一体化工程项目，位于本项目西南侧约 2.47km 处（烟囱间距离）。该项目已批复但尚未建设投产，因此，在进行大气环境影响叠加预测时参与计算。排放参数见表 5.2-9。

表 5.2-9 本期工程预测范围内拟建污染源排放参数

项目名称	排气筒底部坐标 (m)		排气筒 底部海 拔高度 /m	排气 筒高 度 /m	排气 筒出 口内 径/m	烟气 流速/ (m ³ /s)	烟气 温度 /°C	年排 放小 时数 /h	排放 工况	污染物排放速率(g/s)		
	X	Y								SO ₂	NO _x	烟尘
碱回收炉燃烧 烟气	-2179	-1164	2	150	4.5	204.17	120	8000	正常 工况	7.15	10.2 1	2.04
石灰窑燃烧烟 气	-2179	-1164	37.6	150	1.5	23.06	120	8000	正常 工况	6.46	9.22	1.84

根据盐城市生态环境局《关于江苏国信滨海港 2×100 万千瓦高效清洁燃煤发电项目区域污染物削减方案的请示》，本期工程区域污染削减替代源为盐城市各地关停企业结构性减排及部分企业提标改造工程性减排量，可削减 SO₂ 排放总量 610.76t/a、NO_x 排放总量 859.63t/a、颗粒物排放总量 151.19t/a。

表 5.2-10 本期工程大气环境敏感目标分布

编号	敏感目标名称	相对于烟囱的坐标	海拔 (m)
1	翻身河村	(489, -2734)	3
2	裕华村	(-3757, -1608)	1
3	六合庄村	(2251, -4002)	1
4	滨海港镇闸南小学	(1686, -4706)	1
5	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区	(-9300, 5290)	2

	(北区)		
6	江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区 (南区)	(3417, -5682)	2

注：江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区位于环境空气一类区，执行 GB 3095-2012 一级标准，其余关心点位于二类区，执行二级标准，下同。

5.2.2 环境影响预测结果

5.2.2.1 本期工程正常排放预测结果

本期工程正常工况运行时贡献质量浓度预测结果如表 5.2-14，浓度等值线分布图如图 5.2-6 至图 5.2-15。

表 5.2-14 本期工程贡献质量浓度预测结果

污染物	预测点	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
SO ₂	翻身河村	1 小时均值	5.30	2020/07/16 09:00	1.1	达标
	裕华村		8.11	2020/10/15 13:00	1.6	达标
	六合庄村		6.05	2020/08/20 12:00	1.2	达标
	滨海港镇闸南小学		5.54	2020/07/16 09:00	1.1	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		4.29	2020/06/23 09:00	2.9	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		5.26	2020/09/29 11:00	3.5	达标
	区域最大落地浓度		9.78	2020/07/14 11:00	2.0	达标
SO ₂	翻身河村	24 小时均值	0.70	2020/06/25	0.5	达标
	裕华村		0.97	2020/09/01	0.6	达标
	六合庄村		0.85	2020/06/10	0.6	达标
	滨海港镇闸南小学		0.69	2020/06/25	0.5	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.41	2020/10/15	0.8	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.79	2020/06/10	1.6	达标
	区域最大落地浓度		1.30	2020/07/06	0.9	达标
SO ₂	翻身河村	年均值	0.052	/	0.09	达标
	裕华村		0.078		0.13	达标
	六合庄村		0.058		0.10	达标

污染物	预测点	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
	滨海港镇闸南小学		0.059		0.10	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.039		0.20	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.054		0.27	达标
	区域最大落地浓度		0.140		0.23	达标
NO ₂	翻身河村	1 小时均值	6.71	2020/07/16 09:00	3.4	达标
	裕华村		10.28	2020/10/15 13:00	5.1	达标
	六合庄村		7.66	2020/08/20 12:00	3.8	达标
	滨海港镇闸南小学		7.02	2020/07/16 09:00	3.5	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		5.44	2020/06/23 09:00	2.7	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		6.66	2020/09/29 11:00	3.3	达标
	区域最大落地浓度		12.39	2020/07/14 11:00	6.2	达标
NO ₂	翻身河村	24 小时均值	0.89	2020/06/25	1.1	达标
	裕华村		1.23	2020/09/01	1.5	达标
	六合庄村		1.08	2020/06/10	1.4	达标
	滨海港镇闸南小学		0.87	2020/06/25	1.1	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.52	2020/10/15	0.7	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		1.00	2020/06/10	1.3	达标
	区域最大落地浓度		1.65	2020/07/06	2.1	达标
NO ₂	翻身河村	年均值	0.066	/	0.17	达标
	裕华村		0.098		0.25	达标
	六合庄村		0.074		0.19	达标
	滨海港镇闸南小学		0.074		0.19	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.050		0.13	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.068		0.17	达标

污染物	预测点	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
	区域最大落地浓度		0.177		0.44	达标
PM ₁₀	翻身河村	24 小时均值	0.96	2020/06/25	0.64	达标
	裕华村		1.34	2020/09/01	0.89	达标
	六合庄村		1.17	2020/06/10	0.78	达标
	滨海港镇闸南小学		0.94	2020/06/25	0.63	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.57	2020/10/15	1.14	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		1.08	2020/06/10	2.16	达标
	区域最大落地浓度		1.78	2020/07/06	1.19	达标
PM ₁₀	翻身河村	年均值	0.071	/	0.10	达标
	裕华村		0.106		0.15	达标
	六合庄村		0.080		0.11	达标
	滨海港镇闸南小学		0.081		0.12	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.054		0.14	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.074		0.19	达标
	区域最大落地浓度		0.191		0.27	达标
PM _{2.5}	翻身河村	24 小时均值	0.88	2020/06/25	1.17	达标
	裕华村		1.22	2020/09/01	1.63	达标
	六合庄村		1.07	2020/06/10	1.43	达标
	滨海港镇闸南小学		0.86	2020/06/25	1.15	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.52	2020/10/15	1.49	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.99	2020/06/10	2.83	达标
	区域最大落地浓度		1.63	2020/07/06	2.17	达标
PM _{2.5}	翻身河村	年均值	0.065	/	0.19	达标
	裕华村		0.097		0.28	达标
	六合庄村		0.073		0.21	达标
	滨海港镇闸南小学		0.074		0.21	达标
	江苏盐城湿地珍禽		0.049		0.33	达标

污染物	预测点	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
	国家级自然保护区 (北区)					
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.068		0.45	达标
	区域最大落地浓度		0.175		0.50	达标
Hg 及其 化合物	翻身河村	年均值	0.000014		0.03	达标
	裕华村		0.000021		0.04	达标
	六合庄村		0.000016		0.03	达标
	滨海港镇闸南小学		0.000016		0.03	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (北区)		0.000011		0.02	达标
	江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区 (南区)		0.000015		0.03	达标
	区域最大落地浓度		0.000039		0.08	达标

根据上述预测结果可知：

1、小时浓度

本期工程排放的 SO_2 的最大小时落地浓度为 $9.78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值($500\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 2.0%；评价区域自然保护区外各关心点 SO_2 的最大小时落地浓度贡献值为 $5.30\sim 8.11\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占小时浓度标准($500\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 1.1~1.6%；自然保护区 SO_2 的最大小时落地浓度贡献值为 $5.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占小时浓度标准($150\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 3.5%。

NO_2 的最大小时落地浓度为 $12.39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值($200\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 6.2%；评价区域自然保护区外各关心点， NO_2 的最大小时落地浓度贡献值为 $6.71\sim 10.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占小时浓度标准($200\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 3.4~5.1%；自然保护区 NO_2 的最大小时落地浓度贡献值为 $6.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占小时浓度标准($200\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 3.3%。

2、日均浓度

本期工程排放的 SO_2 的最大日均落地浓度为 $1.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值($150\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 0.9%；评价区域自然保护区外各关心点最大日均落地浓度贡献值在 $0.69\sim 0.97\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占 SO_2 空气质量标准日均值($150\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 0.5~0.6%。自然保护区最大日均落地浓度贡献值为 $0.79\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占 SO_2 空气质量标准日均值($50\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的 1.6%。

NO₂ 的最大日均落地浓度为 1.65μg/m³，占标准值（80μg/m³）的 2.1%；评价区域自然保护区外各关心点最大日均落地浓度贡献值在 0.87~1.23μg/m³ 之间，占 NO₂ 空气质量标准日均值（80μg/m³）的 1.1~1.5%。自然保护区最大日均落地浓度贡献值为 1.00μg/m³，占 NO₂ 空气质量标准日均值（80μg/m³）的 1.3%。

本期工程排放的 PM₁₀ 的最大日均落地浓度为 1.78μg/m³，占标准值（150μg/m³）的 1.19%；评价区域自然保护区外各关心点最大日均落地浓度贡献值在 0.94~1.34μg/m³ 之间，占 PM₁₀ 空气质量标准日均值（150μg/m³）的 0.63~0.89%。自然保护区最大日均落地浓度贡献值为 1.08μg/m³，占 PM₁₀ 空气质量标准日均值（150μg/m³）的 2.16%。

PM_{2.5} 的最大日均落地浓度为 1.63μg/m³，占标准值（75μg/m³）的 2.17%；评价区域自然保护区外各关心点最大日均落地浓度贡献值在 0.86~1.22μg/m³ 之间，占 PM_{2.5} 空气质量标准日均值（75μg/m³）的 1.15~1.63%。自然保护区最大日均落地浓度贡献值为 0.99μg/m³，占 PM_{2.5} 空气质量标准日均值（75μg/m³）的 2.83%。

3、年均浓度

本期工程 SO₂ 年均最大落地浓度为 0.140μg/m³，占标准值（60μg/m³）的 0.23%；评价区域自然保护区外各关心点的年均落地浓度影响值在 0.052~0.078μg/m³ 之间，占标准值（60μg/m³）的 0.09~0.13%。自然保护区的年均落地浓度影响值为 0.054μg/m³，占标准值（60μg/m³）的 0.27%。

本期工程 NO₂ 年均最大落地浓度为 0.177μg/m³，占标准值（40μg/m³）的 0.44%；评价区域自然保护区外各关心点的年均落地浓度影响值在 0.066~0.098μg/m³ 之间，占标准值（40μg/m³）的 0.17~0.25%。自然保护区内各关心点的年均落地浓度影响值为 0.068μg/m³，占标准值（40μg/m³）的 0.17%。

PM₁₀ 年均最大落地浓度为 0.191μg/m³，占标准值（70μg/m³）的 0.27%；评价区域自然保护区外各关心点的年均落地浓度影响值在 0.071~0.106μg/m³ 之间，占标准值（70μg/m³）的 0.10~0.15%。自然保护区内各关心点的年均落地浓度影响值为 0.074μg/m³，占标准值（70μg/m³）的 0.19%。

PM_{2.5} 年均最大落地浓度为 0.175μg/m³，占标准值（70μg/m³）的 0.50%；评价区域自然保护区外各关心点的年均落地浓度影响值在 0.065~0.097μg/m³ 之间，

占标准值（ $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的 0.19~0.28%。自然保护区年均落地浓度影响值为 $0.068\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值（ $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的 0.45%。

Hg 年均最大落地浓度为 $0.000039\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.08%；评价区域自然保护区外各关心点的年均落地浓度影响值在 $0.000014\sim 0.000021\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标准值（ $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的 0.03~0.04%。自然保护区内各关心点的年均落地浓度影响值为 $0.000015\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值（ $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的 0.03%。

5.2.2.2 非正常工况排放影响预测

根据工程分析章节非正常工况下大气污染物的排放情况，预测在非正常工况排放污染物对大气环境的影响。对非正常工况排放的环境影响进行预测时，采用的模式与正常排放预测相同，除污染源源强不同外，其他模型输入参数也相同。预测模型及参数见 5.2.1.1 和 5.2.1.4 小节，非正常工况污染物排放源强见表 3.5-3。

考虑到非正常工况一般持续时间较短，只考虑污染物最大小时落地浓度的影响，结果如下：

1、脱硝非正常工况

本期工程采用 SCR 脱硝，考虑 SCR 脱硝系统的喷氨故障，可能存在脱硝系统退出运行，此时脱硝系统按脱硝效率为 0% 考虑， NO_x 的排放浓度按 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 。此时 NO_2 小时地面最大浓度为 $91.78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准的 45.9%。

2、除尘非正常工况

采用三室五电场高效静电除尘器（高频电源+低低温除尘技术），考虑设备故障造成某通道供电小区停运（相当于降低集尘面积），除尘效率由 99.96% 降低为 99.80%。非正常工况造成地面最大 PM_{10} 的 1 小时均浓度为 $21.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准 14.6%。

3、脱硫非正常工况

本期工程脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，考虑一层喷淋层故障（单喷淋层脱硫效率按 57.5% 计），脱硫效率从 98.6% 降至 96.7%。 SO_2 排放速率由 $33.93\text{g}/\text{s}$ 增大为 $79.54\text{g}/\text{s}$ ，造成地面最大 SO_2 小时浓度为 $22.93\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占二级标准 4.6%。

5.2.3 大气环境影响预测与评价结论

本期工程排放的 SO_2 、 NO_2 的最大小时落地浓度占标率均小于 100%； SO_2 、

NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的最大日均落地浓度占标率均小于 100%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 Hg 的最大年均落地浓度占标率均小于 30%，其中江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区的最大年均落地浓度占标率小于 10%。

5.3 水环境影响分析

5.3.1 一般排水环境影响分析

本期工程采用海水直流冷却，生产用水水源采用翻身河地表水，生活用水水源采用市政自来水。

本期工程按照“清污分流、雨污分流”设计排水系统。根据工程分析，本期工程生产过程中产生的废水主要有工业废水、含煤废水、含油废水、脱硫废水和生活污水等。工业废水及生活污水在厂内经处理后全部回用不外排；脱硫废水采用旁路烟气浓缩干燥处理工艺不外排。全厂废污水经处理后，不外排，对环境影响小。

5.3.2 温排水排放影响分析

建设单位已委托水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院编制《盐城滨海国信电厂（2×1000MW）燃煤发电工程温排水扩散数学模型研究》，在系统分析工程海域潮汐水流、波浪、泥沙运动等自然环境的基础上，依据最近地形、水文实测资料，建立了工程海域平面二维温排水及余氯扩散数学模型，对不同方案电厂温排水及余氯扩散进行计算分析，并经审查取得专家评审意见。

审查意见认为：在北港池按照规划方案建成情况下，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1° C 温升未超出调整后国土空间规划港区范围，4° C 温升未超出现有海洋功能区划范围。在北港池防波堤建成，港池尚未开挖情况下，排口西移 1.5km 方案，1° C 温升未超出调整后国土空间规划港区范围，4° C 温升未超出现有海洋功能区划范围。

详见海洋环境影响评价专题。

5.4地下水环境影响预测及评价

5.4.1污染源及污染途径

5.4.1.1正常工况

正常状况下厂区对地下水影响途径主要包括电厂产生的工业废水、生活污水等废污水下渗对地下水造成影响。

本项目工业废水全部排入工业废水处理站，通过 pH 调节、澄清、气浮和过滤处理后，全部回用于脱硫系统、煤泥调湿和输煤系统冲洗补水。生活污水进入埋地式生活污水处理装置处理达后排入工业废水处理系统，不会对地下水造成影响。厂区可能接触污水的地面全部为混凝土地面，具有一定隔水防渗性能，厂区各功能区均设计有良好的排水系统，不会出现积水及内涝。因此，在正常状况下，不会有污水的泄漏情况发生，也不会对地下水造成影响。

5.4.1.2非正常工况

非正常工况主要指装置区或罐区硬化面出现破损，管线、储罐或污水收集处理池底部因腐蚀等其它原因出现漏洞等情景。

厂区地下水环境影响因素主要为工业废水，预测工业废水发生渗漏后对地下环境的影响。工业废水主要储存在厂区的工业废水池中，工业废水池为钢筋混凝土结构，废水渗漏后可能会造成地下水污染，因此本次预测将工业废水池内废水的非正常渗漏作为预测对象。

综合考虑本项目的物料及废水特性、装置设施的装备情况以及项目场地所在区域水文地质条件，本次评价非正常工况下泄漏点设定为工业废水处理池。

5.4.2 预测模式

5.4.2.1 模型概化

依据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016）对三级评价的要求，结合拟建场地水文地质条件和潜在污染源特征，非正常工况条件下地下水环境影响预测采用一维流动二维弥散连续注入示踪剂—平面连续点源模型。其解析解分别如下列公式(1)和公式(2)所示：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xy}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (2)$$

式中：

x,y—计算点处位置坐标，m；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t时刻 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，g/d；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，量纲为 1；

D_L —纵向 x 方向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

5.4.2.2 非正常工况源强设定

针对非正常状况预测情景的设定，各泄漏点污染预测源强计算如下：

本项目工业废水池的尺寸为 30m×17m×5m。按照《给水排水构筑物工程施

工及验收规范》（GB50141-2008）对水池满水试验合格标准的规定，水池的渗水量应按池壁和池底的浸湿面积计算，且钢筋混凝土结构水池的渗水量不得超过 2L/（m²·d）。工业废水池的浸湿面积按 651m²计（有效水深约 1.5m），在正常情况下工业废水池的最大允许的渗漏量为 1.302m³/d。非正常情况下的废水渗漏量按照正常情况下的 10 倍计，为 13.02m³/d。

根据地下水跟踪监测频次（1 次/季），将工业废水池中污染物泄漏时间设定为 90d。泄漏的污废水中 COD_{Mn} 浓度按 100mg/L，氨氮的浓度按 15mg/L，则泄漏的 COD_{Mn} 和氨氮的速率分别为 1302g/d 和 195.3g/d，见表 5.4-1。

根据污水中主要污染物监测指标，选取 COD_{Mn}、氨氮为预测因子。

表 5.4-1 非正常状况下污染预测源强

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量 g/d	浓度 mg/L	类型
非正常工况	工业废水池泄漏	COD _{Mn}	1302	100	90 天
		氨氮	195.3	15	

5.4.2.3预测时段

根据导则预测时段的要求，本次确定的预测时段分为为污染发生后的 100d、1000d 及运行年限（30 年）。

5.4.2.4预测参数

计算模式中各参数值见表 5.4-2。

表 5.4-2 厂区地下水影响预测参数取值

序号	项目	单位	厂区
1	含水层厚度	m	38.0
2	水力坡度	/	0.55‰
3	含水层渗透系数	m/d	0.12
4	水流速度	m/d	0.00007
5	有效孔隙度	/	0.15
6	纵向弥散系数	m ² /d	0.70
7	横向弥散系数	m ² /d	0.07

5.4.3地下水环境影响预测

预测结果图中，红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，COD_{Mn}、氨氮标准限值参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为各检测指标的检出限。当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。各指标具体情况见表 5.4-3。

表 5.4-3 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
COD _{Mn}	0.05	3
氨氮	0.02	0.5

以下根据设定的污染源位置和源强大小，上述非正常工况进行模拟预测，预测结果如下：

5.4.3.2 COD_{Mn} 预测结果

非正常工况工业污水处理池发生泄漏，COD_{Mn}对地下水的影响以椭圆的形式向外扩展。至 100 天，含水层污染物检出范围 2486m²，超标范围 1451m²，最大运移距离 100m，超标距离 76m；渗漏发生 1000 天，检出范围 21911m²，超标范围 10457m²，最大运移距离 296m，超标距离 204m；渗漏发生 30 年，检出范围 155240m²，超标范围 0m²，最大运移距离 786m，超标距离 0m，其运移扩散范围如表 5.4-4 和图 5.4-1 所示。

表 5.4-4 地下水中 COD_{Mn} 泄漏后影响结果

污染年限	检出范围（m ² ）	超标范围（m ² ）	最大运移距离（m）	超标距离（m）
100d	2486	1451	100	76
1000d	21911	10457	296	204
30a	155240	0	786	0

5.4.3.3氨氮预测结果

非正常工况工业污水处理池发生泄漏，氨氮对地下水的影响以椭圆的形式向外扩展。至 100 天，含水层污染物检出范围 2235m²，超标范围 1425m²，最大运移距离 94m，超标距离 76m；渗漏发生 1000 天，检出范围 19199m²，超标范围 10155m²，最大运移距离 276m，超标距离 202m；渗漏发生 30 年，检出范围 123170m²，超标范围 0m²，最大运移距离 702m，超标距离 0m，其运移扩散范围如表 6.3-2 和图 5.4-5 所示。

表 5.4-5 地下水中氨氮泄漏后影响结果

污染年限	检出范围(m ²)	超标范围(m ²)	最大运移距离(m)	超标距离(m)
100d	2235	1425	94	76
1000d	19199	10155	276	202
30a	123170	0	702	0

5.4.3.4地下水污染预测评价

(1) COD_{Mn}

根据厂区下游边界监测井 COD_{Mn} 浓度观测值（图 5.4-3），泄漏发生至模拟末期污染物浓度呈上升趋势，至模拟末期污染物浓度达到最大为 2.01×10⁻⁷mg/L，未达到检出限（0.05mg/L），叠加背景值（CK01 浓度为 5.25mg/L）为 5.25mg/L，超过标准限值（3.0mg/L），厂区下游边界监测井处检测到污染物超标。

(2) 氨氮

根据厂区下游边界监测井氨氮浓度观测值（图 5.4-4），泄漏发生至模拟末期污染物浓度呈上升趋势，至模拟末期污染物浓度达到最大为 3.01×10⁻⁸mg/L，未达到检出限（0.02mg/L），叠加背景值（CK01 浓度为 0.84mg/L）为 0.84mg/L，超过标准限值（0.5mg/L）厂区下游边界监测井处检测到污染物超标。

根据上述情景在非正常工况下污染物预测结果可知：

非正常工况工业污水处理池发生泄漏时，污染物 COD_{Mn}、氨氮在模拟期内均检测到超标(模拟期内标准限值参照《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，现状条件下调查评价区潜水水质为 V 类)，且 COD_{Mn}30 年运移距离最大为 786m，未运移到厂区边界。由图 5.4-5 可知，COD_{Mn}最大运移距离与下游厂界的距离为 342m。本项目对地下水水质的影响满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）第 10.4.1 条要求。

综合分析,在非正常工况下,该工程对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑,废水入地下是概率很小的事件,如果采取适当的预防措施和应急处理措施,可以把对地下水环境的影响控制到地下水环境容量可以接受的程度。

5.5 噪声环境影响预测及评价

5.5.1 电厂噪声传播预测模式

采用“环境噪声评价技术导则—声环境”(HJ/T2.4-2009)中推荐模式进行预测,采用 A 声级计算,模式为:

(1) 噪声户外传播 A 声级衰减模式

$$L_{A(r)} = L_{Aref(r_0)} - (A_{div} + A_{ber} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中: $L_{A(r)}$ — r 处的噪声级, dB(A);

$L_{Aref(r_0)}$ — 参考位置 r_0 处的噪声级, dB(A);

A_{div} — 声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_{ber} — 遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB(A);

A_{atm} — 空气吸收衰减量, dB(A);

A_{exc} — 附加衰减量, dB(A);

(2) 室内声源在预测点的声压级计算

① 首先计算出室内靠近围护结构处的倍频带声压级

$$L_{oct,l} = L_{w_{oct}} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: $L_{oct,l}$ — 某个室内靠近围护结构处产生的倍频带声压级

$L_{w_{oct}}$ — 某个声源的倍频带声压级

r_1 — 某个声源与围护结构处的距离

R — 房间常数

Q — 方向性因子

② 计算出所有室内声源靠近围护结构处产生的总倍频带声压级

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right)$$

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct}(T) + 6)$$

④将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源

第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w_{oct}}$

$$L_{w_{oct}} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频声功率级为 $L_{w_{oct}}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源的预测点产生的声级。

(3) 总声压级的计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时为 $t_{in,j}$ ，则预测点的总声压级为：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^m t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： T — 计算等效声级的时间；

n — 室外声源的个数

m — 等效室外声源的个数

电厂厂址处及周边地形平坦，根据电厂总平面布置情况、主要设备噪声水平对本工程设备运行期产生的厂界噪声进行预测计算，来分析运行噪声对厂界外声环境的影响。

5.5.2 电厂噪声影响预测与评价

(1) 模拟方案

环评声源声级以 3.10-6 中给的值为模拟参数，对室内设备按 15dB(A) 的室内屏蔽衰减量进行模拟计算。

(2) 预测评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中推荐的噪声预测模式对本工程厂界噪声进行预测，主要声源按其发声面尺寸设为垂直面源，主要声源及厂内主要建筑物位置见图 5.5-1。

户外声环境衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）和其他多方面效应（ A_{misc} ），户外传播声级衰减计算模式如下：

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

式中： $L_P(r)$ 为预测点的声压级， $L_P(r_0)$ 为参考点 r_0 处的声压级。

一般条件下，声压级与声功率级的关系满足： $L_W = L_P + 10\lg S$ 。

Cadna/A（DataKustik GmbH, Ver. 4.4）按输入主要设备的声压级、尺寸推算声功率级，对本工程运行期厂界噪声进行预测，预测范围为厂界外 200m 以内区域，以 10m×10m 为计算网格点。

表 5.5-1 本工程主要声源设备分布情况

声源	安装位置	声源位置	垂直面源高度
发电机、汽轮机、励磁机、汽动给水泵、磨煤机等	主厂房 (汽机房、煤仓间)	(118.8, 541.7)~(338.4, 582.2)	16.6m
锅炉	半封闭锅炉房	(132.6, 460.2)~(185.0, 519.2), (248.5, 460.2)~(300.9, 519.2)	30m
空压机	空压机房	(208.0, 459.9)~(225.0, 498.9)	5m
主变压器	室外	(133.7, 607.8)~(153.7, 620.8), (249.6, 607.8)~(269.6, 620.8)	5.5m
循环水泵	循泵房	(205.2, 678.3)~(273.7, 694.4)	3m
引风机	脱硫岛, 隔声间	(118.7, 379.1)~(199.5, 394.4), (243.1, 379.1)~(315.4, 394.4)	3m
送风机等风机	锅炉下部	(115.9, 436.2)~(201.3, 456.0), (232.2, 436.2)~(317.4, 456.0)	15m
降尘空压机	降尘空压机房	(55.2, 424.7)~(81.8, 438.1)	5m
循环浆液泵	循环浆液泵房	(130.7, 295.9)~(170.7, 305.9), (262.9, 295.9)~(302.9, 305.9)	3m
综合水泵	综合水泵房	(30.4, 178.6)~(72.7, 186.1), (108.2, 117.1)~(123.2, 171.1)	3m
锅炉排汽	锅炉上部, 室外	中心 (158.6, 502.0), 中心 (274.9, 502.0)	90m (点源)

注：原点为厂界西南角（0，0）。

5.5.3 电厂噪声影响预测与评价

预测结果表明，本工程厂界噪声贡献值约 31.1~50.2dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，本工程噪声影响等声级分布见图 5.5-2。

叠加现有厂界噪声后，厂界噪声排放值昼间约 59.2~61.9dB（A）、夜间约

51.4～54.8dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

表 5.5-2 全厂厂界噪声预测结果

测点位置	本工程 (dB (A))	昼/夜 标准
北侧厂界 1#	41.3	70/55
北侧厂界 2#	36.5	70/55
西侧厂界 3#	45.2	70/55
西侧厂界 4#	50.2	70/55
南侧厂界 5#	38.3	65/55
南侧厂界 6#	38.4	65/55
东侧厂界 7#	30.1	65/55
东侧厂界 8#	31.1	65/55

锅炉排汽为偶发点声源，锅炉排汽阀安装消声器后排汽噪声能控制在 100dB（A）以内。本工程锅炉排汽阀与厂界处最近距离约 150m，预计排汽噪声到达西侧厂界处约 56.5dB（A），符合 GB 12348-2008 中“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）”的要求。

表 5.5-3 锅炉排汽偶发噪声时噪声预测结果（单位：dB（A））

声级 距离	80dB (A)	90dB (A)	100dB (A)	110dB (A)	130dB (A)	标准 dB (A)
50m	46.0	56.0	66.0	76.0	96.0	昼 65/夜 55 (夜间偶发噪声 不得超过限值 15)
100m	40.0	50.0	60.0	70.0	90.0	
130m	37.7	47.7	57.7	67.7	77.7	
150m	36.5	46.5	56.5	66.5	86.5	
200m	34.0	44.0	54.0	64.0	84.0	
500m	26.0	36.0	46.0	56.0	66.0	

5.5.4小结

（1）本项目位于滨海港工业园区，周边 200m 范围内无声环境敏感目标，类比同类项目，本期工程在运行期对厂界的噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准限值，声环境影响可接受。

（2）在采取消声器降噪措施情况后，各厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中关于偶发噪声的要求，在加装消声器后，锅炉突发排气噪声对周围声环境的影响是可以接受的。

5.6 燃煤贮存及运输环境影响分析

本期工程配套采用条形封闭煤场，煤场内部设置喷水抑尘装置。保持表层煤的含水率，降低扬尘的产生。在干燥多风季节，增加喷淋次数，最大限度避免二次扬尘产生。输煤系统采用封闭输煤栈桥。

电厂燃煤采用铁、海联运方式。现有卸煤专用码头附近无居民点，且运煤海运运用毡布覆盖，尽量避免夜间运输，因此，本工程燃煤通过铁、海联运输环境影响小。燃煤至煤码头区域，接卸料斗设挡板及喷淋设施，严格控制煤尘无组织排放环境影响。

5.7 灰渣贮存及运输环境影响分析

当灰渣和石膏暂时不能综合利用时，调湿后的灰渣和石膏由密闭专用车运送至灰场分区（分区面积 50m×50m）堆放，推土机碾压处理。根据碾压后灰的含水情况，及时进行喷淋保湿，以控制起尘。灰场运行采用分区、分块，分层碾压堆灰原则，以减少作业面。灰渣采用密闭式自卸汽车运输，汽车及时冲洗，采用专用洒水车对路面定期喷洒，采取以上措施可使运灰二次扬尘降到最低。

运灰公路营运期环境影响主要为新增的运灰汽车车流量产生的噪声影响。为了减少运灰汽车对周围环境产生的影响，尤其是减少夜间汽车噪声，应采取以下降噪措施：

- （1）控制汽车运灰车速并尽量不鸣笛；
- （2）禁止夜间运灰；
- （3）汽车离开电厂厂区和灰场时，应对车身及车轮进行冲洗；
- （4）大风条件下（风速大于 8m/s）停止运灰。

5.8 生态环境影响分析

本期工程针对项目周边陆生生态、水生生态环境状况采取相应生态保护措施，控制项目施工期及运行期对外界生态环境可能造成的影响。

本期工程建设场地为建设用地，厂区范围基本已平整，其上附着少量杂草。项目地表水取水设施及输水管线依托国电投协鑫滨海一期工程现有设施，不需新建。直流冷却海水取水明渠将国电投协鑫滨海一期工程现有已建取水明渠向西延伸扩建至预留场地即可，排水设施直接利用现有已建构筑物。项目施工阶段对陆域生态及海洋生态影响有限。施工期间严格开展施工管理，控制项目对外界生态环境可能造成的影响。涉海施工内容生态环境影响详见海洋环境影响评价专题。

项目厂址位于工业园区内，厂区距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区最近距离约 6.0km，位于大气环境影响评价范围之外，项目在超低排放基础上进一步严格控制污染物排放，项目运行对该保护区环境影响很小。同时，本工程采取石灰石-石膏湿法脱硫（配高效除雾器）、高效除尘装置、安装 SCR 脱硝装置，严格控制主要大气污染物排放浓度；项目配套采用条形封闭煤场及封闭式输煤栈桥，灰库、渣仓设布袋除尘装置，控制无组织排放，使得大气污染物对植物生长影响降到最低。

本项目直流冷却水外排进入近岸海域，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1℃温升未超出调整后国土空间规划港区范围，4℃温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。海洋生态环境影响详见海洋环境影响评价专题报告。

5.9 土壤环境影响分析

5.9.1 土壤污染途径

土壤污染与大气、水体污染有所不同，它是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶、草食动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等最后进入人体而影响人群健康，虽一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、农业污染型和生物污染型。

（1）本期工程生产过程中产生的废水主要有工业废水、含煤废水、含油废水、脱硫废水、生活污水等。其中工业废水主要包括主厂房及其他车间的地面冲洗废水，油罐区产生的经隔油池处理后的含油废水，锅炉补给水处理系统产生的反冲洗排水，锅炉补给水处理系统产生的高含盐废水，锅炉酸洗产生的酸洗废水。

本期工程脱硫系统采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，因此会产生脱硫废水，在厂内经专门的脱硫废水处理系统处理后，再利用烟道气蒸发达到零排放。工业废水、生活污水分别经厂内废水处理系统进行处理后全部回用不外排。因此，本期工程运行期土壤通过废水泄漏污染可能性很小。

(2) 本期工程产生的固体废弃物主要为灰渣，厂内建设渣仓和干灰库分别用于贮存炉渣和干灰，并立足综合利用。考虑项目产生的生活垃圾、废机油等废物若不设置废物堆放处或者没有适当的防渗、防漏措施，废物中的有害组分经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，产生高温和有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致土壤生态系统。

本期工程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求设置和管理危废暂存间；项目产生的危险废物均使用相应容器规范化存储；在危废暂存间满足“防风、防雨、防晒、防腐、防渗漏”等措施情况下，危险废物在厂内的暂存对周边土壤环境影响较小。

(3) 另一方面，项目营运期锅炉燃煤产生的烟气，其中含有的微量重金属 Hg，可能沉降至项目周边土壤地面。重金属 Hg 会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。

本期工程锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝+高效除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫除尘处理工艺，对烟气中 Hg 具有协同脱除作用，可满足达标排放要求，从而降低 Hg 由于沉降对土壤环境的影响。

5.9.2Hg 大气沉降预测

大气沉降对于土壤环境敏感目标的累积影响，利用下列公式进行预测：

(1) 单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta s = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： Δs —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

n —持续年份，a；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$s = s_b + \Delta s$$

式中： s —单位质量表层土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

s_b —单位质量表层土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

参考同类项目大气污染预测结果，汞的最大落地浓度为 $2.5 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。对于本项目在 30 年预测期内，预测点单位质量土壤中汞的增量为 $2.26 \times 10^{-9} \text{g/kg}$ ，叠加现状值后远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类建设用地土壤污染风险筛选值 $3.8 \times 10^{-2} \text{g/kg}$ 。

5.10 环境风险评价及应急预案

5.10.1 评价对象和目的

本期工程以烟煤为燃料发电，燃料本身不属于危险废物，因此在运输和储存过程中发生恶性环境事故可能性较小。电厂生产运行过程中部分辅助生产材料的贮存可能存在某些潜在的环境风险因素。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本次评价分析本期工程的风险程度、危险环节和事故后果影响大小，从而提高环境风险管理意识，提出环境风险防范措施和应急预案，尽可能避免发生环境污染事件。

5.10.2 项目风险识别

5.10.2.1 重大危险源识别

根据 HJ 169-2018 附录 B，本期工程关注的主要危险性物质包括轻柴油、二氧化氮、二氧化硫和盐酸等。

本期工程采用尿素为脱硝还原剂，不涉及液氨的贮存和使用；项目采用微油点火，新建 $2 \times 500 \text{m}^3$ 储油罐，厂区最大储油量约 850t。

锅炉烟气排放的二氧化氮和二氧化硫均为大气污染物，不储存；水处理使用的盐酸浓度为 31%，小于 HJ 169-2018 附录 B 中规定的盐酸（ $\geq 37\%$ ）浓度，故不再作为危险源。本期工程脱硝还原剂采用尿素，尿素制成氨气喷入烟道前在线量小于 0.25t。本期工程重大危险源辨识结果见表 5.10-1。

表 5.10-1 重大危险源辨识

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)	危险物质 Q 值
----	--------	-------	--------------------	-----------------	----------

1	轻柴油	/	850	2500	0.34
2	氨气	7664-41-7	0.25	5	0.05
本期工程 Q 值Σ					0.39

本期工程不存在重大危险源,但考虑到厂内设置有 2 座 500m³ 的轻柴油储罐,属于涉及危险物质使用、贮存的项目。

5.10.2.2环境风险潜势

本期工程的 Q 值Σ为 0.39,根据 HJ 169-2018,当 Q<1 时,该项目环境风险潜势为 I,环境风险评价工作等级为简单分析。

5.10.3环境风险识别

5.10.3.1物质危险性识别

根据 HJ 169-2018,本期工程涉及的危险化学品主要包括轻柴油,属于易燃液体。柴油的理化性质及危害特性见表 5.10-2。

表 5.10-2 柴油的理化性质及危害特性

品名	柴油	别名	/		英文名	Diesel fuel
理化性质	分子式	/	分子量	/	熔点	-29.56℃
	沸点	180~370℃	相对密度	0.8~0.9	用途	燃料
	闭口闪点	≥65℃	凝点	≤0℃	自燃点	227~250℃
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径,可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。					
稳定性	遇热、火花、明火易燃,可蓄积静电,引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。					
毒理学资料	大鼠经口 LD50:7500mg/kg,兔经皮 LD50:>5mL/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂于皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质,吸入蒸气而致毒害的机会较少。 LD50、LC50 无资料。主要有麻醉和刺激作用,未见生产中职业中毒的报道。柴油为高沸点成份,故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径:皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 工作场所职业接触限值:中国 MAC(最高容许浓度)无规定;美国 TWA(时间加权平均浓度)无规定。					
处理	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处,有症状者给吸氧,发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。					
运输注意	运输前应先检查包装容器是否完整、密封,运输过程中要确保容器不泄漏、不					

事项	倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
----	---

5.10.3.2危险物质分布及影响途径

本期工程存在的主要环境风险包括：火灾、爆炸、泄漏。可能出现的环境风险事故中的主要有毒有害物质产生环节如下：

柴油储罐位于厂区西南，尿素车间西侧，脱硫事故浆液箱南侧，油罐事故情况下会造成柴油泄漏。在贮存、使用和运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，容易导致火灾、爆炸事故的发生。

5.10.4环境风险分析

5.10.4.1事故源项分析

本次评价考虑柴油储罐破裂或输送管道破裂致使柴油泄漏的事故。

（1）最大可信事故源项分析

据不完全统计，从建国至 2012 年我国化工系统发生的重大及典型泄漏事故共 51 起，其中由泄漏导致的中毒、火灾、爆炸事故共有 41 起，而由爆炸等原因导致的泄漏中毒事故共有 10 起。在 51 起重大及典型泄漏事故中共涉及危险性物质 24 种，其中，不论从事故的发生频率还是从事故所造成的伤亡人数来看，应优先考虑并进行控制的危险性物质依次是：液氨、液氯、液化石油气等。

本期工程脱硝剂采用尿素，无液氨储存和使用。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009）厂区内存在的柴油属于危险化学品，存在发生泄漏、火灾、爆炸的可能。

（2）事故源项分析

本期工程事故的风险通常划分为火灾和泄漏事故 2 种类型，事故风险都可能引发环境灾害。根据危险物质及危险装置的识别结果，可以分析出风险的发生事故以及环境事故、危险物质进入环境的途径。

5.10.4.2 柴油泄漏事故燃烧环境影响分析

当柴油储罐区发生泄漏并引发火灾事故的发生，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，同时，燃烧过程中会产生大量的 SO_2 、 NO_x 、烟尘、非甲烷总烃及 CO 等大气污染物，会对周围环境造成影响。

可能导致柴油储罐的因素有：管道、储罐破裂，阀门漏气，人为操作不当等。

5.10.4.3 柴油泄漏事故水境影响分析

本期工程设置 2 台 500m^3 油罐，根据设计规范拟采用消防炮灭火器。事故状态下单个柴油储罐发生泄漏、火灾事故时，事故废液暂存于油罐区的防火隔离堤（围堰）内，按照“单罐单堤”设置防火隔离堤，隔离堤总长 46m，宽 26m。

建设单位对拟建柴油储罐按照设计规范设计，保证油罐区的围堰容积满足储罐最大容积，并对围堰和油罐区进行防渗处理，保证防渗系数小于 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对周围水环境的影响较小。

5.10.5 环境风险防范措施及应急要求

5.10.5.1 防火防熄措施

1、建筑防火设计

主厂房运转层集中控制室的墙体及吊顶材料均采用阻燃材料，所有建筑物均不少于两个出入口。在主控楼内，主控室的吊顶采用阻燃材料，其它建筑物均按有关规程要求等级进行设计，以满足防火要求。

汽机房和锅炉房底层和两端均将设安全出入口，相关部位采用防火门。

2、工艺系统防火防爆

对于输煤系统、各类压力容器和电气设备等有爆炸危险设备的工艺及相应的土建设计，均根据相关规定，按不同类型的爆炸源和危险因素采取相应的防爆保护措施。

电厂所有压力容器、高压锅炉设备等，均设有安全阀，以防超压爆炸，锅炉设备按安全监测规程要求设置安全门，主蒸汽管道设安全监测点。

在变压器、汽轮机油箱等处，设置“严禁烟火”的警告牌，并按要求设置灭火器。

3、火灾报警

本期工程设有火灾自动报警系统,火灾报警系统具有发生火灾时直接联动消防系统、空调控制系统、通风系统相关设备的输出接口。

4、消防系统

消防站内配置 1 辆水罐消防车和 1 辆泡沫干粉联用消防车。

5.10.5.2 柴油储罐风险防范措施

油罐区划出一定范围的禁火区,具体为:以油罐边缘为界,向外延伸至少 35m 的范围,禁火区内禁止一切烟火。

油罐区地面铺设防渗水泥地面,油罐区围堰的有效容积须大于最大油罐储油量。油罐温度不宜超过 30℃,气温过高时应采取降温措施。装卸时机械设备要防爆。油罐及油管路维护、检修作业时使用不产生火花材料工具。储罐及管道必须作防静电、防雷接地设计。

加强燃油系统设施的维护,防止管道、阀门泄漏。

油管路进行焊接作业时,必须对其吹扫,确保可燃气体不超标。

为防止事故泄漏的柴油废液污染环境,本期工程在油罐四周设置围堰,并设置消防炮灭火器,确保事故废水不外排。事故废水经污水处理站处理达标后回用。

5.10.5.3 酸碱储罐风险防范措施

按照设计规范,在酸碱储罐下方设置中和水池,中和水池容积大于酸碱储罐的容积,确保发生酸碱泄漏时,酸碱进入下方中和水池,无酸碱废水溢出。

盐酸罐设计防酸内衬的混凝土池子或围堰,并且设有收集坑。

5.10.5.4 三级防控措施

本期工程在生产过程中涉及液体物料,为防止此环节发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响,其环境风险应设立三级应急防控体系:

一级防控将污染物控制在罐区;二级防控将污染物控制在污水处理站;三级防控将污染物控制在厂区内。确保生产非正常状态下不发生污染事件。

1、一级防控措施

为控制事故时物料泄漏可能对地表水体造成的污染,油罐四周设置防火隔离堤(围堰),围堰容积为 1200m³,能够容纳项目事故时泄漏的油料。酸碱储罐下方池体容积大于 25m³,能够满足储存一个酸罐(容积 25m³)或者 1 个碱罐(容

积 25m³) 泄漏废液的储存。

2、二级防控措施

将污染物控制在污水处理站，不得外排。

3、三级防控措施

建设单位对厂区雨水排口设置切断措施，防止事故情况下液体物料经雨水管道排出厂外。

5.10.5.5 区域环境风险防范措施

考虑到周围存在居住区的环境保护目标，因此，应将本期工程环境风险应急预案纳入滨海港工业园区环境风险应急预案。当电厂发生环境风险事故时，根据事故级别，及时向园区管委会及附近村镇通报，启动区域应急预案，避免由于事故引起区域性环境风险。同时，根据电厂环境风险应急预案，做好事故废水的收集，避免事故废水排放造成污染。

本期工程环境风险防范措施情况汇总见表 5.10-3。

表 5.10-3 本期工程风险防范措施汇总表

项目	风险防范措施
防火防爆	主厂房采用阻燃材料、主控楼采用阻燃材料。 对于输煤系统、各类压力容器和电气设备等有爆炸危险设备按不同类型的爆炸源和危险因素采取相应的防爆保护措施；所有压力容器均设有安全阀；对危险品、易燃易爆品均限量贮存于专用仓库；在变压器、汽轮机油箱等处，设置“严禁烟火”的警告牌和灭火器。 设有火灾自动报警系统。
柴油储罐	以油罐边缘为界，向外延伸至少 35m 的范围为禁火区，禁止一切烟火。油罐采取降温、防爆措施，作防静电、防雷接地设计。 2 台 500m ³ 油罐四周设置围堰，按单罐单堤设置围堰，围堰容积大于柴油储罐的容积，油罐发生泄漏时，柴油全部储存在围堰内。
酸碱储罐	酸碱储罐下方设置中和水池，并确保容积满足储存酸碱泄漏的要求。

5.10.6 事故应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），编制主要危险源的应急预案，将主要内容汇总于表 5.10-4 中。

表 5.10-4 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
----	----	---------

1	应急计划区	危险目标：装置区、贮罐区 保护目标：控制室、通讯系统、电力系统、仓库、环境敏感点
2	应急组织机构、人员	厂区、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级相应程序及条件
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、管制等相关内容
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	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域；清楚污染措施：事故现场与邻近区域；清除污染设备及配置
8	紧急撤离、疏散	毒物应急剂量控制：事故现场、厂区、临近区；撤离组织计划；医疗救护；公众健康
9	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；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	培训计划	人员培训；应急预案演练
11	公众教育和信息	公众教育；信息发布

5.10.7环境风险评价小结

- 1、经识别，本期工程厂内没有重大危险源，涉及易燃液体柴油环境风险潜势为I，评价等级为简单分析。
- 2、为控制事故时物料泄漏可能对地表水体造成的污染，柴油罐区四周设置围堰，防止发生事故时污染物进入地表水水体。
- 3、建设单位必须做好风险事故应急预案的编制、组织和实施工作，完善公司风险防范体系。

海洋环境影响评价

5.11 碳排放影响评价

5.11.1 项目碳排放核算

根据《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》，发电企业的全部排放包括化石燃料燃烧的二氧化碳排放、燃煤发电企业脱硫过程的二氧化碳排放、企业净购入使用电力产生的二氧化碳排放。参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》中核算要求，发电设施的温室气体排放包含化石燃料燃烧的二氧化碳排放和企业购入电力产生的二氧化碳排放。

本项目新建燃煤发电机组，燃料种类为煤炭，考虑外购电力量尚不明确，因此本次碳排放核算主要考虑化石燃料燃烧排放量，即：

$$E = E_{\text{燃烧}}$$

式中： E —二氧化碳排总量，吨(t)；

$E_{\text{燃烧}}$ —燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放量，吨(t)。

(1) 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times EF_i)$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ —燃烧化石燃料产生的二氧化碳排放量，吨(tCO₂)；

AD_i —第 i 种化石燃料活动数据，吉焦(GJ)，以热值表示；

EF_i —第 i 种化石燃料二氧化碳排放因子，吨二氧化碳/吉焦(tCO₂/GJ)；

i —化石燃料的种类。

(2) 第 i 中化石燃料的活动数据 AD_i 是核算年度内燃料的消耗量与其低位发热量的乘积，采用下式计算：

$$AD_i = FC_i \times NCV_i$$

式中： AD_i —第 i 种化石燃料活动数据，吉焦(GJ)；

FC_i —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，单位为万标准立方米(10⁴Nm³)；

NCV_i —第 i 种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨(GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米(GJ/10⁴Nm³)。

(3) 化石燃料燃烧二氧化碳排放因子采用下式计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

式中： EF_i —第 i 种化石燃料的排放因子，吨二氧化碳/吉焦(tCO_2/GJ)；

CC_i —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，吨碳/吉焦(tC/GJ)；

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，%；

$44/12$ —二氧化碳与碳的分子量之比。

参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》，本次核算单位热值含碳量、碳氧化率取缺省值，无实测数据单位热值含碳量应不区分煤种取 0.03356 tC/GJ ，燃煤的碳氧化率不区分煤种取 99%。

根据上述计算公式，计算得出项目年碳排放量如下：

表 5.11-1 项目二氧化碳排放情况

项目	活动水平参数			排放因子参数			排放量 (tCO_2)
	燃煤消耗量(t)	低位发热量(GJ/t)	活动水平(GJ)	单位热值含碳量缺省值(tC/GJ)	碳氧化率缺省值(%)	排放因子(tCO_2/GJ)	
设计煤种	3779600	21.06	79598376	0.03356	99	0.121823	9696912.96
校核煤种	3858400	20.63	79598792	0.03356	99	0.121823	9696963.64

5.11.2碳排放水平分析

项目的碳排放源主要包括煤炭燃烧排放，根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果影响最大的为燃料的燃烧排放。项目二次再热及烟气余热利用技术，供电标煤耗低于《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》I 级基准值，有利于达到二氧化碳的减排效果。

5.11.3碳排放控制管理

5.11.3.1组织管理

(1)建立制度

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

(2)能力培训

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

(3)意识培训

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

5.11.3.2排放管理

(1)监测管理

企业应根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求,确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析,关键特性至少应包括但不限于:排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析,应开展以下工作:

- a)规范碳排放数据的整理和分析;
- b)对数据来源进行分类整理;
- c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理;
- d)对数据进行处理并进行统计分析;
- e)形成数据分析报告并存档。

(2)报告管理

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

(3)信息公开

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

5.11.3.3节能减排措施

建设单位重视生产中各个环节的节能降耗,项目在工艺设计、设备选型、资

源综合利用、电气系统、节能管理等各方面采用一系列节能措施

5.11.3.4 碳排放结论及建议

项目生产运营期碳排放类型为燃煤燃烧类型，温室气体为 CO₂；经核算，本项目每年燃料燃烧排放量为 9696912.96tCO₂（校核煤种为 9696963.64tCO₂）。在设备选型、工艺系统、节能管理、总平面布置、材料选择等方面，项目均采用了一系列节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗，有利于减少二氧化碳排放量。建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步减少碳排放和二氧化碳综合利用的措施。

5.12 海洋环境影响专题评价

5.12.1 国电投协鑫滨海电厂工程回顾性海洋影响分析

5.12.1.1 地形冲淤影响回顾性分析

（1）工程实施对附近海域地形冲淤的影响

国电投协鑫滨海电厂工程于 2015 年 9 月开工建设，2017 年 9 月完成。根据国电投协鑫滨海电厂一期工程实施前后的地形实测资料，收集了 2015 年 8 月（施工前）、2019 年 9 月（工程实施后）工程区域地形图，分析国电投协鑫滨海电厂一期工程排水明渠建设对附近海域地形冲淤的影响。见图 5.12.1.1-1。

根据 2015 年和 2019 年两次地形数据，通过 Arcgis 软件构建 DEM，分析协鑫电厂排水明渠临近海域的冲淤变化。从图中整体来看，该海域地形冲刷和淤积并存。排水明渠头部东西两侧略有淤积，淤积幅度在 0.5m 范围内，靠近围垦工程围堤淤积幅度较大。

5.12.1.2 海洋生态环境回顾性分析

海洋生态环境回顾性分析共采用了 4 季监测资料，分别为 2013 年 5 月、2013 年 9-11 月、2021 年 5 月和 2019 年 11 月。

其中 2013 年 5 月和 9-11 月为工程前调查数据，数据来源于《国电投协鑫滨海 2×1000MW 上大压小发电工程海洋环境调查报告》（国家海洋局南通海洋环境监测中心站，2013 年 6 月、2013 年 12 月）。2013 年 5 月和 2013 年秋季（9 月-11 月）国家海洋局南通海洋环境监测中心站在滨海港及周边海域进行了春秋两季海洋生态环境监测。共布设 23 个监测站位，其中水质现状调查站位 20 个，

沉积物调查站位 12 个，生物质量调查站位 11 个及三条潮间带断面，生态站位 12 个，潮间带调查站位 3 个，渔业资源站位 8 个。见图 5.12.1.2-1。

工程后为 2021 年 5 月和 2019 年 11 月，工程后海洋环境调查情况详见 4.9 海洋环境现状调查与评价。

5.12.1.2.1 海洋水质

(1) 工程前调查结果

1) 春季

根据调查和评价结果，调查海域**涨潮期间**，pH、溶解氧、石油类、锌、镉、铬、汞、砷、硫化物、挥发性酚均符合一类海水水质标准；BOD₅、铅、铜均符合二类海水水质标准；化学需氧量有 10%站位超过二类海水水质标准，符合三类海水水质标准；活性磷酸盐有 65%站位超过二类海水水质标准，符合四类或劣四类海水水质标准；无机氮符合四类或劣四类海水水质标准。

落潮期间，pH、溶解氧、石油类、锌、镉、铬、汞、砷、硫化物、挥发性酚均符合一类海水水质标准；BOD₅、铅、铜均符合二类海水水质标准；化学需氧量有 10%站位超过二类海水水质标准，符合三类海水水质标准；活性磷酸盐有 80%站位超过二类海水水质标准，符合四类或劣四类海水水质标准；无机氮除 3 号站位符合二类海水水质标准之外其余站位为劣四类。

工程海域的主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。总体而言，涨潮水质略好于落潮水质。见表 5.12-1。

表 5.12-1 工程前春季水质调查与评价结果

调查项目		涨潮时		落潮时	
		表层	底层	表层	底层
水温(°C)	最大值	17.3	15.0	16.4	16.2
	最小值	14.4	14.2	15.1	14.8
	平均值	15.05	14.53	15.72	15.1
盐度(‰)	最大值	29.815	29.992	29.744	29.704
	最小值	28.844	29.299	28.822	29.519
	平均值	29.467	29.628	29.40765	29.62917
PH	最大值	7.99	8.00	7.97	7.98
	最小值	7.90	7.92	7.89	7.91
	平均值	7.949	7.965	7.924	7.96
	标准值	7.8~8.5	7.8~8.5	7.8~8.5	7.8~8.5
	标准类别	一类	一类	一类	一类
悬浮物(mg/L)	最大值	1.62	1.79	1.87	1.06
	最小值	0.62	0.99	0.67	0.73
	平均值	1.1705	1.414	1.0785	0.891667
油类(mg/L)	最大值	0.0564		0.0482	
	最小值	0.0412		0.0318	

	平均值	0.04688		0.04394	
	标准值≤	0.05		0.05	
	标准类别	一类		一类	
化学需氧量(mg/L)	最大值	3.05	3.28	3.09	2.73
	最小值	1.99	2.28	1.49	2.34
	平均值	2.43	2.726	2.315	2.463333
	标准值≤	4	4	4	3
	标准类别	三类	三类	三类	二类
磷酸盐(mg/L)	最大值	0.05	0.043	0.046	0.038
	最小值	0.011	0.011	0.012	0.029
	平均值	0.0293	0.0274	0.03115	0.033167
	标准值≤	0.045	0.045	0.045	0.045
	标准类别	劣四类	四类	劣四类	四类
无机氮(mg/L)	最大值	0.748	0.62	0.684	0.745
	最小值	0.513	0.482	0.279	0.607
	平均值	0.6021	0.5868	0.61035	0.6415
	标准值≤	0.5	0.5	0.5	0.5
	标准类别	劣四类	劣四类	劣四类	劣四类
铜(ug/L)	最大值	6.54	3.59	6.87	3.86
	最小值	2.18	2.58	2.62	2.99
	平均值	3.3665	3.0625	3.822	3.271667
	标准值≤	10	5	10	5
	标准类别	二类	一类	二类	一类
铅(ug/L)	最大值	0.863	1.05	0.812	1.1
	最小值	0.0497	0.117	0.045	0.366
	平均值	0.32658	0.4748	0.38965	0.730167
	标准值≤	1	5	1	5
	标准类别	一类	二类	一类	二类
镉(ug/L)	最大值	0.128	0.121	0.352	0.134
	最小值	0.034	0.057	0.057	0.065
	平均值	0.078	0.0739	0.14125	0.101333
	标准值≤	1	1	1	1
	标准类别	一类	一类	一类	一类
锌(ug/L)	最大值	14.5	13.6	17.3	13.6
	最小值	4.79	5.11	6.14	6.22
	平均值	7.5725	9.40625	10.7755	9.788333
	标准值≤	20	20	20	20
	标准类别	一类	一类	一类	一类
总汞(ug/L)	最大值	0.0477	0.0499	0.0477	0.0495
	最小值	0.0105	0.0127	0.0153	0.0188
	平均值	0.033	0.04016	0.02984	0.0381
	标准值≤	0.05	0.05	0.05	0.05
	标准类别	一类	一类	一类	一类
砷(ug/L)	最大值	1.97	1.93	2.13	2.15
	最小值	1.34	1.56	1.63	1.38
	平均值	1.606	1.68875	1.8525	1.653333
	标准值≤	20	20	20	20
	标准类别	一类	一类	一类	一类

2) 秋季

涨潮期间，pH、溶解氧、油类、铜、镉、总铬、总汞、砷、硫化物、挥发性酚、粪大肠菌群十一个要素符合一类海水水质标准；锌符合二类海水水质标准

（其中只有 5%的站位劣于一类海水水质标准）；BOD₅、化学需氧量、铅符合二类海水水质标准；活性磷酸盐符合四类海水水质标准；无机氮所有站位劣于四类海水水质标准。涨潮时主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。

落潮期间，pH、溶解氧、油类、铜、镉、锌、总铬、总汞、砷、硫化物、挥发性酚十一个要素符合一类海水水质标准；BOD₅、化学需氧量、铅符合二类海水水质标准；活性磷酸盐符合四类海水水质标准；无机氮所有站位劣于四类海水水质标准。落潮时主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。

总体上，调查海域的主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。见表 5.12-2。

表 5.12-2 工程前秋季水质调查与评价结果

调查项目		涨潮时		落潮时	
		表层	底层	表层	底层
水温(°C)	最大值	26.4	26.2	26.6	26.6
	最小值	25.6	26	25.8	25.8
	平均值	26.07	26.06667	26.26	26.3
盐度(‰)	最大值	27.855	27.994	27.946	27.893
	最小值	26.118	26.818	26.425	26.835
	平均值	27.20525	27.35383	27.45565	27.3
PH	最大值	7.97	7.95	7.96	7.94
	最小值	7.85	7.86	7.83	7.89
	平均值	7.915	7.91333	7.9015	7.925
	标准值	7.8~8.5	7.8~8.5	7.8~8.5	7.8~8.5
	标准类别	一类	一类	一类	一类
悬浮物(mg/L)	最大值	1.22	1.49	1.64	1.1
	最小值	0.03	0.64	0.02	0.13
	平均值	0.691	0.948333	0.631	0.463333
油类(mg/L)	最大值	0.0489		0.0489	
	最小值	0.0281		0.0345	
	平均值	0.043585		0.044265	
	标准值≤	0.05		0.05	
	标准类别	一类		一类	
化学需氧量(mg/L)	最大值	2.54	2.53	2.74	1.89
	最小值	1.43	1.39	0.943	0.864
	平均值	1.931	1.956667	1.7181	1.390667
	标准值≤	3	3	3	2
	标准类别	二类	二类	二类	一类
磷酸盐(mg/L)	最大值	0.043	0.034	0.042	0.042
	最小值	0.016	0.03	0.008	0.029
	平均值	0.03365	0.031667	0.028	0.0355
	标准值≤	0.045	0.045	0.045	0.045
	标准类别	四类	四类	四类	四类
无机氮(mg/L)	最大值	1.099	0.897	1.065	0.816
	最小值	0.593	0.631	0.525	0.54
	平均值	0.7451	0.738833	0.7316	0.652833
	标准值≤	0.5	0.5	0.5	0.5
	标准类别	劣四类	劣四类	劣四类	劣四类
铜(ug/L)	最大值	4.97	4.49	4.88	3.99
	最小值	2	2.18	0.922	1.99

	平均值	3.318	3.46	2.8506	2.795
	标准值≤	5	5	5	5
	标准类别	一类	一类	一类	一类
铅(ug/L)	最大值	1.85	0.643	1.29	1.61
	最小值	0.05	0.126	0.237	0.459
	平均值	0.5505	0.321667	0.6493	0.880833
	标准值≤	5	1	5	5
	标准类别	二类	一类	二类	二类
镉(ug/L)	最大值	0.13	0.0712	0.0819	0.0796
	最小值	0.0116	0.0153	0.0412	0.0437
	平均值	0.06483	0.051367	0.06436	0.052517
	标准值≤	1	1	1	1
	标准类别	一类	一类	一类	一类
锌(ug/L)	最大值	24.5	9.27	18.2	18.1
	最小值	3.14	4.99	3.17	5.78
	平均值	7.9675	6.905	8.896667	12.2
	标准值≤	50	20	20	20
	标准类别	二类	一类	一类	一类
总汞(ug/L)	最大值	0.0494	0.0494	0.0494	0.0475
	最小值	0.0109	0.0309	0.019	0.0152
	平均值	0.030215	0.037817	0.03413	0.02935
	标准值≤	0.05	0.05	0.05	0.05
	标准类别	一类	一类	一类	一类
砷(ug/L)	最大值	3.01	2.48	3.43	2.85
	最小值	1.95	1.85	2	2.11
	平均值	2.305	2.2	2.6515	2.496667
	标准值≤	20	20	20	20
	标准类别	一类	一类	一类	一类

(2) 对比分析

工程后和工程前部分重要的水质要素的变化趋势详见表 5.12-3~5 和图 5.12.1.2-2。根据表 5.12-3~5 和图 5.12.1.2-2，各水质要素含量最大值和平均值变化趋势基本一致。春季调查资料显示，工程后除石油类、锌平均含量略有上升，其他因子基本呈减小趋势。秋季调查资料显示，工程后，石油类、镉含量呈小幅上升趋势，其他因子呈减小趋势。因此，说明协鑫电厂建设活动对工程海域水质影响较小。

表 5.12-3 工程前与工程后工程附近水域水质变化情况表（平均值）

时段	项目	油类 (mg/L)	化学需 氧量 (mg/L)	磷酸盐 (ug/L)	无机氮 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	锌 (ug/L)	总铬 (ug/L)	总汞 (ug/L)	砷 (ug/L)
工程前	2013.5	0.0227	2.484	30.25	610	3.381	0.48	0.0986	9.386	-	0.0353	1.700
	2013.9	0.0220	1.749	32.20	717	3.106	0.601	0.0583	8.992	-	0.0329	2.413
工程后	2019.10	0.0267	1.03	21.97	368	2.325	0.674	0.0802	8.665	0.113	0.0338	1.9
	2021.5	0.0296	1.855	20.25	508	2.65	0.24	0.06	11.535	0.607	0.0275	1.275

注：“-”表示未检测，总铬和在总汞未检出站位按照检出限的 1/2 参与统计。

表 5.12-4 工程前与工程后工程附近水域水质变化情况表（最大值）

时段	项目	油类 (mg/L)	化学需 氧量 (mg/L)	磷酸盐 (ug/L)	无机氮 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	锌 (ug/L)	总铬 (ug/L)	总汞 (ug/L)	砷 (ug/L)
工程前	2013.5	0.0262	3.038	44.3	669.3	5.215	0.96	0.1838	14.75	-	0.04870	2.045
	2013.9	0.0245	2.425	40.3	969.3	4.583	1.35	0.0907	17.52	-	0.04893	2.943
工程后	2019.10	0.0409	1.955	34.8	617.5	4.98	1.87	0.1445	15.05	0.435	0.04595	2.63
	2021.5	0.063	3.685	27.7	837.5	3.825	0.59	0.155	19.65	0.9345	0.04375	1.605

注：“-”表示未检测，总铬和在总汞未检出站位按照检出限的 1/2 参与统计。

表 5.12-5 工程前与工程后工程附近水域水质变化情况表（最小值）

时段	项目	油类 (mg/L)	化学需 氧量 (mg/L)	磷酸盐 (ug/L)	无机氮 (ug/L)	铜 (ug/L)	铅 (ug/L)	镉 (ug/L)	锌 (ug/L)	总铬 (ug/L)	总汞 (ug/L)	砷 (ug/L)
工程前	2013.5	0.1825	2.025	15.75	470.3	2.593	0.144	0.05325	5.565	-	0.01433	1.478
	2013.9	0.0157	1.1568	20.75	572.3	1.773	0.218	0.02795	4.27	-	0.019	1.978
工程后	2019.10	0.0112	0.4655	10.135	194.5	1.235	0.109	0.03345	4.645	-	0.022	1.155
	2021.5	0.0107	0.812	8.77	208	1.44	0.12	-	5.1	-	0.01585	0.898

注：“-”表示未检测，总铬和在总汞未检出站位按照检出限的 1/2 参与统计。

5.12.1.2.2 沉积物

(1) 工程实施前沉积物调查

调查海域沉积物中汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬、石油类、硫化物、有机碳、粪大肠菌群含量均符合第一类海洋沉积物标准。见表 5.12-6。

表 5.12-6 施工期沉积物调查与评价结果

调查项目		2013 年 5 月	2013 年 9 月
石油类 ($\times 10^{-6}$)	最大值	82.3	32.1
	最小值	3.75	4.81
	平均值	22.9975	14.968333
	标准值	500	500
	标准类别	一类	一类
有机碳 (%)	最大值	0.89	0.91
	最小值	0.27	0.26
	平均值	0.5591667	0.6533333
	标准值	2	2
	标准类别	一类	一类
铜 ($\times 10^{-6}$)	最大值	34.2	37.3
	最小值	8.26	6.15
	平均值	22.746667	20.426667
	标准值	35	100
	标准类别	一类	二类
铅 ($\times 10^{-6}$)	最大值	21.5	22.3
	最小值	9.19	7.33
	平均值	14.37	14.5225
	标准值	60	60
	标准类别	一类	一类
锌 ($\times 10^{-6}$)	最大值	81.6	91
	最小值	37	31.8
	平均值	58.166667	62.4
	标准值	150	150
	标准类别	一类	一类
镉 ($\times 10^{-6}$)	最大值	0.12	0.167
	最小值	0.0465	0.0457
	平均值	0.083475	0.0814333
	标准值	0.5	0.5
	标准类别	一类	一类
铬 ($\times 10^{-6}$)	最大值	51.3	25
	最小值	30	12.8
	平均值	39.533333	18.533333
	标准值	80	80
	标准类别	一类	一类
汞 ($\times 10^{-6}$)	最大值	0.037	0.0425
	最小值	0.0106	0.0179
	平均值	0.021383333	0.02995
	标准值	0.2	0.2
	标准类别	一类	一类
砷 ($\times 10^{-6}$)	最大值	15.4	14.8
	最小值	7.91	3.5
	平均值	11.236667	9.3125

	标准值	20	20
	标准类别	一类	一类

(2) 对比分析

工程后和工程前沉积物因子的变化趋势详见表 5.12-7~9 和图 6.1.2-3。根据表 5.12-7~9 和图 6.1.2-3，和工程前相比，工程后各类监测因子变化不大。因此，协鑫电厂项目建设和运行活动对沉积物环境影响较小。

表 5.12-7 工程前与工程后工程水域沉积物变化情况表（平均值）

项目 时间	石油类 (10 ⁻⁶)	有机 碳%	铜 (10 ⁻⁶)	铅(10 ⁻⁶)	锌(10 ⁻⁶)	镉 (10 ⁻⁶)	铬(10 ⁻⁶)	汞(10 ⁻⁶)	砷(10 ⁻⁶)
2013.5	22.9975	0.559	22.7467	14.37	58.1667	0.083475	39.533	0.0214	11.2367
2013.9	14.9683	0.653	20.4267	14.5225	62.4	0.081433	18.533	0.02995	9.3125
2019.10	46.0444	0.525	23.6313	20.5688	65.0875	0.1701875	37.0063	0.0191	8.8831
2021.5	4.15	0.528	19.1	13.4	78.5	0.107	55.6	0.0227	13.6

表 5.12-8 工程前与工程后工程水域沉积物变化情况表（最大值）

项目 时间	石油类 (10 ⁻⁶)	有机 碳%	铜 (10 ⁻⁶)	铅(10 ⁻⁶)	锌(10 ⁻⁶)	镉 (10 ⁻⁶)	铬(10 ⁻⁶)	汞(10 ⁻⁶)	砷(10 ⁻⁶)
2013.5	82.3	0.89	34.2	21.5	81.6	0.12	51.3	0.037	15.4
2013.9	32.1	0.91	37.3	22.3	91	0.167	25	0.0425	14.8
2019.10	158	0.73	29.5	27.5	76.8	0.214	42.6	0.0282	11.9
2021.5	8.21	0.726	27.4	19.9	94.7	0.143	72.4	0.0415	16.6

表 5.12-9 工程前与工程后工程水域沉积物变化情况表（最小值）

项目 时间	石油类 (10 ⁻⁶)	有机 碳%	铜 (10 ⁻⁶)	铅(10 ⁻⁶)	锌(10 ⁻⁶)	镉 (10 ⁻⁶)	铬(10 ⁻⁶)	汞(10 ⁻⁶)	砷(10 ⁻⁶)
2013.5	3.75	0.89	8.26	9.19	37	0.0465	30	0.0106	7.91
2013.9	4.81	0.26	6.15	7.33	31.8	0.0457	12.8	0.0179	3.5
2019.10	5.24	0.22	17.7	15.9	53.5	0.123	31.8	0.0109	4.65
2021.5	1.33	0.318	9.6	9.08	52.2	0.063	35.5	0.0101	10.5

5.12.1.2.3 海洋生物质量

(1) 工程前生物质量调查

1) 春季

2013 年 5 月采集了鱼类、甲壳类和贝类共 15 个样品进行了海洋生物质量监测。2013 年 5 月工程海域海洋沉积物监测结果和评价结果见表 5.12-10、表 5.12-11。

表 5.12-10 2013 年 5 月工程海域生物质量调查结果

站位	种类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	石油烃
		10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶

1	鳊鱼	0.245	0.470	2.78	0.0423	11.8	0.0323	0.158	21.2
2	小黄鱼	0.251	0.496	0.744	0.0646	5.24	0.00297	0.0529	2.27
3	小黄鱼	0.233	0.524	1.08	0.0203	11.4	0.00597	0.0623	3.57
7	小黄鱼	0.244	0.282	1.44	0.0534	13.8	0.00776	0.0484	ND
9	小黄鱼	0.206	0.466	0.915	0.0162	8.37	0.00986	0.0364	ND
12	小黄鱼	0.235	0.403	1.06	0.0689	5.81	0.00354	0.120	ND
13	鲈鱼	0.207	0.618	1.62	0.0782	10.8	0.00676	0.144	20.7
15	小黄鱼	0.228	0.568	0.748	0.0329	8.30	0.00978	0.128	ND
19	小黄鱼	0.254	0.534	0.872	0.0286	10.1	0.00590	0.136	4.71
20	小黄鱼	0.263	0.587	1.54	0.137	4.54	0.00864	0.0578	7.77
10	章鱼	0.309	1.31	0.733	0.0143	9.06	0.00438	0.454	5.46
19	章鱼	0.279	1.43	1.56	0.0944	19.0	0.00694	0.232	6.51
A	泥螺	0.250	0.495	0.466	0.0741	23.8	0.385	0.421	28.0
B	泥螺	0.337	0.426	0.407	0.0821	21.6	0.353	0.348	17.1
C	泥螺	0.285	0.656	1.24	0.0845	31.5	0.688	0.460	47.4

表 5.12-11 2013 年 5 月工程海域生物质量评价结果

站位	种类	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	石油烃
1	鳊鱼	0.82	0.09	0.14	0.021	0.30	0.05	0.11	1.06
2	小黄鱼	0.84	0.10	0.04	0.032	0.13	0.00	0.04	0.11
3	小黄鱼	0.78	0.10	0.05	0.010	0.29	0.01	0.04	0.18
7	小黄鱼	0.81	0.06	0.07	0.027	0.35	0.01	0.03	0.00
9	小黄鱼	0.69	0.09	0.05	0.008	0.21	0.02	0.02	0.00
12	小黄鱼	0.78	0.08	0.05	0.034	0.15	0.01	0.08	0.00
13	鲈鱼	0.69	0.12	0.08	0.039	0.27	0.01	0.10	1.04
15	小黄鱼	0.76	0.11	0.04	0.016	0.21	0.02	0.09	0.00
19	小黄鱼	0.85	0.11	0.04	0.014	0.25	0.01	0.09	0.24
20	小黄鱼	0.88	0.12	0.08	0.069	0.11	0.01	0.04	0.39
10	章鱼	1.03	0.13	0.01	0.001	0.04	0.001	0.08	0.27
19	章鱼	0.93	0.14	0.02	0.009	0.08	0.001	0.04	0.33
A	泥螺	0.83	0.05	0.005	0.007	0.10	0.070	0.08	1.40
B	泥螺	1.12	0.04	0.004	0.008	0.09	0.064	0.06	0.86
C	泥螺	0.95	0.07	0.012	0.008	0.13	0.13	0.08	2.37

根据《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定的标准，小黄鱼和章鱼生物

体中的各测项含量均符合标准要求；1 号站位鳀鱼和 13 号站位鲈鱼生物体中石油烃含量超过标准要求，其它测项含量均符合标准要求；B 站位泥螺生物体中汞超过标准要求，A 和 C 站位泥螺生物体中石油烃超过标准要求，其它测项含量符合标准要求。

2) 秋季

2013 年 10 月-11 月采集了鱼类、甲壳类和贝类共 17 个样品进行了海洋生物质量监测。调查结果和评价结果见表 5.12-12、表 5.12-13。

表 5.12-12 2013 年 10 月评价海域生物质量调查结果

站位	种类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	石油 烃	粪大 肠菌 群
		10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	个/kg
1	鳀鱼	0.0109	0.931	0.477	未检	3.94	0.0541	未检	3.83	967
2	香螺	0.00813	1.08	0.430	未检	6.19	0.102	未检	4.58	817
	鮑鰈	0.0129	0.786	未检	未检	3.30	未检出	未检	10.2	865
3	文蛤	0.00829	0.950	0.920	未检	8.06	0.265	0.0586	3.16	1009
	矛尾	0.0130	1.35	未检	未检	4.06	未检出	未检	11.8	779
6	文蛤	0.00972	1.06	0.874	未检	5.96	0.251	0.0578	7.62	998
10	鳀鱼	0.0101	0.680	未检	未检	3.39	0.0886	未检	7.37	881
12	香螺	0.00911	0.905	3.79	未检	8.32	0.115	未检	4.69	978
	章鱼	0.0139	1.250	未检	未检	4.11	未检出	未检	14.4	660
17	文蛤	0.00619	0.913	1.23	未检	5.64	0.255	0.0661	4.85	983
	小黄	0.0171	0.421	未检	未检	2.71	未检出	未检	12.6	881
18	小黄	0.00524	0.245	未检	未检	2.34	未检出	未检	18.8	934
19	香螺	0.00676	0.932	3.96	未检	8.96	0.0908	未检	5.73	847
	矛尾	0.0131	0.633	未检	未检	3.93	未检出	未检	15.3	755
A	泥螺	0.00974	0.468	4.22	未检	7.81	0.0193	0.0454	6.51	2020
B	泥螺	0.00981	0.496	4.40	未检	7.17	0.0122	未检	6.39	2101
C	泥螺	0.00933	0.452	4.31	未检	8.77	0.00927	未检	6.18	1728

备注：铜方法检出限为 0.4×10^{-6} ；铅方法检出限为 0.04×10^{-6} ；镉方法检出限为 0.005×10^{-6} ；铬方法检出限为 0.04×10^{-6} ；

表 5.12-13 2013 年 10 月评价海域生物质量评价结果

站位	种类	汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬	石油烃
1	鳀鱼	0.04	-	0.02	NC	0.10	0.09	-	-

2	香螺	0.03	-	0.00	NC	0.02	0.02	-	-
2	鮫鰈鱼	0.04	-	NC	NC	0.08	NC	-	-
3	文蛤	0.17	0.95	0.09	NC	0.40	1.33	0.12	0.21
3	矛尾刺 虾虎鱼	0.04	-	NC	NC	0.10	NC	-	-
6	文蛤	0.19	1.06	0.09	NC	0.30	1.26	0.12	0.51
10	鳀鱼	0.03	-	NC	NC	0.08	0.15	-	-
12	香螺	0.03	-	0.04	NC	0.03	0.02	-	-
12	章鱼	0.05	-	NC	NC	0.02	NC	-	-
17	文蛤	0.12	0.91	0.12	NC	0.28	1.28	0.13	0.32
17	小黄鱼	0.06	-	NC	NC	0.07	NC	-	-
18	小黄鱼	0.02	-	NC	NC	0.06	NC	-	-
19	香螺	0.02	-	0.04	NC	0.04	0.02	-	-
19	矛尾刺 虾虎鱼	0.04	-	NC	NC	0.10	NC	-	-
A	泥螺	0.03	-	0.04	NC	0.03	0.00	-	-
B	泥螺	0.03	-	0.04	NC	0.03	0.00	-	-
C	泥螺	0.03	-	0.04	NC	0.04	0.00	-	-

2013 年 10 月-11 月调查结果显示：调查海域调查到的贝类（文蛤）体内砷、镉含量超出《海洋生物质量标准》(GB18421-2001)一类标准，最大超标倍数分别为 0.06 倍、0.33 倍，铜、汞、铅、锌、石油类均符合海洋生物质量一类标准。调查到的鱼类、甲壳类和软体类生物体内铜、铅、锌、镉、汞含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》对应海洋生物质量标准。重金属超标的原因可能是泥螺、贝类生活在泥质环境，属汞、砷、镉含量较高的环境。

（2）对比分析

历年数据对比表明，海洋生物质量整体处于较健康的状态。工程前春季鱼类砷石油烃含量超过标准要求，贝类汞、石油烃含量超过标准要求；秋季贝类砷、镉含量超过标准要求，其他符合相关标准要求。工程后春季和秋季，鱼类、甲壳类和贝类均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》和《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，好于工程前。见表 5.12-14。

表 5.12-14 工程前与工程后生物质量监测结果对比一览表

时期	工程前		工程后	
	2013.5	2013.9	2019.10	2021.5
鱼类	石油烃含量超过标准要求	符合相关标准要求	符合相关标准要求	符合相关标准要求
甲壳类	符合相关标准要求	符合相关标准要求	符合相关标准要求	符合相关标准要求

贝类	汞、石油烃含量 超过标准要求	砷、镉含量超过标 准要求	-	符合相关标准要求
----	-------------------	-----------------	---	----------

5.12.1.2.4 海洋生物生态

(1) 工程前调查结果

1) 春季

①浮游植物

2013 年 5 月调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 31 属 64 种，以硅藻门为主。瓶采水样的密度平均值为 0.6830×10^4 个/ dm^3 ，多样性指数均值为 2.5351，均匀度均值为 0.6940，丰富度均值为 0.4394；网采水样的密度平均值为 2.0837×10^5 个/ m^3 ，多样性指数均值为 3.6605，均匀度均值为 0.8548，丰富度均值为 1.1171。优势种为两栖颤藻、辐射圆筛藻、琼氏圆筛藻、线形圆筛藻、偏心圆筛藻、孔圆筛藻窄隙变种、具边线形圆筛藻、条纹小环藻、虹彩圆筛藻、格氏圆筛藻、星脐圆筛藻、针状蓝纤维藻、蛇目圆筛藻、太阳双尾藻、圆海链藻、鞘丝藻、佛恩海毛藻、中肋骨条藻、布氏双尾藻、细弱圆筛藻、巨圆筛藻、长菱形藻、羽纹藻 sp。

②浮游动物

调查期间调查海域共鉴定浮游动物 5 大类 23 种，以节肢动物为主。

大型浮游动物（浅水 I 型网样品）共鉴定浮游动物 5 大类 18 种，密度均值为 27 个/ m^3 ，生物量平均值为 $84.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.27、0.90 和 0.57，优势种有 9 种：火腿许水蚤、真刺唇角水蚤、克氏纺锤水蚤、鲱科仔鱼、中华哲水蚤、细巧华哲水蚤、蟹溞状幼体、中国涟虫、多毛类幼虫。

中小型浮游动物（浅水 II 型网样品）共鉴定浮游动物 4 大类 16 种，密度均值为 542 个/ m^3 ，生物量平均值为 $138.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.46、0.70 和 0.59。优势种有 6 种，分别为：多毛类幼虫、克氏纺锤水蚤、桡足幼体、无节幼体、真刺唇角水蚤、细巧华哲水蚤。

③底栖生物

调查海域定量采集共鉴定底栖生物 12 种，以环节动物和软体动物为主。定性采集共鉴定底栖生物 17 种，以甲壳动物为主。栖息密度平均值为 28 个/ m^2 ；生物量平均值为 $12.5221\text{g}/\text{m}^2$ 。调查海域的底栖生物丰富度均值为 0.1624，多样性指数均值为 0.7219，均匀度均值为 0.5041。优势度依次为：短吻螯、滩栖阳燧足、岩虫、西格织纹螺、纵肋织纹螺、星虫状海葵、小荚蛭、红带织纹螺、狭颚绒螯蟹、金毛虫。

④潮间带底栖生物

调查海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 21 种，其中环节动物 5 种，软体动物 13 种，甲壳动物 3 种。3 个断面潮间带底栖生物平均栖息密度和生物量分别为 43 个/m² 和 31.80g/m²。

2) 秋季

①浮游植物

调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 3 门 37 属 83 种，以硅藻门为主。

瓶采水样的密度平均值为 3.0416×10^4 个/dm³，多样性指数均值为 1.1154，丰富度均值为 0.5647，均匀度均值为 0.4984。水样优势种共 3 种，分别为菱形海线藻、海链藻和中肋骨条藻。

I 网采水样的密度平均值为 8.8873×10^5 个/dm³，多样性指数均值为 2.0018，丰富度均值为 1.0811，均匀度均值为 0.6633；网采浮游植物优势种共 5 种，分别为虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、蛇目圆筛藻、星脐圆筛藻和中肋骨条藻。

②浮游动物

调查期间调查海域共鉴定浮游动物 6 大类 37 种，以节肢动物为主。

大型浮游动物共鉴定浮游动物 5 大类 26 种，大型浮游动物密度均值为 80 个/m³，生物量平均值为 80.8mg/m³，多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 2.30、1.11 和 0.80；大型浮游动物优势种有 6 种，分别为：小拟哲水蚤、真刺唇角水蚤、强壮箭虫、背针胸刺水蚤、糠虾幼体、太平洋纺锤水蚤。

中小型浮游动物共鉴定浮游动物 6 大类 27 种。中小型浮游动物密度均值为 3104 个/m³，生物量平均值为 264.5mg/m³。多样性指数、丰富度和均匀度指数平均值分别为 1.62、0.85 和 0.50。小型浮游动物优势种有 4 种，分别为：小拟哲水蚤、克氏纺锤水蚤、桡足幼体、真刺唇角水蚤。

③底栖生物

调查海域定量采集共鉴定底栖生物 9 种，以软体动物为主。定性鉴定底栖生物 33 种，其中以甲壳动物和软体动物为主。栖息密度平均值为 30 个/m²、生物量平均值为 6.3978g/m²。丰富度均值为 0.1530，多样性指数均值为 0.6925，均匀度均值为 0.5358。优势种类共有 3 种：小英蛭、西格织纹螺、纵肋织纹螺。

④潮间带底栖生物

调查海域 3 个断面共鉴定潮间带生物 29 种，以环节动物和软体动物为主。A 断面潮间带底栖生物各潮带密度和生物量范围均值分别为 194 个/m² 和 38.36g/m²。B 断面密度和生物量均值分别为 24 个/m² 和 30.79g/m²。C 断面密度和生物量均值分别为 138 个/m² 和 96.58g/m²。3 个断面平均栖息密度和生物量分别为 131 个/m² 和 55.24g/m²。

(2) 对比分析

(1) 浮游植物

工程后与工程前浮游植物调查结果对比情况详见表 5.12-15。

与工程前对比，浮游植物种类、密度和多样性指数在正常变化范围内。工程后春季浮游植物密度、多样性指数和优势种种类数有所减少，但物种种类数明显增加。秋季浮游植物物种种类数、密度和优势种种类数有所减少，但多样性指数有所增加。综上所述，未发现因工程建设对工程海域浮游植物产生明显不利的影响。

表 5.12-15 工程前与工程后浮游植物监测结果对比一览表

时期		工程前		工程后	
		2013.5	2013.9	2019.10	2021.5
种数		4 门 31 属 64 种	3 门 37 属 83 种	5 门 44 属 81 种	4 门 34 属 70 种
密度	瓶采	6.83×10^3 个/L	30.416×10^3 个/L	2.4×10^3 个/L	2.65×10^3 个/L
	网采	2.08×10^5 个/m ³	8.89×10^5 个/m ³	2.99×10^5 个/m ³	0.89×10^5 个/m ³
多样性	瓶采	多样性指数均值 2.54, 均匀度均值 0.69, 丰富度均值 0.44	多样性指数均值 1.12, 均匀度均值 0.50, 丰富度均值 0.56	多样性指数均值 1.86, 均匀度均值 0.87, 丰富度均值 0.47	多样性指数均值 1.73, 均匀度均值 0.81, 丰富度均值 0.32
	网采	多样性指数均值 3.66; 均匀度均值 0.85; 丰富度均值 1.12	多样性指数均值 2.00; 均匀度均值 0.66; 丰富度均值 1.08	多样性指数均值 2.62; 均匀度均值 0.66; 丰富度均值 1.29	多样性指数均值 2.02; 均匀度均值 0.58; 丰富度均值 0.79
优势种		23 种: 两栖颤藻、辐射圆筛藻、琼氏圆筛藻、线形圆筛藻、偏心圆筛藻、孔圆筛藻窄隙变种、具边线形圆筛藻、条纹小环藻、虹彩圆筛藻、格氏圆筛藻、星脐圆筛藻、针状蓝纤维藻、蛇目圆筛藻、太阳双尾藻、圆海链藻、鞘丝藻、佛恩海毛藻、中肋骨条藻、布氏双尾藻、细弱圆筛藻、巨圆筛藻、长菱形藻、羽纹藻 sp。	7 种: 虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、蛇目圆筛藻、星脐圆筛藻、中肋骨条藻、菱形海线藻和海链藻。	7 种: 虹彩圆筛藻、具槽直链藻、琼氏圆筛藻、中肋骨条藻、海链藻、菱形海线藻和双角缝舟藻。	6 种: 蛇目圆筛藻、派格棍形藻、虹彩圆筛藻、辐射圆筛藻、具槽帕拉藻和离心列海链藻。

(2) 浮游动物

工程后与工程前浮游植物调查结果对比情况详见表 5.12-16。

与工程前对比，浮游动物各指标在正常变化范围内。工程后春季浮游动物优势种数量有所减少，但物种种类数、生物量、密度和多样性指数都有所增加。秋季浮游动物生物量、密度和优势种数量减少，但种类数有所增加，多样性指数基本不变。未发现工程建设对工程海域浮游动物产生明显不利的影响。见图 5.12.1.2-5。

表 5.12-16 工程前与工程后浮游动物监测结果对比一览表

时期		工程前		工程后	
		2013.5	2013.9	2019.10	2021.5
种类		5 大类 23 种, 桡足类为主	6 大类 37 种, 桡足类为主	11 大类 43 种, 桡足类为主	11 大类 49 种, 桡足类为主
密度	大型	27 个/m ³	80 个/m ³	74.5 个/m ³	93.3 个/m ³
	中小型	542 个/m ³	3104 个/m ³	1450.9 个/m ³	2197.2 个/m ³
生物量	大型	84.4mg/m ³	80.8mg/m ³	22.4mg/m ³	101.9mg/m ³
	中小型	138.2mg/m ³	264.5mg/m ³	40.4mg/m ³	144.1mg/m ³
多样性	大型	多样性指数 1.27, 丰富度 0.90, 均匀度 0.57	多样性指数 2.30, 丰富度 1.11, 均匀度 0.80	多样性指数 2.17、丰富度 2.48, 均匀度 0.69	多样性指数 2.35, 丰富度 1.70, 均匀度 0.70
	中小型	多样性指数 1.47, 丰富度 0.70 和均匀度 0.59	多样性指数 1.63、丰富度 0.85 和均匀度 0.50	多样性指数 1.76、丰富度 1.32, 均匀度 0.53	多样性指数 1.39, 丰富度 0.55, 均匀度 0.52
优势种	大型	9 种: 火腿许水蚤、真刺唇角水蚤、克氏纺锤水蚤、鲱科仔鱼、中华哲水蚤、细巧华哲水蚤、蟹溞状幼体、中国涟虫、多毛类幼虫。	6 种: 小拟哲水蚤、真刺唇角水蚤、强壮箭虫、背针胸刺水蚤、糠虾幼体、太平洋纺锤水蚤。	5 种: 强壮箭虫、短尾类溞状幼体、真刺唇角水蚤、长尾类溞状幼体、糠虾幼体。	7 种: 真刺唇角水蚤、糠虾幼体、短额刺糠虾、虫肢歪水蚤、火腿许水蚤、中华哲水蚤、强壮箭虫。
	中小型	6 种: 多毛类幼虫、克氏纺锤水蚤、桡足幼体、无节幼体、真刺唇角水蚤、细巧华哲水蚤。	4 种: 小拟哲水蚤、克氏纺锤水蚤、桡足幼体、真刺唇角水蚤。	3 种: 小拟哲水蚤、近缘大眼剑水蚤、纺锤水蚤。	4 种: 双毛纺锤水蚤、小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤、夜光虫。

（3）底栖生物

工程后与工程前底栖生物监测结果对比情况详见表 5.12-17。

与工程前对比，工程后春季底栖生物物种数有所增加，栖息密度、多样性指数、优势种种类数有所减少。秋季底栖生物生物量高于工程前。栖息密度有所减少。未发现工程建设对工程海域底栖生物产生明显不利的影响。

表 5.12-17 工程前与工程后底栖生物监测结果对比一览表

时期		工程前		工程后	
		2013.5	2013.9	2019.10	2021.5
种数	定性	17 种	33 种	22 种	27 种
	定量	12 种	9 种	12 种	10 种
栖息密度		28 个/m ²	30 个/m ²	12.6 个/m ²	10.3 个/m ²
生物量		12.52g/m ²	6.40g/m ²	19.7g/m ²	7.35g/m ²
多样性		多样性指数 0.72，丰富度 0.16，均匀度 0.50	多样性指数 0.69，丰富度 0.15，均匀度 0.54	-	多样性指数 0.19，丰富度 0.04，均匀度 0.19
优势种		10 种：短吻蛭、滩栖阳燧足、岩虫、西格织纹螺、纵肋织纹螺、星虫状海葵、小荚蛭、红带织纹螺、狭颚绒螯蟹、金毛虫。	3 种：小荚蛭、西格织纹螺、纵肋织纹螺。	1 种：金氏真蛇尾。	3 种：小荚蛭、红带织纹螺、纵肋织纹螺。

（4）潮间带底栖生物

工程后与工程前潮间带底栖生物监测结果对比情况详见表 5.12-18。

与工程前对比，工程后春季潮间带底栖生物种数栖息密度有所减少，但物种种类数和生物量明显增加。秋季潮间带底栖生物物种种类数、栖息密度有所减少，但生物量远高于工程前。未发现工程建设对工程海域潮间带底栖生物产生明显不利的影响。

表 5.12-18 工程前与工程后潮间带底栖生物监测结果对比一览表

时期		工程前		工程后	
		2013.5	2013.9	2019.10	2021.5
种数		21 种，以软体动物为主	29 种，以软体动物为主	23 种，以软体动物为主	23 种，以软体动物为主
栖息密度		43 个/m ²	131 个/m ²	104 个/m ²	35 个/m ²
生物量		31.8g/m ²	55.2g/m ²	216.6g/m ²	50.9g/m ²

5.12.1.2.5 渔业资源

（1）工程前调查情况

1) 春季

①鱼卵、仔鱼

调查海域共发现鱼卵 8 种，隶属于 3 目 7 科，其中鲈形目 4 种，鲱形目 3 种，鲻形目 1 种。共调查发现仔鱼 5 目 7 科 8 种，分别为未定种，鲈形目的斑尾复虾虎鱼，鲹形目的鲹科，鲈形目的矛尾虾虎鱼、鲳科和石首鱼科，鲻形目的鲻，鲱形目的鲱。鱼卵平均密度为 0.24ind./m³。仔鱼平均密度为 0.55ind./m³。

②渔业资源

调查海域 12 个站位中，共出现渔业资源 39 种，以鱼类和虾类为主。平均重量密度为 1.17kg/hh，平均资源量为 25.71kg/km²，资源密度平均为 1620 尾/km²。

2) 秋季

①鱼卵、仔鱼

调查水平网和垂直网均未发现鱼卵。垂直网定量中未发现仔鱼，水平网定性中共发现 2 目 2 科 2 种，分别为鲱形目的脂眼鲱、鲑形目的大银鱼。

②渔业资源

调查海域共出现渔业资源 36 种。以鱼类和虾类为主。平均重量密度为 7.338kg/h，资源密度平均为 472 尾/h，平均资源量为 206.753kg/km²，资源密度平均为 20453 尾/km²。

(2) 对比分析

工程后与工程前渔业资源监测结果对比情况详见表 5.12-19。与工程前对比，工程后鱼卵、仔鱼种数和生物密度略有增加。渔业资源的种类、重量密度、数量密度均有所增加。因此，本项目建设对渔业资源影响较小。

表 5.12-19 工程前与工程后渔业资源调查结果对比一览表

时期		工程前		工程后
		2013.5	2013.9	2021.5
鱼卵	种数	8 种	0	7
	生物密度	0.24ind./m³	0	2.11 个/m³
仔鱼	种数	7 种	2 种	10 种
	生物密度	0.55ind./m³	-	0.57ind./m³
渔业资源	种数	39 种	36 种	51 种
	重量密度	1.17 kg/h	7.34kg/h	4.48kg/h
	数量密度	74 尾/h	856 尾/h	650 尾/h

5.12.2 项目用海对水动力环境影响分析

5.12.2.1 数学模型的建立与验证

(1) 大范围潮波数学模型的建立与验证

本次计算数学模型采用大、中、小三种尺度嵌套的方式来实现工程海域潮流场模拟（图 6.2.1-1）。首先建立了东中国海潮波数学模型，模型区域为东经 117°~131°、北纬 24°~41°，计算范围包括渤海、黄海和东海，通过此模型模拟 M₂、S₂、K₁、O₁、N₂、K₂、P₁、Q₁ 八个分潮的潮波运动，在大尺度潮波模拟基础上，建立整个南黄海海域潮流数学模型。模型范围从山东青海角到浙江台州海域附近，由此中尺度模型提供的边界条件，建立工程区局部潮流数学模型。

1) 东中国海潮波数学模型建立与验证

黄海是一个半封闭的陆架浅海，其西、北侧为中国大陆，东侧为朝鲜半岛，西北与东南分别与渤海、东海相通。为了准确模拟潮波在朝鲜半岛、山东半岛和江苏岸线边界下传播及其在南黄海辐聚的特征，先进行了东中国海潮波数学模型计算，该模型的计算范围包括了台湾海峡、东海、黄海和渤海，大洋潮波开边界取在琉球群岛和台湾海峡(图 5.12.2.1-1)。

数学模型采用球面坐标下的二维潮波传播方程：

① 控制方程

$$\frac{1}{a \cos \varphi} \left[\frac{\partial}{\partial \lambda} (UD) + \frac{\partial}{\partial \varphi} (VD \cos \varphi) \right] + \frac{\partial \zeta}{\partial t} = 0 \quad (6-1)$$

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \frac{U}{a \cos \varphi} \frac{\partial U}{\partial \lambda} + \frac{V}{a} \frac{\partial U}{\partial \varphi} - \frac{UV}{a} \tan \varphi = fV - \frac{g}{a \cos \varphi} \frac{\partial}{\partial \lambda} (\zeta - \bar{\zeta}) \quad (6-2)$$

$$+ \frac{A_H}{a^2 \cos \varphi} \left[\frac{1}{\cos \varphi} \frac{\partial^2 U}{\partial \lambda^2} + \frac{\partial}{\partial \varphi} \left(\cos \varphi \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right) \right] - \frac{k_b}{D} \sqrt{U^2 + V^2} U$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{U}{a \cos \varphi} \frac{\partial V}{\partial \lambda} + \frac{V}{a} \frac{\partial V}{\partial \varphi} - \frac{U^2}{a} \tan \varphi = -fU - \frac{g}{a} \frac{\partial}{\partial \varphi} (\zeta - \bar{\zeta}) \quad (6-3)$$

$$+ \frac{A_H}{a^2 \cos \varphi} \left[\frac{1}{\cos \varphi} \frac{\partial^2 V}{\partial \lambda^2} + \frac{\partial}{\partial \varphi} \left(\cos \varphi \frac{\partial V}{\partial \varphi} \right) \right] - \frac{k_b}{D} \sqrt{U^2 + V^2} V$$

其中 t 是时间；λ 表示东经，φ 表示北纬；U、V 分别为沿水深平均的潮流

速在 λ 、 ϕ 方向上的分量； $D=h+\zeta$ 为总水深， h 为静水深， ζ 为相对于静海面的波动值； f 为科氏力分量， $f=2\omega\sin\phi$ ， ω 为地球自转角速度； a 为地球平均半径， g 为重力加速度， A_H 为平均涡粘系数，可视为常量。 k 为运动阻力系数 $k=g/C^2$ ， $C=D^{1/6}/n$ ， C 为谢才系数， n 为曼宁系数。 $\bar{\zeta}$ 为因引潮力引起的海面变化值，即平衡潮潮高。

②定解和边界条件

大模型定解条件包括初始条件和边界条件，初始条件，由于潮波运动是一种摩阻运动，故采用冷起动，即潮位为零或常数，流速为零，由此产生的误差在计算过程中会自行消除。边界条件分开边界和闭边界。开边界即水—水界面，闭边界为水—陆界面。闭边界一般满足流体不可入条件，即：

$$\vec{U}_H \cdot \vec{n} = 0$$

其中， $\vec{U}_H = (\vec{U}_\lambda, \vec{U}_\phi)$ 为水平流速矢量， $\vec{n}$ 为边界法向

开边界给定潮位过程线，潮位过程线由潮汐调和常数按以下形式给定：

$$\xi = \sum_{i=1}^8 H_i \cos(\sigma_i t - \theta_i)$$

H_i 、 σ_i 、 θ_i 分别为各自分潮的振幅、角频率和迟角。

大洋潮波的开边界采用复合潮波过程线控制。边界处给定八个主要分潮 (M_2 、 S_2 、 N_2 、 K_2 、 K_1 、 O_1 、 Q_2 、 P_1) 的调和常数。

③计算方法

采用的 ADI 法。ADI 法为一种隐、显交替求解的有限差分格式，是对以上非恒定流偏微分方程进行数值求解的有效方法。即在建立差分方程时，将任一时刻的时步长 t 分为两个半时步长。在前半时步长内 ($nD\tau \rightarrow \frac{n+1}{2}D\tau$)，将连续方程与 ξ 方向动量方程联合隐式求解 u 和 ζ ；在后半时步长内 ($\frac{n+1}{2}D\tau \rightarrow (n+1)D\tau$)，将连续方程与 η 方向动量方程联合隐式求解 v 和 ζ 。

④模型验证

为了验证计算的精度，对《英国潮汐表》中本计算区域内 91 个验潮站的 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 四个分潮的调和常数进行了验证，同时对计算区域内 12 个点的流速进行调和常数对比。验证结果显示四个主要分潮的振幅绝对值误差分别为 9.4cm、2.5cm、3.6cm 和 4.0cm，迟角绝对值平均误差分别为 7.50° 、 6.52° 、 4.86° 和 9.4° ；潮流的相位与验证资料基本一致，振幅符合潮流垂线分布结构。表明模型能够反映计算区域内潮波的基本特征。

图 5.12.2.1-2、图 5.12.2.1-3 分别为模型计算得出的东中国海 M_2 、 K_1 分潮同潮图。通过潮汐等振幅线和同潮时线的分布，可看出潮波在东中国海的传播途径：太平洋潮波在琉球群岛几乎以前进波形式进入东海，它的同潮时线和等振幅线与水下等深线近乎平行。台湾海峡 M_2 潮波北进过程中与冲绳和九州之间的前进波汇合后继续沿东海北上。进入黄海的前进波受到山东半岛的阻挡反射，相互叠加而在南黄海形成左旋的旋转潮波系统，辐射沙洲中部即形成波能聚集的波腹区。同样，北黄海的前进波受辽东半岛的影响形成成山角附近的旋转潮波系统；由渤海海峡进入渤海的潮波由于渤海海峡的特殊地形也形成两个旋转潮波系统。

2) 南黄海潮波数学模型的建立与验证

辐射沙脊海域水道、沙洲相间，水沙环境复杂。东中国海模型虽较好反映该海域辐聚辐散的潮流场，但由于网格较大，难以准确反映水道与沙洲的动力场分布，为提供工程区局部模型较精确的边界，在东中国海模型的基础上，建立了南黄海海域潮波数学模型。

①潮波运动基本方程

中尺度模型采用球面坐标系统，控制方程与东中国海模型相同。

②边界条件

边界条件采用八个主要分潮 (M_2 、 S_2 、 N_2 、 K_2 、 K_1 、 O_1 、 Q_2 、 P_1) 的调和常数。模型上开边界上的调和常数由大区域模型的计算结果经调和分析取得，并根据验证结果对边界不断进行修正。

③计算方法

采用 ADI 法。

④模型范围和网格

模型范围从山东青海角到浙江台州附近，包括了整个江苏海岸，长江口和

杭州湾，网格尺度 200~2000m。模型采用球面坐标系统，控制方程与东中国海模型相同。

⑤模型验证

模型验证采用辐射沙洲区内 25 个潮位站调和常数进行验证，同时对计算区域内 30 个点的流速进行调和常数对比。验证结果显示四个主要分潮的振幅绝对值误差分别为 4.3cm、1.4cm、2.0cm 和 2.0cm，迟角绝对值平均误差分别为 3.5°、4.3°、2.1°和 3.4°；潮流的相位与验证资料基本一致。南黄海潮流数学模型能够很好地模拟该海域辐聚—辐散的潮流动力场特征，能够为工程区局部数学模型提供边界条件。

(2) 工程区海域潮流泥沙数学模型的建立与验证

1) 基本方程

① 平面二维潮流运动方程

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}[(h+\zeta)u] + \frac{\partial}{\partial y}[(h+\zeta)v] = q \quad (6-4)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = f \cdot v - g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{gu\sqrt{u^2+v^2}}{C^2(h+\zeta)} + \varepsilon_x \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{qu_*}{h+\zeta} \quad (6-5)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -f \cdot u - g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{gv\sqrt{u^2+v^2}}{C^2(h+\zeta)} + \varepsilon_y \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{qv_*}{h+\zeta} \quad (6-6)$$

其中： ζ 为潮位， h 为水深；

$$u = \frac{1}{h+\zeta} \int_{-h}^{\zeta} u dz, \quad v = \frac{1}{h+\zeta} \int_{-h}^{\zeta} v dz, \quad \text{分别为 } x、y \text{ 方向垂线平均流速；}$$

t 表示时间； f 为科氏力系数($f = 2\omega \sin \varphi$ ， ω 是地球自转的角速度， φ 是所在地区的纬度)； g 重力加速度， $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ； C 为谢才系数， $C = \frac{1}{n}(h+\zeta)^{1/6}$ ，

n 为曼宁系数； ε_x 、 ε_y 为 x 、 y 方向紊动扩散系数， q 为源项。

② 温度输运方程

为研究排放口温升的扩散范围，在二维潮流数学模型的基础上，建立了工程区海域二维温度排水扩散数学模型，基本方程为：

$$\frac{\partial (h+z)T}{\partial t} + \frac{\partial (h+z)T}{\partial x} + \frac{\partial (h+z)T}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x (h+z) \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y (h+z) \frac{\partial T}{\partial y} \right) - \frac{k_s D T}{r C_p} + S_1$$

其中： $D T = T - T_e$ ； $S_1 = q(h+z)D T_0$ ； $D T$ 为温升； D_x 、 D_y 为水体的热扩散系数， $r C_p$ 为水体定压比热通量； S_1 为热源； q 为排放量； $D T_0$ 为设计的排放温度。 k_s 为表面温度交换系数。

③余氯扩散方程

为研究温排水扩散中余氯浓度场分布，在二维潮流数学模型的基础上，建立了工程区海域二维水质模型。水质模型是在水动力模拟的基础上，借助于质量守恒原理，考虑物质考由于对流、紊动扩散及衰减计算污染物在水体中的输运和溶度分布状况。基本方程为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} = \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial x} \left(H D \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial y} \left(H D \frac{\partial C}{\partial y} \right) - \lambda C + S \quad (6-7)$$

式中： H 为水深， $H = h_b + \zeta$ ， h_b 为基准面以下水深； ζ 为相对基准面水位；

u 、 v 分别为 x 、 y 方向垂向平均流速； t 为时间变量， C 为水体中污染物浓度； λ 为物质浓度衰变系数； D 为扩散系数。衰减系数的确定：由于余氯在海洋中的衰减过程尚不十分明确，一般通过实验确定其衰减系数。刘兰芬等结合现场实验与实验室实验，对余氯衰减时间进行定量研究，结果显示：在上海某电厂排放现场海域、实验室有阳光、实验室无阳光 3 种情况下，余氯衰减 50% 所用时间分别为 0.5、2.0、18h，衰减 90% 所用时间分别为 1.8、22、56h；张穗等通过调查大亚湾核电站冷却水排水口邻近海域，得到不同化合形态的余氯在海水中的衰减曲线。参照这几组实验结果，本文中余氯的半衰期取为 1h，根据余氯的一级衰减模型计算得余氯的衰减系数为 0.69。

2) 定解条件

① 初始条件

$$\begin{cases} u(t, x, h)|_{t=t_0} = u_0(x, h) \\ v(t, x, h)|_{t=t_0} = v_0(x, h) \\ z(t, x, h)|_{t=t_0} = z_0(x, h) \end{cases}$$

其中： u_0 、 v_0 、 ζ_0 、分别为初始流速、潮位值；潮位、流速初始值通常取常数， t_0 为起始计算时间。

② 边界条件

开边界水流计算均以潮位过程线作为其边界条件，由大范围的东中国海潮波数学模型提取。

3) 计算方法

本模型统一采用三角形单元对计算区域进行离散，并将单一的网格单元作为控制元，物理变量配置在每个单元中心。为保证水流方程的质量守恒和动量守恒，采用控制体积法计算，每个控制元的求解过程如下：

将第 i 号控制元记为 Ω_i ，在 Ω_i 上对向量式的基本方程组 (4-4) 进行积分，并利用 Green 公式将面积分化为线积分，得

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{\Omega_i} U d\Omega_i + \oint_{\partial\Omega_i} (E \cdot \vec{n}_i - E^d \cdot \vec{n}_i) dl = \int_{\Omega_i} S d\Omega_i \quad (4-8)$$

其中 $d\Omega_i$ 是面积分微元， dl 是线积分微元， $\vec{n}_i = (n_{ix}, n_{iy}) = (\cos\theta, \sin\theta)$ ， n_{ix} ， n_{iy} 分别代表第 i 号控制元边界单位外法向向量 x 、 y 方向的分量。

沿单元边界线的积分可表示为三角形各边积分之和：

$$\oint_{\partial\Omega_i} (E \cdot \vec{n}_i - E^d \cdot \vec{n}_i) dl = \sum_{k=1}^3 (E_k \cdot n_k - E_k^d \cdot n_k) \cdot l_k \quad (4-9)$$

其中： k 为三角形单元边的序号， $E_k \cdot n_k$ 和 $E_k^d \cdot n_k$ 分别表示第 k 条边的对流项和紊动项的外法线数值通量， l_k 为三角形第 k 条边的边长。式 4-8 的求解分为三个部分，一是对流项的数值通量求解，二是紊动项求解，三是源项中底坡项的处理。对流项基面数值通量的求解采用 Roe 格式的近似 Riemann 解。浅水方程的紊动粘性项采用单元交界面的平均值进行估算。底坡源项采用特征分解法处理。

(4) 计算参数

潮流数学模型计算时糙率计算式为： $n = n_0 + n_k(h)$ ，其中 $n_0 = 0.012 \sim 0.016$ ， $n_k(h)$ 是受水深调节部分；时间步长取为 2s；扩散系数选取 $E_x = 5.0 \text{ m}^2/\text{s}$ ， $E_y = 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ 。

(5) 计算区域与网格

根据工程区海域潮波运动特点，模型边界北至灌云河口南至射阳河口，外海至-20m 外水深（图 5.12.2.1-4）。模型东西长 80km，南北宽 40km；模型采用无结构三角网格（图 5.12.2.1-5）。最大网格 500m，最小网格 10m，网格数 82492，节点数 47385。

6) 模型验证

依据 2020 年 4 月 23 日-24 日及 4 月 18 日-19 日的大、小潮水文实测资料对二维潮流数学模型进行验证，实测资料包括 2 个潮位站的潮位资料及 7 个测点的流速流向资料。

依据工程所在海域潮位及潮流资料对本工程海域潮流数学模型参数进行验证，水文测验点位置见图 5.12.2.1-6。图 5.12.2.1-7、5.12.2.1-8 为大潮潮位验证曲线及流速、流向验证情况；图 5.12.2.1-9、图 5.12.2.1-10 为小潮潮位验证曲线及流速、流向验证情况。从潮位验证结果来看，模型计算的各站位的潮位值与实测值吻合程度良好，高、低潮时间的相位差在 0.5h 以内，高、低潮位的差值控制在 10cm 以内。从流速、流向验证结果来看，计算结果与实测值基本一致，流速过程线与实测结果形态基本一致，涨落潮平均流速偏差在 10%以内；主流流向及平均流向偏差在 10° 以内。本模型能较好地反映实际情况、较准确地预测工程附近海域的水动力特征。

5.12.2.2 工程建设对工程周边水动力条件的影响预测

(1) 工程区的流场特征

滨海海域潮汐为规则半日潮，潮波属性为前进波驻波混合型。涨潮历时略短于落潮，转流在高、低潮后 1~2 小时。海域潮流为往复流，涨潮流以东南流为主，落潮流以西北流为主。

北港池防波堤一期工程建成后，进出港内水体需通过防波堤口门进入港内。涨潮时，由于堤头的挑流及口门宽度束窄，水流进入口门后流速较大，通过口门进入港内的水流在北港池口门及口门内 1.5km 的范围内形成逆时针回流，回流区的流速约为 0.5~1.0m/s；水流从北港池口门进入港内后，强度明显减小。落潮时，北港池内水流由西向东流出口门，水流强度呈现由港池内部向口门处不断增大趋势。

目前,中电投协鑫滨海 2×1000MW 电厂项目已建成运行,其最大排水量为 56.40m³/s。待其按最大排水量排放时,排放口海域流速增大的情况主要出现在排水导流明渠内及导流明渠周边 200m 的范围内;北港池内其他区域流速基本小于 0.05m/s。

工程海域流场图见图 5.12.2.2-1~图 5.12.2.2-4。

(2) 工程实施后对水动力环境影响

待工程实施后,导流明渠前端拆除,国信电厂最大排水量为 66.12m³/s,叠加协鑫电厂 56.40m³/s 排水量,区域电厂排水量明显增大。

由于入海流量的增大及导流明渠的拆除,排水口周围涨落潮流态发生一定变化。根据工程前后流矢对比结果分析,涨潮时水体由原沿导流明渠走向入海变为在现排放口形成一定逆时针旋转流,落潮时水体呈扩散状入海。

根据工程前后流速变化结果对比分析,工程实施前后,引起的流速变化主要分布于排口周边 1km 的范围内,流速增大范围集中于调整后的排水口附近,主要原因是排水量的增大,增大幅度不超过 1m/s;流速减小范围集中于原导流堤附近,主要原因是导流堤的拆除导致束水作用的消失,减大幅度不超过 0.5m/s。

综上,工程实施对区域水动力的影响主要集中于工程周边 1km 的范围内,对整个北港池的水动力影响甚微。

工程实施后流场图见图 5.12.2.2-5~8。工程实施前后流矢对比图见图 5.12.2.2-9~10,工程实施前后流速变化图见图 5.12.2.2-11~12。

5.12.3 水环境影响预测分析

5.12.3.1 施工期悬浮泥沙影响分析

本项目排水明渠的拆除将会造成施工海域悬浮泥沙含量的增加,对海水水质造成影响。悬浮泥沙将在海洋水动力的作用下扩散、输运和沉降,本节基于已建立的潮流模型,通过数值模拟的方法预测悬浮泥沙的扩散范围,并评价其对周围水环境的影响程度。

(1) 基本控制方程

泥沙在海水中的沉降、迁移、扩散过程,可以由二维对流扩散方程标示:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial SUD}{\partial x} + \frac{\partial SVD}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(DK_x \frac{\partial S}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(DK_y \frac{\partial S}{\partial y} \right) - \alpha \omega_s S + Q$$

式中：

S ——悬浮泥沙浓度；

k_x 、 k_y ——水平紊流扩散系数；

ω_s ——泥沙平均沉降速度；

Q ——源强度。

悬浮泥沙沉降速度 ω_g ，按 Stocks 公式计算：

$$\omega_g = \frac{(\rho_s - \rho_g)}{18\rho_g \nu} g D_{s0}^2$$

式中， ν 是海水分子运动粘性系数， D_{s0} 是沙粒中径， ρ_s 、 ρ_g 分别是泥沙和海水的密度。

(2) 边界条件

在闭边界上没有物质通量，即 $\frac{\partial S}{\partial n} = 0$

在开边界上满足 $\frac{\partial P}{\partial t} + V_n \frac{\partial P}{\partial n} = 0$

流入边界清洁水满足 $S(x, y, k, t) = 0$

(3) 源强预测

经 3.1.2.1 节估算，悬浮泥沙预测源强为 1.27kg/s。

(4) 悬沙影响预测分析

本次预测，于导流明渠拆除段选取 6 个代表点进行计算。通过计算得出悬浮物特征点的影响范围（图 5.12.3.1-1），综合分析在导流明渠拆除过程中所产生的悬浮物对水环境的影响，统计在整个施工过程中悬浮物对水环境的最大可能影响范围（图 5.12.3.1-2、表 5.12-10）。

由于导流明渠堤头处潮流流态呈东西走向，悬沙扩散随潮流流向呈东西向扩散；导流明渠根部高程较高，涨落潮流程离岸向岸趋势运动，悬沙呈南北向扩散。悬浮物浓度大于等于 150 mg/L、100mg/L、50mg/L、20 mg/L、10mg/L 影响最大影响面积分别为 7.75 hm²、14.11 hm²、19.73 hm²、28.09 hm²、44.14 hm²，最远影响距离分别为 185m、218m、250m、352m、755m。工程对水环境的影响仅在

施工期内产生，当施工结束后，施工悬浮物的影响也随之消失。

表 5.12-20 悬浮物影响范围

	悬沙浓度（mg/L）	扩散影响面积 （hm ² ）	扩散影响 最远距离（m）
施工期产生 悬浮物增量	≥150	7.75	185
	≥100	14.11	218
	≥50	19.73	250
	≥20	28.09	352
	≥10	44.14	755

5.12.3.2 营运期温升影响分析

（1）计算基础水温及边界条件

1) 基础水温

根据工程区附近六合庄海洋站 2003 年~2012 年海水温度监测，各月统计温度如表 5.12-21 所示。工程海域夏季 5~10 月平均水温为 22.7℃，冬季平均水温为 4.5℃，春秋季节平均水文为 15.6℃，以此为计算的基础水温。见表 5.12-21。

表 5.12-21 滨海六合庄海洋站 2003~2012 年各月海水温度特征统计（℃）

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2003	2.6	3.9	7.0	12.2	16.8	22.4	23.7	24.9	23.9	18.3	12.8	6.7
2004	3.0	4.4	7.3	12.9	17.3	22.4	26.5	27.1	24.3	19.1	14.0	8.6
2005	2.3	2.2	5.5	12.7	17.8	23.8	27.0	26.2	23.6	18.5	13.9	4.7
2006	4.0	3.6	6.8	11.8	17.2	22.3	25.7	27.3	23.6	21.3	14.0	6.7
2007	3.9	5.2	8.1	12.4	19.0	22.3	25.0	27.4	24.0	19.1	12.9	8.2
2008	4.0	2.7	6.8	12.5	17.7	21.1	26.0	26.8	24.7	20.0	13.5	6.0
2009	2.9	4.7	7.4	12.4	18.3	23.8	25.9	26.1	23.8	20.3	11.9	5.6
2010	2.4	3.9	5.5	9.3	16.7	21.4	25.9	27.8	25.0	19.0	13.2	7.1
2011	1.5	3.0	6.2	11.3	17.5	21.6	25.0	26.2	23.3	18.8	15.0	7.5
2012	4.2	2.9	5.6	11.6	18.3	23.0	26.6	27.7	23.9	19.4	12.3	5.7

2) 计算边界条件

考虑到温排水在港内的累积影响，本次温排水扩散连续计算了 30 天（典型连续大、中、小潮）温排水扩散计算结果，待港内温升值达到稳定后，统计其最大温升的包络范围。

本工程取水口位于主港池内，排水口放置北港池，规划码头后方，考虑北港池按照规划建成。排水量同时考虑国电投协鑫滨海 2×1000MW 排水量，其夏季

排水量为 56.4m³/s，温升 9.3℃，冬季排水量为 48.08 m³/s，温升 12.3℃。本次国信滨海电厂夏季排水量为 66.12m³/s，温升 8.5℃，冬季排水量为 39.68m³/s，温升 14℃，春秋季节排水量为 49.84m³/s，温升 11.2℃。基础水温根据工程区海域多年月平均水温统计资料获取，夏季、冬季、春秋季节基础水温分别为 22.7℃、4.5℃、15.6℃。

表 5.12-22 温排水扩散数模计算边界条件

工况		排水量（m³/s）		温升	基础水温
T1	夏季	国信	66.12	8.5℃	22.7℃
		国电投协鑫	56.40	9.3℃	
T2	冬季	国信	39.68	14℃	4.5℃
		国电投协鑫	48.08	12.3℃	
T3	春秋季节	国信	49.84	11.2℃	15.6℃
		国电投协鑫	53.07	10.1℃	

（2）温排水扩散包络范围

由于排水口位于港池中部，离口门处较远，港内水体流速较小，与港外水体交换较弱，加上港池开挖范围和深度较大，温排水排放后，随水体扩散至港较少，1.0℃及以上温升影响的范围主要为港内（图 5.12.3.3-1~图 5.12.3.3-4）。计算稳定后夏季温排水温升 1.0℃、2℃、4℃扩散的最远距离分别为 3.87km、3.44km 和 1.32km；温升 1.0℃、2℃、4℃温升包络线面积分别 10.874km²、8.077km²、0.664km²；1℃、2℃、4℃温升影响范围均限于港池内。

冬季温排水温升 1.0℃、2℃、4℃扩散的最远距离分别为 3.92km、3.44km、1.78km；温升 1.0℃、2℃、4℃温升包络线面积分别 11.079km²、9.981km²、1.148km²。冬季温升影响范围略大于夏季和春秋季节，但 1℃、2℃、4℃温升影响均限于港池内。

可见，北港池方案按规划建成后，夏季、冬季、春秋季节不同工况下 1.0℃、2℃、4℃温升影响范围均限于北港池港内，对北侧国家级自然保护区最北块实验区温升的影响不超过 0.2℃。

表 5.12-23 温升扩散最远距离及包络面积（距离：km；面积：km²）

	温升	>=1℃		>=2℃		>=4℃	
		面积	最远距离	面积	最远距离	面积	最远距离

工况一	夏季	10.874	3.82	8.077	3.44	0.664	1.32
工况二	冬季	11.079	3.92	9.981	3.44	1.148	1.78
工况三	春秋季	11.04	3.90	9.654	3.44	1.047	1.74

表 5.12-24 国家级自然保护区最北块实验区温升值（℃）

工况	季节	P1	P2	P3
工况一	夏季	0.03	0.06	0.11
工况二	冬季	0.08	0.11	0.19
工况三	春秋季	0.05	0.08	0.14

5.12.3.3 营运期余氯扩散影响分析

参照 DL5068-2014《发电厂化学设计规范》14.6.1 条款中对海水直流冷却系统氧化性杀菌剂加药的设计要求，本工程循环水加氯采取连续投加与冲击投加相结合的方式：采用冲击投加时，据不同季节生物繁殖程度每天 1~3 次，冲击加药量 2mg/L~4mg/L，每次持续 0.5h~1h。计算排水量采用夏季流量（最大），国电投、国信滨海电厂排水量分别为 56.4m³/s、66.12m³/s，温排水中余氯浓度为 0.2mg/L。考虑到余氯的累计影响，本项研究连续计算了 30 天温排水扩散。待余氯扩散值达到稳定后，取其值统计其最大包络范围。由于排水口位于北港池中部，离口门处较远，港内水体流速较小，与港外水体交换较弱，加上港池开挖范围和深度较大，余氯随水体扩散至港较少，余氯影响的范围主要为港内（图 6.3.3-1）。

计算稳定后余氯浓度 0.01mg/L、0.02mg/L、0.05mg/L 扩散的最远距离分别为 3.72km、3.69km 及 0.92km；余氯浓度大于 0.01mg/L、0.02mg/L、0.05mg/L 包络线面积分别 10.377km²、7.367km²、0.757km²；余氯浓度大于 0.01mg/L 影响范围也均限于北港池内（图 6.3.3-1、表 6.3.3-1）。对北侧国家级自然保护区最北块实验区余氯浓度的影响为 0.004 mg/L（表 6.3.3-2）

表 5.12-25 余氯扩散最远距离及包络面积（距离：km；面积：km²）

>=0.01mg/L		>=0.02mg/L		>=0.05mg/L	
面积	最远距离	面积	最远距离	面积	最远距离
10.377	3.72	7.367	3.69	0.757	0.92

表 5.12-26 国家级自然保护区最北块实验区余氯浓度变化

P1	P2	P3
0.001	0.002	0.004

5.12.4生态环境影响预测与评价

5.12.4.1生态影响判定

本项目生态影响发生在施工期和营运期。施工期生态影响主要是排水明渠拆除产生的局部水域悬浮物增加造成影响。营运期生态影响主要是取水卷吸效应对取水口附近海域海洋生物的影响、温排水和余氯排放对海洋生态环境的影响。生态影响判定表见表 5.12-27。

表 5.12-27 生态影响判定表

类型	影响区域	影响原因	恢复可能性	生物表现
间接影响	拆除悬浮物增量扩散	透明度降低	可以恢复	海洋生物部分丧失
	取水口附近海域	取水卷吸效应	可以恢复	海洋生物部分丧失
	温排水增量扩散	温度升高	可以恢复	海洋生物部分丧失
	余氯增量扩散	有害物质浓度增加	可以恢复	海洋生物部分丧失

本项目位于废黄河三角洲海域，根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域不同生物平均生物量详见表 5.12-28。

表 5.12-28 生物资源损害计算依据

海域	平均生物量						
	鱼类	甲壳类和头足类	鱼卵	仔稚鱼	浮游动物	底栖生物	潮间带生物
	kg/hm ²	kg/hm ²	ind./m ³	ind./m ³	kg/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²
废黄	2.24	1.24	0.20	0.64	2.46	174.76	284.24

河三							
角洲							
海域							

5.12.4.2施工期悬浮泥沙对海洋生物的影响

(1) 施工悬浮泥沙扩散对浮游生物影响分析

本项目建设对浮游植物最主要的影响是水体中增加的悬浮物质影响了水体透光性,进而影响了浮游植物的光合作用。项目建设过程中造成悬浮物浓度增加,水体透光性减弱,光强减少,将对浮游植物的光合作用起阻碍作用。一般而言,悬浮物的浓度增加在 10mg/L 以下时,水体中的浮游植物不会受到影响,而当悬浮物浓度增加 50mg/L 以上时,浮游植物会受到较大的影响,特别是中心区域,悬浮物含量极高,海水透光性极差,浮游植物基本上无法生存。当悬浮物的浓度增加量在 10~50mg/L 时,浮游植物将会受到轻微的影响。

项目施工对水体的扰动,将使附近水域中浮游动物的数量有所降低,同时水体中悬浮物含量的增加也导致水域中浮游动物数量的降低。此外,由于项目引起水体悬浮物的增加,降低水中透光率,引起浮游植物生产量的下降,进而影响以浮游植物为食的浮游动物丰度,间接影响大眼幼体的摄食率,最终影响其发育和变态。

施工悬浮泥沙扩散将对一定范围内浮游植物、浮游动物产生一定的影响,这种影响是不可避免的。但施工过程引起的入海悬浮泥沙是暂时和有限的,随着项目的结束,泥沙的沉降作用,水质将逐渐恢复,浮游生物会逐渐恢复正常。有关资料表明,浮游生物群落的重新建立需要几天到几周时间。

(2) 施工悬浮泥沙扩散对渔业资源的影响分析

悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害,主要表现为影响胚胎发育。一般说来,仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多。海水中悬浮物对虾、蟹类的影响较小,但在许多方面对鱼类会产生不同的影响。首先是悬浮微粒过多时,不利于天然饵料的繁殖生长;其次,水中大量存在的悬浮物微粒会随鱼呼吸动作进入其鳃部,损伤鳃组织,隔断气体交换,影响鱼类的存活和生长。据有关实验数据,悬浮物质含量在 200mg/L 以下及影响较短时期时,不会导致鱼类直接死亡,即使过高的悬浮物质浓度未能引起死亡,但其鳃部会严重受损,从而影响鱼类今

后的存活和生长。

悬浮泥沙对渔业的影响主要还体现在对浮游动物与浮游植物食物供应所受到的影响上。浮游植物和浮游动物是海洋生物的初级和次级生产力,海中悬浮液、悬沙会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响,严重时甚至会导致死亡。从食物链的角度不可避免对鱼类和虾类的存活与生长产生明显的抑制作用,对渔业资源带来一定影响。

(3) 施工悬浮泥沙扩散造成海洋生物资源损失量估算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007),某种污染物浓度增量超过 GB11607 或 GB3097 中 II 类标准值(GB11607 或 GB3097 中未列入的污染物,其标准值按照毒性试验结果类推)对海洋生物资源损害,按下式计算:

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

式中:

W_i——第 i 种类生物资源一次性平均损失量,单位为尾、个、kg;

D_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度,单位为尾/km²、个/km²、kg/km²;

S_j——某一污染物第 j 类浓度增量区面积,单位为 km²;

K_{ij}——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率,单位为%;

生物资源损失率取值参见表 5.12-29。

n——某一污染物浓度增量分区总数。

表 5.12-29 污染物对各类生物损失率

污染物i的超标倍数 (B _i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
B _i ≤1 倍	5	<1	5	5
1<B _i ≤4 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
4<B _i ≤9 倍	30~50	10~20	30~50	30~50

$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50
----------------	-----------	-----------	-----------	-----------

- 注：
- 1、本表列出污染物i的超标倍数(Bi)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标准倍数最大的污染物为评价依据。
- 2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。
- 3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。
- 4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。

悬浮物浓度的增高将造成鱼卵和仔稚鱼、鱼类、甲壳类和头足类、浮游动物等损失，损失的程​​度取决于悬浮物污染的程度。根据数模预测结果，整个施工期悬浮泥沙浓度大于等于 100mg/L、50mg/L、10mg/L 浓度最大影响面积分别为 14.11 hm²、19.73 hm²、44.14 hm²。

参照表 6.6.1-3 中污染物对各类生物损失率，本次悬浮泥沙扩散浓度为 10～50mg/L、50～100mg/L、>100mg/L 的影响水域中鱼卵仔稚鱼损失率分别取 20%、30%和 50%，成体（鱼类、甲壳类和头足类）损失率分别取 5%、10%和 20%，浮游动物损失率分别取 20%、30%和 50%。根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的 3 倍。

①鱼卵和仔稚鱼损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域鱼卵平均密度为 0.2 个/m³；仔稚鱼平均密度为 0.64 尾/m³（见表 6.6.1-2）。工程处于浅海，施工影响水深平均按 1m 计算。

悬浮物扩散造成鱼卵的损失量为： $[0.1411 \times 0.5 + (0.1973 - 0.1411) \times 0.3 + (0.4414 - 0.1973) \times 0.2] \times 10^6 \times 0.2 \times 1 = 2.7 \times 10^4$ 个；

悬浮物扩散造成仔稚鱼的损失量为： $[0.1411 \times 0.5 + (0.1973 - 0.1411) \times 0.3 + (0.4414 - 0.1973) \times 0.2] \times 10^6 \times 0.64 \times 1 = 8.7 \times 10^4$ 尾。

②鱼类损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域鱼类重量平均密度为 $2.24\text{kg}/\text{hm}^2$ （见表 6.6.1-2）。本项目施工期悬浮泥沙造成的鱼类损失为 $[0.1411 \times 0.2 + (0.1973 - 0.1411) \times 0.1 + (0.4414 - 0.1973) \times 0.05] \times 100 \times 2.24 = 10.3\text{kg}$ 。

③甲壳类和头足类损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域甲壳类和头足类平均生物量为 $1.24\text{kg}/\text{hm}^2$ （见表 6.6.1-2）。本项目施工期悬浮泥沙造成的甲壳类和头足类生物损失为 $[0.1411 \times 0.2 + (0.1973 - 0.1411) \times 0.1 + (0.4414 - 0.1973) \times 0.05] \times 100 \times 1.24 = 5.7\text{kg}$ 。

④浮游动物损失量计算

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域浮游动物平均生物量为 $2.46\text{kg}/\text{hm}^2$ （见表 6.6.1-2）。项目施工期悬浮泥沙造成浮游动物的损失为 $[0.1411 \times 0.5 + (0.1973 - 0.1411) \times 0.3 + (0.4414 - 0.1973) \times 0.2] \times 100 \times 2.46 = 33.5\text{kg}$ 。根据营养级与生态效率的转化关系，按生物学的十分之一定律，将浮游动物总生物量转化为低级游泳动物生物量为 3.4kg 。

本项目施工悬浮泥沙扩散造成海洋生物资源损失量估算汇总见表 5.12-30。

表 5.12-30 本项目施工悬浮泥沙扩散造成海洋生物资源损失量估算汇总表

序号	生物类型	一次性受损量
1	鱼卵	2.7×10^4 个
2	仔稚鱼	8.7×10^4 尾
3	鱼类	10.3kg
4	甲壳类和头足类	5.7kg
5	浮游动物	3.4kg

5.12.4.3 营运期卷吸效应对取水口附近海域海洋生物影响

两台机组运行过程中，冷却装置系统需用大量海水，由于水泵急速抽取海水，

致使水生生物与取水系统的旋转滤网、拦污栅产生机械碰撞损伤，对周围海域海洋生物产生一定的卷吸效应。

一般取排水产生的卷吸效应只对那些能通过取水系统滤网的鱼卵、仔鱼、仔虾、浮游生物及其它游泳类生物幼体产生明显伤害。卷吸效应主要包括三个内容：系统内的瞬时高温冲击(热效应)、机械损伤(机械效应，包括压力变化)、化学因素(在一些电厂包括为防止管道堵塞而人为投放液氯)。这三者作用强度在不同条件下产生的效果各异。高温冲击作用夏季较明显；化学因素通常受其浓度与溶解扩散等因素影响；而机械损伤则是三者中最经常和最主要的危害因素。

(1) 对浮游生物的影响

关于浮游生物的卷载效应，电厂卷载效应对浮游植物(藻类)的损伤是公认的，根据国外的研究结果，其数量损伤率的范围在 10~30%左右，而且损伤率的大小与水体中藻类的种类组成有关，通常受损严重的主要是蓝藻和绿藻，而如硅藻门的种类几乎不受到破坏，其主要原因是不受破坏的藻类在形态或结构上具有减轻损伤的特征。

浮游藻类是个体小、寿命及世代周期短、死亡率高，但繁殖力强的一类生物。正是由于藻类具有这样的生殖特点，国外的许多研究结论都认为，电厂对其造成损伤可因其高繁殖速度而得到补偿，即卷载效应对藻类损伤所产生的危害程度取决于藻类本身的恢复速率。

卷载效应对浮游动物数量损伤率较浮游藻类高，据 Robert, M.D. (1975)的调查，被卷载的浮游动物几乎 100%均被杀死。但他同时也指出，距排放口不远的水域其数量却明显增加，由于这样的区域水温适宜，浮游动物的数量常比取水口高出几倍甚至几十倍。据 Marl(1973)调查 Millaatons 电站的结果表明浮游动物机械损伤率在 67-83%之间。国外有的文献也认为 80%的机械损伤在现场是允许的。

东北师大研究了青岛火电厂的冷却水系统对浮游藻类的损伤程度。研究结果表明，被电厂卷载的浮游藻类，受损率为 11.98-27.08%，易损种类主要是蓝藻和绿藻类。浮游动物的数量损伤率为 31-90%，挠足类和浮游幼虫的数量损伤率明显高于原生动物。受损浮游藻类恢复到受损前的水平只需 2d 左右的时间。浮游动物中恢复速度最快的是原生动物，仅 1.5d 就可达到受损前的数量水平。而挠足类(主要是拟哲水蚤、长腹剑水蚤)最慢，均需 6d 左右。

电厂运行中取排水装置系统产生的卷吸效应对浮游生物产生一定程度的损伤,会使取排水团中浮游生物量明显减少,降低海洋初、次级生产力,从而影响渔业资源。尽管浮游生物的生殖周期短,繁殖快,取水口附近水域浮游生物因受潮汐影响较易受外海水补充,其种群损伤后恢复较快,但是由于电厂取水系统是个连续的过程,卷载效应对浮游生态系统的影响还有待于进一步的监测和研究。

(2) 对鱼卵仔鱼的影响

进入冷却水系统的鱼卵、仔鱼的残废率较高。因此,取水过程对进入冷却水系统的鱼卵、仔鱼的影响值得关注。

根据青岛电厂运行观测和模拟实验,分析了卷载效应中机械损伤和高温冲击对梭幼鱼和对虾仔虾的危害。研究表明,电厂冷却系统内流速 $\geq 2.0\text{m/s}$,滤网孔径 8mm 时,对体长 7-17mm 和 20-34mm 仔虾的致死率分别为 28.3%-55.3%和 28.6-66.9%;体长 20~30mm 梭幼鱼的损伤率为 31.6~46.3%。载致死率与生物的密度、体长及形态特征有关。模拟实验结果为:0.9-1.05m/s 的流速下,孔径 8mm 的滤网对体长 25-42mm 梭幼鱼的阻截致死率为 40%-48.3%,孔径 10mm 的,致死率为 30%-33%。

国外有关报道认为,卷吸效应造成幼鱼致死率与幼鱼的体长有关,两者呈负相关关系。鱼体长在 14~40mm 范围内,体长每增加 1mm,幼鱼因卷吸而造成的死亡率减少约 3%。进入取排水系统的鱼卵残废率为 40.7%,仔稚鱼的残废率为 43.8%。

根据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法(试行)》,废黄河三角洲海域鱼卵平均生物量取 0.20ind./m^3 ,仔鱼平均生物量取为 0.64ind./m^3 ,考虑到管道系统内温升和余氯的协同效应,以进入管道系统鱼卵仔鱼全部被杀伤进行保守估算,鱼卵、仔鱼出现期为 6 个月。本项目循环水量夏季为 $66.12\text{m}^3/\text{s}$,冬季 39.68 为 m^3/s ,春秋季节 $49.84\text{m}^3/\text{s}$,电厂全年运行时间按 5000h 算,鱼卵、仔鱼出现期海水用量约为 $4.62 \times 10^8\text{m}^3$,则运行期卷吸效应每年对鱼卵、仔鱼造成的损失量分别约为鱼卵损失约为 0.92×10^8 粒,仔鱼损失为 2.96×10^8 尾。

(3) 对成鱼的影响

取水明渠口门处的流速还是比较低的,成鱼在进入明渠后能够凭借自身力量游出明渠,因此,电厂运行阶段,对成鱼的卷吸效应影响不大。

(4) 对游泳生物幼体的影响

夏季、春秋季节、冬季海水用量分别为 $66.12\text{m}^3/\text{s}$ 、 $49.84\text{m}^3/\text{s}$ 、 $39.68\text{m}^3/\text{s}$ ，取水卷吸作用使得大量的游泳生物被卷吸进入冷却系统。在进入冷却系统之前个体较大的游泳生物可能被夹带冲撞在过滤网上而死亡，而通过过滤网的幼体则会遭受强烈的热冲击、化学冲击和机械损伤作用。

根据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域鱼类生物量取 $2.24\text{kg}/\text{hm}^2$ ，甲壳类和头足类生物量 $1.24\text{kg}/\text{hm}^2$ ，幼体比例按 40% 计。考虑到取排水系统内温升和余氯的协同效应，以进入取排水系统的游泳生物幼体全部死亡进行保守估算。夏季、春秋季节、冬季海水用量分别为 $66.12\text{m}^3/\text{s}$ 、 $49.84\text{m}^3/\text{s}$ 、 $39.68\text{m}^3/\text{s}$ ，电厂全年运行时间按 5000h 算，年取水量约 $9.25 \times 10^8\text{m}^3$ ，取水口影响深度按照 5m 计算，则工程运行期卷吸效应每年造成的鱼类、甲壳类和头足类幼体生物死亡数量分别约为 16.60t、9.17t。

(5) 突然温升、残余氯和机械夹带对被卷吸生物的协同效应

受协同效应的生物主要是浮游植物、浮游动物（含鱼卵、仔稚鱼和微生物等）。本工程冷却水取水中的海洋生物将受到危害，经协同效应的海洋生物其死亡率随种类不同而有所差别：浮游植物死亡相对较少；浮游动物死亡相对较多；鱼卵、仔稚鱼几乎都死亡。

因此，本项目取排水过程突然温升、残余氯和机械夹带对进入冷却系统的浮游生物、鱼卵仔鱼的影响是严重的。但取水设施运行时卷吸效应对海洋生物的影响主要是在滨海港附近海域范围，对整个海域的生态平衡不会造成非常明显的不良后果。

建议业主单位在营运后，结合运营期跟踪监测，对投产前后取、排水口处鱼卵、仔稚鱼、渔业资源密度进行比较，分析营运的条件下渔业资源实际损失的结果。

5.12.4.4 营运期温升对海域生态环境的影响

为保护海洋生物资源免受热污染的损害，GB3097-1997《海水水质标准》规定，第四类海水人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C 。

电厂温排水对海洋生物生态的影响有利有弊，有利的是在水温较低的季节，中、弱增温区内的海洋生物丰度和生物多样性指数要高于自然水体。不利影响主

要是高增温区会减少海洋生物栖息地，特别是在 7-9 月高温季节，增温会使海洋生物丰度和生物多样性指数下降。具体如下：

（1）温排水排放对浮游生物的影响

浮游生物不但是某些鱼、虾、贝类的饵料生物，同时其数量的多少也决定海域海洋初级生产力的大小，从而影响渔业资源的潜存量。如果的温排水对浮游生物产生严重危害，其后果也会间接影响到本海域的渔业资源量。

增温对水生生物群落中种类数关系密切。一般说来，当水体适度增温时($\Delta T \leq 3^{\circ}\text{C}$)，群落中的种类数增加，其中浮游植物的种类数平均增加 50%，浮游动物种类数平均增加 76%，底栖动物可增加 40%，尤其是水温较低的春秋季节，在冬季表现更加明显。有观测结果表明，春季温度场弱增温区($\Delta T < 3^{\circ}\text{C}$)生物量最高，是自然水温区生物量的 1.3 倍；而冬季的浮游动物生物量是自然水温区生物量的 2.4 倍。但是在水体强增温时($\Delta T > 3^{\circ}\text{C}$)，水生生物群落中种类出现减少。特别是在夏季自然水温较高时在强增温区内，亦即水温超过 35°C 时，浮游动物的种类和数量都会减少，降低了群落的物种多样性，还会改变群落中的物种组成，有些种类的个体数量明显减少，而个别耐热种类数量开始增多，而成为明显的优势种。

冷却水的热效应会改变局部海区的自然水温状况，研究表明：水体增温对浮游藻类的生长、种类组成、优势种都有影响，影响的程度与环境水温及增温幅度有关。如环境水温较低时，水体增温能促进藻类生长，且藻类增量则随着温度的增长而增大；环境水温适中时，弱增温（温升 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ）和中增温区（温升 $3^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ ）时能促进藻类生长，强增温（温升 $> 8 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 时）则会抑制藻类的生长；环境温度较高时，水体增温会抑制藻类生长，增温幅度越大，抑制效应越强。

中国环境科学院杜晓明等人对受热电厂温排水影响的河南平顶山白龟山水库浮游植物 1988 年~1989 年两年的野外调查数据和室内模拟增温试验结果表明：1) 环境水温 $< 25^{\circ}\text{C}$ 时，水体增温有利于藻类的发育；环境水温 $> 25^{\circ}\text{C}$ 时，增温对藻类的发育就有抑制作用（除蓝藻）；温度在 30°C 以上时，水体进一步的增温，可使藻类的种群数量急剧减少；2) 不同季节不同增温区藻类的密度春季强增温区（ $5^{\circ}\text{C} \sim 6^{\circ}\text{C}$ ） $>$ 弱增温区（ $2^{\circ}\text{C} \sim 3^{\circ}\text{C}$ ） $>$ 自然环境温区，夏季自然环境温区 $>$ 弱增温区（ $2^{\circ}\text{C} \sim 3^{\circ}\text{C}$ ） $>$ 强增温区（ $5^{\circ}\text{C} \sim 6^{\circ}\text{C}$ ），秋季弱增温区（ $2^{\circ}\text{C} \sim$

3℃) >强增温区(5℃~6℃) >自然环境温区,说明水温较低时,水体增温能刺激藻类大量繁殖,但水温较高时增温则对藻类的生长有害;3) 水温<35℃时,增温能使藻类的生物量增加;水温>35℃时,增温使藻类生物量减少。

水体增温对浮游藻类的种类组成也产生影响。谢允田等人研究辽宁大伙房水库的浮游植物 1981~1984 年受电厂温排水影响时得到如下研究结果:在春、秋、冬三季,增温对浮游藻类的种数、密度和生物量均起促进作用,在夏季强增温(温升 3℃~5℃)则对种数、生物量则起抑制作用;高温引起蓝、绿藻数量增加和硅藻明显减少。

热排放同样也会影响浮游动物的数量、种类和多样性。东北师范大学金琼贝等人在研究长山电厂温排水对库里泡湖浮游动物种类组成和数量变化的影响表明:增温对浮游动物的种类和数量增加有促进作用,多样性指数增加;强增温区(31~39.6℃)其浮游动物的种类数和数量则减少,多样性指数下降。

据调查的评价区海域海水自然温度变化来看,其表层水温,春季多在 11~16℃,近岸水温高,为 16℃左右,外海水温低,为 12℃左右;夏季水温一般在 20~26℃,近岸高,外海低。秋季水温在 10~16℃,但近岸水温低,外海水温高,在平岛附近最高值为 16.5℃。冬季水温一般在 4~6℃,近岸温度低,外海温度高。水温的垂向分布表现为表层水温高,底层水温低,夏季表底层温差较大,约 1℃左右,最大温差可达 4℃,冬季表底层向温差较小,约 0.2℃。因此,综上所述可以预测在海水水温较低和相对较低的春、秋、冬三季,本项目温排水对排放口附近海域的浮游生物种数、密度和生物量均起促进作用,但在夏季对温升区内的浮游生物种类组成、数量及群落结构则会产生一定的负面影响,尤其是夏季全潮最大温升大于 3℃的影响范围内。

(2) 温排水排放对鱼类的影响

鱼类喜在适宜温度水域内活动,它对超出适宜温度范围的高温或低温水体,均具有回避反应,因为鱼类从生理上讲不具备调节自身体温以适应环境温度的能力,只有靠其游动行为来选择适合所需温度。在自然水体中,近海鱼类一般都有随季节水温变化而进行洄游的现象,这就是鱼类对温度的选择。

鱼类属变温动物,一般在适温范围内,水温提高会促进鱼类的生长。但如果超过其适温范围,则会对某些鱼类的繁殖、胚胎发育、鱼苗的成活均有不同程度

的影响，抑制鱼类的新陈代谢和生长发育；超过其忍受限度，还会导致死亡。另一方面，幼鱼和成鱼能感受到环境水温的微弱变化，对超出适温范围的高温（超出其喜爱的温度 1~3℃）或低温水体，均具有回避反应，这种回避现象排除了夏季幼鱼和成鱼受到热威胁的可能。此外，水温变化会影响鱼类的产卵、渔期的迟早、渔场的变动。

在表层水中，温度是影响鱼类分布的最重要的环境因子。热排放进入受纳水体后，会改变鱼类等水生生物在水体中的正常分布，引起群落结构的变化。不同增温区对鱼类的影响也不同，通常增温幅度>3℃对某些鱼类的危害比较明显，例如大亚湾核电站运行后临近水域中银汉鱼科的仔鱼消失，河鲈的数量迅速减少，有些种群变化会表现出滞后效应；增温幅度<3℃对鱼类则表现出有利的影响，一定范围内种群数量随水温升高而提高，并且鱼类的迁入增多、迁出减少，其个体数量也增加。

张维翥通过对核电站运转前后厂址邻近海域的鱼卵、仔鱼样本和水温资料进行对比，结果表明鱼卵、仔鱼的分布在温排水排放前、后与水温变化密切相关，水域升温 2-8℃对鱼类的产卵、孵化和仔鱼生长发育有明显的影响。林昭进等通过在大鹏澳进行调查研究，认为温排水对核电站邻近水域鱼类的产卵活动影响较为明显，而对仔鱼的生存及分布影响不大。鱼类一般避开温升 1.0℃以上水域而趋于在热排放的边缘区域（温升 1.0℃）产卵。增温会使鱼类性腺发育成熟产卵提前，由于温度场会受到潮流移动的影响，再加上早春冷热恶劣天气影响，胚胎有可能发育畸形或死亡。

受电厂温排水影响，在春季(3-5 月)、秋季(10-11 月)以至冬季(12-2 月)升温场的水温保持着多数鱼类的适宜温度范围，因此可吸引数量较多的鱼类在此栖息。同时在适宜温度内，水温升高，可以促进鱼类代谢增强、生长发育加快，渔产量比非受热海区有一定程度的增加。在鱼类的适宜范围内，温度上升生物代谢作用的速度加快。但若超过了适宜温度范围，达到温度的忍受上限，则可导致代谢失调，抑制鱼类生长，最后引起鱼类的死亡。所以在夏季(6-9 月)，随着季节水温的升高，大多数鱼类都将回避升温场水温。同时，水温升高还会引起氧的溶解度下降，鱼类可能会由于缺氧导致死亡。

温升对鱼类有增多寄生虫病的危害，并可能有亚致死作用。非增温水体出现

鱼病的现象比增温水体出现鱼病的现象要少很多，分析原因主要有两个：一是和非增温水体相比，鱼病发生时间早，结束时间晚，发病期长，5-9 月为主要发病期；二是导致这些鱼病的病原多是适宜 25-32℃ 的高水温种类。

工程附近海域海洋鱼类仅出现暖水性和暖温性的鱼类，未出现冷温性和冷水性鱼类；按分布水层而言，调查海区渔获的鱼类，以底层和中下层鱼类最多，中上层鱼类和岩礁鱼较少。大部分鱼类适温范围一般在 15~26℃ 内。

据调查的评价区海域海水自然温度变化来看，其表层水温，春季多在 11~16℃，近岸水温高，为 16℃ 左右，外海水温低，为 12℃ 左右；夏季水温一般在 20~26℃，近岸高，外海低。秋季水温在 10~16℃，但近岸水温低，外海水温高，在平岛附近最高值为 16.5℃。冬季水温一般在 4~6℃，近岸温度低，外海温度高。因此，可以预测除夏季以外温排水排入水体温度仍在鱼类适温范围内，对鱼类生长不会造成明显影响，但会引起鱼类产卵行为和鱼类群落结构的变化。大多数暖性鱼类或暖温性鱼类，夏季和夏末秋初（6 月~9 月）温排水引起的温升 1℃ 基本上在鱼类适应范围内，一般对鱼类的生长不会产生影响；但温升超过 3℃ 时，超过评价海域大多数鱼类适宜温度，大多数鱼类将回避升温场。

（3）对甲壳类（虾、蟹）的影响

根据实验研究，在一定适温范围内，温升可以促进仔虾的生长和体重的增加，对中国对虾而言，在 20℃~32℃ 的范围内，其生长速度随水温升高而加快。对中国对虾幼体的试验表明，当水温超过 30℃ 时，温度升高，其幼体的死亡率增大，忍受时间缩短。温度达 33℃ 时，中国对虾早期幼体死亡率为 53%，35℃ 时，死亡率为 100%。

在春、秋和冬季期间，温排水引起的温升对该海域内的虾、蟹类不会有明显影响。而夏季高温期间，温排水引起温升 3℃ 以上区域内虾、蟹类早期幼体的生长可能会受到抑制；对于成体虾类和蟹类于深水处底栖，从而会回避短期的高温。

5.12.4.5 营运期余氯排放对海域生态环境的影响

余氯在海水中存在游离态和化合态两种形态，刚排出的取排水中，游离态余氯占主要部分，化合态余氯所占比例不大。由于游离态余氯氧化能力极强，极不稳定且衰减极快。随着取排水排入水体，游离态余氯不断地稀释、分解和挥发，其浓度迅速降低。

余氯对不同海洋水生生物的安全阈值,游离余氯和化合余氯对水生生物的毒性强度处于同一水平上。因而,水体中的总余氯水平可以作为氯处理的调控标准。关于氯的浓度阈值针对不同的环境保护目标有不同的阈值,氯的浓度值与环境水体的水温、水质、盐度和光照等条件有直接关系,目前我国尚未制订海水中余氯的浓度标准。有关资料表明,淡水生物慢性中毒的剂量为 0.0015mg/L,海水生物为 0.02mg/L,超过上述浓度时,能引起生物死亡。

(1) 余氯对浮游植物的影响

电厂温排水中的余氯将是损害浮游植物的主要因子,而温排水的热冲击对浮游植物的影响较小。余氯对生物有害影响取决于多种因素,其中主要的是余氯含量的高低、生物种类本身对余氯的敏感性、接触时间和海水温度等。研究发现余氯对浮游植物的损害较大,0.2mg/L 的氯可以直接杀死水中 60~80%的藻类;0.1mg/L 的余氯会使浮游植物光合作用下降 50%;当余氯稀释到 0.03mg/L 以下时,水中初级生产力可完全恢复。

(2) 余氯对浮游动物的影响

浮游动物对余氯较敏感,国内外的研究结论表明,48h 的半致死浓度乘以安全因子 0.5 可确定余氯的安全浓度。25℃时余氯对海水中浮游动物的 96h 的半致死浓度(LC50)为 0.062~0.267mg/L,研究同时也发现鱼类受余氯影响较大,但鱼类的回避性可以增强其对余氯的耐受性。

(3) 余氯对贝类的影响

余氯可造成贝类滤食率、足活动频率、外壳开闭频率、耗氧量、足丝分泌量、排粪量等亚致死参数的降低,从而使贝类失去附着能力。当余氯浓度低于 1mg/L 时,贝类仍可以打开外壳进行摄食,但摄食速率降低,浓度更高时,贝类被迫关闭外壳,依靠体内积蓄的能量和缺氧呼吸作用生存,直至能量完全消耗或代谢废物达到毒害水平。余氯对贝类致毒的机理可能为:余氯直接对贝类鳃上皮细胞造成伤害;由氯造成的氧化作用破坏贝类呼吸膜,导致其体内缺氧、窒息而死;氯直接参加贝类酶系统的氧化作用。余氯对贝类的影响存在物种间差异、体龄差异、浓度差异和季节差异。

(4) 余氯对鱼类的影响

余氯对鱼鳃有损伤作用,使鱼鳃组织发生病变,如组织增生、上皮组织脱离、

鳃中积累大量粘液、生成动脉瘤等，从而影响并阻碍鱼鳃与水中溶解氧的交换。余氯也可能会通过鱼鳃组织渗入血液中，把血液中能携带氧的还原性血红蛋白氧化成不能携带氧的正铁血红蛋白，还可能抑制正铁血红蛋白还原性酶的活性，从而导致血液运载氧的能力下降。有些鱼类可以通过自身的调节，对氯产生一定的抗性，提高自身对氯的忍耐力。根据南海水产研究所研究结果，当海水中余氯浓度为 0.1mg/L 时，鱼的种类多样性指数下降 50%。但鱼类由于其趋避功能而离开残余氯羽流影响的海域。

(5) 余氯对鱼卵、仔鱼和渔业资源的影响

根据大量试验数据推导出余氯对海洋生物的浓度和时间安全阈值，即当余氯浓度低于 0.02mg/L 时，不论作用时间多长，也不会造成海洋水生生物死亡。以 0.02mg/L 浓度作为余氯的安全阈值，大于 0.02mg/L 的范围内鱼卵、仔鱼全部损失，成鱼能够游离余氯场而避免受到影响，幼鱼和底栖性的虾、蟹类因回避能力较弱将受影响，设定幼鱼、虾、蟹 50%死亡或不能生长（称为余氯死亡率）。

四台机组运行时，0.02mg/L 浓度余氯最大包络线面积为 5.895km²。根据《国电投协鑫滨海 2×1000MW 超超临界燃煤发电工程环境影响报告书》，协鑫电厂两台机组运行时，0.02mg/L 浓度余氯最大包络线面积为 1.88km²，本工程新增 0.02mg/L 浓度余氯影响面积为 4.015km²。根据《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，废黄河三角洲海域鱼卵平均生物量取 0.20ind./m³，仔鱼平均生物量取为 0.64ind./m³，鱼卵、仔鱼出现率每年 6 个月，持续周期数按 12 个计算（以 15 天为 1 个周期）。废黄河三角洲海域鱼类生物量取 2.24kg/hm²，甲壳类和头足类生物量 1.24kg/hm²，幼体比例按 40%计。影响持续周期数按 24 个计算（以 15 天为 1 个周期）。

则营运期机组运行时余氯排放每年造成渔业资源损失计算：

鱼卵损失： $0.20\text{ind./m}^3 \times 1\text{m} \times 4.015\text{km}^2 \times 12 = 0.096 \times 10^4$ 万粒

仔鱼损失： $0.64\text{ind./m}^3 \times 1\text{m} \times 4.015\text{km}^2 \times 12 = 0.31 \times 10^4$ 万尾

幼鱼损失： $2.24\text{kg/hm}^2 \times 40\% \times 4.015\text{km}^2 \times 50\% \times 24 = 4.32\text{t}$

甲壳类和头足类（幼体）损失： $1.24\text{kg/hm}^2 \times 40\% \times 4.015\text{km}^2 \times 50\% \times 24 = 2.39\text{t}$

上述资源生物死亡计算仅是一个理论估计值，实际损失需进行现场跟踪监测和试验才能加以证实。见表 5.12-31。

表 5.12-31 本项目营运期海洋生物损失统计

影响因素		鱼卵 (万粒/ 年)	仔鱼 (万尾/ 年)	鱼类（幼体） (吨/年)	甲壳类和头足类 (幼体)（吨/年）
营 运 期	卷吸效应	0.92×10 ⁴	2.96×10 ⁴	16.60	9.17
	余氯影响	0.096×10 ⁴	0.31×10 ⁴	4.32	2.39
	营运期合	1.02×10 ⁴	3.27×10 ⁴	20.92	11.56

5.12.4.6对重要渔业资源“三场一通道”的影响

工程所在海区游泳生物属于印度-西太平洋区系的中-日亚区，基本上以暖温性品种为主。重要的经济种有小黄鱼、银鲳、葛氏长臂虾、三疣梭子蟹等。

小黄鱼在中国近海的分布范围很广，小黄鱼集中于北纬 27°00′，东经 125°30′以西水深不超过 100m 的海区，以长江径流影响较大的黄海南部和东海北部(北纬 29°00′~35°00′，东经 123°00′~125°30′)水深 40m~80m 的海区分布密度最大。南黄海群的越冬场位于 32°00′N~34°00′N、123°00′E ~126°00′E，产卵场在长江口及其附近以北海域，主要产卵场在江苏省外的吕四渔场。小黄鱼于越冬场和产卵场之间作周年的往复移动。南黄海群主要是由越冬场向西到产卵场，再由产卵场往复移动于产卵越冬场之间。

银鲳产卵场在近海、港湾及海岛缓流处，水深一般在 10m~m-20m 左右，河口附近的混浊水域为 30m 以内。黄海南部和东海银鲳群体分为夏季产卵和秋季产卵(夏宗和秋宗)。银鲳属于分批产卵型鱼类。每年春季，随着水温回升，越冬群体纷纷向近海、外海作产卵洄游。位于济州岛邻近水域的越冬群体，一部分游向朝鲜西南沿海产卵，一部分从 4 月份开始游向大沙渔场，其中有的继续北上至黄海北部和渤海产卵，有的则向西北移动。5 月中旬主群分批进入海州湾南部近岸产卵。秋季随着气温降低，冷水势力逐步南推，索饵群体陆续向外移动，进入冬季(1 月~3 月)，海水温度进一步下降，索饵群体已基本游向深处。

三疣梭子蟹栖居于水深 10m-30m，常隐伏沙下或海底物体边。4 月-7 月为产卵季节，抱卵亲蟹聚集于河口附近。为重要经济蟹类。梭子蟹分布在底层水温 12℃以上海区越冬，春季随着天气转暖，水温回升，性成熟个体自南向北，从越冬海区向近岸浅海、河口、港湾作产卵洄游，3 月-4 月在福建沿岸海区 10m-20m 水深海域，4 月-5 月在浙江中南部沿岸海域，5 月-6 月在舟山、长江口 30m 以浅

海域形成梭子蟹的产卵场和产卵期。产卵后的群体，分布在长江口、舟山渔场索饵。10 月份以后，随着北方冷空气南下，沿海水温逐渐下降，索饵群体自北向南，自浅水区向深水区作越冬洄游。

工程所在海区渔业资源主要的经济品种一般春夏季进入沿岸浅水海域产卵，秋冬季移向外侧深水区域索饵和越冬。“三场”分布情况为近岸分布着产卵场、产卵场外侧为索饵场，再向外侧越冬场。主要的经济种类往复移动于产卵场、索饵场和越冬场之间。

本项目对渔业资源主要影响为营运期温排水排放，本项目温升和余氯扩散影响集中于排水口 6.5km 范围内，局限于港区北港池范围内。本工程与各经济鱼类产卵场有一定的距离，距离索饵场和越冬场较远。鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布范围较广，本工程建设影响范围有限，不会对海区渔业资源重要的经济品种产卵、索饵造成大的影响。见图 5.12.6.6-1。

5.12.4.7生态损失汇总

本项目海洋生物损失统计见表 5.12-32。

表 5.12-32 本项目海洋生物损失统计

影响因素		鱼卵 (万粒)	仔鱼 (万尾)	鱼类 (千克)	甲壳类和头足类 (千克)
施工 期	悬浮泥沙 入海	2.7	8.7	10.3	5.7
影响因素		鱼卵 (万粒/ 年)	仔鱼 (万尾/ 年)	鱼类(幼体) (吨)	甲壳类和头足类 (幼体)(吨)
营运 期	卷吸效应	0.92×10 ⁴	2.96×10 ⁴	16.60	9.17
	余氯影响	0.096×10 ⁴	0.31×10 ⁴	4.32	2.39
	营运期合	1.02×10 ⁴	3.27×10 ⁴	20.92	11.56

根据江苏省海洋与渔业局颁布的《江苏省海洋生物资源损害赔偿和损失补偿评估方法（试行）》，鱼卵和仔稚鱼生长到商品鱼苗分别按 1%、5%成活率计算。幼鱼、甲壳类和头足类按照 10%长成成体。鱼类、蟹类按平均成体最小成熟规格 100g/尾计算。

(1) 施工期生态资源损失（折算成成体）

鱼卵的生态损失（折算成成体）=2.7 万粒×0.01×100g≈0.027 吨；

仔鱼的生态损失（折算成成体）=8.7 万尾×0.05×100g≈0.435 吨；

施工期鱼卵和仔鱼损失折算成成体为 0.46 吨，鱼类损失为 10.3kg，甲壳类和头足类损失为 5.77kg，施工期渔业资源总损失量（折算成成体）为 0.48t。

（2）营运期生态资源损失（折算成成体）

鱼卵生态损失（折算成成体）=1.02×10⁸粒×0.01×100 克≈102 吨；

仔鱼的生态损失（折算成成体）=3.27×10⁸尾×0.05×100 克≈1635 吨；

幼鱼生态损失（折算成成体）=20.92×0.1≈2.1 吨；

甲壳类和头足类（折算成成体）=11.56×0.1≈1.2 吨。

营运期造成的渔业资源总损失量（折算成成体）为 1740.3t/a。

5.12.5对环境敏感目标的影响

5.12.5.1对江苏盐城国家级珍禽自然保护区的影响分析

5.12.7.1.1 江苏盐城国家级珍禽自然保护区总体概况

（1）保护区范围与功能分区

江苏盐城国家级珍禽自然保护区位于江苏省盐城市境内的沿海地带，始建于 1983 年，于 1992 年晋升为国家级，2006 年、2012 年国务院批准进行调整。根据《关于发布河北大海陀等 28 处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》（环函[2013]161 号），调整后江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区总面积 247260hm²，其中核心区面积 22596 hm²，缓冲区面积 56742 hm²，实验区面积 167922 hm²。保护区位于江苏省盐城市境内，范围在东经 119° 53′ 45-121° 18′ 12″，北纬 32° 48′ 47″—34° 29′ 28″ 之间。保护区由五块区域组成：

最北块区域东界以海水-3 米等深线为界；南界从裕华闸起至海域；西界从新海堤起，经三角滩水库、灌东盐场海堤工区运盐河南侧道路至距离临海高等级公路 3.2 公里处，折向 8-1 水库沿水库西侧道路经水库排水小闸沿送水道折向 9-1 水库东南，经新中河西北侧水泥路距离临海高等级公路 2 公里处，沿路至八圩闸，沿 70 年代海堤至中山河新闸，沿新建闸下游 500 米处，经中山河向东南延伸 2.2 公里，向南至距离宋公堤 2 公里的平行线，沿新滩盐场南侧水泥路向东至新生闸，沿海堤至裕华闸；北界从响水县浦港出海河与新海堤交界起，以浦港出海河南岸延长线至海水-3 米等深线。

北块区域东界以海水-3m 等深线为界；西界从废黄河出海口起，沿新海堤公路向南至苏北灌溉总渠，沿临海高等级公路东侧至双洋河，向东至新海堤公路，沿公路向南至双洋河闸，沿老海堤至运粮河南 2km 处；南界以运粮河南 2km 的老海堤起同纬度向东至海域；北界从废黄河出海口起，同纬度向东至海域。

中块区域从双灯氧化塘东侧 1km 南北向小路与射阳盐场北界围堤交叉点起，沿黄沙港出海河和双灯芦苇基地之间小路至黄沙港出海河南岸河堤，沿射阳河出海河口南 1.5km 平行线向东至海域，沿盐场北界围堤向西至海堤公路，沿公路向南至新洋港河，沿海堤公路至 331 省道，沿西潮河至方强农场场部里道河，沿里道河向东南至一排河，向东至斗龙港出海河北岸与大丰干河出海河东堤延长线交点，向南经斗龙港河至新海堤公路，向南沿海堤公路经临海高等级公路东边线至四卯酉河，沿临海高等级公路东边线至三卯酉河，向东至新海堤公路，沿海堤公路向北至四卯酉河东延长线以南 3km 的平行线，向东至海域；东界以海水-3m 等深线为界。

南块区域从竹港闸中心起，沿其出海口延长线向东至海域，向南沿 50 年代老海堤至川东港河，沿老海堤向东南经 13 个拐点（120° 48' 07.1" E, 33° 00' 02.4" N； 120° 51' 10" E, 33° 01' 51.2" N； 120° 49' 39.3" E, 33° 02' 32.5" N； 120° 49' 06.2" E, 33° 02' 31.9" N； 120° 48' 48.6" E, 33° 02' 48" N； 120° 50' 16.7" E, 33° 03' 27.6" N； 120° 50' 51.3" E, 33° 03' 04.7" N； 120° 53' 21.8" E, 33° 01' 25.1" N； 120° 53' 26.6" E, 33° 00' 51.4" N； 120° 52' 49.62" E, 33° 00' 39" N； 120° 52' 43.64" E, 33° 01' 19.53" N； 120° 51' 40.3" E, 33° 01' 38.7" N； 120° 49' 02.5" E, 32° 59' 46.1" N）连线至东台河闸南 900 米处，沿临海高等级公路东 500 米边线至梁垛河闸中心同纬度线，向东至规划的条子泥垦区东北界交点，沿规划的条子泥垦区圩堤中心至海域；东界以海水-3m 等深线为界。

东块区域在东沙设一实验区。

调整后保护区仍设一处核心区，东界以海水-3m 等深线为界；南界以斗龙港出海河北岸为界；西界从 1 号闸与海堤平行线交新洋港出海河南岸起，向南 1943m 折向海堤中心线东 405m 处，沿海堤平行线向南至大丰县界，向西至海堤脚东 100m 处，向南沿海堤脚外侧 100 m 至斗龙港北岸；北界以新洋港出海河南

岸为界。

保护区功能分区见图 4.4-2。

(2) 自然保护区类型及保护对象

依据《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T 14529-93)，江苏盐城国家级珍禽自然保护区类型划分为野生生物类别中的野生动物类型。

盐城国家级珍禽自然保护区的主要保护对象为湿地珍禽及淤涨型海涂湿地生态系统，包括丹顶鹤、白头鹤、白枕鹤、灰鹤、白鹳、黑鹳、黑脸琵鹭等珍禽以及哺乳动物獐等，同时保护候鸟的迁徙通道，以及北亚热带边缘的典型淤泥质平原海岸景观。

(3) 主要保护对象分布

盐城沿海滩涂是许多珍稀濒危鸟类（其中一些具有国际重要意义）的重要繁殖地和越冬地。1997 年被加入“东北亚鹤保护区”网络，1999 年加入“东亚—澳洲迁徙涉禽保护区”网络，现统称为“东亚-澳大利亚迁徙鸟类伙伴关系”。根据盐城国家珍禽自然保护区历年开展和获得的野外调查数据显示，该地区共有 31 种鸟类的种群数量超过其全球种群数量的 1%。另外 10 种鸟类在该地区停留和栖息的种群数量也已达到了《湿地公约》所要求的标准。盐城国家珍禽自然保护区位于东亚-澳大利亚候鸟迁徙通道，估计每年 300 万只候鸟春秋迁徙经过盐城保护区。

盐城国家级珍禽自然保护区属于近海及海岸湿地，蕴藏着丰富的生物资源，为鸟类的栖息提供了得天独厚的自然条件。经多年的调查研究，保护区至今共记录鸟类 402 种，隶属于 19 目 52 科。保护区内有大量的保护鸟类，国家 I 级重点保护鸟类 11 种，如丹顶鹤、白头鹤、白鹤、白尾海雕、东方白鹳、大天鹅等；国家 II 级重点保护鸟类 64 种，如黑脸琵鹭、鸳鸯、白枕鹤、灰鹤、红隼等；列入《中国濒危物种红皮书》的鸟类有稀有种的 15 种，濒危种 7 种，易危种 11 种，不确定种 3 种。。

由于保护区地处沿海滩涂地区，缺少高山与丘陵，哺乳动物的种类和数量比较少。保护区内共记录有哺乳动物 40 种，隶属于 8 目 15 科。保护区有国家 I 级重点保护动物麋鹿和国家 II 级重点保护动物河鹿。在保护区海域发现的鲸类 6 种：长须鲸、布氏鲸、伪虎鲸、瓶鼻海豚、太平洋斑纹海豚、江豚；鳍足目中北

海狮、斑海豹、环海豹，均为国家Ⅱ级保护动物。盐城国家级珍禽保护区重点保护动物分布图详见图 5.12.7.1-1。

5.12.7.1.2 温升对保护区生物的影响

盐城国家级珍禽自然保护区的主要保护对象为湿地珍禽及淤涨型海涂湿地生态系统；根据温排水数模预测结果，营运期温排水对保护区实验区（1）的最大温升不超过 0.86℃，余氯增量不超过 0.008mg/L，余氯对南侧保护区实验区（2）基本没影响。

中国水产科学研究院通过采用急性热冲击试验、热回避试验、最大起始致死温度和持续热影响试验等对我国几大水系鱼类及水产动物共 65 种进行抽样调查，探讨了我国渔业水域的温排水对鱼类影响的温度标准，结果认为各水系最大水温变化范围不能超过 3℃。热排放的潜在生态影响分析见表 5.12-33。

表 5.12-33 热排放的潜在生态影响分析

海洋生物	温升幅度	潜在生态影响
底栖动物	>6℃	对底栖动物造成较大危害
	2℃~4℃	自然水温越低, 增温对底栖动物种类与数量的增加越有利
	<2℃	自然水温越低, 增温对底栖动物种类与数量的增加越有利
浮游生物	>2℃	蓝、绿藻数量增多和硅藻减少
	<2℃	提高浮游生物生物量及多样性
鱼类	>3℃	对鱼类的危害比较明显
	<3℃	种群数量随水温升高而提高

(1) 温升对保护区底栖动物的影响

底栖动物长期栖息在水底底质表面或底质的浅层中, 它们相对固定, 迁移能力弱, 在受到热排放冲击的情况下很难回避, 容易受到不利的影响, 主要反映在底栖动物在强增温区的消失。

工程海域夏季 5~10 月平均水温为 22.7℃, 冬季（其他月份）平均水温为 7.5℃。根据温排水数模预测结果, 本项目营运期温排水对实验区保护区（1）的最大温升不超过 0.86℃。在夏末高自然水温情况下若再提高水温, 热排放对底栖动物造成的不利影响, 但最大温升低于 2℃, 夏季温升对底栖生物的影响有限;

在其他季节里，弱增温区内的底栖动物丰度可能都会高于自然水体。

(2) 温升对保护区浮游生物的影响

温排水会改变局部海区的自然水温状况，浮游植物最易受影响。温排水作用的季节性明显，尤其在夏季其热效应的影响较大，会使某些藻类暂时消失，使海区浮游植物基本的种类组成发生改变。根据 1998 年的监测结果得出：大亚湾核电站运转前后其温排水对受纳水体中浮游植物的生长繁殖无抑制作用，相反还有促进生长作用。本项目营运期温排水对实验区保护区（1）的最大温升不超过 0.86°C，最大温升低于 2°C，对浮游植物生物量及多样性基本没有影响。

电厂温排水也直接作用于海洋浮游动物，对它们的分布和生活习性产生影响。根据国外有关温排水对海洋生物影响的研究表明，水体增温<3°C时，多数情况下不会对其种群有不利影响，相反会促进其种类数量及生物量的增加，从而提高海域的生产力和物种多样性，这种情况在水温低的冬季更为明显。

(3) 温升对保护区渔业资源的影响

温度急变对某些鱼类的繁殖、胚胎发育、鱼苗的成活等均有不同程度的影响。工程海域无鱼类产卵场、洄游通道，热排放对鱼类的产卵活动和洄游没有影响。林昭进等研究了温排水对大亚湾鱼卵、仔鱼的影响，结果发现温排水对整个大鹏澳水域鱼卵和仔鱼的总数量及其季节变化均无明显影响，对鱼卵死亡率的影响也不显著，但鱼类的种群结构发生了一定的改变；本项目营运期温排水对实验区保护区（1）的最大温升不超过 0.86°C，热排放对鱼卵和仔鱼的总数量及其季节变化无明显影响，对鱼卵死亡率的影响也不显著。

(4) 温升对保护区鸟类的影响

盐城国家级珍禽自然保护区的主要保护对象为湿地珍禽及淤涨型海涂湿地生态系统，其中滩涂、近海海域、养殖塘是湿地珍禽的觅食场所，潮间带底栖生物、近海鱼虾是湿地珍禽的主要食物。盐城国家珍禽自然保护区位于东亚-澳大利亚候鸟迁徙通道，估计每年 300 万只候鸟春秋迁徙经过盐城保护区；其中春季 3 月 20 至 5 月 30 日、秋季 8 月 1 日至 10 月 30 日是鸟类大规模迁徙期，另外冬季有部分珍禽在保护区越冬。

根据分析，温升对鸟类食物的影响主要在夏季，其它季节温升可增加鸟类食物量；本项目营运期温排水对实验区保护区（1）的最大温升不超过 0.86°C，

温排水对湿地珍禽的觅食没有影响。

5.12.7.1.3 工程建设对江苏盐城国家级珍禽自然保护区影响分析

江苏盐城国家级珍禽自然保护区主要保护对象为珍禽及其生境。本项目与“江苏盐城国家级珍禽自然保护区”实验区（1）、实验区（2）的距离分别为 4.9km、6.8km。施工期对评价海域海水水质的影响主要是入海悬浮泥沙，根据数模预测结果，施工期由本项目所有工况造成的入海悬浮泥沙人为增量超过 10mg/L（超海水水质一、二类标准）的最远距离为 0.7km，悬浮泥沙对实验区基本没有影响。

根据温排水数模预测结果，营运期温排水排放人为造成海水温升夏季超过当时当地 1℃温升区最大影响范围（超海水水质一、二类标准）在排水口以西北 6.48km，与“江苏盐城国家级珍禽自然保护区”实验区（1）最近距离约 0.3km；温排水对实验区（1）最大温升不超过 0.86℃，余氯增量不超过 0.008mg/L，余氯对南侧保护区基本没影响。

综合分析认为，本项目建设对“江苏盐城国家级珍禽自然保护区”内的海水水质、海洋生态基本不会产生影响，对保护区内的珍禽及其栖息地不会造成影响。

5.12.5.2对滨海县粉砂淤泥质岸线 1 的影响分析

本工程与滨海县粉砂淤泥质岸线 1 的距离为 16.1km。本工程排水量增加对流速的影响集中于排水口 1000m 范围内，对滨海县粉砂淤泥质岸线 1 影响较小。

5.12.5.3对养殖用海的影响分析

本工程距离徐春国贝类护养项目 15.7km，距离徐永成围海养殖项目 15.8km。本工程排水量增加对流速的影响集中于排水口 1000m 范围内，悬浮泥沙增量≥10mg/L 扩散最远距离 755m，不会影响周边养殖用海的养殖用水水质。

5.12.5.4对挡潮闸的影响分析

本工程所在岸段分布多个挡潮闸，包括玉华闸、虾须港闸、临淮闸、二洪闸，距离分别为 5.2km、2.6km、1.0km 和 0.4km。本项目排水口优化后，由于排水量的增加，排水口区域流速增加，不会造成周边海域淤积，因此不会对周边挡潮闸产生不利影响。本工程运营对上述挡潮闸的防洪排涝功能影响较小。

5.12.5.5对港口航运区的影响分析

本工程涉海内容主要为温排水排放，不涉及新建构筑物，同时本项目温排水排放对水动力的影响集中于排水口附近 500m，且幅度较小，对港口航运区的影响较小。

6 环境保护措施及其经济、技术论证

6.1 大气污染防治措施

6.1.1 基本原则

环境空气污染防治首先要通过治理措施的优化,使电厂排放的大气污染物满足国家排放标准《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2的要求,同时满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020)〉的通知》(发改能源〔2014〕2093号)和《江苏省煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)》(苏政发〔2014〕96号)相关要求,新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的要求。其次,尽可能地考虑到环境标准的逐步严格,在经济合理的条件下,采取使电厂排放的大气污染物对环境影响程度尽可能小的预防和治理措施。

本期工程采用低氮燃烧技术,安装选择性催化还原法(SCR)脱硝装置,采用高效除尘装置,石灰石-石膏湿法脱硫工艺,脱硫塔安装高效除雾器,净化后的烟气最终经240m高的烟囱排入大气。

6.1.2 二氧化硫污染防治措施

根据本期工程燃煤煤质情况,经核算,为满足超低排放要求,在基准氧含量6%条件下,燃用设计(校核)煤种时,本期工程二氧化硫排放浓度为18.02(21.31)mg/m³。本期工程拟采用高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺,设计脱硫效率不低于98.6%,不设烟气旁路和GGH。

6.1.2.1 石灰石-石膏湿法脱硫工艺

目前,在燃煤电厂应用较广泛的脱硫工艺有石灰石-石膏湿法、氨法、海水脱硫、旋转喷雾半干法、CFB干法、炉内喷钙-尾部加湿活化干法等。

石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺特点是采用石灰石浆液作为脱硫剂,经吸收、氧化和除雾等处理过程,形成副产品石膏。烟气经过除尘后从水平主烟道引出,经引风机增压后进入吸收塔,烟气在塔内自下而上运动,其间与从塔的上部喷淋下来的石灰石浆液充分接触,并发生化学反应,反应后的浆液沉降在吸收塔下部的浆池内,浆液中的亚硫酸盐在浆液池中被通入的空气强制氧化成硫酸盐,并含2个结晶水,从而完成烟气脱硫的过程。烟气中的SO₂被除去的同时,烟气温度

降至 50℃左右。净化后的烟气经吸收塔顶部的除雾器除去雾滴后最终通过烟囱排入大气。

石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺成熟、适用于不同容量的机组，适用于任何含硫量煤种的烟气脱硫，脱硫剂来源丰富、价格较低、利用充分，副产品石膏利用前景较好。

该法是目前世界上技术最为成熟、应用最广的脱硫工艺。在美国、德国和日本，应用该工艺的机组容量约占电站脱硫装机总容量的 90%以上，最大单机容量已达 1300MW。我国已有几百套采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术的大型脱硫装置运行实例，石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺已成为我国烟气脱硫的主流工艺。

根据《火电厂烟气脱硫工程技术规范 石灰石/石灰-石膏法》（HJ/T 179-2005），该法脱硫效率一般不小于 95%。通过加大循环浆池容积、增加喷淋层层数、采用双托盘湿法、双循环 U 形塔（液柱+喷淋双塔）和双回路吸收塔脱硫等技术，脱硫效率可进一步达 97%以上。

6.1.2.2 本期工程脱硫方案设计

本期工程采用高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺。

1、烟气系统

烟气系统按每台炉配备一套烟气系统设计。不设增压风机，锅炉引风机一并考虑脱硫系统阻力，烟气经引风机后进入脱硫系统吸收塔，从吸收塔顶部出来的净烟气经烟囱直接排入大气。

2、SO₂ 吸收系统

本期工程每台锅炉设置一套 100%容量的吸收塔系统。烟气从吸收塔下侧进入与吸收浆液逆流接触，在塔内进行吸收反应，对落入吸收塔浆池的反应物再进行氧化反应，得到脱硫副产品二水石膏。

经吸收剂洗涤脱硫后的清洁烟气，通过除雾器除去雾滴后进入烟囱排放。为充分、迅速氧化吸收塔浆池内的亚硫酸钙，设置氧化空气系统。

考虑检修和脱硫系统快速启动，两台机组设置一台事故浆液箱，保留一定数量的晶体颗粒，为启动后在吸收塔浆池内石膏晶体的生长提供晶核。在发生故障或认为有必要时，吸收塔中的浆液可迅速排入事故浆液箱。事故浆液箱的容量可容纳 1 台机组全部的浆液，事故浆液箱内设置搅拌器及浆液回送泵。

3、除雾器

在吸收塔的出口设有三层屋脊式高效除雾器，以除去脱硫后随烟气带出的细小液滴，确保最终外排烟气中颗粒物浓度不高于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4、石灰石浆液制备系统

本期工程设置 2 台锅炉公用的石灰石浆液制备系统，采用外购石灰石颗粒，粒径 $0\sim 20\text{mm}$ 石灰石块通过船运至码头再转至脱硫岛内，卸入卸料间卸入受料斗中，受料斗上方设置格栅滤去大矿杂物，下方设置棒条阀控制给料速度，再经棒条阀下的振动给料机连续均匀地加到大倾角挡边带式输送机上，直接输送到石灰石料仓中贮存。为了防止卸料间和石灰石料仓的粉尘污染，在卸料间和石灰石料仓上均设有脉冲袋式除尘器。

料仓为圆筒钢板库平底仓，仓底设两个锥形下料口，再经仓压式胶带称重给料机定量、连续、均匀地给料，经斗式提升机加入湿式球磨机中配水研磨。

石灰石浆液用泵打到吸收塔，根据烟气负荷、脱硫塔烟气入口的 SO_2 浓度和 pH 值来控制喷入吸收塔的浆液量，剩余部分返回石灰石浆液箱。为了防止结块和堵塞，需使浆液不断地流动循环。

5、石灰石浆液脱水系统

吸收塔排出浆液由石膏 ($\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)，盐类混合物 (MgSO_4 、 CaCl_2)，石灰石 (CaCO_3)，氟化钙 (CaF_2) 和灰粒组成。

排出浆液通过石膏浆排出泵送入石膏浆液旋流分离器，通过旋流器溢流分离出浆液中较细的固体颗粒（细石膏颗粒，未溶解的石灰石和飞灰等），这些细小的固体颗粒在重力的作用下返回吸收塔。浓缩的大石膏颗粒石膏浆液从旋流器的下流口排出输送至真空皮带脱水机脱水。

本期工程石膏脱水系统为两台机组公用，设有 2 台真空皮带脱水机，浓度为 40% 的石膏浆液被输送至真空皮带脱水机脱水，脱水后的石膏含水量为 10%，真空皮带脱水机的过滤水经过回收水泵返回制浆系统供制浆用。2 台真空皮带脱水机容量为脱硫时的 200% 的石膏量。

6、脱硫废水处理系统

本期工程的脱硫废水产生量约 $24\text{t}/\text{h}$ ，本期工程拟同步建设脱硫废水零排放处理系统。

脱硫废水处理系统拟采用“低温烟气蒸发浓缩+高温烟道气蒸发干燥”处理工艺，包括浓缩、调质和干燥三个单元。

7、脱硫系统布置

本期工程脱硫装置采用一炉一塔，2套脱硫装置的吸收塔以烟囱为中心对称布置（公用系统除外）。脱硫综合楼布置在烟囱南侧，在脱硫区附近新建石灰石制浆、石膏脱水和脱硫废水处理系统。

8、脱硫系统设计参数

参比同类项目，本期工程石灰石—石膏湿法脱硫系统的主要设计参数见表 6.1-1。

表 6.1-1 脱硫系统主要设计参数

序号	项目名称	单位	参数
1	浆液循环停留时间	min	4
2	液/气比（L/G）	L/m ³	15
3	pH 值	/	5.1~5.8
4	烟气流速	m/s	3.5
5	烟气在吸收塔内停留时间	s	4.5
6	Ca/S 钙硫比	mol/mol	1.03
7	吸收塔吸收区直径	m	21
8	浆池规格（直径×高度）	m	21×11
9	循环浆池容积	m ³	3800
10	吸收塔总高度	m	50
11	喷淋层数	层	5
12	喷嘴流量	L/s	55
13	设计脱硫效率	%	不低于 98.6

6.1.2.3脱硫系统效率保证分析

1、华润沧州热电有限公司

华润沧州热电有限公司#1 机组脱硫系统一炉一塔单循环，配置 4 层喷淋层、4 台浆液循环泵，河北省电力建设调整试验所开展的性能试验结果表明，SO₂ 排放浓度 6.50~34.69mg/m³、脱硫效率 98.18~99.66%。

表 6.1-2 高效脱硫运行案例（华润沧州—单塔单循环）

项目		2014-11-05	2014-11-06	2014-11-21	2014-11-22	2014-11-07	2014-11-08
负荷率	%	100	100	100	100	75	50
入口 SO ₂ 浓度 (6%O ₂)	mg/m ³	1834.12	1937.42	1326.49	1164.28	1776.56	896.19

出口 SO ₂ 浓度 (6%O ₂)	mg/m ³	33.39	34.69	13.00	11.63	6.50	15.32
脱硫效率	%	98.18	98.21	99.02	99.00	99.66	98.45

2、江苏镇江发电有限公司

江苏镇江发电有限公司#3 机组脱硫系统一炉一塔单循环，配置 4 层喷淋层、4 台浆液循环泵，江苏方天电力技术有限公司开展的性能试验结果表明，SO₂ 排放浓度 12.74~16.78mg/m³、脱硫效率 98.67~98.99%。

表 6.1-3 高效脱硫运行案例（江苏镇江一单塔单循环）

项目		2015-1-27	2015-1-28	2015-1-28
负荷率	%	100	75	50
入口 SO ₂ 浓度 (6%O ₂)	mg/m ³	1264	1295	1266
出口 SO ₂ 浓度 (6%O ₂)	mg/m ³	16.78	15.47	12.74
脱硫效率	%	98.67	98.81	98.99

3、山东怡力电力有限公司

山东怡力电力有限公司对现有脱硫设施进行提效改造，设计脱硫效率≥99%。2015 年 2 月 6 日至 2 月 8 日，西安热工研究院有限公司对山东怡力电业有限公司对该厂 6#机组进行了脱硫系统性能测试试验，现运行机组设计煤种硫分为 2%，实际燃烧煤种硫分为 1.2%。试验期间，运行四台浆液循环泵，SO₂ 排放浓度为 34.1mg/m³，脱硫效率为 98.55%；运行五台浆液循环泵，SO₂ 排放浓度为 9.8mg/m³，脱硫效率为 99.58%。

4、华能陕西秦岭发电有限公司

华能陕西秦岭发电有限公司#7、#8（2×600MW）烟气脱硫项目已于 2011 年 12 月通过 168 小时试运行。西安热工研究院有限公司对该厂 7#机组脱硫部分进行性能考核试验，五台浆液循环泵运行，SO₂ 排放浓度为 32mg/m³，脱硫效率为 99.10%。

从上述工程实例分析，能够实现稳定高效脱硫的石灰石—石膏湿法脱硫工艺方案较多，本期工程采用高效石灰石—石膏湿法脱硫工艺，通过提高液气比、均匀烟气流场、优化喷嘴设计、控制氧化过程等技术提高脱硫效率，效率不低于 98.6%是可行的。

6.1.3 氮氧化物污染防治措施

本期工程采用低氮燃烧技术，锅炉出口氮氧化物排放浓度设计不高于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 。本期工程炉后设计采用 SCR 脱硝系统，以尿素为还原剂，不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统，脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间，设 4 层催化剂，其中一层作为备用，脱硝效率不低于 85%，氮氧化物排放浓度不高于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

6.1.3.1 低氮燃烧控制

改进型低氮燃烧器相较于普通低氮燃烧器，主要是增加燃尽风层数以增加空气与氮氧化物的接触面积，进而降低 NO_x 排放量。

目前，东方锅炉厂采用第四代 OPCC 旋流煤粉燃烧器，增加了环形浓淡强化分级，采用燃尽风交错布置，进行了燃烧器区域热负荷差异化设计等，强化燃烧初期焦炭的燃烧，加强前期燃料型氮的释放，进一步降低炉膛出口 NO_x 排放。炉内旋转强化还原 NO 燃烧， NO_x 全负荷排放的建议保证值可达到 $180\text{mg}/\text{m}^3$ 。

哈尔滨锅炉厂引进三菱 MPM 只留燃烧器，采用新型低氮燃烧器+相对分组+LSOFA+HSOFA 的燃烧方案，通过以下措施降低 NO_x 排放量：（1）选取适当的 SOFA 风率和低 NO_x 燃烧技术，实现分级燃烧；（2）采用新型水平浓淡煤粉燃烧器控制 NO_x 生成；（3）拉开燃烧器，降低燃烧器区域热负荷；（4）燃烧器采用均等配风；（5）控制适当的煤粉细度；（6）采用较小的单只喷嘴热功率，防止热力 NO_x 的生成。 NO_x 排放量建议在 $180\text{mg}/\text{m}^3$ 以下（BRL 工况）。

上海锅炉厂选用第三代高级复合空气分级低 NO_x 燃烧系统，主要特点是根据煤粉在炉内的燃烧过程及其 NO_x 释放规律，通过采用低 NO_x 直流喷嘴、高级复合空气分级、精准配风以及添加辅助偏转风等方式，实现了煤在炉内的高效与低 NO_x 燃烧。预期实现满负荷 NO_x 排放不高于 $150\text{mg}/\text{m}^3$ ，全负荷 NO_x 排放不高于 $180\text{mg}/\text{m}^3$ 的目标。

由此可见，本期工程采用改进型低氮燃烧器复合空气分级低 NO_x 燃烧技术降低 NO_x 排放量，可以确保 NO_x 排放浓度低于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本期工程锅炉采用高级复合空气分级低 NO_x 燃烧技术，采用了煤粉分离器上下浓淡分离/宽调节比煤粉喷嘴。与常规煤粉喷嘴比较，宽调节比煤粉喷嘴有更强的煤种适应性，能使火焰稳定在喷嘴出口一定距离内，使挥发份在富燃料的

气氛下快速着火，保持火焰稳定，从而有效降低 NO_x 的生成。

另外，还将通过调节二次风、偏置风、燃烬风（AGP）的风量以及适当降低运行氧量、尽量选用下层磨煤机运行、增加下层煤粉煤量配比等方式降低 NO_x 。

高级复合空气分级低氮氧化物燃烧系统是为使挥发氮物质形成时、早期关键燃烧阶段中 O_2 降低，将整个炉膛内分段燃烧和局部性空气分段燃烧时降低 NO_x 的能力结合起来，在初始的富燃料条件下促使挥发氮物质转化成 N_2 ，因而达到总的 NO_x 排放减少。

6.1.3.2 SCR 脱硝系统

1、SCR 反应器

本期工程每台锅炉配置 2 台 SCR 脱硝反应器。SCR 反应器是由钢板构成，内填充有催化剂，截面成矩形，被固定在中心并向外膨胀，从而获得最小的水平位移。烟气水平进入反应器的顶部并且垂直地通过反应器，均流器安装在烟道上，催化剂层由板式结构的构架支撑。为防止催化剂层积灰，在每层催化剂上装有吹灰器。

2、催化剂

脱硝催化剂的型式分为板式、波纹式和蜂窝式等几种。

对于板式和蜂窝式两种型式的催化剂，各有优缺点：一般认为在燃煤电厂脱硝装置布置在省煤器和空预器之间时，采用平板式催化剂和大孔径的蜂窝式催化剂都是可以的，对于燃气电厂和脱硝装置布置在低含尘浓度的时候，会采用蜂窝式催化剂。从国外应用情况来看，推荐平板式和蜂窝式的厂商数量基本持平，另外，从目前世界范围内的使用情况来看，两种型式的催化剂数量也基本相当。一般而言，当烟气中飞灰浓度在 $50\sim 60\text{g/Nm}^3$ ，甚至更高时，此时平板式催化剂由于其烟气通道截面较蜂窝式大，高飞灰工况下烟气和飞灰的通过性好等优点，选用平板式催化剂不易积灰堵塞，运行安全性高。但是，当飞灰浓度小于 50g/Nm^3 时，由于板式催化剂几何比表面积比蜂窝式小，同样的工程条件小，板式催化剂用量要比蜂窝式多约 $20\sim 40\%$ 。

波纹板式催化剂的适用含尘量不宜过高（通常要求含尘浓度不高于 20g/Nm^3 ）。波纹板式催化剂比表面积介于蜂窝式和板式之间，耐磨损性能较差，对烟气流动性很敏感，其活性物质比蜂窝式催化剂少约 70% ，其模块结构与板式

催化剂接近。

根据可研设计，本期工程推荐采用蜂窝式催化剂，设 4 层催化剂（1 层备用）。

（3）脱硝装置的布置

本期工程 1 台锅炉配 2 台 SCR 反应器，SCR 反应器布置在锅炉第二烟道下方和空预器上方，不设置 SCR 烟气旁路。尿素溶解车间及氨气制备装置布置在炉后区域。

6.1.3.3 尿素制氨工艺

本期工程采用尿素水解制氨工艺：水解制氨工艺是在水解器中采用电厂蒸汽供热，将尿素溶液水解成氨气。同时，蒸汽供热后的蒸汽冷凝水可送至尿素车间供尿素溶液配制循环使用，从而降低尿素水解制氨工艺运行成本。

本期工程尿素存储、溶解、供应系统包括尿素仓库、输送皮带、自动拆包机、皮带输送机、尿素溶解池、尿素溶液混合泵、尿素溶液储罐、尿素溶液循环泵及控制装置等。

6.1.3.4 SCR 脱硝效率保证性分析

1、脱硝系统设计参数

本期工程每炉配 2 个 SCR 反应器。为保证脱硝效率稳定在 85%以上，根据 SCR 系统所要求的烟气温度 300~400℃，本期工程将 SCR 反应器放置在省煤器和空气预热器之间，烟气温度为 380℃左右，气氨均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口。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。每层催化剂前端设耐磨层，减弱飞灰对催化剂的冲刷作用。

SCR 脱硝装置布置在锅炉空预器上方的烟道支架上。烟道分两路从省煤器后烟道接出，经过垂直上升后变为水平，接入 SCR 反应器，反应器为垂直布置，经过脱硝以后的烟气经水平烟道接入空预器入口烟道。脱硝系统设计参数如表 6.1-4 所示。

表 6.1-4 本期工程烟气脱硝系统设计参数

序号	项目	单位	本期工程
1	机组规模	MW	2×1000
2	催化剂型式	/	蜂窝式
3	催化剂层数	层	4（3 运 1 备）

4	设计脱硝效率	%	90（环评要求不低于 85）
5	单层催化剂模块数	块	~120
6	催化剂单层层高	m	1.15
7	单座反应器内催化剂体积	m ³	350~430

2、脱硝系统效率保证分析

国家能源集团泰州发电有限公司现有 4×1000MW 机组在运，均采用 SCR 烟气脱硝工艺，采用蜂窝式钒钛系催化剂，按 2+1 层布置，#1、#2 机组脱硝效率按不低于 70%设计，#3、#4 机组不低于 85%设计，从而控制排口 NO_x 浓度满足超低排放要求。铜山华润电力有限公司#5、#6 机组为 2×1000MW 机组，脱硝系统采用 SCR 法，催化剂布置 3 层。本期工程与铜山华润电厂、国家能源集团泰州电厂烟气脱硝系统参数和 NO_x 排放浓度对比如表 6.1-5 所示，其中铜山华润电厂#5、#6 机组 NO_x 排放浓度为 2020 年 1 月至 5 月的在线监测数据，国家能源集团泰州电厂为 2020 年 6 月的在线监测数据。

表 6.1-5 本期工程与铜山华润电厂、泰州电厂脱硝系统对比

项目	单位	本期工程	铜山华润电厂		国家能源集团泰州电厂			
			#5	#6	#1	#2	#3	#4
机组规模	MW	2×1000	2×1000		2×1000		2×1000	
催化剂型式	/	蜂窝式钒钛系	蜂窝式钒钛系		蜂窝式钒钛系		蜂窝式钒钛系	
催化剂层数	层	4（3 运 1 备）	3		3（2 运 1 备）		3（2 运 1 备）	
锅炉出口 NO _x 浓度	mg/m ³	≤200	≤250		≤270		≤270	
设计脱硝效率	%	90（环评要求不低于 85）	≥80		≥70		≥85	
烟囱出口设计 NO _x 浓度	mg/m ³	≤30	≤50		≤50		≤50	
NO _x 排放浓度	mg/m ³	≤30	29.66	26.56	42.76	38.49	41.01	39.57

由表 6.1-5 可见，铜山华润电厂在 3 层催化剂运行的情况下，NO_x 平均排放浓度可以控制在 30mg/m³ 以内；泰州电厂催化剂层 2 运 1 备的情况下，NO_x 平均排放浓度可以控制在 38.49~42.76mg/m³；均能满足超低排放要求。此外，根据国华太仓电厂#7、#8（2×660MW）机组烟气在线监测数据统计结果，在正常情况下，外排烟气中 NO_x 浓度范围分别为 5.49~31.94mg/m³ 和 10.65~39.77mg/m³，平均浓度分别为 19.12mg/m³ 和 25.29mg/m³。

国华太仓电厂#7、#8 机组（2017 年 1 月~6 月自动监测数据），国电乐东发电有限公司 330MW 机组（2018 年 12 月和 2019 年 12 月自动监测数据）和国电

天津津能滨海热电有限公司 350MW 机组(2019 年 12 月自动监测数据)如表 6.1-6 和表 6.1-7。

表 6.1-6 国华太仓电厂#7、#8 机组氮氧化物排放情况

项目	#7 机组（630MW）		#8 机组（630MW）	
	A 侧	B 侧	A 侧	B 侧
锅炉出口 NO _x 平均浓度（mg/m ³ ）	107.97	112.04	124.25	121.97
烟囱出口 NO _x 小时浓度平均值（mg/m ³ ）	18.77		21.36	

表 6.1-7 国电乐东电厂和天津滨海电厂脱硝系统效率和 NO_x 排放浓度

项 目	国电乐东电厂 #1	天津滨海电厂
机组规模（MW）	330	350
综合脱硝效率（%）	94.71~97.93	92.94~96.21
NO _x 平均浓度（mg/m ³ ）	5.23~12.95	19.79~19.92

从表 6.1-6 和表 6.1-7 可见，国华太仓电厂 #7、#8 机组锅炉出口 NO_x 平均浓度范围 107.97~124.25mg/m³，最终外排烟气中 NO_x 浓度低于 22mg/m³；国电乐东电厂和天津滨海电厂脱硝效率均达到 90%以上，出口 NO_x 浓度小于 20mg/m³。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017），在 SCR 法脱硝技术中，采用增加运行催化剂层数或有效层高来增加催化剂用量，脱硝效率可达 90%以上。本期工程每个脱硝反应器内催化剂按“3+1”层布置，运行初期装 3 层，并预留 1 层位置，当前面 3 层效率降低后，启动预留层，以保证脱硝系统效率不低于 85%。同时，结合实际工况进行流场模拟设计，对喷氨格栅或涡流混合器进行优化，运行时采用自动控制系统实现全截面多点测量与喷氨反馈及优化，确保 SCR 系统温度场、浓度场、速度场满足反应要求，实现系统稳定运行。

综上所述，本期工程采用 SCR 脱硝工艺，催化剂层按“3+1”层布置，在采取高效喷氨混合和流程优化的增效技术后，脱硝系统效率不低于 85%是可行的。

6.1.4烟尘污染防治措施

本项目为满足烟尘超低排放要求基础上进一步控制污染物排放浓度，本期工程除尘系统拟采取高效除尘装置一次除尘+湿法脱硫除尘系统二次除尘，在现有煤质条件下综合效率按不低于 99.98%设计，确保烟囱颗粒物出口排放浓度不高于 5mg/m³。

6.1.4.1超低排放效率要求

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），燃煤电厂燃煤电厂烟气除尘主要采用电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘技术。除尘技术应根据环保要求、燃煤性质、飞灰性质、现场条件、电厂规模和锅炉类型等进行选择。为确保烟囱出口颗粒物排放浓度低于 5mg/m³，综合除尘效率需不低于 99.8%，目前可研阶段拟对除尘技术路线进行比选，理论计算不同超低排放技术路线下各阶段除尘效率要求见表 6.1-8。

表 6.1-8 各阶段除尘效率要求

序号	一次除尘器除尘效果	脱硫系统除尘效果	湿式电除尘 除尘效果	除尘器推荐效率
方案 1	低低温静电除尘， 99.935%	脱硫除尘一体化系统， 70%	/	HJ2301-2017 中： （1）电除尘器效率 99.20~99.85%；低低温电除尘器 效率 99.20~99.90%；（2）电袋 复合除尘效率 99.50~99.99%； （3）湿法脱硫除尘一体化系统， 70%；（3）湿式电除尘效率 70%~90%
方案 2	低低温静电除尘， 99.865%	高效湿法脱硫系统， 50%	湿式电除 尘，70%	
方案 3	电袋复合除尘器， 99.959%	高效湿法脱硫系统， 50%	/	不低于 99.98%
方案 4	电袋复合除尘器， 99.935%	脱硫除尘一体化系统， 70%	/	不低于 99.98%

6.1.4.2电除尘技术

1、技术原理

a)电除尘技术是在高压电场内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上，通过振打、水膜清除等使其从电极表面脱落，实现除尘的全过程。依据电极表面灰的清除是否用水，分为干式电除尘和湿式电除尘。干式电除尘常被

称作电除尘，湿式电除尘常被称作湿电。

b)为电除尘器供电的电源主要有高频电源、三相电源、恒流电源、脉冲电源和工频电源等。

2、技术特点及适用性

a)技术特点

电除尘技术具有除尘效率高、适用范围广、运行费用较低、使用维护方便、无二次污染等优点，但其除尘效率受煤、灰成分等影响较大，且占地面积较大。

b)技术适用性

电除尘技术适用于工况比电阻在 $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内的烟尘去除，可在范围很宽的温度、压力和烟尘浓度条件下运行。

c) 影响性能的主要因素

影响电除尘器性能的主要因素有工况条件、电除尘器的技术状况和运行条件。

d)污染物排放与能耗

电除尘器除尘效率为 99.20%~99.85%，出口烟尘浓度可达到 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，其能耗主要为电耗。电除尘器使用高频、脉冲等新型电源供电，与使用工频电源供电相比，可减少污染物排放或在同等除尘效率下实现节能。

e)存在的主要问题

常规电除尘技术存在高比电阻粉尘引起的反电晕、振打引起的二次扬尘及微细烟尘荷电不充分等导致除尘效率下降的问题。

3、技术发展与应用

电除尘技术发展与应用有低低温电除尘、湿式电除尘、高频电源、脉冲电源、移动电极等。以下介绍三种主要技术：

a)低低温电除尘技术

①低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态 SO_3 将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气中大部分 SO_3 ；在达到相同除尘效率前提下，与常规干式电除尘器相比，低低温电除尘器的电场数量可减少，流通面积可减小，运行功

耗降低，节能效果明显。但烟尘比电阻降低会削弱捕集到阳极板上烟尘的静电黏附力，从而导致二次扬尘有所增加。

②低低温 电除尘器适用于灰硫比大于 100 的烟气条件，灰硫比是指低温省煤器(烟气冷却器)入口烟气中烟尘质量浓度与 SO₃ 质量浓度之比。

b)湿式电除尘技术

①湿式电除尘技术是用水膜清除吸附在电极上的颗粒物。根据阳极板的形状，湿式电除尘器分为板式和管式等，应用较多的是管式中的蜂窝式与板式。湿式电除尘器安装在脱硫设备后，可有效去除烟尘及湿法脱硫产生的次生颗粒物，并能协同脱除 SO₃、汞及其化合物等。

②影响湿式电除尘器性能的主要因素有湿式电除尘器的结构型式、入口浓度、粒径分布、气流分布、除尘器技术状况和冲洗水量。

③湿式电除尘器除电耗外，还有水耗、碱耗，外排废水宜统筹考虑作为湿法脱硫系统补充水。

c)高频电源技术

①高频电源是应用高频开关技术，将工频三相交流电源经整流、高频逆变、升压、二次整流输出直流负高压的高压供电电源。

②高频电源在纯直流供电方式下，烟尘排放可降低 30%~ 50%;高频电源在间歇脉冲供电方式下，可节能 50%~ 70%; 高频电源控制方式灵活，其本身效率和功率因数较高，均可达 0.95; 还具有重量轻、体积小、结构紧凑、三相平衡等特点，在燃煤电厂得到了广泛的应用。

4、实际运行案例效率

(1) 国电汉川发电有限公司

国电汉川发电有限公司#6 新建机组采用低低温双室五电场静电除尘器（配高频电源），为考核其电除尘器性能，委托南京电力设备性能检测中心于 2016 年 11 月出具了《检验报告》（NICE/P/2016-ZJ2016XJ003-DC06），性能试验结果见表 6.1-9。

表 6.1-9 国电汉川发电有限公司#6 新建电除尘器性能试验结果

项目	单位	保证值	检测值
出口烟尘浓度	mg/m ³ (标态、干基、6%O ₂)	< 28.0	10.8
除尘效率	%	> 99.94	99.95

(2) 华能重庆珞璜发电有限责任公司

华能重庆珞璜发电有限责任公司#1 炉进行电除尘器改造，采用低低温双室五电场静电除尘器（配高频电源），为考核改造后的性能，2013 年 12 月委托四川省电力工业调整试验所进行性能考核试验并出具报告，结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 华能重庆珞璜发电有限责任公司#1 炉性能考核试验结果

测试负荷率	除尘效率
100%	99.937%
75%	99.937%

由此可见，本工程采用低低温双室五电场静电除尘器（配高频电源），可以实现 99.93%以上的除尘效率。

（3）大浦电厂“上大压小”新建工程

广东粤电大浦电厂“上大压小”新建工程 2#机组采用低低温双室五电场静电除尘器（配高频电源），根据广东省环境监测中心 2016 年 9 月出具的《验收监测报告》（粤环境监测 KB 字（2016）第 03 号），2#机组除尘器的综合除尘效率为 99.94%。

6.1.4.3 电袋复合除尘技术

1、技术原理

a)电袋复合除尘技术是电除尘与袋式除尘有机结合的一种复合除尘技术，利用前级电场收集大部分烟尘，同时使烟尘荷电，利用后级袋区过滤拦截剩余的烟尘，实现烟气净化。

b)电袋复合除尘器按照结构型式可分为一-体式电袋复合除尘器、分体式电袋复合除尘器和嵌入式电袋复合除尘器。其中，- -体式电袋复合除尘器技术最为成熟，应用最为广泛。

2、技术特点及适用性

a)技术特点

电袋复合除尘器具有长期稳定低排放、运行阻力低、滤袋使用寿命长、运行维护费用低、占地面积小、适用范围广的特点。

b)技术适用性

电袋复合除尘技术适用于国内大多数燃煤机组燃用的煤种，特别是高硅、高铝、高灰分、高比电阻、低硫、低钠、低含湿量的煤种。该技术的除尘效率不受煤质、烟气工况变化的影响，排放长期稳定可靠，尤其适用于排放要求严格的地区及老机组除尘系统改造。

c)影响性能的主要因素

影响电袋复合除尘器性能的主要因素有设备的运行条件、设备的设计、制作和安装质量。要考虑滤料选型与烟气成分匹配，运行温度宜高于酸露点 10° C~20° C。

d)污染物排放与能耗

①电袋复合除尘器能够长期稳定保持污染物达标或超低排放，除尘效率为 99.50%~99.99%，出口烟尘浓度通常在 20mg/m3 以下。

②电袋复合除尘器的能耗主要为高压供电设备电耗、引风机电耗、绝缘子加热器电耗等。

3、技术发展与应用

电袋复合除尘技术发展与应用有超净电袋复合除尘技术、耦合增强电袋复合除尘技术、高精过滤和强耐腐滤料技术等，前沿技术有电袋协同脱汞技术等。

其中，超净电袋复合除尘技术是基于最优耦合匹配、高均匀多维流场、微粒凝并、高精过滤等多项技术组合形成的新一代电袋复合除尘技术，可实现除尘器出口烟尘浓度长期稳定小于 10mg/m³，甚至可达到小于 5mg/m³。

4、实际运行案例效率

截至 2019 年 12 月，由福建龙净环保科技有限公司生产的超净电袋复合除尘器已在国内 5 家电厂的 10 台 1000MW 级机组中应用，包括新建和改造机组，如表 6.1-11 所示。此外，超净电袋复合除尘器在 600MW 级机组中应用更广泛。

表 6.1-11 超净电袋复合除尘器应用效果情况

序号	项目名称	容量 (MW)	烟气量 (万 m ³ /h)	浓度		除尘效率 (%)
				入口 (g/m ³)	出口 (mg/m ³)	
1	国电投平顶山 电厂#1 改造	1030	588.9	53.8	8.39	99.98
2	国电投平顶山 电厂#2 改造	1030	588.9	53.8	7.89	99.99
3	国电投焦作丹 河电厂#1 新建	1000	533.9	41.37	3.9	99.99
4	国电投焦作丹 河电厂#2 新建	1000	533.9	41.37	3.5	99.99
5	江苏沙洲电厂 #5 新建	1000	505.3	21.7	8.7	99.96
6	江苏沙洲电厂 #6 新建	1000	505.3	21.7	9.0	99.96
7	广东沙角 C 厂 #2 炉改造	660	378.8	25	3.7	99.99

序号	项目名称	容量 (MW)	烟气量 (万 m ³ /h)	浓度		除尘效率 (%)
				入口 (g/m ³)	出口 (mg/m ³)	
8	广东沙角 C 厂 #1 炉改造	660	378.8	25	4.8	99.98
9	国电投开封电 厂 #1 炉改造	600	339	25.47	6.3	99.98
10	国电投开封电 厂 #2 炉改造	600	339	27.81	9.2	99.97

由表 6.1-11 可见, 机组烟气经超净电袋复合除尘器处理后, 除尘器出口的烟尘浓度均低于 10mg/m³, 除尘效率均超过 99.9%, 最高可达 99.99%。

国电金堂发电有限公司 2 台 600MW 机组 2013 年完成由双室四电场静电除尘器到超净电袋除尘器的改造, 每台超净电袋除尘器由双室的两电区和两个袋区组成, 经由南京电力设备质量性能检验中心进行的性能试验结果, 除尘效率为 99.98%。因此, 本期工程采用超净电袋复合除尘器, 满足除尘效率不低于 99.9% 是可行的。

6.1.4.4 超低排放技术路线

燃煤电厂在选择超低排放技术路线时, 应遵循“因煤制宜, 因炉制宜, 因地制宜, 统筹协同, 兼顾发展”的基本原则, 选择技术成熟可靠、经济合理可行、运行长期稳定、维护管理简单方便、具有一定节能效果的技术。特别要考虑因煤制宜。不仅要考虑设计煤种和校核煤种, 更要考虑实际燃用煤种与煤质波动, 确保燃用不利煤质时能够实现超低排放。例如:

a) 对于煤质较为稳定, 灰份较低、易于荷电、灰硫比较大的烟气条件, 优先选择低低温电除尘器与复合塔脱硫系统的技术组合, 作为颗粒物超低排放技术路线。

b) 对于煤质波动大, 灰份较高、荷电性能差、灰硫比较小的烟气条件, 优先选择电袋复合除尘器或袋式除尘器进行除尘。根据除尘器出口烟尘浓度及下游脱硫工艺的协同除尘效果, 必要时选择加装湿式电除尘器。

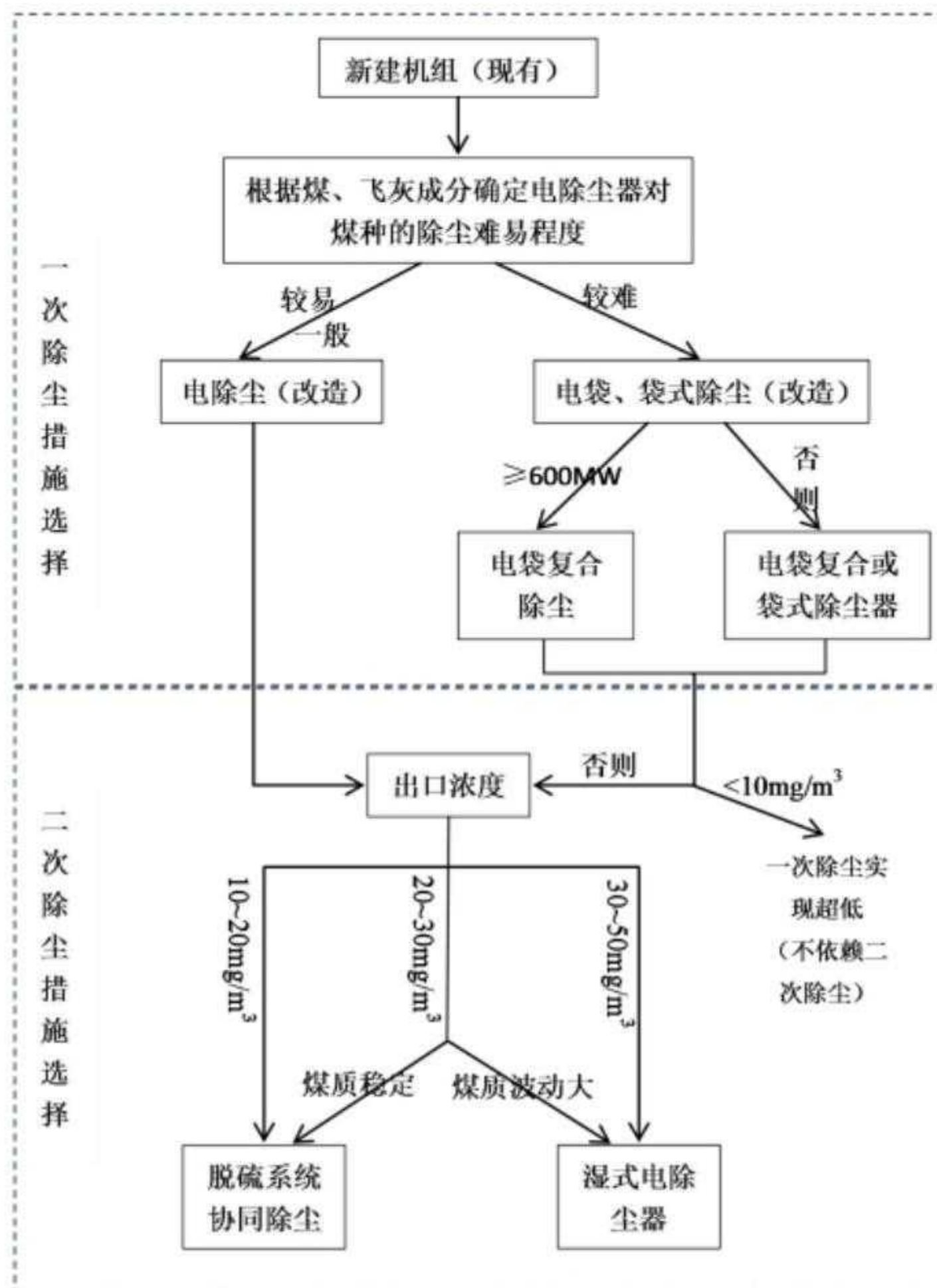


图 1 颗粒物超低排放技术路线

本项目应遵循“因煤制宜，因炉制宜，因地制宜，统筹协同，兼顾发展”的基本原则，进一步比选论证确定颗粒物超低排放技术路线。

6.1.5 汞及其化合物防治措施

本期工程拟通过烟气治理协同控制技术控制汞及其化合物排放，本期工程锅炉烟气采用 SCR 脱硝、高效除尘器除尘、石灰石-石膏湿法脱硫除尘系统，在烟气脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。根据《火电厂大气污

染物排放标准》编制说明，本期工程锅炉烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，对汞的协同脱除效率可达 75%。保守起见，本期工程锅炉烟气治理措施对汞的协同脱除效率按 70%计，可控制汞排放浓度远低于 0.03mg/m³ 的排放标准限值要求。

6.1.6 排烟系统

本期工程新建一座 240m 高，单管出口内径为 8.4m 的双管集束烟囱排烟。充分利用大气扩散的稀释作用，降低污染物落地浓度，减少对周围环境的影响。

在烟囱装设烟气污染物在线监测系统，根据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）的要求开展“装树联”工作，并按《污染源自动监控设施运行管理办法》等规定的要求定期进行校验。烟气在线监测系统应与生态环境主管部门联网，并直接传输数据，满足生态环境主管部门的监督要求。

6.1.7 其他大气污染防治措施

6.1.7.1 煤场和输煤系统扬尘污染防治措施

- （1）本期工程配套采用条形封闭煤场，煤场内部设置喷水抑尘装置。
- （2）输煤系统采用封闭输煤栈桥。
- （3）锅炉房转运层、输煤系统煤仓间皮带层区域等不宜水冲洗的区域，考虑采用负压真空清扫系统。
- （4）输煤系统冲洗废水集中到各转运站或皮带附近的集水坑，再由泵提升至煤泥沉淀池，经含煤废水处理系统澄清后重复利用。

6.1.7.2 粉质物料贮存扬尘污染防治措施

厂内贮存的粉质物料主要包括燃料石灰石，锅炉灰渣等。

- （1）电厂脱硫剂采用石灰石，外购通过船运至电厂。为了防止卸料间和石灰石料仓的粉尘污染，在卸料间和石灰石料仓上均设有脉冲袋式除尘器。
- （2）每台炉设置一座钢结构渣仓，顶部设置布袋除尘器，渣仓底部安装干式卸料器，可将炉底渣卸至自卸汽车送至综合利用用户。
- （3）除尘器收集的干灰通过正压浓相气力输灰系统送至灰库贮存，共设置 3 座封闭式干灰库，每座灰库顶部均设置布袋除尘器，用于收集处理干灰储存和装卸时灰库顶部产生的粉尘。

(4) 炉渣和干灰立足综合利用，干灰主要采用密闭罐车陆运；炉渣为湿渣，采用自卸卡车运输。

6.2 水污染防治措施

本期工程采用“雨污分流、清污分流”的排水系统，厂区排水系统分为生活污水排水管道、工业废水排水管道和雨水排水管道三个系统。

项目运行时产生的工业废水主要包括化学水处理装置的酸碱废水、锅炉酸洗排水、锅炉烟道冲洗排水、空气预热器冲洗水、脱硫废水等。废水中主要是 COD、pH、悬浮物、重金属、氟离子等指标超标。各类废水经处理后重复利用。

脱硫废水和含酸碱废水拟采用烟道气蒸发处理工艺，无废水排放。

反渗透排水可作为脱硫工艺水的补充用水。

输煤系统的冲洗排水和煤场区雨水拟先排入沉煤池澄清或加药处理，沉煤池上部的清水重复使用。沉煤池底部的煤屑则定期挖出返回煤堆。

厂区的生活污水经处理达标后于厂内复用。

电厂设有工业废水处理装置，处理电厂的各类工业废水。经处理后的废水经处理后回用，不外排，对周围水体环境不会产生直接的影响。

本项目采用单元制海水直流供水系统，控制温排水外排造成的温升已满足排放限值要求，海水直流冷却温排水外排对近岸海域水环境影响已通过数模试验论证，并取得专家评审意见。

(1) 经常性生产废水

锅炉补给水处理系统采用电除盐全膜法，无经常性的酸碱再生废水排放，少量非经常性的定期膜化学清洗废水至脱硫零排放系统处理。锅炉补给水处理系统的反渗透排水作为脱硫工艺的补充用水。超滤水反洗排水及经酸碱中和处理后的化学加强反洗排水经净水站沉淀澄清处理后厂内回用。

将凝结水精处理混床树脂再生过程中的树脂分离、输送、快速冲洗、淋洗和过滤器反洗等水质较好的步骤排水送至回收水池直接回用。将凝结水精处理高盐再生酸碱废水在精处理废水池内就地酸碱中和处理后送至脱硫零排放处理系统处理。

(2) 非经常性生产废水

锅炉非经常性废水包括锅炉化学清洗水、空气预热器冲洗水等，这类废水中

主要污染物为 pH 值、悬浮物、COD 和重金属等。本项目设置一套非经常性工业废水处理系统，非经常性废水发生期间系统日运行小时数按 8h 计，为腾空废水池，处理完最大一项非经常性废水按 10 天计，废水处理系统出力为 8000t/（8h/天×10 天）=100t/h，配合设置 8000m³ 废液贮存池。

废水处理系统设废液贮存池、一体式高效凝聚澄清池、回用水池等设施，系统对不同的非经常性废水采取不同的处理方式：

对空气空预器冲洗废水：废液贮存池曝气均质→高效凝聚澄清→处理合格废水至回用水池。

对平均每 8 年产生一次的锅炉化学清洗废水：废液贮存池内临时投加 NaClO、石灰、NaOH 及曝气氧化均质→高效凝聚澄清→出水酸中和→处理合格废水至回用水池。

（3）含油污水

本项目产生的少量含油污水排入油处理装置进行处理，处理后的废水作为煤场喷淋用水。

（4）脱硫废水

本项目采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，脱硫废水量约 12t/h/炉。脱硫废水中主要污染物为悬浮物、F⁻及 Hg、Pb 等多种重金属，其水质成分复杂，处理难度较大，需单独进行处理。本项目拟对每台炉设置一套脱硫废水零排放处理系统，处理脱硫废水及约 2t/h 的定期膜化学清洗废水及凝结水精处理高盐再生废水。

本项目脱硫废水零排放考虑采用旁路烟气浓缩干燥处理工艺。

脱硫废水零排放处理系统主要工艺流程如下：

脱硫废水、高盐废水→预沉池→废水提升泵→废水储存箱→废水输送泵→废水浓缩塔→浓缩浆液输送泵→废水调质箱→调质澄清池→调质浆液输送泵→浆液干燥塔。

每台炉浓缩塔露天布置于相应引风机至脱硫吸收塔入口烟道侧方；每台炉干燥塔露天布置于每台机除尘器前烟道附近；两台机组共用的浓缩废水调质澄清系统布置在炉后。

（5）输煤系统冲洗排水

本项目新建的输煤系统冲洗水经过加药处理合格后重复使用，依托国电投

协鑫滨海一期工程现有含煤废水处理设施，不外排。

（6）生活污水

本项目配置 $2 \times 10 \text{ m}^3/\text{h}$ 地埋式生活污水处理设备，采用生物接触氧化+过滤及消毒处理工艺，布置在厂区北侧污水处理站内，站内设有复用水池和复用水泵，污水经处理达标后复用。

（7）初期雨水

本期工程采取雨污分流制。新建雨水泵站1座，位于本期主厂房A排外、虹吸井附近；雨水泵站设3大1小雨水泵，大泵参数为 $Q=1.0\text{m}^3/\text{s}$ ， $H=22\text{m}$ ， $N=315\text{kW}$ ，1台小泵参数为 $Q=0.5\text{m}^3/\text{s}$ ， $H=22\text{m}$ ， $N=185\text{kW}$ ，泵房内设相应的栏污栅、钢闸门及清污机。

雨水管道管径为 DN200~DN1600，场地雨水通过自流经雨水排水管道汇至雨水泵站，升压后排入虹吸井，通过排水箱涵排至大海。

本期工程煤场和输煤系统为封闭式，这些区域初期雨水不需专门收集，依托的国电投协鑫滨海卸煤码头设有码头面污水收集系统。油罐区四周设置围堰，围堰外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭；油罐区初期雨水经收集后，通过油水分离器处理后送到复用水池。

（8）温排水

本项目采用海水直流循环冷却系统，温排水沿排水明渠向北排入黄海。

综上所述，本期工程生产过程中，正常情况下产生的各类废水在厂内分别经处理后可全部回用，不外排。本期新建 1 座 8000m^3 的工业废水池（兼做事故水池），当工业废水处理系统发生故障时，可将废水暂存在废水收集池内，废水处理系统检修消缺后及时处理。

6.3 噪声污染防治措施

6.3.1 基本原则

对噪声的防治首先从声源上进行控制，其次从传播途径及个人防护上进行控制。在厂区总平面布置中统筹规划，合理布局，强噪声源集中布置在远离人群的地方，加强绿化，充分利用建筑物和植物的阻挡降噪作用。

本期工程噪声治理考虑从控制声源强度、合理布局声源位置和采取隔声降噪措施等几方面来控制。首先是选购低噪音设备，在订购设备时，对设备生产厂商

提出设备的噪声最高限值要求。其次对高噪声设备（如汽轮机、发电机、碎煤机、二次风机、引风机、空压机、水泵等）所在车间采取隔声、吸声等措施，设备安装采取减振措施，对空排放的锅炉排汽管、锅炉安全阀排汽管、吹管末端和风机加装消声器，在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。同时对厂区总体平面布置进行合理布局，充分利用其他建筑物的屏蔽作用，减轻噪声对厂区内外的影响。

6.3.2 噪声防治措施

（1）对设备声源进行控制，是降低电厂噪声最有效的方法。在设备选型中，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备供货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要因素。一般设备噪声不超过 90dB(A)，否则要采取相应的降噪措施。

（2）锅炉排汽属偶发噪声，在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 100dB(A) 以下，另外运行中加强管理，尽可能减少排汽次数，在不得不排汽时尽量避免夜间排汽。

（3）送风机、引风机、氧化风机等各类风机采取基础减震，并在吸风口处安装消声器和隔声包覆层，以减少空气动力性噪声，在锅炉房底部采取小间封闭和锅炉房二次隔声；引风机基础减震，安装消声器和隔声包覆层。室外风管到采用阻尼和吸隔声结构包覆，达到降噪效果。

（4）空压机基础减震、安装隔声罩，设密闭厂房并安装隔声门窗。空压机入口单设消声器，并在空压机内墙采用吸音性能较好的墙面材料，以减少空压机房噪声对外界的干扰。

（5）烟道设计时，合理布置，流道顺畅，以减少空气动力噪声。管道设计中考虑减震措施。合理选择各支吊架型式，布置合理、降低气流和振动噪声。

（6）厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局。声源设备及车间集中布置，并尽量远离对噪声敏感的区域。

（7）在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，值班室要进行噪声防护。并加强厂房隔声门窗设计，在通风道设置消声器或消声百叶。集中控制室采用双道门、双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料，使集中控制室内的噪声降至 60dB(A) 以下，厂房隔声量不小于 20dB(A)。

(8) 为了控制电厂新机组运行前或机组大修后运行前的吹管噪声，吹管加消声器，以降低吹管噪声对周围声环境的影响。拟采用新型锅炉吹管消声器，采用多级降压、控流、抗喷阻、吸音复合组合，具有宽频带消声特点，在结构上更强化了抗喷阻消声机理，可取得良好的消声效果。尽量保持气流压力、流速稳定，消除湍流噪声、喷注噪声，控制空气动力性噪声。要加强运行管理，避免在夜间吹管，吹管前向周边居民公告，减少吹管噪声对周围环境噪声的影响。

(9) 加强厂区绿化，在道路两旁、主厂房周围及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。同时加强对厂内运输车辆的管理，采取限速措施，降低车辆交通噪声的影响。

6.4 固废污染防治措施

6.4.1 除灰渣系统

6.4.1.1 除渣系统

本期 2×1000MW 机组容量设计，一台炉为一单元。在每台炉下配置一台风冷式钢带排渣机，每台炉的炉侧布置一座渣仓，运渣汽车可直接在渣仓下装车。

1) 炉底渣经渣井落在缓慢运动的风冷式钢带排渣机的输送钢带上，在输送过程中通过自然冷风将含有大量热量的热渣冷却成可以直接储存和运输的冷渣，冷却后的炉底渣进入碎渣机破碎后直接进入渣库，装车外运供综合利用。

2) 本工程每台炉配置一台风冷式钢带排渣机，排渣机正常运行出力 10t/h，最大出力 25t/h。炉底渣通过锅炉渣井落到风冷式钢带排渣机的输送钢带上，高温炉渣由输送钢带送出，送出过程中 850℃ 的炉渣在传送中冷却。在正常运行工况下出口渣温 < 100℃，最大出力工况下出口渣温 < 150℃。

3) 冷却后的炉底渣进入碎渣机，破碎后直接进入渣仓。

4) 每台炉设渣仓一座，渣仓直径为 $\phi 8\text{m}$ ，有效容积为 180m³，一座渣仓可容纳一台锅炉在 MCR 工况下设计煤种约 15h 的渣量，校核煤种约 12h 的渣量。渣仓底部设有 2 个出口，其中 1 个接双轴搅拌机，用于干渣调湿，湿渣通过自卸卡车运至灰场堆放；另 1 个接干灰散装机，用于干渣直接装车供综合利用。

6.4.1.2 除灰系统

本期工程除灰拟采用正压浓相气力输送方式。每台炉除尘器下部每个灰斗下

设 1 台仓泵，利用压缩空气作动力源将干灰送往码头混凝土干灰库。本期 2×1000MW 机组共设 3 座干灰库，每座灰库直径为 $\phi 13\text{m}$ ，每座有效容积 2100m^3 ，共约能贮存两台炉 BMCR 工况下燃用设计煤种时约 20 小时的排灰量；燃用校核煤种时约 17 小时的排灰量。

每座灰库的顶部，均配有布袋除尘器，使得灰库外排空气的含尘量符合国家环保标准。灰库顶部还设有真空压力释放阀，保证灰库在大量卸灰或温度急剧变化时，平衡灰库内外压力，保证灰库的结构安全。

本工程在每个灰库下设 4 个出口：原灰库下设 2 个干灰散装机接口、1 个双轴搅拌机接口和 1 个干灰分选接口；粗灰库下设 2 个干灰散装机接口和 2 个双轴搅拌机接口；细灰库设 2 个干灰散装机接口和 2 个双轴搅拌机接口。每台干灰散装机和双轴搅拌机的出力均为 100t/h 。

本工程设置 1 套 100t/h 干灰分选装置。

6.4.1.3 灰渣综合利用

根据《燃煤发电企业清洁生产评价导则》（DL/T 254-2012）：东部地区固废综合利用指标基准值为 90%，其他地区为 70%。本期工程灰渣和脱硫石膏等一般工业固体废弃物的协议综合利用率达 100%，综合利用不完时送至事故灰场分区碾压贮存。固废综合利用可行性分析如下：

1、本期工程灰渣产生量及成分分析

本期工程“灰渣分排、粗细灰分除，干除灰、湿排渣”，除灰渣系统采用正压浓相气力干除灰、机械排渣，为综合利用创造良好条件。采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫石膏于厂内经二级脱水处理后综合利用。灰渣可作为生产新型墙体材料（如粉煤灰砌块等）、水泥掺合料，也可用于道路建设和回填等。脱硫石膏可作为水泥缓凝剂（加入量可达 5%）和用于生产石膏板等建筑材料。

本期工程灰渣和脱硫石膏产生量见表 6.4-1。

表 6.4-1 本期工程灰渣和脱硫石膏产生量

煤种	年产生量($\times 10^4\text{t/a}$)			
	炉渣	粉煤灰	灰渣合计	脱硫石膏
设计煤种	6.55	58.97	65.52	22.20
校核煤种	8.23	74.11	82.34	26.37

2、本期工程综合利用方案

目前，粉煤灰主要被用于建材、建筑、道路、填筑、农业、化工和环保等方面。脱硫石膏可以制作成水泥缓凝剂、高强度石膏粉、建筑石膏粉、加气砌块等固废深加工及其相关衍生产品，广泛应用于高层建筑、高速铁路等建设领域。脱硫石膏经清洗、均化、除杂后，在不同结晶条件下，可制得具有较高价值的建筑石膏、粉刷石膏、建筑石膏粉等产品，脱硫石膏作为粘土砖的代用品等。

根据《燃煤发电企业清洁生产评价导则》（DL/T 254-2012），东部地区固废综合利用指标基准值为 90%。本期工程灰渣等一般工业固废协议综合利用率为 100%。建设单位已与江苏八菱海螺水泥有限公司签订了综合利用协议。

6.4.2 事故灰场

本期工程灰渣、脱硫石膏全部协议综合利用，综合利用不畅时运至租用的国电投协鑫滨海一期现有电厂灰场临时贮存。该灰场为平原干灰场，场内铺设了土工膜防渗，场外设置了 3 眼地下水监控井，周边 500m 范围内无居民点，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其修改单有关规定，2018 年 9 月通过竣工环境保护验收（苏环验〔2018〕23 号）。

贮灰场位于厂址西北面二洪盐场以北，距厂址约 4.5km。灰场占地面积约 $22 \times 10^4 \text{m}^2$ ，设计库容约 $117 \times 10^4 \text{m}^3$ 。国电投协鑫滨海发电有限公司（一期工程）灰渣及石膏总量 $78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，本期工程灰渣及石膏总量 $65 \times 10^4 \text{m}^3$ ，已建灰场可供 4 台机组贮存灰渣及石膏约 8 个月。据调查，灰场内现存 5×10^4 吨灰及 10×10^4 吨脱硫石膏，为临时中转堆放。

建设单位已与国家电投集团协鑫滨海发电有限公司签订了灰场租用协议，在综合利用不畅情况下可周转备用需求。

6.4.3 其他固废防治措施

1、生活垃圾

职工生活垃圾送由市政环卫部门统一收集清运至垃圾场填埋处置。

2、水处理污泥等

生活污水处理站污泥、工业污水处理站污泥为一般固体废物，交有处理资质单位处理。《污染源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）指出脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物，建议电厂结合同类火力发电厂（工艺及煤质类似）脱硫废水处理系统调质产生的固废鉴别结果及相关研究结论

开展必要的鉴别工作，如为危险废物则按危废管理相关要求贮存，并最终交由有危废处理资质的机构处置。

3、危险废物

废脱硝催化剂、废机油、废铅酸蓄电池和废油漆桶等属危险废物，在厂内建设规范的危废暂存间，最终交由有危废处理资质的单位进行妥善处置。危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单要求，具体如下：

（1）危废暂存间地面与裙角要用坚固、防渗材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；基础需做防渗处理，防渗层至少为 1m 厚黏土层（渗透系数小于等于 10^{-7}cm/s ），或者 2mm 厚高密度聚乙烯土工膜，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数小于等于 10^{-10}cm/s 。

（2）危废暂存间废油暂存区需设泄漏液体收集装置，如导流槽、收集井（池）。

（3）危废暂存间的地面应硬化，无裂隙。

（4）应有堵截泄漏的裙角或围堰。

（5）衬里放在基础或底座上，衬里能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料要与危废相容。

（6）危废暂存间应为封闭式，避免露天堆放，设置通风装置。

（7）危险废物分开独立堆存，不得混堆，更不得将其与其他一般废物混合堆放。

（8）依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）附录 A 和《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）所示标签设置危险废物识别标志。

危险废物收集、运输、贮存过程严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单进行，并按《危险废物规范化管理指标体系》规范管理。制定危险废物污染环境防治责任制度，建立有危险废物管理台账；按要求定期上报《危险废物管理计划》并报地方生态环境主管部门备案，在危险废物全过程监控系统按要求进行申报、转移等，委托厂外运输、处置单位均具有相应危险废物运输、处置资质，按要求填报转移联单；制定有针对废物泄漏等情况的意外事故应急预案，向当地

生态环境主管部门备案，并定期组织开展演练和开展危险废物相关知识培训。

6.5 地下水和土壤污染防治措施

根据工程分析，建设项目在废污水处理站等地下或半地下的非可视装置区可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。针对工程可能发生的地下水和土壤污染，地下水和土壤污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

6.5.1 源头控制措施

本期工程对产生的废水进行合理的处理和回用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

6.5.2 分区防渗措施

6.5.2.1 污染防治分区

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏或渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中表 5、表 6 及表 7，对本期工程各区域进行防渗分区。

表 6.5-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制 难易程度	主要特征	本期工程分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理。	工业废水池、生活污水池、污水收集管网、含油废水池、封闭煤场、事故油池
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。	尿素区、灰渣仓、酸碱罐区、油罐区、危废暂存间

表 6.5-2 天然包气带房屋性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目特征
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $k \leq 1 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。	/
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $k \leq 1 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}\text{cm/s} < k \leq 1 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。	厂区包气带单层厚度 $\geq 1.0\text{m}$ ，垂直渗透系数在 $1.42 \times 10^{-6} \sim 2.79 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ 之间
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	/

表 6.5-3 地下水和土壤污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	本项目特征
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $k \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	/
	中—强	难			工业废水池、燃油罐区、危废暂存间、事故油池等
	弱	易			/
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $k \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	/
	中—强	难			封闭煤场、灰库、石灰石库等
	中	易	重金属、持久性有机物污染物		/
	强	易			渣仓等
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化	尿素车间及其他区域

考虑到危废暂存间储存的物质特殊性，在进行防渗处理时，采用重点防渗处理。燃油罐区一旦发生泄漏，对地下水造成的污染较严重，且修复难度大，因此在防渗处理时，按重点防渗进行处理。

6.5.2.2 防渗工程设计标准

1、重点防渗区

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，重点防渗区需达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求，或参照《危险废物填埋污染控制标准（GB 18598-2001）》执行。由于项目厂区包气带单层厚度 1m 左右，垂直渗透系数在 $6.37 \times 10^{-6}\text{cm/s} \sim 1.15 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 之间，属于天然基础层饱和渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ 的情形，须选用双人工衬层。双人工衬层必须满足如下条件：a.天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，厚度不小于 0.5m；b.上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ；c.下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm；d.衬层要求的其他指标，高密度聚乙烯（HDPE），其渗透系数不大于 10^{-12}cm/s ，必须为优质品，禁止使用再生产品。

对工业污水处理池等地下池体，水池宜采用抗渗钢筋混凝土结构，并符合下列规定：混凝土等级不宜小于 C30；钢筋混凝土水池的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm；当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

2、一般防渗区

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，重点防渗区需达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的要求，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准（GB 16889-2008）》执行。由于项目厂区包气带单层厚度 1m 左右，垂直渗透系数在 $6.37 \times 10^{-6}\text{cm/s} \sim 1.15 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 之间，属于天然基础层饱和渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 的情形，应采用双层人工合成材料防渗衬层，上层厚度不小于 1.0mm，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，下层人工合成材料防渗衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的天然黏土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层；人工合成材料防渗衬层应采用满足 CJ/T234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或者其他具有同等效力的人工合成材料。

6.5.2.3 事故应急措施

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，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层和土壤的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水和土壤污染治理的技术特点，制定地下水与土壤污染应急治理程序见图 6.5-2。

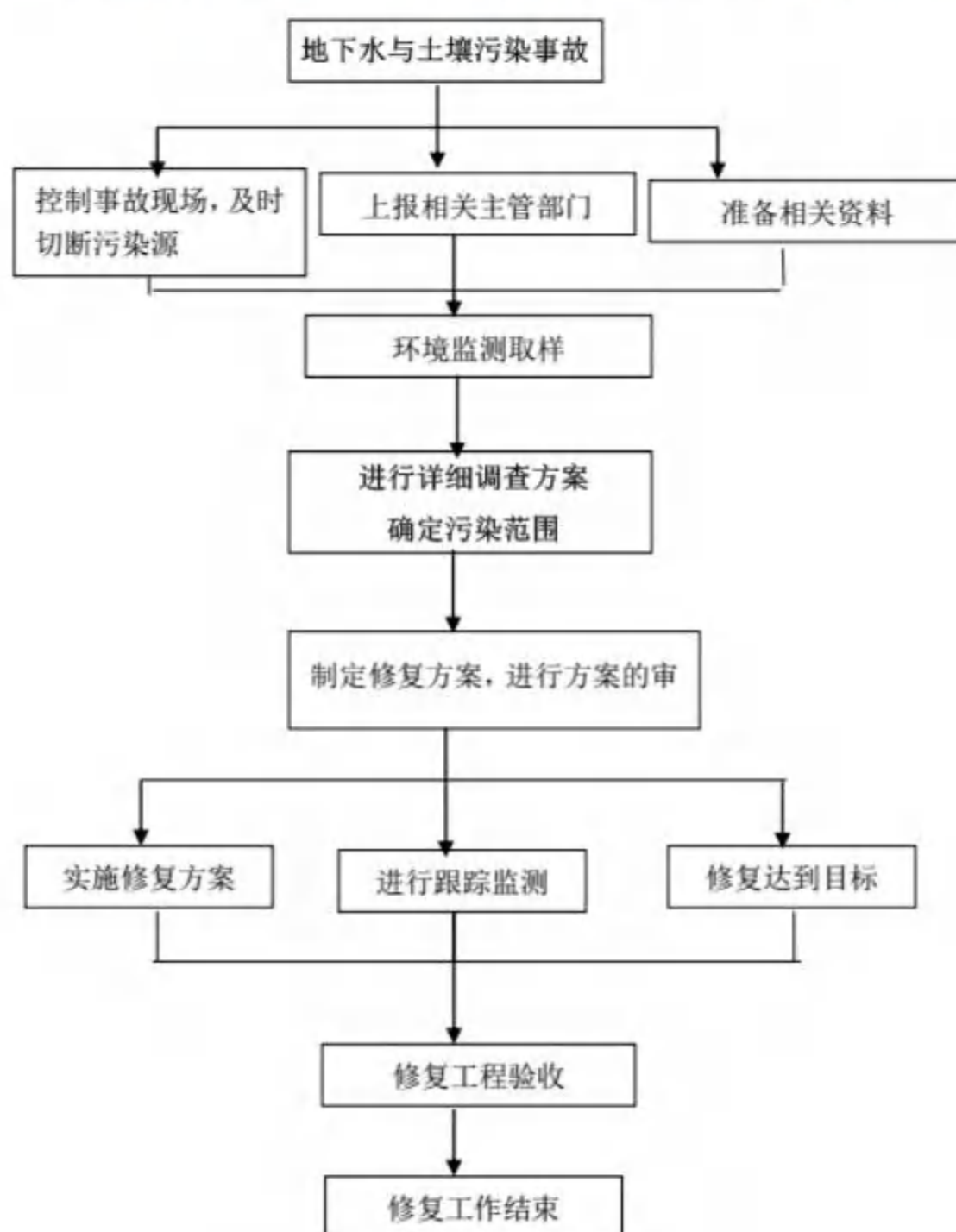


图 6.5-2 地下水与土壤污染应急治理程序框

6.6 生态环境保护措施

本期工程建设场地为建设用地，厂区范围基本已平整，其上附着少量杂草。项目地表水取水设施及输水管线依托国电投协鑫滨海一期工程现有设施，不需新建。直流冷却海水取水明渠将国电投协鑫滨海一期工程现有已建取水明渠向西延伸扩建至预留场地即可，排水设施直接利用现有已建构筑物。项目施工阶段对陆域生态及海洋生态影响有限。施工期间严格开展施工管理，控制项目对外界生态环境可能造成的影响。涉海施工内容生态环境影响及污染控制措施详见海洋环境

影响评价专题。

项目厂址位于工业园区内，厂区距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区最近距离约 6.0km，位于大气环境影响评价范围之外，项目在超低排放基础上进一步严格控制污染物排放，项目运行对该保护区环境影响很小。同时，本工程采取石灰石-石膏湿法脱硫（配高效除雾器）、高效除尘装置、安装 SCR 脱硝装置，严格控制主要大气污染物排放浓度；项目配套采用条形封闭煤场及封闭式输煤栈桥，灰库、渣仓设布袋除尘装置，控制无组织排放，使得大气污染物对植物生长影响降到最低。

本项目直流冷却水外排进入近岸海域，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1℃温升未超出调整后国土空间规划港区范围，4℃温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。

6.7 海洋环境保护措施

6.7.1 海洋水环境保护措施

为减少其施工活动的影响程度和范围，施工单位在制定施工计划、安排进度时，应充分注意到附近海域的环境保护问题，尽量避开春末夏初鱼虾类等渔业资源集中繁殖的产卵、索饵期。并尽量缩短施工期，选择落潮施工，减少施工悬浮物对海域生态环境造成的损害。

6.7.2 海洋生态保护对策措施

本工程的运营，将对工程所在海域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失货币化估算量投入一定的财力进行海域生态修复。生态补偿措施包括增殖放流、本地经济鱼种繁育技术研究等。其中，增殖放流以可繁育的当地经济鱼类为主，包括黑鲷、大黄鱼、梭子蟹等品种；本地经济鱼种繁育技术研究主要与当地海洋渔业技术单位合作，开展科研试验场、繁育场建设及育苗技术研究。选择适合的方式进行生态补偿。通过以上措施，可进一步减缓本项目对海洋生态环境的影响。

6.8 厂区绿化

厂区绿化可以有效的改善厂区的工作环境，防治污染，起到过滤烟尘、降低噪声、吸收 SO₂ 等有害物质的作用。本项目在厂区及主要电厂设施周围、主要道路两侧设置绿地，全厂绿化系数达 16%以上。

6.9 污染防治措施汇总

表 6.8-1 给出了本期工程“三同时”验收一览表。

表 6.9-1 本期工程环保措施汇总表

类别	污染源	污染物	污染防治措施	处理效果、执行标准或达标要求	完成时间
废气	2×1000MW 燃煤发电锅炉	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、Hg 及其化合物、林格曼黑度	每台锅炉配置 1 套烟气治理系统,采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝(效率不低于 85%),高效除尘器+湿法脱硫除尘(综合除尘效率 99.98%), 高效石灰石—石膏湿法脱硫(效率不低于 98.6%), 脱硝、除尘和脱硫系统协同脱汞作用,经过净化后的烟气通过 1 座 240m 高、单筒出口内径 8.4m 的双管集束烟囱排放到大气。	燃煤锅炉烟气污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)表 2 燃煤锅炉特别排放限值,并满足《江苏省煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》(苏政发〔2014〕96 号)超低排放要求(即在基准氧含量 6%条件下,烟尘、SO ₂ 和 NO _x 排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m ³)。	与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用
			每台锅炉配套烟囱安装一套烟气在线连续监测系统(CEMS)。	按《固定污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75-2017)的要求开展“装树联”工作。	
	条形煤场和输煤栈桥	总悬浮颗粒物(TSP)	煤场和输煤栈桥均采取封闭措施,煤场内设置喷淋抑尘装置。	厂界无组织废气颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 中周界外浓度最高点无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m ³ 。	
废水	生产废水和生活污水	含煤废水	依托国电投滨海一期现有含煤废水处理系统。	回用于输煤系统冲洗。	与主体工程同时设计、同时建设、同时投
		工业废水	新建工业废水处理系统,本期新增一座	酸碱废水至脱硫废水零排放处理系	

类别	污染源	污染物	污染防治措施	处理效果、执行标准或达标要求	完成时间
			8000m³ 的工业废水池，兼做事故水池。	统；反渗透排水回用于脱硫工艺系统补水；超滤反洗排水及滤池反洗排水送至反应沉淀池经处理后复用。	入使用
		含油废水	建设 1 套 4t/h 的油水分离装置。	回用于煤场喷洒抑尘。	
		脱硫废水	新建脱硫废水处理系统，拟采取“低温烟气蒸发浓缩减量+旁路烟道高温烟气蒸发干燥”工艺。	达到脱硫废水“零排放”的目标。	
		生活污水	新建 2×10t/h 的地理式一体化生活污水处理系统。	厂内复用。	/
噪声	设备噪声	噪声	选用低噪声设备、隔声、减振、绿化等；冷却塔设置落水消能器和隔声屏障。	厂界噪声达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类或 4 类标准要求。	与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用
固废	煤粉燃烧	炉渣、粉煤灰	外运综合利用。	固废得到综合利用或妥善处置，不对外环境产生二次污染。	
	湿法脱硫	脱硫石膏	外运综合利用。		
	SCR 脱硝	废催化剂	厂内建设危废暂存间，危废委托有资质的单位妥善处置。		
	设备检修维护	废矿物油			
	水处理系统	废离子交换树脂			
	升压站、网控等	废铅酸电池			
	施工刷油漆	废油漆桶			
脱硫废水处理	脱硫废水处理排固	若属于危险废物需委托具有资质的单位进行处置，若为一般工业固废，可运至灰渣场单独贮存。			

类别	污染源	污染物	污染防治措施	处理效果、执行标准或达标要求	完成时间
	废水处理	工业、生活废水污泥	一般工业固废，交有处理资质单位处理。		
	生活活动	生活垃圾	交由环卫部门清运处理。		
地下水和土壤	/	/	分区防渗，重点防渗区渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ，一般防渗区不大于 10^{-7}cm/s 。	按照分区防渗进行处理，满足要求。	与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用
环境风险防范	事故应急收集装置	/	油罐四周设置防火隔离堤（围堰），围堰容积为 1200m^3 。	确保能够容纳事故时泄漏的油料。	
		/	酸碱储罐下方池体容积不小于 25m^3 。	能够满足储存一个酸罐或者 1 个碱罐泄漏废液的储存。	
	应急预案和物资	/	编制全厂应急预案并在生态环境主管部门备案，配备完备的应急救援物资。	事故风险状态可及时启动，能控制和处理事故，环境风险可控。	
环境监测系统	/	/	配备环境监测、分析仪器或设备。	保证日常监测工作开展，指导企业提高环境管理水平。	与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用
以新带老改造措施	/	/	本项目利用国家电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座 400m 长条形封闭煤场。	减少无组织颗粒物排放。	
绿化	/	/	本期厂区绿化覆盖率达 16%。	防尘降噪，美化环境。	
排污口规范化设置	/	/	厂区排水按“雨污分流、清污分流”设置，按规范设置废气排放口、雨水排口。	满足《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》等规定。	
区域需解决的问题	/	/	落实区域削减方案中减排措施。		与主体工程同时设计、同时建设、同时投入使用
大气环境	/	/	本项目不需设置大气环境防护距离。	大气环境防护距离内不得规划或建	

类别	污染源	污染物	污染防治措施	处理效果、执行标准或达标要求	完成时间
防护距离				设环境敏感保护目标。	

7环境经济损益分析

7.1环保投资

本期工程静态总投资 735741 万元。环保投资 82757 万元，环保投资占总投资的 11.25%，具体环保投资估算见表 7.1-1。

表 7.1-1 本期工程环保投资估算

序号	项 目 名 称	费用（万元）
1	烟囱（含基础）及烟道	13309
2	除尘系统（含除尘器等设备与建筑工程费）	22349
3	脱硫装置（含制浆、石膏车间、烟气连续监测系统 CEMS）	26401
4	脱硝装置（含氨气制备系统）	12862
5	脱硫零排放及废污水处理回收设施	6256
6	主厂房风机等高噪声设备隔声降噪	300
7	环境影响评价及环保设施竣工验收费用	480
8	环保和劳保监测站购置仪表设备费用	60
9	绿化设施	240
10	环境保护监测设备及环境保护图形标识等	500
11	合 计	82757

7.2环境效益

本期工程“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，在沿海地区滨海港工业园区建设 2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，采用高参数、高效率、低排放的先进技术与工艺，污染物排放水平更低。

（1）本项目建设 2×1000MW 高效清洁燃煤发电机组，采用二次再热先进技术，进行余热梯级利用，有效控制单位煤耗；配套建设高效脱硝、除尘、脱硫设施，在控制污染物排放浓度满足超低排放限值基础上，进一步提高措施效率，降低污染物排放浓度，控制污染物排放总量。同时本项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，落实煤炭减量替代方案及污染物排放总量削减要求，并且本项目位于盐城滨海港工业

园区，周边主要规划为港口码头等产业，距离滨海县城区约 46km，距离盐城市区约 95km，本项目关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，其中盐城发电厂位于中心城区内，环境正效益显著，对江苏省区域环境质量改进做出有力贡献。

（2）本期工程投入运行后，正常工况下各类生产废水及生活污水经污水处理站处理达标后全部回用不外排，通过废水回用大大减少了新鲜水消耗。

（3）建设单位在设备招标过程中向供货方提出设备噪声控制要求，并在设计中采取必要的降噪措施，降低厂界噪声。

（4）项目投入运行后，电厂产生的灰渣和脱硫石膏均立足综合利用，在综合利用不畅时，通过汽车运至灰场进行分区贮存，并采取洒水、碾压等综合管控措施。

（5）随着项目的建成运行，厂区和施工场地等责任区范围将得到全面绿化，对区域生态环境的恢复和改善能产生积极的影响。

7.3社会效益分析

本项目建设百万千瓦级燃煤发电机组具有深度调峰能力，解决江苏电网装机容量不足的问题，提高电网可靠性，同时可改善与增强江苏电网的调峰能力，提高电网供电可靠性。机组技术先进，能源利用率更高，采用高效洁净技术，替代关停小电厂，对节能减排有重要意义。项目充分利用滨海港工业园区的区位优势，响应江苏省委要求和江苏沿海地区发展战略，建设有利于促进滨海港工业园区的招商引资，促进滨海港工业园区经济协调发展。同时本项目的建设是缓解替代机组关停后的人员安置难题，维护社会稳定的需要，对地方经济发展、居民就业等多方面有促进作用，有着积极的社会影响。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理的基本目的和目标

本期工程无论建设期或运营期均会对周围环境产生一定的影响，必须通过环境管理措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，建设单位必须加强自身的环境管理，使项目建设符合国家要求经济建设、社会发展和环境建设的同步规划、同步发展和同步实施的方针。

8.1.2 环境管理机构和职责

建设单位应设立专门的环境管理机构，负责生态环境保护工作的日常管理、检查、督促各项环保制度的落实。为加强环保管理工作，电厂应制定环境保护管理制度、环境保护监测制度、安全环保岗位责任制及考核标准、污染防治设施运行规程等。电厂环境管理机构的职责主要包括：

- (1) 宣传贯彻执行国家和地方有关生态环境保护法律、法规、政策和要求。
- (2) 结合本期工程和周边环境的实际情况，组织制定本企业的环境目标、指标及生态环境保护工作计划。
- (3) 制定本企业的生态环境管理制度，并对实施情况进行监督、检查。
- (4) 按本环评报告书中所提出的环保措施和对策、建议，负责监督执行本报告书提出的各项环保措施的落实情况，监督执行环保“三同时”制度，保证本期工程的污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，并配合做好环保设施的竣工验收。
- (5) 制定电厂污染物总量控制指标，环保设施运行指标，“三废”综合利用指标，污染事故率指标等各项考核指标，分解至各部门或车间，进行定量考评。
- (6) 负责组织制定和实施本企业日常的环境监测计划；监督检查污染物总量控制与达标排放情况。
- (7) 负责提出、审查和组织实施有关环境保护的技术和治理方案及各项清洁生产方案。
- (8) 组织开展对本企业职工的环境保护教育与培训工作，提高全员环境保

护意识。

(9) 负责污染事故的应急处理, 协调有关涉及环境公众利益的事件及采取相应措施, 及时上报生态环境主管部门。

(10) 负责电厂各种环保报表的编制, 统计上报污染源档案, 以及监测资料的档案管理。

8.1.3 环境管理

电厂营运期环境管理的重点是各项环境保护措施的落实, 环保设施运行的管理和维护, 日常环境监测及污染事故防范与应急处置。

(1) 建设单位应当按期及时申报污染物排放情况, 及时办理排污许可证, 杜绝超标排放, 并及时处理异常工况。

(2) 根据企业对环保设施竣工验收报告的意见进行补充完善, 提高企业环保管理水平和污染防治设施运行水平。

(3) 根据企业的环境保护目标考核计划, 结合生产过程各环节的不同环境要求, 把资源能源消耗、资源回收利用、污染物排放量, 以及环境质量等环保指标, 纳入各级生产作业计划, 同其它生产指标一同组织实施和考核。

(4) 按环保设施的操作规程, 定期对环保设施进行保养和检修, 保证环保设施的正常运行和污染物的达标排放。一旦环保设施出现故障, 应立即停产检修, 并上报环保责任人, 严禁环保设施带病运行和事故性排放。建立环保设施运行记录台账, 并制定考核指标。

(5) 要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的检查、维护、检修, 保证设备完好运行, 防止跑、冒、滴、漏对环境的污染。

(6) 加强各生产车间、工段的环境卫生管理: ①督促有关工段及时清理废弃的渣料等, 以免大风天气时形成扬尘, 造成二次污染, 影响周围环境; ②保持工场的通风、整洁和宽畅, 运行时所有废气净化、除尘等环保设施必须正常运转, 确保操作工人有安全生产的环境, 操作工人还应做好个人防护工作, 避免粉尘、废气经呼吸道和皮肤吸收, 引起急性中毒事件或职业病的发生。

(7) 做好厂区绿化的建设和维护工作。绿色植物不仅能涵养水份, 保持水土, 而且能挡尘降噪, 调节小气候, 有利于改善厂区生态环境。

(8) 接受生态环境主管部门的监督检查。主要内容有：污染物排放情况、环保设施运行管理情况、环境监测及污染物监测情况、环境事故的调查和有关记录、污染源建档记录等。

(10) 规范环境管理台账制度，包括“三废”台账（废气、废水和固废产生与排放台账）、环保设施运行与维护记录台账（烟气治理设施、烟气在线监测装置、废水处理设施、固废处理设施等）、环境监测台账（监测报告、原始数据）、一般工业固废和危险废物的转移或处置台账等。

8.2 污染物排放管理

8.2.1 污染物排放清单

本期工程废气、废水和固废等污染物排放清单见本报告第三章工程分析章节。

8.2.2 环境风险防范措施

环境风险防范措施详见本报告书环境风险防范措施及应急要求和事故应急预案内容。

8.2.3 社会公开信息内容

本期工程建成投产前，依据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号）申请排污许可证，按要求在全国排污许可信息管理平台予以公开企业排污许可月报、季报和年度执行报告等。

按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）等规定，结合当地要求，提出企业环境信息公开的具体内容如下：

(1) 基础信息，包括建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品和规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况、固体废物处置情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 污染防治措施的运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 企业环境自行监测方案及其执行情况。

企业应在网站、当地生态环境主管部门的环境信息平台公开环境信息、设置信息公开服务、监督电话，并在周围村镇公告栏定期张贴公示告知周围居民环境保护监督电话和信息公开网站，主动接受社会和公众的监督。

8.3 环境监测计划

8.3.1 环境监测的目的

环境监测是环境保护中最重要的一环和技术支持，开展环境监测的目的在于：

- (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运行情况和效果，掌握环境质量的变化动态；
- (3) 了解项目环保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。

8.3.2 施工期监测计划

(1) 大气监测计划

施工期间的废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP。

监测位置：在施工场区四周的上风向布设1个点，下风向布设2个点。

监测频率：施工期间每季度监测1次，每次连续监测2天，每天4次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范执行。

(2) 废水监测计划

施工期的废水主要为生活污水和施工废水。

监测项目：pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、石油类、动植物油等。

监测位置：生活污水处理设施出口、施工废水处理设施出口。

监测频次：施工期每季度监测1天，每天采样监测1次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

- (3) 声环境监测计划
- 施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。
- 监测项目：等效连续 A 声级，Leq(A)。
- 监测位置：在施工场区四周设置噪声监测点。
- 监测频率：施工期每季度监测 1 次，每次连续监测 2 天（每天昼夜各 1 次）。
- 监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

8.3.3 营运期监测计划

电厂按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业环境监测制度，制定环境监测方案，并向当地生态环境主管部门备案，并公开环境监测结果。

本期工程实施后，需要定期开展环境监测。除锅炉烟气采用在线监测外，其他部分内容主要委托当地环境监测站或其他有相应监测资质的机构定期监测，其中针对有在线监测的污染物项目，在开展手工监测时应定期同步对在线监测结果进行比对校验。废气污染物在线监测系统应根据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）的要求开展“装树联”工作，并按《污染源自动监控设施运行管理办法》等规定的要求定期进行校验。

- 1、废气监测
- 本期工程在每台锅炉烟囱设置 1 套烟气在线自动监测装置，用于自动监测 SO₂、NO_x、颗粒物的排放浓度，并与生态环境主管部门联网；烟气中的汞及其化合物、林格曼黑度采用手工按季度监测。厂界颗粒物的无组织排放监测采用手工按季度监测。本期工程废气污染物监测方案见表 8.3-1。

表 8.3-1 废气污染物监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
烟囱烟道	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物	自动监测	GB13223-2011 表 2 中燃煤锅炉特别排放限值
	汞及其化合物	手工监测，1 次/季	
	林格曼黑度	手工监测，1 次/季	GB13223-2011 表 2 限值
厂界	颗粒物	手工监测，1 次/季	GB 16297-1996 表 2 限值

注：在线监测和手工监测烟气污染物时，需同步监测氧含量、温度等烟气参数。

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第七十八条第二款排放《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位，应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监

测。本期工程对环境空气质量中汞进行定期监测，监测频次1次/年，监测点位布置在厂区主导风向上、下风向1km处。环境质量监测计划见表8.3-2所示。

表 8.3-2 环境质量监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
上风向	Hg	手工监测，1次/年	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)表 A.1 二级
下风向			

2、废水监测

本期工程在脱硫废水车间排口设置废水监测点位，主要监测脱硫废水中的pH值、总汞、总铅、总镉、总砷和流量，具体监测要求如表8.3-3。

表 8.3-3 废水监测计划

监测点位	污染物	监测频次	执行标准
脱硫废水车间排口	pH值、总汞、总铅、 总镉、总砷、流量	1次/季	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1

3、噪声监测

本期工程营运期在电厂厂区厂界开展环境噪声监测，每季度开展一次，每次按昼、夜分别监测，监测点位布置在厂区四周，监测指标为等效A声级。本期工程营运期厂界环境噪声监测方案见表8.3-4。

表 8.3-4 厂界噪声监测计划

监测点位	污染物	监测频次	执行标准
厂区周界	等效 A 声级	1次/季，昼夜各一次	GB12348-2008，3类、4类

3、地下水监测

根据地下水监控原则，结合调查区水文地质条件、场地潜在污染源和本次对污染源的预测评价结果等因素，在充分利用已有监测井基础上，本次监测工作在在拟建项目厂址、灰场所在场地及周边各布设地下水水质监测井3眼，以便实施监测，及时控制污染范围。监测计划、监测层位、监测项目、监测频率等见表8.3-5。

表 8.3-5 本期工程地下水监测计划

孔号	与项目场地相对位置	监测频率	监测项目
CK01	场地地下水径流方向下游	每季度 1次	(1) K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；
CK02	场地地下水径流方		(2) pH、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总

	向中心		固体、铁、锰、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量(COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计)、氨氮（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、石油类； (4) 同步测量水位埋深，精确到 cm。
CK03	场地地下水径流方向上游		

4、土壤监测

本期工程在厂区和灰场及厂外表层土壤分别布设 1 个土壤监测点位，其中厂外表层土壤选择种植土壤，监测项目、频次和执行标准见表 8.3-6，并按规定主动向社会公开土壤监测结果。

表 8.3-6 本期工程土壤监测方案

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
厂外表层土壤 (种植土壤)	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1 次/5 年	GB 15618-2018 表 1 风险筛选值
厂区土壤	GB36600-2018 表 1 中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物，合计 45 项	1 次/5 年	GB36600-2018 表 1 第二类用地的筛选值
灰场土壤	氟化物,GB36600-2018 表 1 中重金属和机物、挥发性有机物和半挥发性有机物，合计 46 项	1 次/5 年	执行 GB36600-2018 表 1 第二类用地的筛选值，氟化物作为参考值

5、海洋环境监测

为了及时了解和掌握建设项目营运期主要污染源污染物的排放状况，项目建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测。根据本项目特点，重点针对水环境和生态环境进行监测。

(1) 监测范围和布点原则

监测范围和布点原则：均匀分布覆盖整个影响范围，工程运营期取排水口附近加密布置，兼顾周边敏感区及本底调查时的监测布点。

(2) 监测内容

详见表 10-1。

海洋环境监测结果应报送环境保护行政主管部门，为管理部门执行各项环境法规、标准、开展环境管理工作提供可信的监测数据与资料。建设单位在指定环境监测计划时，应同时制定环境监测资料的存储、建档和上报计划，并接受有关环境保护行政主管部门的检查与指导。见表 8.3-7。

表 8.3-7 营运期海洋环境跟踪监测计划

序号	监测内容	监测项目	测点布设与监测频次	监测实施机构	备注
1	电厂温排水 1℃、2℃、4℃ 温升影响范围	水温	营运初期每年夏、冬季对排水口附近海域各进行 1 次走航式海水水温监测, 根据监测结果, 进一步明确 1℃、2℃、4℃温升范围, 根据监测结果, 确定以后的监测项目和频次。	委托有资质的环境监测机构	建议与协鑫电厂统一制定和实施跟踪监测计划
2	温排水对海洋生物的影响	叶绿素和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳生物	营运初期在离排放口顺涨、落潮方向 100m、500m、1000m、2km 和 2.5km, 在春、秋两季各进行一次监测; 根据监测结果, 确定以后的监测项目、站位和频次。	委托有资质的环境监测单位	
3	电厂出水口余氯浓度	余氯是否控制在 0.2mg/L 以内	温排水排放口处, 营运初期, 每天进行一次, 之后, 每周抽查一次。	电厂环境管理部门	
4	电厂余氯增量超 0.02mg/L 影响范围	排水口周围余氯浓度	营运期初期每年夏、冬季对排水口附近海域各进行 1 次余氯监测, 进一步明确余氯浓度超 0.02mg/L 范围。根据监测结果, 确定以后的监测项目、站位和频次。	委托有资质的环境监测机构	

8.4 排污口规范化设置

本期工程的排污口设置必须符合生态环境主管部门对排污口的规范化的要求。

1、废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度, 按 HJ/T 397、GB/T 16157 等技术规范要求设置永久采样孔开展监测工作, 并在采样孔的正下方约 1 米处设置不小于 3m² 的带护栏的安全监测平台, 并设置永久电源(220V)以便放置采样设备, 进行采样操作。安装烟气在线监测仪自动监测、自动记录全厂废气排放情况。并将自动监测结果与当地生态环境主管部门联网。

2、厂区废水排放口

本期工程废水经厂内处理后全部回用不外排；海水直流冷却温排水外排。在温排水外排口设监测采样口，监测水温和余氯指标。排放口必须具备方便采样和流量测定条件：一般排放口视排水流量的大小参照《适应排污口尺寸表》的有关要求设置，水面低于地面1米的，应加建采样台阶或梯架。

3、固定噪声排放源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

4、固体废物贮存（处置）场

对各种固体废物应分别收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，对生产过程中产生的危险废物应妥善贮存和处置。

5、设置标志牌要求

排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面2m。排污口附近1m范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

8.5施工期环境监理

为了减缓和消除施工作为的不利环境影响，可在施工期实施环境监理，委托具有环境监理能力的单位和有关人员，根据国家环保法律、法规和政策及施工合同中的环保条款，通过日常巡视、下发指令性文件等方式，监督、检查和评估施工环境保护措施的执行情况，及时发现和指正施工单位违反环境保护政策的行为，同时通过提交巡视记录、月报、环境监理进度报告（半年一次）和环境监理总报告，及时将监理情况反馈给工程建设项目承包方和业主；对建设项目“三同时”制度、环境保护措施落实情况和施工过程中影响环境的活动进行监督，并提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。

8.6环保“三同时”竣工验收内容

本项目相应的建设项目环境保护竣工验收一览表见表 8.6-1。

表 8.6-1 环境保护竣工验收一览表

项目		内容
依据		本工程批复的环境影响报告书及各级环保部门的相关批复
验收内容	污染物达标排放监测	废水排口水质监测，处理装置进出口水质监测；烟道进出口废气监测，监测指标烟尘、氮氧化物、二氧化硫，同步记录在线监测仪的读数，烟尘、氮氧化物、二氧化硫总量计算；厂界噪声监测
	环境保护设施运行效果测试	全厂废气在线监测系统，废水处理装置的处理效率、噪声治理措施的治理效果
	环境保护管理检查	建设项目从核准到试生产各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度情况
		环境保护审批手续及环境保护档案资料
		环保组织机构及规章管理制度
		环境保护设施建成及实施效果
		环境保护监测计划，包括：监测机构设置、人员、物资配备
		施工期、运行期扰民现象的调查
		烟气排放口是否安装符合《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/75-2007）烟气自动监测系统
		发放意见调查表征求当地公众的意见
		环境监理制度执行情况
方法	采用现场监测与调查的方法	
成果	对以上监测结果和调查内容采取书面记录，记录监测及调查的地点、存在的问题、原因、处理结果等。监测结果成为监测报告，最后完成工程竣工环保验收监测报告报相应级别的环保行政主管部门审批	

9 结论

9.1 项目概况

江苏国信滨海港2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目位于江苏省盐城市滨海港工业园区，项目建设2台1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，同时“上大压小”关停国信集团盐城发电厂10、11号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组。项目充分依托国电投协鑫滨海一期工程现有卸煤码头、卸煤系统、灰场及取排水设施等，利用国家电投协鑫滨海码头工程现有煤场场地配套建设一座400m 长条形封闭煤场。

本期工程建设2×1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，高参数、低煤耗，采用低氮燃烧+SCR 脱硝，配备高效除尘装置，烟气脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫系统，配高效除雾器，不设烟气旁路和GGH，两炉合用一座240m 高的双管集束烟囱排烟。污染物达到超低排放水平，在此基础上进一步控制污染物排放浓度。

本期工程设计煤种为神混煤，校核煤种为伊泰煤，燃用设计（校核）煤种年耗煤量377.96（385.84）万吨，采用铁海联运，煤炭由煤矿经铁路运至黄骅港、曹妃甸港或者秦皇岛港，然后通过海轮将煤炭运至国电投协鑫滨海一期工程现有码头。

本期工程采用海水直流冷却系统；以翻身河地表水为生产水源；生活用水采用市政管网自来水。废水排放按照“清污分流，一水多用”的原则，厂内设污水处理系统，各类废水处理后全部回用不外排，仅直流冷却温排水外排。

本期工程灰渣分除，干灰采用正压浓相气力输灰系统输至干灰库，除渣采用风冷式钢带排渣机，为综合利用创造条件。固体废物协议综合利用率为100%，综合利用不畅时运输至事故灰场分区碾压储存。

本期工程静态总投资735741万元。环保投资82757万元，环保投资占总投资的11.25%。

9.2 产业政策及规划的相符性

9.2.1 与产业政策的相符性

本期工程拟建设2×1000MW 高参数、大容量、高效率、低排放型燃煤发电

机组，符合国家相关产业政策，为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（苏政办发〔2013〕9 号）鼓励类项目。

9.2.2 与政策规划的相符性

项目位于江苏省盐城市滨海港工业园区内，盐城市规划区规划范围外，所在地盐城市属于长三角重点区域。项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，严格控制大气污染物排放浓度满足超低排放限值要求基础上进一步控制污染物排放浓度，污染物排放总量指标落实，满足《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）重点区域内重点行业准入要求。属于《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设的有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）电站布局上优先考虑项目，属于《国务院批转发展改革委、能源办关于加快关停小火电机组若干意见的通知》（国发〔2007〕2 号）鼓励实施的通过“上大压小”建设大型电源项目。

本项目在满足超低排放限值的基础上进一步控制污染物排放，严格落实污染物排放总量控制制度，满足区域削减要求，区域环境效益显著，满足《关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》（发改能源〔2014〕411 号）要求，且位于沿海优先布局区域；满足《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）、《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）、《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）等相关要求。

项目建设符合国家江苏省主体功能区规划，属于重点开发区域；符合江苏省海洋主体功能区规划，属于据点式集中开发区域；满足江苏省海洋功能区划和近岸海域环境功能区划，位于“滨海港口航运区”，控制温排水环境影响满足近岸海域环境功能区划要求；满足江苏省生态空间管控区域规划要求，项目建设不涉及国家级生态保护红线范围或生态空间管控区域范围；符合盐城市环境保护与生态建设“十三五”规划、滨海港工业园区规划等的相关要求。

9.3 环境质量现状及环境保护目标

9.3.1 环境空气

根据《2019 年盐城市环境状况公报》，2019 年各县（市、区）空气质量均好于 2018 年水平。二氧化硫年均浓度在 6.7~10.2 微克/立方米之间，平均 9 微克/立方米，较 2018 年下降 35.7%；二氧化氮年均浓度在 18.8~26.0 微克/立方米之间，平均 22 微克/立方米，较 2018 年下降 12%。PM₁₀ 年均浓度在 63.5~77.7 微克/立方米之间，平均 67 微克/立方米，较 2018 年下降了 8.22%；PM_{2.5} 年均浓度在 36.3~41.3 微克/立方米之间，平均 38 微克/立方米，较 2018 年下降了 7.32%；一氧化碳日均值相对浓度集中在 0.3-1.3 微克/立方米；臭氧日最大 8 小时 90%位数浓度均值在 134~159 微克/立方米之间，平均 148 微克/立方米。

根据《2020 年盐城市环境状况公报》，2020 年盐城市环境空气质量综合指数 3.52，全省第一，较 2019 年下降 11.3%；PM_{2.5} 均值 33 微克/立方米，全省第二，较 2019 年下降 17.5%；优良天数比例 84.2%，全省第三，较 2019 年上升 6.1 个百分点。PM_{2.5} 均值和优良天数比例均达到省考核目标要求。2020 年，盐城市二氧化硫年均浓度 5 微克/立方米，二氧化氮年均浓度 22 微克/立方米，PM₁₀ 年均浓度 54 微克/立方米，臭氧（最大滑动 8 小时日均值 90%分位数）为 159 微克/立方米，一氧化碳（日均值 95%分位数）为 0.8 毫克/立方米。

根据 2020 年度盐城市基本污染物国控点监测日均浓度（<https://www.aqistudy.cn/historydata/>）显示：细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）年均浓度、一氧化碳（CO）日平均第 95 百分位数和臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数（O₃）均达标。较 2019 年，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 浓度均有下降，降幅分别为 25%、8.33%、20.59%、17.50%、20.00 和 1.27%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度均达标。

9.3.2 水环境

2020 年，全市地表水环境质量总体为良好，9 个国考、34 个省考以上断面全部达标，达标率 100%，达到或好于Ⅲ类水质比例分别为 100%、97.1%，优于年度目标 22.2 个、17.7 个百分点，同比分别提升 11.1 和 8.9 百分点。10 个入海

河流断面全面消除劣Ⅴ类，达到或优于Ⅲ类水断面 8 个，优于年度目标 20 个百分点。全市 12 个在用县级以上城市集中式饮用水水源地全部达标。

2019 年，盐城市地表水环境总体为良好，9 个国考、34 个省考以上断面全部达标，达标率 100%，达到或好于Ⅲ类水比例分别为 88.9%、88.2%，分别优于年度目标 11.1 个和 8.8 个百分点，同比分别提升 44.4 和 17.6 个百分点。10 个入海河流断面全面消除劣Ⅴ类，达到或优于Ⅲ类水断面 8 个，优于年度目标 20 个百分点，同比提升 30 个百分点。全市 52 个省级重点水功能区达标率为 82.7%，优于年度目标 4.7 个百分点。全市 14 个县级以上集中式水源地有 3 个未达标，分别为盐城市通榆河伍佑水源地、响水县洪圩水源地和大丰刘庄水源地。

9.3.3 声环境质量现状

2020 年，全市声环境质量总体较好。区域声环境质量总体达到二级（较好）水平；道路交通声环境质量总体达到一级（好）水平，但仍有部分噪声超标路段。与 2019 年相比，区域声环境质量略有下降，道路交通噪声环境质量有所好转。

2019 年，全市声环境质量总体较好。区域声环境质量总体达到二级（较好）水平；道路交通声环境质量总体达到一级（好）水平，但仍有部分噪声超标路段。与 2018 年相比，区域声环境质量略有下降，道路交通噪声环境质量有所好转。全市功能区噪声昼间达标率高于夜间，昼间、夜间达标率较 2018 年均有所上升。

9.3.4 土壤环境质量现状

2020 年全市土壤环境质量状况总体保持安全稳定，未发生土壤环境污染事件。2019 年，对全市省控土壤环境监测网中果蔬菜种植基地、规模化畜禽养殖场、重金属防控区和大型交通干线 4 类区域开展监测，共 6 个监测对象，17 个监测点位，分别位于阜宁、东台、滨海、响水、盐都 5 县（市、区）。监测评价结果表明，17 个监测点位均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，达标率 100%。

9.3.5 海洋环境质量现状

9.3.5.1 水文动力环境

本次水文动力环境现状调查和评价引用中交第一航务工程勘察设计院有限公司编制的《盐城港滨海港区 20 万吨级航道及倾倒区选划水文测验报告》和《盐

城港滨海港区 30 万吨级航道及码头方案研究水文测验报告》。近岸各垂线海流表现为往复流，远岸为旋转流。涨潮平均流速为 77~94cm/s，落潮为 80~82cm/s。强浪向为 NE 向，最大波高 2.5m，次强浪向为 ENE、E 向，最大波高 2.0m；常浪向为 ENE 向。

9.3.5.2 地形地貌和冲淤环境现状

地形地貌和冲淤环境现状根据长江口水文局和中交第一航务工程勘察设计院有限公司等单位多年实测数据进行对比分析。至上世纪九十年代初此海域已不具备完整的水下三角洲形态，-5m、-10m 等深线均基本顺直，近期水下岸坡侵蚀表现为岸坡侵蚀陡坡的整体内移。废黄河三角洲弧顶岸段的深水区更为贴岸。滨海已建防波堤北侧海域以侵蚀为主，其中-5m 以浅水域仍然处于侵蚀过程，-10m 等深线附近海域变化不大，处于微冲状态。

9.3.5.3 海水水质

按照《江苏省海洋功能区划（2011-2020）》功能区进行评价，位于养殖区的站点执行二类海水水质标准，位于捕捞区的站点执行一类海水水质标准，位于锚地区执行三类水质标准，位于港口区执行四类水质标准，位于保留区的站点执行不劣于现状（四类）的海水水质标准，领海基线外的站点无相应海水水质标准要求。

2021 年 5 月调查结果表明：位于捕捞区的 1-18、20-24、26-28、31-32、34、37-48 站位不满足所在功能区一类海水水质要求，主要超标因子为石油类、化学需氧量、无机氮、磷酸盐和 pH；位于锚地区 33 号站位不能满足所在功能区三类海水水质要求，主要超标因子为无机氮；位于港口区的 19、25 站位不能满足所在功能区的四类海水水质标准，主要超标因子为无机氮。

2021 年 8 月调查结果表明：位于捕捞区的 1-18、20-24、26-28、31-32、34、37-48 站位不满足所在功能区一类海水水质要求，主要超标因子为石油类、化学需氧量、铅、无机氮和磷酸盐。位于锚地区 33 号站位不能满足所在功能区三类海水水质要求，主要超标因子为无机氮；位于港口区的 19、25 站位不能满足所在功能区的四类海水水质标准，主要超标因子为无机氮。

2019 年 10 月调查结果表明：位于捕捞区的 XQ2-XQ4、XQ7-XQ15、XQ20、XQ21、XQ23-XQ29 不能满足所在功能区一类海水水质标准要求，主要超标因子

为BOD₅、无机氮、磷酸盐、铅；位于养殖区的XQ₅不能满足所在功能区的二类水质标准要求，主要超标因子为无机氮和磷酸盐；位于保留区XQ16、XQ18、XQ19、XQ30的站点满足四类水质标准；位于领海基线外的XQ1、XQ6、XQ17、XQ22站点满足三类水质标准。

2019年12月调查结果表明：位于捕捞区的XQ2-XQ4、XQ7-XQ15、XQ20、XQ21、XQ23-XQ92的站位不能满足所在功能区一类海水水质标准，主要超标因子为石油类、BOD₅、无机氮、磷酸盐；位于养殖区的XQ₅不能满足所在功能区的二类水质标准要求，主要超标因子为无机氮；位于保留区XQ16、XQ18、XQ19、XQ30的站点和位于领海基线外的XQ1、XQ6、XQ17、XQ22站点均满足三类水质标准。

根据协鑫电厂2019年1月至2021年9月对已建1#、2#排水口进行检测，2019年度余1#出水口、2#出水口氯平均值为0.09 mg/L、0.08 mg/L，2020年度分别为0.07 mg/L、0.08 mg/L，2021年度(截止9月13日)为0.14 mg/L、0.14mg/L。

9.3.5.4沉积物质量

项目所在海域各站位中的有机碳、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷和硫化物均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)第一类标准，满足所在功能区的标准要求。

9.3.5.5生物质量

2021年5月、2019年10月和12月调查结果表明：鱼类、贝类、甲壳类和软体动物海洋生物质量各监测因子能够满足《海洋生物质量》(GB18421-2001)、《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的海洋生物质量评价标准要求。

2021年8月除双壳贝类文蛤、四角蛤蜊中各项指标除了铅符合第二类海洋生物质量标准，其余各监测因子均能够满足《海洋生物质量》(GB18421-2001)、《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中的海洋生物质量评价标准要求。

9.3.5.6海洋生态环境

(1) 叶绿素 a

春季调查海域表层叶绿素 a 平均含量为 0.82μg/L，底层平均含量为

0.522 $\mu\text{g/L}$ 。

夏季调查海域表层叶绿素 a 平均含量为 3.15 $\mu\text{g/L}$ ，底层平均值为 2.84 $\mu\text{g/L}$ 。

秋季调查海域表层叶绿素平均含量为 1.19 $\mu\text{g/L}$ ，底层平均含量为 1.15 $\mu\text{g/L}$ 。

冬季调查海域表层叶绿素 a 平均含量为 0.970 $\mu\text{g/L}$ ，底层平均含量为 0.966 $\mu\text{g/L}$ 。

(2) 浮游植物

春季调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 34 属 70 种，其中硅藻门 61 种，甲藻门 7 种，蓝藻门和绿藻门各 1 种。网采密度为 $8.92 \times 10^4 \text{ ind./m}^3$ ，多样性指数均值为 2.02，优势种为 4 种，分别为蛇目圆筛藻、派格棍形藻、虹彩圆筛藻和辐射圆筛藻；瓶采平均密度为 0.265×10^4 个/L，多样性指数均值为 1.73，优势种为 4 种：具槽帕拉藻、离心列海链藻、派格棍形藻和蛇目圆筛藻。

夏季调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 37 属 75 种，其中硅藻门 58 种，甲藻门 11 种，蓝藻门 4 种，绿藻门 2 种。网采的密度平均值为 $184.97 \times 10^4 \text{ ind./m}^3$ ，多样性指数均值为 1.66，优势种共 1 种：中肋骨条藻；水采的密度平均值为 0.799×10^4 个/L，多样性指数均值为 1.67。优势种共 4 种：中肋骨条藻、离心列海链藻、蛇目圆筛藻和琼氏圆筛藻。

秋季调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 5 门 44 属 81 种，其中硅藻门 69 种，甲藻门 9 种，裸藻门、金藻门、绿藻门各 1 种。网采水样平均密度 2.99×10^5 个/ m^3 ，多样性指数均值为 2.62，优势种共 4 种：虹彩圆筛藻、具槽直链藻、琼氏圆筛藻和中肋骨条藻；瓶采表层平均密度 0.28×10^4 个/L，底层平均密度 0.20×10^4 个/L，多样性指数均值为 1.86，优势种共 3 种：海链藻、菱形海线藻、具槽直链藻。

冬季调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 31 属 71 种，其中硅藻门 64 种，甲藻门 5 种，金藻门和绿藻门 1 种。网采平均密度为 2.01×10^5 个/ m^3 ，多样性指数均值为 3.8，优势种共 8 种：爱氏辐环藻、笔尖根管藻、辐射圆筛藻、刚毛根管藻、虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、威利圆筛藻、星脐圆筛藻。瓶采平均密度为 0.576×10^4 个/L。多样性指数均值为 2.44，优势种 5 种：笔尖根管藻、刚毛根管藻、具槽直链藻、琼氏圆筛藻、蛇目圆筛藻。

(3) 浮游动物

春季共鉴定浮游动物 11 大类 49 种。其中桡足类 15 种，浮游幼体 10 种，腔肠动物 11，糠虾类 4 种，毛颚类 3 种，端足类、涟虫类、磷虾类、十足类、原生动物和被囊类各 1 种。大型浮游动物密度均值为 $93.26\text{ind}/\text{m}^3$ ，生物量平均值为 $101.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数均值为 2.35，优势种共 7 种：真刺唇角水蚤、糠虾幼体、短额刺糠虾、虫肢歪水蚤、火腿许水蚤、中华哲水蚤和强壮箭虫。中小型浮游动物密度均值为 $2197.2\text{ind.}/\text{m}^3$ ，生物量平均值为 $144.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数 1.39，优势种类 3 种：双毛纺锤水蚤、小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤。

夏季调查海域共鉴定浮游动物 10 大类 58 种，其中桡足类 18 种，浮游幼体 15 种，腔肠动物 11 种，糠虾类、十足类和毛颚类各 3 种，端足类 2 种，等足类、原生动物和被囊类各 1 种。大型浮游动物密度均值为 $154.4\text{ind}/\text{m}^3$ ，生物量均值为 $130.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数均值为 2.53，优势种共 5 种：真刺唇角水蚤、中华哲水蚤、百陶箭虫、火腿许水蚤和箭虫幼体。中小型浮游动物密度均值为 $1104.8\text{ind.}/\text{m}^3$ ，多样性指数均值为 1.71，优势种类共 3 种：纺锤水蚤、小拟哲水蚤和针刺拟哲水蚤。

秋季共鉴定浮游动物 11 大类 43 种。桡足类 12 种，毛颚类 2 种，磷虾 1 种，糠虾类 1 种，腔肠动物 3 种，浮游幼体 13 种，十足类 3 种，端足类 1 种，被囊类 1 种，介形类 1 种，涟虫类 1 种。秋季大型浮游动物平均密度 $74.53\text{个}/\text{m}^3$ ，生物量平均值为 $22.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数 2.17，优势种 6 种：背针胸刺水蚤、瘦尾胸刺水蚤、强壮箭虫、真刺唇角水蚤、太平洋纺锤水蚤、中华胸刺水蚤。中小型浮游动物密度均值为 $1450.9\text{个}/\text{m}^3$ ，生物量均值为 $40.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数为 1.76，优势种共 3 种：小拟哲水蚤、纺锤水蚤和中华哲水蚤。

冬季调查期间调查海域共鉴定浮游动物 6 大类 16 种。桡足类 10 种，毛颚类 1 种，磷虾类 1 种，浮游幼体 2 种，腔肠动物 1 种，糠虾类 1 种。冬季大型浮游动物密度均值为 $24.6\text{个}/\text{m}^3$ ，生物量平均值为 $19.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数 0.73，优势种共 1 种：强壮箭虫。中小型浮游动物密度均值为 $355.4\text{个}/\text{m}^3$ ，生物量平均值为 $46.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，多样性指数为 1.31，优势种共 4 种：小拟哲水蚤、拟长腹剑水蚤、纺锤水蚤、真刺唇角水蚤。

(4) 底栖生物

春季调查海域共鉴定 7 大类 28 种底栖生物，其中节肢动物 15 种，脊索动物 5 种，软体动物 4 种，环节动物、棘皮动物、腔肠动物和蠕虫动物

各 1 种。底栖生物栖息密度平均值为 10.3 个/m²；生物量平均值为 7.35g/m²，优势种类共 3 种：小英蛭、红带织纹螺和纵肋织纹螺。

夏季调查海域共鉴定 5 大类 30 种底栖生物，生物栖息密度平均值为 17.6 个/m²；生物量平均值为 12.5g/m²。数量优势种类共 2 种：小英蛭和纵肋织纹螺。重量优势种类共 2 种：小英蛭和海地瓜。

秋季调查海域共鉴定底栖生物 30 种，其中节肢动物 10 种，脊索动物 5 种，软体动物 6 种，环节动物 2 种，棘皮动物 4 种，纽形动物 1 种，腔肠动物 1 种，缢虫动物 1 种。底栖生物栖息密度平均值为 12.6 个/m²，生物量平均值为 19.7g/m²。秋季优势种共有 1 种：金氏真蛇尾。

冬季调查海域共鉴定底栖生物 27 种，其中节肢动物 11 种，脊索动物 4 种，软体动物 5 种，棘皮动物 3 种，环节动物 4 种。底栖生物栖息密度平均值为 19 个/m²，生物量平均值为 17.96g/m²。优势种共有 3 种：为红带织纹螺、棘刺锚参和金氏真蛇尾。

(5) 潮间带底栖生物

春季调查海域 6 条断面共鉴定潮间带生物 23 种，其中软体动物 14 种，环节动物 5 种，节肢动物共 4 种。6 条潮间带断面底栖生物密度和生物量均值分别为 35.3 个/m² 和 50.9g/m²。

夏季调查海域 6 条断面定性与定量样品共鉴定潮间带生物 26 种。其中软体动物共 16 种，环节动物和节肢动物各 5 种。生物密度和生物量均值分别为 41.3 个/m² 和 60.3g/m²。

秋季调查海域 5 个断面共鉴定潮间带生物 23 种，其中软体动物 8 种，环节动物 5 种，甲壳动物 6 种，腔肠动物 1 种，节肢动物 1 种，棘皮动物 1 种，星虫动物 1 种。5 条潮间带断面底栖生物密度和生物量均值分别为 104 个/m² 和 216.63g/m²。

冬季调查海域 5 个断面共鉴定潮间带生物 16 种，其中软体动物 8 种，环节动物 3 种，节肢动物 4 种，纽形动物 1 种。5 条潮间带断面底栖生物密度和生物量均值分别为 35 个/m² 和 104.82g/m²。

9.3.5.7 渔业资源

春季调查海域共发现鱼卵 7 种，平均生物密度为 2.09ind./m³，平均站位密度

为 13.7 ind./站·10min。共发现仔稚鱼 10 种，平均密度为 0.57 尾/m³，平均站位密度为 3.75 个/站·10min。共出现渔业资源 51 种，其中鱼类 30 种，虾类 12 种，蟹类 6 种，头足类 3 种，平均重量密度为 4.48kg/h，平均数量密度为 650 尾/h。平均资源量为 171.1kg/km²，资源密度平均为 25012 尾/km²。调查海域多样性指数平均为 1.93。优势种共 5 种：葛氏长臂虾、口虾蛄、三疣梭子蟹、日本蟳和棘头梅童鱼。

夏季调查海域仅水平网（定性）在 1 个站位采集到 1 种鱼卵，平均站位密度为 0.034 ind./站·10min，平均生物密度为 0 ind./m³。共发现仔稚鱼 12 种，平均密度为 0.77 尾/m³，平均站位密度为 7.34 个/站·10min。共出现渔业资源 52 种，其中鱼类 31 种，虾类 11 种，蟹类 7 种，头足类 3 种。渔业资源平均重量密度为 3.70kg/h，平均数量密度为 720 尾/h，多样性指数平均为 1.79，优势种有葛棘头梅童鱼、三疣梭子蟹、日本蟳、凤鲚和葛氏长臂虾。渔业资源平均资源量为 169.4kg/km²，资源密度平均为 34915 尾/km²。

秋季调查海域没有采集到鱼卵。共发现仔稚鱼 3 种，仔稚鱼平均密度为 0.06 尾/m³，平均站位密度为 1.55 个/站·10min。共出现渔业资源 47 种，其中鱼类 26 种，虾类 11 种，蟹类 7 种，头足类 3 种。渔业资源平均重量密度为 4.29 kg/h，平均数量密度为 811 尾/h，多样性指数平均为 1.84，丰富度平均为 2.05，均匀度平均为 0.70。调查海域渔业资源优势种有葛氏长臂虾、三疣梭子蟹、日本鼓虾、日本蟳、矛尾虾虎鱼。渔业资源平均资源量为 161.7kg/km²，资源密度平均为 30854 尾/km²。

9.3.6环境保护目标

本项目位于盐城滨海港工业园区，厂址周边主要为规划建设工业企业以及港口码头。厂址及灰场占地范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中规定的环境敏感区，无自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、生态脆弱区等需特殊保护的地区。本次环评环境环境敏感区域及保护目标见表 9.3-1。

表 9.3-1 主要环境保护目标

环境类别	环境保护目标	方位	距离 (烟囱)	区域功能	规模	环境功能
------	--------	----	------------	------	----	------

空气环境	项目位于滨海港工业园区内，周边主要为港口码头及工业企业，评价范围内现状尚有部分居民集中点（翻身河村、裕华村、六合庄村等），将其作为本次评价的环境空气保护目标。同时将评价范围外江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区作为环境空气保护目标关心点。	GB3095-2012 二类区
声环境	本工程厂界外 200m 范围内无环境噪声保护目标。	
水环境	按照“清污分流，一水多用”的原则，本期工程工业废水和生活污水等经处理后全部回用，不外排。雨水经收集后向北排入黄海海域。 项目海水直流冷却温排水外排汇入近岸海域，将海洋环境作为本项目环境保护目标，详见海洋环境影响评价专题报告。项目运行将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升环境影响满足相关管理要求。	
地下水	本项目所在区域分布有大量废弃盐田，且靠海较近，地下水受海水影响较大。经地下水水文地质勘察单位初步调查评价范围内无集中式饮用水水源地及分散式居民饮用水源等地下水环境敏感保护目标。	
环境风险	本期工程采用尿素作为脱硝还原剂，采用 0#轻柴油微油点火，建设 2×500m ³ 油罐，储油量不构成重大危险源。电厂周围 5km 范围内的主要环境风险保护目标为翻身河村北部及裕华村东部少量居民。	
土壤环境	项目周边主要为规划建设港口码头及工业企业，北侧为滨港路，西侧为规划海临路，东侧为国电投协鑫滨海电厂，南侧为预留建设用地。土壤环境评价范围内没有种植土壤等保护目标。	
生态环境	本期工程生态环境影响评价范围内无自然保护区、世界文化及自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等需要特殊保护的区域。厂区距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区最近距离约 6.0km，位于环境影响评价范围之外，将其作为关心点。 本期工程厂址及灰场占地均不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中划定国家级生态保护红线范围或生态空间管控区域范围。项目废污水经厂内处理后全部回用不外排；直流冷却温排水排口建设方案符合海洋功能区划，符合江苏省生态空间管控区域规划的有关要求，根据项目数模研究报告，在已建滨海港区主港池取水，向拟建北港池排水方案符合滨海港区规划、生态红线规划等相关要求，项目运行将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升环境影响满足相关管理要求，详见海洋环境影响评价专题。	

9.4 污染防治对策与清洁生产水平

9.4.1 大气污染防治对策

1、本期工程拟采用高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺，设计脱硫效率不低于 98.6%，不设烟气旁路和 GGH；在基准氧含量 6%条件下，燃用设计（校核）煤种时，本期工程二氧化硫排放浓度为 18.02（21.31）mg/m³。

2、本期工程采用低氮燃烧技术，锅炉出口氮氧化物排放浓度设计不高于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ；炉后设计采用SCR脱硝系统，以尿素为还原剂，不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统，脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间，效率不低于85%；烟气经脱硝后氮氧化物排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3、本期工程除尘系统拟采取高效除尘装置+湿法脱硫协同除尘处理工艺，除尘系统综合效率不低于99.98%；燃用设计（校核）煤种时，外排烟气中烟尘排放浓度为 $4.01(4.97)\text{mg}/\text{m}^3$ 。

4、本期工程通过烟气治理协同控制技术控制汞及其化合物排放，可控制汞排放浓度远低于 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放标准限值要求。

5、烟气排烟采用双管集束烟囱，烟囱高240m、单筒出口直径8.4m。

6、本期工程装设烟气连续监测系统（CEMS），监测项目有 SO_2 、烟尘、 NO_x 、含氧量、烟温、流量等。烟气连续监测系统与地方生态环境主管部门联网，并直接传输数据，满足生态环境主管部门的监管要求。

9.4.2 地表水污染防治措施

本期工程采用“雨污分流、清污分流”的排水系统，厂区排水系统分为生活污水排水管道、工业废水排水管道和雨水排水管道三个系统。

生活污水、工业废水分别通过各自的排水管道分别排至废污水处理站，处理后全部回用不外排。脱硫废水设单独的处理设施，回用不完采用烟道气蒸发处理不外排。

本期采用直流冷却，直流冷却温排水排口建设方案符合海洋功能区划，符合江苏省生态空间管控区域规划的有关要求，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1°C 温升未超出调整后国土空间规划港区范围， 4°C 温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。

9.4.3 地下水 and 土壤污染防治措施

根据厂区可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和非防渗区。分别采取不同的防渗措施。重点防渗区的污水储存池、污水处理池池体采用结构厚度不小于250mm，混凝土抗渗等级

不小于 P8，且水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。一般防渗区采用强度等级不低于 C25 的混凝土，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。

危废暂存间为重点防渗区，需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）要求采取防渗措施，基础防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE）土工膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。

9.4.4 噪声污染防治对策

本工程实施后，主要噪声为锅炉、辅助设备（引风机、空压机、除尘设备、水泵、一次风机、二次风机）等、各种管道介质的流动和排汽、煤及灰渣运输等产生的噪声。本期工程噪声治理考虑从控制声源强度、合理布局声源位置和采取隔声降噪措施等几方面来控制。首先是选购低噪音设备，在订购设备时，对设备生产厂商提出设备的噪声最高限值要求。其次对高噪声设备（如汽轮机、发电机、二次风机、引风机、空压机、水泵等）所在车间采取隔声、吸声等措施，设备安装采取减振措施，对空排放的锅炉排汽管、锅炉安全阀排汽管、吹管末端和风机加装消声器，在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。同时对厂区总体平面布置进行合理布局，充分利用其他建筑物的屏蔽作用，减轻噪声对厂区内外的影响。

9.4.5 固体废物污染防治对策

本期工程采用灰渣分除，飞灰通过正压浓相气力输灰系统送至干灰库，炉渣采用风冷式钢带排渣机排出。灰渣拟全部综合利用，当综合利用受阻时，运至事故灰场分区贮存。

职工生活垃圾送由市政环卫部门统一收集清运处置。生活污水处理站污泥、工业污水处理站污泥等交有资质单位处理。脱硫废水处理系统调质产生的排固污泥根据判定结果确定处置措施，若经判定后属于危废则交由有危废处理资质的机构妥善处置。

废钒钛系脱硝催化剂、废机油及含油废物、废铅酸蓄电池等属危险废物，在厂内建设规范的危废暂存间，最终交有危废处理资质的单位进行妥善处置。

9.4.6 煤场及输煤系统污染防治对策

煤场为条形封闭煤场，场内设喷淋设施，以防止煤场区域粉尘飞扬。

输煤系统内落差较大的转运点设有缓冲锁气器，防止粉尘飞扬及保护胶带。煤仓间楼面采用真空吸尘，栈桥面及转运站地/楼面采用水冲洗。输煤系统冲洗污水集中至各转运站及栈桥附近的污水坑，再由泵打至煤泥沉淀池，处理后重复利用。

9.4.7 海洋环境影响污染防治对策

本工程的建设，将对工程所在海域生态环境和渔业资源构成一定程度的影响及损失，建设单位应根据工程实施所造成的生物资源损失货币化估算量投入一定的财力进行海域生态修复。生态补偿措施包括增殖放流、本地经济鱼种繁育技术研究、岸线整治、生态建设等。通过以上措施，可进一步减缓本项目对海洋生态环境和渔业资源的影响。

9.4.8 清洁生产分析

本期工程 $Y_1=100 \geq 85$ ，且所有限定性指标全部满足I级基准值要求。本期工程清洁生产水平属于I级（国际清洁生产领先水平）。

9.5 主要环境影响预测

9.5.1 大气环境影响预测

类比同类项目，本期工程排放的 SO_2 、 NO_2 的最大小时落地浓度占标率分别为 2.0%、6.2%； SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的最大日均落地浓度占标率分别为 0.9%、2.1%、1.19%、2.17%； SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 Hg 的最大年均落地浓度占标率分别为 0.23%、0.44%、0.27%、0.50%、0.08%。

本项目拟租用国电投协鑫滨海发电有限公司贮灰场，该灰场已通过竣工环保验收。

本项目在控制污染物排放浓度满足超低排放限值基础上，进一步提高措施效率，降低污染物排放浓度，控制污染物排放总量。同时本项目“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，落实煤炭减量替代方案及污染物排放总量削减要求，并且本项目位于盐城滨海港工业园区，周边主要规划为港口码头等产业，距离滨海县城区约 46km，距离盐

城市区约 95km，本项目关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，其中如盐城发电厂位于中心城区内，环境正效益显著，对江苏省区域环境质量改进做出有力贡献。

9.5.2 水环境影响分析

本期工程生产用水水源取自翻身河地表水；生活用水水源采用市政自来水；采用海水直流冷却。

本期工程按照“清污分流、雨污分流”设计排水系统。根据工程分析，本期工程生产过程中产生的废水主要有工业废水、含煤废水、含油废水、脱硫废水和生活污水等。工业废水和生活污水在厂内经处理后全部回用不外排；脱硫废水回用不完利用烟道气蒸发不外排。本项目采用直流冷却，直流冷却温排水排口建设方案符合海洋功能区划，符合江苏省生态空间管控区域规划的有关要求，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1℃温升未超出调整后国土空间规划港区范围，4℃温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。海洋环境影响详见海洋环境影响评价专题报告。

9.5.3 地下水环境影响评价

在采取分区防渗后，类比同类项目，厂区废水不会对区内地下水水质造成影响。尽管污废水对地下水影响较小，但是地下水一旦污染，很难恢复。因此，环评要求项目在运行过程中应加强污废水收集、贮存及处理的建（构）筑物、装置和设施区域的维护，确保防渗措施达到防渗技术要求。此外，在项目运营期应加强对地下水的跟踪监测，确保在非正常状况下废水渗漏能够及时发现，并及时阻止污废水持续渗漏，确保将影响范围控制在厂界以内。

9.5.4 噪声影响预测

本项目位于滨海港工业园区，周边无声环境敏感目标，类比同类项目，本期工程在运行期对厂界的噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准限值，声环境影响可接受。

通过加装消声器将锅炉偶发排汽噪声和吹管噪声源强控制在 100dB(A)以

内,厂界噪声吹管噪声等级控制在100dB(A)时,对厂界噪声可满足GB12348-2008中规定的“夜间偶然突发的噪声峰值不准超过标准值15dB(A)”的要求。

9.5.5 土壤环境影响分析

本期工程主要考虑外排烟气污染物中重金属Hg通过大气沉降造成对地面土壤的环境影响。类比参考同类项目评价结果,本期工程排放的废气污染物Hg在土壤中的多年累积最大贡献值较小,重金属沉降对土壤的影响很小,不会改变土壤的功能类别。

9.5.6 固废环境影响分析

本期工程产生的灰渣立足全部综合利用,仅当综合利用不畅时运至事故灰场分区贮存,并采取相关防尘措施;职工生活垃圾在厂区全部通过垃圾桶(箱)收集后,交由市政环卫部门统一清运处理;生活污水处理站污泥、工业污水处理站污泥为一般固体废物,交有处理资质单位处理;脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物,建议电厂结合同类火力发电厂(工艺及煤质类似)脱硫废水处理系统污泥鉴别结果及相关研究结论开展必要的鉴别工作,如为危险废物则按危废管理相关要求贮存,并最终交由有危废处理资质的机构处置;运行期产生的危险废物主要为废催化剂、废机油及含油废物、废铅酸蓄电池等,危险废物在厂内的贮存管理需严格按照危险废物进行控制,电厂须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)等有关技术规范要求建设危废暂存间,并按国家和地方要求将危险废物交由有资质的机构予以妥善处置。各类固体废弃物经妥善处理处置后,不会对环境造成二次污染。

9.5.7 生态环境影响分析

本期工程针对项目周边陆生生态、水生生态环境状况采取相应生态保护措施,控制项目施工期及运行期对外界生态环境可能造成的影响。

项目厂址位于工业园区内,厂区距离盐城湿地珍禽国家级自然保护区最近距离约6.0km,位于大气环境影响评价范围之外,项目在超低排放基础上进一步严格控制污染物排放,项目运行对该保护区环境影响很小。同时,本工程采取石灰石-石膏湿法脱硫(配高效除雾器)、高效除尘装置、安装SCR脱硝装置,严格控制主要大气污染物排放浓度;项目配套采用条形封闭煤场及封闭式输煤栈桥,

灰库、渣仓设布袋除尘装置，控制无组织排放，使得大气污染物对植物生长影响降到最低。

本项目直流冷却水外排进入近岸海域，根据项目数模研究报告：北港池规划方案建成后，在现有排水暗涵出水口附近排放，电厂温排水 1℃温升未超出调整后国土空间规划港区范围，4℃温升未超出现有海洋功能区划范围。后期运行期间将严格控制温排水海洋生态环境影响，控制温升（含余氯）环境影响满足相关管理要求。

9.5.8海洋环境影响分析

本项目利用协鑫电厂取排水设施，不新建构筑物工程，只涉及取排水量的增加。排水量增加对周边海域水文动力环境、地形冲淤环境影响较小，排水量增加导致温排水和余氯增加对海洋生态环境影响在可接受范围内。工程建设对水动力的影响仅局限于排水口附近 1000m 区域， $>1^{\circ}\text{C}$ 温升范围和 $>0.01\text{mg/L}$ 余氯扩散范围集中于排水口 6.5km 范围内，均位于北港池港内。施工期渔业资源总损失量（折算成成体）为 0.48t。营运期造成的渔业资源总损失量（折算成成体）为 1740.3t/a。通过实施生态补偿措施，可有效减缓生态影响。因此，本工程建设对周边海洋环境的影响可接受。

工程实施前后，引起的流速变化主要分布于排口周边 1km 的范围内，流速增大范围集中于调整后的排水口附近，增大幅度不超过 1m/s；流速减小范围集中于原排水口附近，减小幅度的不超过 0.5m/s。对周边港口用海影响较小。

施工期主要是排水明渠导流堤拆除产生的悬浮泥沙对周边海域的影响。根据水环境影响预测结果，由于港池内水动力较弱，悬浮泥沙不容易扩散，典型作业点悬浮物大于等于 150 mg/L、100mg/L、50mg/L、20 mg/L、10mg/L 影响最大影响面积分别为 7.75 hm²、14.11 hm²、19.73 hm²、28.09 hm²、44.14 hm²，最远影响距离分别为 185m、218m、250m、352m、755m。施工所产生的悬浮物仅在施工期内存在，施工一旦结束，影响也将逐渐消失，所以不会对水环境产生长远的不利影响。

营运期主要是温排水对水质环境的影响。电厂温排水 1.0℃、2℃、4℃温升包络线面积分别 18.303km²、7.596km²、2.932km²，对北侧国家级自然保护区最北块实验区温升的影响不超过 0.86℃。余氯浓度大于 0.01mg/L、0.02mg/L、

0.05mg/L 包络线面积分别为 13.071km²、5.895km²、1.886km²。对西北侧国家级自然保护区最北块实验区余氯浓度影响小于 0.008mg/L。

本项目生态影响发生在施工期和营运期。施工期生态影响主要是排水明渠拆除产生的局部水域悬浮物增加造成影响。营运期生态影响主要是取水卷吸效应对取水口附近海域海洋生物的影响、温排水和余氯排放对海洋生态环境的影响。施工期渔业资源总损失量（折算成成体）为 0.48t。营运期造成的渔业资源总损失量（折算成成体）为 1740.3t/a。

9.6 总量控制

9.6.1 污染物排放总量控制

本期工程二氧化硫、氮氧化物、烟尘采用环发〔2014〕197 号文绩效法核算的总量指标分别为 1347.5t/a、1925t/a、385t/a；按照环水体〔2016〕189 号计算的二氧化硫、氮氧化物、烟尘许可绩效排放量分别为 1225t/a、1750t/a、350t/a。根据设计资料经理论计算 SO₂ 排放总量 514.17t/a（校核煤种 610.76t/a）、NO_x 排放总量 856.04t/a（校核煤种 859.63t/a）、烟尘排放总量 114.32t/a（校核煤种 142.47t/a）；考虑厂内其他污染源粉尘排放，颗粒物排放总量为 123.04t/a（校核煤种 151.19t/a）。本期工程主要大气污染物总量指标拟通过排污权交易获得。

9.6.2 煤炭消耗减量替代方案

根据《省政府办公厅关于印发江苏省煤炭消费减量替代工作方案和江苏省燃煤发电项目煤炭替代管理暂行办法的通知》（苏政办发〔2016〕5 号），本项目需落实的煤炭削减替代总量为 274 万吨标煤。本工程煤炭替代总量为 327.72 万吨标煤，占须替代总量的 119.6%。现货量替代来源为燃煤机组关停、产业节能技改和产业淘汰落后产能，已落实煤炭替代现货量为 144.41 万吨，占拟替代总量的 44.06%，能够满足现货量替代要求。盐城市发展和改革委员会、盐城市经济和信息化委员会、盐城市生态环境局于 2021 年 9 月 30 日联合签发《关于江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目煤炭替代方案审核意见的报告》（盐发改〔2021〕241 号）对本方案予以确认。

9.7 环境风险

经识别，本期工程厂内没有重大危险源。本期工程采用尿素为脱硝还原剂，

不涉及液氨的贮存和使用；项目采用微油点火，涉及易燃液体柴油环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。为控制事故时物料泄漏可能对地表水体造成的污染，柴油罐区四周设置围堰，防止发生事故时污染物进入地表水体。建设单位须做好风险事故应急预案的编制、组织和实施工作，完善公司风险防范体系。

9.8 公众参与

建设单位将严格按照《环境影响评价公众参与办法》的有关要求开展公众参与工作。

接受环评委托后 7 日内，建设单位已在江苏环保公众网进行了网络公示（第一次信息公示），链接为 http://www.jshbgz.cn/hpgs/202004/t20200420_441112.html（图 9.8-1），公示时间为 2021 年 9 月 13 日，公示之日起 10 个工作日内，未接到公众有关本期工程建设和环境保护方面的电话、邮件、信件。

后续在本项目环境影响报告书的主要内容基本完成后，建设单位将按照《环境影响评价公众参与办法》的有关要求，于江苏环保公众网站对该项目环境影响报告书征求意见稿进行了网络公示，同时进行征求意见稿的两次登报公示；并在项目所在地周边村镇等进行公告张贴的信息公示。

9.9 结论

1、江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目位于江苏省盐城市滨海港工业园区，项目建设 2 台 1000MW 超超临界二次再热燃煤发电机组，兼具供热能力，同时“上大压小”关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组（2×135MW）及其他省内燃煤发电机组，是《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号）、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（苏政办发〔2013〕9 号）鼓励类项目。

2、本项目位于盐城市滨海港工业园区，靠近电力负荷中心，沿海港口运输条件优越，采用超超临界二次再热、烟气余热利用技术，煤耗低、效率高，属于《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设的有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）电站布局上优先考虑项目，属于《国务院批转发展改革委、能源办关于加快关停小火电机组若干意见的通知》（国发〔2007〕2 号）鼓励实施的通过“上大压小”建设大型电源项目。

3、本项目位于长三角重点区域，严格落实煤炭减量替代方案，关停现有多

台燃煤发电机组，满足超低排放限值的基础上进一步控制污染物排放，严格落实污染物排放总量控制制度，满足区域削减要求，区域环境效益显著，满足《关于严格控制重点区域燃煤发电项目规划建设有关要求的通知》（发改能源〔2014〕411号）要求，且位于沿海优先布局区域；项目建设满足《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）、《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）、《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）等相关要求。

4、项目位于盐城市东北部滨海港区，距离盐城市市区约95km，项目建成后提供稳定电力，作为能源基地为滨海港工业园区产业发展提供有利条件，项目建设符合盐城市城市总体规划、滨海县城总体规划、盐城港总体规划、滨海港区及滨海港工业园区规划；项目建设符合国家及江苏省主体功能区划、江苏省海洋主体功能区规划要求，满足江苏省生态空间管控区域规划及江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

5、本项目设计煤种为神混煤，校核煤种为伊泰煤，硫分为0.55%（设计煤种，校核煤种为0.64%），灰分为15.46%（设计煤种，校核煤种为19.10%）。同步建设石灰石-石膏湿法脱硫系统（配高效除雾器）、采用低氮燃烧技术控制氮氧化物锅炉出口浓度，配备SCR烟气脱硝装置（尿素为还原剂），采用高效除尘器，满足超低排放限值的基础上进一步控制污染物排放，SO₂排放浓度18.02（校核煤种21.31）mg/m³、NO_x排放浓度不高于20mg/m³、烟尘排放浓度4.01mg/m³（校核煤种4.97mg/m³），满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2特别排放限值，同时满足超低排放限值要求基础上进一步控制污染物排放浓度，清洁生产水平达到国际领先水平。

6、本项目区域煤炭消费总量严格落实煤炭减量替代，替代量及现货量均按照发改能源〔2014〕411号文要求执行，已取得煤炭替代方案审核意见（盐发改〔2021〕241号）。

7、本项目实际SO₂排放总量514.17t/a（校核煤种610.76t/a）、NO_x排放总

量 856.04t/a (校核煤种 859.63t/a)、烟尘排放总量 114.32t/a (校核煤种 142.47t/a); 考虑厂内其他污染源粉尘排放, 颗粒物排放总量为 123.04t/a (校核煤种 151.19t/a)。本期工程污染物排放总量指标拟通过排污权交易获得。

8、本项目位于盐城滨海港工业园区, 周边主要规划为港口码头等产业, 距离滨海县城区约 46km, 距离盐城市区约 95km, 本项目关停国信集团盐城发电厂 10、11 号机组 (2×135MW) 及其他省内燃煤发电机组, 其中如盐城发电厂位于中心城区内, 环境正效益显著, 对江苏省区域环境质量改进做出有力贡献。

9、根据海洋环境影响评价专题报告, 江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目符合《江苏省海洋功能区划 (2011-2020 年)》、《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省海洋生态红线区域保护规划 (2016-2020 年)》及相关规划要求。项目平面布置合理, 采取的生态修复措施可行可靠, 对环境影响较小; 制定了完善的监测计划。在全面落实本报告提出各项环保对策、资源生态补偿措施和近岸海域功能区划调整到位的前提下, 工程建设从海洋环境保护角度出发是可行的。

综上所述, 本项目建设满足国家及地方相关法律法规和政策规划等要求, 通过优化设计、加强管理, 采用先进生产工艺和治理技术, 满足超低排放限值要求基础上进一步控制污染物排放浓度, 落实煤炭减量替代方案及污染物排放总量平衡方案, 满足区域削减、实现增产减污, 从环境保护角度分析, 严格执行环境保护“三同时”制度, 在落实本报告提出的各项污染防治措施的情况下, 江苏国信滨海港 2×1000MW 高效清洁燃煤发电项目的选址及建设是可行的, 环境影响是可接受的。