

浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程 竣工环境保护验收调查报告

建设单位：浙江浙能乐清发电有限责任公司

报告编制单位：海宁市清源环保科技有限公司

二〇二五年五月

目 录

1 前 言	1
2 综 述	3
2.1 编制依据	3
2.2 调查目的及原则	5
2.3 调查程序及方法	6
2.4 环境功能区划	7
2.5 环境保护目标	11
2.6 验收标准	18
3 工程调查	26
3.1 工程名称、性质	26
3.2 建设规模及内容	26
3.3 总平面布置	33
3.4 施工方案	34
3.5 工程用海、用地情况	37
3.6 工程变更调整情况调查	37
3.7 工程投资及环保投资	42
3.8 工况调查	43
4 环境影响报告书及其审批文件回顾	44
4.1 环境影响报告书的主要结论	44
4.2 温州市生态环境局对工程环境影响报告书的审批意见	49
5 环保措施落实情况	52
5.1 生态保护措施实施情况	52
5.2 施工期环境保护措施实施情况	52
5.3 运营期环境保护措施落实情况	54
5.4 环境风险控制措施	57
5.5 环境监测计划落实情况	57
5.6 环境保护措施落实情况一览表	64
6 海洋生态环境调查与分析	70
6.1 施工期海洋生态环境调查	70

6.2	试运营期海洋生态环境调查	85
6.3	施工及试运营期海洋生态环境影响分析	96
7	其它环境影响调查与分析	230
7.1	水环境影响调查与分析	230
7.2	大气环境影响调查与分析	230
7.3	声环境影响调查与分析	231
7.4	固体废物影响调查与分析	232
8	清洁生产核查与总量控制	235
8.1	清洁生产工艺调查	235
8.2	施工期清洁生产分析	235
8.3	运营期清洁生产分析	236
8.4	清洁生产分析结论	236
8.5	总量控制目标达标分析	236
9	公众意见调查	237
9.1	调查方法、对象、内容	237
9.2	公众意见调查结果及分析	238
9.3	公众投诉调查	238
9.4	小结	238
10	环境保护管理情况调查	239
10.1	环境影响评价制度及“三同时”制度执行情况	239
10.2	环境管理组织机构及职责	239
10.3	环境管理落实情况	240
10.4	环境监理	240
10.5	结论与建议	240
11	结论	241
11.1	工程概况	241
11.2	环境保护措施落实情况	241
11.3	环境影响调查与分析	244
11.4	公众意见调查	245
11.5	总结论	245

附件	246
附件 1 工程环评批复	246
附件 2 不动产权证书	248
附件 3 船舶污染清除协议	251
附件 4 施工期污染物接收凭证（节选）	254
附件 5 生态补偿缴费凭证（包含在海域挂牌起始价中）	258
附件 6：危废处置协议	259
附件 7：施工疏浚倾倒许可证	263
附件 8 应急预案备案回执	269
附件 9 水上水下活动许可证	270
附件 10 自行监测报告	272
附件 11 验收监测报告	316
附件 12 浙能乐清电厂三期工程海洋环境影响跟踪监测报告（节选）	328

1 前言

本次验收工程为浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程，包括卸煤码头、综合码头以及配套的环保设施。

浙江浙能乐清发电有限责任公司（乐清电厂）位于乐清市南岳镇，成立于 2005 年 5 月，现有 4 台 660 MW 机组，装机总容量为 2640 MW，其中一期工程 2×600 MW 超临界燃煤机组于 2005 年开工建设，2008 年两台机组竣工投产，2015 年 6 月进行增效扩容，机组铭牌功率增加为 660 MW；二期工程以“上大压小”模式建设 2×660 MW 超超临界燃煤机组，于 2008 年开工建设，2010 年 7 月两台机组竣工投产。2020 年，为保障浙江省电力供应安全，满足温州地区用电需求增长，提高电网运行的经济性和供电可靠性，浙江浙能乐清发电有限公司投资建设三期工程配套码头改扩建工程，作为三期工程的配套工程。

该项目于 2020 年由乐清市发展与改革局核准（项目代码 2020-330382-55-02-163789）；2021 年，浙江中蓝环境科技有限公司编制完成《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书》；2021 年 12 月，项目取得温州市生态局《关于浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书审批意见的函》（温环乐建[2021]260 号）。工程总投资 29147.3 万元（概算投资）。

根据调查，项目主要功能、性质、建设规模、建设地点、总平面布置、施工工艺方案、运营方案、环境保护措施和生态保护措施等与环评阶段一致，不涉及变动。工程主要发生的变动为：错车通道略微调整、装卸工艺设备略有调整、疏浚底泥量增加。对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中建设项目重大变动的界定原则，本工程性质、规模、地点、生产工艺及环境保护措施五个因素均未发生重大变动，不需重新报批环境影响评价文件，因此，本工程建设过程中的变化纳入竣工环境保护验收管理。

浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程于 2023 年 3 月开始施工，2024 年 7 月初全部建成投产。试运营期间主体工程及环保设施运行正常。截至目前，项目已进入总体竣工验收阶段。

通过现场调查和资料核查，本项目主体工程运行稳定，各项环保措施和设施已按照环评文件和核准文件要求落实，且运行稳定，具备竣工环境保护验收条件。根据《中华人民共和国海洋环境保护法》（2024 年 1 月 1 日施行）、《防治海洋工程建设项目污染损

害海洋环境管理条例》（国务院 698 号令，2018 年 3 月 19 日）、《海洋工程环境保护设施管理办法》（国海环字〔2005〕178 号）的要求，对环评文件及核准文件、工程设计文件中所提出的各项环保设施和措施的落实情况进行了调查，核实了各类环保设施、措施运行效果，分析了项目建成后产生的环境影响，指出了项目中存在的环境问题，并采取了针对性的有效措施进行了环境保护补救和减缓措施，全面做好环境保护工作。特编制本项目竣工环境保护验收调查报告，作为本项目的竣工环境保护验收基础材料之一。

2 综 述

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行);
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日施行);
- (3) 《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);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日施行);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日施行);
- (6) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2024 年 1 月 1 日施行);
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日施行);
- (8) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2002 年 1 月 1 日施行);
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日施行);
- (10) 《中华人民共和国海上交通安全法》(2021 年 9 月 1 日施行);
- (11) 《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日施行);
- (12) 《中华人民共和国港口法》(2018 年 12 月 29 日施行);
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日施行);
- (14) 《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 日施行);
- (15) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(2017 年 11 月 20 日);
- (16) 《海洋工程环境保护设施管理办法》(国海环字〔2005〕178 号);
- (17) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017 年 10 月 7 日);
- (18) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》(2017 年 3 月 1 日);
- (19) 《铺设海底电缆管道管理规定实施办法》(1992 年 8 月 26 日);
- (20) 《浙江省海洋环境保护条例》, 2017 年 9 月 30 日修正;
- (21) 《浙江省海域使用管理条例》, 2017 年 9 月 30 日修正;
- (22) 《浙江省水污染防治条例》, 2020 年 11 月 27 日修改;
- (23) 《浙江省大气污染防治条例》, 2020 年 11 月 27 日修改;
- (24) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》, 2017 年 9 月 30 日第二次修正;
- (25) 《海岸线保护与利用管理办法》, 2017 年 3 月 31 日;

- (26) 《近岸海域环境功能区管理办法》，1999 年 12 月 10 日；
- (27) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021 年修正；
- (28) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）；
- (29) 《船舶大气污染物排放控制区实施方案》，2018 年 12 月 20 日公开；
- (30) 《长江经济带发展负面清单指南(试行)浙江省实施细则》，浙长江办（2019）21 号。

2.1.2 技术规范及标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；
- (4) 《海洋沉积物标准》（GB18668-2002）；
- (5) 《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）；
- (6) 《近海岸环境监测规范》（HJ442-2008）；
- (7) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；
- (8) 《船舶污染物排放标准》（GB3552-83）；
- (9) 《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）；
- (10) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (12) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (13) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；
- (14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (16) 《企业突发环境事件风险分级办法》（HJ941-2018）。

2.1.3 项目相关文件及基础资料

- (1) 《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程工程可行性研究报告》浙江数智交院科技股份有限公司 2021.09；
- (2) 《浙能乐清电厂码头、取排水口工程项目用海变更海域使用论证报告书》(报批稿)浙江省水利河口研究院 2021 年 6 月；
- (3) 《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程通航安全专题研究》(报批稿)武

汉理工大学 2021 年 8 月。

- (4) 《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书》浙江中蓝环境科技有限公司 2021 年 12 月；
- (5) 项目取得《关于浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书审批意见的函》（温环乐建[2021]260 号）温州市生态局 2021 年 12 月；
- (6) 《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程工程初步设计》浙江数智交院科技股份有限公司 2022 年 9 月；
- (7) 《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程工程竣工图》浙江数智交院科技股份有限公司 2024 年 11 月；
- (8) 其他环境保护相关资料。

2.2 调查目的及原则

2.2.1 调查目的

针对本工程环境影响的特点，本工程竣工环境保护验收调查的目的是：

- (1) 调查浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程在施工、运行和管理等方面对环境影响报告书及其核准意见所提环保措施的落实情况；
- (2) 调查本工程已采取的污染控制和生态保护措施，并通过对工程所在区域环境现状的监测和工程污染源的监测，分析各项措施实施的有效性，针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见；
- (3) 通过公众意见调查，了解公众对该工程建设期及试运营期环境保护工作的意见，并针对公众提出的合理要求提出解决建议；
- (4) 通过工程环境影响情况的调查，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

2.2.2 调查原则

根据环保验收调查目的，确定本次环境保护验收调查应坚持如下基本原则：

- (1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定；
- (2) 坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- (3) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- (4) 坚持现场监测、实地调查与理论分析相结合的原则；

(5) 坚持对工程建设前期、施工期、运营期环境影响进行全过程调查，突出重点，兼顾一般的原则。

2.3 调查程序及方法

2.3.1 调查工作程序

本工程调查工作的程序如图 2.3-1 所示。

2.3.2 调查方法

本次调查采用资料调研、现场调查与现场监测相结合的方法。

2.3.3 调查重点

本次竣工环保验收调查工作的重点确定为：

- (1) 工程建设及运营期的生态影响，环境影响报告书及其核准意见、设计中提出的各项环境保护措施落实情况，尤其是生态恢复、环境风险防范与应急措施的落实情况及其有效性；
- (2) 工程施工对工程附近所在海域水环境、生态环境的影响；
- (3) 试运营期环境保护设施运行及质量效果的调查分析和环境保护措施落实情况；
- (4) 环境管理、环境风险应急预案、风险事故防范及应急措施落实情况。
- (5) 生态补偿措施落实情况及其实施效果。

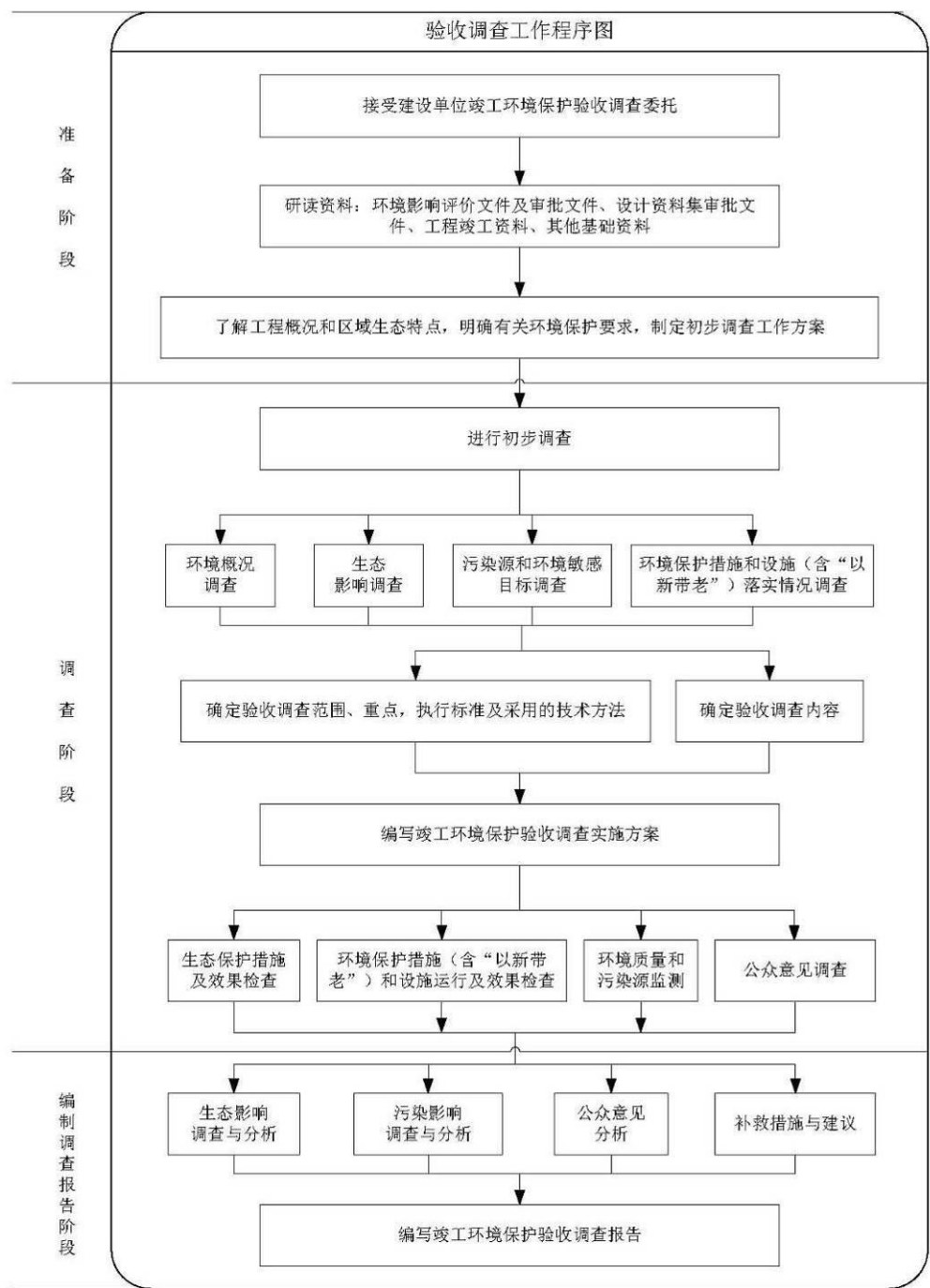


图 2.3-1 调查工作程序

2.4 环境功能区划

2.4.1 近岸海域环境功能区划

（1）调查范围内近岸海域环境功能区划分布

根据《浙江省近岸海域环境功能区划》及《关于调整浙能乐清电厂三期扩建工程近岸海域环境功能区划的复函》，本项目评价范围内分布有 5 个近岸海域环境功能区，分

别为:

- 1) 浙南近岸一类区, 编号为 A05I, 其海水水质执行第一类标准;
- 2) 乐清湾二类区, 编号为 B15II, 其海水水质执行第二类标准;
- 3) 乐清湾港区四类区, 编号为 WZD37II, 其海水水质执行第二类标准, 水温按第三类标准控制;
- 4) 大麦屿四类区, 编号为 D25III, 其海水水质执行第三类标准;
- 5) 大小门岛四类区, 编号为 WZD02II, 其海水水质执行第二类标准。

(2) 工程所在的近岸海域环境功能区划及使用功能

码头改扩建工程所在海域属于乐清湾港区四类区(编号 WZD37II), 面积为 32.22km², 其主要使用功能为: 港口开发、一般工业用水, 海水水质执行第二类标准, 水温执行第三类标准。其控制节点坐标为:

A67: 28.2498° , 121.1280° ; B67: 28.2498° , 121.1414° ;

C67: 28.2175° , 121.1380° ; D67: 28.1095° , 121.0976° ;

E67: 28.1161° , 121.0757° ; F67: 28.1465° , 121.0879° 。



图 2.4-1 乐清电厂与《浙江省近岸海域环境功能区划》位置关系

2.4.2 海洋功能区划

(1) 调查范围内海洋功能区划分布

根据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2018 年 9 月修订），评价范围内分布有 6 大类型共 7 个海洋功能区划（图 2.4-2），分别为：

- 1) 乐清湾农渔业区，编号为 A1-21，其海水水质执行不劣于第二类标准；
- 2) 乐清港口航运区，编号为 A2-18，其海水水质执行不劣于第四类标准；

- 3) 大麦屿港口航运区, 编号为 A2-21, 其海水水质执行不劣于第四类标准;
- 4) 乐清工业与城镇用海区, 编号为 A3-28, 其海水水质应维持现状水平;
- 5) 黄岙工业与城镇用海区, 编号为 A3-30, 其海水水质应维持现状水平;
- 6) 江夏矿产与能源区, 编号为 A4-2, 其海水水质执行不劣于第四类标准;
- 7) 西门岛海洋保护区, 编号为 A6-3, 其海水水质西门岛海洋保护区第一类标准;
- 8) 鹿西岛保留区, 编号为 A8-9, 其海水水质应维持现状水平。

(2) 工程所在的海洋功能区划及使用管理要求

码头改扩建工程位于“乐清港口航运区”(编号 A2-18), 其海域使用管理为:

- 1) 重点保障港口用海、航道和锚地, 在不影响港口航运基本功能前提下, 兼容工业用海、城镇建设用海、渔业基础设施用海和旅游娱乐用海, 未开发前可兼容渔业用海;
- 2) 允许适度改变海域自然属性;
- 3) 优化港区平面布局, 节约集约利用海域资源;
- 4) 改善水动力条件和泥沙冲淤环境, 加强港区海洋环境动态监测。

其海洋环境保护要求为:

- 1) 严格保护乐清湾海域生态系统, 减少对乐清湾生物资源的影响, 防止典型生态系统的消失、破坏和退化;
- 2) 应减少对海洋水动力环境、岸滩及海底地形地貌形态的影响, 防止海岸侵蚀, 不应应对毗邻海洋基本功能区的环境质量产生影响;
- 3) 海水水质质量执行不劣于第四类, 海洋沉积物质量执行不劣于第三类, 海洋生物质量执行不劣于第三类。

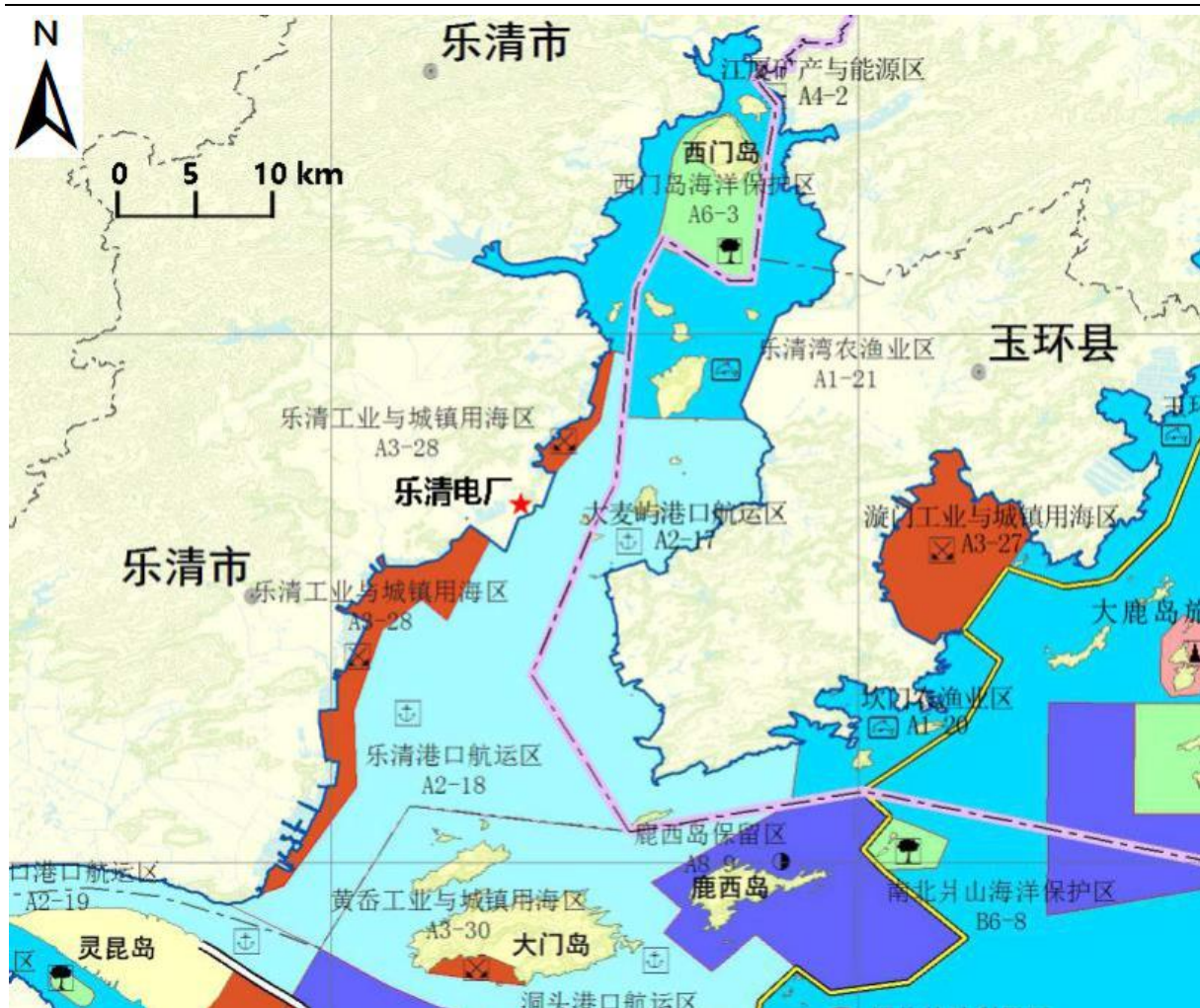


图 2.4-2 乐清电厂与《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》位置关系

2.4.3 环境空气功能区划

根据《乐清市环境空气质量功能区划图》，评价区域环境空气为二类区。

2.4.4 声环境功能区划

项目所在地未划分声环境功能区。

2.5 环境保护目标

根据环境影响报告书及工程现场情况，本工程环境敏感目标与环评阶段一致。

2.5.1 海域环境敏感点

结合《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》、《浙江省海洋功能区划（2011~2020 年）》、《浙江省海洋生态红线划定方案》和《乐清市养殖水域滩涂规划（2017~2030）》，并根据现场踏勘及周边海洋环境特征，确定其周边主要环境敏感目标，及其与本工程的相对位置关系，环境敏感点详见图 2.5-1、图 2.5-2 和表 2.5-1。

海域环境敏感点一览表

表 2.5-1

序号	环境要素	名称	行政归属	与煤码头位置关系	敏感目标功能
1	水质	二类海水功能区（B15II）	乐清市	东侧 1.20 km	港口开发、一般工业用水
2	水质	二类海水功能区（WZD37II）	乐清市	位于该功能区	海水养殖、苗种生产和盐业
3	水质、溢油风险	乐清湾农渔业区（A1-21）	乐清市、玉环市	东北侧 3.12 km	渔业资源、渔业生产
4	水质、溢油风险	养殖区 1	玉环市	东北侧 15.01 km	
5	水质、溢油风险	养殖区 2	玉环市	东北侧 10.77 km	
6	水质、溢油风险	养殖区 3	玉环市	东侧 5.81 km	
7	水质、溢油风险	养殖区 4	乐清市	东北侧 21.13 km	
8	水质、溢油风险	养殖区 5	乐清市	北侧 18.61 km	
9	水质、溢油风险	养殖区 6	乐清市	北侧 10.01 km	
10	水质、溢油风险	养殖区 7	乐清市	东北侧 16.70 km	
11	水质、溢油风险	养殖区 8	乐清市	北侧 6.61 km	
12	水质、溢油风险	养殖区 9	乐清市	西南侧 3.01 km	
13	水质、溢油风险	养殖区 10	乐清市	西南侧 12.30 km	
14	水质、溢油风险	养殖区 11	乐清市	南侧 5.73 km	
15	水质、溢油风险	锚地 1	乐清市	北侧 5.42 km	
16	水质、溢油风险	锚地 2	乐清市	北侧 0.80 km	
17	水质、溢油风险	锚地 3	玉环市	东侧 2.76 km	
18	水质、溢油风险	锚地 4	玉环市	东南侧 4.21 km	
19	水文动力、冲淤	南岳滚装客运码头	乐清市	北侧 1.10 km	港口航运
20	水文动力、冲淤	南岳杏湾水产码头	乐清市	北侧 1.10 km	
21	水文动力、冲淤	南岳滚装货运码头	乐清市	北侧 1.50 km	
22	水文动力、冲淤	乐清电厂综合码头	乐清市	本工程水工建筑物	

23	水文动力、冲淤	乐清电厂卸煤码头	乐清市	本工程水工建筑物	
24	水文动力、冲淤	乐清湾港区一期码头	乐清市	南侧 1.75 km	
25	水文动力、冲淤	海螺水泥码头	乐清市	南侧 0.3 km	
26	水文动力、冲淤	乐清电厂一期、二期取水口	乐清市	北侧 0.15 km	
27	水文动力、冲淤	乐清电厂一期、二期排水口	乐清市	西侧 1.3 km	
28	水文动力、冲淤	乐清电厂三期取水口	乐清市	北侧 0.09 km	
29	水文动力、冲淤	乐清电厂三期排水口	乐清市	西侧 0.72 km	
30	水文动力、冲淤	维思普化工码头	乐清市	北侧 2.27 km	
31	水文动力、冲淤	后塘村水闸外码头	乐清市	北侧 5.17 km	
32	水文动力、冲淤	进港航道一期工程及延伸工程	乐清市、玉环市	东侧 0.15 km	
33	水质、溢油风险	玉环国家级海洋公园	玉环市	东侧 2.35 km	
34	水质、溢油风险	泥蚶国家级水产种质资源保护区实	乐清市	北侧 9.0 km	
35	水质、溢油风险	泥蚶国家级水产种质资源保护区核	乐清市	北侧 18.7 km	
36	水质、溢油风险	西门岛海洋保护区	乐清市	东北侧 12.4 km	
37	水质、溢油风险	清江河口	乐清市	北侧 6.24 km	
38	水质、溢油风险	洞头国家级海洋公园	洞头区	东南侧 22.66 km	

2.5.2 大气环境敏感点

大气环境敏感点主要为杏湾一村~杏湾五村，杏湾渔业村，寨桥村，华一村，华二村等 21 个村庄和学校。

大气环境敏感点一览表

表 2.5-2

序号	环境要素	名称	隶属乡镇（街道）	保护对象	规模（人口）	与本工程最近距离（m）	相对方位
1	环境空气	杏湾一村	南岳镇	人群	约 1980	约 2552	N

2	(GB3095-2012) 二级标准	杏湾二村	南岳镇	人群	约 2342	约 2554	N
3		杏湾三村	南岳镇	人群	约 2200	约 2275	N
4		杏湾四村	南岳镇	人群	约 2500	约 2526	NNW
5		杏湾五村	南岳镇	人群	约 853	约 2100	NNE
6		杏湾渔业村	南岳镇	人群	约 200	约 1666	NNE
7		寨桥村	蒲岐镇	人群	约 3866	约 2800	NW
8		华一村	蒲岐镇	人群	约 3945	约 3100	NW
9		华二村	蒲岐镇	人群	约 3360	约 2560	NW
10		沙港头村（杏湾五村）	南岳镇	人群	约 853	约 2100	NNE
11		垟埠桥村	南岳镇	人群	约 200	约 1666	NNE
12		上庄村	南岳镇	人群	约 1000	约 2900	NW
13		华岙村	蒲岐镇	人群	约 800	约 3300	NW
14		蒲岐渔业捕捞村	蒲岐镇	人群	约 1809	约 3100	W
15		东外村	蒲岐镇	人群	约 1152	约 3500	W
16		水坑村	虹桥镇	人群	约 1273	约 4250	NW
17		凰岙村	虹桥镇	人群	约 2103	约 4600	NW
18		里一村	南岳镇	人群	约 4461	约 3700	NW
19		岩坑村	南岳镇	人群	约 600	约 3100	N
20		里岙渔业村	南岳镇	人群	约 4661	约 3500	N



图 2.5-1 乐清湾海域环境敏感目标分布



图 2.5-2 本项目附近海域环境敏感点分布



图 2.5-3（1）大气环境敏感点



图 2.5-3（2）大气环境敏感点

2.6 验收标准

验收标准执行环评阶段标准，具体见表 2.6-1。

工程竣工环境保护验收调查采用的标准

表 2.6-1

标准	项目	标准号	标准名称	标准等级	备注
环境质量标准	海洋水质	GB3097-1997	《海水水质标准》	二、三和四类	与环评阶段一致
	海洋沉积物	GB18668-2002	《海洋沉积物质量标准》	第一类、第二类、第三类	
	海洋生物质量	GB18421-2001	《海洋生物质量》	第一类、第二类、第三类	
	大气环境质量	GB3095-2012	《环境空气质量标准》	二级	
	声环境质量	GB3096-2008	《声环境质量标准》	4a 类	
	疏浚物理化性质	GB 30980-2014	《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》	见表 2.6-7	
污染物排放标准	生活污水	GB/T18920-2020	《城市污水再生利用城市杂用水水质》	回用于厂区内车辆冲洗、道路清扫、绿化洒水等	与环评阶段一致
	生产废污水	GB/T19923-2005	《城市污水再生利用工业用水水质》	回用于空预器冲洗用水、输煤码头用水、煤场喷淋用水、输煤系统水力清扫用水等，不外排	
	进港船舶水污染物	GB3552-2018	《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）、《73/78 防污公约》	/	
	施工期船舶尾气	/	《船舶大气污染物排放控制区实施方案》	/	
	施工期船舶及各类机械燃油废气、营运期装卸废气	GB16297-1996	《大气污染物综合排放标准》	无组织排放限值	
	噪声	GB 12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	昼间 70dB(A)， 夜间 55dB(A)	与环评阶段一致
		GB 12348-2008	《工业企业厂界环境噪	4 类标准昼	

			声排放标准》	间 70dB(A), 夜间 55dB(A)	
	一般固废	GB/T 39198-2020	《一般固体废物分类与 代码》	分类贮存或 处置	与环评阶段 一致
	危险固废	GB18597-2001	《危险废物贮存污染控 制标准》及修改单	分类贮存或 处置	按《危险废 物贮存污染 控制标准》 (GB 18597- 2023)校验
	船舶垃圾	GB 3552-2018	《船舶水污染物排放控 制标准》(GB 3552- 2018)第 7 条船舶垃 圾排放控制要求和 《73/78 防污公约》	/	与环评阶段 一致
	疏浚物	/	/	运往温州港 疏浚物临时 性海洋倾倒 区等海事部 门指定的倾 倒区	与环评阶段 一致

2.6.1 环境质量标准

验收阶段环境质量标准与环评阶段一致。

2.6.1.1 海水水质

评价海域范围内，海域水质标准依据《浙江省海洋功能区划（2011-2020 年）》（2018 年 9 月修订）和《浙江省近岸海域环境功能区划》要求的水质目标来确定，在两者执行标准发生冲突的海域，按照“就高不就低，从严执行”的原则确定。相应标准限值见表 2.6-2。

海水水质标准

表 2.6-2

单位: mg/L(pH 除外)

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
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
水温 (°C)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C, 其它季节不超过 2°C		人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C	
pH	7.8~8.5, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧 DO>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
五日生化需氧量≤	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.3	0.5
汞 Hg≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉 Cd≤	0.001	0.005	0.010	
铜 Cu≤	0.005	0.01	0.05	
铅 Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
铬 Cr≤	0.05	0.1	0.2	0.5
砷 As≤	0.020	0.030	0.050	
锌 Zn≤	0.02	0.05	0.1	0.5
镍 Ni≤	0.005	0.01	0.02	0.05
六价铬 Cr6+≤	0.005	0.01	0.02	0.05
氰化物≤	0.005		0.1	0.2
硫化物≤ (以 S)	0.02	0.05	0.10	0.25

2.6.1.2 沉积物

根据《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002), 上述执行第二、三和四类海水水质标准的海域, 其海洋沉积物质量标准分别执行一、二和三类标准, 详见表 2.6-3。

海洋沉积物质量标准 (节选)

表 2.6-3

单位: mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	硫化物($\times 10^{-6}$)≤	300.0	500.0	600.0
2	石油类($\times 10^{-6}$)≤	500.0	1000.0	1500.0
3	有机碳($\times 10^{-2}$)≤	2.0	3.0	4.0
4	铜($\times 10^{-6}$)≤	35.0	100.0	200.0
5	铅($\times 10^{-6}$)≤	60.0	130.0	250.0

序号	项目	第一类	第二类	第三类
6	锌($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0	600.0
7	镉($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50	5.00
8	铬($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0	270.0
9	汞($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50	1.00
10	砷($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0	93.0

2.6.1.3 海洋生物质量

海洋贝类（双壳类）生物质量按《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中的质量标准进行评价。

海洋鱼类、甲壳类等生物质量评价，国家尚未颁布统一的评价标准。鱼类、甲壳类和软体类中的铜、锌、铅、镉和总汞参照《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”进行评价（表 2.5-3）；石油烃《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的标准进行评价，铬、砷没有适用的标准，不作评价。

海洋生物质量标准（双壳类）

表 2.6-4

单位：mg/kg

项目	标准值		
	一类	二类	三类
汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30
镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
铜 $\leq$	10	25	50(牡蛎 100)
锌 $\leq$	20	50	100(牡蛎 500)
铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0
砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
石油类 $\leq$	15	50	80

鱼类、甲壳海洋生物质量标准

表 2.6-5

单位：(鲜重： $\times 10^{-6}$)

生物类别	总汞	Cu	Pb	Cd	Zn	As	Cr	石油烃	附注
甲壳类	0.2	100	2	2	150	8.0	1.5	20	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)，其余指标执行《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》
鱼类	0.3	20	2	0.6	40	5.0	1.5	20	

2.6.1.4 环境空气

工程所在地区属于二类区，环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

2.6.1.5 声环境

评价区域尚未划分声环境功能区划，工程位于乐清湾港区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 4a 类标准。

声环境质量标准

表 2.6-6

单位:dB(A)

类别	昼间	夜间
4	70	55

2.6.1.6 疏浚物理化性质标准

码头前沿局部海域需要疏浚，疏浚物理化性质应满足《海洋倾倒物质评价规范疏浚物》(GB 30980-2014)化学评价限值要求。

疏浚物化学评价限值要求

表 2.6-7

站号	汞	铜	铅	镉	锌	砷	铬
	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}
限值范围	0.3~1.0	50~300	75~250	0.8~5.0	200~600	20~100	80~300
站号	油类	硫化物	有机碳	六六六	滴滴涕	多氯联苯	
	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}	
限值范围	500~1500	300~800	2.0~4.0	0.5~1.5	0.02~0.1	0.02~0.60	

2.6.2 污染物排放标准

验收阶段验收阶段《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)已被《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)取代，本次验收按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)进行校验。

其余污染物排放标准及污染物去向与环评阶段一致。

2.6.2.1 污废水

(1) 本项目施工期废水、营运期生活废水经预处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后回用于厂区内车辆冲洗、道路清扫、绿化洒水等。本项目营运期生产废污水处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)后回用于空预器冲洗用水、输煤码头用水、煤场喷淋用水、输煤系统水力清扫用水等，不外排。

另外，本项目进港船舶水污染物排放应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》

(GB3552-2018)、《73/78 防污公约》附则中的相应要求,船舶航行过程中的污染控制不属于本工程管辖范围。

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)

表 2.6-7

单位: mg/L, pH 无量纲

序号	控制项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	
2	色度, 铂钴色度单位 ≤	15	30
3	嗅	无不快感	
4	浊度/NTU ≤	5	10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) /(mg/L) ≤	10	10
6	氨氮/(mg/L) ≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/(mg/L) ≤	0.5	0.5
8	铁/(mg/L) ≤	0.3	-
9	锰/(mg/L) ≤	0.1	-
10	溶解性总固体/(mg/L) ≤	1000 (2000) a	1000 (2000) a
11	溶解氧/(mg/L) ≥	2.0	2.0
12	总氯/(mg/L) ≥	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或	无 c	无 c

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。b 用于城市绿化时, 不应超过 2.5mg/L。c 大肠埃希氏菌不应检出。

《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)

表 2.6-7

单位: mg/L, pH 无量纲

序号	控制项目	洗涤用水
1	pH	6.5~8.5
2	悬浮物	≤30
3	色度 (度)	≤30
4	生化需氧量	≤30
5	铁	≤0.3
6	锰	≤0.1
7	氯离子	≤250
8	二氧化硅	
9	总硬度	≤450
10	总碱度	≤350

11	硫酸盐	≤250
12	溶解性总固体	≤1000
13	粪大肠菌群（个/L）	≤2000
14	余氯①	≥0.05
注：①加氯消毒时管末梢值。		

2.6.2.2 大气

施工期废气主要为施工作业中产生的船舶尾气，硫氧化物、颗粒物和氮氧化物排放控制要求应按《船舶大气污染物排放控制区实施方案》执行。船舶船舶靠港时应使用岸电系统，因此无船舶燃油废气排放，营运期主要为卸煤作业产生的颗粒物。施工期船舶及各类机械燃油废气、营运期装卸废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 2.6-8

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度 最高点	1.0
氮氧化物		0.12
二氧化硫		0.4
非甲烷总烃		4.0

2.6.2.3 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 2.6-10。

声环境影响评价标准一览表

表 2.6-9

昼间（dB）	夜间（dB）
70	55

营运期噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 4 类标准。

声环境影响评价标准一览表

表 2.6-10

类别	昼间（dB）	夜间（dB）
4	70	55

2.6.2.4 固体废弃物

本项目产生的固体废物按照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）进行分类贮存或处置，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单相关内容。船舶垃圾严格按照《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552-2018）第 7 条船舶垃圾排放控制要求和《73/78 防污公约》附则（我国加入部分）要求进行管理。码头收集的船舶垃圾拟由温州海远船舶服务有限公司接收处理。

码头前沿产生的疏浚物应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区。

验收阶段《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）已被《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）取代，本次验收按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行校验。其余固废处置标准不变。

3 工程调查

3.1 工程名称、性质

工程名称：浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程

建设性质：改扩建工程

建设单位：浙江浙能乐清发电有限责任公司

建设地点：浙江省温州市乐清市乐清湾港区 B 区（散杂货作业区）

工程名称、建设性质、建设地点与环评阶段一致。

3.2 建设规模及内容

①将原一、二期的 2 个 3.5 万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊 5 万吨级散货船舶设计）改扩建为 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m；并增加装卸设备和皮带机。电厂一期、二期年需煤 561 万吨，三期年需煤 410 万吨，总计需煤 971 万吨。改扩建后年设计通过能力 1157 万吨，满足电厂一、二、三期煤炭运输的需求。

②电厂一、二期建有 3000 吨级综合码头 1 座，年吞吐量为 25 万吨；电厂三期运营期间石灰石和部分石膏年进出口约 23 万吨，一、二、三期总的吞吐量约 48 万吨，拟在原综合码头上增加 10t 门机 1 台，设计年通过能力为 60 万吨，可满足石灰石和部分石膏年进出口的要求。

③港池疏浚：卸煤码头前沿局部水域疏浚，疏浚面积 8079m²，疏浚土方量 1.5 万 m³。

工程建设规模及内容与环评阶段一致。工程实际面积 8079m²，疏浚土方量 2.62 万 m³。

3.2.1 工程组成

工程组成一览表

表 3.2-1

项目	内容	建设规模与内容	与环评阶段变化情况
主体工程	卸煤码头	将原一、二期的 2 个 3.5 万吨级煤炭接卸泊位改扩建为 2 个 5 万吨级泊位，泊位长度增加 45m，宽度与原来一致；年需煤 410 万吨；栈桥加宽 8.2m；拆除原系缆墩，在北侧 24.5m 处增设 1 座系缆墩；码头及栈桥增加 1 条皮带机；二期码头增设 1 处抓斗平台	与环评阶段一致
	综合码头	增加 10t 门机 1 台；新增进出口约 23 万吨	与环评阶段一致
公用工程	给水工程	厂区供水系统接管供给	与环评阶段一致
	排水工程	实行雨、污分流生活污水、生产废水、含煤废水等经处理后回用，不外排	与环评阶段一致

	供配电	由一期码头变电所提供扩建码头作业区新增的低压设备用电，新增的 6KV 卸煤机、皮带机电源由陆域变电所分别引出 3 回路 6KV 电缆至三期码头	与环评阶段一致
	消防	码头及栈桥设置地上式消火栓 20 个，消防管网属低压消防管网；码头上采用阻燃电缆，防爆路灯	与环评阶段一致
配套工程	港池疏浚	卸煤码头前沿局部水域疏浚，疏浚面积 8079m ² ，疏浚土方量 1.5 万 m ³	疏浚面积不变，疏浚土方量增加至 2.62 万 m ³
储运工程	堆场	依托后方陆域，不在本项目评价范围内	与环评阶段一致
环保工程	废水处理	卸煤码头面和栈桥面产生的冲洗水、初期雨水通过排水明沟收集后，输送至厂区煤污水处理系统，经处理后回用于煤场喷淋，不外排；生活污水利用后方陆域现有生活污水处理设备处理后回用；船舶机舱含油污水、压载水、生活污水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置。	与环评阶段一致
	废气	在卸船作业点，向煤舱注水，增加其含水率；卸船时采用防尘挡风板和高压喷水系统，减少动力起尘；码头面皮带机加装防风罩；栈桥段采用封闭廊道式皮带机；转运楼采用无动力除尘器，皮带机转折处（存在高度差）基本采用全封闭结构；在码头面、皮带机房、输送带下和廊道处的散煤应及时清扫，收集至后方陆域进行处理再回用。等	与环评阶段一致
	噪声	低噪声设备、减震措施、合理布局	与环评阶段一致
	固废处理	船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；疏浚泥倾倒至海事部门指定的倾倒区	与环评阶段一致
	环境风险	围油栏、收油机、吸油物资、溢油分散剂、储油囊等	与环评阶段一致
依托工程	航道	乐清湾港区进港航道	与环评阶段一致
	锚地	乐清湾外候潮锚地、大麦屿引航检疫锚地和乐清湾 4# 锚地	与环评阶段一致

3.2.2 水工构筑物

3.2.2.1 水工建筑物种类、规模及等级

本工程主要建设内容把原一期、二期泊位扩建，平台加长 45m，在平台北侧 24.5m 处设系缆墩 1 座，并对原卸煤码头平台进行改造。全栈桥加宽 5.7m 作为新的交通通道，并在栈桥中部 41.3m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道。

水工建筑物结构安全等级为 II 级。

水工建筑物种类、规模及等级与环评阶段一致。错车通道略微调整，环评阶段在栈桥中部 41.3m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道，验收阶段在栈桥中部 41.5m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道。

3.2.2.2 结构方案

(1) 码头

1) 改扩建加长平台的结构选型

卸煤码头采用高桩梁板式结构。码头上部结构型式采用了与一期、二期码头相同的结构方案。即码头上部结构采用现浇桩帽、大节点结构，纵横梁等高连接，轨道梁、纵横梁、面板均采用预制叠合构件。

2) 码头平台加固改造方案

考虑 10 万吨级散货船靠泊，在平台后沿的主要受力排架增设 1 根 $\Phi 1200\text{mm}$ 预应力混凝土管桩（隔跨加桩）。

桩顶用现浇桩帽通过植筋与原结构桩帽连接。

3) 码头平台皮带机支架平台

码头平台排架间距为 8m，原皮带机支架平台宽度为 9.0m。皮带机支架平台采用钢筋砼结构，跨径为 8m。整个结构由立柱、帽梁和空心板组成。

由于新增 1 条皮带机，皮带机平台向陆侧加宽 2.6m，并增加 1 根立柱，加宽部分采用钢结构。钢结构可以预先组装成小的构件再集成吊装。

皮带机平台接长部分采用钢筋砼结构，跨径为 8m。整个结构由立柱、帽梁和空心板组成。

4) 抓斗平台

抓斗平台采用纵横梁不等高的高桩梁板式结构。

(2) 栈桥

栈桥采用电厂一期、二期工程栈桥。全栈桥加宽 5.7m 作为新的交通通道，原栈桥交通通道作为新增的栈桥皮带机通道。栈桥结构方案与原栈桥结构方案相同，仍采用桩柱式结构。新加宽栈桥与原栈桥独立，宽 5.7m，通道净宽 5.0m。

栈桥最大跨径为 20m。栈桥皮带机爬坡段暂考虑采用钢结构。上部结构采用预应力空心板，下设横梁和立柱，栈桥加宽段桩基深水段采用 $\Phi 800\text{mm}$ 预应力混凝土管桩、浅水段采用 $\Phi 1000\text{mm}$ 灌注桩。

水工建筑物结构与环评阶段一致。

3.2.3 货种和设计通过能力

(1) 电厂燃用煤炭

电厂三期建设规模为装机容量 $2 \times 1000\text{MW}$ ，年需燃煤 410 万吨；电厂一、二期年需燃煤 561 万吨，三期工程建设后，电厂（一、二、三期）码头吞吐量约为 1019 万吨，其中煤 971 万吨，其它货种 48 万吨。

电厂燃用煤炭采用铁海联运，即从矿区经铁路运输至北方下水港—秦皇岛港、黄骅港中转装船，海运直达电厂卸煤码头。

(2)重件、石灰石和石膏等

重件、石灰石等货种通过电厂综合码头卸船，石膏则通过综合码头外运。

重件主要是指电厂建设所需的一些重大件及进口设备等，如：主变，规格为 $11\text{m} \times 7\text{m} \times 7\text{m}$ ，重约 485t；发电机定子，规格为 $11.8\text{m} \times 5.2\text{m} \times 54.7\text{m}$ ，重约 461t；大板梁，规格为 $30.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.6\text{m}$ ，重约 110t；其它还包括建设期可能使用到的各类散件。

电厂三期建成投入运行后，将每年增加脱硫所需的石灰石约为 11 万吨，也需要水路运至综合码头卸船，电厂运行产生的副产品石膏约 12 万吨也需通过综合码头装船外运。综合码头原年吞吐量为 25 万吨，电厂三期建成投入运行后，预计吞吐量达到 48 万吨。

(3) 设计通过能力

卸煤码头和综合码头的通过能力见表 3.6-1。

卸煤码头和综合码头的通过能力一览表

表 3.6-1

卸煤码头（万吨）	方案编号	方案 A	方案 B
	1、2#泊位合计	1157	1020
	新增接卸能力	596	459
综合码头（万吨）		60	

(4) 设计代表船型

本工程主要设计代表船型参数见表 3.6-2。

本项目设计代表船型

表 3.6-2

船型	船舶吨级 DWT	总长 L (m)	型宽 B (m)	型深 H (m)	满载吃水 T (m)	备注
散货船	35000	190	30.4	15.8	11.2	
	50000	223	32.3	17.9	12.8	卸煤码头设计代表船型
	70000	228	32.3	19.6	14.2	一期码头现有靠泊船型
	100000	250	43.0	20.3	14.5	卸煤码头结构设计船型

杂货船	3000	108	16.0	7.8	5.9	综合码头设计代表船型
-----	------	-----	------	-----	-----	------------

货种和设计通过能力与环评阶段一致。

3.2.4 码头装卸和运输方案

本工程为电厂配套码头工程，装卸工艺主要分为卸煤码头和综合码头。

(1) 卸煤码头

卸煤码头装卸工艺：船→桥式抓斗卸船机（挖掘机配合）→码头皮带机→0#转运楼→栈桥皮带机→1#转运楼→厂区皮带机

三期工程拟建 $2 \times 1000\text{MW}$ 机组，年需燃煤 410 万吨，一～三期合计年需燃煤约 971 万吨。

码头上增加 2 台额定生产率为 1250t/h 桥式抓斗卸船机，相应应在码头平台和栈桥上增设一路皮带机，新增的皮带机带宽 $B=1600\text{mm}$ ， $v=3.5\text{m/s}$ ， $Q=3000\text{t/h}$ ，可满足两台 1250t/h 卸船机同时接卸。

新增的码头皮带机中心布置在距现陆侧皮带机中心 3.45m 处，现码头皮带机平台需拼宽 2.6m ，断面布置见下图。拼宽码头皮带机平台后，码头靠后侧平台抓斗的放置将影响清仓机通行，因此考虑车辆及清仓机通行要求，码头陆侧局部区域适当拼宽，按作业要求布置放置抓斗的抓斗平台。新增栈桥皮带机为地面布置。

(2) 综合码头

①重件

电厂建设期重件卸船通过电厂一、二期综合码头，最大件重达 485t 左右，卸船设备根据重件卸船要求考虑租用浮吊或流动吊（履带吊或汽车吊），综合码头不设专用重件卸船设备。

②石灰石和石膏

综合码头现设有 1 台 10t 门座起重机，考虑三期建设后，石灰石和石膏总运量有所增加，设计增配 1 台 10t 门座起重机。

综合码头装卸工艺：

(1) 重件：船→浮吊或流动吊→平板车→厂区；

(2) 石灰石：船→门机→漏斗→汽车→厂区；

(3) 石膏：厂区→汽车→门机→船。

(3) 装卸工艺设备

装卸工艺设备

表 3.7-1

序号	名称	规格	单位	数量	备注	变化情况
1	桥式抓斗卸船机	轨距 22 m, 1250 t/h	台	2	用于卸煤码头	与环评阶段一致
2	清仓设备		台	7	挖掘机	
3	电磁除铁器		台	1		
4	C01B 皮带机	B=1600 mm,V=3.5 m/s,Q=3000 t/h	m	45		
5	C01A 皮带机	B=1600 mm,V=3.5 m/s,Q=3000 t/h	m	45		新增
6	C01C 皮带机	B=1600 mm,V=3.5 m/s,Q=3000 t/h	m	496.2		较环评阶段减少 0.8m
7	CO2C 皮带机	B=1600 mm,V=3.5 m/s,Q=3000 t/h	m	1422.8		较环评阶段增加 2.8m
8	皮带机保护装置		项	1		与环评阶段一致
9	抓斗		个	2		
10	门座起重机	10 t	台	1	用于综合码头	
11	其他	配套金属工具等	项	1		新增

码头装卸和运输方案与环评阶段一致。装卸工艺设备略有调整，具体为新增 C01A 皮带机 45m、新增配套金属工具等 1 项、C01C 皮带机较环评阶段减少 0.8m、CO2C 皮带机较环评阶段增加 2.8m。

3.2.5 生产班制和工作定员

码头作业班次：三班制，年工作天数 310 天。新增工作人员约 10 人。

生产班制和工作定员与环评阶段一致。

3.2.6 配套工程及设施

配套工程及设施与环评阶段一致。

3.2.6.1 供水

(1) 供水水源

码头用水水源由厂区供水系统接管供给，接管点位于设计分界线处，接管点管径为 2 根 DN200（消防、船舶给水），1 根 DN150（环保给水），要求接管点处水压 $\geq 0.60\text{MPa}$ 。

码头采用分质供水系统，其中船舶、生活给水系统水质应符合现行《生活饮用水卫

生标准》的要求。环保、消防为低质用水，水源统一由后方电厂低质给水管网提供。

(2) 港口给水系统

码头给水共分 3 个系统，如下：1) 船舶供水系统，干管直径 DN200；给水水压为 0.6MPa；2) 消防供水系统，干管 DN200；给水水压为 0.6MPa；3) 生产、环保供水系统，干管 DN150；给水水压为 0.6MPa。

(3) 中水回用

码头冲洗水、码头雨水收集回收至陆域煤沉淀池，处理后回收利用。

3.2.6.2 排水

排水采用分流制的排水体制。

(1) 雨水排水系统

码头产生的雨水，由设置在码头的有盖板明沟接收，纳入平台后侧污水池，由污水泵站压力输送至厂区陆域煤污水系统，污水排水管道管径 DN200，集中处理后回用。

(2) 污水排放及处理系统

港区生活污水主要发生在生活区及生产区各建筑物卫生间，生活污水经化粪池处理，通过运粪便车外运。

3.2.6.3 供配电

本项目用电为二级供电负荷，消防电源负荷等级为二级。由一期码头变电所提供扩建码头作业区新增的低压设备用电，新增的 6KV 卸煤机、皮带机电源由陆域变电所分别引出 3 回路 6KV 电缆至三期码头。新增栈桥皮带机由陆域设计院供电、控制。

3.2.6.4 消防

(1) 消防给排水设计

码头及栈桥设置地上式消火栓 20 个，消防管网属低压消防管网。消防供水强度按 20L/s 设计，设计消防时间为 3h。转运楼设置自动喷水灭火系统，设计消防供水强度为 26L/s，设计消防时间为 1h。一次消防用水量 310m³。候工楼设置在变电所上方，按规范要求楼板内火极限不低于 1.5h，现浇整体式钢筋混凝土楼板厚 120mm，耐火极限可达 2.5h，满足规范要求。转运楼、候工楼耐火等级为一级，室内疏散及建筑、装饰材料均符合规范要求。

(2) 主要消防设施

码头上采用阻燃电缆，防爆路灯。

3.2.7 环保工程

依托一二期所建环保工程。

环保工程与环评阶段一致。

3.2.8 依托工程

公用依托工程主要是指进出港区所依托的航道、锚地等，是本工程建设和正常运行不可缺少的，但不包括在本工程建设内容中。

依托工程与环评阶段一致。

3.3 总平面布置

对一期、二期工程的 2 个卸煤码头平台加长 45m，拆除原系缆墩，并在北侧 24.5m 处增设 1 座系缆墩，同时对卸煤码头平台进行加固改造。改扩建后形成 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m。

码头平台及栈桥上增加 1 条宽度为 1600mm 的皮带机支架平台、全栈桥加宽 5.7m 作为新的交通通道，其中栈桥的中部 41.5m 范围加宽 8.2m 作为错车通道。栈桥上增加的皮带机位于原交通通道（大部分设于通道地面上，陆侧与 T12 转运楼相接段局部进行爬高）。

皮带机平台拼宽后，在二期码头后沿增设 1 处 29m×8m 的抓斗平台。

综合码头保持不变，仅在平台上增加机械设备。

总平面布置与环评阶段一致。

3.3.1 水域尺度

（1）泊位长度

泊位总长度为 547.5m，加长部分卸煤码头平台宽度与原码头同宽，取为 28m。根据工艺需要，码头皮带机平台需拼宽 2.6m，即由原来 9m 改为 11.6m。皮带机平台拼宽后，在二期码头后沿增设 1 处 29m×8m 的抓斗平台。辅助用房利用原有辅助平台，不需新建。

（2）接岸栈桥

皮带机增设在原栈桥交通通道，整座栈桥加宽 5.7m 作为新的交通通道，并在栈桥中部 41.5m 范围局部加宽 8.2m 作为错车通道。

（3）船舶停泊水域和回旋水域

根据《海港总体设计规范》（JTS165-2013）中 5.3.4 条规定，码头前沿停泊水域宽度

按 2 倍设计船型船宽考虑，5 万吨级散货船舶的停泊水域宽度取 65m。

停泊水域设计底标高与码头前沿设计底标高取值一致，取-17.2m。

(4) 回旋水域

卸煤码头回旋水域沿垂直水流方向的宽度取为 450m，沿水流方向的长度取为 670m。

水域尺度与环评阶段一致。

3.3.2 高程设计

(1) 码头前沿设计水深和设计底高程

根据计算，5 万吨级散货船码头前沿停泊水域设计泥面标高 H 取-17.2m，10 万吨级散货船可进行减载靠泊。

(2) 码头面高程

本工程码头顶面标高为+6.0m（85 国家高程），与一、二期码头齐平。

(3) 回旋水域设计底高程

回旋水域设计水深取航道通航水深，为 14.3m。

(4) 疏浚工程

回旋水域设计水深取航道通航水深，为 14.3m。目前回旋水域底高程在-17.0~-35.0m 之间，仅局部少量疏浚可达到设计要求。本工程总疏浚方量为 2.62 万 m³。

高程设计与环评阶段一致。

3.4 施工方案

3.4.1 主体工程施工

本工程卸煤码头为高桩梁板式结构。工程预制梁板等非预应力构件及预应力空心板、梁数量也不少，在厂区后方场地就地预制；栈桥靠岸段水深较浅，打桩船难以进入该段施工，故需有一定数量的灌注桩施工。栈桥为全栈桥加宽 5.7 m，在栈桥排架上增加一根桩基。栈桥深水段桩基采用 Φ800 PHC 桩，浅水段采用 Φ1000 mm 灌注桩。

本码头主体工程对原一、二期卸煤码头进行改造加长 45 m。卸煤码头桩基为 Φ1200 mm 预应力混凝土大管桩和钢桩的组合桩，上部结构为等高连接的纵横梁，纵梁和横梁主要为预制混凝土构件，面板为双向混凝土叠合板。栈桥已经在一期施工中完成，全栈桥加宽 5.7 m 作为新的交通通道。

码头平台按常规施工方法、顺序进行。设计采用了大量预制构件，有效保证施工质量、加快施工进度。

码头施工需要配备大型打桩船、浮吊、大型驳船。

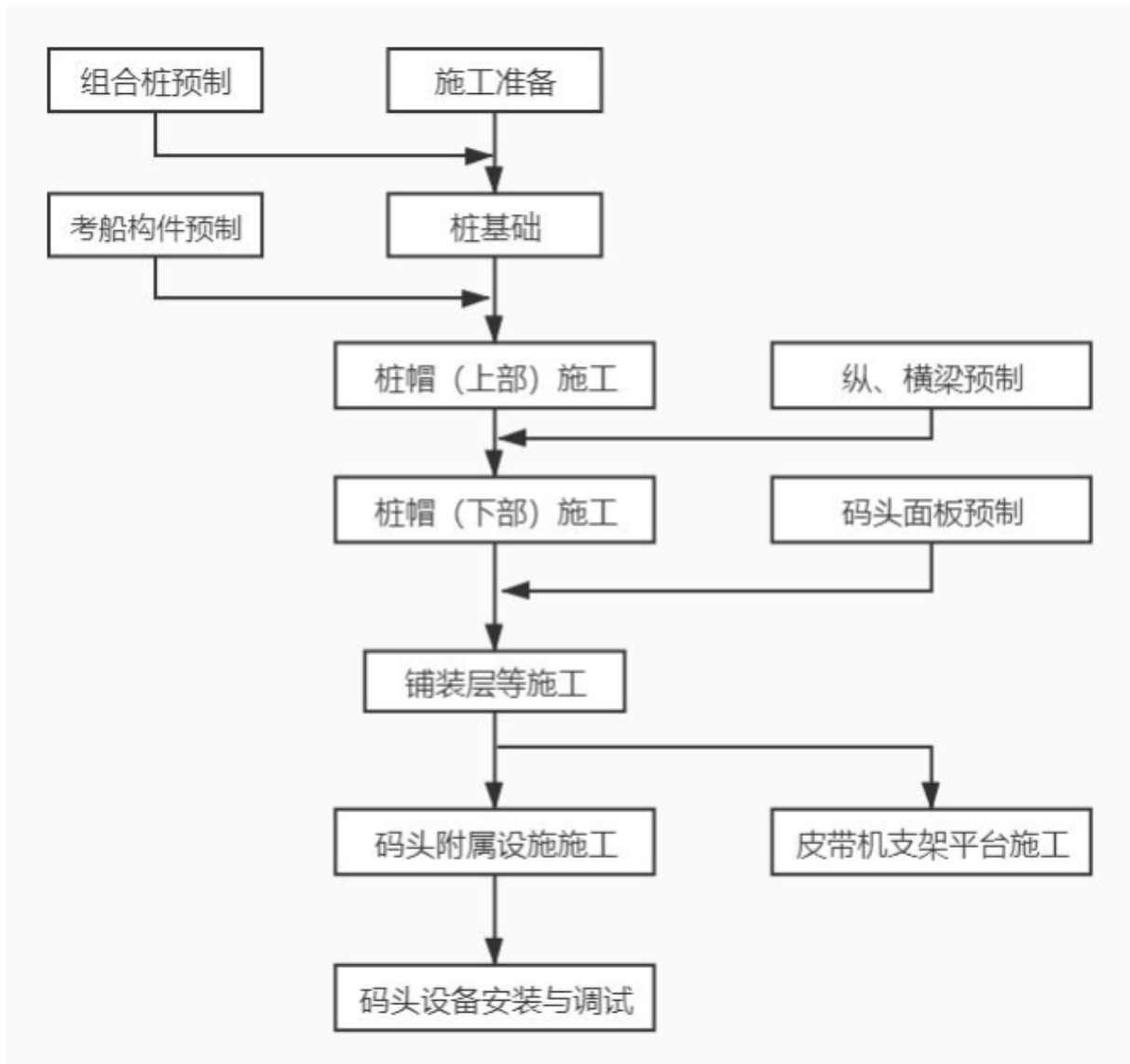


图 3.4-1 码头施工流程图

主体工程施工工艺与环评阶段一致。

3.4.2 码头前沿疏浚施工

本项目拟在码头前沿进行疏浚，疏浚面积约 8079m²，疏浚土方量约 2.62 万 m³。

（1）施工方案

①为确保驳岸稳定和陆上建筑物安全，本工程基本采用分条分层开挖，并根据抓斗式挖泥船的施工范围进行统筹安排，按不同的开挖深度和宽度及泥层情况，分别采用分层开挖法、梅花式开挖法、浅滩区开挖法和坚硬区开挖法，并相互结合。

②挖泥船与设计挖槽边线之间的距离主要采用 GPS 定位系统及艏艉同时用测绳量距和先进的测距望远镜相结合的方法确定。

③施工时，充分利用吊机室的深度控制仪及船上的测深仪，防少挖超挖漏挖每施工完一个施工面须有专人在施工员指导下用水砣检验水深，合格后才能进入下一施工面。

(2) 疏浚泥去向

根据《关于发布 2020 年全国可继续使用倾倒区和暂停使用倾倒区名录的公告》，距离本项目最近的抛泥区为温州港疏浚物临时性海洋倾倒区，其具体范围为：由 1) $121^{\circ} 18' 27.73'' E, 27^{\circ} 54' 42.15'' N$; 2) $121^{\circ} 18' 02.18'' E, 27^{\circ} 55' 05.38'' N$; 3) $121^{\circ} 18' 28.34'' E, 27^{\circ} 55' 28.07'' N$; 4) $121^{\circ} 18' 53.89'' E, 27^{\circ} 55' 04.84'' N$ 四点所围成的海域。

该抛泥区位于本项目东南侧，直线距离约为 31km。倾倒区规划容量为 150 万 m^3 /年，本工程疏浚量仅为 2.62 万 m^3 ，能够满足本工程倾倒容量要求。

码头前沿疏浚施工施工范围、施工工艺、疏浚底泥去向与环评阶段一致，疏浚底泥量增加至 2.62 万 m^3 。

3.4.3 临时施工场地设置

本项目施工场地包括码头、施工生产区、临时堆土场，其中码头部分须在海域施工场地，施工建筑材料等临时性堆放场地拟布置在现状一、二期工程的西侧空地，面积约 1.3 km^2 。临时施工场地设置与环评阶段一致。



图 3.4-3 施工平面布置图

3.4.4 工程参建单位

工程参建单位一览表

表 3.9-1

单位类型	单位名称	备注
建设单位	浙江浙能乐清发电有限责任公司	——
设计单位	浙江数智交院科技股份有限公司	——
环境影响评价单位	浙江中蓝环境科技有限公司	——
工程监理单位		——
施工单位	中交第三航务工程局有限公司	——
环境监测	国家海洋局温州海洋环境监测中心站	——

3.4.5 工程施工进度

工程于 2023 年 3 月开始施工，2024 年 6 月 20 日完工，2024 年 9 月 26 日通过交工验收，实际施工总工期 16 个月。码头的主要施工时间为 2023 年 5 月至 2024 年 3 月。

3.5 工程用海、用地情况

本工程在批准的浙能乐清电厂码头、取排水工程项目范围内建设。根据海域使用权证（详见附件）浙能乐清电厂码头、取排水工程用海面积 156.2607 公顷，用海类型为工业用海——电力工业用海。

3.6 工程变更调整情况调查

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中建设项目重大变动的界定原则，从工程性质、规模、地点、生产工艺及环境保护措施五个因素调查工程实际建设较环评阶段变动情况，经调查，工程不涉及重大变动。

- （1）根据调查，项目主要功能、性质与环评阶段一致，不涉及变动。
- （2）根据调查，工程建设规模与环评阶段一致，不涉及变动。
- （3）根据调查，工程建设地点与环评阶段一致，不涉及变动。
- （4）根据调查，工程总平面布置与环评阶段一致，不涉及变动；工程主要装置设施略微变化，不涉及重大变动。具体为：错车通道略微调整，环评阶段在栈桥中部 41.3m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道，验收阶段在栈桥中部 41.5m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道。
- （5）根据调查，工程主体工程施工工艺方案与环评阶段一致，不涉及变动；码头前沿疏浚施工施工范围、施工工艺、疏浚底泥去向与环评阶段一致，疏浚底泥量增加至

2.62 万 m³。临时施工场地设置与环评阶段一致。

(6) 根据调查，运营方案与环评阶段一致，装卸工艺设备略有调整，具体为新增 C01A 皮带机 45m、新增配套金属工具等 1 项、C01C 皮带机较环评阶段减少 0.8m、CO2C 皮带机较环评阶段增加 2.8m。

(7) 根据调查，环境影响报告书及批复要求的环境保护措施和生态保护措施基本未发生调整，得到了落实。

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中建设项目重大变动的界定原则，本工程性质、规模、地点、生产工艺及环境保护措施五个因素均未发生重大变动，不需重新报批环境影响评价文件，因此，本工程上述变化纳入竣工环境保护验收管理。

重大变动情况对照表

表 3.8-2

重大变化情况类别		工程建设方案变化情况			
		环评阶段	实施阶段	变化情况	是否涉及重大变化
性质	项目主要功能、性质发生变化	三期工程配套码头改扩建工程	与环评阶段一致	不变	不涉及
规模	主线长度增加 30%及以上	/	/	本工程不属于线性工程，不涉及	不涉及
	设计运营能力增加 30%及以上	①将原一、二期的 2 个 3.5 万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊 5 万吨级散货船舶设计）改扩建为 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m；并增加装卸设备和皮带机。电厂一期、二期年需煤 561 万吨，三期年需煤 410 万吨，总计需煤 971 万吨。改扩建后年设计通过能力 1157 万吨，满足电厂一、二、三期煤炭运输的需求。 ②电厂一、二期建有 3000 吨级综合码头 1 座，年吞吐量为 25 万吨；电厂三期运营期间石灰石和部分石膏年进出口约 23 万吨，一、二、三期总的吞吐量约 48 万吨，拟在原综合码头上增加 10t 门机 1 台，设计年通过能力为 60 万吨，可满足石灰石和部分石膏年进出口的要求。	与环评阶段一致	不变	不涉及
	总占地面积（含陆域面积、水域面积）增加 30%及以上	本工程在批准的浙能乐清电厂码头、取排水工程项目范围内建设。根据海域使用权证（详见附件）浙能乐清电厂码头、取排水工程用海面积 156.2607 公顷，用海类型为工业用海——电力工业用海。	与环评阶段一致	不变	不涉及
地点	项目重新选址	浙江省温州市乐清市乐清湾港区 B 区（散杂货作业区）	与环评阶段一致	不变	不涉及

重大变化情况类别	工程建设方案变化情况			
	环评阶段	实施阶段	变化情况	是否涉及重大变化
项目总平面布置或者主要装置设施发生变化导致不利环境影响或者环境风险明显增加	总平面布置及主要装置设施： 对一期、二期工程的 2 个卸煤码头平台加长 45m，拆除原系缆墩，并在北侧 24.5m 处增设 1 座系缆墩，同时对卸煤码头平台进行加固改造。改扩建后形成 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m。码头平台及栈桥上增加 1 条宽度为 1600mm 的皮带机支架平台、全栈桥加宽 5.7m 作为新的交通通道，其中栈桥的中部 41.5m 范围加宽 8.2m 作为错车通道。栈桥上增加的皮带机位于原交通通道（大部分设于通道地面上，陆侧与 T12 转运楼相接段局部进行爬高）。皮带机平台拼宽后，在二期码头后沿增设 1 处 29m×8m 的抓斗平台。综合码头保持不变，仅在平台上增加机械设备。	总平面布置： 与环评阶段一致 主要装置设施： 错车通道略微调整，环评阶段在栈桥中部 41.3m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道，验收阶段在栈桥中部 41.5m 范围内加宽 8.2m 作为错车通道。其余与环评阶段一致。	总平面布置不变； 主要装置设施略微变化，不涉及重大变动。	不涉及
线路横向位移超过 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上，或者线位走向发生调整(包括线路配套设施如阀室、场站等建设地址发生调整)导致新增的大气、振动或者声环境敏感目标超过原数量的 30%及以上	/	/	不涉及	不涉及
位置或者管线调整，导致占用新的环境敏感区；在现有环境敏感区内位置或者管线发生变动，导致不利环境影响或者环境风险明显增加；位置或者管线调整，导致对评价范围内环境敏感区不利	浙江省温州市乐清市乐清湾港区 B 区（散杂货作业区）	与环评阶段一致	不变	不涉及

重大变化情况类别		工程建设方案变化情况			
		环评阶段	实施阶段	变化情况	是否涉及重大变化
	环境影响或者环境风险明显增加				
生产工艺	工艺施工、运营方案发生变化，导致对自然保护区、风景名胜保护区、一级和二级饮用水水源保护区等环境敏感区的不利环境影响或者环境风险明显增加	施工工艺详见 3.4 施工方案。	与环评阶段一致	不变	不涉及
		运营工艺详见 3.2.4 码头装卸和运输方案。	运营方案与环评阶段一致，装卸工艺设备略有调整，具体为新增 C01A 皮带机 45m、新增配套金属工具等 1 项、C01C 皮带机较环评阶段减少 0.8m、CO2C 皮带机较环评阶段增加 2.8m。	不涉及重大变动	不涉及
环境保护措施	施工期或者运营期主要生态保护措施、环境污染防治措施调整，导致不利环境影响或者环境风险明显增加	施工期、运营期环境保护措施详见报告第 5 章节	与环评阶段一致	不变	不涉及

3.7 工程投资及环保投资

环评阶段，工程总投资 28634 万元，环保投资 524.9 万元，环保投资比 1.83%。

实际实施阶段，工程总投资 29147.3 万元（概算投资），环保投资 538.734 万元，环保投资比 1.85%。

环保投资明细见表 3.10-1。

环保投资明细表

表 3.10-1

阶段	措施或设施	数量	单位	环评估算费用 (万元)	实际投资 (万元)	备注
施工期	生活污水					依托现有生活污水处理装置
	施工船舶含油污水			10	20	由温州海远船舶服务有限公司收集处理
	生活垃圾、生产垃圾			5	5	环卫处理
	沉砂池、隔油沉淀池			0		和后方陆域施工兼顾考虑
	泥浆运输车			2	0	计入工程投资
	施工期海域监测调查		50	0	0	和取排水海洋监测兼顾考虑，不重复计算
	施工期环境监理		30	30	0	工程监理开展
	小计			47	25	
营运期	海洋生态补偿费			56.734	56.734	生态补偿
	生活污水			0	0	依托现有生活污水处理装置
	生活垃圾			0	0	环卫处理
	防污帘			3.0	5	疏浚作用，减少悬沙扩散影响
	船舶生活垃圾、生活污水、油污水、压载水、固体废弃物			120	150	自建监视设施和接收系统，委托处理
	卸船机抑尘系统			200	250	新增除尘系统
	皮带机除尘系统					
	转运楼除尘系统					
	溢油应急物资	2.0 t		1.2	2	溢油分散剂补充
	营运期海域监测调查			0		和取排水海洋监测兼顾考虑，不重复计算
	小计			474.9	463.734	
竣工环保验收调查				50	50	总包包含
合计				524.9	538.734	

3.8 工况调查

工程运行正常，环保设施运行正常，满足验收调查要求。

（1）环评阶段，改扩建后一、二、三期年设计通过能力 1157 万吨，工程实际运营年通过能力 925 万吨，占年设计通过能力的 79.95%。

（2）电厂综合码头一、二、三期设计年通过能力为 60 万吨，截止目前未发生大件转运。

4 环境影响报告书及其审批文件回顾

2021 年,浙江中蓝环境科技有限公司编制完成《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书》;2021 年 12 月,项目取得温州市生态局《关于浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书审批意见的函》(温环乐建[2021]260 号)。

4.1 环境影响报告书的主要结论

4.1.1 主要环境影响预测

根据《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书》,主要环境影响预测结论如下:

4.1.1.1 水文动力环境

工程实施后,涨潮期,码头延伸段及栈桥拼宽段北部均会形成狭长的流速减小带。其中码头改扩建工程北部,涨潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域长度约为 1900 m,涨潮平均流速减小 0.02m/s 以上的区域长度约为 1110m;栈桥拼宽区靠近码头平台附近涨潮平均流速减少相对明显,涨潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域长度约为 356m。

落潮期,码头延伸段及栈桥拼宽段南部均会形成狭长的流速减小带,码头延伸段及栈桥拼宽段南部落潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域约为 1947m,落潮平均流速减小 0.02m/s 以上的区域约为 1076m。总体来说,码头栈桥改扩建工程实施,造成的流速影响较小,基本局限于工程周边,并不会造成大面流态改变。

叠加取排水工程后,涨潮期,码头延伸段及栈桥拼宽段北部、取排水口北部均会形成狭长的流速减小带。其中码头改扩建工程及取水口工程北部,涨潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域长度约为 2298m,涨潮平均流速减小 0.02m/s 以上的区域长度约为 1415m;栈桥拼宽区靠近码头平台附近涨潮平均流速减少相对明显,涨潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域长度约为 420m。三期排水口工程北部,涨潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域长度约为 530m。

落潮期,码头延伸段及栈桥拼宽段南部均会形成狭长的流速减小带,码头延伸段及栈桥拼宽段南部落潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域约为 2307m,落潮平均流速减小 0.02m/s 以上的区域约为 1460m。三期排水口工程北部,落潮平均流速减小 0.01m/s 以上的区域长度约为 530m。总体来说,码头栈桥改扩建工程及取排水口工程实施,造成的流速影响较小,基本局限于工程周边,并不会造成大面流态改变。

4.1.1.2 冲淤环境

改扩建工程实施后,其两条两侧均会形成狭长的淤积条状带。工程实施一年, 码头延伸段附近大于 0.04m 的淤积条带长度约为 3656m, 大于 0.1m 的淤积条带长度约为 1911m;工程实施冲淤平衡后,码头延伸段附近大于 0.1m 的淤积条带长度约为 3926m, 码头延伸段附近大于 0.5m 的淤积条带长度约为 1220m。总体来说,工程实施造成的海床淤积范围较小,基本局限于改扩建工程周边。

叠加取排水工程后,改扩建工程实施后,其两条两侧均会形成狭长的淤积条带。工程实施一年,码头延伸段附近大于 0.04m 的淤积条带长度约为 3953m, 大于 0.1m 的淤积条带长度约为 2372m;排水口工程附近大于 0.04m 的淤积条带长度约为 2093m, 大于 0.1m 的淤积条带长度约为 442m。工程实施冲淤平衡后,码头延伸段附近大于 0.1m 的淤积条带长度约为 4046m,码头延伸段附近大于 0.5m 的淤积条带长度约为 1349m;排水口工程附近大于 0.1m 的淤积条带长度约为 2046m, 大于 0.1m 的淤积条带长度约为 442m。总体来说,工程实施造成的海床淤积范围较小,基本局限于改扩建工程周边海域。

根据冲淤模拟结果,电厂卸煤码头桩群阻水效应只是引起平台前后沿及其向南北延伸的狭长条形区出现小幅淤积,不影响前沿乐清湾进港航道的冲淤环境(冲刷幅度小于 0.1m)。

4.1.1.3 水环境

港池疏浚作业引起的悬浮泥沙对照《海水水质标准》(GB3097-1997)中的二类海水水质标准,本工程港池疏浚造成的悬浮物超标范围为 1.27km²,但局限在疏浚作业范围附近海域,悬浮泥沙增量大于 10mg/L 的包络范围未涉及玉环国家级海洋公园、养殖区、清江河口、泥蚶国家级水产种质资源保护区、西门岛海洋保护区等保护区,因此对环境敏感目标的影响较小。

港区员工生活污水经收集和处理后回用于生产。

码头面冲洗水及初期雨水则由设置在码头中部的有盖板明沟接收,纳入平台后侧污水池,由污水泵站压力输送至污水系统集中处理后回用,不外排。

建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施,船舶舱底油污水、生活污水、压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置,不外排。

4.1.1.4 生态环境影响评价结论

码头改扩建桩基占用海域和疏浚占用海域总计为 8441.6m²，造成底栖生物 损害量为 566.4kg。

码头改扩建施工周期为 18 个月，因此持续影响周期为 36 个（15 天为一个 影响周期），则鱼卵持续性损失量为 25.5×10⁶ 个，仔稚鱼为 27.9×10⁶ 尾，成体 为 931kg，浮游植物为 27.6×10¹² 个，浮游动物为 17.8×10⁸mg。

本工程建成造成的海域流态和冲淤变化对海域生态环境的影响局限在码头 附近，对整个湾内海域流场不会构成明显影响。工程建成后，一般情况下各类污水和初期雨水经处理后回用于除尘，对周围 海域生态环境没有影响。

4.1.1.5 大气影响评价结论

1、正常工况下，新增 TSP 短期浓度（日平均）贡献值的最大浓度占标率为 51.33%，新增 PM10 短期浓度（日平均）贡献值的最大浓度占标率为 3.49%，新增 PM2.5 短期浓度（日平均）贡献值的最大浓度占标率为 0.70%，均小于 100%。

2、正常工况下，新增 TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.99%，新 增 PM10 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均为 0.77%，新增 PM2.5 年均浓度贡献 值的最大浓度占标率为 0.15%，均小于 30%。

3、项目环境影响符合环境功能区划的要求。叠加现状浓度后，PM10、PM2.5 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。TSP 叠加后的 日均浓度符合环境质量标准。

4、本项目不需要设置大气环境保护距离

5、根据 AERMOD 模型计算结果，非正常排放工况下，各污染物落地浓度 相对于正常排放浓度成倍数增长，其中 TSP 网格点及里一村、岩坑村等敏感点 落地浓度出现超标，对外环境产生较大影响。尤其是恶劣环境下如阴雨天或者小 风逆温等气象条件下，污染物难以稀释扩散，在项目所在地附近聚集，对项目所 在地周边大气环境影响较大，建设单位加强环境管理，废气处理设施出现故障时， 应立即停止生产。

本项目排放的大气污染物对外环境的影响是可以接受的。

4.1.1.6 声环境影响

营运期，在作业机械全部运行的情况下，各侧场界噪声值在昼夜间均能达到 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

4.1.1.7 固体废弃物影响评价结论

码头工作人员生活垃圾收集后由环卫部门处理；建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；港池维护性疏浚产生的底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区；码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；机械维修产生的废物委托有资质单位处理。

只要严格执行本次环评中提出的各项固废处置措施，本项目固废均能得到有效处置，实现零排放，对环境的影响较小。

4.1.1.8 风险评价结论

工程主要环境风险为船舶碰撞溢油事故，针对可能发生的环境事故，本报告提出了相应的事故防范措施，采取上述措施后，上述环境事故的发生概率可明显降低，事故发生对环境的影响可明显减小。

4.1.2 环境保护对策措施

4.1.2.1 生态保护措施

(1) 制定合理的码头施工计划，避开生物量的高峰期；

(2) 施工时钻渣集中清运上岸处理，经干化后，可用作三期工程陆域回填，禁止任意抛弃、堆放；

(3) 对于占用水域造成的海洋生物损失，由建设方向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用，用于当地海域鱼类增殖放流等。

4.1.2.2 施工期污染防治措施

(1) 水污染防治措施施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；施工场地内设隔油沉淀池，对各类施工废水进行处理。施工废水经处理后可全部回用于场地施工用水；施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用；陆域施工场地钻孔灌注桩打桩产生的泥浆水应设置沉淀池，经沉淀后上清液可以回用于施工场地的洒水抑尘，剩余泥浆应干化后用于三期工程回填土方；施工场地周边设置排水沟，泥浆水沉淀池、建材堆场周围做好围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。

(2) 大气污染防治措施定期清扫施工场地洒落的土建材料，并辅以必要的洒水抑尘措施；加强施工管理，合理安排混凝土搅拌与建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施；汽车运输沙、土、水泥等土建材料时，对于易起

尘的物料应控制装载量，卸载时应控制落差，以减少扬尘，避免道路颠簸洒漏污染环境。

(3) 噪声污染防治措施合理布局施工总平面、夜间限制施工；对于高噪声施工设备须设置一定的隔声防护措施；合理安排运输车辆的车流密度。

(4) 固体废物处置措施施工期间生活垃圾及生产垃圾应妥善安排收集，生活垃圾送城市环卫部门处理，生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理；施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区，建设单位应及早与倾倒区管理部门沟通，切实落实倾倒区选划相关工作，取得倾倒许可证后再行施工倾倒。倾倒施工过程中应遵照倾倒监管政策，严格按倾倒区管理部门有关要求倾倒，避免产生二次污染。

4.1.2.3 营运期环境保护措施

(1) 大气污染防治措施

皮带机设挡风板，在皮带机转接处，采用静风除尘，同时上皮带设密闭头罩，尽量降低落差的影响，下皮带机设密闭导料槽；

卸船机在落料处设置挡风板和洒水喷头，尽量减小落料高差；

及时清扫码头面、皮带机房、输送带下和廊道等处的散煤（矿）；

根据煤炭的疏水性能，在水中添加化学抑尘剂；

加强对港内作业机械的保养维护。

(2) 水污染防治措施

港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用；建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；

码头面冲洗水及径流雨水进行收集处理，回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。

(3) 噪声污染防治措施

优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备，同时在营运中加强对各种机械的维护保养；

加强港作业机械的管理和维护，通过、适当减少夜间作业时间，减少夜间船舶鸣笛。

(4) 固体废弃物处置措施

在港区内设置固定垃圾桶，生活垃圾收集后联系当地环卫部门，由环卫部门统一处理；港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理；建设单位应当按照

国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；机械维修产生的废物委托有资质单位处理；机械维修产生的废物依托现有危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为800m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。钻渣清运至三期工程陆域回填，疏浚弃土运往海事部门指定的倾倒区。

（5）绿化

按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）要求，做好港区绿化工作。

4.1.3 综合评价结论

浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程是浙江浙能乐清电厂三期工程的配套工程，其建设符合浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程是浙江浙能乐清电厂三期工程的配套工程，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）浙江省实施细则》（浙长江办（2019）21号）、《浙江省海洋主体功能区规划》、《浙江省近岸海域环境功能区划（调整）》、《浙江省海洋功能区划（2011~2020年）》、《浙江省海洋生态红线划定方案》（浙政办发（2017）103号）、《浙江省海岸线保护与利用规划》、《浙江海洋经济发展示范区规划（2010-2020）》、《浙江省海洋生态环境保护“十三五”规划》、《温州市海洋环境保护规划（2016~2020年）》和《乐清市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《乐清市域总体规划》（2013-2030年）和《温州港总体规划》等规划要求，排放污染物符合国家和浙江省规定的污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标。

建设和运营后对声环境、水环境、环境空气、生态等环境要素将产生一定的影响，在采取适当污染防治和生态补偿措施后，其影响在可以接受的范围内。因此，在全面落实本评价报告提出的各项污染防治和生态环境保护措施的基础上，本工程的实施对该区域海洋环境带来的影响是可接受的，工程的实施不会造成海域整体的生态功能受到显著影响。从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。

4.2 温州市生态环境局对工程环境影响报告书的审批意见

2021年12月，项目取得温州市生态局《关于浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书审批意见的函》（温环乐建[2021]260号），批复意见如下：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条的规定，同意该项目环境影响报告书的结论及建议，报告书中提出的污染防治对策措施可作为环保设计的依据，你公司须逐项予以落实。

二、浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程位于乐清市乐清湾港区 B 区(散杂货作业区)，拟将原一、二期的 2 个 3.5 万吨级煤炭接卸泊位(水工结构按靠泊 5 万吨级散货船舶设计)改扩建为 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m;拟在原 3000 吨级综合码头上增加 10t 门机 1 台;卸煤码头前沿局部水域疏浚，疏浚面积 8079 平方米，疏浚土方量 1.5 万方。具体建设内容和规模见项目环评报告书。

三、项目施工期废水、营运期生活废水经预处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后回用于厂区内车辆冲洗、道路清扫、绿化洒水等;项目营运期生产废污水处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)后回用于空预器冲洗用水、输煤码头用水、煤场喷淋用水、输煤系统水力清扫用水等，不外排;项目进港船舶水污染物排放应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)、《73/78 防污公约》附则中的相应要求。

项目施工期废气主要为施工作业中产生的船舶尾气，硫氧化物颗粒物和氮氧化物排放控制要求应按《船舶大气污染物排放控制区实施方案》执行。船舶船舶靠港时应使用岸电系统，因此无船舶燃油废气排放，营运期主要为卸煤作业产生的颗粒物。施工期船舶及各类机械燃油废气、营运期装卸废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值。

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的噪声限值标准，营运期噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准。

项目产生的一般固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋防扬尘等环境保护要求;危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)的相关要求;船舶垃圾严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)第 7 条船舶垃圾排放控制要求和《73/78 防污公约》附则(我国加入部分)要求进行管理;码头收集的船舶垃圾拟由温州海远船舶服务有限公司接收处理;码头前沿产生的疏浚物应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区。

四、加强码头环境风险防控体系建设，及时编制突发事件环境应急预案，并按规定报相关部门备案，与当地政府、海事部门、港区等应急预案做好衔接，定期进行应急培

训和演练，有效防范和应对环境风险。

五、项目的日常环境监督管理工作请温州市生态环境局乐清分局辖区执法队负责。项目建设过程须严格执行“三同时”制度，项目建设完成后，应依法依规开展环保“三同时”验收工作。

六、项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

5 环保措施落实情况

工程基本落实了环境影响报告中污染防治措施，具体如下。

5.1 生态保护措施实施情况

环评要求：

- (1) 制定合理的码头施工计划，避开生物量的高峰期；
- (2) 施工时钻渣集中清运上岸处理，经干化后，可用作三期工程陆域回填，禁止任意抛弃、堆放；
- (3) 对于占用水域造成的海洋生物损失，由建设方向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用，用于当地海域鱼类增殖放流等。

落实情况：已落实。

海上船舶含油废水、生活污水和陆上生活污水收集及处理措施，海缆按照施工规划施工，及时回填。

- (1) 在开工前，施工单位制定了码头施工计划报监理单位及建设单位批准，码头主要施工期避开了生物量的高峰期；
- (2) 施工钻渣经施工船舶集中清运上岸干化后用作三期工程陆域回填，施工期间未任意抛弃、堆放；
- (3) 本工程占用水域造成的海洋生物损失额为 56.734 万元，建设单位已向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用，用于当地海域鱼类增殖放流等。缴纳凭证详见附件 5。

5.2 施工期环境保护措施实施情况

5.2.1 水污染防治措施

环评要求：

施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；施工场地内设隔油沉淀池，对各类施工废水进行处理。施工废水经处理后可全部回用于场地施工用水；施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用；陆域施工场地钻孔灌注桩打桩产生的泥浆水应设置沉淀池，经沉淀后上清液可以回用于施工场地的洒水抑尘，剩余泥浆应干化后用于三期工程回填土方；施工场地周边设置排水沟，泥浆水沉淀池、建材堆场周围做好围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。

落实情况：已落实。

1) 施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；船舶污染物接收处理协议详见附件 3。

2) 施工场地内设了隔油沉淀池，对各类施工废水进行处理。其中施工废水经处理后全部回用于场地施工用水；施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用；陆域施工场地钻孔灌注桩打桩设置了沉淀池处理泥浆水，经沉淀后上清液全部回用于施工场地的洒水抑尘，剩余泥浆干化后用于三期工程回填土方；施工场地周边设置了排水沟，泥浆水沉淀池、建材堆场周围设置了围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。

5.2.2 大气污染防治措施

环评要求：

定期清扫施工场地洒落的土建材料，并辅以必要的洒水抑尘措施；加强施工管理，合理安排混凝土搅拌与建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆存等措施；汽车运输沙、土、水泥等土建材料时，对于易起尘的物料应控制装载量，卸载时应控制落差，以减少扬尘，避免道路颠簸洒漏污染环境。

落实情况：已落实。

1) 施工单位安排了专门保洁人员，定期清扫施工场地及洒水抑尘；

2) 混凝土搅拌与建筑材料堆放场地按施工规划地点设置，周边无空气敏感目标，对沙土等建筑材料加盖篷布等措施；

3) 汽车运输土建材料时，采取加盖篷布并严禁超载，卸载时应控制落差减少扬尘，避免道路颠簸洒漏污染环境。

5.2.3 噪声污染防治措施

环评要求：

合理布局施工总平面、夜间限制施工；对于高噪声施工设备须设置一定的隔声防护措施；合理安排运输车辆的车流密度。

落实情况：已落实。

1) 工程按施工规划地点布局施工总平面，无夜间施工；

2) 对高噪声施工设备设置围挡等隔声防护措施；

3) 运输车辆按照施工计划安排安排车流密度。

5.2.4 固体废物处置措施

环评要求：

施工期间生活垃圾及生产垃圾应妥善安排收集，生活垃圾送城市环卫部门处理，生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理；施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区，建设单位应及早与倾倒区管理部门沟通，切实落实倾倒区选划相关工作，取得倾倒许可证后再行施工倾倒。倾倒施工过程中应遵照倾倒监管政策，严格按倾倒区管理部门有关要求倾倒，避免产生二次污染。

落实情况：已落实。

- 1) 施工期间陆域的生活垃圾集中收集后送城市环卫部门处理，生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理；
- 2) 海域施工施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。
- 3) 港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区，倾倒许可证详见附件 7。倾倒施工过程中遵照倾倒监管政策未产生二次污染。

5.3 运营期环境保护措施落实情况

5.3.1 大气污染防治措施

环评要求：

皮带机设挡风板，在皮带机转接处，采用静风除尘，同时上皮带设密闭头罩，尽量降低落差的影响，下皮带机设密闭导料槽；

卸船机在落料处设置挡风板和洒水喷头，尽量减小落料高差；

及时清扫码头面、皮带机房、输送带下和廊道等处的散煤（矿）；

根据煤炭的疏水性能，在水中添加化学抑尘剂；

加强对港内作业机械的保养维护。

落实情况：已落实。

- 1) 工程皮带机设置了挡风板，在皮带机转接处，采用静风除尘，同时上皮带设密闭头罩，尽量降低落差的影响，下皮带机设密闭导料槽。
- 2) 卸船机在落料处设置了挡风板和洒水喷头，尽量减小落料高差。
- 3) 电厂配备了保洁人员，负责及时清扫码头面、皮带机房、输送带下和廊道等处的散煤（矿）；
- 4) 结合装卸工艺流程，向煤舱注水，增加其含水率（6%~8%），减少起尘量；卸船

时采用防尘挡风板和高压喷水系统，减少动力起尘。

5) 电厂制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行。

5.3.2 水污染防治措施

环评要求：

港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用；建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；

码头面冲洗水及径流雨水进行收集处理，回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。

落实情况：已落实。

1) 港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用。

现有生活污水处理设备处理规模为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 A2/O 生物氧化工艺系统，出水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)，处理后的中水再经过滤、消毒处理后用于厂区绿化、车辆冲洗、道路清扫等。经核验，现有生活污水处理设备能够满足本项目新增生活污水量的要求。

2) 建设单位配备了污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置。

3) 码头面冲洗水及径流雨水经收集处理后回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。

5.3.3 噪声污染防治措施

环评要求：

优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备，同时在营运中加强对各种机械的维护保养；

加强港作业机械的管理和维护，通过、适当减少夜间作业时间，减少夜间船舶鸣笛。

落实情况：已落实。

1) 项目设备选型时优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备。

2) 电厂制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行。

5.3.4 固体废弃物处置措施

环评要求：

在港区内设置固定垃圾桶，生活垃圾收集后联系当地环卫部门，由环卫部门统一处理；港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理；建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；机械维修产生的废物委托有资质单位处理；机械维修产生的废物依托现有危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为800m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。钻渣清运至三期工程陆域回填，疏浚弃土运往海事部门指定的倾倒区。

落实情况：已落实。

- 1）港区设置了固定垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；
- 2）港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理；
- 3）船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；
- 4）码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；
- 5）机械维修产生的废物委托有资质单位处理。

机械维修产生的废物依托三期危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为850m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。

5.3.5 绿化

环评要求：

按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）要求，做好港区绿化工作。

落实情况：已落实。

电厂按照相关规范，对港区相关区域设置了绿化带。

5.4 环境风险控制措施

环评要求：

加强码头环境风险防控体系建设，及时编制突发事件环境应急预案，并按规定报相关部门备案，与当地政府、海事部门、港区等应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。

落实情况：已落实。

建设单位于 2024 年 1 月对 2023 年版应急预案进行修订，形成《浙江浙能乐清发电有限责任公司突发环境事件应急预案》（4.0 版），并于 2024 年 3 月取得了温州市生态环境局乐清分局应急预案备案回执。

企业积极按照应急预案要求，做好与当地政府、海事部门、港区等应急预案衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。截止本次验收会，未发生突发环境事件事故。

5.5 环境监测计划落实情况

根据本工程环境影响报告书，工程施工期及运营期监测内容包括大气、水环境、噪声、海洋环境等。

目前施工期环境监测已按照计划落实，运行期环境监测后续将按照监测计划开展。

5.5.1 海域水质、生态和地形监测

5.5.1.1 监测计划

本工程的环境监测计算可与取排水工程一同实施，统一考虑。取排水工程的施工期和运行期环境监测计划见表 5.5-1。

环境监测计划一览表

表 5.5-1

监测期	监测内容	监测站位	监测时间、频率	监测项目	落实情况
施工期	海水水质	12 个	施工高峰期监测 1 次	水温（温升）、余氯、悬浮物质、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、pH 等	已基本落实
	沉积物	6 个	施工高峰期监测 1 次	有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铜、锌、铅、镉	
	海洋生态	生态 8 个，潮间带 2 个	施工期的春、夏、秋季各测 1 次	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	
	渔业资源	8 个		鱼卵、仔稚鱼和渔业资源	

运行期	排水口水质	1 个	每年春、夏、秋季各一次	水温（温升）、余氯、悬浮物质、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、pH 等	已监测 1 季
	水温	22 个	每年春、夏、秋季各一次	水温（温升）	
	余氯	22 个	每年春、夏、秋季各一次	余氯	
	海水水质	22 个	验收时监测 1 次，工程运行后每年夏季和冬季监测 1 次	悬浮物质、石油类、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、pH 等	
	沉积物	11 个	验收时监测 1 次，工程运行后每年夏季和冬季监测 1 次	有机碳、石油类、重金属	
	海洋生态	生态 13 个，潮间带 2 个	每年春、夏、秋季各一次	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物	
	渔业资源	13 个		鱼卵、仔稚鱼和渔业资源	
	地形	排水口附近海域	每年夏季和冬季各监测 1 次，直至冲淤平衡，台风期后监测	水下地形监测	

5.5.1.2 监测站位布设

1) 施工期

共布设水质站点 12 个、沉积物 6 个、海洋生态和渔业资源站位 8 个、潮间带断面 1 个。监测站点位置见图 5.5-1 和表 5.5-2。

施工期跟踪监测点位设置

表 5.5-2

序号	北纬 (°)	东经 (°)	调查内容
1	121.1858	28.22247	水质
2	121.1202	28.19235	水质
3	121.1465	28.18733	水质
4	121.1127	28.1712	水质、沉积物、生态、渔业资源
5	121.1244	28.1715	水质、沉积物、生态、渔业资源
6	121.1047	28.171	水质、沉积物、生态、渔业资源
7	121.0992	28.17	水质、生态、渔业资源
8	121.1009	28.1672	水质、沉积物、生态、渔业资源
9	121.1063	28.1645	水质、沉积物、生态、渔业资源
10	121.1186	28.15459	水质、沉积物、生态、渔业资源
11	121.1048	28.15119	水质、沉积物、生态、渔业资源
12	121.1086	28.13788	水质
T1	121.1001	28.17531	潮间带生物



图 5.5-1 施工期跟踪监测点位设置

2) 运行期

运行期，布设海洋水质调查站位 22 个、沉积物 11 个、海洋生态和渔业资源站位 14 个、潮间带断面 3 个。按均匀布设原则选取有代表性的站位，监测站点位置见图 5.5-2、图 5.5-3 和表 5.5-3。

运行期跟踪监测点位设置

表 5.5-3

序号	北纬 (°)	东经 (°)	调查内容			对应施工期的站位	
1	121.1548	28.31598	水质	生态	渔业资源		
2	121.207	28.30264	水质	生态	渔业资源		
3	121.1448	28.23884	水质	生态	渔业资源		
4	121.1858	28.22247	水质	生态	渔业资源	表 9.2-2 中的 1 号点	
5	121.1202	28.19235	水质	沉积物	生态	渔业资源	表 9.2-2 中的 2 号点
6	121.1465	28.18733	水质	沉积物	生态	渔业资源	表 9.2-2 中的 3 号点
7	121.1127	28.1712	水质	沉积物	生态	渔业资源	表 9.2-2 中的 4 号点
8	121.1244	28.1715	水质	沉积物	生态	渔业资源	表 9.2-2 中的 5 号点
9	121.1047	28.171	水质 沉积物			表 9.2-2 中的 6 号点	
10	121.0992	28.17	水质 沉积物			表 9.2-2 中的 7 号点	

11	121.1009	28.1672	水质 沉积物	表 9.2-2 中的 8 号点
12	121.1063	28.1645	水质 沉积物	表 9.2-2 中的 9 号点
13	121.1186	28.15459	水质 沉积物 生态 渔业资源	表 9.2-2 中的 10 号点
14	121.1048	28.15119	水质 沉积物 生态 渔业资源	表 9.2-2 中的 11 号点
15	121.1086	28.13788	水质 沉积物	表 9.2-2 中的 12 号点
16	121.108	28.11622	水质 生态 渔业资源	
17	121.0698	28.11053	水质 生态 渔业资源	
18	121.054	28.05553	水质 生态 渔业资源	
19	121.114	28.05408	水质 生态 渔业资源	
20	121.2282	28.02599	水质	
21	121.1661	27.95665	水质	
22	120.9739	27.96356	水质	
T1	121.1228	28.21963	潮间带生物	
T2	121.1001	28.17531	潮间带生物	表 9.2-2 中的 T1
T3	121.0409	28.12387	潮间带生物	

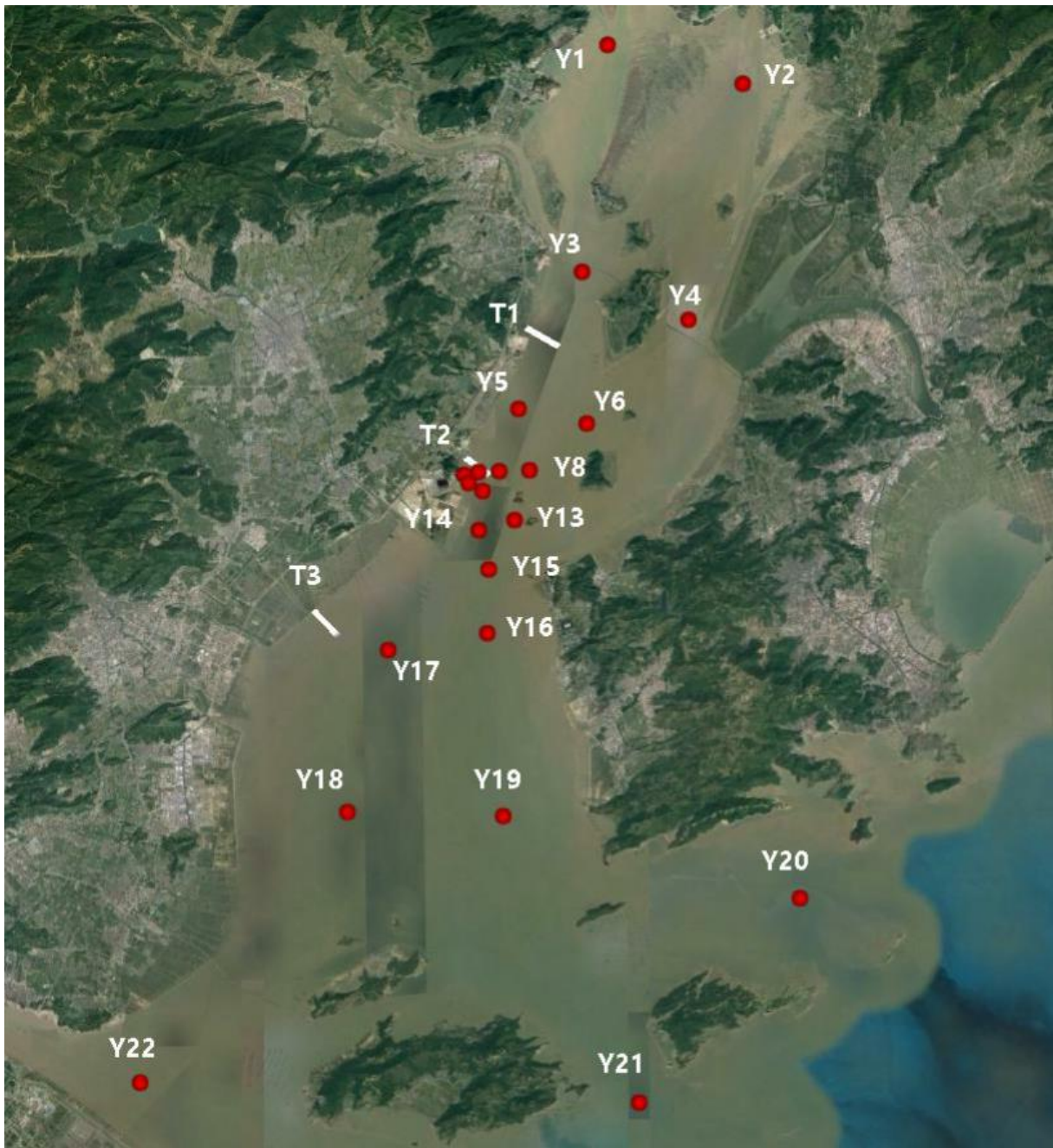


图 5.5-2 运行期跟踪监测点位设置（总览图）



图 5.5-2 运行期跟踪监测点位设置（项目附近局部水域）

5.5.2 大气环境质量监测

在卸煤码头上下风向各设置 1 个无组织排放监控点，监测项目为 TSP、PM10、PM2.5，监测频率为每季一次。

落实情况：后续将按照监测计划开展。

5.5.3 水环境质量监测

（1）生活污水

采样点：生活污水处理装置出口。监测项目：CODCr、NH₃-N。监测频率：每半年一次。

（2）含煤污水

监测点：含煤污水处理设施出口。监测项目：pH、SS。监测频率：每季一次。

落实情况：后续将按照监测计划开展。

5.5.4 噪声监测

冬夏各一次，北、西、南边界外 1 米处各设 2 个监测点（昼夜）。

监测频率：每年一次。

落实情况：后续将按照监测计划开展。

5.6 环境保护措施落实情况一览表

5.6.1 环境影响报告书要求措施落实情况

表 5.6-1 环境影响报告书要求措施落实情况一览表

序号	内容	环境影响报告书要求的环保措施	实际落实情况
1	生态保护措施	(1) 制定合理的码头施工计划，避开生物量的高峰期； (2) 施工时钻渣集中清运上岸处理，经干化后，可用作三期工程陆域回填，禁止任意抛弃、堆放； (3) 对于占用水域造成的海洋生物损失，由建设方向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用，用于当地海域鱼类增殖放流等。	已落实。 (1) 在开工前，施工单位制定了码头施工计划报监理单位及建设单位批准，码头主要施工期避开了生物量的高峰期； (2) 施工钻渣经施工船舶集中清运上岸干化后用作三期工程陆域回填，施工期间未任意抛弃、堆放； (3) 本工程占用水域造成的海洋生物损失额为 56.734 万元，建设单位已在海域使用权办理阶段向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用，用于当地海域鱼类增殖放流等。缴纳凭证详见附件 5。
2	施工期污染防治措施	(1) 水污染防治措施 施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；施工场地内设隔油沉淀池，对各类施工废水进行处理。施工废水经处理后可全部回用于场地施工用水；施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用；陆域施工场地钻孔灌注桩打桩产生的泥浆水应设置沉淀池，经沉淀后上清液可以回用于施工场地的洒水抑尘，剩余泥浆应干化后用于三期工程回填土方；施工场地周边设置排水沟，泥浆水沉淀池、建材堆场周围做好围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。 (2) 大气污染防治措施 定期清扫施工场地洒落的土建材料，并辅以必要的洒水抑尘措施；加强施工管理，合理安排混凝土搅拌与建筑材料的堆放场地，对易起尘的建筑材料加盖蓬布或实行库内堆存等措施；汽车运输沙、土、水泥等土建材料时，对于易起尘的物料应控制装载量，卸载时应控制落差，以减少扬尘，避免道路颠簸洒漏污染环境。	已落实。 (1) 水污染防治措施 1) 施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；船舶污染物接收处理协议详见附件 4。 2) 施工场地内设置了隔油沉淀池，对各类施工废水进行处理。其中施工废水经处理后全部回用于场地施工用水；施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用；陆域施工场地钻孔灌注桩打桩设置了沉淀池处理泥浆水，经沉淀后上清液全部回用于施工场地的洒水抑尘，剩余泥浆干化后用于三期工程回填土方；施工场地周边设置了排水沟，泥浆水沉淀池、建材堆场周围设置了围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。 已落实。 (2) 大气污染防治措施 1) 施工单位安排了专门保洁人员，定期清扫施工场地及洒水抑尘； 2) 混凝土搅拌与建筑材料堆放场地按施工规划地点设置，周边无空气敏感目标，对沙土等建筑材料加盖蓬布等措施； 3) 汽车运输土建材料时，采取加盖蓬布并严禁超载，卸载时应控制落差减少扬尘，避免道路颠簸洒漏污染环境。

续表 5.6-1

序号	内容	环境影响报告书要求的环保措施	实际落实情况
2	施工期污染防治措施	(3) 噪声污染防治措施 合理布局施工总平面、夜间限制施工；对于高噪声施工设备须设置一定的隔声防护措施；合理安排运输车辆的车流密度。	已落实。 (3) 噪声污染防治措施 1) 工程按施工规划地点布局施工总平面，无夜间施工； 2) 对于高噪声施工设备设置一定的隔声防护措施； 3) 运输车辆按照施工计划安排安排车流密度。
		(4) 固体废物处置措施 施工期间生活垃圾及生产垃圾应妥善安排收集，生活垃圾送城市环卫部门处理，生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理；施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区，建设单位应及早与倾倒区管理部门沟通，切实落实倾倒区选划相关工作，取得倾倒许可证后再行施工倾倒。倾倒施工过程中应遵照倾倒监管政策，严格按倾倒区管理部门有关要求倾倒，避免产生二次污染。	已落实。 (4) 固体废物处置措施 1) 施工期间陆域的生活垃圾集中收集后送城市环卫部门处理，生产垃圾生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理； 2) 海域施工施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。 3) 港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区，倾倒许可证详见附件 7。倾倒施工过程中遵照倾倒监管政策未产生二次污染。
3	营运期环境保护措施	(1) 大气污染防治措施 皮带机设挡风板，在皮带机转接处，采用静风除尘，同时上皮带设密闭头罩，尽量降低落差的影响，下皮带机设密闭导料槽； 卸船机在落料处设置挡风板和洒水喷头，尽量减小落料高差； 及时清扫码头面、皮带机房、输送带下和廊道等处的散煤（矿）； 根据煤炭的疏水性能，在水中添加化学抑尘剂； 加强对港内作业机械的保养维护。	已落实。 (1) 大气污染防治措施 1) 工程皮带机设置了挡风板，在皮带机转接处，采用静风除尘，同时上皮带设密闭头罩，尽量降低落差的影响，下皮带机设密闭导料槽； 2) 卸船机在落料处设置了挡风板和洒水喷头，尽量减小落料高差； 3) 电厂配备了保洁人员，负责及时清扫码头面、皮带机房、输送带下和廊道等处的散煤（矿）； 4) 根据煤炭的疏水性能，在水中添加化学抑尘剂； 5) 电厂制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行。

续表 5.6-1

序号	内容	环境影响报告书要求的环保措施	实际落实情况
3	营运 环境 保护 措施	（2）水污染防治措施 港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用；建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置； 码头面冲洗水及径流雨水进行收集处理，回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。	已落实。 （2）水污染防治措施 1）港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用； 2）建设单位配备了污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置； 3）码头面冲洗水及径流雨水经收集处理后回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。
		（3）噪声污染防治措施 优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备，同时在营运中加强对各种机械的维护保养； 加强港作业机械的管理和维护，通过、适当减少夜间作业时间，减少夜间船舶鸣笛。	已落实。 （3）噪声污染防治措施 1）项目设备选型时优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备。 2）电厂制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行；要求夜间船舶尽量减少鸣笛。
		（4）固体废弃物处置措施 在港区内设置固定垃圾桶，生活垃圾收集后联系当地环卫部门，由环卫部门统一处理；港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理；建设单位应当按照国家有关标准配备相应的污染监视设施和污染物接收设施，船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；机械维修产生的废物委托有资质单位处理；机械维修产生的废物依托现有危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为 800m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。钻渣清运至三期工程陆域回填，疏浚弃土运往海事部门指定的倾倒区。	已落实。 （4）固体废弃物处置措施 1）港区设置了固定垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处理； 2）港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理； 3）船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置； 4）码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用； 5）机械维修产生的废物委托有资质单位处理，危废处置协议详见附件 6；机械维修产生的废物依托现有危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为 800m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。
		（5）绿化 按照《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）要求，做好港区绿化工作。	已落实。 电厂按照相关规范，对港区相关区域设置了绿化带。

5.6.2 环境影响报告书核准意见的落实情况

环境影响报告书核准意见的落实情况

表 5.5-2

序号	环境影响报告书核准意见提出的环保措施	实际落实情况
1	项目施工期废水、营运期生活废水经预处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准后回用于厂区内车辆冲洗、道路清扫、绿化洒水等;项目营运期生产废污水处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)后回用于空预器冲洗用水、输煤码头用水、煤场喷淋用水、输煤系统水力清扫用水等,不外排;项目进港船舶水污染物排放应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)、《73/78 防污公约》附则中的相应要求。	1、施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理;施工场地内设了隔油沉淀池,对各类施工废水进行处理,经处理后全部回用于场地施工用水;施工场地周边设置了排水沟,泥浆水沉淀池、建材堆场周围设置了围栏防护,防止大暴雨时的水土流失;项目施工期废水、营运期生活废水经现有生活污水处理设备预处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准,处理后的中水再经过滤、消毒处理后用于厂区绿化、车辆冲洗、道路清扫等。 2、码头面冲洗水及径流雨水经收集处理后回用于港区煤堆场的喷洒抑尘,不外排。 3、项目进港船舶水污染物排放应严格执行《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)、《73/78 防污公约》附则中的相应要求。
2	项目施工期废气主要为施工作业中产生的船舶尾气,硫氧化物颗粒物和氨氧化物排放控制要求应按《船舶大气污染物排放控制区实施方案》执行。船舶船舶靠港时应使用岸电系统,因此无船舶燃油废气排放,营运期主要为卸煤作业产生的颗粒物。施工期船舶及各类机械燃油废气、营运期装卸废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值。	1、项目施工期废气主要为施工作业中产生的船舶尾气,硫氧化物颗粒物和氨氧化物排放控制要求按《船舶大气污染物排放控制区实施方案》执行。 2、施工单位安排了专门保洁人员,定期清扫施工场地及洒水抑尘;混凝土搅拌与建筑材料堆放场地按施工规划地点设置,对沙土等建筑材料加盖篷布等措施;汽车运输土建材料时,采取加盖篷布并严禁超载,卸载时应控制落差减少扬尘,避免道路颠簸洒漏污染环境。 3、船舶船舶靠港时使用岸电系统,无船舶燃油废气排放;营运期卸煤作业产生的颗粒物通过煤舱注水、卸船时采用防尘挡风板和高压喷水系统、皮带机设置挡风板等措施,降低扬尘产生量。

序号	环境影响报告书核准意见提出的环保措施	实际落实情况	
3	项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的噪声限值标准，营运期噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准。	1、项目施工期采取按施工规划地点布局施工总平面，无夜间施工；对高噪声施工设备设置围挡等隔声防护措施；运输车辆按照施工计划安排安排车流密度。 2、项目设备选型时优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备，制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行。	已落实
4	项目产生的一般固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋防扬尘等环境保护要求;危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)的相关要求:船舶垃圾严格按照《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018)第 7 条船舶垃圾排放控制要求和《73/78 防污公约》附则(我国加入部分)要求进行管理:码头收集的船舶垃圾拟由温州海远船舶服务有限公司接收处理;码头前沿产生的疏浚物应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区。	1、1) 施工期间陆域的生活垃圾集中收集后送城市环卫部门处理，生产垃圾生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理；2) 海域施工施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。3) 港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区。倾倒施工过程中遵照倾倒监管政策未产生二次污染。 2、1) 港区设置了固定垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；2) 港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理；3) 船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；4) 码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；5) 机械维修产生的废物委托有资质单位处理。机械维修产生的废物依托三期危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为 850m2，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。	已落实
5	加强码头环境风险防控体系建设，及时编制突发事件环境应急预案，并按规定报相关部门备案，与当地政府、海事部门、港区等应急预案做好衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。	建设单位于 2024 年 1 月对 2023 年版应急预案进行修订，形成《浙江浙能乐清发电有限责任公司突发环境事件应急预案》（4.0 版），并于 2024 年 3 月取得了温州市生态环境局乐清分局应急预案备案回执。 企业积极按照应急预案要求，做好与当地政府、海事部门、港区等应急预案衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。截止本次验收会，未发生突发环境事件事故。	已落实

序号	环境影响报告书核准意见提出的环保措施	实际落实情况	
6	项目的日常环境监督管理工作请温州市生态环境局乐清分局辖区执法队负责。项目建设过程须严格执行“三同时”制度，项目建设完成后，应依法依规开展环保“三同时”验收工作。	项目建设过程中严格执行“三同时”制度，目前正开展环保“三同时”验收工作。	已落实

6 海洋生态环境调查与分析

根据环境影响报告书及核准意见，本工程于施工高峰期 2023 年 8 月、2024 年 1 月进行了结合温排水工程开展了施工期海洋环境跟踪监测；工程建成后，于 2024 年 8 月~11 月进行了营运期的海洋环境跟踪监测，及时了解和掌握施工及运行过程中对海洋环境和海洋生物的影响，防止造成附近海域的污染，保护附近海域的生态环境。工程海洋监测由国家海洋局温州海洋环境监测中心站开展。

6.1 施工期海洋生态环境调查

6.1.1 监测计划

6.1.1.1 监测时间及站位

根据项目环境影响报告书，施工期设置海洋生态站位 13 个(含潮间带 1 个)。实际实施阶段，结合温排水工程于施工高峰期 2023 年 8 月、2024 年 1 月开展了施工期海洋环境跟踪监测。具体站位位置详见表 7.1-1。监测点位如图 7.1-1 所示。

施工期跟踪监测点位设置

表 6.1-2

站号	北纬°	东经°	监测内容	对应本工程站号
M1	28.193722	121.121361	水质、沉积物、生物	
M2	28.180472	121.109139	水质	Y2
M3	28.173417	121.100833	水质、沉积物、生物	Y7
M4	28.170056	121.098806	水质、沉积物、生物	Y4
M5	28.170889	121.103306	水质、沉积物、生物	Y8
M6	28.171361	121.112556	水质	
M7	28.167778	121.110361	水质、沉积物、生物（鱼类浮游生物定性拖网）	Y6
M8	28.171694	121.123972	水质、沉积物、生物	Y5
M9	28.167222	121.100972	水质、沉积物、生物	
M10	28.163806	121.107861	水质、沉积物、生物	Y9
M11	28.154500	121.118361	水质	Y10
M12	28.161861	121.099389	水质、沉积物、生物	
M13	28.152778	121.100389	水质	Y11
M14	28.139444	121.102222	水质、沉积物、生物	Y12
M15	28.126611	121.118056	海水	
M16	28.118278	121.131000	水质、沉积物、生物	
M17	28.112944	121.133056	水质、沉积物、生物	
M18	28.114056	121.124361	水质、沉积物、生物	

站号	北纬°	东经°	监测内容	
M19	28.115972	121.110667	水质、沉积物、生物	
M20	28.118722	121.089222	水质	
M21	28.096389	121.089306	水质、沉积物、生物	
M22	28.103972	121.109639	水质	
M23	28.108861	121.123361	水质、沉积物、生物	
M24	28.111139	121.129389	水质、沉积物、生物（鱼类浮游生物定性拖网）	
M25	28.105250	121.131667	水质、沉积物、生物	
M26	28.094472	121.118361	水质、沉积物、生物	
M27	28.075417	121.099583	水质	
M28	28.055583	121.076194	水质、沉积物、生物	
M29	28.214370	121.144829	水质、沉积物、生物（鱼类浮游生物定性拖网）	
M30	28.223624	121.181071	水质、沉积物、生物	Y1
M31	28.194752	121.177547	水质	临近 Y3
M32	28.172481	121.162249	水质、沉积物、生物	
M33	28.143492	121.128206	水质、沉积物、生物	
M34	28.123146	121.063312	水质、沉积物、生物	
M35	28.082454	121.059589	水质、沉积物、生物	
M36	28.088704	121.130334	水质	
M37	28.063970	121.127807	水质	
M38	28.030326	121.122488	水质、沉积物、生物（鱼类浮游生物定性拖网）	
MT1	28.171111	121.098111	潮间带生物	T1
MT2	28.162694	121.119333	潮间带生物	



图 5.5-1 施工期跟踪监测点位设置

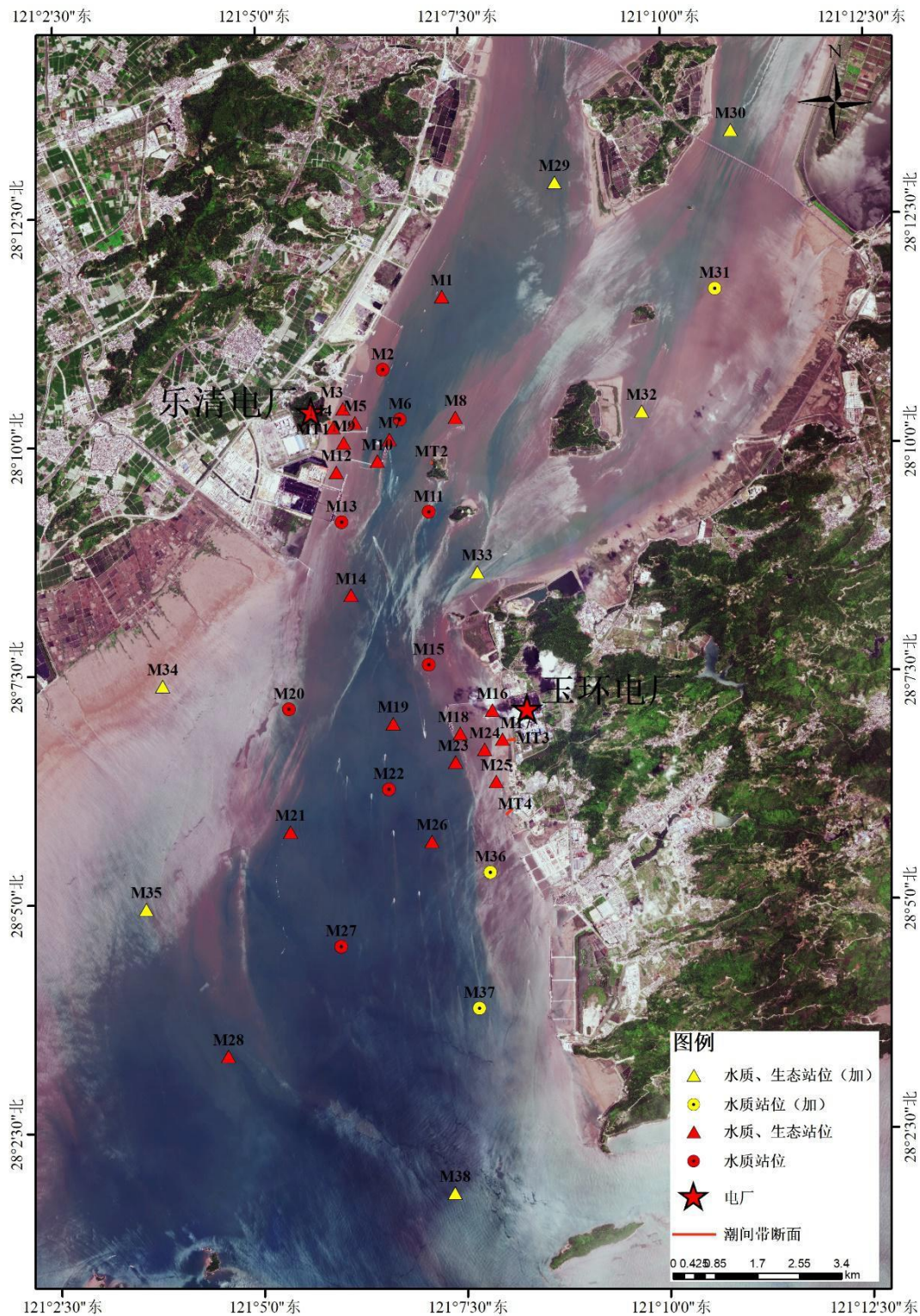


图 5.5-2 温排水工程跟踪监测点位设置

6.1.1.2 监测项目

水质：pH、水温、盐度、浑浊度、溶解氧、化学需氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨、活性磷酸盐。

沉积物：有机碳、硫化物、油类、重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）。

生物生态：叶绿素 a、浮游植物（水样、III型网样）、浮游动物（I 型网样、II 型网样）、大型底栖生物、潮间带生物、鱼类浮游生物。

6.1.2 施工期监测结果与评价

6.1.2.1 海水水质

(1) 评价方法

水质评价方法采用单因子标准指数（Pi）法，评价模式如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Cio}$$

式中：Pi——第 i 项因子的标准指数，即单因子标准指数；

Ci——第 i 项因子的实测浓度；

Cio——第 i 项因子的评价标准值。

当标准指数值 Pi 大于 1，表示第 i 项评价因子超出了其相应的评价标准。

海水 pH 值的评价，由于其评价标准是一范围值而不是确定的某一个数值，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pHsm| / Ds$$

$$\text{式中, } pHsm = \frac{1}{2}(pHs\mu + pHsd), Ds = \frac{1}{2}(pHs\mu - pHsd);$$

$S_{i,pH}$ ——第 i 站 pH 的标准指数；pHi——第 i 站 pH 测量值；

pHsμ——pH 评价标准的最高值；pHsd——pH 评价标准的最低值。

DO 评价指数按下式如下：

$$P_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s} \quad DO \geq DO_s$$

$$P_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s} \quad DO < DO_s$$

其中 $DO_f = \frac{468}{(31.6 + T)}$ DO——溶解氧的实测浓度，DO_f——饱和溶解氧的浓度，

DO_s——溶解氧的评价标准值，T——水温（℃）。

(2) 评价标准

因此，本次跟踪监测站位 1#~7#、9#~20#海水水质执行《海水水质标准》一类标准，
站位 8#海水水质执行《海水水质标准》二类标准。

(3)监测结果及评价

1)2023 年 8 月（夏季）

2023 年 8 月表层盐度变化范围为 23.950~28.672，平均为 27.298；表层水温变化范围
为 29.83℃~36.52℃，平均为 31.18℃；表层浑浊度变化范围为 12.3NTU~416NTU，平
均为 86.6NTU。

表层 pH 变化范围为 7.91~8.38，平均为 8.03；pH 全部测站均符合第一、二类海水
水质标准。表层溶解氧浓度变化范围为 6.13mg/L~11.17mg/L，平均为 7.03mg/L；表层化
学需氧量浓度变化范围为 0.25mg/L~1.15mg/L，平均为 0.55mg/L；所有测站溶解氧、化
学需氧量均符合第一类海水水质标准。

表层无机氮浓度变化范围为 0.228mg/L~0.783mg/L，平均为 0.469mg/L，无机氮第一
类、二类、三类和四类海水水质标准超标率分别为 100%、97%、76%和 24%；表层活性
磷酸盐浓度变化范围为 0.0090mg/L~0.0919mg/L，平均为 0.0565mg/L，活性磷酸盐第一
类、二、三类和四类海水水质标准超标率分别为 97%、92%和 82%。

2023 年 8 月水质监测结果与评价

表 6.1-2

项 目	层 次	范 围	平均值	最大 测站	最小 测 站	超标率（%）			
						一类	二类	三类	四类
pH	S	7.91~8.38	8.03	M35	M30	0		0	
盐度	S	23.950~28.672	27.298	M17	M30	—	—	—	—
水温(℃)	S	29.83~36.52	31.18	M4	M33	—	—	—	—
浑浊度 (NTU)	S	12.3~416	86.6	M12	M38	—	—	—	—
溶解氧(mg/L)	S	6.13~11.17	7.03	M35	M5	0	0	0	0
化学需氧量 (mg/L)	S	0.25 ~1.15	0.55	M20	M15、 M38	0	0	0	0
无机氮(mg/L)	S	0.228 ~0.783	0.469	M30	M35	100	97	76	24
活性磷酸盐 (mg/L)	S	0.0090 ~0.0919	0.0565	M19	M35	97	92		82

2)2024 年 1 月（冬季）

2024 年 1 月 表 层 盐 度 变 化 范 围 为 27.625~29.169，平均 28.558；表层水
温变化范围 11.71℃~19.23℃，平均 12.88℃； 表层浑浊度变化范围为 85.5 NTU ~368
NTU，平均为 193 NTU。

表层 pH 变化范围 8.07~8.15，平均 8.12；pH 全部测站均符合第一、二类海水水质标准。表层溶解氧浓度变化范围 8.91mg/L~9.99mg/L，平均 9.33mg/L；表层化学需氧量浓度变化范围 0.22mg/L~0.67mg/L，平均 0.40mg/L；所有测站溶解氧、化学需氧量均符合第一类海水水质标准。

表层无机氮浓度变化范围 0.452mg/L~0.748mg/L，平均 0.536mg/L，无机氮第四类海水水质超标率为 74%；表层活性磷酸盐浓度变化范围 0.0289mg/L~0.0587mg/L，平均 0.0366mg/L，活性磷酸盐第二、三类和第四类海水水质标准超标率分别为 97%、8%。

2024 年 1 月水质监测结果与评价

表 6.1-3

项目	层次	范围	平均值	最大测站	最小测站	超标率（%）			
						一类	二类	三类	四类
pH	S	8.07~8.15	8.12	M11、M26、M33、M36	M38	0		0	
盐度	S	27.625~29.169	28.558	M20	M9	—	—	—	—
水温(℃)	S	11.71~19.23	12.88	M37	M17	—	—	—	—
浑浊度(NTU)	S	85.5~368	193	M10	M1	—	—	—	—
溶解氧(mg/L)	S	8.91~9.99	9.33	M6	M5	0	0	0	0
化学需氧量(mg/L)	S	0.22~0.67	0.40	M4	M37	0	0	0	0
无机氮(mg/L)	S	0.452~0.748	0.536	M4	M23	100	100	100	74
活性磷酸盐(mg/L)	S	0.0289~0.0587	0.0366	M35	M15	100	97		8

总体而言，乐清湾夏、冬两季水质 pH、溶解氧、化学需氧量均符合第一类海水水质标准，无机氮和活性磷酸盐劣于第四类海水水质标准。

6.1.2.2 沉积物质量

(1) 2023 年 8 月（夏季）

沉积物粒度监测结果表明，乐清湾沉积物类型均为粘土质粉砂。沉积物中砂 的粒组含量为 0.07%~2.93%，平均为 1.05%；粉砂的粒组含量为 56.30%~70.77%， 平均为 66.14%；粘土的粒组含量为 27.13%~41.16%，平均为 32.81%。

沉积物质量评价采用单因子标准指数法，评价标准采用《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）。

2023 年 8 月，监测海域沉积物中总汞、砷、铅、镉、铬、锌、油类、硫化 物和有机碳全部符合第一类沉积物质量标准；铜有 4%测站超出第一类沉积物质量 标准，全部符合第二类沉积物质量标准。

表 6.1-4 2023 年 8 月沉积物监测结果与评价

项 目	范 围	平均值	最大测站	最小测站	超标率（%）	
					一类	二类
有机碳（%）	0.54~0.72	0.63	M3、M5	M16	0	0
硫化物（ $\times 10^{-6}$ ）	1.0~9.5	2.2	M23	M34	0	0
油类（ $\times 10^{-6}$ ）	10.5~24.2	13.4	M7	M19		
总汞（ $\times 10^{-6}$ ）	0.049~0.090	0.064	M1、M12	M34	0	0
砷（ $\times 10^{-6}$ ）	10.2~13.9	11.8	M34	M25	0	0
铜（ $\times 10^{-6}$ ）	25.6~50.2	30.9	M24	M18、M25	4	0
铅（ $\times 10^{-6}$ ）	25.8~38.3	30.9	M5	M25	0	0
镉（ $\times 10^{-6}$ ）	0.076~0.235	0.113	M24	M32	0	0
铬（ $\times 10^{-6}$ ）	47.7~65.8	56.3	M24	M18	0	0
锌（ $\times 10^{-6}$ ）	86.3~120.0	100.5	M24	M18	0	0

6.1.2.3 海洋生态

(1) 浮游植物

(1) 种类组成

两季浮游植物共 5 门 103 种，以硅藻为主，共 85 种，甲藻 12 种，蓝藻 4 种，绿藻 1 种，裸藻 1 种。

2023 年 8 月，浮游植物共 86 种，其中硅藻 72 种，甲藻 11 种，蓝藻 2 种，裸藻 1 种；2024 年 1 月，浮游植物共 52 种，其中硅藻 46 种，甲藻 3 种，蓝藻 2 种，

绿藻 1 种。种类名录详见附录 1。

（2）优势种

2023 年 8 月浮游植物优势种为中肋骨条藻、尖刺伪菱形藻，其中中肋骨条藻为第一优势种，该藻每站均有发现且细胞密度高，优势度达到 0.913。

2024 年 1 月浮游植物优势种为中肋骨条藻、虹彩圆筛藻、伽氏针杆藻、琼氏圆筛藻，其中第一优势种为中肋骨条藻，优势度为 0.517。

（3）细胞密度

2023 年 8 月，表层海水浮游植物细胞密度平均值为 69.6×10^3 个/L，细胞密度在 $12.8 \sim 148.8 \times 10^3$ 个/L 之间。

2024 年 1 月，表层海水中浮游植物细胞密度平均值为 2.7×10^3 个/L，细胞密度在 $0.4 \sim 12.4 \times 10^3$ 个/L 之间。

（4）多样性

2023 年 8 月，浮游植物多样性指数变化范围为 0.28~2.22，平均值为 0.87；均匀度指数变化范围为 0.07~0.51，平均值为 0.22。

2024 年 1 月，浮游植物多样性指数变化范围为 1.22~2.83，平均值为 2.21；均匀度指数变化范围为 0.38~0.87，平均值为 0.68。

夏季浮游植物多样性水平较低，主要原因是中肋骨条藻优势度过高，导致种间分布不均匀，多样性指数和均匀度指数偏低。冬季浮游植物种间分布较夏季均匀，多样性水平较高。

表 6.1-5 浮游植物优势种和优势度

优势种	2023 年 8 月	2024 年 1 月
中肋骨条藻	0.913	0.517
虹彩圆筛藻		0.114
伽氏针杆藻		0.059
琼氏圆筛藻		0.051
尖刺伪菱形藻	0.049	

表 6.1-6 浮游植物多样性指数和均匀度指数

监测时间	多样性指数		均匀度指数	
	变化范围	均值	变化范围	均值
2023 年 8 月	0.28~2.22	0.87	0.07~0.51	0.22
2024 年 1 月	1.22~2.83	2.21	0.38~0.87	0.68

(2) 浮游动物

(1) 种类组成

2023 年 8 月和 2024 年 1 月,监测区域共采集到浮游动物 13 大类 87 种(类),以桡足类(34 种)、水母类(14 种)、浮游幼虫(19 类)为主,其余类群依次为 栉板动物类、糠虾类、十足类各 3 种,多毛类、端足类、涟虫类、毛颚类各 2 种,介形类、磷虾类、被囊类各 1 种。

浮游动物种类组成季节差异显著,夏季浮游动物种类较多,冬季种类较少,水母类、栉板动物类、介形类、磷虾类、毛颚类、被囊类等在冬季均未出现。

表 6.1-7 浮游动物种类组成季节变化

监测时间	桡足类	水母类	浮游幼虫	其它类	合计
2023 年 8 月	25	14	17	15	71
2024 年 1 月	21	0	8	8	37

(2) 优势种

浮游动物优势种组成季节差异较大,2023 年 8 月浮游动物优势种较多,中大型浮游动物优势度前三的种类依次为百陶箭虫、背针胸刺水蚤、短尾类溞状幼虫;小型浮游动物优势度前三的种类依次为针刺拟哲水蚤、强额孔雀哲水蚤、刺尾纺锤水蚤。

2024 年 1 月浮游动物优势种较少,中大型浮游动物优势种为针刺拟哲水蚤、背针胸刺水蚤、太平洋纺锤水蚤;小型浮游动物优势种针刺拟哲水蚤、短角长腹剑水蚤、强额孔雀哲水蚤。

表 6.1-8 浮游动物优势种和优势度

优势种	中、大型浮游动物(I型网)		小型浮游动物(II型网)	
	2023 年 8 月	2024 年 1 月	2023 年 8 月	2024 年 1 月
百陶箭虫	0.301			
背针胸刺水蚤	0.107	0.185		
短尾类溞状幼虫	0.067			
拟细浅室水母	0.063			
刺尾纺锤水蚤	0.035		0.074	
真刺唇角水蚤	0.031			
宽尾刺糠虾	0.028			
亚强次真哲水蚤	0.025			
针刺拟哲水蚤	0.022	0.552	0.602	0.537
强额孔雀哲水蚤			0.088	0.171
异体住囊虫			0.068	
筒长腹剑水蚤			0.044	

太平洋纺锤水蚤		0.110		
短角长腹剑水蚤				0.219

(3) 个体密度和生物量

2023 年 8 月浮游动物数量较高，个体密度变化范围 20.00~136.26 个/m³，均 值为 60.81 个/m³，生物量变化范围 10.00~264.71 mg/m³，均值为 106.49 mg/m³。

2024 年 1 月浮游动物数量较低，个体密度变化范围 1.67~81.25 个/m³，均值 为 25.60 个/m³，生物量变化范围 1.67~41.67 mg/m³，均值为 14.88 mg/m³。

表 6.1-9 浮游动物平均个体密度和生物量

监测时间	个体密度（个/m ³ ）		生物量（mg/m ³ ）	
	变化范围	均值	变化范围	均值
2023 年 8 月	20.00~136.26	60.81	10.00~264.71	106.49
2024 年 1 月	1.67~81.25	25.60	1.67~41.67	14.88

(4) 多样性

2023 年 8 月浮游动物多样性指数和均匀度指数均高于 2024 年 1 月。总体而 言，浮游动物多样性季节变化显著，夏季种类较丰富，种间分布较均匀，多样性 水平较高，冬季种类较少，多样性水平较低。

表 6.1-10 浮游动物生物多样性指数和均匀度

监测时间	多样性指数		均匀度指数	
	变化范围	均值	变化范围	均值
2023 年 8 月	1.46~3.61	2.90	0.58~0.96	0.79
2024 年 1 月	0.74~2.48	1.65	0.31~1.00	0.68

(3) 鱼类浮游生物

(1) 种类组成和优势种

2023 年 5 月和 8 月期间共采集到鱼卵 8 种，仔、稚鱼 19 种，种类组成见表 5-10~5-13。

2023 年 5 月，定量拖网共采集到鱼卵 3 种，脂眼鲱鱼卵数量占优；仔、稚 鱼 6 种，虾虎鱼科仔稚鱼数量占优。

2023 年 5 月，定性拖网共采集到鱼卵 7 种，舌鳎属鱼卵数量占优；仔、稚 鱼 13 种，其中虾虎鱼科、鲢鱼的仔、稚鱼数量占优。

2023 年 8 月，定量拖网共采集到鱼卵 1 种，仔、稚鱼 1 种，虾虎鱼科仔、 稚鱼

数量占优。

2023 年 8 月，定性拖网共采集到鱼卵 2 种，石首鱼科鱼卵数量占优；仔、稚鱼 7 种，侧带小公鱼属仔、稚鱼数量占优。

（2）个体密度

2023 年 5 月，鱼卵个体密度变化范围 0~8.33 个/m³，均值为 0.47 个/m³，仔、稚鱼个体密度变化范围 0~8.33 个/m³，均值为 1.98 个/m³；鱼卵和仔、稚鱼个体密度最高值均位于 M32 站。

2023 年 8 月，鱼卵个体密度变化范围 0~0.31 个/m³，均值为 0.01 个/m³，鱼卵仅在 M7 站出现；仔、稚鱼个体密度变化范围 0~4.55 个/m³，均值为 0.34 个/m³，M1 站密度最高。

表 6.1-11 2023 年 5 月定量拖网鱼卵和仔、稚鱼种类组成

种类	发育阶段		出现频率	比例
	鱼卵	仔、稚鱼		
虾虎鱼科 Gobiidae sp.		+	88.9%	79.8%
脂眼鲱 Etrumeus micropus	+		11.1%	6.0%
石首鱼科 Sciaenidae sp.		+	11.1%	3.6%
鳊 Ilisha elongata	+	+	7.4%	2.4%
舌鳎属 Cynoglossus sp.	+		7.4%	2.4%
龙头鱼 Harpodon nehereus		+	3.7%	1.2%
鲢 Engraulis japonicus		+	3.7%	1.2%
皮氏叫姑鱼 Johnius belangerii	+		3.7%	1.2%
小带鱼 Eupleurogrammus muticus	+		3.7%	1.2%
鳎科 Blenniidae sp.		+	3.7%	1.2%

注：统计各种类所占比例，将鱼卵和仔、稚鱼一并统计，下同。

表 6.1-12 2023 年 5 月定性拖网鱼卵和仔、稚鱼种类组成

种类	发育阶段		出现频率	比例
	鱼卵	仔、稚鱼		
虾虎鱼科 Gobiidae sp.		+	100%	55.7%
鲢 Engraulis japonicus		+	100%	32.7%
黄鳍东方鲀 Takifugu xanthopterus		+	100%	4.8%
舌鳎属 Cynoglossus sp.	+		100%	4.5%
小带鱼 Eupleurogrammus muticus	+	+	75%	0.9%
脂眼鲱 Etrumeus micropus	+		100%	0.6%
青鳞小沙丁鱼 Sardinella zunasi		+	50%	0.4%
龙头鱼 Harpodon nehereus		+	25%	0.2%
鳊 Ilisha elongata	+		75%	0.1%

斑鲦 Clupanodon punctatus		+	50%	0.1%
未定种 Undefined sp.	+		25%	0.1%
花鲈 Lateolabrax japonicus		+	25%	0.1%
鲷科 Blenniidae sp.		+	25%	0.1%
小黄鱼 Pseudosciaena polyactis		+	25%	0.1%
鲻鱼 Mugil cephalus		+	50%	0.1%
侧带小公鱼（属）Stolephorus sp.	+		25%	0.05%
海龙科 Syngnathidae sp.		+	25%	0.05%
皮氏叫姑鱼 Johnius belangerii	+		25%	0.05%
天竺鲷科		+	25%	0.05%

表 6.1-13 2023 年 8 月定量拖网鱼卵和仔、稚鱼种类组成

种类	发育阶段		出现频率	比例
	鱼卵	仔、稚鱼		
虾虎鱼科 Gobiidae sp.		+	25.9%	93.3%
石首鱼科 Sciaenidae sp.	+		3.7%	6.7%

表 6.1-14 2023 年 8 月定性拖网鱼卵和仔、稚鱼种类组成

种类	发育阶段		出现频率	比例
	鱼卵	仔、稚鱼		
侧带小公鱼属 Stolephorus sp.		+	75%	80.7%
石首鱼科 Sciaenidae sp.	+		25%	8.1%
虾虎鱼科 Gobiidae sp.		+	100%	4.8%
鲷科 Blenniidae sp.		+	100%	4.4%
康氏侧带小公鱼 Stolephorus commersonii		+	50%	0.9%
中华侧带小公鱼 Stolephorus chinensis		+	50%	0.4%
黄姑鱼		+	25%	0.2%
鲷 Ilisha elongata		+	25%	0.2%
舌鲷属 Cynoglossus sp.	+		25%	0.2%

(4) 大型底栖生物

(1) 种类组成

2023 年 8 月和 2024 年 1 月两次监测共采集和鉴定大型底栖生物 9 大类 97 种（附录 1），其中环节动物、节肢动物及软体动物种类数较多，分别为 38 种、24 种、21 种；其它类群种类数较少，包含棘皮动物 7 种、纽形动物 2 种、刺胞动物 2 种、扁形动物 1 种、脊索动物 1 种、蠕虫动物 1 种。

2023 年 8 月共采集和鉴定大型底栖生物 9 大类 62 种，其中环节动物 29 种，软体动物 12 种，节肢动物 9 种，棘皮动物 5 种，纽形动物和刺胞动物各 2 种，扁

形动物、脊索动物及蠕虫动物各 1 种。

2024 年 1 月共采集和鉴定大型底栖生物 6 大类 70 种，其中环节动物 29 种，节肢动物 20 种，软体动物 14 种，棘皮动物 4 种，纽形动物 2 种，刺胞动物 1 种。

冬季底栖生物种类多于夏季，主要是节肢动物种类数明显增多。

（2）优势种

大型底栖生物优势种以环节动物为主，兼有软体动物和节肢动物。2023 年 8 月的优势种有 2 种，为双鳃内卷齿蚕和捻塔螺属一种；2024 年 1 月有 7 种，分别为畸形鎚肢虫、同掌华眼钩虾、双鳃内卷齿蚕、背毛背蚓虫、薄云母蛤、内卷齿蚕属一种及索沙蚕属一种。两次监测共有优势种仅 1 种，为双鳃内卷齿蚕。

表 6.1-15 大型底栖生物优势种及其优势度

优势种	生物类群	优势度	
		2023 年 8 月	2024 年 1 月
双鳃内卷齿蚕	环节动物	0.052	0.072
捻塔螺属一种	软体动物	0.026	
畸形鎚肢虫	节肢动物		0.104
同掌华眼钩虾	节肢动物		0.080
背毛背蚓虫	环节动物		0.041
薄云母蛤	软体动物		0.026
内卷齿蚕属一种	环节动物		0.024
索沙蚕属一种	环节动物		0.020

（3）栖息密度和生物量

2023 年 8 月，大型底栖生物栖息密度相对较低，变化范围为 0~275 个/m²，均值为 48 个/m²，生物量变化范围 0~262.639 g/m²，均值为 10.777 g/m²；栖息密度最高值位于 M4 站，生物量最高值位于 M1 站；两者最低值均位于 M16 和 M33 站，这 2 个站均未采集到大型底栖生物。

2024 年 1 月，大型底栖生物栖息密度相对较高，变化范围 10~300 个/m²，均值为 109 个/m²，生物量变化范围 0.002~20.540 g/m²，均值为 1.226 g/m²；栖息密度最高值位于 M7 站，最低值位于 M4 和 M25 站；生物量最高值位于 M17 站，最低值均位于 M4 站。

表 6.1-16 大型底栖生物栖息密度和生物量

监测时间	栖息密度（个/m ² ）		生物量（g/m ² ）	
	变化范围	均值	变化范围	均值

2023 年 8 月	0~275	48	0~262.639	10.777
2024 年 1 月	10~300	109	0.002~20.540	1.226

(4) 多样性

2023 年 8 月多样性指数范围为 0~3.32,其中最大值位于 M14 站,最小值位于 M16、M21、M26、M28 及 M33,这些站位种类数较少,为 0 或 1 种;均匀度指数 范围为 0~1.00,其中最大值位于 M8、M23、M25、M30、M32、M34、M35 及 M38, 最小值位于 M16、M21、M26、M28 及 M33。

2024 年 1 月多样性指数范围为 1.00~3.59,其中最大值位于 M3 站,最小值位于 M4 和 M25 站,这些站位种类数较少,仅 2 种;均匀度指数范围为 0.66~1.00,其中最大值位于 M4、M19、M21 及 M25,最小值位于 M14。

冬季大型底栖生物多样性指数和均匀度指数均高于夏季。

表 6.1-17 大型底栖生物多样性指数和均匀度指数

监测时间	多样性指数		均匀度指数	
	变化范围	均值	变化范围	均值
2023 年 8 月	0~3.32	1.71	0~1.00	0.76
2024 年 1 月	1.00~3.59	2.66	0.66~1.00	0.89

(5)潮间带生物

(1) 种类组成

2023 年 8 月、2024 年 1 月两次监测共采集和鉴定潮间带生物 7 大类 60 种,其中 软体动物、节肢动物和环节动物为三大主要优势类群,分别有 25 种、20 种和 9 种, 其它类群包括刺胞动物 2 种,大型藻类 2 种,纽形动物和脊索动物各 1 种。

潮间带断面的生物种类组成见表 5-17,排水口 MT1 断面夏、冬两季的潮间 带生物分别为 28 种和 26 种,两季总共 39 种;大乌岛 MT2 断面夏、冬两季的潮 间带生物分别为 30 种和 23 种,两季总共 36 种。

表 6.1-18 潮间带生物种类组成

断面	季节	软体动物	节肢动物	环节动物	刺胞动物	纽形动物	大型藻类	脊索动物	总计
排水口 MT1	夏季	12	9	3	2	1		1	28
	冬季	15	6	4			1		26
	两季	18	11	5	2	1	1	1	39
	夏季	14	9	4	1		2		30

大乌岛 MT2	冬季	14	4	4			1		23
	两季	16	11	6	1		2		36

(2) 优势种

潮间带各潮带的优势种组成见表 5-18，排水口 MT1 断面高一中一低潮带的优势种分布大致为粗糙滨螺—熊本牡蛎、粗糙滨螺、齿纹蜃螺、黑荞麦蛤—异蚓虫；而大乌岛 MT2 断面高一中一低潮带优势种分布为粒结节滨螺、粗糙滨螺—熊本牡蛎—熊本牡蛎。

两条断面之间高、中潮带底质类型一致，优势种组成差异较小，低潮带底质不同，则优势种组成不同。两条断面潮间带生物优势种组成季节差异不大。

表 6.1-19 潮间带生物优势物种分布

断面/ 位置	潮 带	底质 类型	2023 年 8 月	2024 年 1 月
MT1 排水 口	高	岩礁	粗糙滨螺	粗糙滨螺、粒结节滨螺
	中	岩礁	粗糙滨螺、熊本牡蛎、齿纹蜃螺、 黑荞麦蛤	粗糙滨螺、熊本牡蛎、黑荞麦蛤、 齿纹蜃螺
	低	泥	马拉巴鼓虾、异蚓虫	异蚓虫
MT2 大乌 岛	高	岩礁	粒结节滨螺、粗糙滨螺、短滨螺	粒结节滨螺、粗糙滨螺、短滨螺
	中	岩礁	熊本牡蛎、疣荔枝螺	熊本牡蛎、模裂虫属一种
	低	岩礁	青蚶、熊本牡蛎、疣荔枝螺	熊本牡蛎、小相手蟹

(3) 栖息密度和生物量

排水口 MT1 断面夏、冬两季的平均栖息密度为 719 个/m²，夏季各潮带的栖息密度组成为中潮>高潮>低潮，冬季各潮带的栖息密度组成为高潮>中潮>低潮。MT1 断面冬、夏两季的平均生物量为 85.07g/m²，夏、冬两季中潮带的生物量均高于高、低潮带的生物量。

大乌岛 MT2 断面夏、冬两季的平均栖息密度为 192 个/m²，夏、冬季各潮带的栖息密度组成为高潮>低潮>中潮。MT2 断面夏、冬两季的平均生物量为 257.89 g/m²，夏、冬季各潮带的生物量组成为低潮>中低潮>高潮。

排水口 MT1 断面平均栖息密度显著高于大乌岛 MT2 断面，主要原因是 MT1 断面有大量的个体粗糙滨螺和熊本牡蛎，多个站位的密度超过 1000 个/m²。大乌岛 MT2 断面低潮带的生物量显著高于排水口 MT1 断面低潮带的生物量，主要原因是 MT2 低潮带为岩礁，且主要优势种为个体相对较大的熊本牡蛎，而 MT1 低潮带为泥滩，主要优势种为个体相对较小的多毛类和甲壳类等。

表 6.1-20 潮间带生物栖息密度和生物量

站位/ 位置	潮带	底质类型	2023 年 8 月		2024 年 1 月	
			栖息密度	生物量	栖息密度	生物量
			(个/m ²)	(g/m ²)	(个/m ²)	(g/m ²)
MT1 排水口	高	岩礁	812	11.89	1216	16.89
	中	岩礁	957	134.54	725	200.47
	低	泥	72	11.16	48	0.16
均值			663	64.24	776	105.89
MT2 大乌岛	高	岩礁	312	15.42	88	6.87
	中	岩礁	51	214.59	91	367.84
	低	岩礁	312	393.81	656	724.05
均值			200	208.89	184	306.88

(4) 多样性

排水口 MT1 断面潮间带夏季生物多样性水平高于冬季，高、中、低潮带多样性水平依次升高。大乌岛 MT2 断面潮间带夏、冬两季生物多样性水平差异相对较小，从各潮带来看，多样性指数为低潮>中潮>高潮，均匀度指数低潮最高。

表 6.1-21 潮间带生物多样性指数和均匀度指数

站位/位置	潮带	2023 年 8 月		2024 年 1 月	
		多样性指数	均匀度	多样性指数	均匀度
MT1 排水口	高	0.07	0.07	0.30	0.30
	中	1.25	0.68	1.32	0.74
	低	2.21	0.97	1.25	0.79
	均值	1.19	0.59	0.97	0.60
MT2 大乌岛	高	0.45	0.28	1.24	0.78
	中	1.33	0.64	1.33	0.55
	低	2.90	0.85	3.52	0.93
	均值	1.52	0.60	1.67	0.69

6.2 试运营期海洋生态环境调查

本工程于 2024 年 7 月建成投产，按照环境影响报告书中的环境监测计划并结合温排水工程监测要求，开展了验收监测工作，监测时间为 2024 年 8~11 月。

6.2.1 监测计划

运行期，布设海洋水质调查站位 22 个、沉积物 11 个、海洋生态和渔业资源站位 13 个、潮间带断面 3 个。

运行期跟踪监测点位设置

表 6.2-1

站号	北纬°	东经°	监测内容
M1*	28.193722	121.121361	水质、沉积物、生物
M2	28.180472	121.109139	水质
M3	28.173417	121.100833	水质、沉积物、生物
M4	28.170056	121.098806	水质、沉积物、生物
M5	28.170889	121.103306	水质、沉积物、生物
M6	28.171361	121.112556	水质
M7*	28.167778	121.110361	水质、沉积物、生物
M8*	28.171694	121.123972	水质、沉积物、生物
M9	28.167222	121.100972	水质、沉积物、生物
M10	28.163806	121.107861	水质、沉积物、生物
M11*	28.154500	121.118361	水质
M12	28.161861	121.099389	水质、沉积物、生物
M13	28.152778	121.100389	水质
M14*	28.139444	121.102222	水质、沉积物、生物
M15*	28.214370	121.144829	水质、沉积物、生物
M16*	28.194752	121.177547	水质
M17*	28.172481	121.162249	水质
M18*	28.118722	121.089222	水质
M19*	28.115972	121.110667	水质
M20*	28.094472	121.118361	水质、生物
M21*	28.082454	121.059589	水质
M22*	28.030326	121.122488	水质、生物
MT1	28.171111	121.098111	潮间带生物
MT2	28.162694	121.119333	潮间带生物

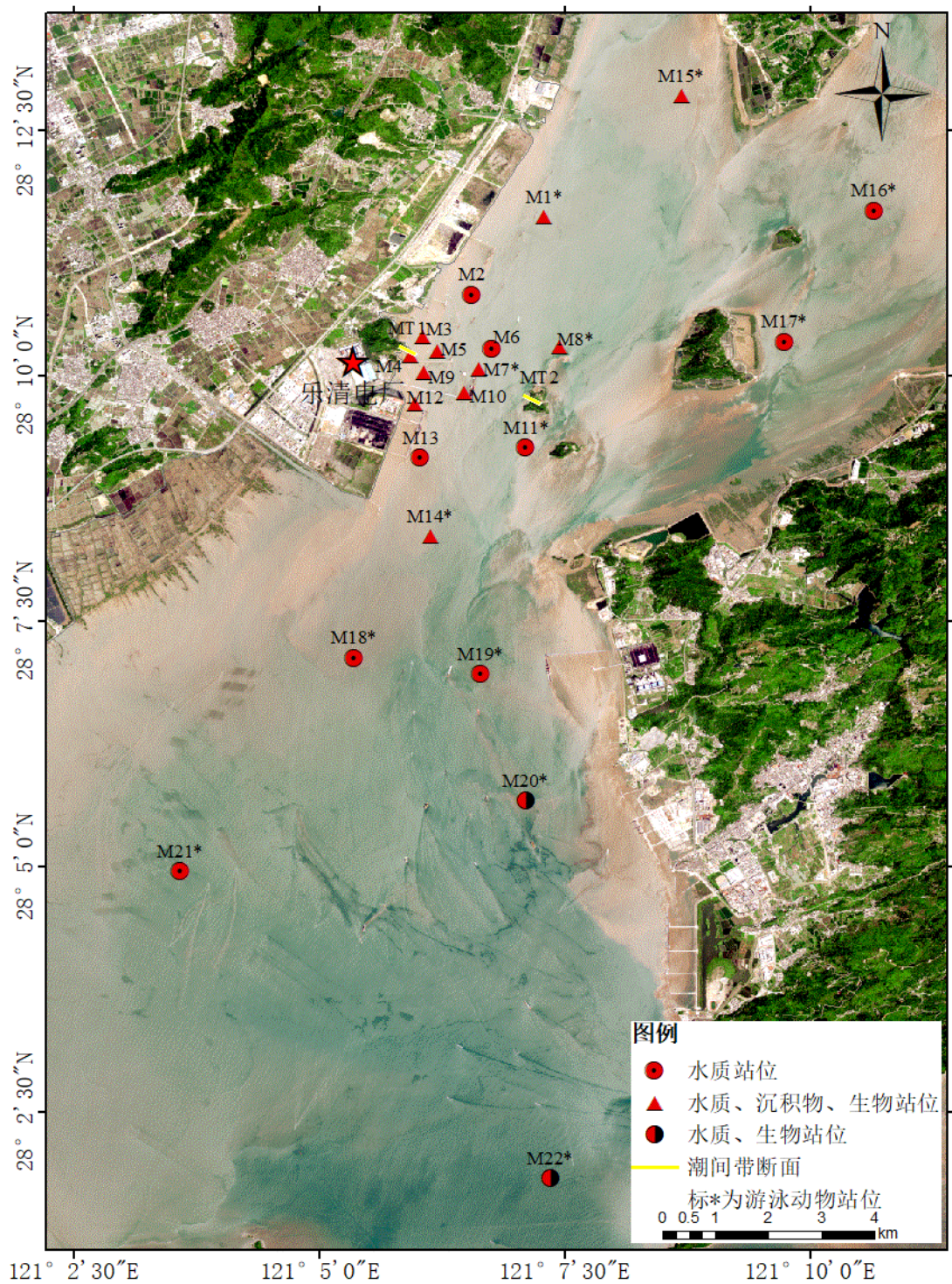


图 5.5-2 运行期跟踪监测点位设置（总览图）

6.2.2 试运营期监测结果与评价

6.2.2.1 海水水质

(1) 2024 年 9 月（夏季）

2024 年 9 月（夏季）表层盐度变化范围为 30.96-32.19，平均为 31.55；表层水温变

化范围为 31.07-37.04℃，平均为 32.16℃。

表层 pH 变化范围为 7.95-8.09，平均为 8.00；pH 全部测站均符合第一、二类海水水质标准。表层溶解氧浓度变化范围为 5.92-6.71mg/L，平均为 6.29mg/L；M13 号站符合第二类海水水质标准，其余站均符合第一类海水水质标准。表层化学需氧量浓度变化范围为 0.18-0.72mg/L，平均为 0.41mg/L；所有测站化学需氧量均符合第一类海水水质标准。

表层无机氮浓度变化范围为 0.20-0.30mg/L，平均为 0.24mg/L，无机氮第一类、二类、三类和四类海水水质标准超标率分别为 100%、3.8%、0%和 0%；表层活性磷酸盐浓度变化范围为 0.03-0.04mg/L，平均为 0.03mg/L，活性磷酸盐第一类、二、三类和四类海水水质标准超标率分别为 100%、19%、0%和 0%。

2024 年 9 月水质监测结果与评价

表 6.1-2

项 目	层 次	范 围	平均值	最大测站	最小测站	超标率 (%)			
						一类	二类	三类	四类
pH	S	7.95-8.09	8.00	M18	M6	0	0	0	0
盐度	S	30.96-32.19	31.55	M18	M7	—	—	—	—
水温(℃)	S	31.07-37.04	32.16	M4	M18	—	—	—	—
悬浮物(mg/L)	S	25.60-297.00	110.86	M4	M7	—	—	—	—
溶解氧(mg/L)	S	5.92-6.71	6.29	M21	M13	3.8	0	0	0
化学需氧量(mg/L)	S	0.18-0.72	0.41	M1	M18	0	0	0	0
无机氮(mg/L)	S	0.20-0.30	0.24	M12	M18	100	3.8	0	0
活性磷酸盐(mg/L)	S	0.03-0.04	0.03	M12	M18	100	19	0	0

(2) 2024 年 11 月（冬季）

2024 年 11 月（冬季）表层盐度变化范围为 23.52-25.88，平均为 24.86；表层水温变化范围为 21.02-26.02℃，平均为 21.79℃。

表层 pH 变化范围为 8.02-8.07，平均为 8.04；pH 全部测站均符合第一、二类海水水质标准。表层溶解氧浓度变化范围为 7.28-7.91mg/L，平均为 7.54mg/L；表层溶解氧浓度均符合第一、二类海水水质标准。表层化学需氧量浓度变化范围为 0.72-1.84mg/L，平均为 1.27mg/L；所有测站化学需氧量均符合第一类海水水质标准。

表层无机氮浓度变化范围为 0.61-0.74mg/L，平均为 0.68mg/L，无机氮第一类、二类、三类和四类海水水质标准超标率全部为 100%；表层活性磷酸盐浓度变化范围为 0.04-

0.05mg/L，平均为 0.05mg/L，活性磷酸盐第一类、二、三类和四类海水水质标准超标率分别为 100%、100%、100%和 79.3%。

2024 年 11 月（冬季）水质监测结果与评价

表 6.1-2

项 目	层 次	范 围	平均值	最大测站	最小测站	超标率（%）			
						一类	二类	三类	四类
pH	S	8.02-8.07	8.04	M21、M22	M6、M11、M16	0		0	
盐度	S	23.52-25.88	24.86	M20	M7	—	—	—	—
水温(℃)	S	21.02-26.02	21.79	M4	M20	—	—	—	—
悬浮物 (mg/L)	S	115.00-976.00	475.97	M7	M1	—	—	—	—
溶解氧(mg/L)	S	7.28-7.91	7.54	M21	M9	0	0	0	0
化学需氧量 (mg/L)	S	0.72-1.84	1.27	M13	M22	0	0	0	0
无机氮(mg/L)	S	0.61-0.74	0.68	M17	M20	100	100	100	100
活性磷酸盐 (mg/L)	S	0.04-0.05	0.05	M14	M7	100	100	100	79.3

6.2.2.2 沉积物（2024 年 9 月）

2024 年 9 月工程周边海域沉积物调查结果如下表所示。

表 6.1-4 2023 年 8 月沉积物监测结果与评价

项 目	范 围	平均值	最大测站	最小测站	超标率（%）	
					一类	二类
有机碳（%）	0.56-0.61	0.59	M1	M14	0	0
油类（×10-6）	8.40-32.80	13.36	M14	M5	0	0
总汞（×10-6）	0.02-0.08	0.05	M4	M1	0	0
砷（×10-6）	9.40-14.70	12.11	M12	M15	0	0
铜（×10-6）	25.20-35.40	30.47	M12	M15	0	0
铅（×10-6）	30.10-44.10	36.14	M12	M15	0	0
镉（×10-6）	0.09-0.14	0.11	M14	M3	0	0
铬（×10-6）	41.30-73.60	57.25	M5	M15	0	0
锌（×10-6）	105.00-124.00	115.19	M5	M15	0	0

由表 7.2.2-5 可知，2024 年 9 月调查海域沉积物各站位的各评价指标均符合一类沉

积物标准，符合相应的功能区划要求。

6.2.2.3 生物生态

(1) 叶绿素 a

2024 年 9 月表层叶绿素 a 平均值为 $1.23\mu\text{g/L}$ ($0.37\mu\text{g/L}\sim 2.14\mu\text{g/L}$)，底层叶绿素 a 平均值为 $0.605\mu\text{g/L}$ 。

2024 年 11 月表层叶绿素 a 平均值为 $1.35\mu\text{g/L}$ ($0.51\mu\text{g/L}\sim 2.81\mu\text{g/L}$)，底层叶绿素 a 平均值为 $1.03\mu\text{g/L}$ ($0.79\mu\text{g/L}\sim 1.26\mu\text{g/L}$)。

(2) 浮游植物（水样）

1) 种类组成

2024 年 9 月调查海域共鉴定浮游植物（水样）2 门 17 种。其中硅藻门 16 种，占 94.12%；甲藻门 1 种，占 5.88%。各站位浮游植物的种类数在 1~6 种之间，平均 3.5 种，浮游植物的种类数较少。

2024 年 11 月调查海域共鉴定浮游植物（水样）2 门 17 种。其中硅藻门 14 种，占 82.35%；甲藻门 3 种，占 17.65%。各站位浮游植物的种类数在 1~5 种之间，平均 3 种，浮游植物的种类数较少。

2) 细胞丰度及平面分布

2024 年 9 月各站位浮游植物的细胞丰度在 400 个/L~2800 个/L 之间，平均值为 576 个/L，M20 站位丰度最高。

2024 年 11 月各站位浮游植物的细胞丰度在 400 个/L~2000 个/L 之间，平均值为 566 个/L，M3、M5 站位丰度最高。

3) 优势种

2024 年 9 月浮游植物（水样）共有优势种 17 种，为洛氏菱形藻等，占总丰度的 100%。

2024 年 9 月浮游植物（水样）优势种优势度和丰度

表 7.2.2-7

优势种	优势度 Y	平均丰度（个/L）	丰度（%）
中华盒形藻	0.060	400	2.04
中型斜纹藻	0.060	400	2.04
中肋骨条藻	1.441	4800	24.49
刚毛根管藻	0.060	400	2.04
小环藻属	0.180	1200	6.12
强壮前钩藻	0.060	400	2.04

斜纹藻属	0.060	400	2.04
有翼圆筛藻	0.060	400	2.04
洛氏菱形藻	2.521	2800	14.29
琼氏圆筛藻	1.200	2000	10.20
翼根管藻	0.060	400	2.04
苏里圆筛藻	1.200	2000	10.20
菱形藻属	0.240	800	4.08
虹彩圆筛藻	0.960	1600	8.16
诺玛斜纹藻	0.240	800	4.08
长海线藻	0.060	400	2.04
高盒形藻	0.060	400	2.04

2024 年 11 月浮游植物(水样)共有优势种 16 种,为洛氏菱形藻等,占总丰度的 100%。

2024 年 11 月浮游植物（水样）优势种优势度和丰度

表 7.2.2-7

优势种	优势度 Y	平均丰度（个/L）	丰度（%）
琼氏圆筛藻	1.514	2400	10.34
布氏双尾藻	1.262	2400	10.34
锥状斯氏藻	1.051	2000	8.62
波罗的海布纹藻	0.673	1600	6.90
伽氏针杆藻	0.631	2000	8.62
虹彩圆筛藻	0.757	2400	10.34
中肋骨条藻	0.841	4000	17.24
明壁圆筛藻	0.168	800	3.45
有翼圆筛藻	0.168	800	3.45
梭角藻	0.168	800	3.45
菱形藻属	0.336	1600	6.90
中华盒形藻	0.042	400	1.72
中心圆筛藻	0.042	400	1.72
具尾鳍藻	0.084	800	3.45
洛氏菱形藻	0.042	400	1.72
苏里圆筛藻	0.042	400	1.72

4) 物种多样性指数

2024 年 9 月浮游植物（水样）物种的多样性指数（H'）平均值为 1.18（1~2.58），均匀度指数（J'）平均值为 0.86（0~1），丰富度指数（d）平均值为 0.63（0~0.31）。多样性数据显示，调查海域浮游植物群落多样性指数和均匀度指数一般，丰富度较低，群落稳

定性一般。

2024 年 9 月浮游植物（水样）生物多样性指数

表 7.2.2-8

站位编号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d
M1	2.58	1	0.63
M3	0.81	0.81	0.24
M4	0	0	0
M5	1	1	0.24
M7	1	1	0.24
M8	1	1	0.24
M9	1.15	0.73	0.39
M10	1.5	0.95	0.39
M12	1.59	1	0.39
M14	1	1	0.24
M15	1.59	1	0.39
M20	1.15	0.73	0.39
M22	0.92	0.92	0.24
平均值	2.58	1	0.63
最大值	0	0	0
最小值	1.18	0.86	0.31

2024 年 11 月浮游植物（水样）物种的多样性指数（ H' ）平均值为 1.48（0.65~2.64），均匀度指数（ J' ）平均值为 0.83（0~1），丰富度指数（ d ）平均值为 0.4（0.25~0.7）。多样性数据显示，调查海域浮游植物群落多样性指数和均匀度指数一般，丰富度较低，群落稳定性一般。

2024 年 11 月浮游植物（水样）生物多样性指数

表 7.2.2-8

站位编号	多样性指数 H'	均匀度指数 J'	丰富度指数 d
M1	2.16	0.93	0.58
M3	0.65	0.65	0.25
M4	1	0	0.25
M5	1.15	0.72	0.4
M7	2.25	0.97	0.58
M8	1	1	0.25
M9	0.92	0.92	0.25
M10	1.37	0.86	0.4
M12	1	1	0.25

M14	2.58	1	0.65
M20	2.64	0.94	0.7
M22	1	1	0.25
平均值	2.64	1	0.7
最大值	0.65	0	0.25
最小值	1.48	0.83	0.4

(3) 浮游动物 (I型网) 2024 年 9 月

1) 种类组成

2024 年 9 月调查海域共鉴定浮游动物 9 类 35 种 (包含浮游幼虫)。其中, 桡足类 13 种, 占 31.71%; 水母类 7 种, 占 20%; 浮游幼虫 7 种, 占 20%; 十足类 2 中, 占 5.71%; 栉板动物类 2 种, 占 5.71%; 毛颚类 1 种, 占 2.86%; 磷虾类 1 种, 占 2.86%; 糠虾类 1 种, 占 2.86%; 端足类 1 种, 占 2.86%。该调查海域各站位的浮游动物出现的种类数在 7~20 种之间, 平均 13 种, 浮游动物种类数一般。

2024 年 9 月浮游动物 (I型网) 种类组成

表 7.2.2-12

类群	物种数	物种数%	平均丰度 (ind./m ³)	丰度%
桡足类	13	31.71	208.56	43.64
水母类	7	20	19.02	11.52
浮游幼虫	7	20	85.13	18.19
十足类	2	5.71	37.37	8.49
栉板动物类	2	5.71	3.46	1.2
毛颚类	1	2.86	213.18	7.88
磷虾类	1	2.86	1.97	1.21
糠虾类	1	2.86	19.07	5.45
端足类	1	2.86	2.32	2.42
合计	35	-	590.06	-

2) 浮游动物 (I 型网) 总生物量、总丰度及平面分布

2024 年 9 月各站位浮游动物 (I 型网) 生物量波动在 37.04mg/m³~444.44mg/m³ 之间, 平均生物量为 132.83mg/m³。M12 站位生物量最高, M4 站位生物量最低, 浮游动物 (I 型网) 各站位生物量分布较不均匀, 总体上生物量水平较低。各站位浮游动物 (I 型网) 的丰度范围为 12.96ind./m³~67.50ind./m³, 平均为 45.39ind./m³。M20 站位丰度最高, M4 站位丰度最低, 浮游动物丰度各站位丰度较不均匀, 总体上丰度水平较低。

3) 优势种

2024 年 9 月浮游动物(I型网)共出现 5 个优势种,分别为日本毛虾、真刺唇角水蚤、汤氏长足水蚤、百陶箭虫、短尾类溞状幼虫,共占总丰度的 36.98%。

2024 年 9 月浮游动物 (I型网) 优势种优势度特征 (丰度单位: ind./m³)

表 7.2.2-13

优势种	优势度 Y	平均丰度	丰度 (%)
日本毛虾	0.04	35.51	7.88
真刺唇角水蚤	0.12	89.62	7.88
汤氏长足水蚤	0.04	36.70	6.67
百陶箭虫	0.29	213.18	7.88
短尾类溞状幼虫	0.06	46.95	6.67

4) 物种多样性指数

2024 年 9 月浮游动物(I 型网)的物种多样性指数(H')平均值为 0.98(0.25~1.70),均匀度指数(J')平均值为 0.42(0.16~0.66),丰富度指数(d)平均值为 0.54(0.26~0.90),单纯度指数(C)平均值为 0.66(0.37~0.93)。该海域浮游动物群落多样性指数、丰富度指数、均匀度指数均较低,单纯度指数较高,群落稳定性较低。

(5) 浮游动物 (I 型网) 2024 年 11 月

1) 种类组成

2024 年 11 月调查海域共鉴定浮游动物 8 大类 22 种 (包括浮游幼虫)。其中,桡足类 11 种,占 50%;水母类 1 种,占 4.55%;浮游幼虫 4 种,占 18.18%;十足类 1 种,占 4.55%;毛颚类 1 种,占 4.55%;糠虾类 2 种,占 9.09%;涟虫类 1 种,占 4.55%;端足类 1 种,占 4.55%。该调查海域各站位的浮游动物出现的种类数在 2~11 种之间,平均 7 种,浮游动物种类数较少。

2) 浮游动物 (I 型网) 总生物量、总丰度及平面分布

2024 年 11 月各站位浮游动物 (I 型网) 生物量波动在 2.08mg/m³~30.30mg/m³ 之间,平均生物量为 16.19mg/m³。M12 站位生物量最高,M4 站位生物量最低,浮游动物 (I 型网) 各站位生物量分布较不均匀,总体上生物量水平较低。各站位浮游动物 (I 型网) 的丰度 M20 站位丰度最高,M4 站位丰度最低,浮游动物丰度各站位丰度较不均匀,总体上丰度水平较低。

3) 优势种

2024 年 11 月浮游动物 (I 型网) 共出现 4 个优势种, 分别为真刺唇角水蚤、汤氏长足水蚤、百陶箭虫、短尾类溞状幼虫。

4) 物种多样性指数

2024 年 11 月浮游动物 (I 型网) 的物种多样性指数 (H') 平均值为 0.92 (0.35~1.36), 均匀度指数 (J') 平均值为 0.37 (0.14~0.58), 丰富度指数 (d) 平均值为 0.49 (0.20~0.59), 单纯度指数 (C) 平均值为 0.67 (0.45~0.92)。该调查海域浮游动物群落多样性指数、丰富度指数和均匀度均较低, 群落稳定性较低。

6.2.2.4 试运营期渔业资源调查

(1) 鱼卵、仔稚鱼

1) 种类组成及比例

2024 年 11 月, 该海域定量调查采集到仔稚鱼 2 目 2 科 2 种, 为石首鱼科和侧带小公鱼属。

2) 密度分布

调查海域定量样品中, 仅在 M1 和 M20 站位均采集到仔稚鱼; 调查海域仔稚鱼的密度分布范围为 0~0.35ind/m³, 平均值为 0.18ind/m³。

(2) 游泳动物

1) 种类组成及比例

2024 年 11 月, 调查海域共出现游泳动物 48 种。其中, 鱼类 22 种, 占总种类的 59.57%; 虾类 15 种, 占 23.40%; 蟹类 10 种, 占 12.77%; 头足类 1 种, 占 4.26%。

调查海域各站位间种类数范围 7~24 种, 平均 15 种。其中, M21 站位采集到的游泳动物种类最多, 为 24 种; M19 站位采集到的游泳动物种类最少, 为 7 种。

6.3 施工及试运营期海洋生态环境影响分析

在本工程建设前，环评单位引用浙江省海洋水产研究所、农业部渔业环境及水产品质量监督检验测试中心（舟山）于 2019 年 3 月的现状调查数据，调查内容包括海洋水质、海洋沉积物质量、海洋生物(叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物、潮间带生物)等。

现将本项目施工期、验收期跟踪监测结果与历史监测资料进行对比分析，以说明工程施工及试运营对周边海域海洋环境的影响情况。

6.3.1 对邻近海域的海水水质影响分析

将此次工程周边海域施工期春季（2021 年）、验收期春季（2022 年）的海水水质监测结果（化学需氧量、无机氮、无机磷、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）与环境影响报告书中施工前春季（2018 年）调查结果进行比较，各检项在表底层的范围值详见表 7.3.1-1。

施工前与施工期、验收期春季海水各检测指标含量对比

表 7.3.1-1

时间 结果 检项	施工前春季（2019 年 3 月）		施工期春季（2021 年 3 月）		验收期春季（2022 年 3 月）	
	表层范围	底层范围	表层范围	底层范围	表层范围	底层范围
化学需氧量 (mg/L)	0.544~1.41	0.416~1.42	0.502~1.70	0.511~1.96	0.58~1.88	0.31~1.78
无机氮 (mg/L)	0.194~0.616	0.250~0.464	0.250~0.598	0.254~0.477	0.272~0.481	0.257~0.450
无机磷 (mg/L)	0.013~0.033	0.012~0.028	0.003~0.006	0.003~0.006	0.005~0.014	0.006~0.012
油类 (mg/L)	0.012~0.022	/	0.011~0.045	/	0.016~0.042	/
铜 (μg/L)	1.10~4.76	0.834~4.68	1.02~4.82	0.816~3.80	/	/
铅 (μg/L)	0.217~1.03	0.191~1.22	0.127~0.533	0.076~0.562	/	/
锌 (μg/L)	10.8~17.5	10.5~16.9	4.90~19.4	3.34~19.7	/	/
镉 (μg/L)	0.056~0.164	0.043~0.134	ND~0.219	ND~0.224	/	/
铬 (μg/L)	ND~0.684	ND~0.675	0.461~0.780	0.467~0.892	/	/

汞 (μg/L)	ND~0.038	ND~0.035	ND~0.035	0.008~0.031	/	/
砷 (μg/L)	0.837~1.51	1.10~1.60	0.884~2.17	0.911~1.84	/	/

根据环评影响报告书，施工前春季（2018 年），调查海域一类水质标准要求的 16 个站位中（共监测 22 个站位，按照海洋功能区划要求 16 个站位执行一类水质标准），无机氮均超一类海水水质标准，56.2%超二类海水水质标准，18.8%超三类海水水质标准，12.5%超四类海水水质标准；无机磷 75%超一类海水水质标准，6.2%超二~三类海水水质标准，均满足四类海水水质标准；铅 12.5%超一类海水水质标准，均满足二类海水水质标准；其余各评价因子均满足一类海水水质标准。二类水质标准要求的 6 个站位中，无机氮 50%超二类海水水质标准，16.7%超三类海水水质标准，满足四类海水水质标准，其余各评价因子均满足二类海水水质标准。

施工期春季（2021 年），调查海域一类海水水质标准要求的 15 个站位中，除无机氮外，各评价指标（化学需氧量、无机磷、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）的含量均满足第一类海水水质标准。无机氮含量均超一类水质标准，70.4%的站位超二类水质标准，40.7%的站位超三类水质标准，超三类水质标准的站位满足四类水质标准要求。调查海域二类水质标准要求的 5 个站位中，除无机氮外，各评价指标（化学需氧量、无机磷、油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷）的含量均满足第二类海水水质标准。无机氮含量均超二类水质标准，25.0%的站位超四类水质标准，其余站位均满足四类水质标准。施工运行与施工前无机氮含量均超标，没有明显变化。

验收期春季（2022 年），调查海域一类水质标准要求的 15 个站位中，无机氮含量均超一类水质标准，60.0%的站位超二类水质标准，20.0%的站位超三类水质标准，超三类水质标准的站位满足四类水质标准要求，其余评价指标均满足一类海水水质标准。二类水质标准要求的 5 个站位中，无机氮含量有超二类水质标准的站位，超标站位均满足四类水质标准，其余评价指标均满足二类海水水质标准。

在一类水质标准要求的站位中，无机氮在施工前、施工期和验收期超标率均为 100%；在二类水质标准要求的站位中，施工前、施工期和验收期超标因子均为无机氮。整体来看，施工前、施工期和验收期工程周边海域主要污染因子仍为无机氮，因此，工程施工未对周边海域海水水质产生明显影响。

施工前、施工期和验收期春季执行一类/二类海水水质标准各指标超标情况对比

表 7.3.1-2

时间 检项	施工前 超标率%		施工期 超标率%		验收期 超标率%	
	一类（16个站位）	二类（6个站位）	一类（15个站位）	二类（5个站位）	一类（15个站位）	二类（5个站位）
化学需氧量	0	0	0	0	0	0
无机氮	100	50	100	100	100	60
无机磷	75	0	0	0	0	0
油类	0	0	0	0	0	0
铜	0	0	0	0	/	/
铅	12.5	0	0	0	/	/
锌	0	0	0	0	/	/
镉	0	0	0	0	/	/
铬	0	0	0	0	/	/
汞	0	0	0	0	/	/
砷	0	0	0	0	/	/

6.3.2 对邻近海域的沉积物影响分析

将此次工程周边海域沉积物验收期的调查结果（铜、锌、铅、镉、铬、总汞、砷、油类）与施工前监测结果进行比较，详见表 7.3.2-1。同时将两次监测的各检测项目测值的均值进行对比。

与施工前（2017 年）相比，验收期（2022 年）沉积物油类和镉的含量有所下降；其余检测项目含量差别不大。

施工前与验收期沉积物各项指标比较

表 7.3.2-1

时间结果 检测指标	施工前（2017 年）		验收期（2022 年）	
	范围	均值	范围	均值
油类(10^{-6})	4.32~460	117.8	14.3~74.2	44.1
铜(10^{-6})	18.7~27.4	22.7	19.9~29.5	24.3
铅(10^{-6})	23.2~27.6	26.2	19.1~22.7	20.1
锌(10^{-6})	56.9~75.4	66.2	46.4~66.3	58.7
镉(10^{-6})	0.13~0.174	0.148	0.03~0.06	0.05
铬(10^{-6})	36.4~49.8	41.3	59.3~71.1	63.3
总汞(10^{-6})	0.00426~0.0713	0.021	0.045~0.059	0.052
砷(10^{-6})	4.18~16.8	10.3	7.82~16.5	11.4

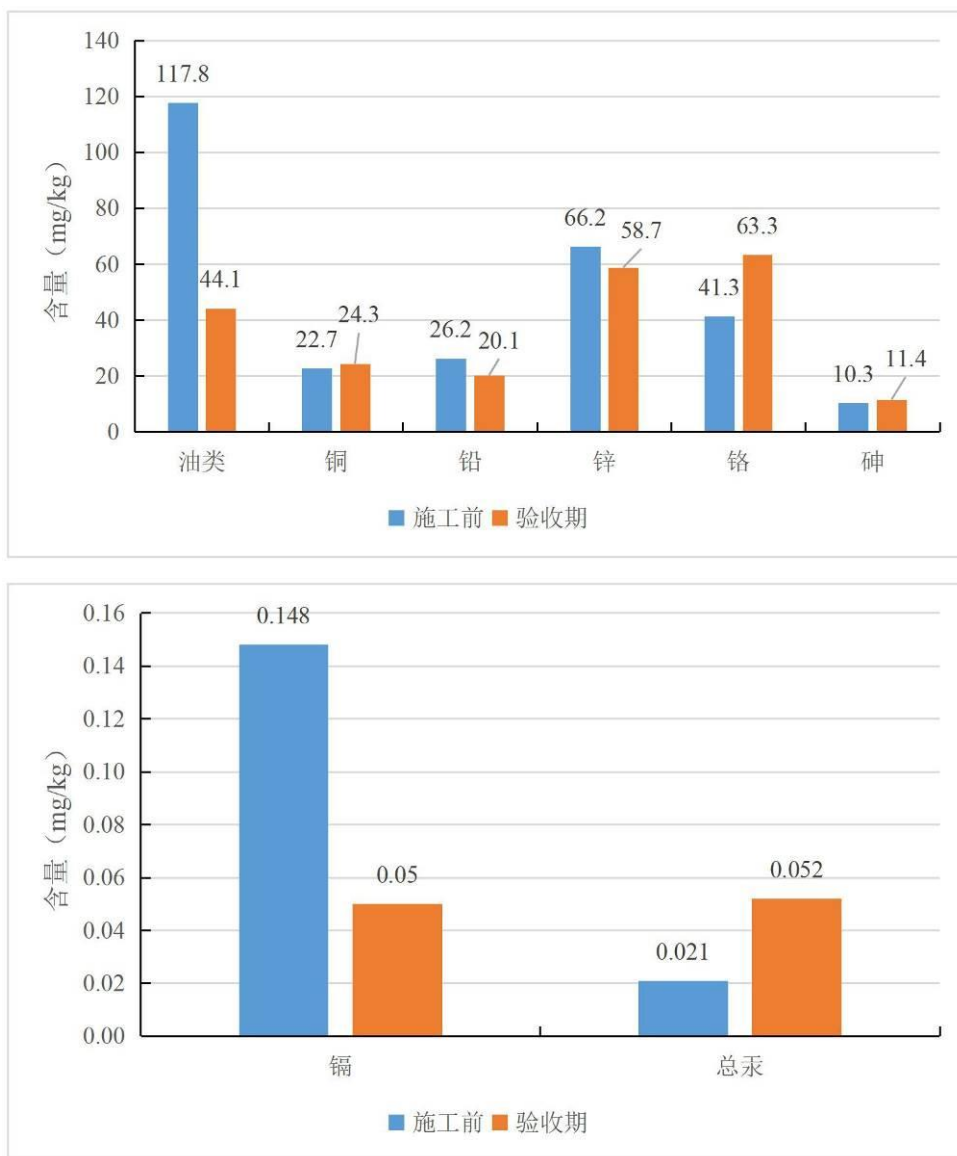


图 7.2-1 施工前与验收期沉积物检测结果均值对比图

根据环评影响报告书，施工前（2017 年）监测海域沉积物均符合一类沉积物质量标准。

总体看，验收期（2022 年）监测海域沉积物中，所有站位的各评价指标均符合一类海洋沉积物质量标准。可见工程施工未产生显著影响。

6.3.3 对邻近海域的生物质量影响分析

为了解工程施工给周边海域海洋生物质量带来的影响，将施工期秋季（2021 年）、验收期春季（2022 年）的生物质量监测结果，与环评中的施工前本底调查数据进行对比。

工程施工期秋季（2021 年）、验收期春季（2022 年）与施工前秋季（2017 年）生物质量监测统计结果详见表 7.3.3-1。

与施工前秋季（2017 年）生物质量调查数据均值相比，施工期秋季（2021 年）生物

体中铜、锌、镉、砷和石油烃含量均值有所下降，其余指标数值整体相差不大；验收期春季（2022 年）生物体中铜、锌和石油烃含量均值有所下降，其余指标数值整体相差不大。

施工前与施工期和验收期秋季生物质量各项指标比较

表 7.3.3-1

时间检项	施工前秋季（2017 年 11 月）		施工期秋季（2021 年 11 月）		验收期春季（2022 年 3 月）	
	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值
石油烃 (mg/kg)	6.65~8.73	8.04	1.91~6.38	4.53	1.85~6.91	4.53
铜(mg/kg)	3.52~5.21	4.36	1.57~2.37	2.03	1.06~3.24	1.93
铅(mg/kg)	0.058~0.178	0.108	0.077~0.142	0.11	0.041~0.101	0.071
锌(mg/kg)	6.75~11.0	9.6	2.01~12.5	4.68	2.26~12.7	4.77
镉(mg/kg)	0.079~0.171	0.127	0.031~0.042	0.036	0.048~0.118	0.083
铬(mg/kg)	0.053~0.211	0.135	0.121~0.277	0.188	0.149~0.251	0.204
总汞 (mg/kg)	0.0063~0.0321	0.0243	0.015~0.022	0.018	0.013~0.036	0.023
砷(mg/kg)	1.56~3.24	2.27	1.06~1.40	1.21	2.06~5.48	3.47

根据环评影响报告书：施工前秋季（2017 年）调查鱼类和甲壳类中铜、锌、镉、铅和总汞的含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规范》中的海洋生物质量评价标准；石油烃含量符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中的生物残留标准。鱼类和甲壳类中砷、铬无评价标准，不作评价。施工期秋季（2021 年），调查海域生物体样品中鱼类和甲壳类中各指标的含量均符合相应的生物质量标准要求（砷和铬无评价标准，不作评价），双壳贝类中石油烃、铜、锌、镉和总汞的含量均符合《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）第一类生物质量标准，铅和砷的含量符合《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）第二类生物质量标准。工程施工和运行都不产生铅、砷，铅和砷不符合第一类生物质量标准与工程建设无关联。

验收期秋季（2022 年），调查海域生物体样品中鱼类、甲壳类和软体动物中各指标的含量均符合相应的生物质量标准要求（砷和铬无评价标准，不作评价），双壳贝类中石油烃、铜、锌、铅、镉和总汞的含量均符合《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）第一类生物质量标准，砷的含量符合《海洋生物质量标准》（GB18421-2001）第二类生物质量标准。

综上，未发现工程施工对附近海域的生物质量环境产生明显影响。

6.3.4 对邻近海域的生物生态影响分析

6.3.4.1 浮游植物

根据环境影响报告书，施工前春季（2018 年）调查期间获得的浮游植物样品，共鉴定浮游植物 3 门 70 种，平均丰度为 1.83×10^6 个/ m^3 ；该海域浮游植物共有优势种 6 种，分别为派格棍形藻、布氏双尾藻、具槽直链藻、卡氏角毛藻、中肋骨条藻、念珠直链藻；浮游植物的多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）平均值分别为 1.69、0.54 和 1.62。施工期春季（2021 年）（施工期）共鉴定浮游植物 2 门 31 种，各站位浮游植物细胞丰度平均为 129.78×10^3 ind./ m^3 ；该海域浮游植物共有优势种 9 种，分别为虹彩圆筛藻、布氏双尾藻、八幅辐环藻、中肋骨条藻、琼氏圆筛藻、蛇目圆筛藻、格氏圆筛藻、星脐圆筛藻、细弱圆筛藻；浮游植物的多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）平均值分别为 2.63、0.76 和 0.66。验收期春季（2022 年）共鉴定浮游植物 2 门 43 种，各站位浮游植物细胞丰度平均为 72.53×10^3 ind./ m^3 ；该海域浮游植物共有优势种 12 种，分别为虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、中肋骨条藻、布氏双尾藻、蛇目圆筛藻、格氏圆筛藻、奇异菱形藻、针杆藻属、具翼漂流藻、蜂窝三角藻、星脐圆筛藻和八幅辐环藻；调查海域浮游植物的多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）平均值分别为 2.90、0.77 和 0.79。

根据环境影响报告书，施工前秋季（2017 年）调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 4 门 66 种，各站位浮游植物细胞丰度平均为 351.00×10^3 个/ m^3 ；调查海域浮游植物优势种共 7 种，分别为巨圆筛藻、星脐圆筛藻、虹彩圆筛藻、蛇目圆筛藻、琼氏圆筛藻、中肋骨条藻、具槽直链藻；浮游植物的多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）平均值分别为 1.89、0.66 和 1.43。施工期秋季（2021 年）调查期间调查海域共鉴定出浮游植物 2 门 34 种，各站位浮游植物细胞丰度平均为 68.80×10^3 ind./ m^3 ；调查海域浮游植物优势种共 7 种，分别为中肋骨条藻、活动盒形藻、虹彩圆筛藻、琼氏圆筛藻、奇异菱形藻、中华盒形藻和具翼漂流藻；浮游植物的多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）平均值分别为 2.22、0.68 和 0.58。

与施工前秋季（2017 年）相比，施工期秋季（2021 年）浮游植物种类数、平均丰度有所减少，优势种种类数不变，浮游植物多样性指数有所增加，丰富度指数降低。与施工前春季（2018 年）相比，施工期春季（2021 年）和验收期春季（2022 年）的浮游植

物种类数和细胞丰度均有所减少，丰富度指数均有所降低。浮游植物的种类数和细胞丰度降低，一方面可能是工程作业中，导致周围水体悬浮物浓度增加，水体透光性降低，影响植物的光合作用，水体浮游植物生产力下降，浮游植物的生长受到了抑制；另一方面可能是本次调查是在三月初进行，海水温度较低，对浮游植物的生长有一定影响。根据相关研究及验收监测结果，工程建设对调查水域浮游植物的影响是短期的、可逆的，随着工程结束，水体中悬浮物浓度降低，浮游植物已逐渐恢复。

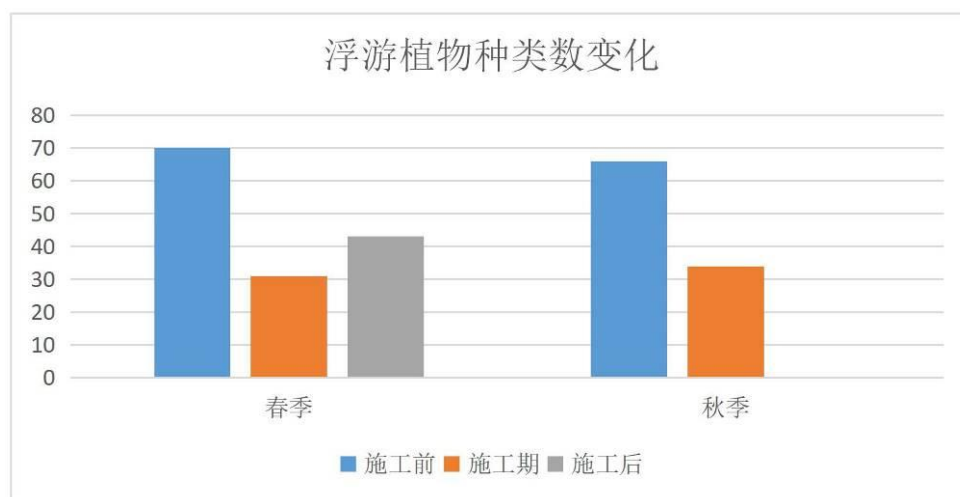


图 7.3.4-1 浮游植物种类数变化

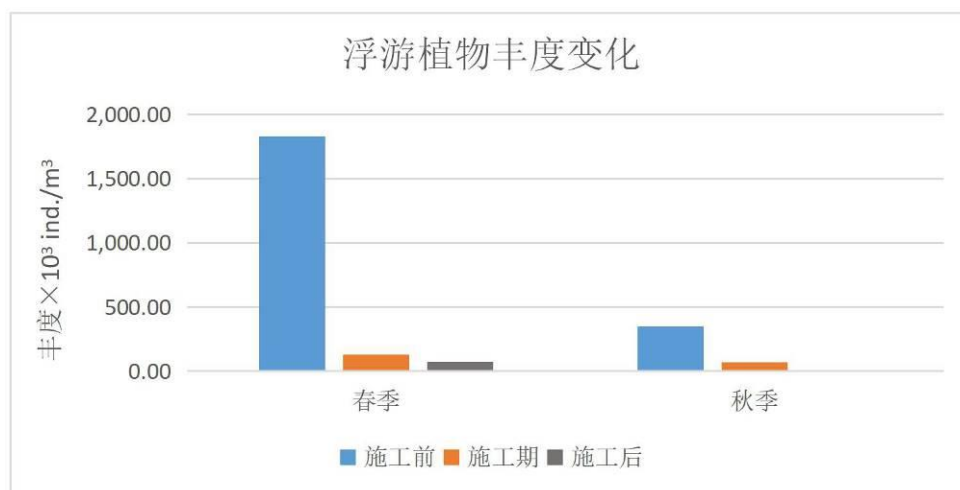


图 7.3.4-2 浮游植物细胞丰度变化



图 7.3.4-3 浮游植物多样性指数变化

6.3.4.2 浮游动物

根据环境影响报告书，施工前春季（2018 年）调查海域共鉴定浮游动物 7 大类 22 种，浮游动物密度平均值为 56 个/m³，生物量平均值为 64.7mg/m³；调查海域浮游动物优势种共 4 种，分别为太平洋纺锤水蚤、真刺唇角水蚤、强壮箭虫和中华哲水蚤；浮游动物多样性指数（H'）、丰富度指数（d）和均匀度指数（J'）平均值分别为 1.00、1.37 和 0.63。施工期春季（2021 年）浮游动物共鉴定浮游动物 4 大类 21 种，各站位平均生物量为 39.59mg/m³，平均丰度为 15.37ind./m³；海域浮游动物共出现 3 个优势种，分别为小拟哲水蚤、克氏纺锤水蚤和近缘大眼水蚤；浮游动物调查水域多样指数（H'）、均匀度指数（J'）、丰富度指数（d）的平均值分别为 1.38、0.78 和 0.70。验收期春季（2022 年）浮游动物共鉴定浮游动物 9 大类 31 种，各站位平均生物量为 62.73mg/m³，平均丰度为 187.69ind./m³；浮游动物共出现 4 个优势种，分别为克氏纺锤水蚤、太平纺锤水蚤、小拟哲水蚤和中华哲水蚤；浮游动物调查水域多样指数（H'）、均匀度指数（J'）和丰富度指数（d）的平均值分别为 0.98、0.42 和 0.54。根据环境影响报告书，施工前秋季（2017 年）调查期间调查海域共鉴定浮游动物 9 大类 30 种，浮游动物平均密度为 151 个/m³，平均生物量为 79.4mg/m³；浮游动物优势种共 5 种，主要优势种为中华哲水蚤、强壮箭虫、背针胸刺水蚤、真刺唇角水蚤和平滑真刺水蚤；调查海域的浮游动物多样指数（H'）、均匀度指数（J'）和丰富度指数（d）的平均值分别为 1.50、0.71 和 2.53。施工期秋季（2021 年）调查期间调查海域共鉴定出浮游动物 6 大类 21 种，浮游动物平均丰度为 28.26ind./m³，平均生物量为 10.01mg/m³；调查海域浮游动物共出现 8 个优势种，分别为背针胸刺水蚤、真刺唇角水蚤、中华哲水蚤、火腿伪镖水蚤、太平纺锤水蚤、长额刺糠虾、强壮箭虫和亚强次真哲水蚤；调查海域的浮游动物多样指数（H'）、均匀度指数（J'）和丰富度指数（d）的平均值分别为 1.78、0.71 和 1.10。

与施工前秋季（2017 年）相比，施工期秋季（2021 年）浮游动物种类数、平均丰度和平均生物量有所减少，优势种发生变化，多样性指数增加，丰富度指数有所降低。与施工前春季（2018 年）相比，施工期春季（2021 年）的浮游动物种类数变化不大，平均密度和平均生物量有所减少，均匀度指数降低。浮游动物的丰富度和均匀度指数降低，可能是工程建设过程中造成悬浮物浓度增加，对浮游动物的生长、生产量及群落结构造成一定的影响。与施工前春季（2018 年）相比，验收期春季（2022 年）的浮游动物种类数和平均密度均有所增加，平均生物量变化较小，多样性指数无变化，丰富度和均匀度指数有所降低。根据生态监测结果，施工结束后，浮游动物的种类数和密度均已恢复，

且超过施工前水平。



图 7.3.4-4 浮游动物种类数变化

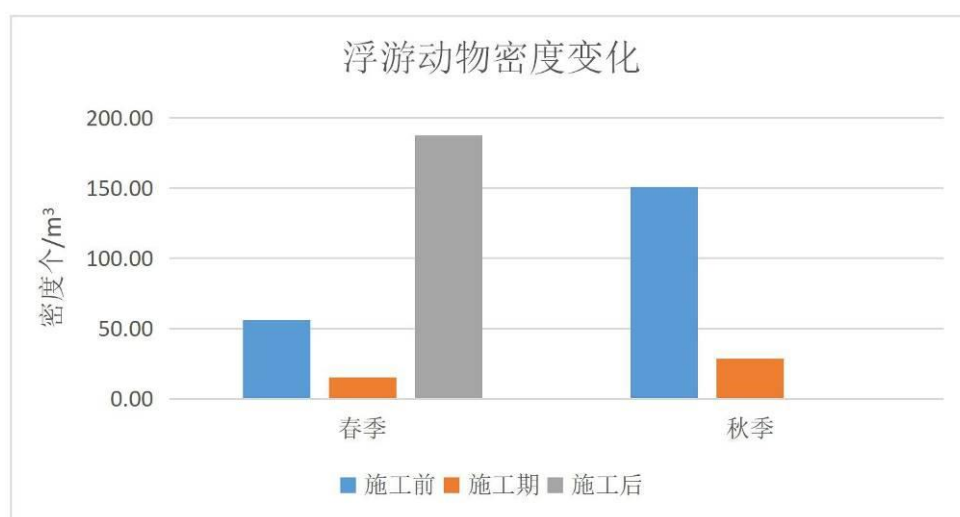


图 7.3.4-5 浮游动物密度变化

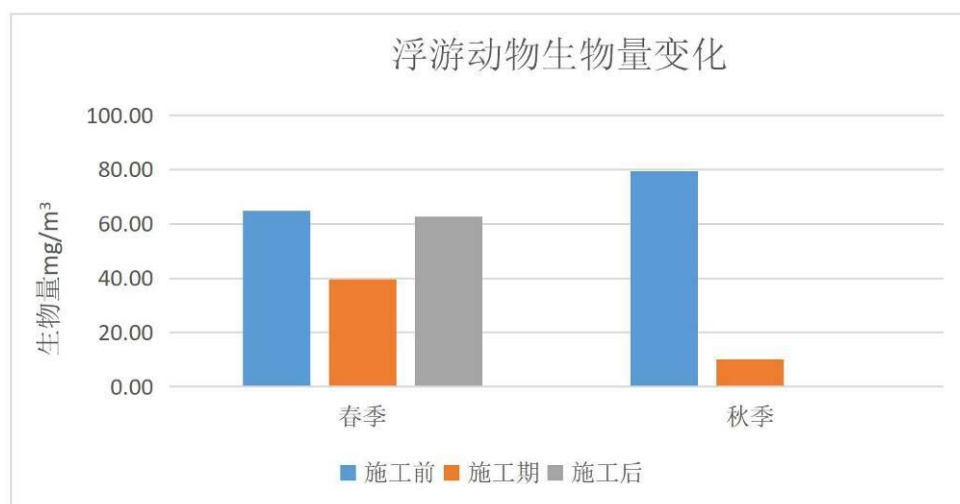


图 7.3.4-6 浮游动物生物量变化

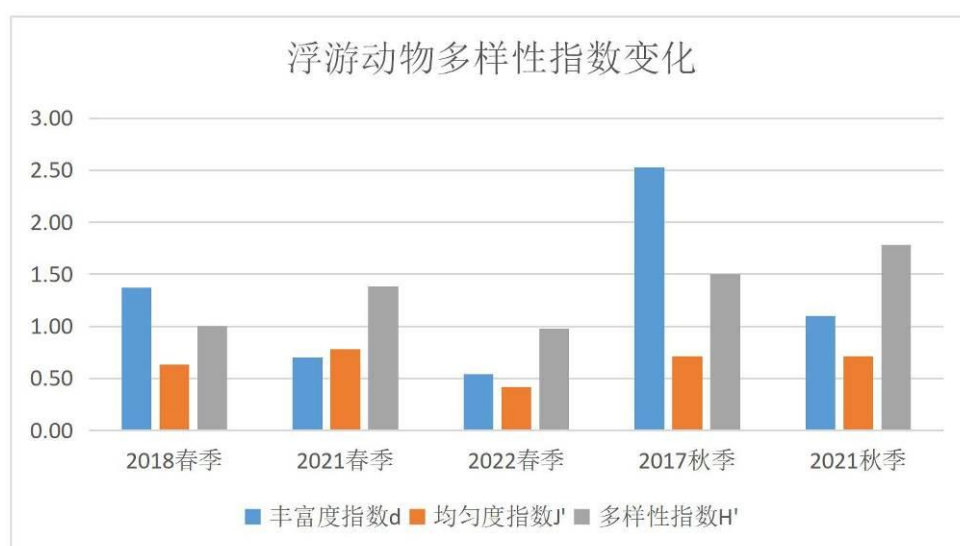


图 7.3.4-7 浮游动物多样性指数变化

6.3.4.3 底栖生物

施工前春季（2018 年）调查海域共鉴定底栖生物 32 种，底栖生物平均栖息密度为 14 个/m²；平均生物量为 3.59g/m²；底栖生物共出现 1 个优势种，为金氏真蛇尾；调查海域的底栖生物多样性指数(H')、丰富度指数(d)和均匀度指数(J')平均值分别为 0.36、0.57 和 0.35。施工期春季（2021 年）底泥采集样品共鉴定底栖生物 3 门 9 种，各站位底栖生物平均生物量为 2.76g/m²，平均栖息密度为 9.17ind./m²；底栖生物共出现 1 个优势种，为日本刺沙蚕；底栖生物多样性指数 (H')、丰富度指数 (d) 和均匀度指数 (J') 平均值分别为 0.29、0.07 和 0.24。验收期春季（2022 年）底泥采集样品共鉴定底栖生物 5 门 20 种，各站位底栖生物平均生物量为 5.52g/m²，平均栖息密度为 34.29ind./m²；底栖

生物共出现 1 个优势种，为不倒翁虫；底栖生物多样性指数 (H')、丰富度指数 (d) 和均匀度指数 (J') 平均值分别为 0.99、0.28 和 0.93。

施工前秋季 (2017 年) 调查海域共鉴定底栖生物 29 种，底栖生物平均栖息密度为 43 个/ m^2 ，平均生物量为 16.13g/ m^2 ；调查海域底栖生物优势种共有 2 种，为长吻沙蚕和纵肋织纹螺；调查海域的底栖生物多样性指数 (H')、丰富度指数 (d) 和均匀度指数 (J') 平均值分别为 0.43、0.23 和 0.40。施工期秋季 (2021 年) 底泥采集样品共鉴定底栖生物 6 门 16 种，底栖生物平均栖息密度为 31.67ind./ m^2 ，平均生物量为 27.69g/ m^2 ；调查海域底栖生物优势种共 4 种，主要为秀丽织纹螺、长吻沙蚕、小荚蛭和毛蚶；调查海域的底栖生物多样性指数 (H')、丰富度指数 (d) 和均匀度指数 (J') 平均值分别为 1.42、0.54 和 0.97。

与施工前秋季 (2017 年) 相比，施工期秋季 (2021 年) 底栖生物种类数和平均密度减少，平均生物量有所增加，优势种发生变化，多样性指数、丰富度指数和均匀度指数均有所增加。与施工前春季 (2018 年) 相比，施工期春季 (2021 年) 底栖生物的种类数、平均栖息密度、平均生物量和多样性指数有所减少。种类数和平均密度的减少，可能是工程建设过程中造成悬浮物浓度增加，或者是占用部分底栖区域，导致底栖生物栖息生境丧失。与施工前春季 (2018 年) 相比，验收期春季 (2022 年) 底栖生物的种类数有所减少，平均栖息密度、平均生物量、多样性指数和均匀度指数均有所增加，丰富度指数降低。根据监测结果，工程结束后，验收期春季 (2022 年) 底栖生物的栖息密度、生物量及群落结构得到了恢复。

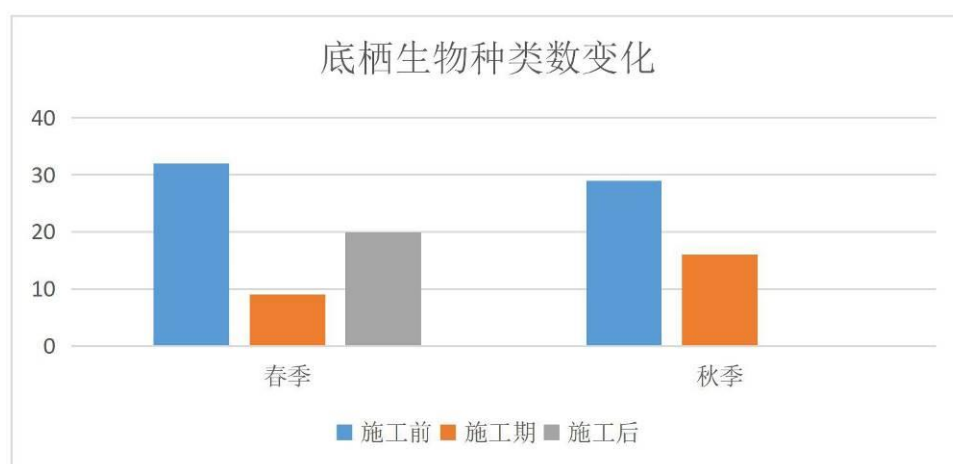


图 7.3.4-8 底栖生物种类数变化

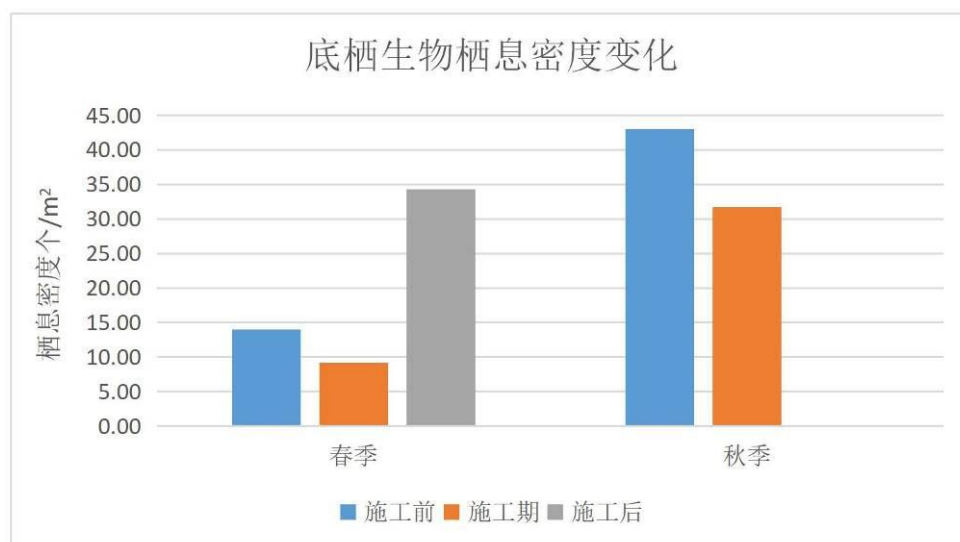


图 7.3.4-9 底栖生物平均栖息密度变化

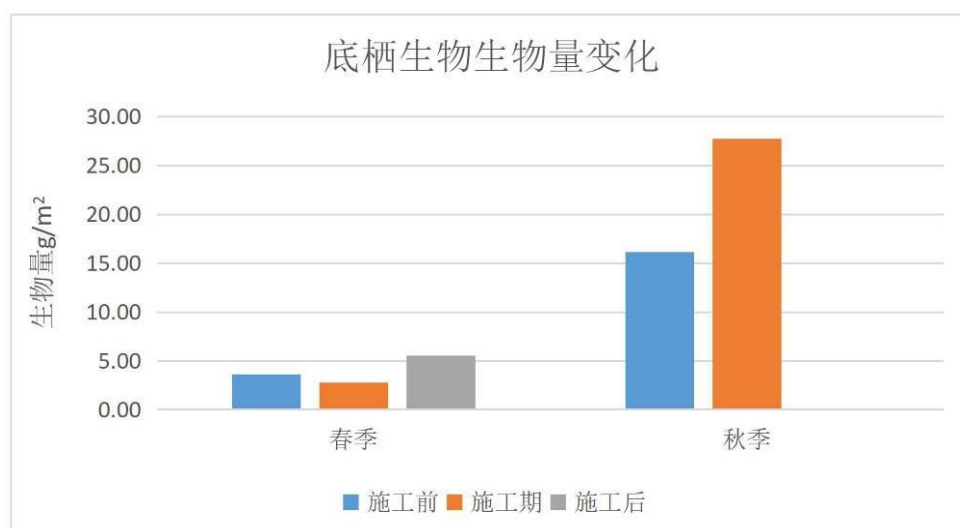


图 7.3.4-10 底栖生物平均生物量变化

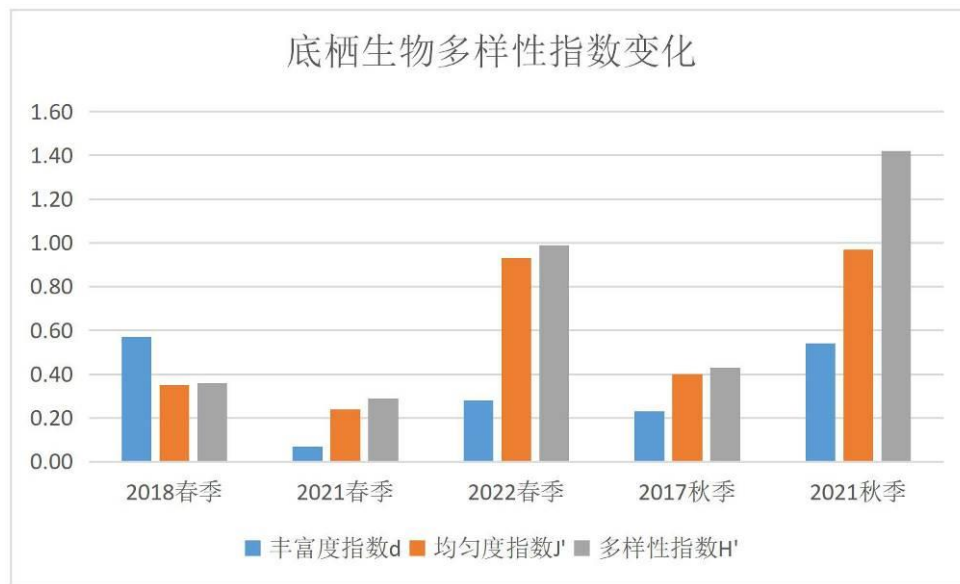


图 7.3.4-11 底栖生物多样性指数变化

6.3.4.4 潮间带生物

施工前春季（2018 年）调查海域共鉴定潮间带生物 20 种，T1 断面潮间带生物各潮带平均密度 31 个/m²，平均生物量为 23.84g/m²。施工期春季（2021 年）潮间带生物采集样品共鉴定生物 5 门 9 种，监测断面潮区生物量平均值为 36.51g/m²，平均栖息密度为 38.67ind./m²；共出现 8 个优势种，分别为短滨螺、金氏真蛇尾、口虾蛄、脉红螺、牡蛎、四角蛤蜊、文蛤和长吻沙蚕；各断面各潮区生物调查多样性指数（H'）、均匀度指数（J'）和丰富度指数（d）的平均值分别为 2.02、0.96 和 1.28。该调查海域多样性指数、均匀度指数、丰富度指数和单纯度指数一般，群落稳定性一般。验收期春季（2022 年）潮间带生物采集样品共鉴定生物 4 门 12 种，本次监测断面潮区平均生物量为 20.57g/m²，平均栖息密度为 50.67ind./m²；共出现 9 个优势种，分别为长吻沙蚕、光滑河蓝蛤、脉红螺、金氏真蛇尾、文蛤、秀丽织纹螺、彩虹明樱蛤、双齿围沙蚕和托氏昌螺；各断面各潮区生物调查多样性指数（H'）、均匀度指数（J'）和丰富度指数（d）的平均值分别为 2.07、0.89 和 0.83，该调查海域整体潮间带生物群落多样性较丰富，均匀度指数较高，丰富度指数较高，群落稳定性较好。

施工前秋季（2017 年）调查海域共鉴定潮间带生物 31 种，T1 断面潮间带底栖生物各潮带密度平均值为 88 个/m²，生物量平均值为 37.0g/m²。施工期秋季（2021 年）底泥采集样品共鉴定潮间带生物 4 门 11 种，调查海域潮间带生物

栖息密度平均值为 25.33ind./m²，生物量平均值为 19.00g/m²；调查海域底栖生物优势种共 11 种，主要为双齿围沙蚕、宽身大眼蟹、毛蚶、微黄镰玉螺、文蛤、秀丽织纹

螺、豆形拳蟹、泥螺、纽虫、托氏昌螺和长吻沙蚕；调查海域的底栖生物多样性指数(H')、均匀度指数(J')和丰富度指数(d)的平均值分别为 2.05、0.97 和 0.78。

与施工前秋季(2017 年)相比,施工期秋季(2021 年)潮间带生物种类数、平均密度和平均生物量有所减少,优势种发生变化,多样性水平较好。与施工前春季(2018 年)相比,施工期春季(2021 年)的潮间带生物种类数有所降低,平均生物量和平均栖息密度有所增加;验收期春季(2022 年)的潮间带生物种类数、平均生物量有所减少,平均栖息密度有所增加。潮间带生物的种类和生物量有所降低,可能是工程所在海域部分项目建设过程中占用了部分潮间带区域造成的。

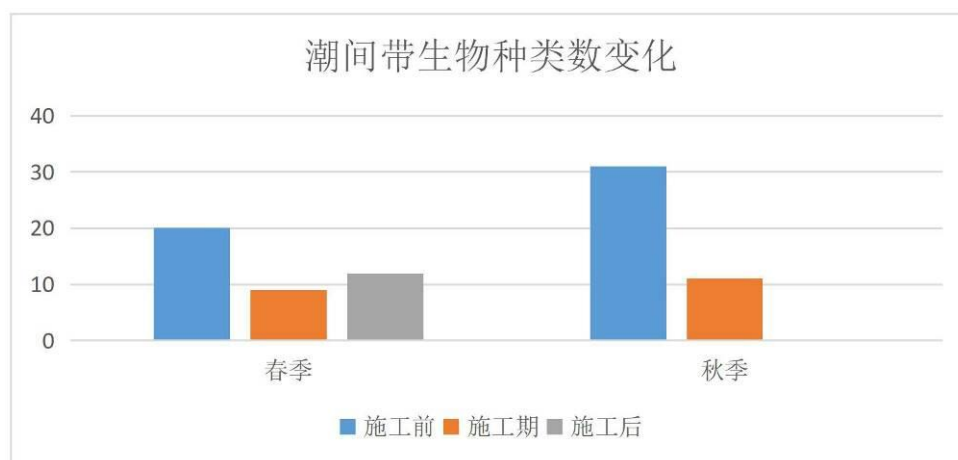


图 7.3.4-12 潮间带生物种类数变化

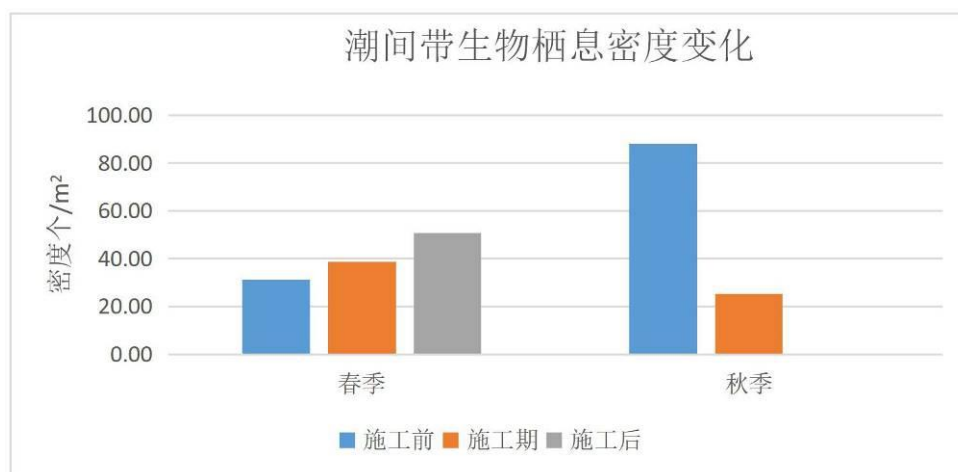


图 7.3.4-13 潮间带生物平均栖息密度变化

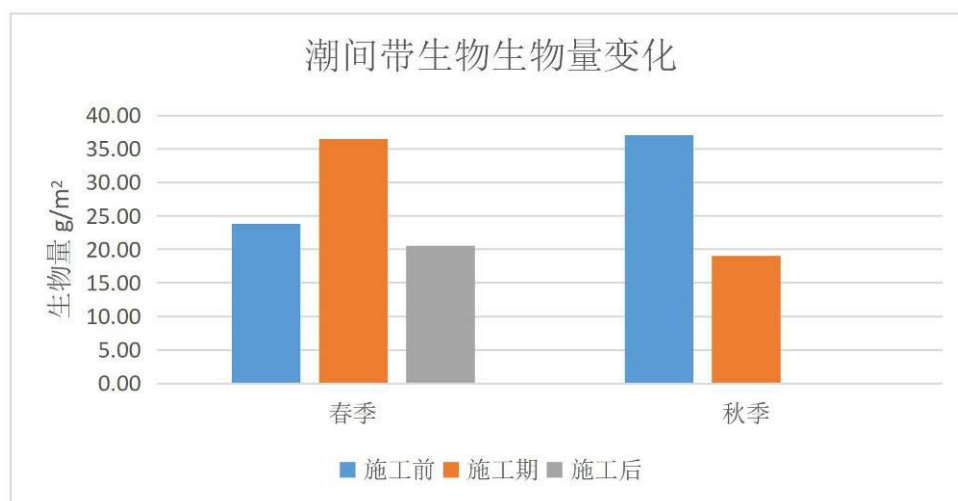


图 7.3.4-14 潮间带生物平均生物量变化

6.3.5 对邻近海域的渔业资源影响分析

6.3.5.1 鱼卵仔稚鱼

施工前春季(2018年)垂直拖网调查均未采集到鱼卵和仔鱼。施工期春季(2021年)该海域定量调查采集到鱼卵2目2科1种,采集到仔稚鱼2目3科4种,调查海域定量样品中鱼卵密度平均值为 $0.42\text{ind}/\text{m}^3$,仔稚鱼密度平均值为 $0.69\text{ind}/\text{m}^3$ 。验收期春季(2022年)该海域定量调查采集到鱼卵2目2科2种,采集到仔稚鱼3目6科7种,调查海域定量样品中鱼卵密度平均值为 $0.96\text{ind}/\text{m}^3$,仔稚鱼密度平均值为 $0.98\text{ind}/\text{m}^3$ 。施工前秋季(2017年)调查海域垂直拖网调查均未采集到鱼卵和仔稚鱼;施工期秋季(2021年)该海域定量调查未采集到鱼卵,采集到仔稚鱼2目3科3种,仔稚鱼密度平均值为 $0.170\text{ind}/\text{m}^3$ 。与施工前秋季(2017年)相比,施工期秋季(2021年)仔稚鱼种类数和密度有所增加。与施工前春季(2018年)相比,施工期春季(2021年)和2022年春鱼卵和仔稚鱼种类数和密度有所增加。

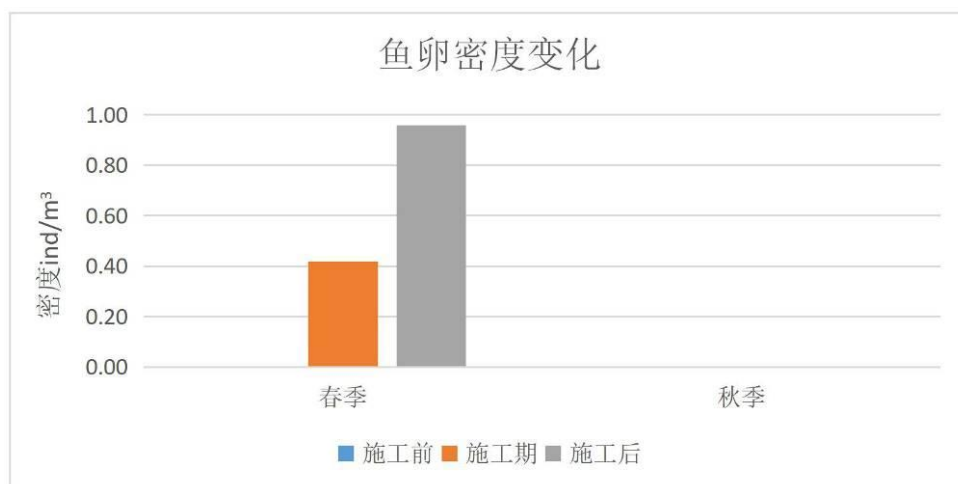


图 7.3.5-1 鱼卵平均密度变化

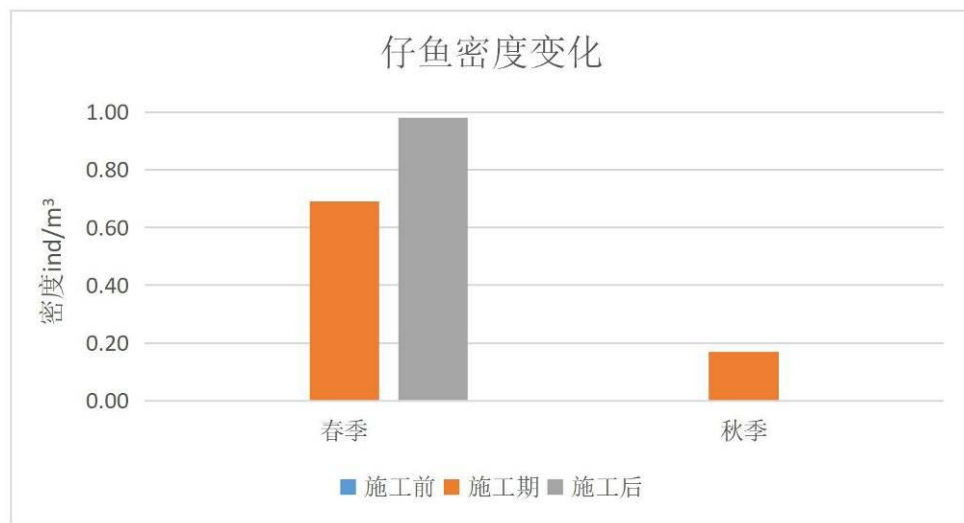


图 7.3.5-2 仔鱼平均密度变化

6.3.5.2 游泳动物

施工前春季（2018 年）捕获游泳动物 60 种；各站位重量资源密度平均值为 $445.83\text{kg}/\text{km}^2$ ，尾数资源密度平均值为 $99.83 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ；调查海域渔获物中鱼类优势种为焦氏舌鳎和拉氏狼牙鰕虎鱼，虾类优势种为葛氏长臂虾、口虾蛄、细螯虾和日本鼓虾，蟹类优势种为日本蟳和三疣梭子蟹；调查海域渔获物多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）的平均值分别为 2.75、0.62 和 4.72。施工期春季（2021 年）调查海域共出现游泳动物 32 种；各站位重量资源密度平均值为 $269.355\text{kg}/\text{km}^2$ ，尾数资源密度平均值为 $41.097 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ；调查海域渔获物中鱼类优势种为焦氏舌鳎、黄鲫、拉氏狼牙鰕虎鱼、皮氏叫姑鱼和龙头鱼（相对重要性指数 IRI 前五），虾类优势种为葛氏长臂虾、口虾蛄和哈氏仿对虾，蟹类优势种为三疣梭子蟹，头足类优势种为双喙耳乌贼；调查海域渔获物多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）的平均值分别为 2.41、1.03 和 0.59。验收期春季（2022 年）调查海域共出现游泳动物 47 种；各站位重量资源密度平均值为 $464.074\text{kg}/\text{km}^2$ ，尾数资源密度平均值为 $49.460 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ；调查海域渔获物中鱼类优势种为棘头梅童鱼、拉氏狼牙鰕虎鱼、焦氏舌鳎、龙头鱼和凤鲚（相对重要性指数 IRI 前五），虾类优势种为口虾蛄，蟹类优势种为三疣梭子蟹，头足类优势种为火枪乌贼；调查海域渔获物多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）的平均值分别为 3.86、0.86 和 1.11。

施工前秋季（2017 年）调查海域共有渔获物 62 种；调查渔获物资源量总计为 $385.469\text{kg}/\text{km}^2$ ，资源密度总计为 40.371×10^3 尾/ km^2 ；调查海域鱼类优势种为棘头梅童鱼、拉氏狼牙鰕虎鱼、龙头鱼、凤鲚和黄鲫，虾类优势种为葛氏长臂虾、口虾蛄和哈氏仿对虾，蟹类优势种为三疣梭子蟹、日本蟳和细点圆趾蟹；调查海域渔获物多样性指数（ H' ）、均匀度指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）的平均值分别为 3.02、0.66 和 2.28。施工期秋季（2021 年）调查海域共出现游泳动物 45 种；调查海域各站位重量资源密度平均值为 $467.171\text{kg}/\text{km}^2$ ，各站位尾数资源密度平均值为 $48.308 \times 10^3 \text{ind.}/\text{km}^2$ ；调查海域渔获物中鱼类优势种为棘头梅童鱼、凤鲚、龙头鱼、鮃和刀鲚，虾类优势种为口虾蛄、葛氏长臂虾和脊尾白虾，蟹类优势种为三疣梭子蟹；调查海域游泳动物渔获尾数的多样性指数（ H' ）、均匀度

指数（ J' ）和丰富度指数（ d ）的平均值分别为 3.70、0.80 和 1.53。与施工前秋季（2017 年）相比，施工期秋季（2021 年）渔业资源种类数有所减少，重量和尾数资源密度增加，游泳动物优势种有所变化，群落丰富度指数降低。游泳动物的种类数、群落丰富度降低，

可能是工程作业中造成周围水体的悬浮物增多，会对游泳动物的正常生理行为产生影响，由于海洋生物的“避害”反应，工程附近海域自然生长的游泳动物将变少。与施工前春季（2018 年）相比，施工期春季（2021 年）游泳动物种类数变化不大，重量资源密度和尾数资源密度有所降低，丰富度指数降低；验收期春季（2022 年）游泳动物种类数有所增加，尾数资源密度有所降低，重量资源密度略微增加，多样性指数升高，验收期春季（2022 年）游泳动物的重量多样性和尾数多样性分析结果表示，调查海域群落稳定性较好，群落分布均匀。根据生态监测结果，工程结束，悬沙沉淀，悬浮物浓度降低，水质逐渐变清，工程附近海域的游泳动物资源正逐渐恢复。

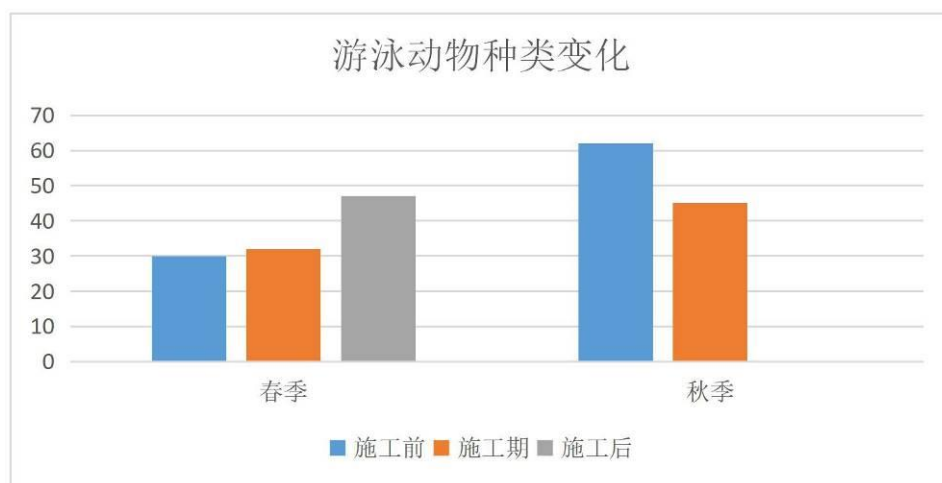


图 7.3.5-3 游泳动物种类数变化

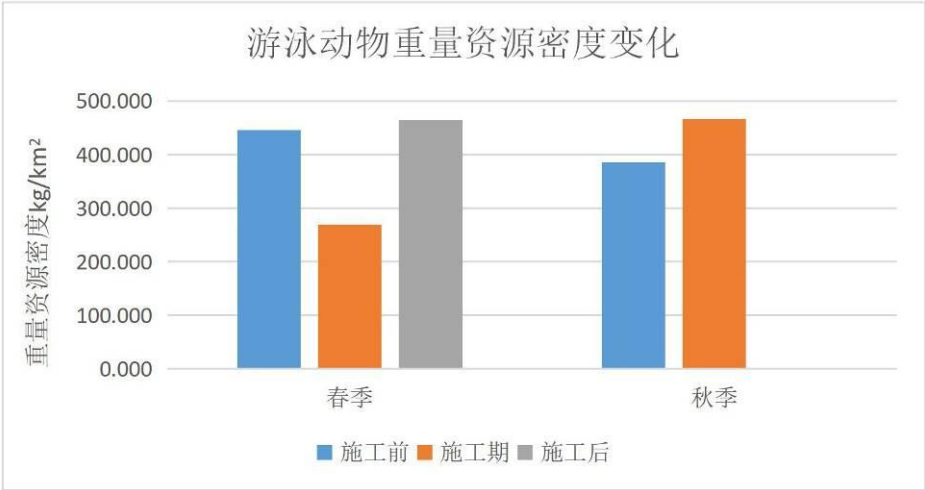


图 7.3.5-4 游泳动物重量资源密度变化

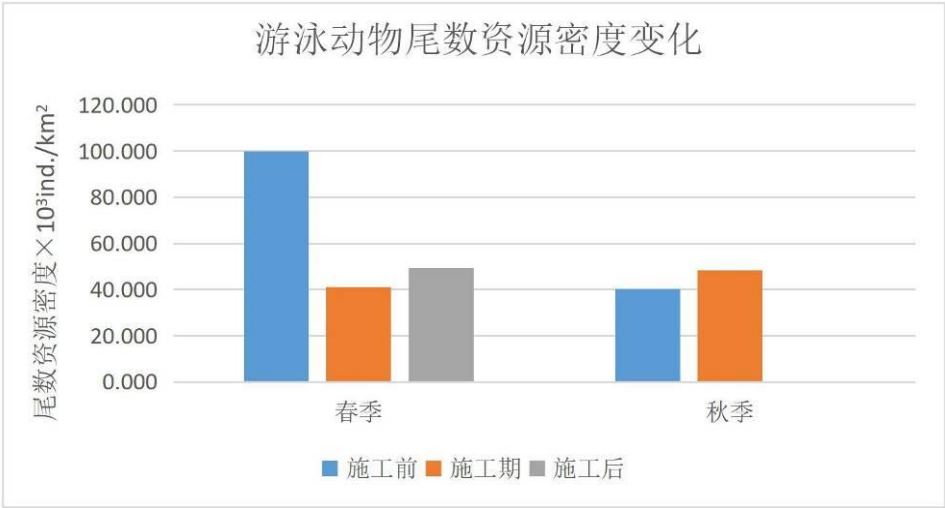


图 7.3.5-5 游泳动物尾数资源密度变化



图 7.3.5-6 游泳动物渔获物多样性指数变化

7 其它环境影响调查与分析

7.1 水环境影响调查与分析

7.1.1 施工期

1) 施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；船舶污染物接收处理协议详见附件 3。

2) 施工场地内设了隔油沉淀池，对各类施工废水进行处理。其中施工废水经处理后全部回用于场地施工用水；施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用；陆域施工场地钻孔灌注桩打桩设置了沉淀池处理泥浆水，经沉淀后上清液全部回用于施工场地的洒水抑尘，剩余泥浆干化后用于三期工程回填土方；施工场地周边设置了排水沟，泥浆水沉淀池、建材堆场周围设置了围栏防护，防止大暴雨时的水土流失。

7.1.2 运行期

1) 港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用。

根据 2024 年 4 月《浙能乐清电厂三期工程先行竣工环境保护验收报告》中对现有生活污水处理装置的监测数据，生活污水处理设施出口的 pH 值范围在 8.1~8.3 之间，污染物最大日均浓度值分别为：悬浮物<4mg/L、化学需氧量 24mg/L、生化需氧量<0.5mg/L、氨氮 5.30mg/L、总铁 0.19mg/L、溶解性总固体 596mg/L、氯化物 196mg/L、总余氯 2.46mg/L、阴离子表面活性剂 0.53mg/L 大肠埃希氏菌<2MPN/100m。生活污水处理设施出口的 pH 值范围，分别为：悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总铁、溶解性总固体、氯化物最大日均浓度值均符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准中的回用要求。

2) 建设单位配备了污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；

3) 码头面冲洗水及径流雨水经收集处理后回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。

7.2 大气环境影响调查与分析

7.2.1 施工期监测

浙江环境监测工程有限公司对浙江浙能乐清发电有限责任公司各场界无组织排放废气监测包含了本工程施工期间粉尘无组织排放贡献。其中 3#监测点位位于码头输煤栈桥附近。

根据 2024 年 1~2 季度自行监测报告（详见附件），1~2 季度各监测点位颗粒物无组织排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求，说明工程施工未对周围声环境造成明显影响。

7.2.2 验收期

根据 2024 年 4 季度自行监测报告（详见附件），4 季度各监测点位颗粒物无组织排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求，说明工程运行未对周围声环境造成明显影响。

7.3 声环境影响调查与分析

7.3.1 产污环节

施工期噪声主要包括施工机械噪声、运输车辆噪声、基础施工时打桩噪声。

工程运营期主要噪声源为码头运行产生的噪声。

7.3.2 影响调查与分析

工程船舶均经工程监理审查合格后入场，船舶性能良好，施工期间及时维护，未发生故障；施工期间未发生因维护不当而产生异常噪声的现象；建设单位在施工现场张贴了通告和投诉电话，施工期间未接到环保纠纷类投诉。工程选择低噪声组，有效降低作业噪声。

7.3.2.1 施工期噪声监测

浙江环境监测工程有限公司对浙江浙能乐清发电有限责任公司各场界噪声监测包含了本工程施工期间噪声贡献值。

根据 2024 年 1~2 季度自行监测报告（详见附件），1~2 季度各监测点位昼、夜均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类区标准要求，也能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，说明工程施工，工程未对周围声环境造成明显影响。

7.3.2.2 运营期噪声影响分析

本次验收期间，于 2025 年 5 月委托浙江若海检测有限公司对本次码头各场界进行了噪声监测（详见附件），监测结果如下：

表 7.3-1 场界噪声监测结果

序号	测量位置	测量日期	测量时段	检测项目	检测结果 dB(A)
1	Z1	2025.05.12	16:01-16:21	昼间 <i>Leq</i>	53
2		2025.05.12	22:29-22:49	夜间 <i>Leq</i>	43
3		2025.05.13	10:49-11:09	昼间 <i>Leq</i>	58
4		2025.05.13	22:01-22:21	夜间 <i>Leq</i>	41
5	Z2	2025.05.12	16:59-17:19	昼间 <i>Leq</i>	49
6		2025.05.12	23:23-23:43	夜间 <i>Leq</i>	42
7		2025.05.13	11:40-12:00	昼间 <i>Leq</i>	54
8		2025.05.13	22:53-23:13	夜间 <i>Leq</i>	41
9	Z3	2025.05.12	16:28-16:48	昼间 <i>Leq</i>	50
10		2025.05.12	22:52-23:12	夜间 <i>Leq</i>	44
11		2025.05.13	11:13-11:33	昼间 <i>Leq</i>	56
12		2025.05.13	22:24-22:44	夜间 <i>Leq</i>	43
13	Z4	2025.05.12	17:25-17:45	昼间 <i>Leq</i>	53
14		2025.05.12	23:49-24:09	夜间 <i>Leq</i>	44
15		2025.05.13	12:09-12:29	昼间 <i>Leq</i>	56
16		2025.05.13	23:15-23:35	夜间 <i>Leq</i>	45

根据监测结果分析，各场界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 4 类标准，工程运行期对周围声环境影响较小。

7.4 固体废物影响调查与分析

7.4.1 产污环节

固体废物来源主要为生活垃圾及废油等。

(1)施工期

- 1) 施工期间陆域的生活垃圾集中收集后送城市环卫部门处理，生产垃圾尽可能予以回收利用，剩余部分与生活垃圾一起，送环卫部门处理；
- 2) 海域施工施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。
- 3) 港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区，倾倒许可证详见附件 7。倾倒施工过程中遵照倾倒监管政策未产生二次污染。

(2)运营期

- 1) 港区设置了固定垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；

- 2) 港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理;
- 3) 船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置;
- 4) 码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用;
- 5) 机械维修产生的废物委托有资质单位处理, 危废处置协议详见附件 6。

机械维修产生的废物依托三期危险车间暂存车间储存, 后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为 850m², 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求进行设计和建设以及后续运行管理, 采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。



7.4.2 影响调查与分析

工程施工期及运营期各项固废得到了合理处置，施工期固废处置对环境影响较小。

8 清洁生产核查与总量控制

8.1 清洁生产工艺调查

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。因此，清洁生产的内涵实际上包含了清洁的能源，清洁的生产过程和清洁技术的利用，清洁的产品三个方面，由于本项目为码头建设项目，其过程中涉及清洁的产品方面的内容较少，以下清洁生产分析围绕清洁的生产过程和清洁技术的利用和清洁能源进行分析。

8.1.1 施工工艺先进性分析

本工程基础施工、设备安装施工，均采用驳船在高潮位时乘潮进入布置区施工，不仅可减少施工临时场地占用面积，而且可避免施工临时设施拆除带来的大量弃渣和二次生境扰动。工程施工中采取环境友好的施工方案，减小对水质环境、地形地貌等的影响。施工过程中严格控制施工作业面积，悬浮泥沙产生量较小，因此对潮间带和近岸海域生态环境、海水水质及海洋生态环境影响较小。

因此，本工程的施工工艺符合清洁生产要求。

8.1.2 设备先进性分析

本工程设计采用的设备均为行业先进代表，符合行业技术发展方向。

8.1.3 生产过程控制分析

本工程生产过程采取相应环境保护措施，废水经处理后回用，最大限度降低扬尘及噪声源强，生产过程清洁。

8.1.4 污染物处理和综合利用

工程施工过程中废水、固体废物等均妥善处置，并充分考虑了事故风险的防范和应急预案，对周边环境影响较小。

8.2 施工期清洁生产分析

(1)工程施工船舶设相应的防污设备和器材，施工船舶配备有油类记录簿，记录含油污水存放及处理量；设专用容器，回收施工残油、废油；施工单位委托接收后运至岸上

处理；施工船只设有一体化生活污水处理装置，船舶作业人员产生的生活污水经污水处理装置处理后运至岸上进一步处理；生活垃圾经收集后，由当地环卫部门定期清运；固废等收集后统一处理，废气、扬尘、噪声等采用预防、管理和治理措施。

(2)针对海洋生态等主要不利影响，采取的措施有：

- 1)避免在鱼类产卵高峰期进行施工；
- 2)优化施工方案，加强科学管理，在保证施工质量的前提下缩短水下作业时间，控制施工范围；
- 3)规范施工操作，避开恶劣天气施工，保障施工安全和避免悬浮物剧烈扩散；
- 4)开展生态修复补偿，减缓对海域的渔业资源造成的影响。

8.3 运营期清洁生产分析

运营期的主要污染因子有：噪声、废水、固体废物、生态环境等。针对上述环境影响，建设单位均采取了相应的环保措施。运营期对环境影响较小。

8.4 清洁生产分析结论

本项目为码头建设项目，生产过程严格控制“三废”产生，具备清洁生产特征。针对施工期和运营期产生的一些环境影响，均采取了清洁生产和环境保护措施。

综上所述，本工程的建设符合清洁生产要求。

8.5 总量控制目标达标分析

工程不涉及新增总量控制指标。

9 公众意见调查

9.1 调查方法、对象、内容

公众意见调查主要在工程的影响区域内进行，由于居民距离现场较远，本次公众意见调查主要为周边企业员工、居民等。

调查采用填写调查表的方式进行（见表 9.1-1）。

调查内容主要包括以下几个方面：

- (1) 公众对工程采取的环保措施的满意程度；
- (2) 工程施工期和营运期的环境影响；
- (3) 公众关心的其他问题。

建设项目竣工环保验收公众参与调查表

表 9.1-1

个人概况	姓名		性别	
	年龄		职业	
	文化程度		联系电话	
	家庭住址			
项目名称	浙能乐清电厂三期工程 配套码头改扩建工程	建设地点	浙江省温州市乐清市乐清湾港区 B 区（散杂货作业区）	
项目概况	①将原一、二期的 2 个 3.5 万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊 5 万吨级散货船舶设计）改扩建为 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m；并增加装卸设备和皮带机。电厂一期、二期年需煤 561 万吨，三期年需煤 410 万吨，总计需煤 971 万吨。改扩建后年设计通过能力 1157 万吨，满足电厂一、二、三期煤炭运输的需求。 ②电厂一、二期建有 3000 吨级综合码头 1 座，年吞吐量为 25 万吨；电厂三期运营期间石灰石和部分石膏年进出口约 23 万吨，一、二、三期总的吞吐量约 48 万吨，拟在原综合码头上增加 10t 门机 1 台，设计年通过能力为 60 万吨，可满足石灰石和部分石膏年进出口的要求。 ③港池疏浚：卸煤码头前沿局部水域疏浚，疏浚面积 8079m2，疏浚土方量 1.5 万 m3。			
调查内容	1、您对本项目所在区域环境质量现状是否满意？ ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意			
	2、本工程施工期间是否有扰民现象？ ☐ 没有扰民 ☐ 存在扰民现象，但影响较小 ☐ 存在扰民现象，影响较重			
	3、本工程试运营期间是否因环境污染问题与周边居民发生过纠纷？ ☐ 没有发生过 ☐ 发生过 ☐ 不清楚			
	4、本工程施工、试运营期间对生态环境是否造成影响？ ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重			

	5、本工程排放的废水对您的日常生活、工作是否造成影响？ ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重
	6、本工程排放的噪声对您的日常生活、工作是否造成影响？ ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重
	7、本工程排放的固体废弃物对您的日常生活、工作是否造成影响？ ☐ 没有影响 ☐ 影响较轻 ☐ 影响较重
	8、您对本工程环保工作的总体评价如何？ ☐ 满意 ☐ 基本满意 ☐ 不满意
备注	扰民与纠纷情况的具体说明：
	您对该项目环保方面有何建议和要求？

9.2 公众意见调查结果及分析

本次公众意见调查，共向公众发放问卷调查表 30 份，包括项目周边企业员工、居民等，收回 30 份，回收率 100%。

9.2.1 附近公众调查结果分析

根据统计结果，100%的被调查人员认为项目施工期未发生扰民和纠纷事件，项目试生产期未发生扰民和纠纷事件；100%被调查人员认为工程产生的废水、废气、噪声、固废对其生活和工作无不利影响；100%被调查人员对本工程环境保护工作表示满意或较满意。100%被调查单位认为本工程建设有利于本地经济发展，施工期和运营期均未对本单位产生不利影响，工程产生的废水、废气、噪声、固废没有对本单位产生不利影响，所有单位均对本项目环境保护工作表示满意。

9.3 公众投诉调查

通过走访了解，本工程施工和试运营期均未发生与工程有关的公众环保投诉。

9.4 小结

本次公众参与调查主要包括周边企业员工、船舶工作人员及居民，参与调查的公众100%对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。

通过走访了解，本工程施工和试运营期均未发生与工程有关的公众环保投诉。

10 环境保护管理情况调查

10.1 环境影响评价制度及“三同时”制度执行情况

该项目于2020年由乐清市发展与改革局核准(项目代码2020-330382-55-02-163789);2021年,浙江中蓝环境科技有限公司编制完成《浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书》;2021年12月,项目取得温州市生态局《关于浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程环境影响报告书审批意见的函》(温环乐建[2021]260号)。

工程相应的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,建设单位较好地履行了环境影响评价和环境保护“三同时”制度。

10.2 环境管理组织机构及职责

公司落实建立了比较完善的环境管理体系、环境保护管理制度,符合环评提出的要求。具体如下:

(1) 组织机构

施工期环境管理由浙江浙能乐清发电有限责任公司、监理单位及施工单位构成,主要负责项目施工期环境保护规划及行动计划的实施,监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况,解决施工过程中环境保护方面出现的具体问题。

运营期间环境管理由浙江浙能乐清发电有限责任公司负责。公司制定营运期环境保护管理制度,明确了管理机构、监督机构、实施单位的职责,从组织上保证该项目环保工作的顺利进行。

(2) 相关职责

建设单位施工期间将所有环保措施纳入招标合同,对施工单位在施工中执行环境保护工作的情况进行监督管理。

建设单位在试营运期将环境保护工作纳入正常的安全环保管理当中,加强各项环保设施日常维护工作。

施工期、试营运期间环境保护档案管理严格按照建设单位制定的档案管理办法,进行相关资料、文件和图纸等的收集、归档和查阅工作。

综上所述,工程配备有职责明确,体系完善的环境保护管理机构,符合环评提出的要求。

10.3 环境管理落实情况

(1) 施工期

施工期对施工单位在施工中执行环境保护的情况进行监督管理，主要做了以下工作：

1) 监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，通过现场监理，发现问题及时整改。

2) 制定环境保护工作检查处罚条例，使环保工作规范化。

3) 确保环境保护概算资金的落实。

(2) 试运营期

将环境保护工作纳入日常的管理当中，制定了如下相关措施：

1) 对环境保护设施的使用情况进行定期检查、维护。

2) 组织制订污染事故的应急计划和处理计划，并适时进行演练。

3) 不定期开展单位内部的环保培训及先进技术推广工作，以提高工作人员环保意识和素质。

(3) 环境保护档案管理制度

施工期、运营期间环境保护档案管理严格按照建设单位制定的档案管理办法，进行相关资料、文件和图纸等收集、归档和查阅工作。

10.4 环境监理

本工程未专门委托开展环境监理，由工程监理负责工程建设期间的环境保护措施落实情况监理。通过监理的日常监督管理，工程施工期各项环境保护措施得到了有效落实，减轻了工程建设对周边环境不利影响。同时督促施工单位按照要求建设工程运营期配套环境保护设施，确保工程建成后满足环境保护要求。

10.5 结论与建议

通过现场调查及相关资料的查询，浙江浙能乐清发电有限责任公司对环境保护工作较为重视，各项管理制度和措施比较完善。

11 结论

11.1 工程概况

工程名称：浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程

建设性质：改扩建工程

建设单位：浙江浙能乐清发电有限责任公司

建设地点：浙江省温州市乐清市乐清湾港区 B 区（散杂货作业区）

建设规模：①将原一、二期的 2 个 3.5 万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊 5 万吨级散货船舶设计）改扩建为 2 个 5 万吨级泊位，泊位总长度为 547.5m；并增加装卸设备和皮带机。电厂一期、二期年需煤 561 万吨，三期年需煤 410 万吨，总计需煤 971 万吨。改扩建后年设计通过能力 1157 万吨，满足电厂一、二、三期煤炭运输的需求。

②电厂一、二期建有 3000 吨级综合码头 1 座，年吞吐量为 25 万吨；电厂三期运营期间石灰石和部分石膏年进出口约 23 万吨，一、二、三期总的吞吐量约 48 万吨，拟在原综合码头上增加 10t 门机 1 台，设计年通过能力为 60 万吨，可满足石灰石和部分石膏年进出口的要求。

③港池疏浚：卸煤码头前沿局部水域疏浚，疏浚面积 8079m²，疏浚土方量 2.62 万 m³。

工程于 2023 年 3 月开始施工，2024 年 6 月 20 日完工，2024 年 9 月 26 日通过交工验收，实际施工总工期 16 个月。码头的主要施工时间为 2023 年 5 月至 2024 年 3 月。

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中建设项目重大变动的界定原则，本工程性质、规模、地点、生产工艺及环境保护措施五个因素均未发生重大变动，不需重新报批环境影响评价文件，因此，本工程建设过程中的变化纳入竣工环境保护验收管理。

11.2 环境保护措施落实情况

11.2.1 施工期环境保护措施落实情况

工程已按照环境影响报告书及其批复基本落实了施工期各项污染防治措施、生态保护措施。

(1) 施工期水污染防治措施实施情况

1) 施工船舶含油污水由温州海远船舶服务有限公司接收船接收或上岸处理；船舶

污染物接收处理协议详见附件 3。

2) 施工场地内设置了隔油沉淀池, 对各类施工废水进行处理。其中施工废水经处理后全部回用于场地施工用水; 施工生活污水经现有生活污水处理装置处理达标后回用; 陆域施工场地钻孔灌注桩打桩设置了沉淀池处理泥浆水, 经沉淀后上清液全部回用于施工场地的洒水抑尘, 剩余泥浆干化后用于三期工程回填土方; 施工场地周边设置了排水沟, 泥浆水沉淀池、建材堆场周围设置了围栏防护, 防止大暴雨时的水土流失。

(2) 施工期废气污染防治措施实施情况

1) 施工单位安排了专门保洁人员, 定期清扫施工场地及洒水抑尘;

2) 混凝土搅拌与建筑材料堆放场地按施工规划地点设置, 周边无空气敏感目标, 对沙土等建筑材料加盖篷布等措施;

3) 汽车运输土建材料时, 采取加盖篷布并严禁超载, 卸载时应控制落差减少扬尘, 避免道路颠簸洒漏污染环境。

(3) 施工期噪声污染防治措施实施情况

1) 工程按施工规划地点布局施工总平面, 无夜间施工;

2) 对高噪声施工设备设置围挡等隔声防护措施;

3) 运输车辆按照施工计划安排安排车流密度。

(4) 施工期固废污染防治措施实施情况

1) 施工期间陆域的生活垃圾集中收集后送城市环卫部门处理, 生产垃圾尽可能予以回收利用, 剩余部分与生活垃圾一起, 送环卫部门处理;

2) 海域施工施工船舶生活垃圾由温州海远船舶服务有限公司接收处理。

3) 港池疏浚底泥应运往温州港疏浚物临时性海洋倾倒区等海事部门指定的倾倒区, 倾倒许可证详见附件 7。倾倒施工过程中遵照倾倒监管政策未产生二次污染。

(5) 海洋生态保护措施

1) 在开工前, 施工单位制定了码头施工计划报监理单位及建设单位批准, 码头主要施工期主要在 X~X 月份, 避开了生物量的高峰期;

2) 施工钻渣经施工船舶集中清运上岸干化后用作三期工程陆域回填, 施工期间未任意抛弃、堆放;

3) 本工程占用水域造成的海洋生物损失额为 56.734 万元, 建设单位已向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用, 用于当地海域鱼类增殖放流等。缴纳凭证详见附件 5。

11.2.2 运营期环境保护措施落实情况

工程已按照环境影响报告书及其批复基本落实了运营期各项污染防治措施、生态保护措施。

(1) 水污染防治措施实施情况

- 1) 港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用；
- 2) 建设单位配备了污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；
- 3) 码头面冲洗水及径流雨水经收集处理后回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。

(2) 废气污染防治措施实施情况

- 1) 工程皮带机设置了挡风板，在皮带机转接处，采用静风除尘，同时上皮带设密闭头罩，尽量降低落差的影响，下皮带机设密闭导料槽；
- 2) 卸船机在落料处设置了挡风板和洒水喷头，尽量减小落料高差；
- 3) 电厂配备了保洁人员，负责及时清扫码头面、皮带机房、输送带下和廊道等处的散煤（矿）；
- 4) 根据煤炭的疏水性能，在水中添加化学抑尘剂；
- 5) 电厂制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行。

(3) 施工期噪声污染防治措施实施情况

- 1) 项目设备选型时优先选择高效低噪或配有消声装置的机械或动力设备。
- 2) 电厂制定了机械保养维护制度，定期对港内作业机械进行保养维护，确保机械正常运行；要求夜间船舶尽量减少鸣笛。

(4) 施工期固废污染防治措施实施情况

- 1) 港区设置了固定垃圾桶，生活垃圾收集后由环卫部门统一处理；
- 2) 港区装卸作业生产垃圾与生活垃圾一起纳入城市环卫系统处理；
- 3) 船舶生活垃圾通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；
- 4) 码头面污水处理沉淀物定期清运至煤堆场再利用；
- 5) 机械维修产生的废物委托有资质单位处理，危废处置协议详见附件 6；机械维修产生的废物依托现有危险车间暂存车间储存，后委托有资质单位处理。危险车间暂存车间面积约为 800m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行

设计和建设以及后续运行管理，采用符合要求的防风、防雨、防晒和防渗漏等措施。

(5) 海洋生态保护措施

本工程占用水域造成的海洋生物损失额为 56.734 万元，建设单位已向海洋渔业管理部门缴纳相应的海洋生态补偿费用，用于当地海域鱼类增殖放流等。缴纳凭证详见附件 5。

(6) 环境风险控制措施

建设单位于 2024 年 1 月对 2023 年版应急预案进行修订，形成《浙江浙能乐清发电有限责任公司突发环境事件应急预案》（4.0 版），并于 2024 年 3 月取得了温州市生态环境局乐清分局应急预案备案回执。详见附件 8。

企业积极按照应急预案要求，做好与当地政府、海事部门、港区等应急预案衔接，定期进行应急培训和演练，有效防范和应对环境风险。截止本次验收会，未发生突发环境事件事故。

(5) 环境监测计划落实情况

根据本工程环境影响报告书监测计划，施工期各项环境跟踪监测均已基本落实；工程运营期已落实海洋生物、海水水质等监测，其余监测将按计划开展。

11.3 环境影响调查与分析

11.3.1 海洋生态环境调查与分析

工程于 2023 年 8 月、2024 年 1 月进行了施工期海洋环境跟踪监测，2024 年 8~11 月进行了营运期的海洋环境跟踪监测，将施工期、运营期调查结果与工程建设前调查结果进行比对、分析施工期对环境的影响及试运营期对环境的影响，分析表明，未发现工程施工及运营对周边海域海水水质、海洋沉积物、海洋生态、渔业资源产生明显影响。

11.3.2 其它环境影响调查与分析

(1) 水环境影响

1) 港区生活污水经现有生活污水处理装置接收处理后回用。

根据 2024 年 4 月《浙能乐清电厂三期工程先行竣工环境保护验收报告》中对现有生活污水处理装置的监测数据，生活污水处理设施出口的 pH 值范围在 8.1~8.3 之间，污染物最大日均浓度值分别为：悬浮物 <4mg/L、化学需氧量 24mg/L、生化需氧量 <0.5mg/L、氨氮 5.30mg/L、总铁 0.19mg/L、溶解性总固体 596mg/L、氯化物 196mg/L、总余氯 2.46mg/L、阴离子表面活性剂 0.53mg/L 大肠埃希氏菌 <2MPN/100m。生活污水

处理设施出口的 pH 值范围，分别为：悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总铁、溶解性总固体、氯化物最大日均浓度值均符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准中的回用要求。

2) 建设单位配备了污染监视设施和污染物接收设施，船舶油污水、船舶生活废水、船舶压载水通过船舶污染物接收设施收集后委托温州海远船舶服务有限公司处置；

3) 码头面冲洗水及径流雨水经收集处理后回用于港区煤堆场的喷洒抑尘。

(2) 大气环境影响

根据 2024 年 4 季度自行监测报告（详见附件），4 季度各监测点位颗粒物无组织排放能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求，说明工程运行未对周围声环境造成明显影响。

(3) 声环境影响

根据监测结果分析，各场界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 4 类标准，工程运行期对周围声环境影响较小。

(4) 固体废物

工程施工期及运营期各项固废得到了合理处置，施工期固废处置对环境的影响较小。

11.4 公众意见调查

本次公众参与调查主要为周边企业及船舶工作人员，参与调查的公众 100%对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。

通过走访了解，本工程施工和试运营期均未发生与工程有关的公众环保投诉。

11.5 结论

综上所述，浙能乐清电厂三期工程配套码头改扩建工程在施工期、试运营期采取了必要的生态保护和污染防治措施，基本落实了环境影响报告书及其批复意见的各项环保要求，较好的执行了环境保护“三同时”制度，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），工程不存在第八条中规定的 9 种不得提出验收合格的情形，符合建设项目竣工环境保护验收的要求，建议通过竣工环境保护验收。