

广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组
(2×1240MW) 工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：阳西海滨电力发展有限公司

编制单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二二年十月

目 录

1	概述	1
1.1	项目背景.....	1
1.2	建设项目特点.....	4
1.3	环境影响评价的工作过程.....	4
1.4	相关情况分析判定.....	6
1.5	关注的主要环境问题及环境影响.....	7
1.6	环境影响评价的主要结论.....	7
2	总则	9
2.1	编制依据.....	9
2.2	评价工作总体思路.....	16
2.3	环境功能区划及执行标准.....	17
2.4	评价等级及评价范围.....	38
2.5	环境保护目标.....	51
2.6	环境影响识别与评价因子筛选.....	65
3	现有工程回顾性评价	68
3.1	现有工程概况及环保手续履行情况.....	68
3.2	总平面布置.....	69
3.3	主要设备及环保设施.....	72
3.4	工艺流程.....	73
3.5	贮灰场概况.....	74
3.6	煤源及燃煤情况.....	74
3.7	水源及用水量.....	77
3.8	污染防治措施及污染物达标排放情况.....	79
3.9	排污许可证执行及总量控制满足情况.....	106
3.10	环评批复及验收意见落实情况.....	107

3.11	存在的环境问题及“以新带老”措施	111
4	本期工程概况及工程分析	112
4.1	本期工程概况.....	112
4.2	工艺流程及产污环节.....	135
4.3	涉海工程及工程分析.....	150
4.4	运营期污染源源强分析.....	153
4.5	施工期污染源分析.....	174
4.6	污染物排放“三本帐”分析	178
4.7	清洁生产分析.....	180
4.8	污染物总量控制及区域削减措施.....	184
5	环境质量现状调查与评价	187
5.1	区域环境概况.....	187
5.2	大气环境质量现状调查与评价.....	199
5.3	海洋环境现状调查与评价（引用海洋专题）	210
5.4	声环境质量现状调查与评价.....	263
5.5	地下水现状调查与评价.....	267
5.6	土壤环境现状调查与评价.....	267
5.7	电磁环境现状调查与评价.....	267
5.8	陆生生态环境现状调查与评价.....	270
6	环境影响预测与评价	271
6.1	大气环境影响预测与评价.....	271
6.2	海洋环境影响分析与评价（引用海洋专题）	348
6.3	声环境影响预测与评价.....	356
6.4	固体废物环境影响分析与评价.....	365
6.5	地下水环境影响分析与评价.....	367
6.6	土壤环境影响预测与评价.....	376
6.7	电磁环境影响预测与评价.....	380
6.8	陆生生态环境影响分析与评价.....	383

6.9	施工期环境影响分析与评价.....	384
7	碳排放环境影响评价	391
7.1	碳排放核算.....	391
7.2	碳排放绩效.....	398
7.3	碳排放评价.....	401
7.4	与碳排放政策相符性分析.....	402
7.5	减污降碳措施及其可行性论证.....	402
7.6	碳排放管理与监测计划.....	406
7.7	小结.....	411
8	环境风险评价	412
8.1	现有工程环境风险回顾性评价.....	412
8.2	风险潜势及评价等级确定.....	416
8.3	陆域环境风险评价.....	424
8.4	海域环境风险评价.....	438
8.5	环境风险防范措施.....	455
8.6	风险事故应急预案.....	461
8.7	小结.....	471
9	环境保护措施及其可行性论证	474
9.1	大气污染防治措施.....	474
9.2	水污染防治措施.....	487
9.3	海洋环境保护措施.....	492
9.4	噪声污染防治措施.....	493
9.5	固体废物处理处置措施.....	495
9.6	地下水污染防治措施.....	497
9.7	土壤环境污染防治措施.....	503
9.8	陆生生态保护措施.....	503
9.9	施工期环境保护措施.....	503
10	环保相关政策及规划相符性.....	508

10.1	与产业政策的相符性.....	508
10.2	与“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性.....	508
10.3	与火电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性.....	517
10.4	与相关规划的相符性.....	520
10.5	与“双碳”政策及“两高”项目防控要求的相符性.....	537
10.6	小结.....	544
11	环境影响经济损益分析.....	545
11.1	环保投资估算及效益分析.....	545
11.2	经济及社会效益分析.....	547
11.3	综合评价.....	548
12	环境管理与监测计划.....	549
12.1	环境管理.....	549
12.2	环境监测计划.....	562
12.3	建设项目环保措施“三同时”验收内容.....	567
13	结论.....	571
13.1	项目概况.....	571
13.2	环境质量现状结论.....	572
13.3	环境影响预测与评价结论.....	574
13.4	主要环境保护措施.....	577
13.5	公众意见采纳情况.....	580
13.6	项目建设的合理合法性分析.....	581
13.7	环境影响经济损益分析.....	581
13.8	环境管理与监测计划.....	581
13.9	综合结论.....	581

1 概述

1.1 项目背景

广东华夏阳西电厂（阳西海滨电力发展有限公司）位于广东省阳江市阳西县东南的溪头镇清湾仔，北距阳西县城约 25km，东北距溪头镇约 15km。厂址西依青湾岭，南邻白虎岭，东傍南海。

阳西电厂规划建设容量为 2×600MW+2×660MW+4×1240MW 级，分两期建设，其中一期工程的 1、2 号机组（2×600MW）和 3、4 号机组（2×660MW）分别于 2009 年 12 月投产和 2013 年 12 月投入运行，二期工程 5、6 号机组（2×1240MW）于 2020 年 7 月投入运行。

随着疫情对广东经济和用电增长影响的逐步减弱，“十四五”期间广东省电力供需将逐步趋紧，预测到 2025 年，全社会用电最高负荷达到 165000MW，仅考虑省内已核准电源及规划新能源项目，电力缺额约 16622MW。到 2030 年、2035 年，电力缺额为 35560MW、50158MW，可见，广东省电力供应存在缺额，需要新建电源满足日益增长的用电需求。在广东西区各分区中，珠西北地区负荷基数大，电源建设进度较慢，长期存在较大的电力缺额，需要大量外区送入以满足负荷发展的需要。考虑除本工程机组外的其他新增核准电源和规划电源，计及备用容量，2020 年、2025 年、2030 年以及 2035 年珠西北地区的电力缺额为 695MW、4411MW、5773MW、7374MW，需尽快补充电源以降低该区域的电力缺口。

因此，为进一步提高广东省电力供应保障能力，满足经济社会发展需要，阳西电厂拟在二期工程预留场地扩建 7、8 号机组（2×1240MW）工程（以下简称本期工程，地理位置见图 1.1-1），拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组（投资项目统一代码为：2209-441721-04-01-847474）。作为广东电网西翼的骨干电源之一，本期工程投产后，可降低电力缺口，使广东电源布局更加合理，从而提高电网供电可靠性，推动阳江地区的经济发展。

建设单位委托中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司开展本期

工程可行性研究工作。2022 年 9 月 19 日-20 日，电力规划设计总院在广东省阳江市主持召开了《广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组（2×1240MW）工程可行性研究报告》审查会，并印发了审查会议纪要。本次评价对象为通过审查的可行性研究报告中确定的工程方案。

根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（发改能源函[2022]973 号），同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。

2022 年 10 月 1 日，本期工程取得广东省发展改革委员会核准批复（粤发改核准[2022]134 号），并要求在确保安全的前提下加快项目实施，2022 年 11 月底前开工建设，2024 年底前投产发挥保供作用。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规要求，本期工程应开展环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”——“87 火力发电 4411”中的“火力发电和热电联产”项目，应编制环境影响报告书。受阳西海滨电力发展有限公司委托，广东智环创新环境科技有限公司承担了本期工程的环境影响评价工作。

1.2 建设项目特点

本期工程拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组，配套 2×3700t/h 锅炉，年利用小时数 5000h。设计煤种采用青春塔煤，校核煤种采用神华混煤。年燃煤量为 473.0（501.9）×10⁴t，收到基硫分为 0.70（0.67）%，收到基灰分为 20.96（14.35）%，收到基低位发热量为 21.74（20.50）MJ/kg；利用原有煤场、码头，不需新建或扩建码头，煤场通过增加煤堆堆高实现扩容。

本期工程总平面布置格局除 A 排外，与一期工程及二期 5、6 号机组基本保持一致：由东往西分别布置有护岸、辅助车间、主厂房、循环水泵房、循环水取水明渠、自然通风冷却塔及 500kV 配电装置，主厂房的汽机房 A 排朝西，由南往北方向扩建。工程静态投资为 990973 万元。

本期工程采用 500kV 电压等级接入系统，两台机组均以发电机—变压器单元分别接入 500kV 配电装置；500kV 配电装置采用户内 GIS。本期工程依托已在 5、6 号机组工程中统一规划建成的 500kV 升压站。电力送出工程不在评价范围内，本次不予评价。

本期工程锅炉烟气采用低低温高效静电除尘器；脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺；采用低 NO_x 燃烧技术，控制锅炉出口 NO_x 排放浓度，同时安装 SCR 脱硝系统；两台炉配一座 240m 高的双钢内筒烟囱（单筒内径 9m）。

本期工程采用灰渣干除、灰渣分除方式，灰渣及脱硫石膏实现全部综合利用，电厂一期工程已在厂址西北方向兴建山谷灰场（石门仔灰场），现有工程投运以来均未堆灰，容量满足全厂应急堆灰要求，本期工程不需新建、扩建备用灰场。

本期工程采用二次循环冷却方案，冷却水源为海水，取自南海海域，取水设施均已建成且可依托，本期工程不需新建；冷却塔排水排入现有取水明渠中充分混合、降温后作为各机组冷却用水，不直接向海洋排放温排水，因此不涉及新增排海设施。本期工程生活污水、工业废水、含油废水、含煤废水等废污水均依托现有工程，本期工程脱硫废水处理采用在原有二期脱硫废水处理系统上扩容或新增脱硫废水处理消纳系统的方式进行处理，上述各类废污水经处理后全部在厂内回用，不外排，最大限度减少本期工程建设和运行的环境影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

本次环评工作按照总纲要求分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶

段，分析论证和预测评价阶段和环境影响评价文件编制阶段。公众参与调查贯穿与整个评价过程中。本项目环境影响评价工作程序如图 1.3-1 示。

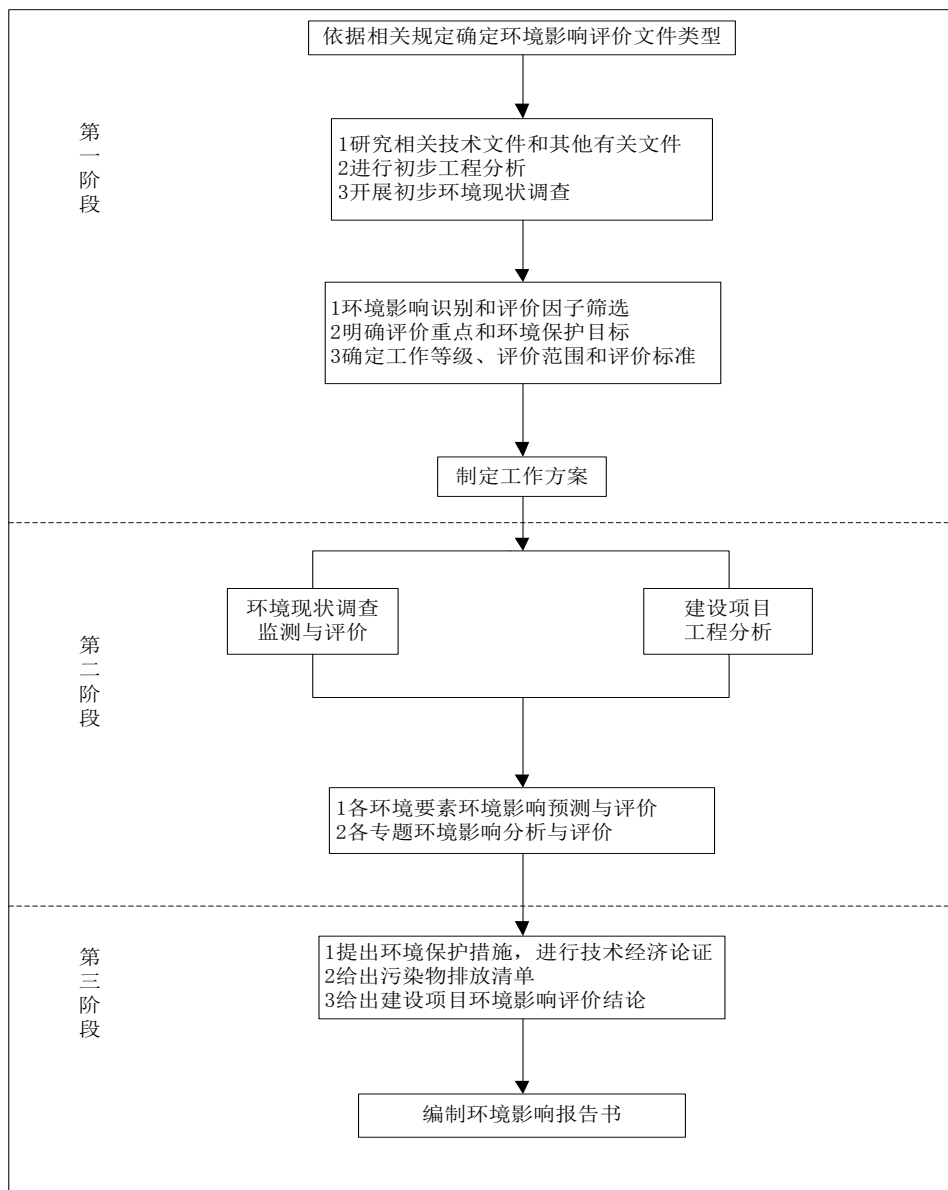


图 1.3-1 环境影响评价程序框图

本次评价过程首先在研究相关文件，包括国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准、相关规划、工程技术文件的基础上，进行了初步工程分析，开展初步的环境状况调查；根据相关要求及项目特点进行了环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，同时制定了工作方案，进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，建设项目工程分析，之后进行各环境要素环境影响预测与评价，最后提出环境保护措施，进行技术经济论证，给出建设项目评价结论。

1.4 相关情况分析判定

1、法规、政策符合性

本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤发电机组，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，满足《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源[2014]506 号）、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）、《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源[2021]368 号）等相关法规、政策要求。

本期工程新建机组供电标准煤耗 279 克标准煤/千瓦时，满足《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519 号）规定的设计工况下供电煤耗不高于 285 克标准煤/千瓦时的湿冷煤电机组的要求；亦可达到《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》（发改运行〔2022〕559 号）规定的燃煤发电新建湿冷机组供电煤耗基准水平 285 克标准煤/千瓦时的要求。

2、规划相符性

本期工程位于阳江市阳西县，项目选址符合《广东省主体功能区划》、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《阳江市环境保护规划纲要》（2016-2030）、阳江市生态环境保护“十四五”规划、《广东省能源发展“十四五”规划》、《广东省“十四五”节能减排实施方案》规划要求。

3、“三线一单”符合性

本期工程在现有厂区预留用地内建设，不涉及生态保护红线，项目建设与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关管控要求相符合。

本期工程无涉海工程，项目周边生态红线区包括福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区、大树岛龙虾县级自然保护区禁止类红线区、大树岛至南山岭重要渔业海域限制类红线区、湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区等。工程建设运行不会对工程海域的水质、沉积物和海洋生态环境造成明显不利影响，符合《广东省海洋生态红线》的管控要求和环境保护要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

1、关注大气污染治理措施可行性及废气排放对大气环境的影响

本期工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝技术，脱硝效率 $\geq 85\%$ ；采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率 $\geq 98\%$ ；采用三室五电场干式低低温电除尘器，除尘器除尘效率 $\geq 99.935\%$ ，脱硫系统协同除尘效率 $\geq 45\%$ ，综合除尘效率 $\geq 99.964\%$ 。通过上述污染防治措施，确保本期工程 NO_x 、 SO_2 、烟尘排放浓度满足《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》（发改能源 2014[2093]号）的要求限值，汞及其化合物排放满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 排放浓度限值。

本次评价将重点分析各项大气污染防治措施的可行性，以及全面预测评价大气污染物排放对周边大气环境的影响。

2、关注本期工程对海洋的环境影响

本期工程不需新建涉海工程设施，依托已建成的取水设施，增加海水取水量；采用二次循环冷却方案，冷却塔排水排入现有取水明渠中充分混合后再作为各机组冷却用水，不直接向海洋排放温排水。本次评价关注海水二次循环冷却方案及冷却塔排水回用方案的可行性，以及本期工程施工期、运营期对海洋生态环境的影响，并提出生态补偿和恢复措施。

3、本期工程拟采取目前成熟的、先进的烟气处理技术，最大限度减少污染物排放量。根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）等相关文件要求，本期工程需对 NO_x 总量控制指标进行区域削减，确保本期工程投产后区域环境质量不恶化。

4、关注项目运营期对周边土壤、地下水、电磁、声环境等其他要素的环境影响，以及环境风险是否可接受。

1.6 环境影响评价的主要结论

本期工程的建设符合相关法律法规和国家、地方的产业政策及“两高”项目相关防控要求，选址符合当地城市总体规划、土地利用规划、生态环境保护规划、相关规范及标准的要求，厂区平面布置及功能布局基本合理，满足“三线一单”分区管控要求。项目运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，通过采取有效的污染防治措施、加强环境管理，对周围环境的影响在可接受的范

围内。建设单位应严格落实本报告书中所提出的有关污染防治措施，强化环境管理和监测制度，确保环境保护设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放。在上述前提下，从环境保护角度而言，本期工程的建设是可行的。

在本期工程环境影响报告书编制过程中，得到了各级生态环境主管部门以及建设单位、设计单位、协作单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修正）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（自 2022 年 6 月 5 日起施行）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正）；
7. 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 5 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. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修正）；
10. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
11. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
12. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；
13. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
14. 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订日施行）；
15. 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日施行修改）；
16. 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
17. 《生态文明体制改革总体方案》（中共中央政治局 2015 年 9 月 11 日审议通过）；
18. 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12 号）；
19. 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发[2021]36 号）；

20. 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021 年 11 月 2 日);
21. 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法〔2021〕70 号);
22. 《关于印发《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》的通知》(发改能源[2014]2093 号);
23. 《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);
24. 《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);
25. 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);
26. 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令,2017 年 7 月修正);
27. 《地下水管理条例》(2021 年 12 月 1 日起施行);
28. 《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发[2021]4 号);
29. 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23 号);
30. 《“十四五”节能减排综合工作方案》(国发[2021]33 号);
31. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号);
32. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);
33. 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办[2013]104 号);
34. 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30 号);
35. 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197 号);
36. 《突发环境事件应急管理办法》(部令第 34 号,2015 年 4 月)
37. 《国家危险废物名录》(2021 年版);
38. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号);
39. 《环境影响评价公众参与办法》(自 2019 年 1 月 1 日起施行);

40. 《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）；
41. 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）；
42. 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函[2020]340 号）；
43. 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4 号）；
44. 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评[2021]26 号）；
45. 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）；
46. 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；
47. 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评[2021]108 号）；
48. 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）；
49. 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤[2021]120 号）；
50. 《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函[2021]277 号）；
51. 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346 号）；
52. 《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评[2022]26 号）；
53. 《减污降碳协同增效实施方案》（环综合[2022]42 号）；
54. 《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17 号）；
55. 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年 12 月 27 日修订）；
56. 《市场准入负面清单（2022 年版）》；
57. 《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业[2021]1464 号）；

58. 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》（发改产业[2021]1609 号）；
59. 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》（发改产业[2022]200 号）；
60. 《关于加强产融合作推动工业绿色发展的指导意见》（工信部联财[2021]159 号）；
61. 《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录（2021 年）》；
62. 《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规[2021]178 号）；
63. 《工业废水循环利用实施方案》（工信部联节[2021]213 号）；
64. 《工业水效提升行动计划》（工信部联节[2022]72 号）；
65. 《完善能源消费强度和总量双控制度方案》（发改环资[2021]1310 号）。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

1. 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）；
2. 《广东省水污染防治条例》（自 2021 年 1 月 1 日起施行）；
3. 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；
4. 《广东省大气污染防治条例》（自 2019 年 3 月 1 日起施行）；
5. 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2019 年 3 月 1 日实施）；
6. 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2010 年 7 月 23 日修正）；
7. 《广东省城乡生活垃圾管理条例(2020 修正)》（2020 年 11 月 27 日修订）；
8. 《广东省碳排放管理试行办法》（2020 年 5 月 12 日修订）；
9. 《广东省海洋主体功能区规划》（广东省海洋与渔业厅、广东省发展和改革委员会，2017 年 12 月）；
10. 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤府函[2011]14 号）；
11. 《中共广东省委广东省人民政府关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》（粤发[2011]26 号）；
12. 《广东省人民政府关于印发<广东省主体功能区规划>的通知》（粤府[2012]120 号）；

13. 《广东省人民政府关于印发<广东省水污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府[2015]131 号）；
14. 《广东省人民政府关于印发<广东省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府[2016]145 号）；
15. 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函[2017]471 号）；
16. 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）；
17. 《广东省人民政府关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见》（粤府[2021]81 号）；
18. 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；
19. 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函[2011]377 号）；
20. 《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源[2021]368 号）；
21. 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）；
22. 《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发[2018]10 号）；
23. 《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》（粤环函[2021]179 号）；
24. 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）；
25. 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652 号）；
26. 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021 年本）的通知》（粤环办[2021]27 号）；
27. 《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》（粤环函[2021]392 号）；
28. 《广东省发展改革委关于印发<广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案>的通知》（粤发改能源〔2021〕368 号）；
29. 《广东省发展改革委关于印发<广东省“两高”项目管理目录(2022 年版)>的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）；
30. 《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发[2022]5 号）；

31. 《广东省生态环境厅关于贯彻落实“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》（粤环函[2022]278 号）；
32. 《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环[2022]11 号）；
33. 《广东省海洋经济发展“十四五”规划》（粤府办〔2021〕33 号）；
34. 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（广东省人民政府，2021 年 4 月 25 日）；
35. 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省能源发展“十四五”规划的通知》（粤府办〔2022〕8 号）；
36. 《广东省人民政府关于印发广东省沿海经济带综合发展规划（2017-2030 年）的通知》（粤府〔2017〕119 号）；
37. 《广东省应急管理“十四五”规划》（粤府〔2021〕67 号）；
38. 《广东省人民政府关于印发广东省“十四五”节能减排实施方案的通知》（粤府〔2022〕68 号）；
39. 《阳江市扬尘污染防治条例》（2022 年 5 月 1 日起施行）；
40. 《阳江市人民政府关于印发阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（阳府〔2021〕28 号）
41. 《阳江市人民政府关于印发阳江市环境保护规划纲要（2016-2030 年）的通知》（阳府〔2018〕37 号）
42. 《阳江市人民政府关于印发阳江市生态环境保护“十四五”规划的通知》（阳府〔2022〕14 号）；
43. 《阳江市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善方案》；
44. 《关于印发阳江市建设项目差别化环保准入实施方案的通知》（阳环函〔2016〕123 号）
45. 《阳江市水污染防治工作方案》（阳环规〔2017〕1 号）
46. 《阳江市人民政府办公室关于印发阳江市环境空气质量达标攻坚规划的通知》（阳府办〔2019〕7 号）
47. 《广东省人民政府关于阳江市城市总体规划（2016-2035 年）的批复》（粤府函〔2018〕215 号）。

2.1.3 行业标准和技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
6. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
8. 《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；
9. 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）；
10. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
11. 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）；
12. 《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；
13. 《燃煤电厂污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-001）；
14. 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562-2010）；
15. 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189 号）；
16. 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
17. 《海洋调查规范》（GB12763-2007）；
18. 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）；
19. 《海洋生态资本评估技术导则》（GB/T 28058-2011）；
20. 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》（国家海洋局，2002 年 4 月）；
21. 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
22. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
23. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
24. 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
25. 《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；
26. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
27. 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

28. 《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；
29. 《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（2021 年修订）》。

2.1.4 其他相关依据

1. 环境影响评价委托书；
2. 本期工程可行性研究报告及审查意见；
3. 《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（粤发改能源函〔2022〕973 号）；
4. 《阳江市人民政府关于〈阳西电厂二期工程 7、8 号机组社会稳定风险评估报告〉的批复》（阳府复〔2022〕77 号）；
5. 《广东省发展改革委关于阳西电厂二期工程 7、8 号机组项目核准的批复》（粤发改核准〔2022〕34 号）；
6. 《阳西电厂二期 7、8 号机组（2×1240MW）海洋环境影响评价专题报告》（上海勘测设计研究院有限公司，2022 年 10 月）；
7. 《阳西电厂二期 7、8 号机组（2×1240MW）海洋环境现状调查报告》（国家海洋局南海调查技术中心，2022 年 10 月）；
8. 《阳西电厂#7、8 机组工程项目主要污染物排放总量区域削减方案》；
9. 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价工作总体思路

2.2.1 评价目的

1. 通过对项目所在地周围环境现状调查，明确评价范围内的环境敏感目标；通过环境质量现状的监测和调查，了解项目周围环境质量现状，说明区域目前存在的主要环境问题，并为项目施工期和运营期的环境影响分析（预测）与评价提供背景资料。

2. 通过调研、类比分析和物料平衡等手段，分析本项目的“三废”产排污量和排放规律，核定项目污染物排放总量，同时，为项目的环境影响预测及评价提供基础资料。

3. 预测和评价项目实施后对项目所在区域环境的影响范围及程度。

4. 根据环境影响分析预测，有针对性的提出项目建设与营运过程中减轻污

染切实可行的环保工程措施及环境管理措施。

5. 分析论证建设项目与国家及地方的环境保护政策、环境保护规划以及地方城市发展总体规划的相容性，从环境保护角度对本项目建设的可行性做出明确结论，为当地环保管理部门和建设单位进行环境管理提供科学的依据、为建设单位和设计单位优化设计提供科学的依据。

2.2.2 评价原则

1. 严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行有关环境保护法律、法规，认真贯彻执行国家产业发展政策和规划；

2. 认真贯彻执行“污染源达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策、法规及规定；

3. 坚持为工程项目建设的优化和决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性及实用性；

4. 评价内容要重点突出、结论明确、对策可行。

2.3 环境功能区划及执行标准

2.3.1 环境功能区划

2.3.1.1 大气环境功能区划

根据《阳江市环境保护规划纲要》（2016-2030 年）、《关于调整阳江市阳西县环境空气功能区划的通告》（西府告〔2022〕22 号），电厂位置属于二类大气环境质量功能区。评价范围内涉及大气一类区（龙高山区域、凉水山区域），其中与厂址最近的一类区为龙高山区域，位于厂址以西约 2.5km 处，详见图 2.3-1。

2.3.1.2 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办【1999】68 号）、《关于对阳江市调整近岸海域环境功能区划的批复》（粤环函【2005】220 号），本项目所在的青湾仔工业排污功能区主导功能为工业排污混合区，执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准。具体见表 2.3-1 和图 2.3-2。

表 2.3-1 阳江市近岸海域环境功能区划

标识号	所在城市	功能区名称	范围	宽度(km)	长度(km)	主要功能	水质目标
1217	阳江	溪头渔港功能区	溪头镇	0.5	5	渔港	三

标识号	所在城市	功能区名称	范围	宽度 (km)	长度 (km)	主要功能	水质目标
1218	阳江	溪头养殖功能区	溪头至石古田	1	10	养殖	二
1221	阳江	青湾仔工业排污功能区	石古至河北港	6	11	工业排污混合区	三
1222	阳江	河北渔港功能区	河北	0.5	1	渔港	三
1223	阳江	河北养殖功能区	河北至北额岭	1	20	养殖	二

2.3.1.3 海洋功能区划 (2011~2020 年)

根据国务院以国函[2012]182 号文件批准的《广东省海洋功能区划》(2011-2020 年), 电厂现有的码头区和取、排水构筑物位于面前海工业与城镇用海区, 具体见表 2.3-2 和图 2.3-3。

表 2.3-2 广东省海洋功能区划 (节选)

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(ha)岸 段长度(km)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
A1-6	电白-江城农渔业区	茂名市、阳江市	东至:111°55'12" 西至:111°23'46" 南至:21°27'06" 北至:21°41'35"	农渔业区	25604 81411	<p>1.相适宜的海域使用类型为渔业用海;</p> <p>2.保障闸坡渔港、沙扒渔港、河北渔港、溪头渔港、深水网箱养殖的用海需求;</p> <p>3.适当保障公务船码头、福湖岭工业用海需求;</p> <p>4.严格限制在儒洞河口海域进行围填海,维护海陵湾、儒洞河口海域防洪纳潮功能,维持航道畅通;</p> <p>5.保护福湖岭-河北港砂质海岸、基岩海岸;</p> <p>6.合理控制儒洞河口海域、南山海等沿岸海域的养殖规模和密度;</p> <p>7.优先保障军事用海需求,严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。</p>	<p>1.保护儒洞河口海域、溪头渔港附近海域的红树林,保护河口海域生态环境;</p> <p>2.严格控制养殖污染和水体富营养化;</p> <p>3.加强渔港环境污染治理,生产废水、生活污水须达标排海;</p> <p>4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。</p>
A3-7	面前海工业与城镇用海区	阳江市	东至:111°47'06" 西至:111°39'42" 南至:21°31'33" 北至:21°37'09"	工业与城镇用海区	5255 21151	<p>1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海;</p> <p>2.在基本功能未利用前,保留浅海贝类增殖等渔业用海;</p> <p>3.围填海须严格论证,优化平面布局,节约集约利用海域资源;</p> <p>4.加强对围填海、温排水的动态监测与监管</p>	<p>1.保护大、小双山岛周边海域礁盘生态系统;</p> <p>2.减少温排水对海域生态环境的影响;</p> <p>3.基本功能未利用前,执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。</p> <p>4.工程建设期间及建设完成后,执行海水水质三类标准、海洋沉积物</p>

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(ha)岸 段长度(km)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
							质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
B6-16	大树岛海洋保护区	阳江市	东至:111°38'41" 西至:111°37'04" 南至:21°28'59" 北至:21°31'00"	海洋保护区	496	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2.适当保障旅游娱乐用海需求; 3.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.严格保护龙虾及其生境; 2.加强海洋保护区海洋环境动态监测; 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准
B5-6	海陵岛旅游休闲娱乐区	阳江市	东至:112°01'29" 西至:111°47'58" 南至:21°33'24" 北至:21°38'03"	旅游休闲娱乐区	2904	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障防灾减灾体系建设用海需求; 3.保护砂质海岸,严格限制在海岛周边海域建设永久性构筑物; 4.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度; 5.优先保障军事用海需求,不得调协影响军事安全的固定设施。	1.保护海域生态环境; 2.生产废水、生活废水须达标排海; 3.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
A3-7	月亮湾旅游休闲娱乐区	阳江市	东至:111°32'26" 西至:111°29'22" 南至:21°30'16" 北至:21°30'16"	旅游休闲娱乐区	259 5956	1.相适宜的海域使用类型为旅游娱乐用海; 2.保障休闲渔业用海需求; 3.保护月亮湾砂质海岸,加强海岸侵蚀治理,禁止在沙滩建设永久性构筑物; 4.依据生态环境的承载力,合理控制旅游开发强度;	1.生产废水、生活废水须达标排海; 2.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
A3-8	海陵湾工业与	阳江市	东至:111°48'37" 西至:111°46'03"	工业与城镇用	1882 13352	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海;	1.基本功能未利用前,执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类

代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积(ha)岸段长度(km)	管理要求	
						海域使用管理	海洋环境保护
	城镇用海		南至:21°37'39" 北至:21°42'57"	海		2.在基本功能未利用前，保留围海养殖及湾内滩涂增养殖等渔业用海； 3.适当保障港口航运用海需求； 4.维护海陵湾防洪纳潮功能； 5.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6.工程建设期间采取有效措施对海陵湾养殖区、东口航运区的影响； 7.加强对围填海的动态监测和监管。	标准和海洋生物质量一类标准。 2.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A2-6	海陵湾港口航运区	阳江市	东至:111°54'50" 西至:111°47'19" 南至:21°39'46" 北至:21°43'59"	港口航运区	2868 19873	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.在九安围基槽功能未利用前，保留围海养殖等渔业用海； 3.围填海须严格论证，优化平面布局，节约集约利用海域资源； 4.加强用海动态监测与监管。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2. 执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。

2.3.1.4 地下水功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号），拟建项目位于粤西桂南沿海诸河阳江沿海地质灾害易发区(H094417002S01)，地下水现状为I-V类，远期保护目标为III类，详见图 2.3-4。

2.3.1.5 声环境功能区划

根据《阳江市人民政府关于广东华夏阳西电厂及周边区域声环境功能区划定的批复》（阳府复[2016]81号），阳西电厂厂址（含本期工程用地）及电厂征地红线外 200m 内区域执行 3 类声环境功能区的要求。

2.3.1.6 生态环境管控单元

1、陆域管控单元

根据《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，阳西电厂位于“儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织箕-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元”（ZH44172130001），见图 2.3-5，相关管控要求如下：

表 2.3-3 项目所在的陆域环境管控单元及管控要求

环境管控单元编码	ZH44172130001
环境管控单元名称	儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织箕-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元
行政区划	广东省阳江市阳西县
管控单元分类	一般管控单元
区域布局管控	<p>1-1.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的 8 类有限人为活动。</p> <p>1-2.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。</p> <p>1-3.【生态/禁止类】严格保护程村红光红树林自然保护区，在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游，以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。在自然保护区实验区内兴建基础设施或者临时设施的，属红树林区域的，应当报林业行政主管部门批准后方可办理其他手续。</p> <p>1-4.【生态/限制类】严格保护茅垌水库、新湖水库、长角水库及其水源涵养区，严格水库集雨区变更土地利用方式，逐步取缔水库集雨区范围内不符</p>

	<p>合国土空间规划的各种开发活动，恢复种植以水源涵养林、水土保持林为主的生态公益林，依法清理对水质产生污染影响的各种养殖业。</p> <p>1-5.【大气/禁止类】龙高山森林公园、东水山森林公园、红树林自然保护区、黄婆岭、罗琴山和鹅凰嶂自然保护区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-6.【大气/综合类】程村镇局部区域属于大气环境布局敏感重点管控区，严格限制新建、扩建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料项目，优先开展低挥发性有机物（VOCs）含量原辅材料替代，强化无组织排放控制。</p> <p>1-7.【大气/限制类】程村镇局部区域属于大气环境弱扩散重点管控区应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。</p> <p>1-8.【大气/限制类】织篁镇局部区域属于大气受体敏感重点管控区，须严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p>
能源资源利用	<p>2-1.【土地资源/限制类】完成单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提升土地等资源的集约程度。</p> <p>2-2.【岸线/其他】提高岸线开发利用效率，实行岸线分区管理，落实空间用途管制。</p>
污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】加快实现城镇生活污水管网全覆盖、全收集，加快生活污水管网建设、竣工验收及联通，强化管网混错漏接改造及修复更新。</p> <p>3-2.【水/综合类】加快农村生活污水处理设施建设，因地制宜选择合适的污水处理设施，实现雨污分流、污水排放管道收集或暗渠化，农村生活污水处理设施出水标准执行广东省《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208）。</p> <p>3-3.【水/综合类】推进农业面源污染治理，推进畜禽养殖废弃物资源化利用，推行规模化畜禽养殖场（小区）标准化建设和改造，新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流；推广测土配方施肥，降低农药使用量。</p> <p>3-4.【水/限制类】加强入海水质管控，入海河流、入海排污口等均需达标后排海。</p> <p>3-5.【大气/综合类】严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，现有生产项目鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料，强化工艺废气的收集处理措施，减少无组织排放。</p> <p>3-6.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。</p>
环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p>

2、海域环境管控分区

根据《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，阳西电厂取水口、排水口所在海域位于“面前海工业与城镇用海区”（HY44170020003），见图 2.3-5，相关管控要求如下：

表 2.3-4 项目涉及的海域环境管控单元及管控要求

近岸海域环境 管控分区编码	HY44170020003
近岸海域环境 管控分区名称	面前海工业与城镇用海区
行政区划	广东省阳江市/
管控单元分类	重点管控单元
备注	/
区域布局管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。 3.立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。
能源资源利用	<ol style="list-style-type: none"> 1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。
污染物排放管 控	<ol style="list-style-type: none"> 1.向海域排放陆源污染物，必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。 2.严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。 3.以近岸海域劣四类水质分布区为重点，建立健全“近岸水体-入海排污口-排污管线-污染源”全链条治理体系，系统开展入海排污口综合整治，建立入海排污口整治销号制度。
环境风险防控	<ol style="list-style-type: none"> 1.制定和完善陆域环境风险源、海上溢油及危险化学品泄漏、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案，健全应急响应机制。 2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。

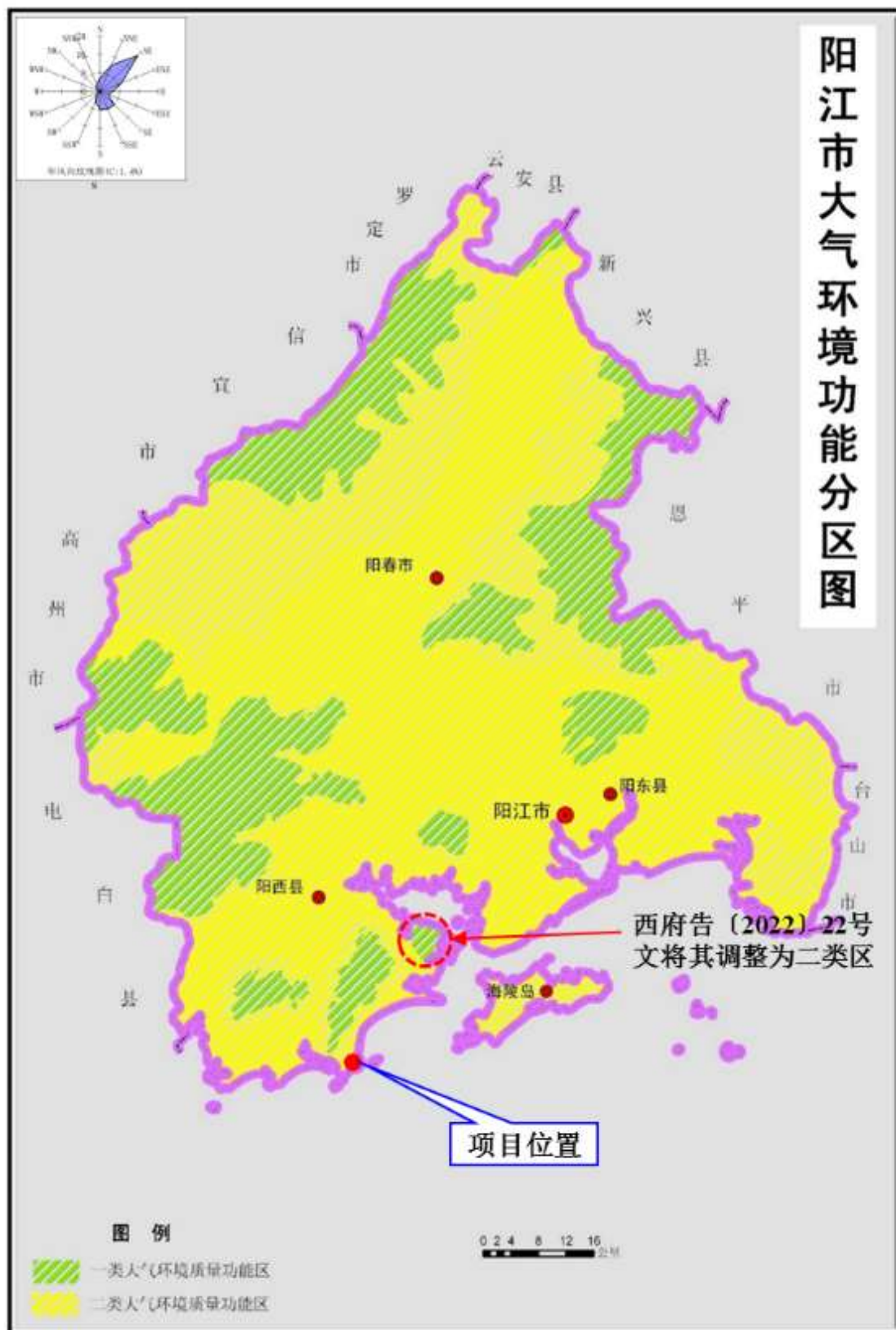


图 2.3-1 项目所在地大气环境功能区划图

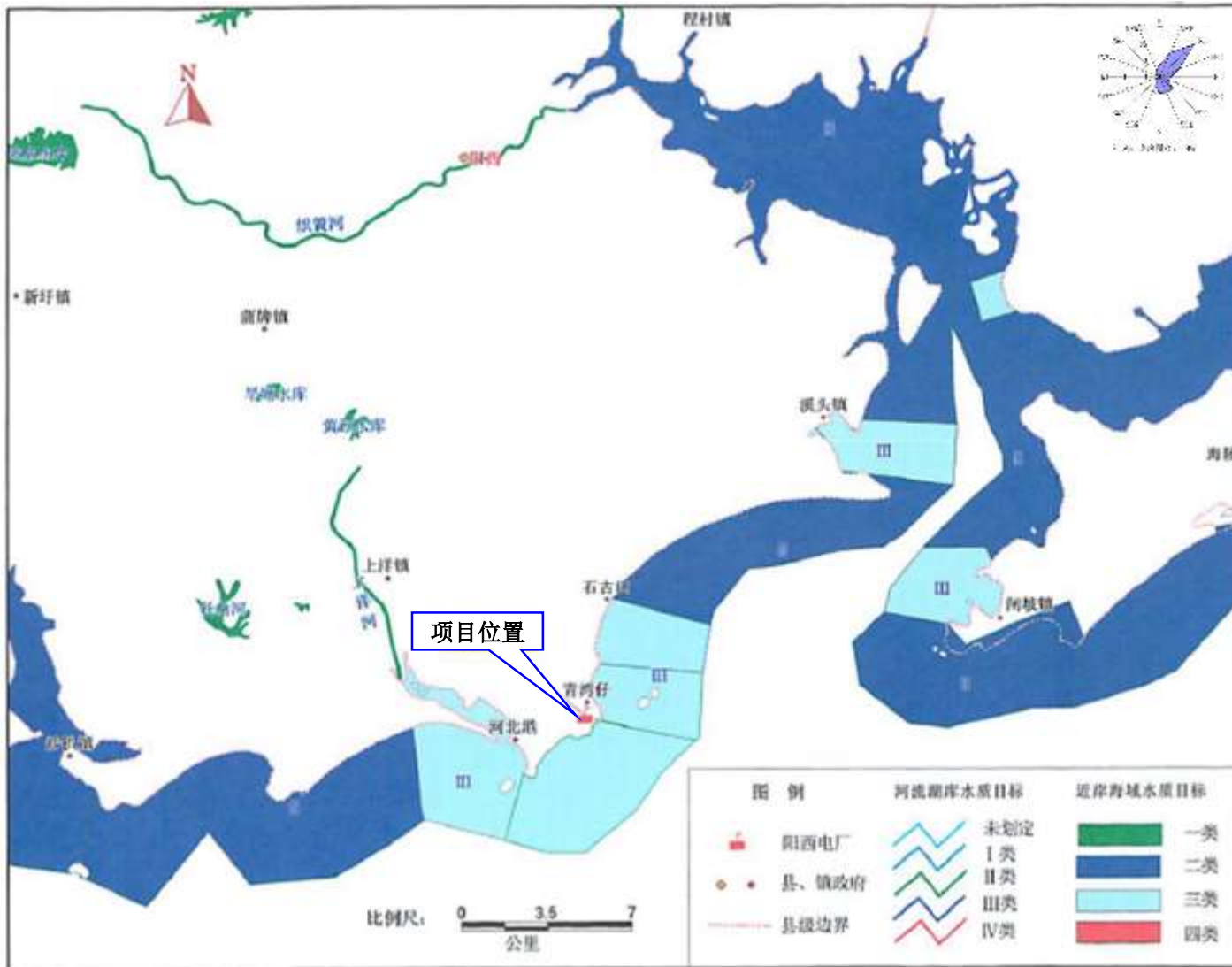


图 2.3-2 近岸海域环境功能区划示意图

广东省海洋功能区划图 (阳江市)

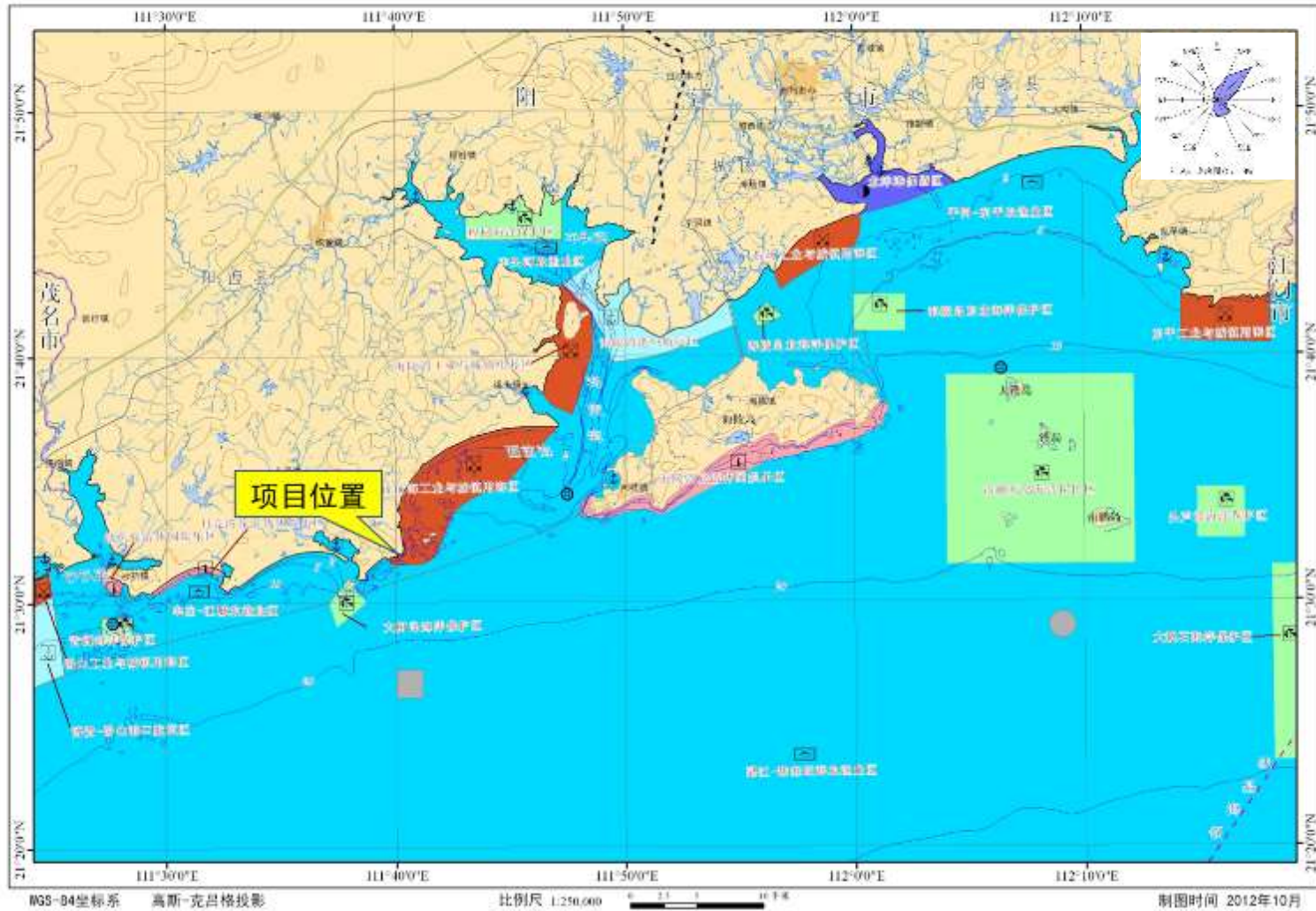


图 2.3-3 广东省海洋功能区划示意图



图 2.3-4 项目所在区域地下水功能区划图

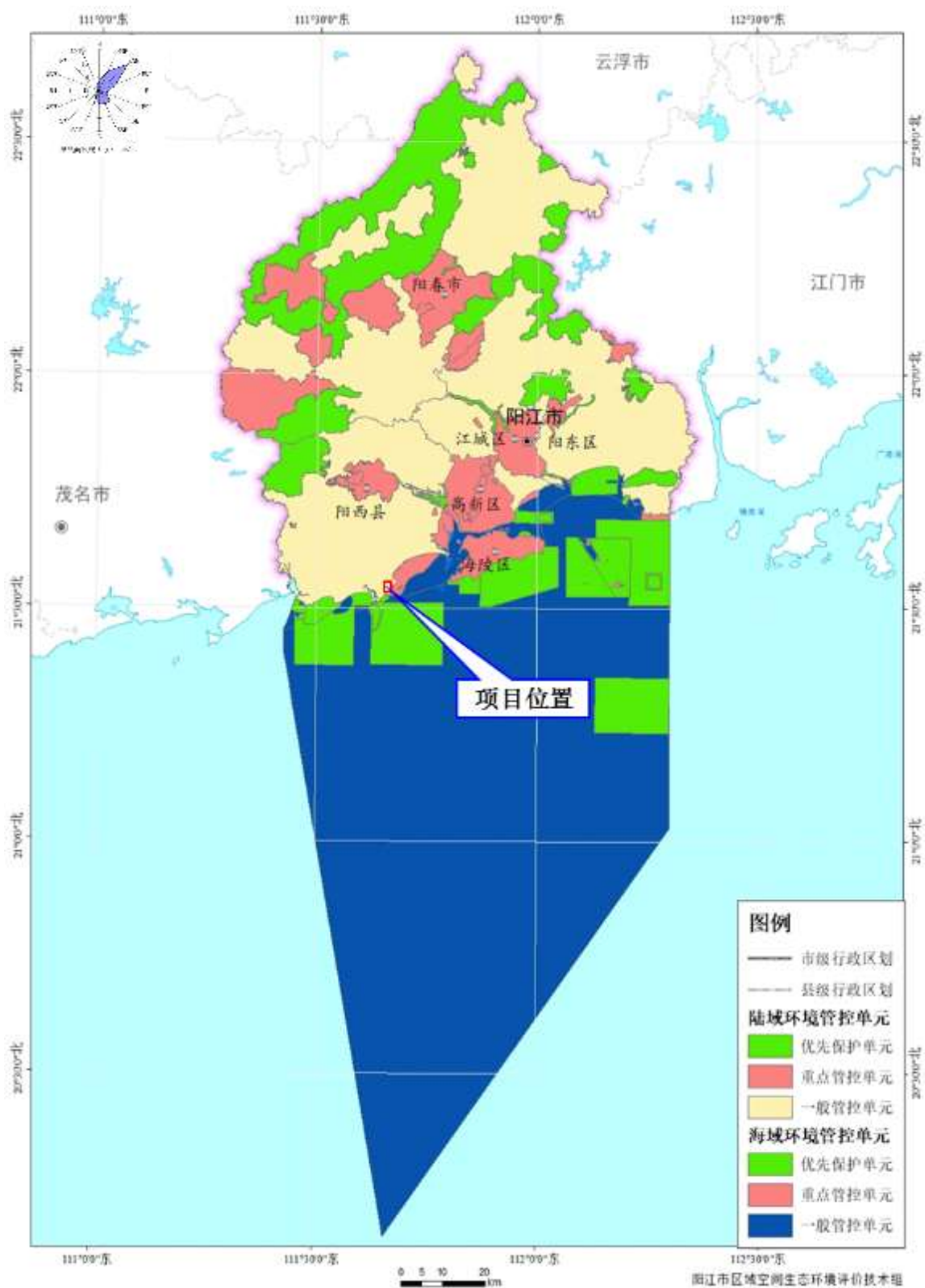


图 2.3-5 阳江市三线一单环境管控单元图

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 环境空气

根据项目所在地的大气环境功能区划，拟建项目评价范围涉及区域包括一类和二类功能区，大气污染物分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级和二级标准，其中氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》推荐值。

表 2.3-5 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）		选用标准
		一级标准	二级标准	
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
CO	24 小时平均	4000	4000	
	1 小时平均	10000	10000	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
汞	年平均	0.05	0.05	
氨	一次最高值	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值
硫化氢	1 小时平均	10	10	
臭气浓度	一次	20 （无量纲）	20 （无量纲）	参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准
非甲烷总烃	一次最高值	2000	2000	参照执行《大气污染物综合排放标准详解》推

污染物名称	取值时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		选用标准
		一级标准	二级标准	
				荐值

2.3.2.2 海洋环境

项目所在海区属三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的三类标准，具体标准值见表 2.3-6。

表 2.3-6 海水水质标准(mg/L, pH 除外)

项目	一类标准	二类标准	三类标准	四类标准
pH 值	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8-8.8	6.8-8.8
DO	6	5	4	3
COD _{Mn}	2	3	4	5
BOD ₅	1	3	4	5
无机氮	0.20	0.30	0.40	0.50
非离子氨	0.02	0.02	0.02	0.020
活性磷酸盐	0.015	0.030	0.030	0.045
石油类	0.05	0.05	0.30	0.50
铜	0.005	0.010	0.050	0.050
铅	0.001	0.005	0.010	0.050
锌	0.020	0.050	0.10	0.50
镉	0.001	0.005	0.010	0.010
总汞	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
挥发酚	0.005	0.005	0.010	0.050
SS	人为增量≤10	人为增量≤10	人为增量≤100	人为增量≤150
温升	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	

沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）的一、二类标准；在三类海水水质控制区内执行二类标准，在一、二类海水水质控制区内执行一类标准，具体见表 2.3-7。

表 2.3-7 海洋沉积物质量标准

标准值	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	石油类	有机碳	硫化物
/	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-6}$
第一类标准	35	60	150	0.50	≤0.20	≤20	500	2.0	300
第二类标准	100	130.0	350	1.50	≤0.50	≤65	1000	3.0	500

海洋贝类生物体质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中的一、二类标准。甲壳类和鱼类的生物体内污染物质（石油烃除外）含量的评价标准参考《全国海岸和滩涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评

价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，见表 2.3-8。

表 2.3-8 海洋生物质量标准(mg/kg)

生物类别	标准类别	铜	铅	锌	镉	总汞	砷	石油烃
贝类	一类标准	10	0.1	20	0.2	0.05	1.0	15
	二类标准	25	2.0	50	2.0	0.1	5.0	50
甲壳类		100	2.0	150	2.0	0.2	8.0	20
鱼类		20	2.0	40	0.6	0.3	5.0	20
软体类		100	10	250	5.5	0.3	8.0	20

2.3.2.3 地下水环境

根据厂址所在区域的地下水功能区划，地下水环境评价标准见表 2.3-9。

表 2.3-9 地下水质量标准

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH	6.5~8.5	14	铁	≤0.3
2	氨氮	≤0.5	15	锰	≤0.1
3	挥发性酚类	≤0.002	16	铅	≤0.01
4	总硬度	≤450	17	汞	≤0.001
5	耗氧量	≤3.0	18	砷	≤0.01
6	硫酸盐	≤250	19	总大肠菌群（个/L）	≤3.0
7	氟化物	≤1.0	20	溶解性总固体	≤1000
8	氰化物	≤0.05	21	菌落总数（CFU/mL）	≤100
9	氯化物	≤250	22	色度	≤15
10	硝酸盐	≤20.0	23	嗅和味	无
11	亚硝酸盐	≤1.00	24	肉眼可见物	无
12	六价铬	≤0.05	25	浑浊度	≤3
13	镉	≤0.005			

2.3.2.4 声环境

阳西电厂厂址及电厂征地外 200m 内区域环境声环境质量执行《声环境质量标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体见表 2.3-10。

表 2.3-10 声环境质量标准

标准名称	标准类别	时段		备注
		昼间	夜间	
《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	3 类	65 dB(A)	55 dB(A)	厂址周围区域

2.3.2.5 土壤环境

本项目厂区及周边建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土

壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准；厂外农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。具体土壤环境质量评价标准详表 2.3-11 和表 2.3-12。

表 2.3-11 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

表 2.3-12 农用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目		筛选值			
			pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

序号	污染物项目	筛选值			
		pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5
注：①重金属和类重金属砷均按元素总量计； ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的筛选值。					

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 大气污染物排放标准

1、锅炉烟气

本期工程锅炉烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物执行《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源[2014]2093 号）中对东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放的有关要求（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m³）；汞及其化合物排放、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中“表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物特别排放浓度”。

此外，根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）规定，脱硝系统氨逃逸质量浓度控制在 2.5mg/m³ 以下。

2、低矮源废气

转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓、碎煤室等工序产生的低矮源废气颗粒物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准中规定的排放限值。

3、无组织排放

厂界无组织排放颗粒物、非甲烷总烃执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准中规定的排放限值，氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值（新改扩建二级）。

表 2.3-13 大气污染物排放标准（有组织排放）

项目	排放因子	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)	执行文件/标准
锅炉 烟气	烟尘	10	—	《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源[2014]2093 号）对东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放的有关要求
	SO ₂	35	—	
	NO _x	50	—	
	汞及其化	0.03	—	《火电厂大气污染物排放标准》

项目	排放因子	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)	执行文件/标准
	合物			(GB 13223-2011) 中“表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物特别排放浓度”
	林格曼黑度	1 级	—	
	氨	2.5	—	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010) 中脱硝系统氨逃逸质量浓度控制要求
低矮源 粉尘废 气	颗粒物	120	1.45 (15m)	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/ 27-2001) 第二时段二 级标准
			2.4 (20m)	
			9.5 (30m)	
			16 (40m)	
			24.5 (50m)	
			35 (60m)	
说明：本期工程低矮源排放标准因排气筒高度不能满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求，故颗粒物排放速率减半执行。				

表 2.3-14 大气污染物排放标准（无组织排放）

项目	执行文件/标准	无组织监控点排放限值 (mg/Nm ³)
颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段	1.0
非甲烷总烃		4.0
氨	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值	1.5
臭气浓度		20

2.3.3.2 水污染物排放标准（回用标准）

本期工程冷却塔排水排入现有工程取水明渠首部，与新鲜取用的海水混合后回用于各机组冷却用水，不直接向海洋排放温排水；其他各类生产废水和生活污水依托现有设施处理达到《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) 标准后，全部在厂内回用，不外排。

表 2.3-15 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) (单位:mg/L,pH 除外)

标准类别 污染物	敞开式循环冷却水 系统补充水	洗涤用水	锅炉补给水	工艺与产品用水
pH	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~8.5	6.5~8.5
悬浮物	-	≤30	-	-
浊度	≤5	-	≤5	≤5
COD	≤60	-	≤60	≤60
BOD ₅	≤10	≤30	≤10	≤10

标准类别 污染物	敞开式循环冷却水 系统补充水	洗涤用水	锅炉补给水	工艺与产品用水
氨氮	≤10	-	≤10	≤10
铁	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3
溶解性总固体	≤1000	≤1000	≤1000	≤1000
氯离子	≤250	≤250	≤250	≤250
溶解氧	-	-	-	-

表 2.3-16 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)(单位:mg/L,pH 除外)

标准类别 污染物	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防 、建筑施工
pH	6.0~9.0	6.0~9.0
浊度 ≤	5	10
溶解性总固体 ≤	1000	1000
BOD ₅ ≤	10	10
氨氮 ≤	5	8
铁 ≤	0.3	—
锰 ≤	0.1	—
溶解氧 ≥	2.0	2.0
阴离子表面活性剂 ≤	0.5	0.5
总氯 ≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）
大肠埃希氏菌	无	无

2.3.3.3 船舶污染物排放标准

对于施工期和营运期的作业船舶，根据《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》和《船舶污染物排放标准》的要求：

（1）禁止向沿海海域排放油类污染物。

（2）船舶所产生的油类污染物，船舶生活污水及垃圾须定期排放至岸上或水上移动接收设施。

2.3.3.4 噪声排放标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准。施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）。详见表 2.3-17。

表 2.3-17 噪声排放标准

项目	执行标准类别	标准值 dB(A)	
		昼间	夜间
厂界噪声	GB12348-2008 中 3 类标准	65	55
施工场界噪声	GB12523-2011	70	55

2.3.3.5 电磁环境

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露限值。

表 2.3-18 电磁环境评价标准

项目	评价标准值	标准来源
工频电场	公众曝露限值为 4000V/m	GB 8702-2014
工频磁场	公众曝露限值为 100 μ T	

2.3.3.6 固体废物

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的标准。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价等级

2.4.1.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目的污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用导则附录 A 中估算模式分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，对各污染物分别计算最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义公式为：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度 mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式中的估算模式 AERSCREEN 对大气环境评价工作进行分级。本期工程评价因子及标准详见表 2.4-1，估算模式参数见表 2.4-2，土地利用类型相关参数选取见表 2.4-3，污染源强见表 2.4-4、表 2.4-5，估算模式计算结果见表 2.4-6 和表 2.4-7。

经估算, 本期工程烟囱 (等效) 存在岸边熏烟, 烟囱排放的 NO₂ 最大落地浓度 7189.791μg/m³, 最大落地浓度占标率为 3594.9%。根据《环境影响评价的技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的规定 (第 5.3.2 条), 本项目的大气环境影响评价工作等级为一级。

表 2.4-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/(μg/m ³)	标准来源
SO ₂	小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
NO ₂	小时平均	200	
PM ₁₀	日均值	150	
PM _{2.5}	日均值	75	
TSP	日均值	300	
氨	一次最高值	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值
Hg	年平均	0.05	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单附录 A

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		38.3
最低环境温度/°C		2.1
土地利用类型		水面
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/m	210
	岸线方向/°	90

表 2.4-3 土地利用类型相关参数选取一览表

地形	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
水面	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.14	0.3	0.0001
		春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
		夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
		秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001

注: 冬季的正午反照率参照秋季。

表 2.4-4 本期工程点源（有组织）排放正常情况一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强					
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨	汞及其化合物
单位	—	m	m	m	m	m	Nm ³ /h	℃	h	—	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
DA007+DA008	锅炉烟气（等效）	-162	2069	4.6	240	2×9 (12.7)	2× 3514286	50	5000	正常	240.83	252.0	64.62	32.31	18.0	0.051
P1	DP-1	-329	1939	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P2	DP-2	-330	1950	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P3	DP-3	-331	1960	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P4	DP-4	-331	1970	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P5	DP-5	-332	1981	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P6	DP-6	-333	1993	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P7	DP-7	-342	2074	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P8	DP-8	-343	2085	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P9	DP-9	-343	2095	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P10	DP-10	-344	2105	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P11	DP-11	-345	2115	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P12	DP-12	-347	2127	4.9	57	0.6	14000	25	7920	正常			0.28			
P13	DP-13	187	804	5.9	20	0.5	8500	25	7920	正常			0.17			
P14	DP-14	108	843	5.9	20	0.5	8500	25	7920	正常			0.17			
P15	DP-15	-1	1673	4.9	20	0.5	8500	25	7920	正常			0.17			
P16	DP-16	-323	1918	4.9	65.5	0.5	8500	25	7920	正常			0.17			
P17	DP-17	-331	1917	4.9	65.5	0.5	8500	25	7920	正常			0.17			
P18	DP-18	-332	1924	4.9	65.5	0.5	8500	25	7920	正常			0.17			
P19	DP-19	-37	1954	4.6	30	0.8	24000	25	7920	正常			0.48			
P20	DP-20	-27	1955	4.6	30	0.8	24000	25	7920	正常			0.48			

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气温度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强					
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨	汞及其化合物
P21	DP-21	-95	1973	4.6	33	0.5	7440	25	7920	正常			0.15			
P22	DP-22	-97	1993	4.6	33	0.5	7440	25	7920	正常			0.15			
P23	DP-23	-99	2012	4.6	33	0.5	7440	25	7920	正常			0.15			
P24	DP-24	-104	1977	4.6	20	0.3	2500	25	7920	正常			0.05			
P25	DP-25	-106	1989	4.6	20	0.3	2500	25	7920	正常			0.05			
P26	DP-26	-107	2003	4.6	20	0.3	2500	25	7920	正常			0.05			
P27	DP-27	-303	1932	4.9	20	0.2	960	25	7920	正常			0.02			
P28	DP-28	-324	2154	4.9	20	0.2	960	25	7920	正常			0.02			
P29	DP-29	-72	2040	4.6	23	0.25	1440	25	7920	正常			0.03			
P30	DP-30	-57	2042	4.6	23	0.25	1440	25	7920	正常			0.03			
P31	DP-31	-75	2075	4.6	23	0.32	2500	25	7920	正常			0.05			
P32	DP-32	-61	2076	4.6	23	0.32	2500	25	7920	正常			0.05			

说明：（1）锅炉烟囱 DA007、DA008 等效为一个排放口；污染物排放量采用设计煤种和校核煤种较大值。（2）原点坐标为煤场南侧角（坐标：111° 40' 10.9750" E, 21° 31' 57.7476" N）。

表 2.4-5 本期工程面源（无组织）排放正常情况一览表

编号	名称	面源各顶点坐标		面源海拔高度	面源有效高度	年排放小时数	排放工况	评价因子源强		
		X	Y					TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
单位	—	m	m	m	m	h	—	kg/h	kg/h	kg/h
Gu1	煤场	13	192	6	15	7920	正常	2.0	2.0	1.0
		80	152							
		5	19							
		-63	60							
		13	192							

表 2.4-6 污染物最大地面浓度估算结果表 (小时浓度, 单位: ug/m³)

序号	污染源名称	SO ₂ D ₁₀ (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	TSP D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	PM _{2.5} D ₁₀ (m)	氨 D ₁₀ (m)	汞 D ₁₀ (m)
1	锅炉烟气 (DA007+DA008)	6871.1000 18800	7189.7910 20400	/	1843.6680 18800	921.8339 18800	513.5565 18800	1.4551 20400
2	DP-1	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
3	DP-2	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
4	DP-3	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
5	DP-4	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
6	DP-5	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
7	DP-6	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
8	DP-7	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
9	DP-8	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
10	DP-9	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
11	DP-10	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
12	DP-11	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
13	DP-12	/	/	/	64.0990 1650	32.0495 1650	/	/
14	DP-13	/	/	/	81.6280 1325	40.8140 1325	/	/
15	DP-14	/	/	/	81.6280 1325	40.8140 1325	/	/
16	DP-15	/	/	/	81.6280 1325	40.8140 1325	/	/
17	DP-16	/	/	/	37.3960 0	18.6980 0	/	/
18	DP-17	/	/	/	37.3960 0	18.6980 0	/	/
19	DP-18	/	/	/	37.3960 0	18.6980 0	/	/
20	DP-19	/	/	/	173.3600 2825	86.6800 2825	/	/
21	DP-20	/	/	/	173.3600 2825	86.6800 2825	/	/
22	DP-21	/	/	/	56.5790 950	28.2895 950	/	/
23	DP-22	/	/	/	56.5790 950	28.2895 950	/	/
24	DP-23	/	/	/	56.5790 950	28.2895 950	/	/

序号	污染源名称	SO ₂ D ₁₀ (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	TSP D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	PM _{2.5} D ₁₀ (m)	氨 D ₁₀ (m)	汞 D ₁₀ (m)
25	DP-24	/	/	/	24.0110 0	12.0055 0	/	/
26	DP-25	/	/	/	24.0110 0	12.0055 0	/	/
27	DP-26	/	/	/	24.0110 0	12.0055 0	/	/
28	DP-27	/	/	/	9.6045 0	4.8023 0	/	/
29	DP-28	/	/	/	9.6045 0	4.8023 0	/	/
30	DP-29	/	/	/	13.4100 0	6.7050 0	/	/
31	DP-30	/	/	/	13.4100 0	6.7050 0	/	/
32	DP-31	/	/	/	22.3530 0	11.1765 0	/	/
33	DP-32	/	/	/	22.3530 0	11.1765 0	/	/
34	煤场	/	/	502.3500 2425	502.3500 8800	251.1750 8800	/	/
	各源最大值	6871.1	7189.791	502.35	1843.6680	921.8339	513.5565	1.4551

表 2.4-7 污染物最大地面浓度估算结果表 (小时浓度占标率, 单位: %)

序号	污染源名称	SO ₂ D ₁₀ (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	TSP D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	PM _{2.5} D ₁₀ (m)	氨 D ₁₀ (m)	汞 D ₁₀ (m)
1	锅炉烟气 (DA007+DA008)	1374.22 18800	3594.90 20400	/	409.70 18800	409.70 18800	256.78 18800	2910.15 20400
2	DP-1	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
3	DP-2	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
4	DP-3	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
5	DP-4	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
6	DP-5	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
7	DP-6	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
8	DP-7	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
9	DP-8	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
10	DP-9	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
11	DP-10	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
12	DP-11	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/

序号	污染源名称	SO ₂ D ₁₀ (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	TSP D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	PM _{2.5} D ₁₀ (m)	氨 D ₁₀ (m)	汞 D ₁₀ (m)
13	DP-12	/	/	/	14.24 1650	14.24 1650	/	/
14	DP-13	/	/	/	18.14 1325	18.14 1325	/	/
15	DP-14	/	/	/	18.14 1325	18.14 1325	/	/
16	DP-15	/	/	/	18.14 1325	18.14 1325	/	/
17	DP-16	/	/	/	8.31 0	8.31 0	/	/
18	DP-17	/	/	/	8.31 0	8.31 0	/	/
19	DP-18	/	/	/	8.31 0	8.31 0	/	/
20	DP-19	/	/	/	38.52 2825	38.52 2825	/	/
21	DP-20	/	/	/	38.52 2825	38.52 2825	/	/
22	DP-21	/	/	/	12.57 950	12.57 950	/	/
23	DP-22	/	/	/	12.57 950	12.57 950	/	/
24	DP-23	/	/	/	12.57 950	12.57 950	/	/
25	DP-24	/	/	/	5.34 0	5.34 0	/	/
26	DP-25	/	/	/	5.34 0	5.34 0	/	/
27	DP-26	/	/	/	5.34 0	5.34 0	/	/
28	DP-27	/	/	/	2.13 0	2.13 0	/	/
29	DP-28	/	/	/	2.13 0	2.13 0	/	/
30	DP-29	/	/	/	2.98 0	2.98 0	/	/
31	DP-30	/	/	/	2.98 0	2.98 0	/	/
32	DP-31	/	/	/	4.97 0	4.97 0	/	/
33	DP-32	/	/	/	4.97 0	4.97 0	/	/
34	煤场	/	/	55.82 2425	111.63 8800	111.63 8800	/	/
	各源最大值	1374.22	3594.90	55.82	409.70	409.70	256.78	2910.15

2.4.1.2 地表水环境

本期工程废水主要包括生活污水、输煤系统废水、脱硫废水等，均依托现有工程废污水处理系统处理后全部在厂内回用，不外排；二次循环冷却水排水排入现有工程进水明渠中，与新鲜海水充分混合、降温后回用于各机组冷却用水，不直接排入海域。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，判定评价等级为三级 B。

2.4.1.3 海洋环境

本期工程采用二次循环冷却系统，全部依托原有工程取排水系统和设施，无涉海工程。海水二次循环冷却水补充水取自现有工程已经建成的海水取水明渠，排水不直接排海，而是排至电厂海水取水明渠内，温排水总量不增加。其它生产、生活废水不外排。本期工程对海洋环境的影响主要是循环冷却水补充水取水 6856m³/h，其中 3286m³/h 回到取水明渠，混合、降温后用于 1~6 号机组降温使用，本期工程新增取水量为 3570m³/h，约合 8.568×10⁴m³/d。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014)，建设项目的特点和评价海域环境特征，确定本项目海洋环境的评价等级为二级，其中水文动力环境评价等级为二级，水质环境评价等级为二级、沉积物环境评价等级为二级、生态和生物资源环境评价等级为二级，各要素评价等级见表 2.4-8。

表 2.4-8 海洋环境影响评价等级划分表

海洋工程分类	工程类型和工程内容	工程规模	工程所在海域特征和生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
				水文动力环境	水质环境	沉积物环境	生态和生物资源环境
海水综合利用类工程	利用海水降温工程	海水用量 50×10 ⁴ m ³ /d~5×10 ⁴ m ³ /d	生态环境敏感区	2	2	2	2

2.4.1.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中关于建设项目分类方法，对电厂项目的行业类别进行识别及确定，项目为火力发电项目，需编制环境影响报告书。对照 HJ610-2016 中附表 A 地下水环境影响评价行业分类表可知，项目建设属于导则中规定的 E 电力中 30 火力发电（包括热电）类建设项目，该行业建设项目的“环评报告书”类别中，厂区属于 III 类项目。

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

《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016 中，将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表 2.4-9 所示。

表 2.4-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区以外的其他地区
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

根据 HJ 610-2016 中关于地下水环境影响评价工作分级的依据，阳西电厂项目地下水环境评价项目类别为 III 类项目，厂区地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此本项目厂区地下水环境影响评价为 III 类项目的三级评价。

表 2.4-10 评价工作等级分级表

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

2.4.1.5 土壤环境

本期工程主厂房和贮灰场（依托）为两个分开的场地。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），当同一个建设项目涉及两个场地，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，火力发电（燃气发电除外）、贮灰场（一般工业固体废物填埋处置设施）为 II 类项目，土壤影响类型为污染影响型；本期工程占地面

积约 24.5 公顷，贮灰场占地面积约 10.5 公顷，两个地块的占地规模均为中型（5~50hm²）。项目周边 1km 范围内规划主要为建设用地、林地、耕地，判定敏感程度为敏感。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本期工程（主厂区、贮灰场）土壤环境评价工作等级均按二级开展评价。

表 2.4-11 污染影响型敏感程度分级表

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

表 2.4-12 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.1.6 声环境

本期工程厂址所在区域适用《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准，项目厂界 200m 范围内无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的规定，确定声环境评价等级为三级。

表 2.4-13 声环境评价工作等级判定表

影响因素评价等级	声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化	
评价等级 判据	一级	0 类	>5dB (A)	显著增多
	二级	1 类, 2 类	≥3dB (A), ≤5dB (A)	较多
	三级	3 类, 4 类	<3dB (A)	不大
单独评价等级	三级	三级	三级	
评价等级确定	三级			

2.4.1.7 生态环境

本期工程厂址场地属于工业用地，不涉及生态敏感区、生态保护红线；项目属于污染影响类建设项目，在现有厂址场地范围内进行扩建，不新增占地；项目地下水和土壤影响范围内不涉及天然林、公益林、湿地等。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”的规定，本次生态评价不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.4.1.8 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量为判定依据，本期工程厂区涉及的危险物质主要为尿素、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠等，涉海部分涉及的风险物质为船舶燃料油，最大载油量为 3062t。结合本期工程布置及依托现有设施的情况，在本期工程厂房内贮存的危险物质为凝结水精处理系统阳树脂再生使用的盐酸和氢氧化钠、脱硝系统使用的尿素，次氯酸钠贮存依托二期 5、6 号机组化水车间内现有储罐，本期工程不新增次氯酸钠储存设施。上述这些危险物质存在数量与其临界量比值之和为 $10 \leq Q < 100$ ；行业类别属于“其他——涉及危险物质使用、贮存项目”，M 值为 5，即 M4，由此确定危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为 P4。

本期工程危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气和地表水、地下水，结合项目特点及周边环境特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，确定项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的环境风险潜势划分依据及评价等级判定依据，可知本期工程的环境风险潜势综合等级为 III，因此本期工程的环境风险评价工作等级为二级，其中大气环境风险评价工作等级为二级，地表水（海洋）环境风险评价工作等级为三级，地下水环境风险评价工作等级为简单分析。

表 2.4-14 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

表 2.4-15 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 500 范围内人口数小计			200 人		
	厂址周边 5km 范围内人口数小计			<5 万人		
	大气环境敏感程度 E 值			E1（5km 范围内涉及大气一类区）		
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km	
	1	南海		海水三类	<10km	
	内陆水体排放点下游 10km（近海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离	
	1	大树岛海洋保护区	红树林及生境	一类	西南侧 4.3km	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	

表 2.4-16 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

表 2.4-17 环境风险潜势初判一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势
大气环境	P4	E1	III
地表水环境		E2	II
地下水环境		E3	I
环境风险潜势综合等级			III

表 2.4-18 评价工作等级划分

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

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

2.4.1.9 电磁环境

本期工程以发电机-变压器组单元接线接入厂内二期 5、6#机组已建 500kV 升压站，新配置户内气体绝缘金属封闭开关设备（GIS），500kV 主变压器位于室外，因此属于户外式升压站，按照《环境影响评级技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），电磁环境影响评级工作等级为一级。

2.4.2 评价范围

根据项目特点，结合项目所在区域的环境特征，各环境因素评价范围如下：

1、大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用估算模式计算各污染物的最大影响程度最远距离 $D_{10\%}$ 为 20.6km，因此本期工程的大气环境影响评价范围为以厂址为中心，取边长 45km×45km 的矩形范围，具体见图 2.5-1。

2、声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价范围为厂界外 200m 包络线范围，具体见图 2.5-4。

3、地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合区域地下水总体流向特征、自然低丘山脊走向、地表河流等情况，确定本项目地下水评价范围为项目所在区域的一个完整水文地质单元，面积约 6.5km²。地下水评价范围如图 2.5-3 所示。

4、土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境评价范围为厂区用地及厂界外 1000m、贮灰场用地及边界外扩 200m 包络线范围，具体见图 2.5-4。

5、电磁环境评价范围

本期工程依托的二期工程升压站电压等级为 500kV，根据《环境影响评级技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围为二期工程 500kV 升电站站界外 50m 区域。

6、陆生生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）以及项目特点，本

期工程的陆生生态影响评价范围定为拟建项目厂区用地及周边 1000m 范围, 详见图 2.5-4。

7、海洋环境评价范围

按照《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T19485-2014) 要求, 结合项目特点、评价等级、所在海区的水动力条件、可能影响的范围和敏感目标分布情况, 确定本期工程环境影响评价范围为分别以项目为中心, 沿潮流涨落潮方向考虑:

(1) 水文动力环境: 纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍; 垂向不小于 3km。

(2) 水质、沉积物环境: 覆盖建设项目环境影响区域, 并满足环境影响评价和预测要求。

(3) 海洋生态环境: 以主要评价因子受影响的方向扩展距离不小于 5~8km, 邻近涉及保护目标的将保护目标所在海域纳入评价范围。

综合考虑项目周边地形、项目所在附近海域水动力特点、敏感保护目标的分布等各因素, 确定项目海洋环境影响评价范围如下: 以项目厂址为中心, 边长为 16km 的举行区域, 海域评价总范围约 180km² (详见表 2.4-19 和图 2.5-5)。

表 2.4-19 海洋环境影响评价范围四至坐标

名称	东经	北纬
A	111°35'43.63"	21°31'41.77"
B	111°35'41.84"	21°27'46.51"
C	111°45'0.65"	111°45'0.65"
D	111°45'3.39"	111°45'3.39"

8、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本期工程大气的风险评价范围为距离厂界外扩半径 5km 的范围, 详见图 2.5-2。地表水 (海洋) 环境风险评价范围以海洋环境评价范围为主, 并扩大到海洋环境敏感目标内受影响的海域。地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

2.5 环境保护目标

1、大气环境的环境保护目标主要为评价范围内的居民点、学校、医院, 以及大气一类区等。

2、声环境保护目标主要为评价范围内的居民点。

- 3、地下水评价范围内没有地下水环境保护目标。
- 4、土壤环境保护目标主要为评价范围内的耕地、园地、居住用地等。
- 5、海洋环境影响评价范围内敏感目标主要有大树岛海洋保护区、电白-江城农渔业区和幼鱼幼虾保护区等。

综上，本期工程评价范围内的主要环境保护对象详见表 2.5-1~表 2.5-3。

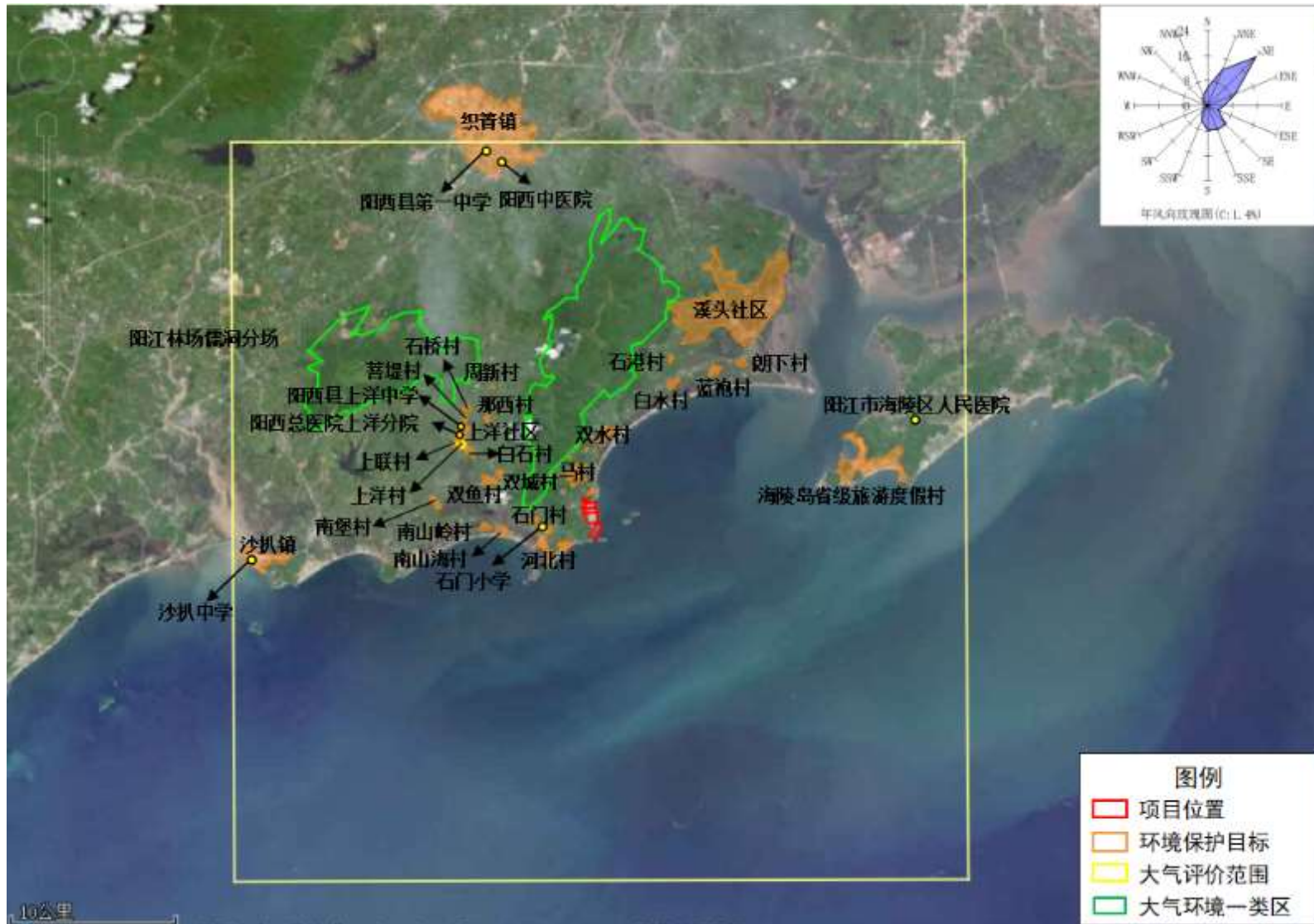


图 2.5-1 大气环境评价范围及敏感点分布示意图

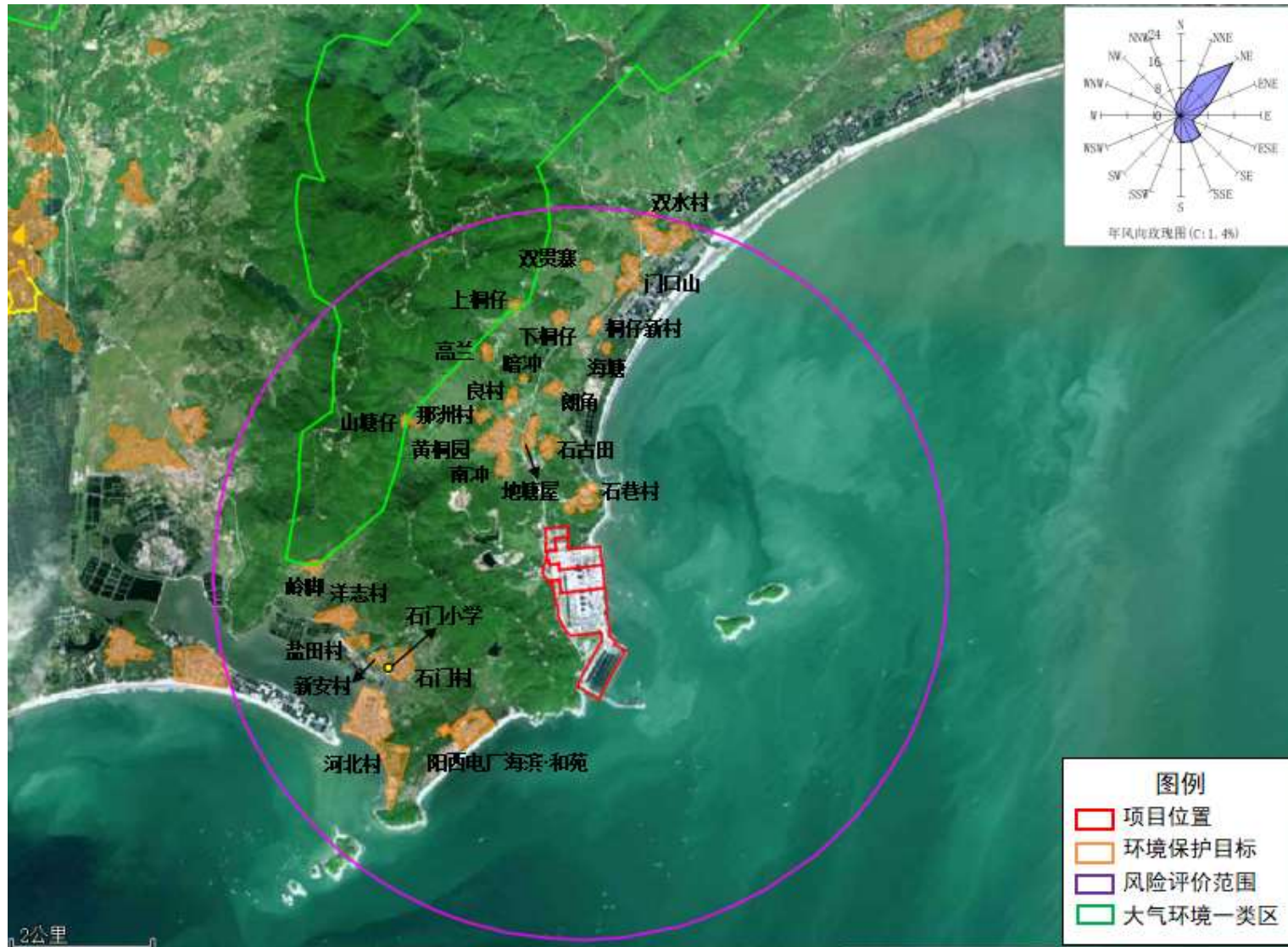


图 2.5-2 大气环境风险评价范围及敏感点分布示意图



图 2.5-3 地下水环境影响评价范围



图 2.5-4 土壤和声环境影响评价范围

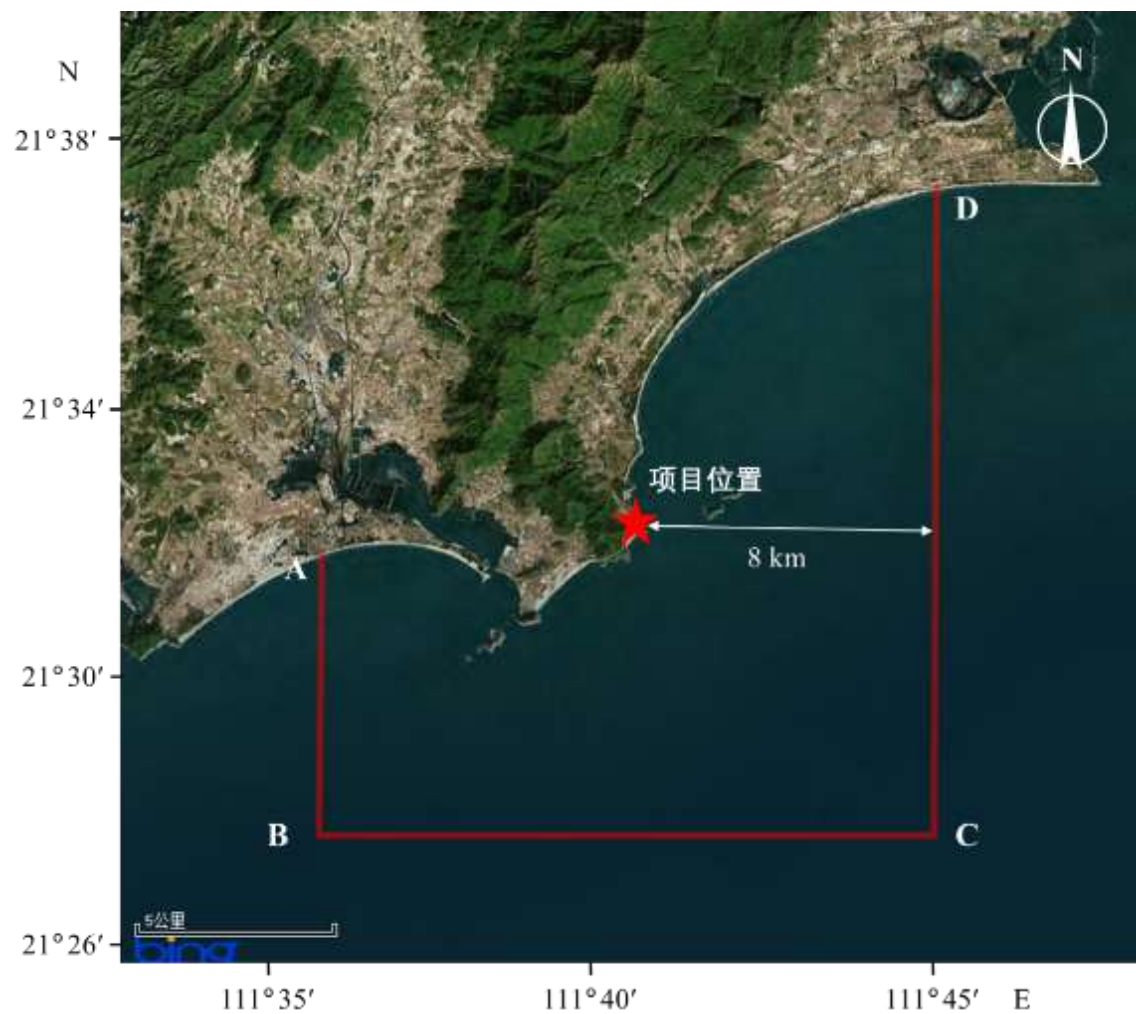


图 2.5-5 海洋环境影响评价范围

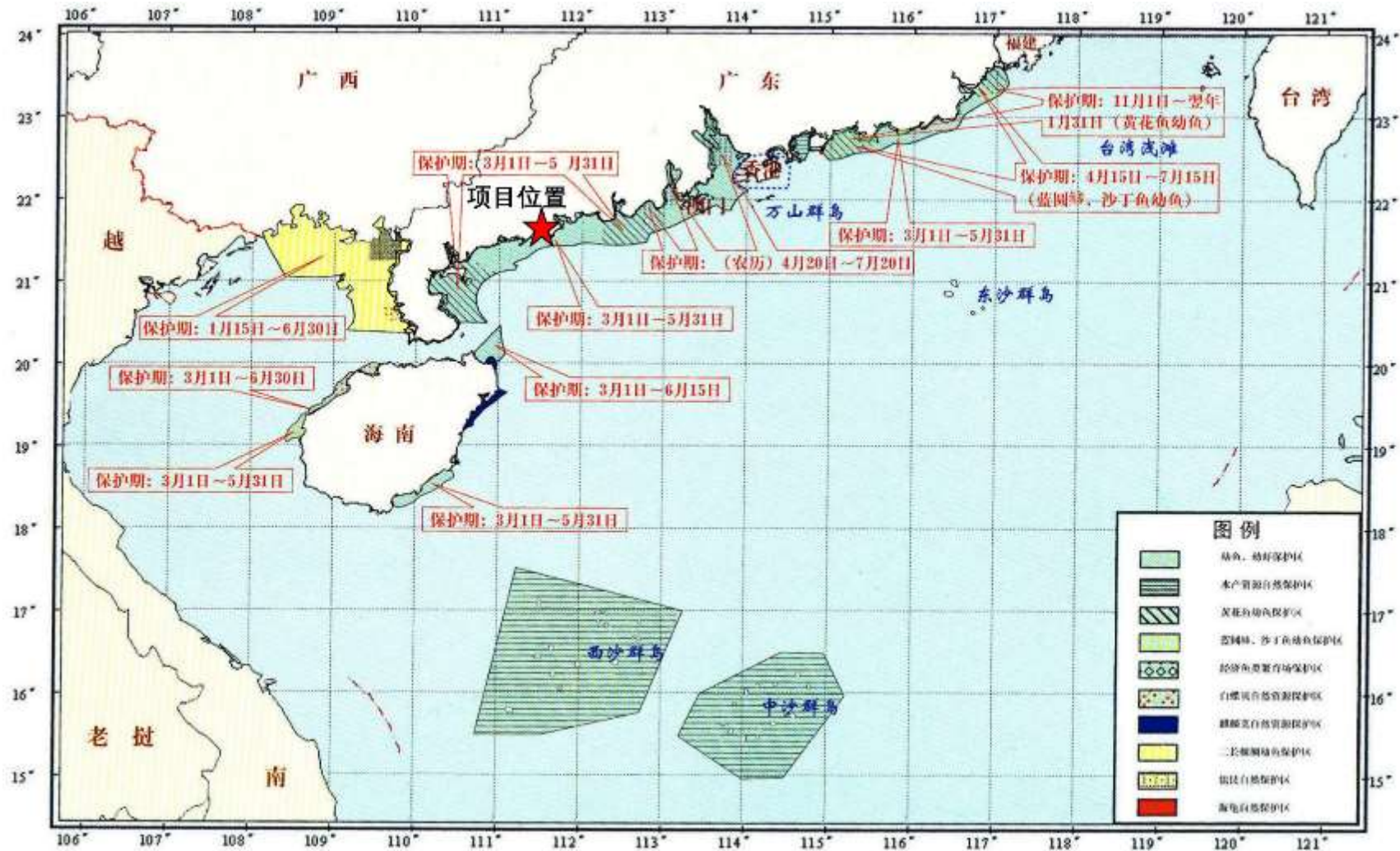


图 2.5-6 南海国家级及省级渔业品种保护区分布图

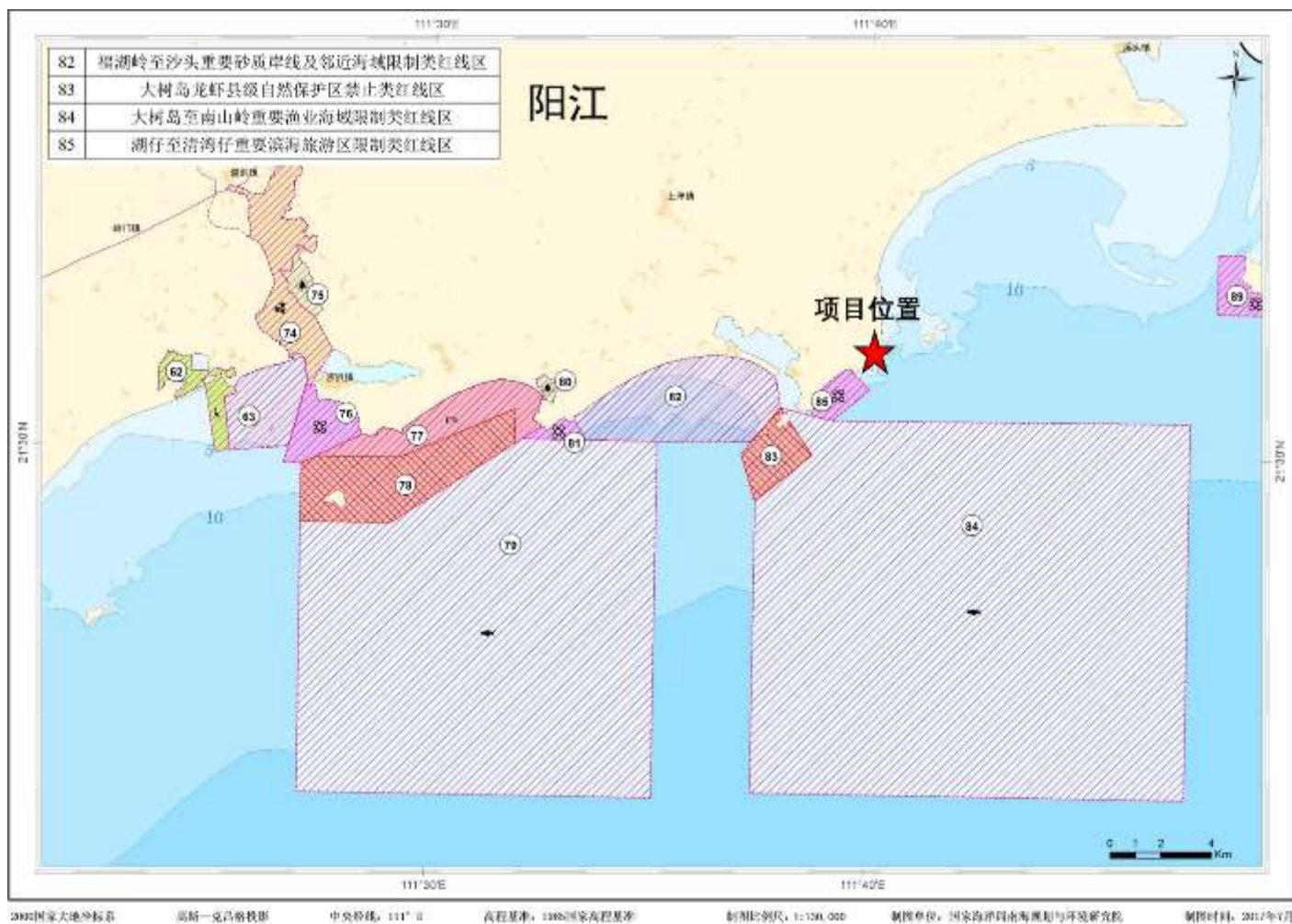


图 2.5-7 广东省海洋生态红线图

表 2.5-1 大气、风险环境保护目标情况一览表

序号	乡镇	行政村	村民小组	坐标		保护对象	保护内容	人数 (人)	环境功能区	相对厂址 方位	离厂界最近 距离 (m)			
				X	Y									
1	溪头镇	溪头社区	/	8577	13862	居民	大气	27000	大气二类区	东北	11275			
2		白水村	/	4764	9734	居民	大气	1841	大气二类区	东北	8440			
3		蓝袍村	/	7261	10434	居民	大气	2055	大气二类区	东北	10620			
4		双水村	双水村		707	6788	居民	大气、风险	6000	大气二类区	东北	4345		
5			门口山		414	6177	居民	大气、风险		大气二类区	东北	3595		
6			双贯寨		-208	6307	居民	大气、风险		大气二类区	北	3890		
7			上垌仔		-1241	5710	居民	大气、风险		大气一类区	西北	3350		
8			下垌仔		-614	5532	居民	大气、风险		大气二类区	北	3070		
9			垌仔新村		-87	5468	居民	大气、风险		大气二类区	北	3000		
10			海塘		59	5098	居民	大气、风险		大气二类区	东北	2725		
11			马村	高兰		-1658	5057	居民		大气、风险	7000	大气二类区	西北	2755
12				南冲		-1399	3418	居民		大气、风险		大气二类区	西北	1145
13		暗冲			-1123	4681	居民	大气、风险	大气二类区	西北		2320		
14		良村			-1307	4385	居民	大气、风险	大气二类区	西北		2050		
15		黄桐园			-1500	3850	居民	大气、风险	大气二类区	西北		1470		
16		那洲村			-1732	4107	居民	大气、风险	大气二类区	西北		1980		
17		地塘屋			-1038	3816	居民	大气、风险	大气二类区	西北		1317		
18		石巷村			-201	2950	居民	大气、风险	大气二类区	东北		185		
19		朗角			-698	4520	居民	大气、风险	大气二类区	北		2065		
20		山塘仔			-2836	4063	居民	大气、风险	大气一类区	西北		2548		
21		石古田		-713	3671	居民	大气、风险	大气二类区	北	1173				
22		朗下村	/	9013	11020	居民	大气	1750	大气二类区	东北	12364			
23		石港村	/	4631	11126	居民	大气	2753	大气二类区	东北	9860			
24	上洋镇	菩堤村	/	-8216	7343	居民	大气	800	大气二类区	西北	8905			
25	上洋社区	/	-8189	6864	居民	大气	32000	大气二类区	西北	8381				

序号	乡镇	行政村	村民小组	坐标		保护对象	保护内容	人数 (人)	环境功能区	相对厂址 方位	离厂界最近 距离 (m)	
				X	Y							
26		阳西县上洋中学	阳西县上洋中学	-8474	6710	学校/学生	大气		大气二类区	西北	8840	
27				阳西总医院上洋分院	-8453	6320	医院		大气	大气二类区	西北	8691
28				上洋村	/	-8538	6134		居民	大气	6780	大气二类区
29		上联村	/	-8706	5863	居民	大气	4960	大气二类区	西北	8513	
30		白石村	/	-8186	5571	居民	大气	1623	大气二类区	西北	7404	
31		双鱼村	/	-6663	3572	居民	大气	2587	大气二类区	西北	5332	
32		双城村	/	-5932	3990	居民	大气	1892	大气二类区	西北	5247	
33		周新村	/	-6488	9438	居民	大气	862	大气二类区	西北	9080	
34		那西村	/	-6775	7377	居民	大气	1860	大气二类区	西北	7610	
35		石桥村	/	-8182	8038	居民	大气	2344	大气二类区	西北	9070	
36		南山海村	/	-5806	474	居民	大气	2800	大气二类区	西南	5067	
37		南山岭村	/	-6963	776	居民	大气	2375	大气二类区	西南	5911	
38		南堡村	/	-10056	2213	居民	大气	2040	大气二类区	西	8847	
39		石门村	石门村	石门村	-2879	505	居民	大气、风险	7356	大气二类区	西	2143
40				石门小学	-3088	471	学校/学生	大气、风险		大气二类区	西	2500
41				岭脚	-4167	1912	居民	大气、风险		大气二类区	西	3206
42				新安村	-3165	582	居民	大气、风险		大气二类区	西	2513
43				盐田村	-3549	854	居民	大气、风险		大气二类区	西	2744
44				洋志村	-3795	1198	居民	大气、风险		大气二类区	西	2890
45	河北村			河北村	河北村	-3358	-249	居民		大气、风险	6100	大气二类区
46		阳西电厂海滨·和苑	-1875		-488	居民	大气、风险	大气二类区	西南	1350		
47	沙扒	/	/	-21846	-1284	居民	大气	33061	大气二类区	西南	18630	
48	镇	/	沙扒中学	-21481	-1515	学校/学生	大气		大气二类区	西南	20915	
49	阳江林场儒洞分场			-19451	12374	居民	大气	4	大气二类区	西北	21195	

序号	乡镇	行政村	村民小组	坐标		保护对象	保护内容	人数 (人)	环境功能区	相对厂址 方位	离厂界最近 距离 (m)
				X	Y						
50	织箕镇	/	/	-5854	23723	居民	大气	63000	大气二类区	西北	21174
51		/	阳西县第一中学	-6960	24012	学校/学生	大气		大气二类区	西北	22423
52		/	阳西中医院	-6078	23255	医院	大气		大气二类区	西北	21685
53	海陵岛	/	海陵岛省级旅游度假区	16035	4099	居民	大气	2140	大气二类区	东北	15360
54			阳江市海陵区人民医院	20008	7601	医院	大气		大气二类区	东北	20615
55	大气一类区（龙高山森林公园）			-3050	0	大气	大气、风险	/	大气一类区	西北	2500
56	大气一类区（凉水山区域）			-7500	6100	大气	大气	/	大气一类区	西北	10300

表 2.5-2 声环境、土壤环境保护目标情况一览表

序号	声环境保护目标 名称	空间相对位置/m			距离项目边界最近 距离/m	方位	执行标准	环境保护目标 情况说明
		X	Y	Z				
1	石巷村	-436.39	437.12	5.0	185	东北	(GB3096-2008) 2 类	居民点，噪声、 土壤保护目标
2	周边农用地	-	-	-	周边 1km	周边	GB 15618-2018 农用地土壤 污染风险筛选值	土壤保护目标

表 2.5-3 主要海洋环境保护目标一览表

序号	敏感目标		位置关系 (排水口)	概况	敏感 要素
	类型	名称			
1	海洋保护区	大树岛海洋保护区	西南侧 4.3km	地理范围：东至:111°55'12"；西至:111°23'46"；南至:21°27'06"；北至:21°41'35"；496ha 海域使用管理：1.相适宜的海域使用类型为特殊用海；2.适当保障旅游娱乐用海需求；3.按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。 海洋环境保护：1.严格保护龙虾及其生境；2.加强海洋保护区海洋环境动态监测；3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。	龙虾 及其 生境

序号	敏感目标		位置关系 (排水口)	概况	敏感要素
	类型	名称			
2	农渔业区	电白-江城农渔业区	南侧 2km	<p>地理范围：东至:111°55'12"；西至:111°23'46"；南至:21°27'06"；北至:21°41'35"；2560ha</p> <p>海域使用管理：1.相适宜的海域使用类型为渔业用海；2.保障闸坡渔港、沙扒渔港、河北渔港、溪头渔港、深水网箱养殖的用海需求；3.适当保障公务船码头、福湖岭工业用海需求；4.严格限制在儒洞河口海域进行围填海，维护海陵湾、儒洞河口海域防洪纳潮功能，维持航道畅通；5.保护福湖岭-河北港砂质海岸、基岩海岸；6.合理控制儒洞河口海域、南山海等沿岸海域的养殖规模和密度；7.优先保障军事用海需求，严禁在军事区周边进行围填海及设置渔网渔栅。</p> <p>海洋环境保护：1.保护儒洞河口海域、溪头渔港附近海域的红树林，保护河口海域生态环境；2.严格控制养殖污染和水体富营养化；3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。</p>	海洋生态
3	渔业品种保护区	幼鱼幼虾保护区	所在海域	<p>地理范围：-20m 以浅海域；</p> <p>海域使用管理：农业部第 189 号公告，保护期为 3 月 1 日至 5 月 31 日；保护期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船以及捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。</p>	幼鱼幼虾
4	生态红线	福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	西南侧 4.5km	<p>地理范围：111°33'14.86"-111°37'58"E;21°30'14.73"-21°32'5.43"N；20.88km²；</p> <p>管控措施：禁止围填海，禁止从事可能改变或影响沙滩、岸线自然属性及邻近海域海洋动力环境的开发建设活动；设立砂质岸线退缩线，区内禁止采挖海砂，在不影响砂质岸线保护前提下，可适度符合海洋功能区划等相关规划的航运、交通、旅游及其他重要民生项目基础设施建设；核电项目温排水扩散至海洋生态红线区的，其温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，加强海洋环境质量监测；河口实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治，妥善处理生活垃圾；执行海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。</p>	砂质岸线、自然景观
5	生态红线	大树岛龙虾县级自然保护区禁止类红线区	西南侧 4.3km	<p>地理范围：111°37'5"-111°38'42"E;21°28'59.96"-21°31'0"N；4.98km²；</p> <p>管控措施：按照《中华人民共和国自然保护区条例》和《海洋自然保护区管理办法》进行管理；禁止围填海，在符合保护区管理要求的前提下，可适度进行陆岛交通海岛、海水养殖、海岛旅游等改善海岛居民生产生活必须的用海活动。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，维持与改善岛屿生态系统，保护大树岛的生态保护目标及其生境；海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类。</p>	渔业资源

序号	敏感目标		位置关系 (排水口)	概况	敏感要素
	类型	名称			
6	生态红线	大树岛至南山岭重要渔业海域限制类红线区	南侧 3.2km	<p>地理范围：111°37'23.41"-111°47'19.39"E;21°22'43.59"-21°31'0"N；248.73km²；</p> <p>管控措施：禁止围填海、截断洄游通道、水下爆破和施工等开发活动，维持海域自然属性，保护重要渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道；允许符合海洋功能区划等相关规划的港口和航道用海；开展增殖放流活动，加强渔业资源养护，提倡生态化养殖，控制捕捞强度，保护海洋生物多样性。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，加强海域污染防治和监测，保护海洋自然环境；海水水质、海洋沉积物质量和海洋生物质量均不劣于一类标准。</p>	渔业资源
7	生态红线	湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区	西南侧 0.9km	<p>地理范围：111°38'40.22"-111°39'59.88"E;21°30'44.41"-21°31'50.77"N；2.58km²；</p> <p>管控措施：禁止围填海，禁止从事可能改变或影响沙滩、岸线自然属性及邻近海域海洋动力环境的开发建设活动；设立砂质岸线退缩线，区内禁止采挖海砂，在不影响砂质岸线保护前提下，可适度符合海洋功能区划等相关规划的航运、交通、旅游及其他重要民生项目基础设施建设。核电项目温排水扩散至海洋生态红线区的，其温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行。</p> <p>环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，妥善处理生活垃圾，避免对毗邻海洋生态敏感区、亚敏感区产生影响；执行海洋沉积物质量第一类标准和海洋生物质量第一类标准。</p>	砂质岸线、自然景观

2.6 环境影响识别与评价因子筛选

2.6.1 环境影响因素识别

根据拟建项目生产工艺和污染物排放特征，分析对周边生态环境产生的影响，采用矩阵法对受拟建项目影响的环境要素进行识别筛选，其结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 拟建项目环境影响识别矩阵

环境作用因素		环境因子	地表水环境	地下水环境	生态环境	环境空气	声环境	土壤环境	海洋生态	电磁环境
		作用因素	施工期	场地平整	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	-1S
桩基工程	-1S			-1S	-1S	-2S	-2S	-1S	—	—
厂房建设与装修	-1S			-1S	-1S	-1S	-2S	-1S	—	—
设备安装	-1S			-1S	-1S	-1S	-1S	-1S	—	—
运行期	生产运营		-1L	-1L	-1L	-2L	-1L	-1L	-1L	-1L
	事故风险		-1S	-1S	-1S	-2S	-1S	-1S	-1S	-1L

说明：1、表中“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示轻影响，“2”表示中等影响，“3”表示较重影响；

3、表中“S”表示短期影响，“L”表示长期影响。

2.6.2 评价因子筛选

本期工程施工期主要活动包括土石方工程、打桩、构筑物施工、安装工程施工作业、材料设备运输、建筑物料堆放，产生的主要影响因子有施工噪声、施工扬尘、施工污水、固体废物等，受影响的环境因素主要为大气环境和声环境等；运行期主要活动为燃煤发电锅炉及辅助设施运行，产生的主要环境影响因子有大气污染物、噪声、生活污水、生产废水、固体废物、工频电磁场等，受影响的环境因素为大气环境、声环境、地下水环境、土壤环境、电磁环境等。

经筛选分析，本期工程主要环境影响因素确定为运行期产生的大气污染物、噪声、废污水、循环冷却水、固体废物，以及施工期产生的施工噪声、扬尘、固体废物等。

2.6.2.1 大气环境

1、现状评价因子：SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、Hg、NH₃、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃。

2、运行期评价因子：SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg、NH₃。

3、施工期评价因子：TSP。

2.6.2.2 海洋环境

1、现状评价因子

(1) 水质：水温、盐度、pH值、SS、DO、COD_{Mn}、无机氮（三氮）、非离子氨、活性磷酸盐、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg等。

(2) 沉积物：有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As。

(3) 生物体质量：Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、石油烃。

(4) 生物资源：叶绿素a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼、底栖生物、潮间带生物、游泳生物。

2、运行期评价因子

(1) 水质：施工期——营养盐、石油类等；营运期——温升、营养盐、石油类。

(2) 海洋生态：营运期海洋生物资源损害评估和补偿计算。

2.6.2.3 地下水环境

1、现状评价因子：常规八大离子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻；基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量、氨氮、六价铬、挥发性酚类、氟化物、氰化物、硫酸盐、氯化物、硫化物、阴离子表面活性剂、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、硒、总大肠菌群、菌落总数、石油类，共计27项。

2、运行期评价因子：耗氧量、石油类。

2.6.2.4 土壤环境

1、现状评价因子：

(1) 建设用地：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(2) 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

2、运行期评价因子：汞。

2.6.2.5 声环境

1、现状评价因子：等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

2、运行期评价因子：等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

3、施工期评价因子：等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。

2.6.2.6 电磁环境

1、现状评价因子：工频电场、工频磁场。

2、运行期评价因子：工频电场、工频磁场。

2.6.2.7 陆生生态

1、现状评价因子：土地利用现状、占地面积、动植物。

2、运行期评价因子：土地利用、动植物。

2.6.2.8 固体废物

1、运行期评价因子：一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。

2、施工期评价因子：建筑垃圾、生活垃圾。

3 现有工程回顾性评价

3.1 现有工程概况及环保手续履行情况

阳西电厂规划建设容量为 2×600MW+2×660MW+4×1240MW 级，分两期建设，一期工程为 2 台 600MW 和 2 台 660MW 机组，二期工程为 4 台 1240MW 机组。其中一期工程的 1、2 号机组（2×600MW）和 3、4 号机组（2×660MW）分别于 2009 年 12 月投产和 2013 年 12 月投入运行，二期工程 5、6 号机组（2×1240MW）分别于 2020 年 7 月投入运行。

（1）1、2、3、4 号机组于 2005 年 9 月取得原国家环境保护总局的环评批复（环审[2005]738 号）。建设过程中对原批复的#1~4 机组废气处理设施进行变更，增加选择性催化还原法（SCR）烟气脱除氮氧化物装置，取消原来的烟气升温装置（GGH），提高烟囱防腐设计。为此，2008 年委托有资质单位开展了《广东华夏阳西电厂一期工程环境保护设施变更环境影响补充报告书》，并于 2008 年 10 月取得原环境保护部同意（环审变办字[2008]46 号）。

（2）1、2#机组于 2009 年建成投产，分别于 2010 年 6 月及 2010 年 8 月通过了原环境保护部组织的竣工环境保护验收（环验[2010]134 号、环验[2010]257 号）。

（3）3、4 号机组于 2013 年底建成投产，于 2014 年 7 月 10 日通过了原环境保护部组织的竣工环境保护验收（环验[2014]132 号）。

（4）为落实国家发改委《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）和广东省发改委《关于印发〈广东省煤电节能减排升级与改造行动计划（2015-2020 年）〉的通知》（粤发改能电函〔2015〕2102 号）的有关要求，2016 年~2017 阳西电厂对 1~4 号机组进行超低排放改造。其中#1、#2 机组超低排放改造项目于 2017 年 5 月取得原阳江市环境保护局的环评批复（阳环建审[2017]16 号），于 2017 年 7 月、2017 年 11 月分别通过了原阳江市环境保护局组织的竣工环境保护验收（阳环建验[2017]37 号、阳海电[2017]134 号）；#3、#4 机组超低排放改造项目于 2016 年 9

月取得原阳江市环境保护局的环评批复（阳环建审[2016]59 号），并于 2016 年 12 月通过了原阳江市环境保护局组织的竣工环境保护验收（阳环建验[2016]898 号）。

（5）5、6 号机组于 2016 年 12 月取得原广东省环境保护厅的环评批复（粤环审[2016]682 号），于 2020 年建成投产，2020 年 12 月通过了竣工环境保护自主验收。

（6）阳西电厂已依法取得阳江市生态环境局核发的排污许可证（证书编号为 914417217583214578001P）；依法制定和发布了突发环境事件应急预案，并取得阳江市生态环境局备案意见（备案编号 441721-2021-0016-M）。

综上，阳西电厂现有工程环保手续齐全。

3.2 总平面布置

现有工程 6 台机组主厂房沿海边由南向北布置，厂区西侧的白虎岭将电厂划分成生产区和燃料区，生产区布置在白虎岭以北，煤场布置在白虎岭南面。

生产区由西向东布置了汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉、送风机、电除尘器、引风机、烟道、烟囱、脱硫设施等。机组采用两机一控的方式，集控楼分别布置在两炉之间。

现有工程 6 台机组均采用海水直接冷却方案，循环冷却水取水口位于煤场南端的港池，冷却用水经 3 条隧洞后进入取水明渠，循环水泵房布置在主厂房 A 排的西面，循环水排水（温排水）通过虹吸井后均用暗管向东排入海域，每 2 台机组设置一个排水口，共设置 3 个温排水排水口。

现有工程专用煤码头设有一个 7×10⁴t 级卸煤泊位，全厂煤码头结构和卸船设施按 15×10⁴t 级设计（二期 5、6 号机组工程中规划建设煤码头，目前正在建设中）。装卸工艺流程为煤船→桥式抓斗卸船机→码头前沿带式输送机→TO 转运站→带式输送机→煤场。燃煤通过输煤皮带栈桥，从转运站（碎煤机室）引接，通过封闭输煤廊道送进电厂碎煤机。

现有工程全厂的污水采用分散式布置方式，其中在主厂房南面固定端、净水站的东面设有污水处理站，站内设有生活污水处理系统一套（一期工程使用）、含油污水（一、二期共用一套含油污水处理系统）等与工业废水收集及集中处理系统一套（一、二期共用），各类污水分开处理，废水经处理后全部回用；电厂煤码头及煤场的含煤废水收集在煤场南北两侧的场地雨（污）水收集池内，通过

管道引至煤场边上的含煤废水处理系统或工业废水处理站集中处理系统进行处理后全部回用。

二期 5、6 机组工程已经配套建成了生活污水处理系统一套，用于二期工程使用的生活污水收集处理，其容量已经满足本期 7、8 机组的处理容量。

一期工程 1~4 号机组已配套建成了一套脱硫废水处理系统，采用调 pH，加硫化物沉淀，絮凝、浓缩、澄清工艺处理，澄清处理后的水全部回用脱硫系统和渣水系统；二期 5、6 机组工程时又建成了一套脱硫废水处理系统，可将全厂六台机组脱硫废水进行集中处理，采用澄清+沉淀+TMF 超滤+STRO-DTRO 膜法浓缩分级产水工艺，膜浓缩处理浓水侧产水全部用于一期工程湿除渣系统使用，膜浓缩处理淡水侧产水全部作为脱硫工艺用水使用。脱硫废水处理系统目前的处理能力为 2×24 吨/小时，并规划和预留了增加一列 24 吨/小时脱硫废水 STRO-DTRO 膜法处理装置的场地和接口。

油罐区布置在一期工程污水处理站东面。油罐区设 2×2000m³ 油罐，预留 1×2000m³ 油罐，采用汽车运油，设置卸油泵房和输油泵房布置在油罐的东侧。

行政办公楼、食堂、招待所布置在厂区围墙外，一期 500kV GIS 开关站的北侧，二期 500kV GIS 开关站的南侧。生产办公楼、企业消防站、检修维护和机加工楼、特殊材料仓库等布置在厂区西南，集中管理，服务全厂。

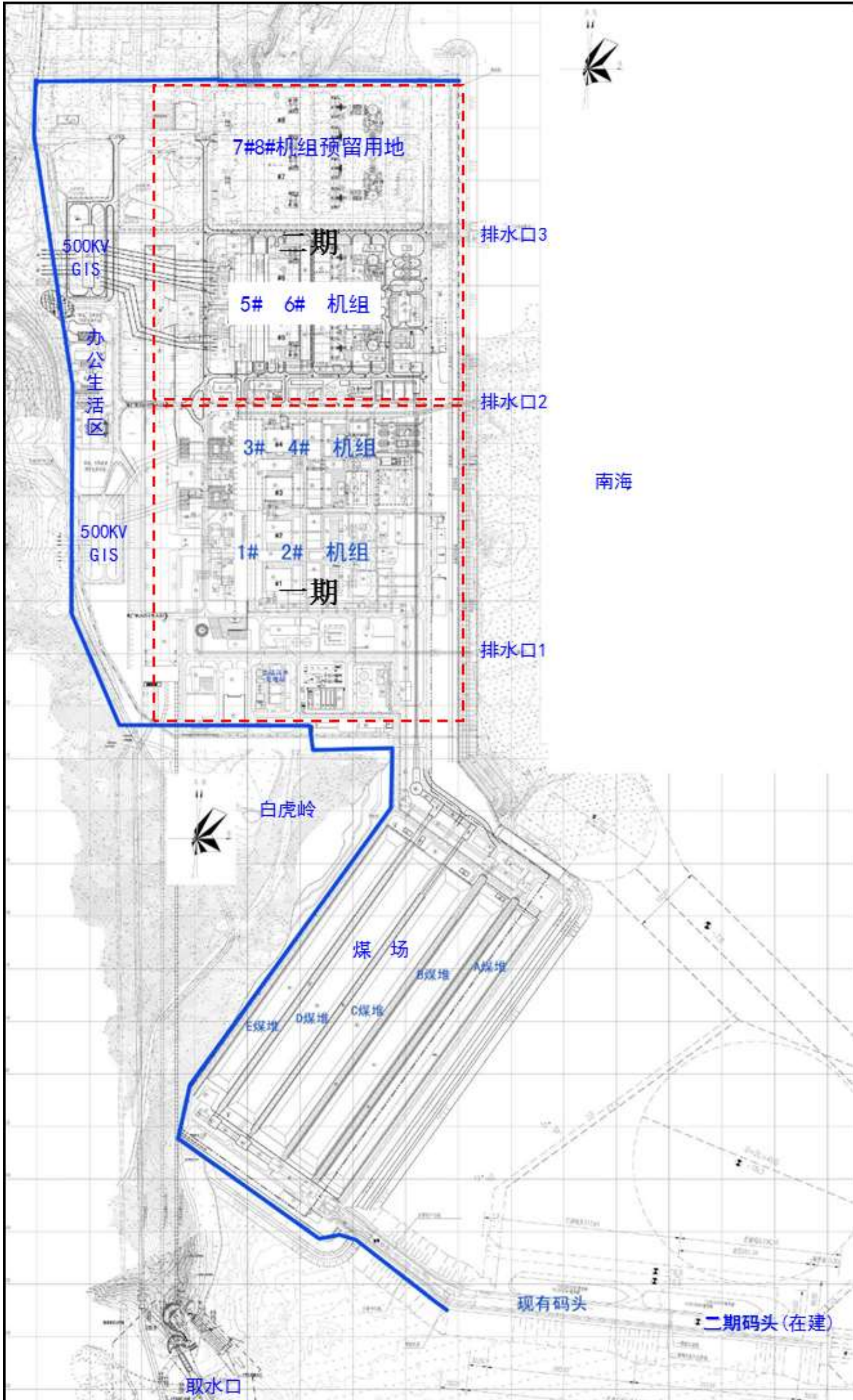


图 3.2-1 现有工程平面布置图

3.3 主要设备及环保设施

阳西电厂现有工程主要设备和环保设施组成见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有工程主要设备及环保设施

项目		单位	1号 机组	2号 机组	3号 机组	4号 机组	5号 机组	6号 机组	
锅炉	种类	-	本生型螺旋管圈直流炉，“π”型或塔型露天布置，单炉膛、平衡通风、一次中间再热，固态排渣炉				高效超超临界参数变压运行直流炉、一次再热、单炉膛单切圆燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构塔式		
	蒸发量	t/h	1913		2101		3700		
汽机	种类	-	三缸四排汽，单轴，一次中间再热，凝汽式				超超临界、五缸六排汽、单轴、一次中间再热、九级回热、单背压、凝汽式		
	出力	MW	600		660		1240		
发电机	种类	-	静态自并励磁，冷却方式为水、氢、氢		静态自并励磁，冷却方式为水、氢、氢		静态励磁发电机，冷却方式为水、氢、氢		
	额定功率	MW	600		660		1240		
烟气治理设施	SO ₂	处理工艺	-				石灰石-石膏湿法脱硫+高效湍流器		石灰石-石膏湿法脱硫
		脱硫效率	%		98.3%		98.3%		98%
	烟尘	处理工艺	-				双室五电场静电除尘器		低低温静电除尘器+湿式除尘器
		除尘效率	%		99.76%		99.76%		99.973%
	NO _x	处理工艺	-				低氮燃烧+SCR脱硝(3层催化剂)		低氮燃烧+SCR脱硝(3层催化剂)
		脱硝剂	-		液氨		液氨		液氨
		脱硝效率	%		80%		80%		85%
烟气自动连续监测系统		每台机组均安装烟气在线监测系统							
烟囱	型式	-		共用一座双筒烟囱		共用一座双筒烟囱		共用一座双筒烟囱	
	高度	m		240		240		240	
	单筒出口内径	m		单筒 6m		单筒 6m		单筒 9m	
冷却系统	方式	-							海水直流冷却
生产用水	水源	-							淡水水源采用长角、双水水库联合供水方案
排水处理方式	种类	-							循环水排水口（共3个）布置在厂区东面岸墙下，采用管式出流的射流方式排放；其他生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。

项目	单位	1号机组	2号机组	3号机组	4号机组	5号机组	6号机组
灰渣综合利用设备	灰渣处理方式	采用正压气力除灰和刮板捞渣机机械除干渣分除系统，灰渣全部综合利用。					
	灰库	设 6 座灰库，其中 4 座粗灰库，2 座细灰库，灰库直径 16m，高 30m，有效容积 2000m ³ 。				设 3 座灰库，其中 2 座粗灰库，1 座细灰库，有效容积 3000m ³ 。	
	备用灰场	采用石门仔灰场，位于厂址西北方向约 1.1km 的山谷内，灰场堆灰标高为 51.0m 时，占地面积约 10.5hm ² ，库容可达 107.5×10 ⁴ m ³ 。灰场周边 800m 范围内没有居民居住。运灰道路利用原有道路，长度约为 2km，沿线没有居民点。目前灰场无贮灰。					
脱硫石膏	石膏库	石膏全部综合利用，厂内设有 2 座 4800t 石膏库				石膏全部综合利用，厂内设有 1 个 8788.5m ³ 石膏库	
接入系统		以 500kV 电压等级接入系统，建设有 1 个 500kV 升压站				以 500kV 电压等级接入系统，建设有 1 个 500kV 升压站	

3.4 工艺流程

生产工艺流程见图 3.4-1。

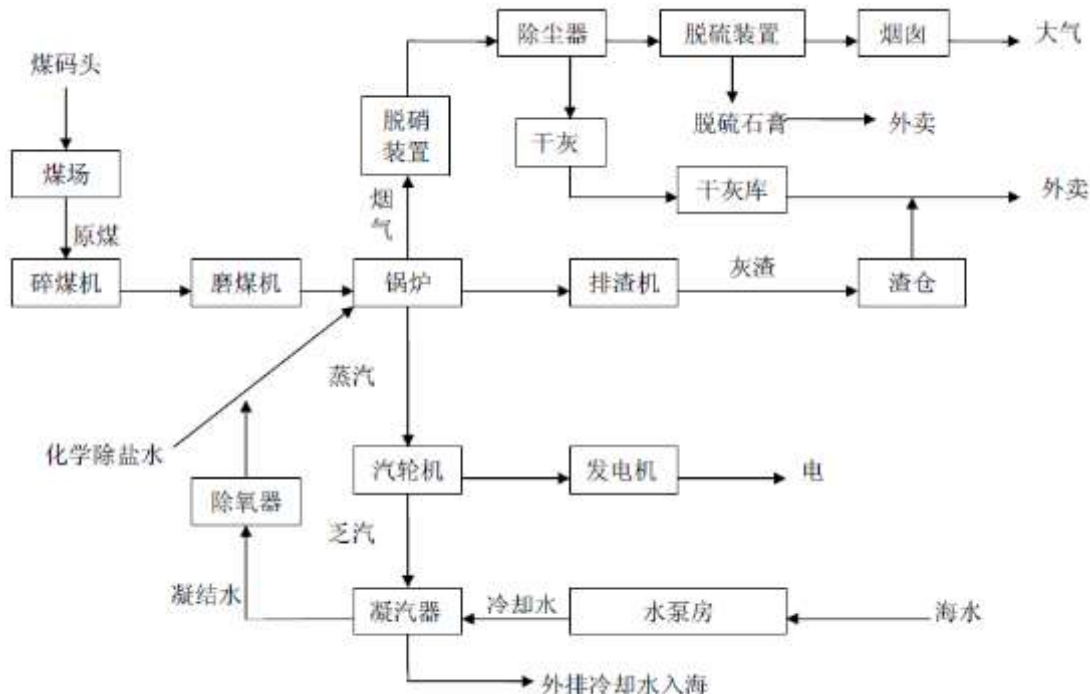


图 3.4-1 生产工艺流程 (6 台机组相同)

生产工艺流程说明：

原煤经磨煤机磨细后送入锅炉炉膛中燃烧，产生的热能将经过化学处理后的

水加热成高温高压蒸汽，蒸汽在汽轮机中膨胀做功推动汽轮机高速旋转转换为机械能，汽轮机带动发电机将机械能转换为电能。

燃煤烟气经 SCR（选择性催化还原法）烟气脱硝系统脱硝后进入双室五电场高效静电除尘器，除尘后烟气进入石灰石-石膏湿法脱硫塔，脱硫烟气由 240 米高烟囱排入大气，每 2 台机组共用一座双筒烟囱，单筒内径为 6m。

除尘器收集的粉煤灰由干除灰系统经封闭管道送至干灰库暂存；炉渣用刮板捞渣机刮出，经管道皮带机将干渣送入渣仓；脱硫石膏经脱水后送至脱硫石膏库。干灰、炉渣和脱硫石膏全部综合利用。

3.5 贮灰场概况

现有工程备用灰场为石门仔山谷灰场，位于厂址西北方向的蕉坑山山谷内，距厂址直线距离约 1.1km。灰场周边 800m 范围内没有居民居住。运灰道路长度约为 2km，沿线没有居民点。灰场四周截洪沟按堆灰线标高 51.0m 设计，占地面积约 10.5hm²，库容可达 107.5×10⁴m³，灰渣密度按 1.1t/m³ 计算，脱硫石膏按 1.4t/m³ 考虑，可以满足现有工程 4 台机组及二期工程 2×1240MW 机组堆灰约 13.4 个月。

灰场场址为大志旱、将军帽、与尖峰岭等山丘围成的峡长“U”型谷地，谷底高程 10~30m，沟谷宽度 50~500m，东南角为沟谷出口。建有 1 个主坝，2 个副坝，其中主坝轴线呈近南北走向，长约 410m，位于沟谷东南角。储灰方式为干灰碾压灰场，灰场排洪采用斜槽、竖井、卧管式排水道、穿坝体涵洞，将灰场内的洪水排至主坝下游。

灰场底部防渗采用土工膜一层的处理措施，在 51.0~52.0m 标高设置的环形截水洪，将小于 20 年一遇的洪水（干净水）排至下游。灰场主坝外设置 500m³ 回收水池一座，尺寸为 8.0m×21.4m×5.1m，收集灰场内的雨水，作喷淋用。灰场已按照原环评批复要求进行建设并通过验收，符合一般工业固体废物贮存场所的相关要求。现有工程投运以来，截至目前灰场均未堆过灰渣。

3.6 煤源及燃煤情况

3.6.1 种类、来源、煤质

现有工程燃料采用神府东胜烟煤及内蒙古准葛尔烟煤。根据建设单位统计资

料, 2021 年燃煤最大使用量为 877.4 万 t/a。

表 3.6-1 2021 年电厂现有机组燃煤热值及耗煤量参数统计表

月份	Qnet,ar (#1-#4)	Qnet,ar (#5#6)	1#-4#机组 耗煤量	5#-6#机组 耗煤量	全厂耗煤量
单位	MJ/kg	MJ/kg	吨	吨	吨
1 月	21.54	21.61	415611	229093	644704
2 月	20.96	21.28	180522	351451	531973
3 月	20.99	21.35	289173	720277	1009450
4 月	20.76	21.06	391921	802579	1194500
5 月	20.85	20.96	528908	1020069	1548976
6 月	20.60	20.82	434469	858417	1292886
7 月	20.86	20.95	384220	896068	1280289
8 月	20.40	20.38	342590	895136	1237726
9 月	20.48	6.09	307859	474102	781961
10 月	20.58	20.14	246672	415479	662151
11 月	20.62	20.55	371311	805377	1176687
12 月	18.82	19.09	392656	890127	1282783
合计	-	-	4285911	4487873	8773785

表 3.6-2 2021 年电厂现有机组燃煤主要煤质参数统计表

序号	项目	符号	单位	燃煤 (统计值)
1	收到基水分	Mt(Mar)	%	7.35~16.84
2	收到基硫	Sar	%	0.63~0.98
3	收到基碳	Car	%	50.21~57.08
4	收到基低位发热量	Qar,net,p	MJ/kg	18.82~21.61

3.6.2 煤码头

现有工程煤码头设置有 1 座 7 万吨级卸煤泊位, 煤码头结构和卸船设施按 15 万吨级设计 (原二期 5、6 号机组工程时拟扩建 1 座 7 万吨级卸煤泊位, 目前正在建设中)。

3.6.3 输送及贮煤

现有工程燃煤采用铁海联运的方式运输, 沿线铁路、港口、海路的路径通畅, 运能充足。煤船的清仓工作由 4 台推扒机完成。码头及 BC1、BC2 输煤栈桥土建按布置三路带式输送机一次建成, 一期工程安装 BC1A、B、BC2A、B 二路带式输送机。带式输送机额定出力 3200t/h, 最大出力 3840t/h, 满足 2 台卸船机同时作业时的输送量。

一期 1~4 号机组设 A、B、C 共 3 个煤堆, 煤堆长 620m, 堆高 15m, A、C

煤堆宽 45m，B 煤堆宽 55m，三煤堆共贮煤 $58.12 \times 10^4 \text{t}$ ，满足一期 1~4 台机组燃用 28.8d（设计煤种）。其中 C 煤堆为一、二期工程共用煤堆。二期煤场按 $4 \times 1240 \text{MW}$ 规划，二期 5、6 号机组扩建 C 煤堆（堆高 15m），新增 D、E 共 2 个煤堆，D 煤堆长 610m、宽 62m、堆高 7m，E 煤堆长 585m、宽 47m、堆高 7m，满足二期 5、6 号机组 $2 \times 1240 \text{MW}$ 燃用设计煤种约 27.4d。煤场临海侧加装防风抑尘网，以减少煤场扬尘的影响。

二期 5、6 号机建设时煤场已安装 2 台悬臂通过式斗轮堆取料机，悬臂长度 30m，堆料出力 3200t/h，取料出力 2000t/h，尾车带分流装置，分别接 C3C 和 C3D 带式输送机。当煤场贮煤时，C3 带式输送机通过尾车和安装在悬臂上的带式输送机进行堆煤，取料则相反。若码头来煤直接送原煤斗，则可通过斗轮堆取料机上的分流装置，一部分输送至原煤斗，余下部分卸入贮煤场堆放。

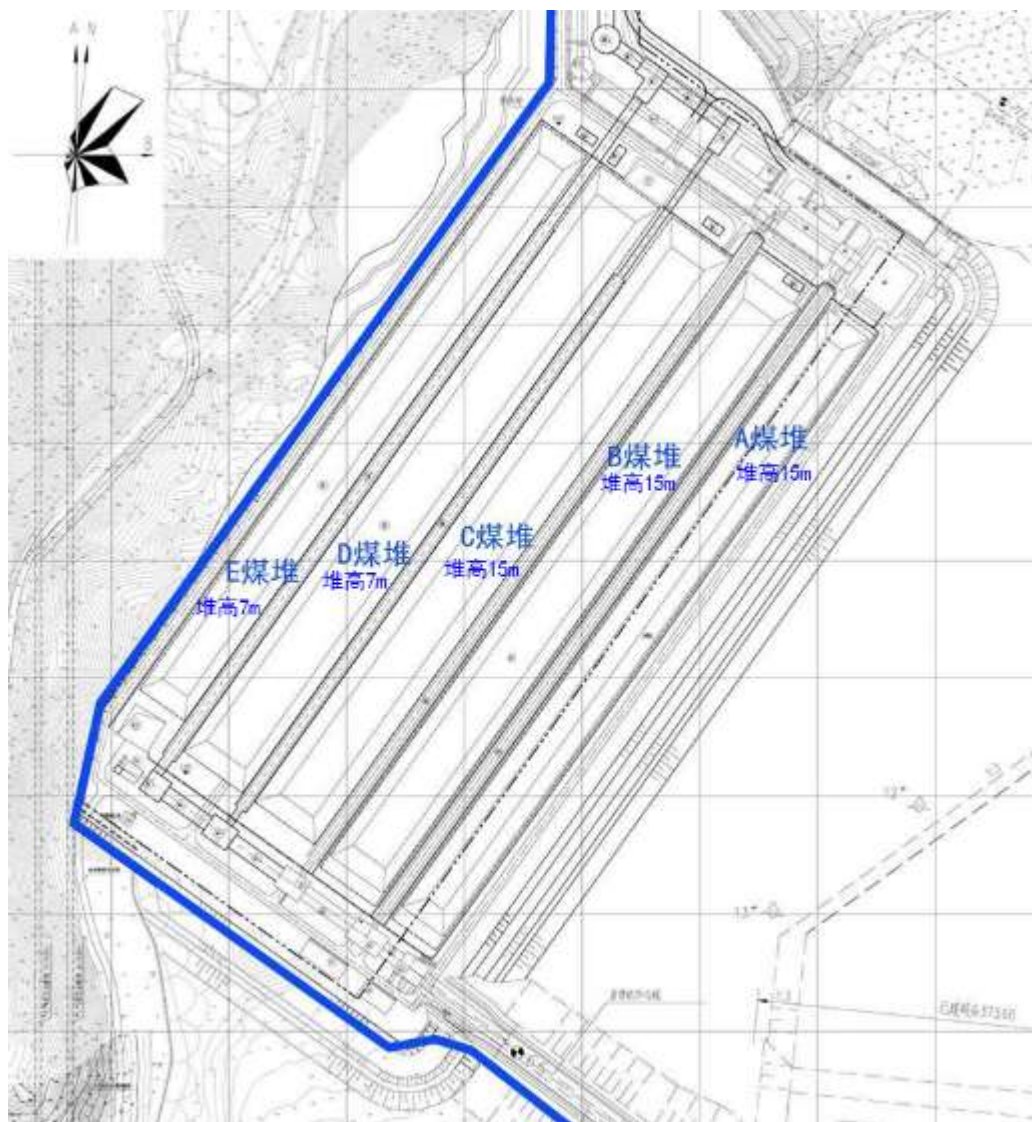


图 3.6-1 现有工程煤场平面布置图

3.7 水源及用水量

1、海水

现有工程采用海水直流冷却方式，取水口布置在南面煤码头防波堤外侧，采用 3 座三孔钢筋混凝土箱涵作管式取水。循环水排水口布置在厂区东面岸墙下，采用管式出流的射流方式排放。

表 3.7-1 现有工程海水冷却水量表

装机容量(MW)		凝汽量 (t/h)	冷却方式	冷却用水量(m ³ /h)		温排水量(m ³ /h)	
				夏季	冬季	夏季	冬季
一期工程 1~4 号机组	2×600	2256.4	直流冷却	157666	123820	157666	123820
	2×660	2279.61	直流冷却	162380	130920	162380	130920
二期工程 5~6 号机组	2×1240	4099.68	直流冷却	282598	214934	282598	214934

2、淡水

现有工程生产淡水水源拟采用长角、双水水库联合供水方案，取水量为 1401.5m³/h。

表 3.7-2 现有工程淡水水量表

序号	用水项目	用水量	回收水量	损耗水量
1	湿法脱硫系统工艺用水	532	25.4	506.6
2	水汽循环损失及其它用水损失	290	16	274
3	空调系统补水	21	0	21
4	厂区生活用水	22	5	17
5	煤船淡水补水	27	0	27
6	主厂房、电除尘器地面冲洗用水	7	5	2
7	输煤系统除尘用水	39	0	39
8	灰渣调湿	102	87	15
9	湿式电除尘器补水	68	68	0
10	排渣装置加湿搅拌机用水	46	0	46
11	气化风机房	6	6	0
12	脱硝工艺水用量	5	0	5
13	灰库加湿搅拌机用水	40	0	40
14	煤码头生产	30	0	30
15	输煤系统冲洗补充用水	51	38	13
16	油罐区用水	14	10	4
17	循环水泵电机冷却水	20	0	20
18	未预见水量	81.5	0	81.5
19	合计	1401.5	260.4	1141.1

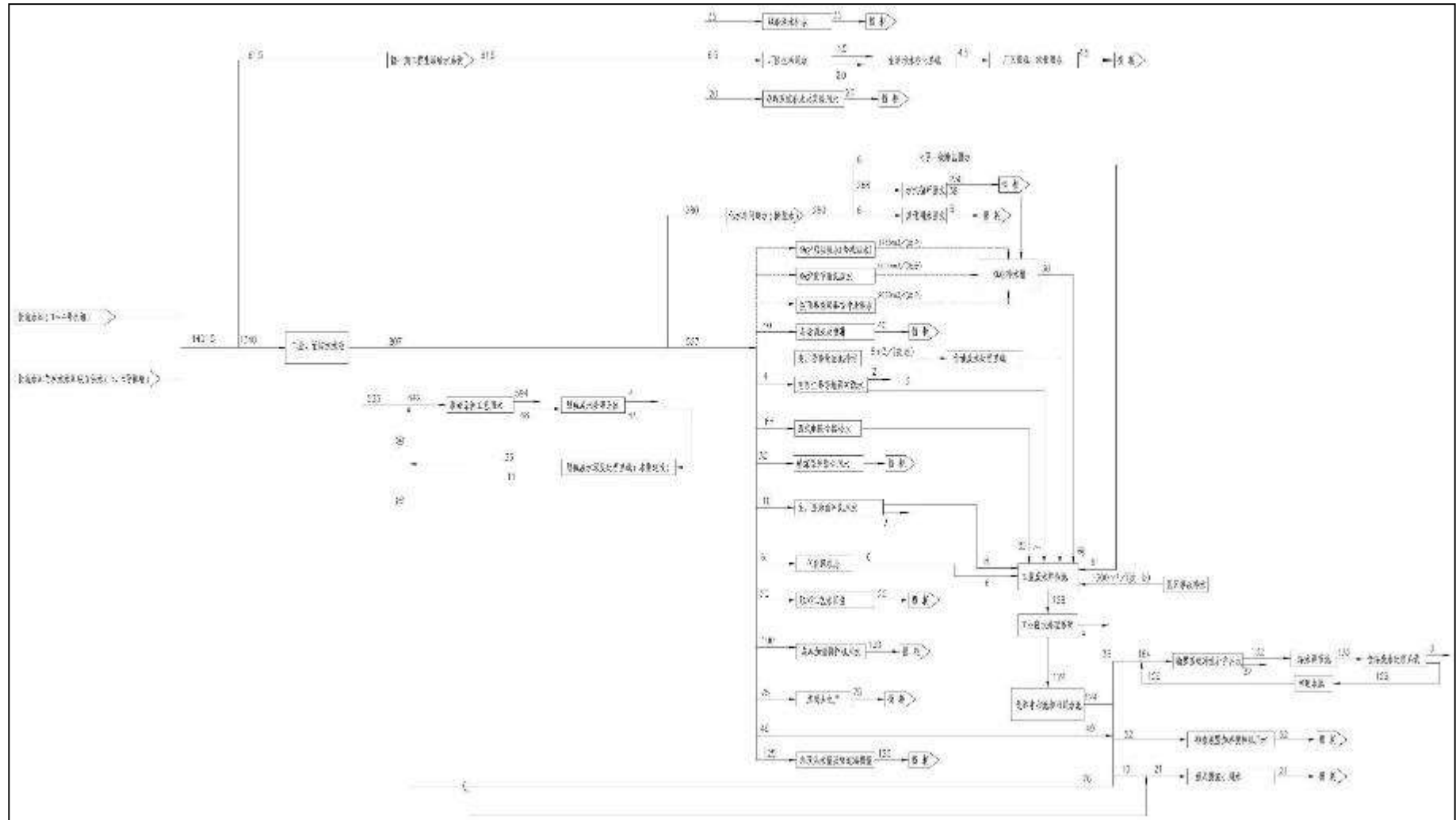


图 3.7-1 现有工程淡水水量平衡图

3.8 污染防治措施及污染物达标排放情况

3.8.1 废气

3.8.1.1 废气处理措施

现有工程有组织排放废气主要来自燃煤锅炉产生的烟尘、二氧化硫和氮氧化物废气，所采取的治理措施主要包括：

- (1) 锅炉采用低氮燃烧技术和 SCR 脱硝系统（液氨作为脱硝剂）；
- (2) 每台锅炉配置两台双室五电场静电除尘器；
- (3) 每台锅炉设置一套石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置；
- (4) 2 炉合用一座 240 米钢筋混凝土双筒烟囱；
- (5) 在脱硫装置进、出口烟道及脱硝装置进、出口均安装烟气连续监测系统（CEMS）。



图 3.8-1 现有工程主要废气污染防治设施

现有工程无组织废气主要来源于氨罐（拟计划于 2024 年底前取消，改为尿素制氨替代）、储煤场、输煤系统、除尘设施、粉煤灰清除系统、粉煤灰库及石

膏堆场，主要污染物为氨及颗粒物。燃煤采用栈桥输煤皮带输送和露天封闭式管带机输送方式；设置煤场水喷淋系统及全封闭输煤栈桥，大风及雨季在煤堆表面铺设大帆布并加以固定；干除灰系统采用管道气力输送，粉煤灰库顶部设布袋除尘器，减少氨及颗粒物的无组织排放。

3.8.1.2 污染物达标排放情况

1、有组织废气

(1) 在线监测数据

现有工程各机组近三年的大气污染物小时在线监控统计数据见表 3.8-1~表 3.8-6（最小值、最大值、平均值统计数据剔除非正常工况下的排放数据）。根据统计数据可知，现有工程 6 台机组 SO₂、NO_x、烟尘平均排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）标准限值要求。

表 3.8-1 现有工程#1 机组烟囱 DA001 在线（逐时）监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	O ₂ 含量	NO _x 浓度（折标）	SO ₂ 浓度（折标）	颗粒物浓度（折标）	烟气流量	温度
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	℃
2021年	7449	最小值	4.31	14.05	0.45	1.16	690037.50	35.20
		最大值	17.51	95.93	113.01	17.36	1927785.50	55.78
		平均值	6.94	33.06	14.72	2.45	1286151.89	51.61
		超标数据数量	—	7个	1个	2个	—	—
		超标率	—	0.09%	0.02%	0.02	—	—
2020年	5305	最小值	4.05	16.23	0.25	1.29	583385.19	39.02
		最大值	16.41	91.86	35.70	7.11	1967258.25	57.09
		平均值	6.90	35.09	15.73	2.19	1109686.19	51.57
		超标数据数量	—	29个	1个	0	—	—
		超标率	—	0.55%	0.02%	0	—	—
2019年	6768	最小值	4.82	14.17	0.51	1.12	619293.38	32.62
		最大值	19.49	85.7	59.10	9.80	2195102.50	62.38
		平均值	6.93	33.49	18.66	2.55	1419544.31	53.04
		超标数据数量	—	36个	1个	0	—	—
		超标率	—	0.53%	0.01%	0	—	—

表 3.8-2 现有工程#2 机组 DA002 烟囱在线（逐时）监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	O ₂ 含量	NO _x 浓度（折标）	SO ₂ 浓度（折标）	颗粒物浓度（折标）	烟气流量	温度
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	℃

2021年	6559	最小值	4.31	14.64	0.94	1.28	615891.38	35.22
		最大值	16.99	46.11	44.44	7.14	1920349.63	57.36
		平均值	7.13	30.90	14.13	2.41	1256805.88	51.10
		超标数据数量	—	19个	1个	1个	—	—
		超标率	—	0.29%	0.01%	0.01%	—	—
2020年	5946	最小值	4.66	11.20	1.06	1.11	791982.25	38.37
		最大值	16.99	85.7	40.71	8.04	1842108.25	55.34
		平均值	7.76	31.51	16.30	2.49	1163189.04	50.50
		超标数据数量	—	35个	1个	3个	—	—
		超标率	—	0.59%	0.01%	0.05%	—	—
2019年	7127	最小值	5.15	13.86	1.07	1.40	645933.31	25.23
		最大值	19.59	95.62	52.01	7.95	1889407.13	55.32
		平均值	7.48	30.76	18.53	2.79	1353908.08	50.56
		超标数据数量	—	23个	1个	3个	—	—
		超标率	—	0.32%	0.01%	0.04%	—	—

表 3.8-3 现有工程#3 机组 DA003 烟囱在线（逐时）监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	O ₂ 含量	NO _x 浓度（折标）	SO ₂ 浓度（折标）	颗粒物浓度（折标）	烟气流量	温度
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	℃
2021年	6656	最小值	4.28	14.12	1.76	0.51	938219.44	36.40
		最大值	16.60	92.49	83.36	4.96	1987012.75	55.84
		平均值	6.13	34.02	17.26	2.51	1345430.29	51.72
		超标数据数量	—	26	1个	2个	—	—
		超标率	—	0.39%	0.01%	0.03%	—	—
2020年	4801	最小值	3.69	8.92	0.79	1.04	949118.50	39.80
		最大值	16.51	88.36	34.61	5.63	2064162.25	56.01
		平均值	6.63	35.91	19.17	2.67	1362565.89	51.04
		超标数据数量	—	11	0	0	—	—
		超标率	—	0.23%	0	0	—	—
2019年	6389	最小值	4.60	10.99	0.76	1.07	781143.25	38.81
		最大值	17.76	79.23	33.20	7.93	2280704.75	55.86
		平均值	6.65	28.81	18.61	2.55	1438467.62	50.86
		超标数据数量	—	21个	0	1个	—	—
		超标率	—	0.33%	0	0.01%	—	—

表 3.8-4 现有工程#4 机组 DA004 烟囱在线（逐时）监测数据统计结果

统计	有效	监控	O ₂ 含	NO _x 浓度	SO ₂ 浓度	颗粒物浓度	烟气流量	温度
----	----	----	------------------	--------------------	--------------------	-------	------	----

年份	数据	项目	量	(折标)	(折标)	(折标)		
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	°C
2021年	6216	最小值	4.33	12.65	3.01	1.01	1003158.81	41.03
		最大值	15.52	86.74	31.32	6.49	2009310.13	56.68
		平均值	6.48	32.28	16.62	2.25	1346454.73	52.16
		超标数据数量	—	18个	0	0	—	—
		超标率	—	0.29%	0	0	—	—
2020年	6431	最小值	4.00	12.23	6.22	0.45	909189.38	36.59
		最大值	18.63	75.44	48.57	5.34	1982150.13	56.57
		平均值	6.78	35.44	19.47	2.61	1296588.08	51.53
		超标数据数量	—	23个	1个	1个	—	—
		超标率	—	0.36%	0.01%	0.02%	—	—
2019年	6602	最小值	4.98	8.79	1.27	1.06	888538.88	35.80
		最大值	16.75	63.84	33.30	8.17	2235945.00	57.38
		平均值	7.21	29.80	18.45	2.81	1385596.76	51.66
		超标数据数量	—	20个	0	0	—	—
		超标率	—	0.3%	0	0	—	—

表 3.8-5 现有工程#5 机组 DA005 烟囱在线（逐时）监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	O ₂ 含量	NO _x 浓度(折标)	SO ₂ 浓度(折标)	颗粒物浓度(折标)	烟气流量	温度
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	°C
2021年	7032	最小值	3.51	4.91	0.04	1.14	892251.63	39.64
		最大值	14.51	50.57	32.85	7.90	3461419.00	54.11
		平均值	5.89	30.19	16.39	1.75	2289906.13	50.31
		超标数据数量	—	0	0	0	—	—
		超标率	—	0	0	0	—	—
2020年	3870	最小值	3.85	0.75	2.93	0.65	762695.88	41.22
		最大值	13.80	51.10	29.02	3.85	3505606.75	53.26
		平均值	6.47	24.86	16.06	1.45	2074578.32	49.95
		超标数据数量	—	1个	0	0	—	—
		超标率	—	0.03%	0	0	—	—

表 3.8-6 现有工程#6 机组 DA006 烟囱在线（逐时）监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	O ₂ 含量	NO _x 浓度(折标)	SO ₂ 浓度(折标)	颗粒物浓度(折标)	烟气流量	温度
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	°C
2021年	7323	最小值	3.67	3.26	0.00	1.03	692981.81	40.93
		最大值	15.69	77.75	33.57	5.02	3595306.25	132.48

统计年份	有效数据	监控项目	O ₂ 含量	NO _x 浓度 (折标)	SO ₂ 浓度 (折标)	颗粒物浓度 (折标)	烟气流量	温度
单位	个	-	%	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	Nm ³ /h	°C
		平均值	5.86	31.13	17.57	1.74	2236723.55	49.85
		超标数据数量	—	1 个	0	0	—	—
		超标率	—	0.01%	0	0	—	—
2020年	4200	最小值	2.85	5.35	0.20	0.67	821690.25	44.60
		最大值	12.59	58.71	32.30	6.05	3703264.50	52.83
		平均值	6.43	31.20	17.37	1.65	2126181.28	49.15
		超标数据数量	—	4 个	0	0	—	—
		超标率	—	0.09%	0	0	—	—

根据近三年逐时在线监测数据及实际运行情况可知，机组锅炉烟气中污染物会出现偶尔超标排放现象（均在排污许可证执行报告中详细记载，以 2021 年全部机组正常运行的例，具体情况见表 3.8-7），超标原因主要为：（1）机组启机时，烟温低保护运作，脱硝系统无法投运导致 NO_x 超标；（2）机组停机前，烟温低保护动作，脱硝系统无法投运导致 NO_x 超标；（3）机组停机造成烟尘数据超标。

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189 号）P46 “2.特殊情况—NO_x 的稳定运行达标判定期为机组启动后出力达到额定的 50% 开始到机组解列前出力降到额定的 50% 为止。在此期间外的启动和停机时段内的排放数据可不作为火电机组 NO_x 达标判定依据。”结合机组运行特点，在机组启动、停机时段内发生上述超标排放情形属于非正常工况，纳入非正常工况管理。除此以外，现有工程锅炉烟气各污染物平均浓度均满足其污染物排放限值的相关要求。

企业后续生产中，需加强机组运行环保管理，减少非正常工况排放和超标排放污染物。

表 3.8-7 现有工程 2021 年非正常排放统计情况

超标时段	生产设施	排放口	超标污染物	排放浓度 (mg/Nm ³)	超标原因	持续时间 (h)
2021-03-23 5: 00~2021-03-23 6: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	559.28	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	3
2021-03-23 6: 00~2021-03-23 7: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	366.54	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-23 7: 00~2021-03-23 8: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	184.83	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-04-29 4: 00~2021-04-29 5: 00	MF0055	DA001	烟尘	351.46	机组停机	1
2021-04-29 4: 00~2021-04-29 5: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	236.56	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-04-30 7: 00~2021-04-30 8: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	391.9	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-07-16 2: 00~2021-07-16 3: 00	MF0055	DA001	烟尘	175	机组停机	1
2021-08-17 7: 00~2021-08-17 8: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	418.23	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-08-17 8: 00~2021-08-17 9: 00	MF0055	DA001	氮氧化物	228.24	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-01-04 6: 00~2021-01-04 7: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	634.09	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-01-04 7: 00~2021-01-04 8: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	368.82	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-01-25 23: 00~2021-01-26 0: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	314.97	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-02-24 13: 00~2021-02-24 14: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	736.76	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-02-24 14: 00~2021-02-24 15: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	553.77	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-04-22 20: 00~2021-04-22 21: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	208.87	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-05-09 5: 00~2021-05-09 6: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	673.01	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	3
2021-05-09 6: 00~2021-05-09 7: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	542.81	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-05-09 7: 00~2021-05-09 8: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	361.9	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-06-19 0: 00~2021-06-19 1: 00	MF0022	DA002	烟尘	48.54	机组停机	1
2021-06-21 5: 00~2021-06-21 6: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	607.39	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-06-21 6: 00~2021-06-21 7: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	194.63	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-08-17 11: 00~2021-08-17 12: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	166.92	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1

超标时段	生产设施	排放口	超标污染物	排放浓度 (mg/Nm ³)	超标原因	持续时间 (h)
2021-09-08 6: 00~2021-09-08 7: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	510.49	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	3
2021-09-08 7: 00~2021-09-08 8: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	594.52	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-09-08 8: 00~2021-09-08 9: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	470.53	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-09-08 9: 00~2021-09-08 10: 00	MF0022	DA002	氮氧化物	119.1	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-02-18 16: 00~2021-02-18 17: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	522.81	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-02-18 17: 00~2021-02-18 18: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	156.86	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-02-23 11: 00~2021-02-23 12: 00	MF0050	DA003	烟尘	44.3	机组停机	1
2021-02-23 14: 00~2021-02-23 15: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	649.63	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-02-23 15: 00~2021-02-23 16: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	126.8	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-02 17: 00~2021-03-02 18: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	217.64	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	7
2021-03-02 18: 00~2021-03-02 19: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	392.81	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-02 19: 00~2021-03-02 20: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	608.49	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-02 20: 00~2021-03-02 21: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	737.44	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-02 21: 00~2021-03-02 22: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	708.98	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-02 22: 00~2021-03-02 23: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	574.23	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-02 23: 00~2021-03-03 00: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	556.39	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-03-25 6: 00~2021-03-25 7: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	495.45	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-03-25 7: 00~2021-03-25 8: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	277.12	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-09-03 23: 00~2021-09-04 1: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	297.32	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-09-04 0: 00~2021-09-04 1: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	397.63	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-09-04 1: 00~2021-09-04 2: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	434.48	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-11-20 22: 00~2021-11-20 23: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	345.74	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-11-23 6: 00~2021-11-23 7: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	421.73	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2

超标时段	生产设施	排放口	超标污染物	排放浓度 (mg/Nm ³)	超标原因	持续时间 (h)
2021-11-23 7: 00~2021-11-23 8: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	522.38	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-12-01 0: 00~2021-12-01 1: 00	MF0050	DA003	氮氧化物	274.54	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-02-26 5: 00~2021-02-26 6: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	674.25	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	3
2021-02-26 6: 00~2021-02-26 7: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	425.78	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-04-06 7: 00~2021-04-06 8: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	472.83	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-05-18 1: 00~2021-05-18 2: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	152.07	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1
2021-05-18 4: 00~2021-05-18 5: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	766.46	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-05-18 5: 00~2021-05-18 6: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	309.11	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-08-31 5: 00~2021-08-31 6: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	164.67	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	3
2021-08-31 6: 00~2021-08-31 7: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	329.91	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-08-31 7: 00~2021-08-31 8: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	425.9	机组停机前, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-11-17 15: 00~2021-11-17 16: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	571.48	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	7
2021-11-17 16: 00~2021-11-17 17: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	645.82	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	
2021-11-17 17: 00~2021-11-17 18: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	655.55	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	
2021-11-17 18: 00~2021-11-17 19: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	669.49	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	
2021-11-17 19: 00~2021-11-17 20: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	675.55	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	
2021-11-17 20: 00~2021-11-17 21: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	650.91	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	
2021-11-17 21: 00~2021-11-17 22: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	631.24	机组进行检修后性能试验, 烟温低保护动作	
2021-11-17 23: 00~2021-11-18 0: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	623.65	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	2
2021-11-18 0: 00~2021-11-18 1: 00	MF0004	DA004	氮氧化物	429.92	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	
2021-01-13 8: 00~2021-01-13 9: 00	MF0106	DA006	氮氧化物	106.96	机组启机时, 烟温低保护动作, 脱硝系统无法投运	1

(2) 手工监测数据

针对未纳入在线监控的指标（汞及其化合物、林格曼黑度），则采用手工监测数据，根据建设单位提供的近三年排污许可证执行报告，各机组的统计结果见表 3.8-8~表 3.8-13。

表 3.8-8 现有工程#1 机组其他大气污染物手工监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	汞及其化合物	林格曼黑度
单位	个	-	mg/m ³	mg/m ³
2021 年	4	最小值	0.000047	1
		最大值	0.017	1
		平均值	0.0056	1
2020 年	4	最小值	0.000006	0.5
		最大值	0.006	1
		平均值	0.0019	0.63
2019 年	4	最小值	/	/
		最大值	/	/
		平均值	/	/

表 3.8-9 现有工程#2 机组其他大气污染物手工监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	汞及其化合物	林格曼黑度
单位	个	-	mg/m ³	mg/m ³
2021 年	4	最小值	0.0000335	1
		最大值	0.0181	1
		平均值	0.0066	1
2020 年	4	最小值	0.000006	0.5
		最大值	0.0044	1
		平均值	0.0016	0.63
2019 年	4	最小值	/	/
		最大值	/	/
		平均值	/	/

表 3.8-10 现有工程#3 机组其他大气污染物手工监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	汞及其化合物	林格曼黑度
单位	个	-	mg/m ³	mg/m ³
2021 年	4	最小值	0.0000248	1
		最大值	0.0209	1
		平均值	0.0066	1
2020 年	4	最小值	0.000006	0.5
		最大值	0.0074	1
		平均值	0.0023	0.63
2019 年	4	最小值	/	/
		最大值	/	/
		平均值	/	/

表 3.8-11 现有工程#4 机组其他大气污染物手工监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	汞及其化合物	林格曼黑度
单位	个	-	mg/m ³	mg/m ³
2021 年	4	最小值	0.0000586	1
		最大值	0.214	1
		平均值	0.0073	1
2020 年	4	最小值	0.00036	0.5
		最大值	0.0075	1
		平均值	0.003	0.63
2019 年	4	最小值	/	/
		最大值	/	/
		平均值	/	/

表 3.8-12 现有工程#5 机组其他大气污染物手工监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	汞及其化合物	林格曼黑度
单位	个	-	mg/m ³	mg/m ³
2021 年	4	最小值	0.0000466	1
		最大值	0.019	1
		平均值	0.0067	1
2020 年	6	最小值	<0.0015	/
		最大值	0.0034	/
		平均值	0.0023	/

表 3.8-13 现有工程#6 机组其他大气污染物手工监测数据统计结果

统计年份	有效数据	监控项目	汞及其化合物	林格曼黑度
单位	个	-	mg/m ³	mg/m ³
2021 年	4	最小值	0.0000543	1
		最大值	0.0218	1
		平均值	0.0075	1
2020 年	6	最小值	0.0021	/
		最大值	0.0063	/
		平均值	0.0046	/

2、无组织废气

现有工程厂区无组织监控点位主要为厂界、煤场和氨区，监测项目为无组织粉尘和氨。根据《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组（2×1240MW）工程竣工环境保护验收监测报告》（ZJ[2020-11]942 号），验收监测期间主导风向，在氨储罐区的上风向周界外设置 1 个对照点，下风向周界外设置 3 个监控点，监测因子：氨；在煤场、码头区上风向 设置 1 个对照点，下风向设置 3 个监控点，监测因子：颗粒物；在厂界上风向设置 1 个对照点，下风向设置 3 个监控点，监测因子：颗粒物。监测结果见表 3.8-14。

表 3.8-14 现有工程无组织排放废气验收监测结果（单位：mg/m³）

检测项目	检测日期	检测频次	○1(上风向)	○2	○3	○4	下风向浓度最大值	标准限值	达标情况
总悬浮颗粒物（厂界）	2020-11-24	第1次	0.15	0.25	<0.09	0.33	0.33	1.0	达标
		第2次	<0.09	0.22	<0.09	0.21	0.22		
		第3次	<0.09	0.13	<0.09	0.24	0.24		
		第4次	0.13	0.22	0.17	0.36	0.36		
	2020-11-25	第1次	0.11	<0.09	0.18	0.24	0.24		
		第2次	0.15	<0.09	0.15	0.22	0.22		
		第3次	0.11	<0.09	0.15	<0.09	0.15		
		第4次	0.13	0.16	0.29	<0.09	0.29		
	2020-11-26	第1次	0.22	0.35	0.29	0.28	0.35		
		第2次	0.11	0.29	0.27	0.53	0.53		
		第3次	0.20	0.33	0.28	0.23	0.33		
		第4次	0.13	0.19	0.24	0.26	0.26		
检测项目	检测日期	检测频次	○5(上风向)	○6	○7	○8	下风向浓度最大值	标准限值	达标情况
氨（液氨罐区）	2020-11-24	第1次	0.15	0.10	0.63	0.05	0.63	1.5	达标
		第2次	0.09	0.10	0.04	0.11	0.11		
		第3次	0.04	0.12	0.40	0.56	0.56		
	2020-11-25	第1次	0.26	0.23	1.15	0.26	1.15		
		第2次	0.87	0.39	0.20	0.90	0.90		
		第3次	0.54	0.11	0.99	0.12	0.99		
检测项目	检测日期	检测频次	○9(上风向)	○10	○11	○12	下风向浓度最大值	标准限值	达标情况
总悬浮颗粒物（煤场、码头区）	2020-11-24	第1次	0.45	0.71	0.98	0.98	0.98	1.0	达标
		第2次	0.56	0.83	0.64	0.80	0.83		
		第3次	0.40	0.72	0.80	0.61	0.80		
	2020-11-25	第1次	0.24	0.27	0.67	0.36	0.67		
		第2次	0.21	0.92	0.47	0.42	0.92		
		第3次	0.15	0.40	0.55	0.46	0.55		
备注	(1)检测结果未检出以小于检出限表示；(2)气象参数：2020-11-24，北风，风速 2.5m/s，大气压 102.0kPa，气温 24℃；2020-11-25，北风，风速 2.8m/s，大气压 102.1kPa，气温 26℃；2020-11-26，北风，风速 2.3m/s，大气压 102.1kPa，气温 23℃。								

上述竣工环境保护验收监测结果表明，煤场、码头区及厂界无组织排放颗粒物浓度广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段周界外浓度最高点限值要求；氨区无组织排放氨符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准限值要求。



图 3.8-2 竣工环境保护验收监测点位示意图

3.8.1.3 大气污染物排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），对于现有工程污染源，污染物排放量优先采用实测法；对于 HJ820 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染因子，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对于 HJ820 及排污单位排污许可有更好的等未要求采用自动监测的污染因子，优先采用有效的自动监测数据，其次采用手工监测数据。

因此，本次评价采用各机组烟囱自动监测数据核算烟尘、SO₂ 和 NO_x 排放量，采用手工监测数据核算汞及其化合物的排放量；其中，烟尘、SO₂ 和 NO_x 排放量为全年逐时排放量合计值（与排污许可证执行报告一致），汞及其化合物排放量采用手工监测结果平均值、全年在线监测烟气量平均值及实际运行时长进行核算而得。具体核算结果见表 3.8-15。

表 3.8-15 现有工程大气污染物排放量及总量指标满足情况 单位：t/a

项目	污染物	排污许可证 允许排放量	2021 年排放量		2020 年排放量		2019 年排放量		总量指标 满足情况
			在线监测 统计数据	手工监测 核算数据	在线监测 统计数据	手工监测 核算数据	在线监测 统计数据	手工监测 核算数据	
#1 机组	NO _x	591.67	303.00	—	199.80	—	301.93	—	满足
	SO ₂	439.52	135.40	—	88.60	—	172.42	—	满足
	烟尘	360	21.30	—	12.00	—	22.65	—	满足
	汞及其化合物	—	—	0.054	—	0.011	—	—	满足
#2 机组	NO _x	591.67	243.60	—	197.00	—	270.00	—	满足
	SO ₂	439.52	111.50	—	100.30	—	162.20	—	满足
	烟尘	360	18.40	—	15.20	—	24.10	—	满足
	汞及其化合物	—	—	0.054	—	0.011	—	—	满足
#3 机组	NO _x	650.83	302.74	—	230.70	—	257.60	—	满足
	SO ₂	483.48	154.31	—	121.50	—	168.50	—	满足
	烟尘	396	21.71	—	16.70	—	22.30	—	满足
	汞及其化合物	—	—	0.059	—	0.015	—	—	满足
#4 机组	NO _x	650.83	264.50	—	286.70	—	258.20	—	满足
	SO ₂	483.48	137.00	—	156.40	—	159.60	—	满足
	烟尘	396	18.10	—	19.50	—	24.10	—	满足
	汞及其化合物	—	—	0.061	—	0.025	—	—	满足
#5 机组	NO _x	844.5	505.60	—	192.80	—	—	—	满足
	SO ₂	585	271.20	—	126.60	—	—	—	满足
	烟尘	91	28.90	—	11.10	—	—	—	满足

项目	污染物	排污许可证 允许排放量	2021 年排放量		2020 年排放量		2019 年排放量		总量指标 满足情况
			在线监测 统计数据	手工监测 核算数据	在线监测 统计数据	手工监测 核算数据	在线监测 统计数据	手工监测 核算数据	
	汞及其化合物	—	—	0.108		0.018	—	—	满足
#6 机组	NO _x	844.5	533.30	—	272.00	—	—	—	满足
	SO ₂	585	297.20	—	152.40	—	—	—	满足
	烟尘	91	29.20	—	14.50	—	—	—	满足
	汞及其化合物	—	—	0.123		0.041	—	—	满足
全厂	NO_x	4174	2152.74	—	1379.00	—	1087.73	—	满足
	SO₂	3016	1106.61	—	745.80	—	662.72	—	满足
	烟尘	1694	137.61	—	89.00	—	93.15	—	满足
	汞及其化合物	—	—	0.459	—	0.122	—	—	满足

说明：在线监测数据来源于《排污许可证执行报告》，为在线监测全年逐时排放量加和值。

3.8.2 废水

现有工程输煤系统废水、油罐区废水、工业废水、脱硫废水、生活污水等全部回用不外排；直流冷却水排水直接排入南海海域。

(1) 工业废水处理采用混凝、沉淀、过滤、中和工艺处理，其储存池的总容量 18000m³。处理后的废水输送至煤场喷淋或除渣系统补水。

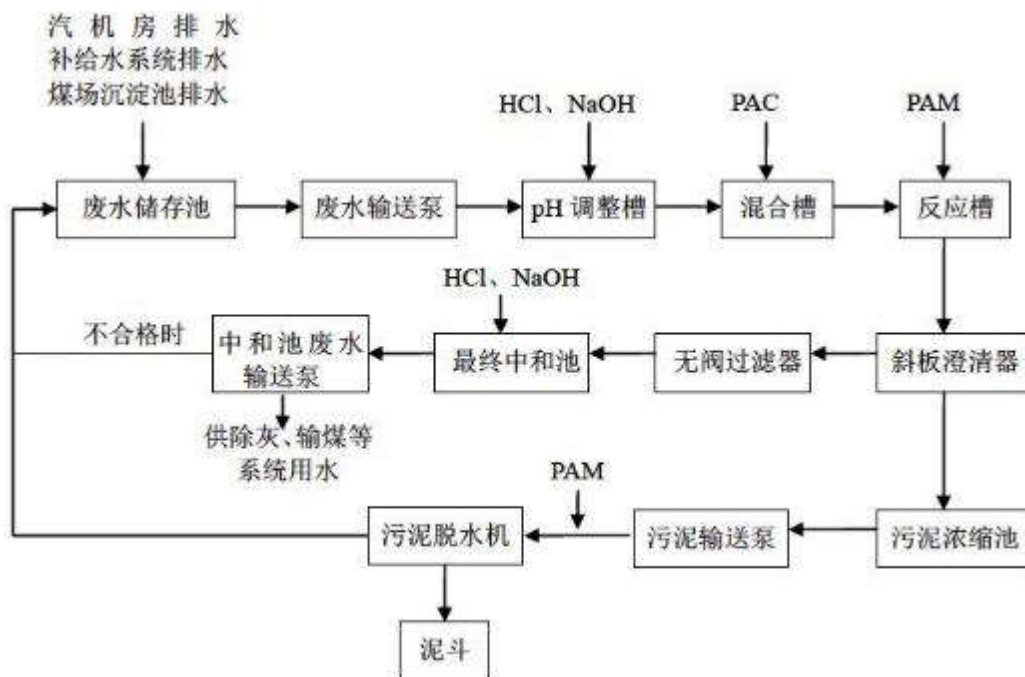


图 3.8-3 工业废水处理工艺流程图

(2) 油罐区含油废水：采用油水分离器，处理后的出水输送至工业废水最终中和池。

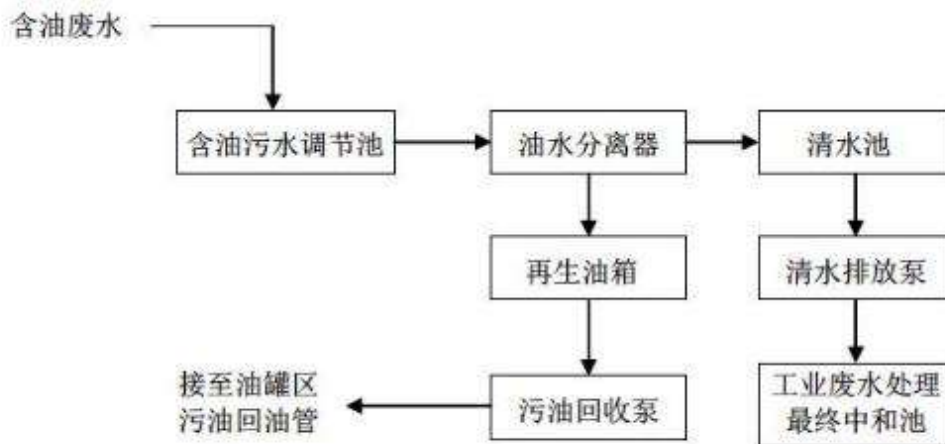


图 3.8-4 含油废水处理工艺流程图

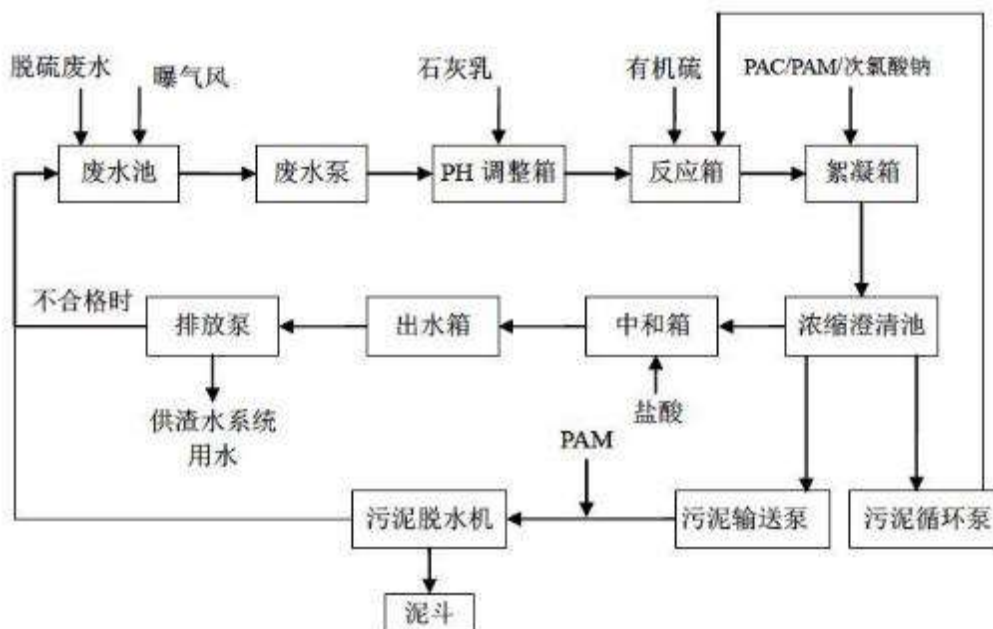
(3) 含煤废水：煤场东南侧及西北侧共有 2 座 4000m³ 煤场雨水沉淀池（一

期工程建成)。二期工程 5、6 号机组建设时, 按电厂 8 台机组容量建设了含煤废水处理系统, 处理容量 2×50m³/h, 处理后的出水水质可以满足回收利用要求, 回用作输煤系统冲洗用水。

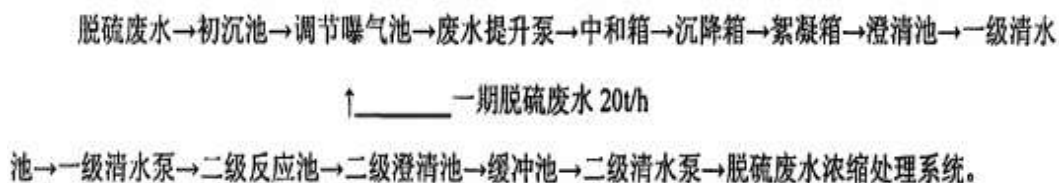
含煤废水→含煤废水调节池→含煤废水提升泵→电子絮凝器→离心澄清反应器→中间水池→中间水池提升泵→多介质过滤器→回用水池→回用泵→输煤系统冲洗用水

图 3.8-5 含煤废水处理工艺流程图

(4) 一期脱硫废水处理采用调 pH, 加硫化物沉淀, 絮凝、澄清工艺处理, 处理后的废水全部补充至灰渣系统用水; 二期脱硫废水处理采用膜浓缩工艺, 浓液回用至一期湿除渣系统和煤场冲洗水, 产水回用至脱硫工艺用水。



一期脱硫废水处理工艺



二期脱硫废水处理工艺

图 3.8-6 脱硫废水处理工艺流程图

(5) 生活污水处理采用生物曝气滤池处理。污水处理达标后供厂区绿化清扫用, 或排放至工业废水处理系统的回用水池重复利用。

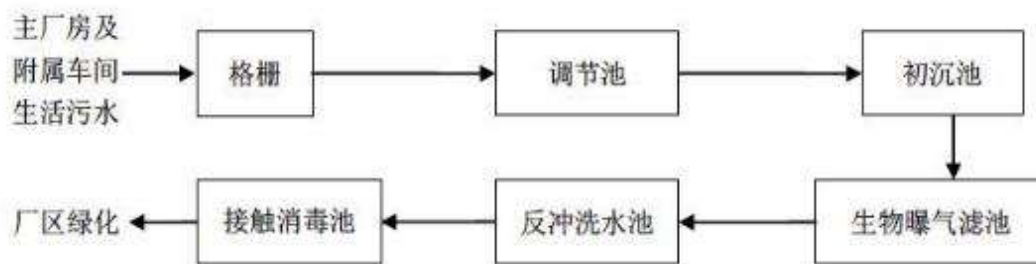


图 3.8-7 生活污水处理工艺流程图

(6) 厂区雨水由暗管收集后汇至雨水井，再由雨水管网排入南海。

(7) 灰场雨水：灰场为干灰场没有废水产生，灰场内雨水及少部分淋浸灰水经排水斜槽、连接井及排水卧管排至容积约 856m^3 ($21.4 \times 8 \times 5\text{m}$) 的回收水池沉淀后，经泵抽至管理站内容积约 595m^3 ($12.2 \times 12.2 \times 4\text{m}$) 的蓄水池内暂存，再用泵抽升至灰场洒水给水管，洒水车从给水管取水，回用于灰场填埋洒水，以防止干灰扬尘的产生。

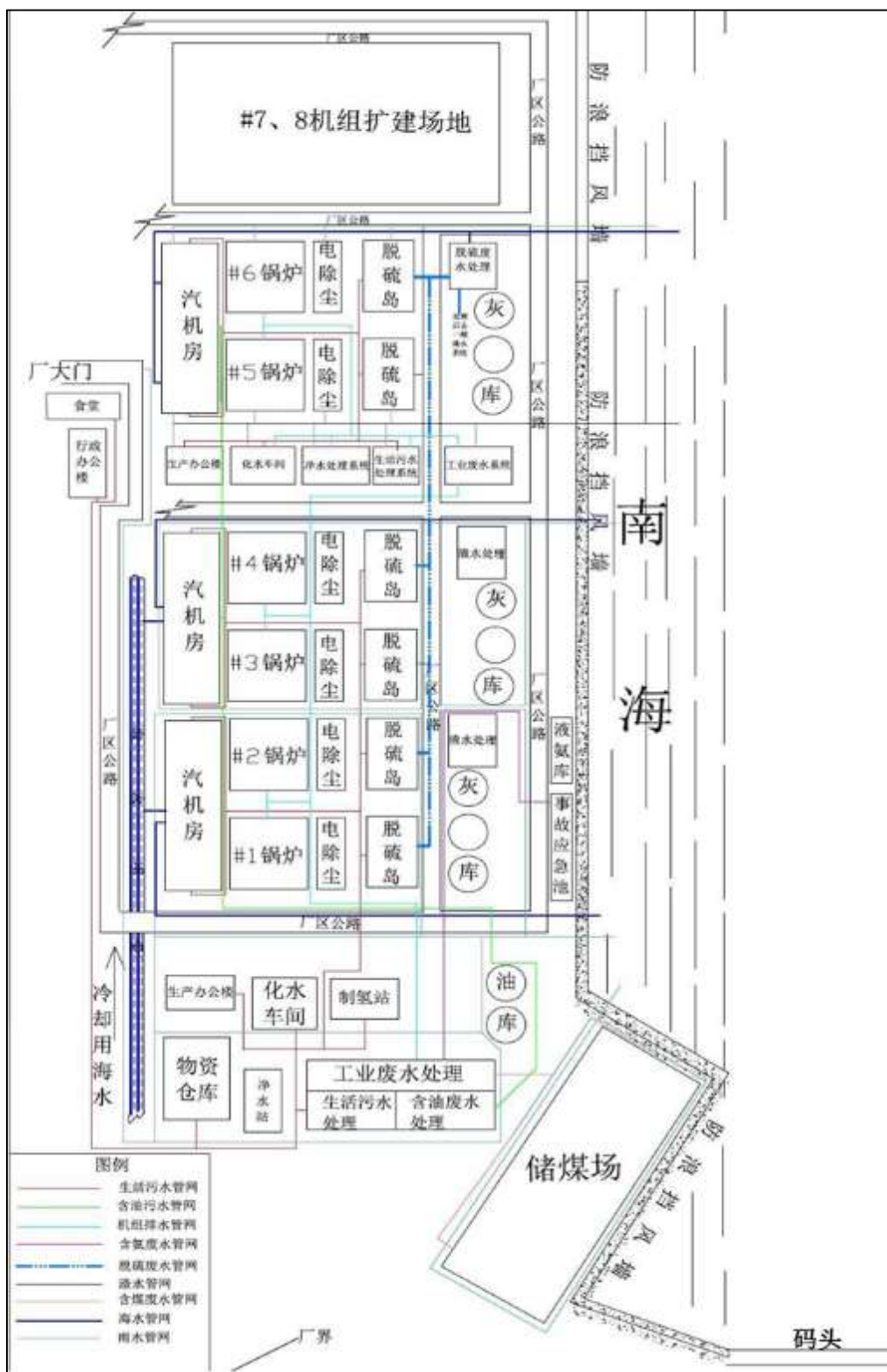


图 3.8-8 现有工程厂区雨污水管网布置示意图



图 3.8-9 现有工程主要废水污染防治设施

现有工程主要废污水排放量及污染防治措施见表 3.8-16。

表 3.8-16 现有工程主要废污水排放量及污染防治措施

废污水名称	排放方式	产生量 m ³ /h	排放量 m ³ /h	主要污染因子	处理方式	处理能力 m ³ /h	排水去向
工业废水	连续	140	0	pH、SS、COD、氨氮、水温、全盐量	工业废水处理系统	200	回用于除灰、输煤系统

废污水名称	排放方式	产生量 m ³ /h	排放量 m ³ /h	主要污染因子	处理方式	处理能力 m ³ /h	排水去向
含油废水	间断	5	0	石油类	含油污水处理系统	10	回用于工业废水处理系统
含煤废水	间断	—	0	SS	含煤废水处理系统	100	回用于除灰、输煤系统
脱硫废水	连续	44	0	pH、SS、F ⁻ 、Cl ⁻ 、重金属	脱硫废水处理站	1×30 +1×48	回用于冲渣水系统
生活污水	连续	15	0	COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷	生活污水处理系统	1×15 +1×10	回用于厂区绿化

根据各机组的竣工环境保护验收监测报告，验收监测期间含煤废水、工业废水、脱硫废水、含油废水、生活污水处理设施出口监测的各个污染物浓度均符合相关限值要求（详见表 3.8-17~表 3.8-21），全部在厂内回用，不外排。

表 3.8-17 现有工程工业废水检测结果（检测报告编号 ZJ[2020-11]942 号）

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果（mg/L, pH 无量纲）				
			pH	SS	CODCr	氟化物	石油类
2020-11-11	工业废水处理系统进口	1	4.48	ND	6	/	/
		2	4.54	ND	5	/	/
		3	4.32	ND	5	/	/
		4	4.41	ND	6	/	/
		日均值/范围	4.32~4.54	ND	6	/	/
	工业废水处理系统出口	1	7.34	ND	10	0.30	ND
		2	7.40	ND	10	0.47	ND
		3	7.45	ND	9	0.26	ND
		4	7.59	ND	8	0.36	0.96
		日均值/范围	7.34~7.59	ND	9	0.35	0.28
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
2020-11-12	工业废水处理系统进口	1	4.20	ND	9	/	/
		2	4.24	ND	9	/	/
		3	4.25	ND	8	/	/
		4	4.21	ND	7	/	/
		日均值/范围	4.20~4.25	ND	8	/	/
	工业废水处理系统出口	1	8.25	ND	6	0.59	ND
		2	8.21	ND	6	1.08	ND
		3	8.20	ND	6	0.40	ND
		4	8.22	ND	6	0.66	ND
		日均值/范围	8.20~8.25	ND	6	0.68	ND

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果（mg/L, pH 无量纲）				
			pH	SS	CODCr	氟化物	石油类
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
标准限值			6~9	60	90	10	5.0

表 3.8-18 现有工程含油废水检测结果（检测报告编号 ZJ[2020-11]942 号）

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果（mg/L, pH 无量纲）	
			pH	石油类
2020-11-11	含油污水处理系统出口	1	7.24	ND
		2	7.02	ND
		3	7.18	ND
		4	7.21	ND
		日均值/范围	7.02~7.24	ND
		达标情况	达标	达标
2020-11-12	含油污水处理系统出口	1	7.35	0.10
		2	7.37	0.10
		3	7.38	0.08
		4	7.36	0.11
		日均值/范围	7.35~7.38	0.10
		达标情况	达标	达标
标准限值			6~9	5.0

表 3.8-19 现有工程含煤废水检测结果（检测报告编号 ZJ[2020-11]942 号）

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果（mg/L, pH 无量纲）	
			pH	SS
2020-11-11	含煤废水处理系统出口	1	8.48	10
		2	8.66	11
		3	8.75	10
		4	8.63	10
		日均值/范围	8.48~8.75	10
2020-11-12	含煤废水处理系统出口	1	8.95	9
		2	8.95	10
		3	8.94	9
		4	8.93	10
		日均值/范围	8.93~8.95	10

表 3.8-20 现有工程脱硫废水检测结果（检测报告编号 ZJ[2020-11]942 号）

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果（mg/L, pH 无量纲）							
			pH	SS	硫化物	氟化物	砷	汞	铅	镉
2020-11-11	脱硫废水处理系统	1	8.92	4630	ND	256	0.0218	0.901	ND	0.062
		2	8.86	4830	ND	377	0.0203	0.878	ND	0.041

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果 (mg/L, pH 无量纲)							
			pH	SS	硫化物	氟化物	砷	汞	铅	镉
	进口	3	8.80	4930	ND	385	0.0228	0.732	ND	0.035
		4	8.81	5050	ND	463	0.0230	0.832	ND	0.045
		日均值/范围	8.80~8.92	4860	ND	370	0.0220	0.836	ND	0.046
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	脱硫废水处理系统出口	1	6.54	ND	ND	0.06	ND	0.0487	ND	ND
		2	6.36	ND	ND	0.05	ND	0.0427	ND	ND
		3	6.65	ND	ND	0.05	ND	0.0380	ND	ND
		4	6.64	ND	ND	0.05	ND	0.0408	ND	ND
		日均值/范围	6.36~6.64	ND	ND	0.05	ND	0.0426	ND	ND
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2020-11-12	脱硫废水处理系统进口	1	8.72	4440	ND	385	0.0274	0.856	ND
2			8.29	5210	ND	397	0.0192	0.884	ND	0.042
3			8.77	5540	ND	450	0.0238	1.100	ND	0.039
4			8.72	5120	ND	451	0.0213	0.994	ND	0.036
日均值/范围			8.29~8.77	5078	ND	421	0.0229	0.958	ND	0.042
脱硫废水处理系统出口		1	6.64	ND	ND	0.12	ND	0.0302	ND	ND
		2	6.66	ND	ND	0.11	ND	0.0312	ND	ND
		3	6.67	ND	ND	0.11	ND	0.0297	ND	ND
		4	6.69	ND	ND	0.11	ND	0.0288	ND	ND
		日均值/范围	6.64~6.69	ND	ND	0.11	ND	0.0300	ND	ND
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准限值			6~9	60	0.5	10	0.5	0.05	1.0	0.1
去除效率 (%)			/	99.92	/	99.98	98.66	99.99	/	88.64

表 3.8-21 现有工程生活污水检测结果 (检测报告编号 ZJ[2020-11]942 号)

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果 (mg/L, pH 无量纲)							
			pH	SS	CODcr	氨氮	总磷	LAS	BOD5	动植物油
2020-11-11	生活污水处理系统出口	1	7.73	ND	7	0.262	0.02	ND	2.2	0.12
		2	7.68	ND	8	0.222	0.02	ND	2.3	0.25
		3	7.52	ND	9	0.216	0.02	ND	2.4	0.22
		4	7.40	ND	7	0.234	0.02	ND	2.2	0.21
		日均值/范围	7.40~7.73	ND	8	0.234	0.02	ND	2.3	0.20
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

检测日期	检测点位	检测频次	检测结果 (mg/L, pH 无量纲)							
			pH	SS	CODcr	氨氮	总磷	LAS	BOD5	动植物油
2020-11-12	生活污水处理系统出口	1	7.83	ND	7	0.044	0.02	ND	2.4	ND
		2	8.19	ND	7	0.047	0.02	ND	2.1	0.06
		3	8.16	ND	7	0.070	0.02	ND	2.3	0.09
		4	8.14	ND	7	0.055	0.01	ND	2.0	0.14
		日均值/范围	7.83~8.19	ND	7	0.054	0.02	ND	2.2	0.09
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
标准限值			6~9	60	90	10	0.5	1.0	20	10

3.8.3 温排水及海水水质

现有工程 6 台机组均采用海水直流供水冷却, 取排水源于南海, 对环境主要影响为温升 (热污染), 温排水分别通过 3 个排水口在厂区东侧排向南海。

为了解温排水对附近海域水温影响, 在现有工程 (5、6 号机组) 竣工环境保护验收期间, 以温排口为圆心, 沿温排水流向设置水温测量线, 在测量线上设点监测水面下 0.5 米处水温。在水温监测点位上, 取其中 7 个点位监测海水水质。同时, 在取水明渠、温排口各设一监测点, 监测海水经凝汽器使用后的温度变化情况。

表 3.8-22 海水监测内容

类别	监测点位	监测因子	监测频次
海水	以温排口为圆心, 沿温排水流向的半圆形面每隔 45° 设置测量线, 共设置 3 条测量线, 水温测点位于各测量线离温排口 300 (☆1/☆11/☆21)、600 (☆2/☆12/☆22)、1000 (☆3/☆13/☆23)、1500 (☆4/☆14/☆24)、2000 (☆5/☆15/☆25) m 处	水温	2 次 (涨退潮各 1 次) / 天, 监测 2 天
	温排口 (☆0)、离温排口半圆形面隔 45° 测量线上离温排口 300 (☆1/☆11/☆21)、600 (☆2/☆12/☆22) m 处	水温、pH、悬浮物、溶解氧、COD、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、镍	
	冷却水系统取水明渠	水温	4 次/天, 2 天
	冷却水系统温排水排海口		

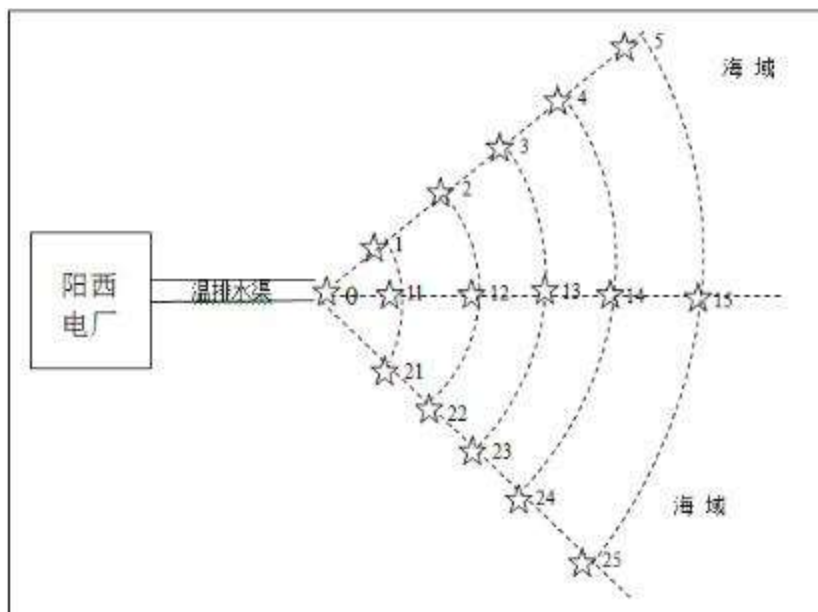


图 3.8-10 海水监测点位示意图

根据《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组（2×1240MW）工程竣工环境保护验收监测报告》，海水水质、温升情况如下：

（1）工程冷却循环水排口附近海域海水水质浓度最大值分别为：悬浮物 7.58mg/L、化学需氧量 1.4mg/L、氨氮 0.042mg/L、硝酸盐氮 0.092mg/L、亚硝酸盐氮 0.015mg/L、活性磷酸盐 0.024mg/L、铜 3.52 μg/L、铅 0.61 μg/L、锌 4.84 μg/L、镉 0.12 μg/L、汞 0.060 μg/L、砷 0.7 μg/L、铬 0.09 μg/L、油类 115.2 μg/L，pH 值范围为 8.17~8.32，溶解氧最小值为 5.41mg/L，冷却循环水取、排水口最大温差为 3.3℃，均符合执行标准《海水水质标准》（GB 3097-1997）第三类标准要求。

（2）冷却水系统取水明渠处海水温度为 25.7-25.8℃，温排水排海口处海水温度为 29.0-29.1℃，取排水温差为 3.3℃，满足设计 4℃的要求。

（3）以温排口为圆心，沿温排水流向的扇形面每隔 45° 设置水温测量线，验收监测期间水面下 0.5m 处最高温升 3.2℃，温升 1℃为离温排口 1000 米海域范围，符合《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组（2×1240MW）工程环境影响评价报告书》（粤环审[2016]682 号）中温升 1℃包络线最大面积为 9.02km² 预测范围内的要求。

根据上述监测结果可知，现有工程温排水 1℃扩散包络范围均位于《广东省海洋功能区划（2011-2020）》划定的面前海工业与城镇用海区范围内，不会影响

到项目南面 2km 的电白-江城农渔业区、西南 4.3km 的大树岛海洋保护区、以西 13.8km 的月亮湾旅游休闲娱乐区以及东面 12.3km 的海陵湾旅游休闲娱乐区等海洋敏感目标。

3.8.4 噪声

阳西电厂生产过程主要噪声源来自于汽轮机、发电机、锅炉对空排气、给水泵、磨煤机、输煤栈桥转运站、引风机、送风机以及各类转动机械设备。建设项目采用低噪声设备，对各类风机、排气口、进气口、汽轮机、发电机等噪声源加装高效消音器或隔音罩，并将浆液泵等噪声源放置于车间内，利用厂房墙壁隔声。以上措施能降低生产过程中产生的噪声对外界的影响。

根据《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组（2×1240MW）工程竣工环境保护验收监测报告》（ZJ[2020-11]942 号），验收监测期间厂界环境噪声监测点昼间噪声测值为 52.5~59.6dB(A)，夜间厂界噪声测值范围为 48.9~54.6dB(A)，厂界噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

3.8.5 固体废物

现有工程产生的固体废物主要有粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫污泥、煤矸石、含油废物、废催化剂、生活垃圾等，其中粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、脱硫污泥、煤矸石等为一般工业固体废物，近年均全部实现综合利用；含废机油、废润滑油、废油桶等油废物、废催化剂为危险废物，交有资质单位处理；生活垃圾交市政环卫部门统一清运。

表 3.8-23 现有工程 2019-2021 年固体废物产生和处理量

年度	产生量			处理去向
	2019 年	2020 年	2021 年	
粉煤灰	523486.09	739374.73	1330625.823	储存于厂内灰库内，定期外运广东伟盈投资有限公司等公司作为建筑材料回收利用
炉渣	69774.42	81376.82	132937.799	储存于厂内渣仓，定期外运广东伟盈投资有限公司等公司作为建筑材料回收利用
脱硫石膏	162365.29	210735.84	399388.14	储存于厂内石膏仓内，定期由阳春市粤盛贸易有限公司/阳春市元泰贸易有限公司外运作为建筑材料回收利用

年度	产生量			处理去向
	2019年	2020年	2021年	
脱硫污泥	1032.09	1935.12	4379.4	交由砖厂制砖使用
煤矸石	0	9352.79	18970.93	定期外运广东伟盈投资有限公司等公司综合利用
生活垃圾	75	75	75	交由环卫部门清运处理
废机油、废润滑油、废油桶等含油废物	12.1	56.32	80.98	交由有资质单位广州中滔绿由环保科技有限公司和佛山市格能环保科技有限公司处理
废催化剂	运行至今未产生	运行至今未产生	运行至今未产生	产生后拟交由有资质单位清远市恒德环保科技有限公司处理

3.8.6 电磁辐射

根据各期机组的竣工环境保护验收监测报告，现有工程一期 500kV 升压站的厂界外工频电场强度为 0.201-0.804kV/m，工频磁场强度为 0.81~1.8 μT；二期 500kV 升压站厂界工频电场强度为 0.334~0.45kV/m，工频磁场强度为 1.921~2.461 μT，均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。

表 3.8-24 一期工程 500kV 升压站工频电磁辐射监测结果

监测点位	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 (mT)
1#	0.702	8.1×10^{-4}
2#	0.804	1.8×10^{-3}
3#	0.201	1.1×10^{-3}
达标情况	达标	达标
执行标准	4 kV/m	0.1mT

说明：数据来源于《3、4号机组竣工环境保护验收监测报告》，广东省环境监测中心，2014年1月监测。

表 3.8-25 二期工程 500kV 升压站工频电磁辐射监测结果

检测点位	电场强度 (V/m)							标准限值
	1	2	3	4	5	最大值	达标情况	
◆1	469.6	475.6	475.7	475.8	477.3	477.3	达标	4000
◆2	495.4	495.8	496.8	498.3	499.7	499.7	达标	
◆3	390.2	391.2	390.3	386.3	389.5	391.2	达标	
◆4	331.8	331.3	331.6	332.7	333.5	333.5	达标	
◆5	356.8	356.7	356.1	357.8	357.0	357.8	达标	
检测点位	磁感应强度 (μT)							标准限值
	1	2	3	4	5	最大值	达标情况	
◆1	2.205	2.294	2.291	2.288	2.292	2.294	达标	100
◆2	2.105	2.103	2.106	2.109	2.107	2.109	达标	
◆3	2.458	2.461	2.459	2.459	2.458	2.461	达标	

◆4	1.939	1.937	1.939	1.942	1.937	1.942	达标	
◆5	1.921	1.925	1.927	1.929	1.928	1.929	达标	

备注：数据来源于《5、6号机组竣工环境保护验收监测报告》（ZJ[2020-11]942 号），广东中加检测技术股份有限公司，2020年12月。

3.8.7 土壤及地下水

为防控土壤污染重点监管单位土壤和地下水污染，阳江市生态环境局根据国家、省、市对土壤污染防治的相关要求，发布了《关于更新我市 2021 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（阳环办函〔2021〕195 号），通知要求在名录中的企业要及时进行土壤环境自行监测工作。阳西海滨电力发展有限公司为阳江市土壤污染重点监管企业，为进一步做好企业的土壤污染自行监测和隐患排查工作，2021 年建设单位委托有资质的单位对其所在区域土壤和地下水污染情况进行调查，重点调查区为二期工业废水储存区、一期工业废水处理区、危废仓库区及周边区域，共设置 4 个地下水监测井及 7 个土壤监测点。

根据其土壤及地下水环境自行监测，结果如下：

(1) 22 个土壤样品中铅检出最大值为 132mg/kg，镉检出最大值为 3.02mg/kg，六价铬检出最大值为 0.8mg/kg，铜检出最大值为 45mg/kg，镍检出最大值为 40mg/kg，砷检出最大值为 5.99mg/kg，汞检出最大值为 0.119mg/kg，锌检出最大值为 128mg/kg，锰检出最大值为 4340mg/kg，氟化物检出最大值为 480mg/kg，石油烃（C₁₀-C₄₀）检出最大值为 58mg/kg，苯并[a]蒽检出最大值为 0.1mg/kg，苯并[a]芘检出最大值为 0.2mg/kg，苯并[b]荧蒽检出最大值为 0.2mg/kg，苯并[k]荧蒽检出最大值为 0.1mg/kg，蒽检出最大值为 0.1mg/kg，茚并[1,2,3-cd]芘检出最大值为 0.1mg/kg，苯并[g,h,i]芘检出最大值为 0.1mg/kg；最大检出值均未超筛选值，土壤样品中其余检测项目均低于检出限。

(2) 4 个地下水样品均无色、无异臭异味、无肉眼可见物。4 个样品无机物指标中浊度、氨氮以及硫酸盐有超标，浊度超标 24.67~93 倍，氨氮超标 2.58~6.58 倍，硫酸盐超标 0.16 倍；重金属中锰和铁超标，锰超标 0.66~113 倍，铁超标 0.27~6.17 倍，其它检测指标均未超标。地下水硫酸盐、铁和锰靠近海边的监测点数值要比远离海边的监测点数值高，由此可见这些监测指标超标主要是由于受到海水的影响造成的；氨氮超标主要是由于附近村民生活污水没有处理以及农作物施肥，污水下渗造成的。

3.9 排污许可证执行及总量控制满足情况

3.9.1 排污许可证执行情况

建设单位依法申领了排污许可证，按相关要求编制了排污许可证执行报告（月报、季报、年报），并按要求编制了《污染源自行监测方案》，按时委托有资质单位开展自行监测等。建设单位依法依规及时公开有关排污信息，自觉接受公众监督。按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）要求，建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对台账的真实性、完整性和规范性负责。按照排污许可证中关于台账记录的要求，记录基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理等信息。

表 3.9-1 排污许可证申领及变更情况

单位名称	行业类别	许可证编号	业务类型	版本	办结日期	有效期限
阳西海滨电力发展有限公司	火力发电	914417217583214578001P	申领	1	2017-06-28	2017-06-28 至 2020-06-27
		914417217583214578001P	补充申报	2	2018-10-09	2017-06-28 至 2020-06-27
		914417217583214578001P	变更	3	2018-11-14	2017-06-28 至 2020-06-27
		914417217583214578001P	延续	4	2020-06-24	2020-06-28 至 2025-06-27
		914417217583214578001P	变更	5	2021-08-09	2020-06-28 至 2025-06-27
		914417217583214578001P	变更	6	2022-06-30	2020-06-28 至 2025-06-27

具体的排污许可证执行报告（月报、季报、年报）均按相关要求上传至《全国排污许可证管理信息平台》，并依法公开，详见 <http://permit.mee.gov.cn/>。

3.9.2 污染物总量控制满足情况

根据前文核算可知，现有工程污染物排放量合计见表 3.9-2，满足排污许可证允许排放量的要求。

表 3.9-2 现有工程污染物排放总量控制满足情况 单位：t/a

污染物		排污许可证允许排放量	2021年排放量	2020年排放量	2019年排放量	总量指标满足情况
废气	NO _x	4174	2152.74	1379.00	1087.73	满足
	SO ₂	3016	1106.61	745.80	662.72	满足
	烟尘	1694	137.61	89.00	93.15	满足
	汞及其化合物	—	0.459	0.122	—	满足

污染物		排污许可证 允许排放量	2021 年 排放量	2020 年 排放量	2019 年 排放量	总量指标 满足情况
废水	CODcr	—	0	0	0	满足
	氨氮	—	0	0	0	满足
固体废物	危险废物	—	0	0	0	满足
	一般工业固体废物	—	0	0	0	满足
	生活垃圾	—	0	0	0	满足

说明：现有工程各机组批复的年利用小时数为 5500h。根据建设单位发电量统计，2019 年发电量 102.04 亿 kw.h，2020 年发电量 133.69 亿 kw.h，2021 年发电量 213.64 亿 kw.h。现有工程 5、6 号机组于 2020 年 7 月投产，本次评价以电厂全部机组正常投产的 2021 年作为代表年份，实际发电量折算的年利用小时数约为 4272h。

3.10 环评批复及验收意见落实情况

3.10.1 环评批复要求落实情况

现有工程 1~6#机组环评批复要求及落实情况见表 3.10-1~表 3.10-3。可见，现有工程均按原环评批复的要求，逐条进行了落实。

表 3.10-1 #1~#4 机组工程环评批复要求及落实情况

#1~#4 机组环评批复 (环审[2005]738 号)的要求	实际落实情况
<p>燃用设计煤种。两炉合用一座 240 米高双管集束烟囱（共设 2 座烟囱）。工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺并安装气气热交换器（GGH），建设高效静电除尘器。采用低氮氧化物燃烧技术并预留烟气脱除氮氧化物装置空间。外排烟气污染物必须符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2003）第 3 时段限值，主要污染物排放总量按照广东省环境保护局核定的总量控制指标执行。采取工程措施防治煤场扬尘，认真落实原辅料储运、破碎等环节、灰场等地的扬尘控制措施，防止对周围环境造成不利影响。</p>	<p>1#机组验收监测时燃煤含硫量为 0.68%~0.78%，高于设计煤种的燃煤含硫量。经环境保护部“环审变办字[2008]46 号”同意，建设项目取消烟气温升装置（GGH），提高烟囱防腐设计，采用了低氮氧化物燃烧技术，脱硝系统正在建设中，计划 2010 年上半年接入投运。外排烟气污染物均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2003）第 3 时段限值；1#机组二氧化硫、烟尘排放总量均符合广东省环境保护局的总量控制指标。建设项目在煤场周围定期洒水降尘，煤场无组织排放颗粒物浓度达标。</p>
<p>优化厂区平面布置，选用低噪声设备。进一步对高噪声源和设备采取隔声、消声等降噪措施，确保各厂界噪声昼间、夜间均符合《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348-90）III 类标准，防止噪声扰民。</p>	<p>已落实。建设项目选用低噪声设备，并采取加装隔声罩、消声器等措施降低噪声的影响，并利用厂房隔声，昼间、夜间厂界环境噪声均达标排放。</p>

#1~#4 机组环评批复 (环审[2005]738号)的要求	实际落实情况
采取灰渣分除、干除灰系统。在拟建厂址西北侧 1.1 公里石门仔灰场作为本工程贮灰场，灰场的建设和使用应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) II 类场地要求，防止对周围地下水环境造成不利影响。配合当地政府做好灰场厂界 500 米范围内居民搬迁安置工作。进一步做好灰、渣和脱硫石膏的综合利用。	建设项目采取了灰渣分除、干除灰系统。至 1#机组验收监测时，厂址西北侧 1.1 公里的石门仔灰场已完成征地工作，但尚未完成灰场的建设。建设单位在厂区西面 2km 处建设了容积为 3 万立方米的应急灰场。建设项目的粉煤灰、炉渣和脱硫石膏全部外售综合利用。
进一步提高水的利用率，减少新鲜水消耗量。按照清污分流、雨污分流的原则设计、完善和建设厂区排水系统。脱硫废水经单独处理后优先回用于干灰调湿用水等，其他废、污水经处理达标后全部回用，正常工况下，全厂废、污水不外排。须切实加强对煤码头废水管理，含煤废水经处理后尽量回用，确需外排的废水必须符合广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 二级标准。本工程采用海水直流冷却系统，须采取有效防范措施防止温升、余氯对温排水口周围海域造成不利影响。	已落实。建设项目按照清污分流、雨污分流原则设计和建设厂区排水系统。脱硫废水、工业废水、生活污水、煤场含煤废水等废、污水经处理后全部回用不外排。本工程的海水直流冷却系统采用 WSCP 杀菌剂，没有氯离子的产生。温排水的温升为 5.5~7.5℃，低于初步设计中 8.3℃的预测值。
按照报告书要求落实出线和升压站的各项防治措施，防止电磁辐射和无线电干扰对周围环境造成不利影响。	已落实。建设项目按照环评报告书要求选择和布置各主要设备，厂界外工频电场强度为 1.52~1.62 kV/m，低于《500 kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998) 中的推荐评价标准 4 kV/m。
加强施工期环境保护管理，落实水土流失防治措施，防止施工扬尘和噪声对周围环境造成不利影响。	1#机组验收监测时厂内仍在进行施工建设，定期有洒水车进行路面喷洒，因厂区距离居民区较远并有山地阻隔，场地施工未对周边居民产生影响。
按国家有关规定设置规范的污染物排放口、贮存(处置)场，安装烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物在线连续监测装置。	已落实。建设项目设置了规范的污染物排放口、灰库、脱硫石膏贮存间等，安装了西门子公司的 SYS-CE-1 型烟气连续排放监测系统，可监测烟尘、二氧化硫、氮氧化物等指标。

表 3.10-2 1~4#机组工程环保设施变更复函要求及落实情况

#1~#4 机组工程环保设施变更补充环评的复函(环审变办字[2008]46号)的要求	实际落实情况
氮氧化物脱除效率不得低于 70%，并预留进一步提高脱除效率空间。	已落实。1#机组验收监测时，脱硝设施正在建设中，后续进行了超低改造，并通过了验收，氮氧化物脱除效率不低于 70%。

做好液氨储槽区的环境管理，做好围堰和液体收集处理工作，加强对除尘、脱硫系统、脱除氮氧化物装置进行的管理，制定突发环境事故应急预案，槽罐区、除尘器、脱硫系统、脱除氮氧化物装置运行一旦出现事故，必须及时采取措施，防止污染事故发生。	已落实。建设单位制定了《静电除尘器停运应急预案》、《脱硫装置停运应急预案》、《液氨泄漏应急预案》等，以保证突发环境事故发生时能及时采取措施减少污染物的产生。
危险废物交由有处置资质的单位妥善处置，其收集、储存和转移措施必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）等国家有关规定。	已落实。建设单位委托阳东县有源工业废物回收处理有限公司对项目的危险废物进行收集处置。项目试运行至验收监测时，未产生危险废物。
按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装外排烟气自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性监测口。	已落实。建设单位按照有关规定设置了规范的污染物排放口和固体废物堆放场。安装了烟气连续监测系统，烟囱预留了永久性监测口。

表 3.10-3 5、6#机组工程环评批复要求及落实情况

#5、#6 机组环评批复（粤环审[2016]682 号）的要求	实际落实情况
项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。	已落实。环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

3.10.2 竣工环境保护验收意见落实情况

现有工程#1~#6 机组竣工环境保护验收意见要求及落实情况见表 3.10-4~表 3.10-7。可见，现有工程均按竣工环境保护验收意见的要求，逐条进行了落实。

表 3.10-4 #1 机组工程竣工环境保护验收意见要求及落实情况

#1 机组竣工环境保护验收意见（环验[2010]134 号）的要求	实际落实情况
按计划完成脱除氮氧化物系统的建设	已落实。按计划对机组烟气进行超低排放改造（含脱硝系统），并于 2017 年 11 月通过了竣工环境保护验收。
落实煤场的环境管理措施，防止雨水冲刷或煤场扬尘污染海域	已落实。煤场现有措施有：1)煤场两边设煤场喷水装置，每个喷水装置的喷嘴间距为 20m，其喷水量可覆盖整个煤场的煤堆，满足煤场抑制扬尘的需要。2)在煤场周围种植防风林，以期达到防风抑制扬尘效果。3)煤场特殊的布置方式有利于减少扬尘。4)煤场四周设置煤场污水收集沟，煤场污水均经收集沟进入沉煤池沉淀后排入全厂工业废水处理装置处理达标后回用。5)为防止煤从煤堆中下滑进入煤场周围的掉入煤场污水收集沟，在煤场的四周

#1 机组竣工环境保护验收意见 （环验[2010]134 号）的要求	实际落实情况
	设有 1.5m 高的挡煤墙。
进一步加强环保设施的日常维护和管理，确 保各项污染物长期稳定达标排放	已落实。从前文分析可知，建设单位重视 环保设施的日常维护和管理，各项污染物 可做到长期稳定达标排放、满足总量控制 的要求。

表 3.10-5 #2 机组工程竣工环境保护验收意见要求及落实情况

#1 机组竣工环境保护验收意见 （环验[2010]257 号）的要求	实际落实情况
采取措施提高氮氧化物脱除效率	已落实。按计划对机组烟气进行超低排放 改造（含脱硝系统），并于 2017 年 11 月 通过了竣工环境保护验收。
按环评要求建设石门仔事故灰场，可分期建 设。	已落实。灰场已按照原环评批复要求进行 建设并通过验收，符合一般工业固体废物 贮存场所的相关要求。现有工程投运以 来，截至目前灰场均未堆灰。
进一步加强环保设施的日常维护和管理，确 保各项污染物长期稳定达标排放	已落实。从前文分析可知，建设单位重视 环保设施的日常维护和管理，各项污染物 可做到长期稳定达标排放、满足总量控制 的要求。

表 3.10-6 #3、#4 机组工程竣工环境保护验收意见要求及落实情况

#3、#4 机组竣工环境保护验收意见 （环验[2014]132 号）的要求	实际落实情况
做好环保设施的日常维护和管理，确保污染 物长期稳定达标排放	已落实。从前文分析可知，建设单位重视 环保设施的日常维护和管理，各项污染物 可做到长期稳定达标排放、满足总量控制 的要求。
加强环境风险防范，不断完善应急预案，避 免发生污染事故。	已落实。按相关要求编制并发布了突发环 境事件应急预案，并取得阳江市生态环 境局备案意见（备案编号 441721-2021-0016- M）。现有工程投运以前，未发生过污染 事故。

表 3.10-7 #5、#6 机组工程竣工环境保护验收意见要求及落实情况

#5、#6 机组竣工环境保护验收意见 （2021 年 2 月 4 日）的要求	实际落实情况
进一步加强生产及环保设备的日常维护和管理，确 保各项环保设施处理良好的运行状 态，污染物长期稳定达标排放。	已落实。从前文分析可知，建设单位重视 环保设施的日常维护和管理，各项污染物 可做到长期稳定达标排放、满足总量控制 的要求。
进一步加强对固体废物的规范化管理，及时 清运。	已落实。建设单位建立环境管理台账记录 制度，各类固体废物均得到妥善的处理处

#5、#6 机组竣工环境保护验收意见 (2021 年 2 月 4 日) 的要求	实际落实情况
	置或综合利用。
严格落实事故风险防范和应急措施，加强应急演练，强化与地方应急预案和相关机构的衔接，确保环境安全。	已落实。按相关要求编制并发布了突发环境事件应急预案，并取得阳江市生态环境局备案意见（备案编号 441721-2021-0016-M）。现有工程投运以前，未发生过污染事故。

3.11 存在的环境问题及“以新带老”措施

经从广东省生态环境厅公众网 (<https://www-app.gdeei.cn/gdeepub/data/punish?punishFileNo=&punishCompany=&punishOrg=>)、全国排污许可证管理信息平台（公开端）查询，并咨询地方生态环境主管部门，未发现近三年现有工程存在因环保问题被投诉，或受到当地生态环境主管行政处罚的记录。

结合现场调查，现有工程存在的问题及整改措施如下：

1、现有工程温排水排污未纳入排污许可管理，危险废物相关排放信息未纳入排污许可证中，建议根据阳江市生态环境局要求适时开展该项工作，及时变更排污许可证。

2、现场调查期间，事故应急池内积雨水未及时排空。建设单位将加强管理，建立专人日常管理制度，确保事故应急池内积雨水及时排走。

3、现有工程煤场为露天煤场，目前在煤场靠海的三面建设了 20 米高的防风抑尘网，在煤场靠山的西侧边界建设了高 8 米的防风抑尘网，结合煤场设置了喷水装置及周围的防风林，对扬尘具有较好的综合协同防治效果，但在风速较大时产生扬尘，以及堆存过程存在烟煤自燃等问题。建议建设单位适时论证煤场封闭方案的可行性，完善煤场抑尘措施。

4、现有工程 6 台机组均采用液氨作为脱硝还原剂，厂区设有 2 个液氨灌区。建设单位拟根据《电力行业危险化学品安全风险集中治理实施方案》（国能发安全〔2022〕21 号）等相关要求，按时完成全厂脱硝还原剂液氨改尿素工程。

4 本期工程概况及工程分析

4.1 本期工程概况

4.1.1 项目基本情况介绍

- (1) 项目名称：广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组（2×1240MW）工程
- (2) 建设单位：阳西海滨电力发展有限公司
- (3) 项目建设地点：广东省阳江市阳西县东南的溪头镇清湾仔（阳西电厂二期工程预留用地）。项目位置如图 1.1-1 所示。
- (4) 项目性质：扩建
- (5) 建设内容及规模：本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤发电机组，配套 2×3700t/h 锅炉及其他辅助设施。

本期工程年利用小时数 5000h；设计煤种采用青春塔煤，校核煤种采用神华混煤，年燃煤量为 473.0（501.9）×10⁴t，收到基硫分为 0.70（0.67）%，收到基灰分为 20.96（14.35）%，收到基低位发热量为 21.74（20.50）MJ/kg。

本期工程利用已在二期 5、6 号机组建设时已建成的煤场、码头进行运输和贮煤，不再另行建设码头和煤场，通过增加煤堆堆高来提升贮煤容量；输变电工程及接入系统采用 500kV 升压站的室内配电装置，依托二期 5、6#机组已建成的 500kV 升压站，采用构架架空进线，不需另行建设升压站；利用现有工程已经建设的石门仔灰场，不需新建或扩建备用贮灰场。

- (6) 本期工程新增定员 150 人。
- (7) 工程总投资：本期工程总投资为 990973 万元，其中环保投资 81566.6 万元，环保投资占工程总投资 8.2%。

4.1.2 项目建设必要性

1、增加电源供应，满足广东省尤其珠三角地区电力需求的增长

广东电网是南方电网的重要组成部分。截至 2021 年底，广东省电源总装机容量 157836MW，其中水电 9378MW，火电 102188MW，核电 16136MW，风电

11954MW，光伏发电 10201MW，抽水蓄能 7980MW。2021 年广东省全社会用电量 7866.63×10^8 kWh，同比增长 13.58%，最大负荷 137130MW，同比增长 7.1%。根据设计报告预测，2025 年广东省全社会用电量和最大负荷将分别达到 9180×10^8 kWh 和 173000MW，“十四五”年均增长分别为 5.8%和 6.2%。

改革开放以来，广东省社会经济保持快速、稳定发展，电力需求也同步快速增长，电力市场迅速扩大。预测到 2020 年，全社会用电最高负荷达到 128000MW，仅考虑省内已核准电源（已考虑煤电的缓建、停建）及规划新能源项目，电力盈余约 5150MW。可见受新冠疫情影响，“十三五”末期，广东电力需求增长放缓，电力供需趋于宽松；随着疫情对广东经济和用电增长影响的逐步减弱，“十四五”期间广东省电力供需将逐步趋紧，预测到 2025 年，全社会用电最高负荷达到 165000MW，仅考虑省内已核准电源及规划新能源项目，电力缺额约 16622MW。到 2030 年、2035 年，电力缺额为 35560MW、50158MW，可见，广东省电力供应存在缺额，需要新建电源满足日益增长的用电需求。

在广东西区各分区中，珠西北地区负荷基数大，电源建设进度较慢，长期存在较大的电力缺额，需要大量外区送入以满足负荷发展的需要。考虑除本工程机组外的其他新增核准电源和规划电源，计及备用容量，2020 年、2025 年、2030 年以及 2035 年珠西北地区的电力缺额为 695MW、4411MW、5773 MW、7374MW，需尽快补充电源以降低该区的电力缺口。

由此可见，本期工程建设能够增加“十四五”期间广东省电力供应，满足负荷增长需要，降低电力缺口，提高电网供电可靠性。

2、促进电源布局在两翼的发展

在今后的经济发展中，广东省东西两翼将根据各自的产业特色、地域特点和资源优势，承接和发展相关产业，实现珠三角资金、管理、信息、品牌与山区及东西两翼土地、自然资源等方面优势互补。通过推动珠江三角洲产业向山区和东西两翼梯度转移，缩小欠发达地区与发达地区的差距，以促进区域经济协调发展。根据《广东省东西两翼地区经济发展专项规划》的相关意见，要充分发挥东西两翼良好的沿海港口条件，以电力建设为中心，在东西两翼地区建设一批沿海大型骨干电厂，把两翼发展成为广东省电力供应基地。

未来广东规划的大型电源大部分均位于东西两翼，珠江三角洲地区供电缺口

将进一步加大，未来广东电网潮流将呈东、西、北向中部汇集形势。本期工程 2×1240MW 机组作为布置在广东电网西翼的骨干电源之一，满足负荷增长需求，使广东电源布局更加合理。

3、电厂在系统中的地位和作用

本期建设阳西电厂#7、#8 号机组，#7 号机组投产时间暂定为 2025 年 4 月，#8 号机组投产时间定为 2025 年 8 月。本期工程作为优质的调峰电源，可以在一定程度上缓解广东电网调峰压力；作为广东电网西翼的骨干电源之一，本工程的建设，是为了满足广东日益增长的负荷需求，降低电力缺口，使广东电源布局更加合理，从而提高电网供电可靠性，推动阳江地区的经济发展。

综上所述，本期工程采用大容量、高参数超超临界燃煤机组，符合国家能源产业政策，有利于降低污染物排放，具有突出的节能环保及社会效益。本期工程的建设有利于改善广东地区能源供应结构，满足当地负荷发展需要，提高电网安全稳定运行水平，提升系统调峰能力，促进新能源消纳。因此，适时建设本期工程是必要的。

4.1.3 项目组成

本期工程的项目组成详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本期工程项目组成一览表

项目名称		建设内容	备注
主体工程	锅炉	超超临界参数变压运行直流炉、一次再热、单炉膛单切圆燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构塔式；最大连续蒸发量（BMCR）为 2×3700t/h。	新建
	汽轮机	超超临界、五缸六排汽、单轴、一次中间再热、九级回热、单背压、凝汽式；额定功率 2×1240MW。	
	发电机	水氢氢冷却、自并励静止励磁；额定功率 2×1240MW。	
辅助工程	机组冷却方式及取排水方案	采用海水二次循环冷却。每台机组配置 1 座逆流式自然通风高位收水冷却塔，3 台循环水泵。 本期工程不设温排水排放口。冷却塔排水排入现有工程进水明渠，充分混合、稀释、降温后作为全厂各机组冷却用水，不排入南海。	新建
	淡水取排水方式	电厂淡水水源采用长角水库、双水水库水联合调度供应，不足部分由独垌水库或其它水源补充。生活给水在一、二期工程生活给水干管引接，按枝状管网设计，主干管管径为 DN150。	依托现有水源，新建引接管网

项目名称		建设内容	备注	
	原料来源及运输	设计煤种采用青春塔煤, 校核煤种采用神华混煤。海运至电厂专用码头, 通过卸船机后运至贮煤场。	新建	
	煤场	将 5、6 号机组建设的 D、E 煤堆堆高由 7m 加高至 15m	依托, 增加煤堆堆高	
	除灰渣系统	采用灰渣干除、灰渣分除方式, 全部综合利用, 在综合利用不畅时, 由汽车运至备用灰场碾压堆放。	新建	
	尿素制备及贮存系统	采用尿素水解制氨基工艺系统, 工艺流程如下: 干尿素存储→尿素溶解→尿素溶液存储→尿素水解反应系统→SCR 系统	新建	
环保工程	废气处理	锅炉烟气	采用低氮燃烧+SCR 脱硝技术, 锅炉出口 NO _x 浓度 233.33mg/m ³ , SCR 设计脱硝效率 85%; 采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺, 脱硫效率 98%; 采用三室五电场干式低低温电除尘器, 除尘效率为 99.935%, 脱硫系统除尘效率 45%, 综合除尘效率 99.964%。本期工程两台锅炉合用一座双钢内筒烟囱; 烟囱高度为 240m, 单筒出口内径为 9m。每台机组均安装烟气在线监测系统, 监控因子包括 SO ₂ 、NO _x 、烟尘、O ₂ 、温度、湿度、压力及烟气量等。	新建
		低矮源废气	转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓、碎煤室等工序产生的粉尘, 采用布袋除尘器除尘后有组织排放。	新建
	废水处理	脱硫废水	拟采用高温烟气旁路蒸发工艺或脱硫废水膜法浓缩回用工艺, 设计处理能力为 24m ³ /h。其中: (1) 烟气旁路蒸发处理工艺为: 脱硫废水→废水提升泵→干燥塔喷雾水箱→喷雾水泵→蒸发塔 (旋转雾化器), 每台机组设置 1 套 12m ³ /h 高温烟气旁路蒸发塔。 (2) 膜法浓缩回用工艺为: 脱硫废水→初沉池→调节曝气池→废水提升泵→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→一级清水池→一级清水泵→二级反应池→二级澄清池→缓冲池→二级清水泵→TMF 超滤→STRO-DTRO 膜法浓缩系统; 膜浓缩处理浓水侧产水全部用于一期湿除渣系统, 膜浓缩处理淡水侧产水全部作为脱硫工艺用水使用。	新建或扩容
	固体废物	危险废物	厂内设有一座危险废物暂存库 (一期工程建成, 服务全厂, 建筑面积约 25m ²), 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及其修改单) 等规范要求。危险废物定期委托有资质单位处理。	依托现有危废暂存库
		一般工业固废	锅炉灰渣、脱硫石膏立足于综合利用, 利用途径不畅时送应急贮灰场暂存。设置 3 座 3000m ³ 灰库, 2 个 170m ³ 的贮渣仓, 1 个石膏库; 废弃离子交换树脂、废弃反渗透膜、废旧布袋等其他一般工业固废按相关要求做好暂存和综合利用。	新建贮存设施

项目名称		建设内容	备注
	生活垃圾	交由市政环卫部门清运。	新建
	噪声	选用低噪声设备，采取优化总平面布置，并采用隔声、消声等措施。	新建
依托工程	煤码头	利用原有工程煤码头（7万吨泊位），以及在建的二期煤码头（7万吨泊位）	
	启动锅炉	机组启动汽源由电厂现有机组的辅助蒸汽系统提供，不设置启动锅炉。	
	油罐	本期工程锅炉采用等离子点火，0号轻柴油系统仅作为备用。本期工程依托现有工程建设的2×2000m ³ 油罐。	
	海水取水设施	依托现有工程取水口，在现有取水明渠基础上向北延长明渠至本期工程	
	辅助配套设施	厂前区、办公楼、进厂道路、化水车间、净水站、废水缓存池等，5、6号机组建设时已按5~8号机组一次性规划和建成。	
	生活污水处理系统	依托二期工程生活污水处理系统，处理能力2×5m ³ /h，处理工艺流程为：生活污水→格栅→污水调节池预曝气→初沉池→生物曝气滤池→反冲洗水池→接触消毒池→升压供厂区绿化。	
	工业废水处理系统	依托二期工程工业废水处理系统，处理能力200m ³ /h，经处理后出水回用于脱硫、除灰、输煤系统。	
	含油废水处理系统	依托一期工程含油废水处理系统（服务全厂），处理能力10m ³ /h，电厂运行期间含油废水产生量很少，已建设施可满足全厂需求，故本期工程不新建含油废水处理设施。	
	含煤废水处理系统	依托现有工程含煤废水处理系统（服务全厂），处理能力100m ³ /h，煤场东南侧及西北侧共有2座4000m ³ 煤场雨水沉淀池。处理能力为2×50m ³ /h，工艺流程为：含煤废水→含煤废水调节池→含煤废水提升泵→电子絮凝器→离心澄清反应器→中间水池→中间水池提升泵→多介质过滤器→回用水池→回用泵→输煤系统冲洗用水。	
	贮灰场	本期工程与现有工程共用石门仔灰场（2014年通过竣工环境保护验收），灰场位于厂址西北约1.1km，属山谷灰场，可供现有工程和本期工程贮灰渣5.8个月，运灰利用现有道路，长约2km。	
输变电工程及接入系统	以500kV电压等级接入系统，电厂新增2回500kV出线。本期工程以发电机-变压器组单元接线接入厂内二期5、6#机组已建500kV升压站，新配置户内气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）。		

4.1.4 全厂总体规划及厂区总平面布置

4.1.4.1 全厂总体规划

1、厂区规划

阳西电厂总体规划的主要特点是主厂房和煤场脱开布置，煤场布置在离建设码头条件好的白虎岭南面，通过白虎岭将电厂自然的划分成生产区和燃料区，生产区布置在白虎岭以北，煤场设在白虎岭以南。电厂1~8号机组由南向北扩建。

本期工程为电厂二期 7、8 号机组扩建工程，主厂房区建设用地位于二期 5、6 号机组北侧，为二期 5、6 号机组施工场地及施工生活区用地。工程用地东西向长约 750m，南北向宽约面积约 630m，可用地面积约 30hm²，用地可满足 2×1240MW 机组的扩建。

煤场在二期 5、6 号机组建设时已建成，通过增加 D、E 煤堆高度即可满足本期工程使用要求。

2、燃料运输规划

本期工程设计煤种为青春塔煤，校核煤种为混煤燃煤，采用铁海联运，从黄骅港装船运至电厂的专用码头，通过卸船机后运至电厂的贮煤场，海运距离：1300n mile，运煤船型：3.5×10⁴~7×10⁴t。

电厂既有煤炭码头位于本期工程厂区东南侧，已经建成 1 个 7 万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊 15 万吨级船舶设计）、和 1 个 3000 吨级大件设备接卸码头（水工结构按 3000 吨级杂货船设计），正在建设 1 个 7 万吨级煤炭接卸泊位（水工结构按靠泊 15 万吨级船舶设计），可以满足本期工程燃煤接卸和大件设备运输需要。

3、贮灰场

本期工程不新增贮灰场，灰渣全部考虑综合利用，事故灰场选用电厂一期工程已建灰场——石门仔灰场，灰场距厂址直线距离约 1.1km。

4、电厂水源

冷却水水源均采用海水，从厂区南端煤码头防波堤南面取水。本期工程采用二次循环方案，厂外取水不需扩建。

电厂淡水水源采用长角水库、独垌水库和双水水库水联合调度供应，不足部分由其他水源补充。

5、电厂出线

本期工程拟以 500kV 电压等级接入系统，接入 500kV 回隆变电站，7、8 号机组出线 2 回，出线走廊顺畅，长度约 40km。出线至接入回隆变电站线路部分不属于本次评价内容，另行开展环评。

6、重件与大件运输规划

电厂一期已建成 3000t 级重件码头一座。电厂的大件和重件设备可利用海运

至电厂的重件码头，卸货上岸后通过大型平板车运输至设备安装场地。

7、施工区规划

为了减少各种基建工程量，减少重复建设，本期工程的施工区尽量利用二期工程 5、6 号机组的施工场地，用地位于厂区的西北角，规划布置现场办公区、堆场仓库区、设备组合场、施工安装区、建筑施工区、混凝土搅拌站、现场生活区和施工道路等。

8、进厂道路与出入口

电厂的进厂公路经 X604 县道接至厂区，进厂道路宽 9m，长约 1500m。电厂现有工程共设 3 个厂区出入口，电厂主入口位于 1 号机组的东南侧，电厂次入口位于 4 号机的西北侧，电厂灰渣出入口布置在电厂西北角。上述出入口在 1、2 号机组建设时已建成，本工程不需要扩建。

运灰道路自厂区 3 号出入口经县道接入灰渣专用道路，即可抵达石门仔灰场或综合利用，运灰道路已建成。

9、电厂防排洪

厂址所在地的两百年一遇的高潮位为 4.07m；厂区分台阶布置，主厂区场地标高 4.60m，煤场场地标高 5.60m，一期升压站标高为 13.0m，二期升压站标高为 6.50m。在厂区临海侧（东侧）设置有防浪墙，海堤后方留有约 40m 的越浪泄水区，避免了电厂受波浪影响；在厂区的西、南和北侧设有排洪沟，排至东侧海域。全厂工程区域内的防浪、防洪、排洪设施已按电厂规模容量的标准建设，本工程不需扩建。本期工程的场地标高与一期工程一致，取 4.60m。

10、电厂生活福利区

电厂生活区设在电厂东南侧 2km 的河北港，职工上下班由电厂车接送。厂区西南角已建值班宿舍楼及招待所等厂区辅助生活设施和部分行政管理设施，满足本期工程扩建后的员工生活需要。电厂二期 5、6 号组工程已在 5 号机组的南侧建有一栋生产维护楼，本期工程不再扩建。

4.1.4.2 本期工程 7、8 号机组厂区总平面规划布置

本期工程 7 号、8 号机组布置在二期工程 5 号、6 号机组扩建端北侧，属于工业用地，为阳西电厂已经征用的存量土地，不需新征用地，建设场地东西向长度约 640m，南北向宽度约 283m，可用地面积约 23.00hm²。

本期工程总平面布置格局除 A 排外，与一期工程及 5、6 号机组基本保持一致：由东往西分别布置有护岸、辅助车间、主厂房、循环水泵房、循环水取水明渠、高位收水自然通风冷却塔及 500kV 配电装置，主厂房的汽机房 A 排朝西，由南往北方向扩建。

1、主厂房区

本期工程主厂房采用顺煤仓的布置方案，汽机房 A 排柱与 5、6 号机汽机房 A 排柱对齐，脱开距离暂按 78m 考虑。由西向东依次有汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、除尘器、引风机、脱硫岛等设备。集控楼布置在两个锅炉之间场地。汽机房长 205.20m，主厂房 A 排到烟囱中心长度为 223.485m。

2、煤场及输煤系统

本期工程的贮煤场区与主厂区脱开布置，二期煤场布置在一期煤场的西北侧，是一期煤场的预留用地，5、6 机组工程已按 4×1240MW 的容量一次建成，本期工程不扩建。本期工程在 C3E、C11、C12 输煤皮带栈桥增加一条皮带，新建输煤栈桥从 T17 转运站（碎煤机室）引接，从 7 号机固定端侧接入煤仓间。

3、冷却设施

本期工程采用二次循环冷却方案，2 台自然通风冷却塔布置在主厂房 A 排外（西侧），循环水泵房平行已建的 5、6 号机备品备用间布置。厂外海水取水设施、厂内取水明渠不需扩建，在已建引水明渠的末端新建海水补给水泵房及海水处理站。

4、配电装置

本期工程采用 500kV GIS 的室内配电装置，布置在汽机房的西面，与主厂房之间隔着引水明渠，采用构架架空进线，GIS 楼在 5、6 号机组工程已按四台机组统一规划建成。

5、辅助设施

本期工程新建辅助设施主要有储能蓄电池站、灰库、气化风机房、石膏脱水楼、石灰石湿磨制浆楼及脱硫电控楼。储能蓄电池站布置在本期工程循环水泵房的北侧；灰库、气化风机房、石膏脱水楼、石灰石湿磨制浆楼及脱硫电控楼按 5、6 号机组的布置方式，布置在主厂房区的东侧。

本期工程新建海运装船输灰系统，在灰库旁设海运装船系统空压机房，并沿

C11、C12、C16 输煤栈桥下方设置输灰管道接至重件码头缓冲灰库。

本期工程总平面布置技术经济指标见表 4.1-2。

表 4.1-2 本期工程厂区总平面布置技术经济指标表

编号	名称	单位	指标
1	二期厂区围墙内用地面积	hm ²	50.40
2	7、8号机厂区用地面积	hm ²	24.50
3	单位容量用地面积(二期)	m ² /kW	0.102
4	7、8号机单位容量用地面积	m ² /kW	0.093
5	厂区内建构筑物用地面积	hm ²	10.53
6	建筑系数	%	45.77
7	厂区道路广场面积	hm ²	5.80
8	道路广场系数	%	25.22
9	场地利用面积	hm ²	16.65
10	场地利用系数	%	72.41
11	厂区围墙长度	m	1230
12	围栅长度	m	630
13	绿化用地面积	hm ²	4.14
14	绿化用地系数	%	18
15	循环水管长度	m	700
16	引水明渠长度	m	0
17	排水箱涵长度	m	0
18	回水沟长度	m	100
19	厂区挖方工程量	10 ⁴ m ³	2.8
20	厂区填方工程量	10 ⁴ m ³	1.5



图 4.1-1 项目全厂总体规划及四至情况

7、8号机组平面布置图

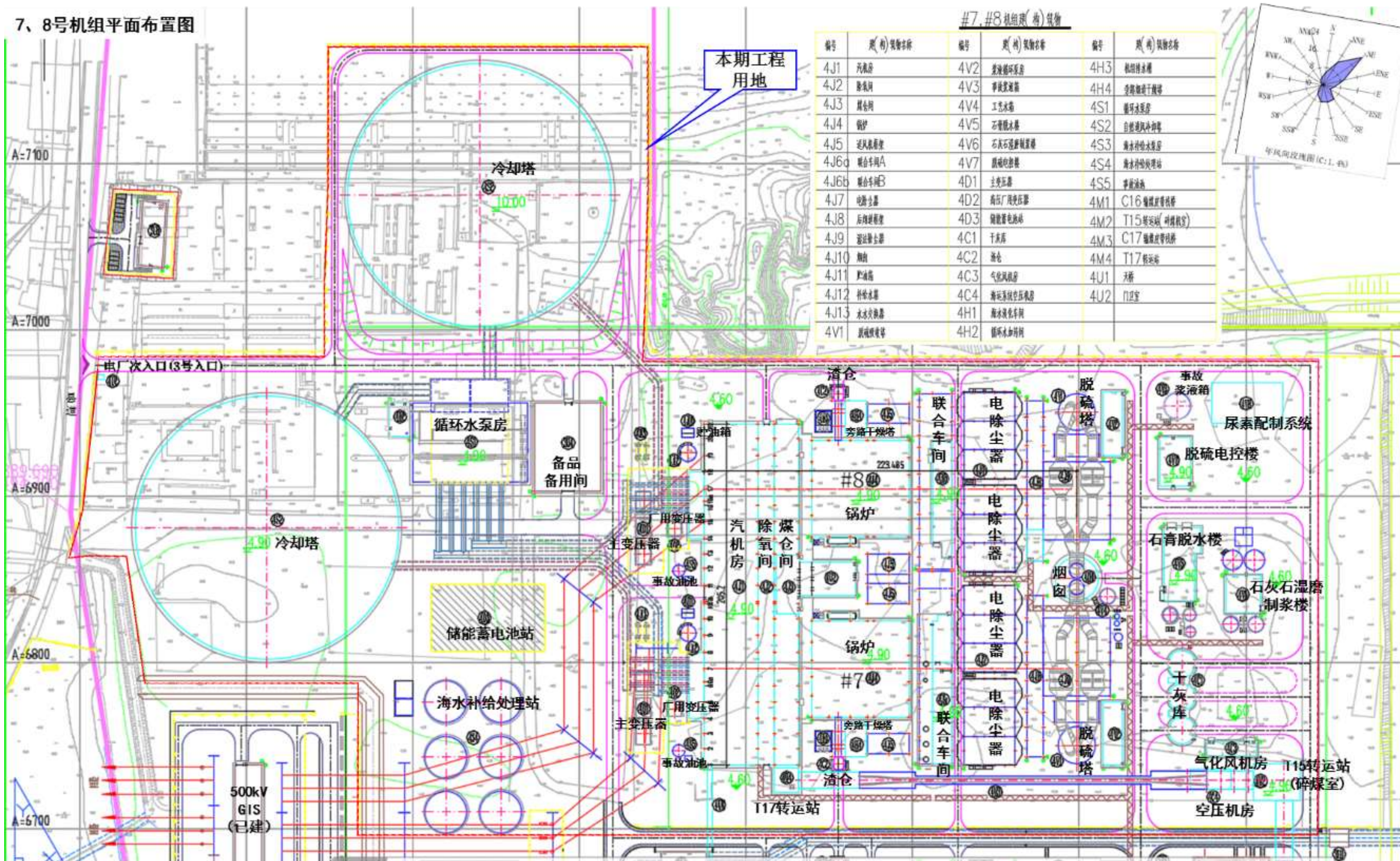


图 4.1-2 7、8号机组厂区总平面布置图

4.1.5 主要设备及设计参数

本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤机组，主要设备情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 本期工程主要设备及环保设施概况表

工段	设备名称		单位	本 期 工 程
热机	锅 炉	种 类	—	高效超超临界参数变压运行直流炉、一次再热、单炉膛单切圆燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构塔式。
		参 数	—	最大连续蒸发量(BMCR)为 3700t/h，额定蒸发量(BRL)为 3592t/h，出口蒸汽参数暂为 29.4MPa/605℃/623℃。
	汽轮机	种 类	—	超超临界、五缸六排汽、单轴、一次中间再热、九级回热、单背压、凝汽式。
		出 力	MW	2×1240
		参 数	—	额定功率 1240MW，转速 3000r/min，凝汽器压力 6.63kPa(a)，凝汽器管材钛管，回热系统：四级高加、四级低加、一级除氧，保证热耗 7312kJ/(kW.h)（THA 工况），汽轮机入口蒸汽参数暂为 28MPa/600℃/620℃。
	发 电 机	种 类	—	水氢氢冷却、静态励磁发电机
		容 量	MW	2×1240
		参 数	—	额定功率 1240MW（对应 TRL 工况），最大功率 1329.697MW（发电机具备能力，对应 VWO 工况），额定电压 27kV，功率因素 0.9(滞后)，额定转速 3000r/min，短路比 0.44，相数 3，频率 50Hz。
	冷却方式			海水二次循环冷却
	烟气治理	NO _x 控制措施	方 式	—
效 率			%	85%
烟气除尘装置		种 类	—	三室五电场低低温静电除尘器
		效 率	%	99.935%
烟气脱硫装置		种 类	—	石灰石-石膏湿法烟气脱硫
		效 率	%	脱硫效率 98%，协同除尘效率 45%
烟 囱		型 式	—	2 台炉合用 1 座双钢内筒烟囱
		高 度	m	240
		出口内径	m	单筒 9m
烟气自动连续监测系统			安装烟气在线监测系统，实时监测污染物排放情况	

工段	设备名称		单位	本期工程
电气	主变压器	参数	—	3×480MVA/500kV, 三相连接组别为 YN, d11, 变比为 525±2×2.5%/27kV, 阻抗暂定 Ud=18%
空压机房	空压机	参数	—	4 台 50Nm ³ /min, 0.8MPa 的螺杆式空气压缩机

4.1.6 主要原辅材料及消耗量

4.1.6.1 燃煤

1、煤源

本期工程 2×1240MW 机组设计煤种为准格尔矿区青春塔矿烟煤, 校核煤种为神华神东矿区烟混煤。

(1) 青春塔煤矿

青春塔煤矿位于内蒙古自治区准格尔旗。青春塔煤矿隶属于内蒙古珠江投资有限公司, 与本期工程的投资方广东华夏电力有限公司, 均为广东珠江投资管理集团有限公司的控股公司。

青春塔矿位于准格尔矿区南部, 井田面积 44.1974km², 煤炭资源储量 9.1754×10⁸t, 可采储量 6.5×10⁸t, 于 2020 年 7 月投运, 2021 年核定产能 1000×10⁴t/a, 服务年限为 55.84a。

(2) 神华混煤

神华混煤煤源来自神东矿区, 神府东胜矿区位于内蒙中部包头市黄河以南东胜地区, 以及陕西北部榆林、神木和府谷地区。

神华神东矿区榆家梁矿、大柳塔矿、补连塔矿(一号井)、上湾矿、石圪台矿、哈拉沟矿煤炭保有储量共计 36.96×10⁸t, 保有可采储量共计 19.44×10⁸t, 矿井规划产煤量共计 7600×10⁴t/a, 服务年限 34.2a~75a。

建设单位与供煤单位已签订供煤协议, 本期工程煤源有保障。

2、煤质及燃煤消耗量

本期工程采用的燃煤煤质见表 4.1-4, 燃煤消耗量见表 4.1-5。

表 4.1-4 本期工程燃煤工业分析和元素分析表

项目	符号	单位	设计煤种 (青春塔煤)	校核煤种 (神华混煤)
1.元素分析				
收到基碳	Car	%	55.00	52.88

项 目	符号	单位	设计煤种 (青春塔煤)	校核煤种 (神华混煤)
收到基氢	Har	%	3.21	3.43
收到基氧	Oar	%	10.67	11.82
收到基氮	Nar	%	1.11	1.23
收到基硫	St.ar	%	0.70	0.67
收到基汞	Hg,ar	μg/g	0.18	0.16
收到基砷	As,ar	μg/g	1.0	3.0
2.工业分析				
收到基灰分	Aar	%	20.96	14.35
收到基水分	Mar	%	8.35	15.62
空干基水分	Mad	%	3.85	9.04
干燥无灰基挥发分	V _{daf}	%	31.00	39.76
3.收到基低位发热量	Q_{net, ar}	MJ/kg	21.74	20.50
4.可磨系数				
冲刷磨损指数	K _e		0.81	/
5.灰熔点				
变形温度	DT	℃	1400	1210
软化温度	ST	℃	1450	1230
半球温度	HT	℃	/	/
流动温度	FT	℃	1500	1340
6.灰成分				
二氧化硅	SiO ₂	%	38.32	45.16
三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	44.80	32.30
三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	3.73	5.37
氧化钙	CaO	%	5.59	6.43
氧化镁	MgO	%	0.78	1.47
氧化钠	Na ₂ O	%	0.33	0.29
氧化钾	K ₂ O	%	0.40	0.50
二氧化锰	MnO ₂	%	/	/
二氧化钛	TiO ₂	%	1.32	0.88
三氧化硫	SO ₃	%	3.24	5.47
五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	/	/
其它		%	1.49	2.13
灰的比电阻	21℃	Ω.cm	8.60×10 ¹²	
	80℃	Ω.cm	1.72×10 ¹³	
	100℃	Ω.cm	2.05×10 ¹³	
	120℃	Ω.cm	3.85×10 ¹³	
	150℃	Ω.cm	4.55×10 ¹³	
	180℃	Ω.cm	2.00×10 ¹³	

表 4.1-5 本期工程 2×1240MW 机组燃煤消耗量表

项 目	设计煤种	校核煤种
小时耗煤量(t/h)	946	1003.8
日耗煤量(t/d)	18920	20076
年耗煤量(10 ⁴ t/a)	473.0	501.9

注：（1）小时耗煤量指锅炉 BMCR 工况下的小时耗煤量；（2）日利用小时数按 20h；（3）年利用小时数 5000h。

4.1.6.2 燃油

本期工程锅炉点火及助燃拟采用等离子点火装置，保留常规点火作为备用。点火助燃用油与现有工程的油品相同（依托现有工程油罐，本期工程厂区不设油罐）。燃油来自厂区燃油母管，可以充分利用现有工程的卸油、储油的设施。点火油与助燃油均采用 0 号轻柴油，燃油品质见表 4.1-6。

表 4.1-6 燃油品质一览表

序号	项目	单位	数值
1	色度	号	3.5
2	氧化安定性	总不溶物 mg/100mL	不大于 2.5
3	硫含量	% (m/m)	不大于 0.035
4	酸度	mgKOH/100mL	不大于 7
5	10% 蒸余物残碳	% (m/m)	不大于 0.3
6	灰分	% (m/m)	不大于 0.01
7	机械杂质		无
8	20℃ 运动粘度	mm ² /s	3.0~8.0
9	凝点	℃	不高于 0
10	冷滤点	℃	不高于 4
11	闭口闪点	℃	不低于 55
12	20℃ 密度	kg/m ³	820~860
13	低位发热热值	kJ/kg	41860

4.1.6.3 石灰石

本期工程采取外购石灰石方案，供应协议约定品质参数见表 4.1-7。

表 4.1-7 石灰石品质参数

项 目	单 位	设计数据	备 注
湿度	Wt-%	≤5	
CaO	Wt-%	≥50	
SiO ₂	Wt-%	0.27	
Al ₂ O ₃	Wt-%	0.93	
MgO	Wt-%	≤2.00	
可磨性指标 HGI	/	43	

项目	单位	设计数据	备注
粒径	mm	≤20	

本期工程石灰石消耗量表 4.1-8。

表 4.1-8 本期工程 2×1240MW 机组石灰石消耗量

项目	单位	设计煤种	校核煤种
小时耗量	t/h	2×10.39	2×10.55
日耗量	t/d	2×207.8	2×211
年耗量	t/a	2×51950	2×52750

注：日平均利用小时数按 20h 考虑；年利用小时数按 5000h 考虑。

4.1.6.4 脱硝剂（尿素）

本期工程采用选择性催化还原脱硝工艺（SCR），锅炉出口设计 NO_x 产生浓度为 233.33mg/Nm³，脱硝效率按 85% 考虑，脱硝剂采用尿素。

表 4.1-9 本期工程 2×1240MW 机组脱硝剂消耗量

消耗量	单位	设计煤种	校核煤种
小时耗量	t/h	2×0.435	2×0.43
日耗量	t/d	17.3	17.1
年耗量	t/a	4350	4300

注：日平均利用小时数按 20h 考虑；年利用小时数按 5000h。

尿素作为一种重要的化工原料和化肥，生产厂家繁多，可供选择的供货商很多。本期工程可就近选择，现阶段初步选定三水氮肥厂、茂名市威龙化学工业有限公司、江门化肥总厂等供货商。

4.1.6.5 其他辅料

本期工程各公辅和配套设施需用到其他化学药剂，具体见表 4.1-10。

表 4.1-10 化学药品使用情况

化学品	用途	年耗量 (t/a)	贮存区域	贮存量
31% 盐酸	凝结水精处理系统阳树脂再生	300 t	精处理装置区（汽机房内）	2×12m ³
	工业废水处理系统调节废水 pH 值	30 t	一期工业废水车间内（依托现有储罐，本期工程不新增储罐）	1×12m ³
32% 氢氧化钠	凝结水精处理系统阴树脂再生	150 t	精处理装置区（汽机房内）	2×12m ³
	工业废水处理系统调节废水 pH 值	30 t	一期工业废水车间内（依托现有储罐，本期工程不新增储罐）	1×12m ³

化学品	用途	年耗量 (t/a)	贮存区域	贮存量
10%次氯酸钠	锅炉补给水系统化学除盐系统杀菌	12 t	二期5、6号机组化水车间内（依托现有储罐，本期工程不新增储罐）	2×10m ³
非氧化性杀菌剂	循环水杀菌	35t	循环水加药间	2×2m ³
99.5%固体NaHSO ₃	反渗透预脱盐系统还原氧化剂	2 t	补给水处理站	1m ³
凝聚剂	工业废水絮凝澄清	5 t	一期工业废水车间内	1×5m ³
阻垢剂（高分子聚合物） 100%	锅炉补给水反渗透系统防结垢	9 t	补给水处理站	1m ³

4.1.7 水源及用水量

4.1.7.1 水源

本期工程循环冷却水源为海水。厂址周边海域水深条件较好，-5m水深线离岩岸约50m，-10m水深线离岩岸约150m。

电厂淡水水源采用长角水库、双水水库水联合调度供应，不足部分由独垌水库或其它水源补充。

4.1.7.2 用水量

1、循环冷却水

本期2×1240MW机组考虑采用配置自然通风冷却塔的单元制循环供水系统，每台机组配置1座逆流式自然通风高位收水冷却塔，3台循环水泵，其总出力满足机组的最大计算用水量。机组循环冷却水补充水水源为海水。

表 4.1-11 本期工程建成后全厂各机组循环冷却水量

装机容量(MW)		凝汽量 (t/h)	凝汽器冷却水量 (m ³ /h)		辅机冷却用水量 (m ³ /h)	合计需水量(m ³ /h)	
			夏季	冬季		夏季	冬季
一期工程 1-4号机 组	2×600	2256.4	146666	112820	11000	157666 (43.80 m ³ /s)	123820 (34.40 m ³ /s)
	2×660	2279.61	152280	120820	10100	162380 (45.10m ³ /s)	130920 (36.37m ³ /s)
二期5、6 号机组	2×1240	4099.68	270578	202934	12000	282598 (78.4m ³ /s)	214934 (59.8m ³ /s)
本期工程 7、8号机	2×1240	4099.68	270578	202934	12000	282598 (78.4m ³ /s)	214934 (59.8m ³ /s)

装机容量(MW)	凝汽量(t/h)	凝汽器冷却水量(m ³ /h)		辅机冷却用水量(m ³ /h)	合计需水量(m ³ /h)	
		夏季	冬季		夏季	冬季
组						
备注及说明	1、一期工程 1~4 号机组及二期工程 5、6 号机组采用海水一次系统直流系统，凝汽器冷却水及辅机冷却水均为一次性取用和排放处理，其海水取水量与温排水量相同。 2、二期工程 7、8 号机组采用海水二次系统循环系统，凝汽器冷却水及辅机冷却水采用循环使用方式，循环水浓缩倍率为 2 倍；循环使用过程中的损耗由循环水冷却塔的蒸发损失、风吹损失及排污损失量构成。由于排污水不直接排入海，而是采取排回至取水明渠内充分混合降温后供机组再次取用的方式，其实际损耗只有蒸发损失 3428m ³ /h、风吹损失量 142m ³ /h 之和，即本期工程新增取水量为上述损失量合计，即 3570m ³ /h，详见图 4.1-3。					

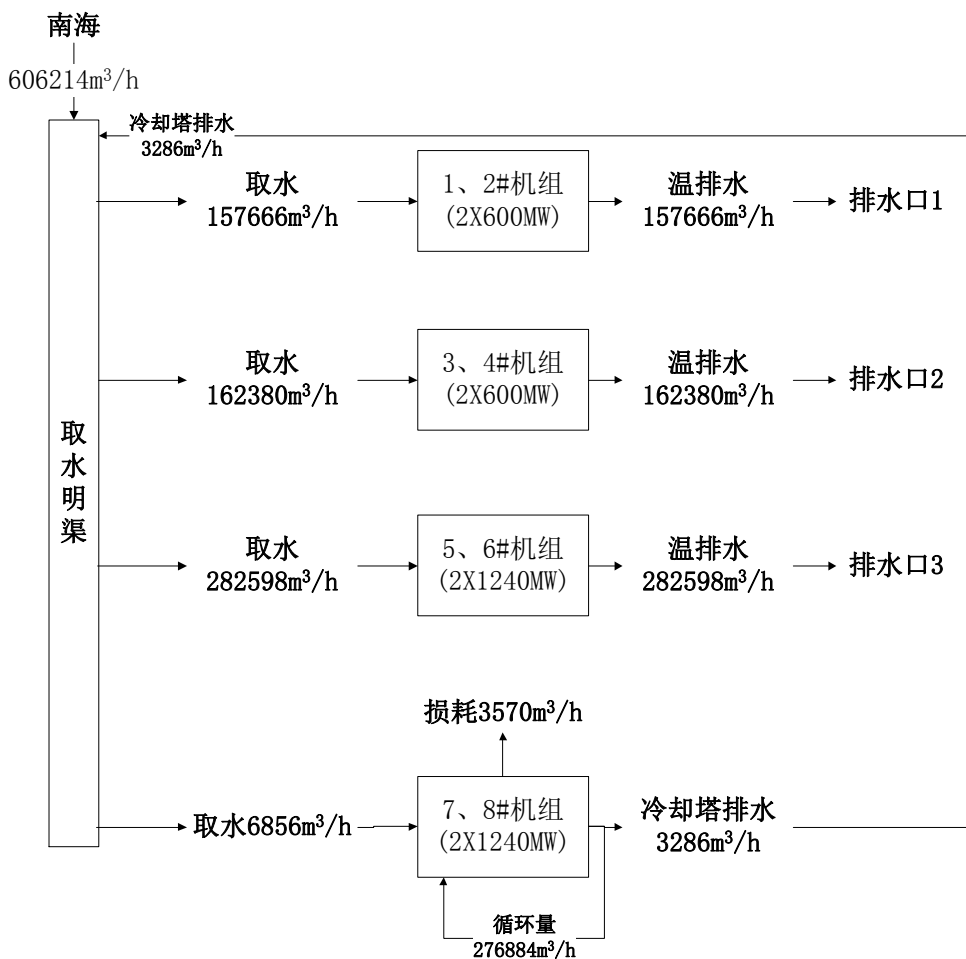


图 4.1-3 本期工程建成后全厂各机组冷却用水（海水）水量平衡图

2、淡水

本期工程设计耗水量为 480.95m³/h，淡水耗水率为 0.053m³/s·GW，全年用

水量约 $290.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。各用水环节及用水量见表 4.1-12。

表 4.1-12 本期工程淡水用水量表（单位为 m^3/h ）

序号	用水项目	用水量	回收水量	损耗水量	备注
1	湿法脱硫系统工艺用水	274	24	250	工业水+回用水
2	水汽循环损失及其它用水损失	76	14	62	化学水
3	空调系统补水	5	0	5	生活水
4	厂区生活用水	1.75	1	0.75	生活水
5	煤船淡水补水	10	0	10	生活水
6	主厂房、电除尘器地面冲洗用水	7	5	2	工业水
7	输煤系统冲洗补充用水	14	2	12	回用水
8	灰场调灰及喷淋	15	0	15	工业水
9	输煤系统除尘用水	12	0	12	工业水
10	气化风机房	6	6	0	工业水
11	脱硫废水、工业废水及含煤废水处理系统耗水	10.2	0	10.2	污废水
12	脱硝工艺用水量	5	0	5	工业水
13	厂区景观、绿化用水	1	0	1	回用水
14	灰库加湿搅拌机用水	40	0	40	工业水
15	煤码头生产用水	30	0	30	工业水
16	排渣装置加湿搅拌机用水	6	0	6	回用水
17	未预见水量及管道漏损量	20	0	20	工业水、生活水
18	合计	532.95	52	480.95	

注：表中所列数据为平均小时用水量和耗水量，部分间断运行的用水量折合成连续的平均小时用水量进行水量平衡。机组启动、施工、检修等的非正常工况用水量不参与水量平衡。

本期工程水量平衡图见图 4.1-4。

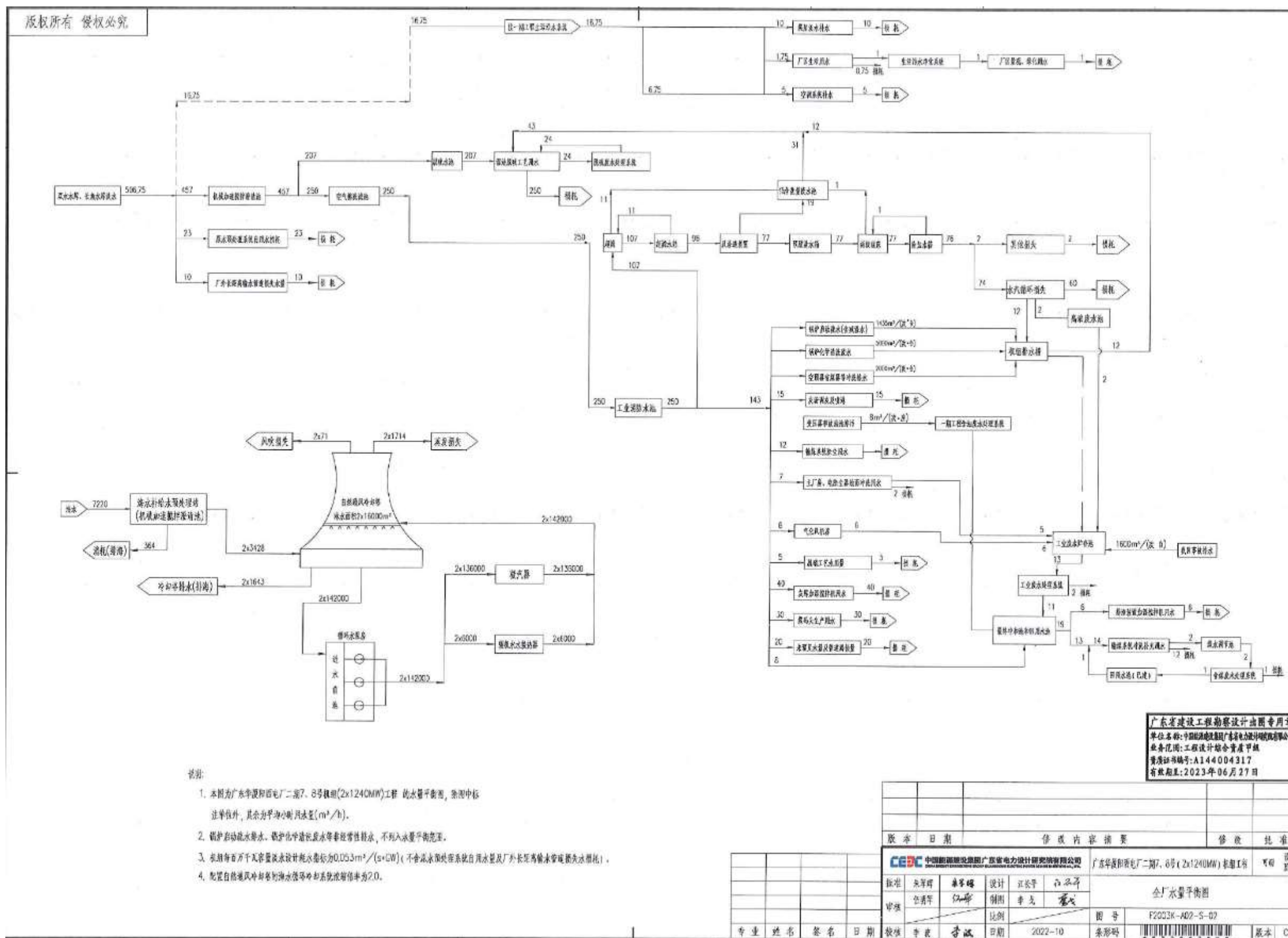


图 4.1-4 本期工程淡水水量平衡图

4.1.8 依托工程及依托可行性分析

4.1.8.1 卸煤、储煤设施

现有煤码头设置 1 座 7 万吨级卸煤泊位，煤码头结构和卸船设施按 15 万吨级设计（原 5、6 号机组工程时拟扩建 1 座 7 万吨级卸煤泊位，目前正在建设中；根据建设单位的建设计划，预计在 2024 年建成）。目前原有煤码头能满足全厂燃煤运输需求；卸船采用 3 台桥式抓斗卸船机，单机出力为 1600t/h，水平运输作业采用带式输送机，在码头前沿卸船机的轨距范围内布置 2 路带式输送机，并预留 1 路带式输送机位置。

现有工程一期 1~4 号机组设 A、B、C 共 3 个煤堆，各煤堆长 620m，堆高 15m，A 煤堆宽 45m，B 煤堆宽 55m，C 煤堆宽 63m，其中 C 煤堆为一、二期工程共用煤堆。二期 5、6 号机组扩建煤场时，按 4×1240MW 规划，扩建 C 煤堆堆高 15m，新建长 610m、宽 62m、堆高 7m 的 D 煤堆；新建长 585m、宽 47m、堆高 7m 的 E 煤堆，同时在煤场临海的三面加装 20 米高的防风抑尘网；扩建 C 煤堆；新建皮带斗轮机 2 台，并沿现有输煤栈桥通道新建本期栈桥。

目前，煤场 A~E 煤堆均已建成且可依托，本期工程不需新建煤堆，通过增加 D、E 煤堆堆高至 15m 进行煤场扩容，在此基础上新增 1 套上煤系统及筛碎设施、新增 1 台斗轮堆取料机，堆料出力 3200t/h，取料出力 2000t/h，新增 1 路 C3E 煤场带式输送机。

4.1.8.2 油罐

本工程为扩建工程，锅炉点火及助燃拟采用等离子点火装置，保留常规点火作为备用。点火与助燃用油与现有工程的油品相同。

现有工程目前已建成 1 个油罐区，共 2 个 2000m³油罐。本期工程燃油来自厂区燃油母管，可以充分利用老厂的卸油、储油的设施。

4.1.8.3 海水取水设施

现有工程从厂区南端煤码头防波堤南面取水，通过隧洞引水到厂内明渠。本期工程采用二次循环冷却方式，取水量较小，可依托现有工程取水设施，在现有取水明渠基础上向北延长明渠至本期工程海水补给水泵房。

4.1.8.4 贮灰场

现有工程的灰渣均可全部综合利用，同时考虑到由于电厂采用干出灰系统，

干出灰为灰渣综合利用创造了有利条件，目前社会上干灰已广泛被用于筑路及建材等行业，而且随着国民经济及当地建材工业的发展，干灰的利用率将会不断地提高，相应会减少电厂往灰场堆放的灰渣量，从而可更多地延长贮灰场的堆灰年限；阳西电厂运行到现在，灰渣综合利用达到 100%，因此电厂贮灰场按照事故备用灰场进行建设。

本期工程利用现有工程的已兴建的石门仔灰场，灰场位于厂址西北约 1.1km，属山谷灰场，已于 2014 年通过竣工环境保护验收。石门仔灰场四周截洪沟按堆灰线 51.0m 设计，占地面积约 10.5 万 m^2 ，当堆灰高度达到 51.0m 时，库容达到 107.5 万 m^3 ，可以满足全厂 8 台机组灰渣和脱硫石膏堆存 5.8 个月的要求。

截至目前，阳西电厂的石门仔灰场均未堆存灰渣，具有可依托性。本着节约土地、防止环境污染的原则，本期工程 2×1240MW 机组利用现有工程已经建设的石门仔灰场作为电厂的事故备用贮灰场。

4.1.8.5 升压站

二期 5、6 号机组扩建时已按二期 4×1240MW 整体规划，建成了 1 座 500kV 升压站，以 500kV 电压等级接入系统，目前该升压站已建成并通过竣工环境保护验收，目前正常使用。

本期 7、8 号机组可依托该升压站，采用构架架空进线。

4.1.8.6 制氢站

一期工程已建的制氢站中设有 $2 \times 11.2 \text{Nm}^3/\text{h}$ 的电解制氢设备，并配套 6 台贮存量为水容积为 13.9m^3 ，工作压力为 3.2MPa 的中压氢气贮存罐。二期 5、6 号机组建设期间考虑到全厂 8 台机组的用氢量情况，在一期已建的氢气站内又新增 2 台水容积为 13.9m^3 ，工作压力为 3.2MPa 的中压氢气贮存罐及相应的管道、阀门及仪表。按发电机系统要求供氢压力 0.8MPa 算，则有效贮氢量为 2666Nm^3 。

已建的氢气站制氢设备总容量和贮氢罐总有效容积满足全厂 1~8 号机的供氢（8 台机要求制氢机出力为 $10.65 \text{Nm}^3/\text{h}$ ）、贮氢（8 台机要求制氢量 1790Nm^3 ）要求，具有可依托性，因此本期工程不需新建、扩建制氢设备及贮氢罐。

4.1.8.7 净水站

现有工程 5、6 号机组建设期间已建成二期工程净水站是按二期工程 5~8 号

机组统一规划设计和建成的，主要包括 2 座机械加速澄清池、2 座气水反冲洗重力滤池机配套加药、污泥处理设施，工业及消防水池、生活水池、综合泵房等，具有可依托性，本期工程仅需在预留位置安装 1 台工业水泵及 1 台原水加压泵即可。

4.1.8.8 生活污水处理系统

生活污水处理系统主要处理厂区生产行政办公楼、主厂房、辅助/附属车间等建筑排出的生活污水，二期工程建成的生活污水系统是按 5~8 号机组（4×1240MW）一次建设完成的，系统处理能力为 $2\times 5\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后水质可以满足回收利用的要求，用作厂区绿化部分用水。因此本期工程新增生活污水可依托上述已建成的生活污水处理设施。

生活污水处理工艺流程为：生活污水→格栅→污水调节池预曝气→初沉池→压力式生物曝气滤池→砂滤器→反冲洗水池→接触消毒池→升压供厂区绿化。

4.1.8.9 含油废水处理系统

含油污水处理系统主要处理变压器区域及汽机房排出的含油污水。一期工程已建成含油废水处理系统，处理能力为 $2\times 5\text{m}^3/\text{h}$ ，根据电厂实际情况，电厂运行其间，含油废水产生量很少，已建设施可满足全厂需求，故本期工程不新建含油废水处理设施。

4.1.8.10 含煤废水处理系统

现有工程含煤废水处理系统按电厂 8 台机组容量考虑，处理容量 $2\times 50\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后的出水水质可以满足煤场回用的要求。特殊情况下，含煤废水还可以通过输送管道将煤场无法处理和消纳的含煤废水送至工业废水集中处理系统处理和回用。

工艺流程为：含煤废水→含煤废水调节池→含煤废水提升泵→电子絮凝器→离心澄清反应器→中间水池→中间水池提升泵→多介质过滤器→回用水池→回用泵→输煤系统冲洗用水。

本期工程可依托现有的含煤废水处理系统，不需新增和扩建。

4.1.8.11 输变电工程及接入系统

本期工程采用 500kV GIS 的室内配电装置，布置在汽机房的西面，与主厂房之间隔着引水明渠，采用构架架空进线，二期工程 GIS 楼在 5、6 号机组工程已

按四台 1240MW 机组统一规划建设，本期工程可依托。

4.2 工艺流程及产污环节

4.2.1 工艺流程

本期工程工艺流程图见图 4.2-1。

本期工程工艺流程说明：燃煤来自煤场，经输煤系统和制粉系统制成煤粉后送至锅炉燃烧，在锅炉内将锅炉给水加热生成高温高压的蒸汽，蒸汽推动汽轮旋转，带动发电机组发电。产生的电能接入厂内现有的 500kV 升压站，由输电线路送出（送出工程不属于本项目评价范围）。

蒸汽在汽轮机中做功后，乏汽在凝汽器内被冷却为凝结水，经凝结水处理系统处理后进入给水回热加热器，经给水泵送入锅炉再次参与热力循环。

燃料在锅炉中燃烧后形成的烟气经过 SCR 脱硝装置脱硝处理后，进入三室五电场干式低低温静电除尘器进行除尘处理，飞灰由除尘器收集后进入干灰库。经除尘处理后的烟气再经石灰石-石膏湿法脱硫，之后由 240m 高烟囱排放。

收入干灰库的干灰由密封车运去综合利用，炉渣由锅炉底部干排渣系统进入渣仓贮存，脱硫石膏暂存于石膏仓库，各类灰渣、脱硫石膏装车外运供综合利用，灰渣综合利用不畅时运至应急贮灰场。

循环冷却水系统采用二次循环冷却方式（自然通风高位收水冷却塔），水源为南海海水。为维持冷却水系统水质和防止设备的结垢、腐蚀，冷却系统需排除部分循环水，这部分排水为经过冷却塔冷却的循环冷却水，排水由冷却塔高位水池内引出，排入取水明渠头部，与新鲜海水充分混合、降温，再回用到厂区各机组冷却用水。

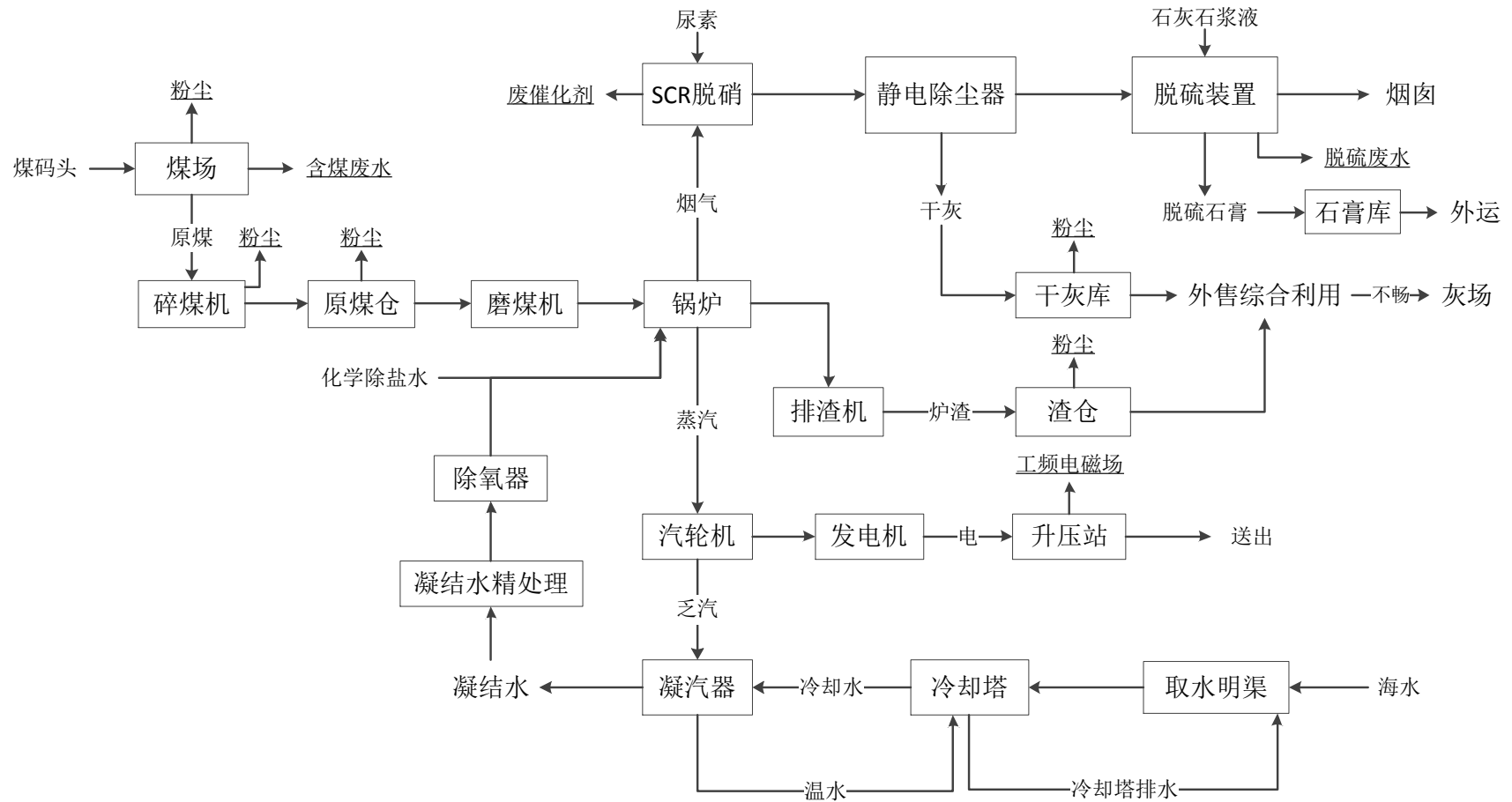


图 4.2-1 本期工程工艺流程及产污环节图

4.2.2 燃料输送系统

一期 1~4 号机组设 A、B、C 共 3 个煤堆，其中 C 煤堆为一、二期工程共用煤堆。二期煤场按 4×1240MW 规划，二期 5、6 号机扩建 C 煤堆（堆高 15m），新增 D、E 共 2 个煤堆，煤堆长 620m，堆高 7m，满足 2×1240MW 燃用设计煤种约 27.4d；7、8 号机建设时采用增加堆高方式进行煤场扩容，届时全厂机组（2×600MW+2×660MW+4×1240MW）存煤天数下降至约 20.8d。本期工程不新建储煤设施，新建一套上煤系统及筛碎设施。

二期工程 5、6 号机组建设时煤场已安装 2 台悬臂通过式斗轮堆取料机，悬臂长度 30m，堆料出力 3200t/h，取料出力 2000t/h。本期工程新增一台斗轮堆取料机与之同轨串联布置，堆料出力 3200t/h，取料出力 2000t/h，新增一路 C3E 煤场带式输送机。

码头至煤场卸煤系统按 2×600MW+2×660MW+4×1240MW 机组统一规划，二期工程 5、6 号机组已扩建带式输送机 C1C、C2C，同时新建 C9ABC、C10ABC 引接至二期煤场，带式输送机规格按带宽 1800mm，带速 3.5m/s，出力 3200t/h 设计。本期工程卸煤系统的带式输送机利用已建设施，不再新建。

煤场后带式输送机上煤系统按双路布置，一用一备，具备双路同时运行条件，带式输送机选用带宽 1600mm，出力 2000t/h，其中 C11、C12 栈桥土建按 3 路位置建设，二期 5、6 号机组已先建 2 路，本期 7、8 号机组安装预留的 1 路。C11A、C18AB 采用带式输送机带宽 1600mm，带速 2.8m/s，出力 2000t/h。C12A、C16AB、C17AB 选用管带输送机，管径 600mm，带速 4m/s，出力 2000t/h。C16AB 管带输送机从 T14 转运站预留的接 7、8 号机上煤系统的接口接出。管带输送机输煤栈桥 C12、C16 和 C17 为露天布置，带式输送机输煤栈桥 C11 和 C18 为封闭布置。

为了提高上煤系统的可靠性，二期 7、8 号机时建设一路应急上煤设施，在一期煤场出口以后的 C4A 带式输送机栈桥与二期煤场 C3E 栈桥的空间交叉点，增设一个用犁式卸料器接落煤管的落煤点，实现从一期斗轮堆取料机取煤支援二期上煤系统向 5、6、7、8 号炉原煤斗供煤的应急上煤功能。

二期 7、8 号机运煤系统的工艺流程如下：

（1）码头至煤场流程

码头卸船机→BC1 带式输送机→BC2 带式输送机→C1 带式输送机→C2 带式输送机→C9 带式输送机 (→C10 带式输送机) →C3C、C3D、C3E 带式输送机→4、5、6 号斗轮堆取料机→二期煤场

(2) 煤场至 7、8 号炉原煤斗流程

二期煤场→4、5、6 号斗轮堆取料机→C3C、C3D、C3E 带式输送机→C11 带式输送机→C12 带式输送机→C16 带式输送机→滚轴筛 (筛下物直通) →碎煤机→C17 带式输送机→C18 带式输送机→犁煤器→7、8 号炉原煤斗

(3) 码头至 7、8 号炉原煤斗流程 (直通流程)

码头卸船机→BC1 带式输送机→BC2 带式输送机→C1 带式输送机→C2 带式输送机→C9 带式输送机 (→C10 带式输送机) →C3C、C3D、C3E 带式输送机→4、5、6 号斗轮堆取料机分流装置 (一部分到二期煤场) →C11 带式输送机→C12 带式输送机→C16 带式输送机→滚轴筛 (筛下物直通) →碎煤机→C17 带式输送机→C18 带式输送机→犁煤器→7、8 号炉原煤斗

(4) 一期煤场至 5、6、7、8 号炉原煤斗流程 (应急上煤流程)

一期煤场→1、2、3 号斗轮堆取料机或取料机→C3A、C3B 带式输送机→C4A 带式输送机→犁煤器→C3E 带式输送机→C11 带式输送机→C12 带式输送机→C13 带式输送机→滚轴筛 (筛下物直通) →碎煤机→C14 带式输送机→C15 带式输送机→犁煤器→5、6 号炉原煤斗

一期煤场→1、2、3 号斗轮堆取料机或取料机→C3A、C3B 带式输送机→C4A 带式输送机→犁煤器→C3E 带式输送机→C11 带式输送机→C12 带式输送机→C16 带式输送机→滚轴筛 (筛下物直通) →碎煤机→C17 带式输送机→C18 带式输送机→犁煤器→7、8 号炉原煤斗

本期工程 7、8 号机组新建一座碎煤机室, 采用一级破碎方案, 设筛煤机和碎煤机各 2 台。筛煤机每台出力 2000t/h, 碎煤机每台出力 1600t/h, 进料粒度≤300mm, 出料粒度≤30mm。

4.2.3 燃煤制粉系统

4.2.3.1 制粉系统

结合本期工程的煤质资料, 推荐采用中速磨正压直吹式冷一次风机制粉系统。制粉系统采用抗燃爆压力(0.35MPa)设计。随着设备密封技术的提高, 本工程直

吹式制粉系统采用正压系统。每台锅炉配 2 台 50% 容量的 3 分仓回转式空气预热器，采用冷一次风机系统。

每台锅炉设 6 台中速磨煤机，6 台电子称重皮带式给煤机，2 台轴流式一次风机。其中 5 台磨煤机的总出力按磨制设计煤种，就可满足锅炉最大连续出力的需要，并留有 10% 的裕量。给煤机按磨煤机设计最大出力的 110% 选取。

每台磨煤机对应一个原煤仓。原煤仓采用钢结构，圆筒仓形，下接双曲线小煤斗。煤斗内衬不锈钢，表面光滑耐磨，可有效防止堵煤。煤仓布置在输煤皮带层与给煤机运转层之间，5 个煤仓的储煤量可满足锅炉 BMCR 工况下 8 小时的燃煤量(设计煤种)。磨煤机的密封风从冷一次风管来，采用母管制，设 2 台离心式密封风机，1 台运行，1 台备用。

原煤通过电子称重皮带给煤机输送到磨煤机，进行碾磨和干燥后，由干燥剂(一次风)带入磨煤机出口分离器进行分离，细度合格的煤粉由干燥剂送入炉膛燃烧，不合格的煤粉将返回磨煤机继续进行碾磨，不易磨碎的外来杂物进入石子煤收集系统。

制粉系统的干燥剂由 2 台一次风机提供，分为 2 路，一路经空气预热器加热后，作为热一次风，另一路作为压力冷一次风。通过磨煤机入口前热一次风调节风门和冷一次风调节风门调节热风 and 冷风的混合比例，获得所需要的制粉干燥剂温度和流量。磨煤机入口前风管道上装设有风量测量装置，用来测量一次风量以便于风煤比调节。磨煤机出口分成 4 根送粉管道，每根送粉管再一分为二分别进入对应的 8 个燃烧器，每台磨煤机分别对应 1 层燃烧器。

4.2.3.2 烟风系统

烟风系统采用平衡通风的方式，通过匹配送风机与引风机的出力平衡炉膛的压力，送风机送出的冷风经过空预器加热后，提供锅炉燃烧和燃烬的二次风，燃烧后的烟气经过静电除尘器除尘后由引风机送至脱硫系统。每台锅炉设 2 台送风机，2 台引风机，在其中 1 台风机事故跳闸状态下，另 1 台风机还可以使锅炉在 60% 以上负荷运行。

4.2.4 热力系统

热力系统除辅助蒸汽系统按母管制设计外，其余均采用单元制。热力循环采用 9 级回热抽汽系统，设有 4 台双列形式高加 (2×50%)，1 台除氧器、4 台低

压加热器和 1 台轴封加热器。锅炉采用高效超超临界参数变压运行直流炉、一次再热、单炉膛单切圆燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构塔式布置。汽轮机为超超临界、五缸六排汽、单轴、一次中间再热、九级回热、单背压、凝汽式汽轮机。发电机为水-氢-氢冷却汽轮发电机。

1、蒸汽、再热蒸汽系统

主蒸汽及高、低温再热蒸汽系统采用单元制系统。

2、汽机旁路系统

为了协调机炉运行，改善整机启动条件及机组不同运行工况下带负荷的特性，适应快速升降负荷，增强机组的灵活性，每台机组设置一套汽轮机旁路系统。

3、抽汽系统

汽轮机采用九级非调节抽汽。1、2、3、4 级抽汽分别供给四台高压加热器，高压加热器暂按双列布置考虑，每级高加由两个 50% 容量的高压加热器组成；5 级抽汽供给除氧器，5 级抽汽还作为给水泵汽轮机正常运行汽源及辅助蒸汽系统汽源；6、7、8、9 级抽汽分别供给四台低压加热器。

4、给水系统

每台机组设置 2 台 50% 容量的汽动给水泵。不设电动调速给水泵。采用双列高加，设置 4 组双列组合式高压加热器。

5、凝结水系统

系统采用 2×100% 容量的立式凝结水泵，采用变频调节。系统配置一台轴封冷却器，四台低压加热器和一台内置式除氧器考虑。6、7、8、9 号低压加热器均采用卧式、双流程型式；其中 8、9 号低压加热器采用双列组合式，置于凝汽器接颈部。

6、辅助蒸汽系统

辅助蒸汽系统为全厂提供公用汽源。辅汽系统采用母管制。机组启动汽源由电厂一期 4 台机组的辅助蒸汽系统提供，不设置启动锅炉。本期工程每台机组均设有专用辅助蒸汽系统并与一期工程相互联接，可相互提供启动汽源。

7、厂内循环水及开式冷却水系统

循环水采用海水二次循环供水系统，为凝汽器、开式循环冷却水系统提供冷却水，按单元制设计。冷却介质为海水。每台机组配置 1 座逆流式自然通风高位

收水冷却塔。

8、抽真空系统

抽真空系统在机组启动初期将主凝汽器汽侧空间以及附属管道和设备中的空气抽出以达到汽机启动要求；机组在正常运行中除去凝汽器空气区积聚的非凝结气体。凝汽器汽侧抽真空系统设置 3 套 50% 容量的水环式真空泵。

4.2.5 除灰渣系统

本期工程的除灰渣系统拟采用灰渣干除、灰渣分除方式。灰渣全部综合利用。

4.2.5.1 干除灰系统

本期工程采用正压浓相气力输送系统将空预器前灰斗的飞灰和电除尘器灰斗的飞灰输送至原灰库、粗灰库或细灰库。气力除灰系统设计出力为每台炉 136t/h（满足 BMCR 工况下按锅炉燃用设计煤种排灰时不小于 150% 的裕度）。

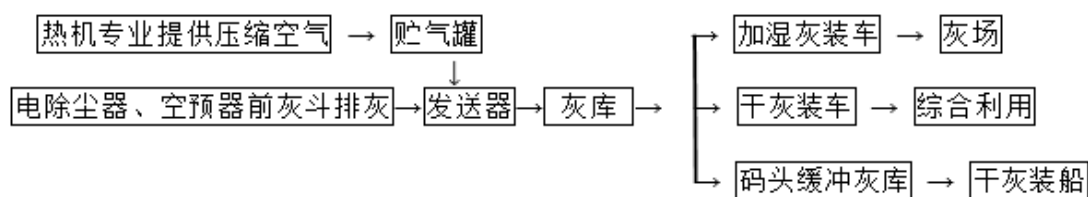


图 4.2-2 干除灰系统流程

2 台炉共用 3 座灰库和 1 座灰库气化风机房。灰库为 1 座原灰库，1 座粗灰库和 1 座细灰库，采用钢筋混凝土结构，每个灰库直径 16m，高 30m，有效容积 3000m³，粗灰库和原灰库可以贮存 2 台炉设计煤种约 25 小时的粗灰量。灰库气化风机房布置 4 台气化风机，3 台运行 1 台备用；每座灰库配有 1 台电加热器，向灰库提供热风。各灰库顶部设有布袋除尘器。原灰库设置 6 个落灰口，配置 1 台出力 200t/h 的加湿搅拌机和 2 台 200t/h 的干灰装车机，同时配置 2 台海运输灰输灰发送器，并预留 1 个分选系统落灰口；粗灰库和细灰库均设置 5 个落灰口，均配置 1 台出力 200t/h 的加湿搅拌机和 2 台 200t/h 的干灰装车机，及 2 台海运输灰发送器。厂外采用汽车运输方式，干灰采用密闭罐装汽车送至综合利用场地，也可以采用气力输送系统输送至重件码头的缓冲灰库供装船外运，其余部分经加湿搅拌后采用密闭自卸汽车送至灰场。

海运输灰系统采用正压浓相气力输送系统，每座灰库下设置 2 台输灰发送器，3 座灰库供设置 2 根 DN250/DN300 的输灰管道，每根输灰管道出力为 60t/h，

厂内灰库至重件码头缓冲灰库的输送距离约 1400m，每座灰库的 2 套输灰发送器分别接至 2 根输灰管道。2 根输灰管道共配置 1 台容积为 30m³ 的输送用气缓冲储气罐。

在靠近灰库处设置 1 座海运输灰用空压机房。空压机房内共设置 4 台 50Nm³/min，0.8MPa 的螺杆式空气压缩机，3 台运行，1 台备用，为 7 号、8 号机组气力输灰系统提供输送用气。每台空压机出口配置 1 台 60Nm³/min 的微热再生吸附式干燥机，1 台 55Nm³/min 的除尘过滤器及 1 台 60Nm³/min 的除油过滤器。

4.2.5.2 干除渣系统

干除渣系统每台炉为 1 个单元，炉底渣由渣斗落到炉底排渣装置上，大的渣块待充分燃烧后经大渣破碎装置破碎后落到一级排渣机上，经风冷后的炉渣被破碎后再经二级排渣机输送至渣仓。渣井采用机械密封。钢带输渣机出力为 3~60t/h，其出力可调。系统流程如下图：

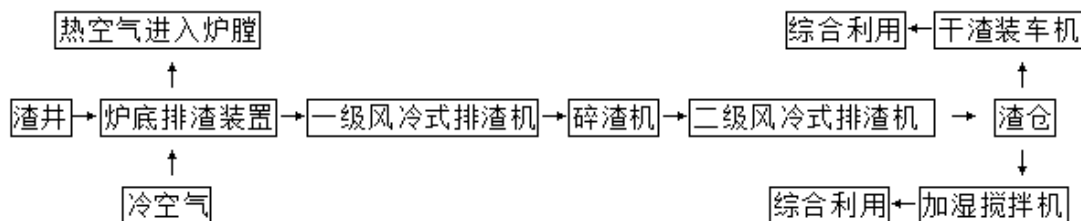


图 4.2-3 干除渣系统流程

炉渣在输渣机出口进入渣仓储存，然后渣仓内的渣通过卸料装置装车外运供综合利用或运至灰场碾压贮存。贮渣仓有效容积为 170m³，可满足贮存校核煤种约 14h 渣量。渣用密闭自卸汽车送至综合利用，多余部分经加湿搅拌后送至灰场。每台炉设置 2 台干式排渣机、1 台碎渣机、1 座贮渣仓、1 台干渣装车机和 1 台加湿搅拌机。

4.2.5.3 石子煤系统

锅炉制粉系统采用中速磨煤机，每台炉设 6 台，每台炉排出的石子煤量约 2.2t/h，本期工程石子煤系统采用密封式移动石子煤斗配叉车输送方式；每台磨煤机出口设 1 台可移动石子煤斗，集中后用叉车运到装车平台下，然后人工装车外售或在厂内再利用。

4.2.6 烟气处理系统

4.2.6.1 脱硝系统

本期工程采用低氮燃烧技术，并进行烟气 SCR 脱硝，脱硝还原剂由尿素制氨工艺供给。SCR 反应器布置于省煤器和空气预热器之间的高含尘区域，氨气与空气均匀混合、稀释后和烟气共同进入反应器入口，在反应器里烟气流入催化剂层进行脱硝。根据设计方案，低氮燃烧后锅炉 NO_x 排放浓度控制在 233.33mg/Nm³ 以下，脱硝催化剂层数为 2+1 层布置，脱硝设计效率为 85%，脱硝装置出口 NO_x 排放浓度不高于 35mg/Nm³，满足国家超低排放标准限值和要求。烟气脱硝系统不设置省煤器旁路与 SCR 反应器旁路。

本期工程采用尿素水解法制备脱硝还原剂。尿素水解系统包括尿素水解反应器模块、计量模块等。其中尿素制氨工艺为：干尿素通过斗提机或电动葫芦进入尿素溶解箱，配置成约 40%~60% 浓度溶液，溶解后的尿素溶液经过尿素溶解泵送至尿素溶液储罐，经过尿素溶液输送泵送至水解反应器模块。水解反应器中产生出来的含氨气流首先进入计量模块，然后与机组来热一次风在氨气-空气混合器处稀释，最后进入氨气-烟气混合系统。

根据本期工程的可研报告，本期工程按 7、8 号机组配套建设 1 套尿素储存和制备系统，包括尿素储存间、尿素溶解罐、尿素溶液储罐、尿素溶液输送泵、尿素水解系统、伴热系统、泵、管道、阀门、水冲洗系统、加热蒸汽及疏水回收系统等。

目前，“阳西电厂 1~6 号机组脱硝还原剂液氨改尿素项目”正在开展可行性研究工作，即将启动液氨改尿素工作，预计在 2024 年完成改造。鉴于该项目存在不确定性，本期工程暂按自建 1 套尿素储存和制备系统，满足 7、8 号机组使用需要。本期工程建设启动后，电厂可将 7、8 号机组的尿素水解系统与 1~6 号机组脱硝还原剂液氨改尿素项目统一规划和建设。

4.2.6.2 除尘系统

为减少烟尘的排放，每台锅炉配置低低温省煤器，降低排烟温度，在减少烟气处理量的同时降低比电阻，降温后的烟尘通过低低温高效静电除尘器除尘、石灰石-石膏湿法烟气脱硫吸收塔的洗涤后，在燃用设计煤种时，设计综合除尘效率 99.973%，最终烟尘排放浓度小于 5mg/Nm³，满足国家超低排放标准限值

和要求。

4.2.6.3 脱硫系统

本期工程采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺；脱硫系统不设烟气旁路、不设置增压风机、不设置 GGH。烟气从锅炉引风机后的烟道引出后进入吸收塔，在吸收塔内脱硫净化。

本期工程按一炉一塔，脱硫公用系统（浆液制备、脱水、废水处理、事故浆液）按两台机共建一套考虑，脱硫系统主要布置有吸收塔区域、制浆区域、脱水区域三大模块：

（1）吸收塔区域

吸收塔区模块位于本期工程的烟囱前，两台机组的吸收塔分别布置在烟囱两侧，与烟囱位于同一中心线。从每台机组的引风机出口水平汇合烟道上，引接原烟气进入吸收塔。

吸收塔区域内的设施采用室内和露天布置相结合的方式，吸收塔、事故浆液罐、工艺水罐、烟道等采用露天布置；浆液循环泵、氧化风机等则采用室内布置。

（2）制浆区域

制浆区域布置有石灰石粉仓、湿式球磨机、石灰石浆液罐和石灰石浆液泵等设施。石灰石粉仓布置在制浆区域顶部，在粉仓内的石灰石粉经仓底的卸料阀、螺旋称重给料机均匀地送入粉仓下面的两个石灰石浆液罐内，每个石灰石浆液罐旁布置有两台石灰石浆液泵。

（3）脱水区域

脱水区域布置有脱水楼、各种箱罐和泵等设施。石膏脱水及贮存系统等集中布置在脱水楼内，底层为石膏仓库；二层为真空皮带脱水机层，布置有真空皮带脱水机及其辅助设备、真空泵等；三层为旋流器层，布置有石膏浆液旋流器和废水旋流器。脱水楼各车间之间根据不同需要分别设置有楼梯和检修平台，可方便地到达各车间。脱水楼底部和周围预留有足够空间，可供石膏运输车进行装料和运输。此外，脱水楼外侧依次布置有石膏浆液回收箱、滤液水箱、废水箱等设施。

4.2.6.4 汞及其化合物防治措施

根据目前国内电厂燃煤的特点以及部分运行电厂对烟气中汞的排放浓度的测定，一般经过除尘、脱硫和脱硝控制装置的协同处理，可以达到《火电厂大气

污染物排放标准》（GB13223-2011）对汞及其化合物排放限值为 $0.03\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的控制要求。本期工程同步设置脱硫、脱硝和除尘设备，上述设备联合脱汞效率按 70% 设计。

4.2.7 循环冷却系统

4.2.7.1 循环冷却水供水系统

本期 2×1240MW 机组考虑采用配置自然通风冷却塔的单元制循环供水系统，每台机组配置 1 座逆流式自然通风高位收水冷却塔，3 台循环水泵，其总出力满足机组的最大计算用水量。机组循环冷却水补充水水源为海水。冷却水自流引入循环水泵房前池。循环水泵房至汽机房每台机组拟采用 $3\times\text{DN}2600\text{mm}$ 钢管合并为单根 $\text{DN}4000\text{mm}$ 的现浇钢筋混凝土管，汽机房至高位收水冷却塔拟采用 $3\times\text{DN}2400\text{mm}$ 钢管合并为单根 $\text{DN}4000\text{mm}$ 的现浇钢筋混凝土管，从高位收水冷却塔至循环水泵房前池拟采用 $\text{B}\times\text{H}=4.0\text{m}\times 5.0\text{m}$ 的钢筋混凝土箱涵。

供水流程为：高位收水冷却塔→回水箱涵→进水前池→循环水泵房→压力供水管→凝汽器→排水管→高位收水冷却塔。

4.2.7.2 循环冷却水取排水建(构)筑物

机组循环冷却水采用配置自然通风冷却塔的循环供水系统，循环冷却水补充水采用海水；配套建设海水补给水取水泵房及海水补给水处理设施。

（1）自然通风冷却塔（海水塔）

本期工程海水循环供水系统采用单元制方式，每台 1240MW 机组配置 1 座逆流式自然通风高位收水冷却塔。

本期工程夏季冷却倍率为 66 倍，每台机组拟采用单背压凝汽器，换热面积约为 67100m^2 ，冷却塔塔形参数拟按淋水面积 16000m^2 ，塔高 200m，进风口高度 14.6m，0.0m 人字柱中心直径 158m，喉部直径 89.5m，出口直径 95.4m。上述冷端配置条件下，冷却塔年平均出水温度 26.42°C ，对应主机设计背压约 6.63kPa(a) 。

冷却塔采用高位收水工艺，塔芯部件按海水介质考虑。

（2）循环水泵房

本期工程按 2×1240MW 机组容量建设 1 座循环水泵房，泵房就近布置在两座冷却塔之间。

配合高位收水工艺，循环水泵房整体采用地上式布置。泵房结构尺寸暂按长（水流方向）×宽×高=40m×45.2m×18.4m，底板标高-1.9m（相对于室外地坪），运行层标高 16.5m，为钢筋砼结构；泵房上部按设备露天布置考虑。

从高位收水冷却塔中央集水槽至循环水泵房前池拟采用 B×H=4.0m×5.0m 的钢筋混凝土箱涵连接。

（3）海水补给水水泵房

本期工程按 2×1240MW 机组容量建设 1 座海水补给水水泵房，泵房布置在本期主厂房 A 排以西、引水明渠东侧。

水泵房下部结构尺寸暂按长×宽（水流方向）×深=24m×8m×10m，为钢筋砼地下结构；泵房上部按设备露天布置考虑。

引水明渠与水泵房之间通过净空尺寸为宽×高=1.5m×2m 的箱涵连接。

水泵房拟安装 6 台补给水水泵，单台水泵流量 1200m³/h，总设计取水量 7200 m³/h。

（4）海水补给水处理站

本期工程按 2×1240MW 机组容量建设 1 座海水补给水处理站。站内建设 1200m³/h 的机械加速澄清池 6 座，排泥方式为机械刮泥，为地上钢筋砼结构，平面型式为圆形，直径 25m，池高 9.5m；1000 m³ 海水清水池 1 座，结构尺寸暂按长×宽×高=20m×10m×5.5m，为地上钢筋砼结构。冷却塔补水泵按露天布置考虑。

4.2.7.3 循环冷却塔排水

为维持冷却水系统水质和防止设备的结垢、腐蚀，冷却系统需排除部分循环水，这部分排水为经过冷却塔冷却的循环冷却水，排水由冷却塔高位水池内引出。

根据建设单位提供的设计资料，本期工程冷却系统需要补充海水 6856m³/h，蒸发损失量 3428m³/h，风吹损失量 142m³/h，冷却塔排水量为 3286m³/h。冷却塔排水不直接排海，而是排至电厂现有取水明渠首部，与新鲜海水充分混合、稀释、降温后，再回用到厂区各机组冷却用水，再次使用后经 1~6 号机组原有排水系统排出。

根据建设单位提供的设计资料，本期工程冷却塔排水温度比新鲜海水温度升高 4℃，设计选取的海水循环冷却水浓缩倍率为 2.0 倍；现有 1~6 号机组合计冷

却用水取水量为 602644m³/h。本期工程冷却塔排水在取水明渠首部混合后,取水明渠内海水温度升高 0.01516℃,海水含盐量增加量绝对值为 327mg/L (即海水盐度由原来 3% 增加到 3.0327%)。

本期工程循环冷却水采用海水,且当地气温较高,冷却水系统生物生长较快,必须进行杀菌处理,根据建设单位提供的资料,现有工程海水直流冷却系统灭藻采用环境友好型非氧化性杀菌剂(目前多款进口及国产不含氯的非氧化性杀菌剂均可以满足此要求),现有工程使用多年,非氧化性杀菌剂能非常有效地杀死循环水系统内附着的海洋生物,保持循环水系统的洁净;同时,非氧化性杀菌剂被吸收后可迅速生化降解为二氧化碳和水,不会对海洋环境造成影响。本期工程也采用该非氧化性杀菌剂处理过程无氯离子产生,因此不存在余氯污染问题。

4.2.8 化学水处理系统

4.2.8.1 淡水供应及预处理系统

阳西电厂淡水水源主要来自水库供水,以双水水库为主,长角水库为辅,采取联合调度供给方式来保障,不足部分由独洞水库及其它水源调水供给和应急。

根据水源的水质特点,本期工程淡水处理系统如下:原水自流至净水站配水池,采用澄清、过滤工艺,澄清部分处理能力 1200m³/h,过滤部分处理能力 600m³/h。配水池内原水利用原水提升泵提升至机械加速澄清池处理,通过投加杀菌剂、混凝剂,在机械加速澄清池内完成水的混凝澄清处理,出水再经气力反洗重力滤池过滤后分别进入化学、消防水池及生活水池,另一部分水直接进入工业水一部分进入气池。再通过综合水泵房各类水泵分别从化学、消防水池,生活水池及工业水池吸水,加压后送至各用户。

经淡水供应预处理系统处理的出水水质见表 4.2-1。

表 4.2-1 本期工程淡水处理系统出水水质

序号	控制项目及名称	单位	控制指标
1	机械搅拌澄清池出水浊度	NTU	<5.0
2	气水反冲洗重力滤池出水浊度	NTU	<2.0
3	机械搅拌澄清池出水游离余氯	mg/L	0.3~0.5
4	机械搅拌澄清池出水 COD(Mn)	mg/L,O ₂	<3.0

4.2.8.2 锅炉补给水处理

本期锅炉补给水处理系统水源采用预防处理后的淡水,锅炉补给水处理系统

工艺流程为：清水(经混凝、澄清、过滤处理后出水)→超滤给水泵(变频)→超滤保安过滤器→超滤装置→超滤水箱→反渗透给水泵→反渗透保安过滤器→反渗透高压泵(变频)→反渗透装置→预脱盐水箱→除盐系统给水泵→一级混合离子交换器→二级混合离子交换器→除盐水箱→机组正常补水泵(变频)/机组启动补水泵→主厂房。

根据设计核算，本期工程 2×1240MW 机组各项正常水汽损失见表 4.2-2。

表 4.2-2 本期工程 2×1240MW 机组各项正常水汽损失

序号	损失类别	取值或计算依据	2 台机组正常损失量(t/h)
1	厂内水汽循环损失	锅炉最大连续蒸发量的 1.0%	74
2	机组其他用水汽量	每台机组 1 t/h	2
3	全厂正常水汽损失	-	76

二期 5、6 号机组锅炉补给水处理系统设置了 2 列除盐水出力 86t/h 的超滤装置、一级反渗透装置、一级混床、二级混床设备，本期工程在 5、6 号机组锅炉补给水处理设备基础上增加 1 套超滤装置和 1 套一级反渗透装置。

锅炉补给水处理系统出水质量为：电导率(25℃)：标准值≤0.15μS/cm，期望值≤0.10μS/cm；二氧化硅≤10μg/L；TOCi≤200μg/L。

4.2.8.3 凝结水精处理

凝汽器冷却水为海水，采用二次循环冷却塔冷却系统。为保证机组的水汽品质和安全运行，须对全流量凝结水进行处理；拟按每台机组配置 2×50%除铁过滤器和 4×33.3%体外再生高速混床，2 台机组共用 1 套体外再生装置。给水、凝结水采用加氨和加氧处理，给水和闭冷水加联氨处理，每台机组设置 1 套汽水取样分析装置。

凝结水精处理系统工艺流程为：凝结水泵来凝结水→除铁过滤器→高速混床→轴封冷却器。

4.2.8.4 循环冷却水处理

本期工程采用海水二次循环冷却的方式。为防止循环冷却水系统的生物附着、腐蚀和结垢，保证凝汽器有良好的传热性能，拟对循环冷却水投加杀菌剂、阻垢剂和缓蚀剂处理。

本期工程 7、8 号机杀菌剂加药方式暂时按与已建机组相同的处理方法，即采用外购的非氧化性杀菌剂(不含氯)处理。循环冷却水加药系统设一套完整的

非氧化性杀菌剂加药装置和一套阻垢剂加药装置，厂房与循环水泵房联合布置。循环冷却水加药间布置在冷却水系统前池附近，占地约 13m×12m。

4.2.9 废水处理系统

厂内排水系统为雨污分流制，在危险化学品储存和使用区域内设置防雨防晒措施，从源头上避免和杜绝受污染水进入雨水系统而污染自然水体。本期工程新增的工业废水、含煤废水、含油废水、生活污水均依托现有工程。

根据建设单位提供的设计方案，本期工程新增 1 套满足 7、8 号机组脱硫废水量的脱硫废水处理系统。本期工程脱硫废水产生量约为 24t/h，采用脱硫废水零排放处理工艺，具体工艺待对脱硫废水零排放处理工艺在高温旁路烟气干燥蒸干与利用现有 1-6 号机组脱硫废水膜法浓缩回用设备进行处理之间进行方案比选再确定。

两种工艺的工艺流程如下：

(1) 烟气旁路蒸发工艺：脱硫废水→废水提升泵→干燥塔喷雾水箱→喷雾水泵→蒸发塔（旋转雾化器），每台机组设置 1 套 12m³/h 高温烟气旁路蒸发塔。

(2) 脱硫废水膜法浓缩回用工艺为：脱硫废水→初沉池→调节曝气池→废水提升泵→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→一级清水池→一级清水泵→二级反应池→二级澄清池→缓冲池→二级清水泵→TMF 超滤→STRO-DTRO 膜法浓缩系统；膜浓缩处理浓水侧产水全部用于一期湿除渣系统，膜浓缩处理淡水侧产水全部作为脱硫工艺用水使用。

4.2.10 接入系统方案

本期工程采用 500kV 电压等级接入系统。两台机组均以发电机—变压器单元分别接入 500kV 配电装置；500kV 配电装置采用户内 GIS。GIS 楼在 5、6 号机组工程已按四台机组统一规划建设，本期不需扩建。

4.2.11 产污环节汇总

结合本期工程建设内容及特点，主要产污环节如下：

1、废气

本期工程主要产生的废气包括：燃煤发电锅炉烟气，转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓、碎煤室等排放的低矮源含尘废气，以及露天煤场堆煤过程

产生的扬尘等。

2、废水

本期工程主要产生的废水包括：化学水处理系统产生的超滤反洗排水、反渗透浓水、锅炉补给水处理系统的膜清洗废水、凝结水精处理系统的再生废水等，输煤系统冲洗产生的含煤废水，烟气处理系统产生的脱硫废水，灰库、渣仓等地面冲洗水以及油罐区、汽轮机和变压器事故下产生含油废水，员工日常产生的生活污水等。

3、固体废物

本期工程主要产生的固体废物包括：燃煤焚烧发电后产生的飞灰和炉渣，化学水处理系统中产生的废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂，原水处理系统产生的污泥，烟气脱硝工艺中产生的废脱硝催化剂，烟气脱硫工艺中产生的脱硫石膏，汽轮发电机组检修、事故以及变压器事故下产生的废润滑油和废变压器油，电气系统中产生的废旧铅蓄电池，以及员工产生的生活垃圾等。

4、噪声

电厂噪声源主要包括：汽轮机、发电机、磨煤机、碎煤机、冷却塔、主变压器、各类风机和水泵等设备。

4.3 涉海工程及工程分析

4.3.1 涉海工程内容

本期工程内容由主体工程、辅助工程、贮运工程、环保工程、公用工程等组成。主要包括 2 台 1240MW 超超临界燃煤发电机组，同步建设脱硝、除尘、脱硫、除灰渣、储能和海水二次循环冷却系统等。

工程全部依托原有工程取排水系统和设施，无涉海工程建设。

4.3.2 工程施工

1、交通运输

厂址所在的阳江市水陆交通便利，是粤西连接珠江三角洲的交通走廊。325 国道和三茂铁路贯通市境，有国家一类口岸阳江港，广东西部沿海高速公路阳江段、阳江铁路已经建成。阳江市陆路距广州 247km，距湛江 230km，距珠海 160km，水路距香港 143n mile，距澳门 129n mile。本期工程的施工运输以公路为主，主

要设备进场采用海上运输或公路方式。

电厂一期已建成 3000t 级重件码头一座。电厂的大件和重件设备利用海运至电厂的重件码头，卸货上岸后通过大型平板车运输至设备安装场地。本期工程建设发电机定子、除氧器、高中压缸等大中型设备通过海上运输，运输船型及数量见下表。

表 4.3-1 施工期船舶运输信息表

船型	船舶吨级	数量	停靠码头
杂货船	DWT (t) 1000 (1000~1500)	4	阳西电厂 3000t 码头
散货船	DWT (t) 2000 (1501~2500)	2	阳西电厂 3000t 码头

2、施工用水

本期工程考虑生活与施工总用水量 500t/h，其中施工用水量 400t/h，生活用水量 100t/h。施工用水利用 5、6 号机组施工期间的水源，也可考虑从 5、6 机组已建的水处理系统引接，因此施工期不涉及取用海水。

4.3.3 工程运行

4.3.3.1 机组冷却水水源与取水量

循环冷却水系统采用二次循环冷却方式（自然通风高位收水冷却塔），水源为海水，从取水口处取水，取水量为 6856 m³/h。为维持冷却水系统水质和防止设备的结垢、腐蚀，冷却系统需排除部分循环水，这部分排水为经过冷却塔冷却的循环冷却水，排水由冷却塔高位水池内引出，排入取水明渠头部，与新鲜海水充分混合、降温，再回用到厂区各机组冷却用水，排水量为 3286m³/h。此外冷却过程中蒸发、风吹等损耗 3570m³/h。

具体的海水取水、用水平衡统计情况见前文表 4.1-11 和图 4.1-3。

4.3.3.2 污废水处理及排放

厂内排水系统为雨污分流制，在危险化学品储存和使用区域内设置防雨防晒措施，从源头上避免和杜绝受污染水进入雨水系统而污染自然水体。本期工程新增的工业废水、含煤废水、含油废水、生活污水均依托现有工程。本期工程脱硫废水产生量约为 24t/h，采用脱硫废水零排放处理工艺，具体工艺待对脱硫废水零排放处理工艺在高温旁路烟气干燥蒸干与利用现有 1-6 号机组脱硫废水膜法浓缩回用设备进行处理之间进行方案比选再确定。

因此，本期工程不涉及外海域排放污废水。

4.3.4 海洋环境影响源分析

4.3.4.1 施工期海洋环境影响分析

本期工程施工期无涉海工程建设，对海洋生态环境无明显影响。施工期影响主要来自于运输船舶污废水对海域水质和沉积物的影响。

电厂的大件和重件设备利用海运至电厂的重件码头，运输船型包括 1000t 级杂货船和 2000t 级散货船。根据《水运工程环境保护设计规范》（JTS149-2018）船舶舱底油污水水量表，计算船舶油污水产生量见表 4.1-1，船舶油污水的含油浓度为 1000mg/L~3000mg/L 不等，按平均值计算，根据施工组织计划，本工程施工船舶油污水产生量为 1.92 t/d，油类污染物产生量为 3.84 kg/d。

表 4.3-2 船舶油污水产生量

船舶吨级 (t)	船舶数量 (艘)	舱底油污水产生量 (t/d 艘)	油污水产生总量 (t/d)
500~1000	4	0.21	0.84
1000~3000	2	0.54	1.08
合计	6	/	1.92

此外运输船舶船员人数较少，且在港停留时间较短，卸载货物后即可离开，船舶油污水和生活污水等可统一上岸处理。

4.3.4.2 营运期海洋环境影响分析

1、对区域水文动力的影响

本期工程建成后冷却水新增取水可能对区域水文动力产生一定影响，表现为海域局部流速、流向及潮位的变化。

2、对海水水质的影响

(1) 温排水

本期工程采用二次循环冷却系统，其排水进入现有工程取水明渠，对明渠海水的影响主要是引起海水温度和盐度微量升高。

(2) 船舶污废水

运输船舶产生的机舱油污水、生活污水及煤粉尘落海对水环境的影响；因降雨而产生的径流含尘雨污水。

3、对海洋生态环境的影响

本期工程营运期对海洋生态环境的影响主要来自于取排水系统，包括取水卷载效应对海洋生物的损伤和温排水中温度、盐度上升对海洋生态环境的影响。

4、风险事故

本期工程风险事故主要是溢油风险事故，表现为对水环境及海洋生态环境产生的影响。

4.4 运营期污染源源强分析

4.4.1 废气

4.4.1.1 锅炉烟气

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）和本期工程设计煤质分析资料，对本期工程锅炉烟气量和污染物排放情况进行核算。

1、烟气量计算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），附录 C 火电厂烟气排放量的计算方法 C.5，本期工程考虑大型锅炉燃烧过程的复杂性，采用锅炉生产商基于热力平衡参数给出的烟气排放量。经过脱硝、除尘、脱硫处理后，烟囱出口标态干烟气量（空气过剩系数 1.4）见表 4.4-1。

2、二氧化硫排放量计算

$$M_{\text{SO}_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{S}_1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{S}_2}}{100}\right) \times \frac{S_{\text{ar}}}{100} \times K$$

式中：

M_{SO_2} 为烟气中 SO_2 排放量，t/h；

B 为燃煤量，t/h；

η_{S_1} 为除尘器的脱硫效率，%，取 0%；

η_{S_2} 为脱硫系统的脱硫效率，本期工程设计综合脱硫效率 $\geq 98.0\%$ ；

q_4 为锅炉机械未完全燃烧热损失；根据设计资料，本项目设计煤种取 0.42%，校核煤种取 0.53%；

K 为 SO_2 排放系数，取 0.90；

S_{ar} 为燃煤中全硫分，%，见表 4.1-4。

3、烟尘排放量计算

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

式中：

M_A 为烟气中烟尘排放量，t/h；

η_c 为除尘效率，本期工程静电除尘器设计效率 $\geq 99.935\%$ 、脱硫系统除尘效率 45%；

A_{ar} 为灰分，%，见表 4.1-4；

$Q_{net,ar}$ 为低位发热量，kJ/kg，见表 4.1-4；

α_{fh} 为飞灰份额，取 90%。

4、氮氧化物排放量计算

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

M_{NOx} 为核算时段内 NO_x 排放量，t/h；

ρ_{NOx} 为锅炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m³，本期工程采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证出口浓度，设计值取 233.33mg/Nm³；

V_g 为核算时段内标态下烟气排放量 m³，见表 4.4-1；

η_{NOx} 为脱硝效率，本期工程设计脱硝效率 $\geq 85\%$ 。

5、汞及其化合物排放量计算

$$M_{Hg} = B_g \times m_{Hg,ar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中：

M_{Hg} 为烟气中汞及其化合物排放量，t/h；

B_g 为燃煤量，t/h；

η_{Hg} 为 Hg 去除效率，考虑脱硝、除尘、脱硫综合控制措施，保守取 70%。

H_{gar} 为燃煤中汞含量，μg/g，见表 4.1-4。

6、氨（逃逸）排放量计算

本期工程采用 SCR 脱硝，根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）规定，脱硝系统氨逃逸质量浓度小于 2.5mg/m³。烟气脱硝工艺后续还设置有石灰石石膏法脱硫系统，脱硝系统逃逸的氨大部分也会在脱硫系统的气液环境中与酸性物质结合，或溶于浆液中从而脱除，随锅炉烟气进入大气环境的量很小。

本次评价参照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《污染源源

强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017) 的相关要求,从偏保守的角度按 HJ562-2010 规定的脱硝系统逃逸氨控制浓度 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 来核算氨排放量。

根据上述计算公式及设计参数,核算得本期工程锅炉烟气排放参数及各污染物排放情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 本期工程锅炉烟气排放状况和大气污染物排放情况

项 目		单位	本期工程 (2×1240MW)		
			设计煤种	校核煤种	
烟囱	型式	/	两炉合用一座双管集束烟囱		
	高度	m	240		
	出口内径	m	9/管		
烟气出口参数	标干烟气量	Nm^3/h	3514286	3599995	
	过剩空气系数	/	1.4	1.4	
	排烟温度	$^{\circ}\text{C}$	50	50	
锅炉烟气 污染物排放	SO ₂	处理效率	%	98%	98%
		排放量	kg/h	2×118.70	2×120.42
			t/a	2×593.48	2×602.08
	排放浓度	mg/Nm^3	33.78	33.45	
	烟尘	处理效率	%	99.964%	99.964%
		排放量	kg/h	2×32.31	2×23.69
			t/a	2×161.54	2×118.46
	排放浓度	mg/Nm^3	9.19	6.58	
	NO _x	处理效率	%	85%	85%
		排放量	kg/h	2×123.00	2×126.00
			t/a	2×615.00	2×630.00
	排放浓度	mg/Nm^3	35	35	
	汞及化合物	处理效率	%	70	70
		排放量	kg/h	2×0.026	2×0.024
			t/a	2×0.128	2×0.120
	排放浓度	mg/Nm^3	0.007	0.007	
	氨 (逃逸)	处理效率	%	70	70
		排放量	kg/h	2×8.79	2×9.09
t/a			2×43.93	2×45.44	
排放浓度	mg/Nm^3	2.5	2.5		

注: (1) 年利用小时数 5000h。(2) 参照《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》(2013 年) 及同类型项目环评经验,一次 $\text{PM}_{2.5}$ 按照颗粒物总量的 50%取值。

由表 4.4-1 可见,本期工程燃用设计煤种和校核煤种时,烟尘、二氧化硫、

氮氧化物排放浓度均满足《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）〉的通知》（发改能源[2014]2093 号）中对东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放的有关要求（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m³），汞及其化合物可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中“表 1 火力发电锅炉及燃气轮机组大气污染物特别排放浓度”。

4.4.1.2 低矮废气源粉尘

本期工程低矮废气污染源主要来源于转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓、碎煤室等工序产生的粉尘。

本期工程采用全封闭输煤栈桥，转运站设置布袋除尘器，有效抑尘。煤仓间设有布袋除尘器，转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统。设一套移动车载式负压吸尘清扫系统，锅炉检修口及煤仓间皮带层、磨煤机周围、煤仓间给煤机层均留有与吸尘装置的连接接口。

输煤系统装设水力冲洗系统，清除散落在地面的粉尘及小煤粒，冲洗范围覆盖转运站、栈桥及煤仓层等区域，冲洗水排入污水池，再通过管道送到含煤废水处理系统，煤泥晾干后返回煤场。

石灰石粉仓顶部及斗提机，灰库顶部及 2 楼，渣仓固定端设置除尘器，根据本期工程设计目标，除尘器除尘效率不小于 99.5%，排放浓度不高于 20mg/Nm³。各低矮废气源烟尘排放量计算过程如下：烟尘排放量=废气量×废气中颗粒物排放控制浓度。

本期工程拟采取的粉尘控制措施及排放措施情况见表 4.4-2，可见，本期工程低矮源废气颗粒物排放速率和排放浓度均满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求。

表 4.4-2 本期工程低矮源废气源（粉尘）排放情况

序号	污染源名称	除尘工艺	数量 (台)	除尘效率 (%)	排放参数					污染物	排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
					高度(m)	内径(m)	烟温 (°C)	排气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/Nm ³)			
DP-1	7号机煤仓间1号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-2	7号机煤仓间2号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-3	7号机煤仓间3号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-4	7号机煤仓间4号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-5	7号机煤仓间5号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-6	7号机煤仓间6号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-7	8号机煤仓间1号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-8	8号机煤仓间2号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-9	8号机煤仓间3号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-10	8号机煤仓间4号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-11	8号机煤仓间5号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-12	8号机煤仓间6号原煤仓	布袋除尘器	1	>99.5	57	0.6	25	14000	20	颗粒物	0.28	2.22
DP-13	T11 转运站	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.5	25	8500	20	颗粒物	0.17	1.35
DP-14	T12 转运站	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.5	25	8500	20	颗粒物	0.17	1.35
DP-15	T14 转运站	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.5	25	8500	20	颗粒物	0.17	1.35
DP-16	T17 转运站 1#	布袋除尘器	1	>99.5	65.5	0.5	25	8500	20	颗粒物	0.17	1.35
DP-17	T17 转运站 2#	布袋除尘器	1	>99.5	65.5	0.5	25	8500	20	颗粒物	0.17	1.35
DP-18	T17 转运站 3#	布袋除尘器	1	>99.5	65.5	0.5	25	8500	20	颗粒物	0.17	1.35
DP-19	碎煤机室 1#	布袋除尘器	1	>99.5	30	0.8	25	24000	20	颗粒物	0.48	3.80

序号	污染源名称	除尘工艺	数量 (台)	除尘效率 (%)	排放参数					污染物	排放量 (kg/h)	排放量 (t/a)
					高度(m)	内径(m)	烟温 (°C)	排气量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/Nm ³)			
DP-20	碎煤机室 2#	布袋除尘器	1	>99.5	30	0.8	25	24000	20	颗粒物	0.48	3.80
DP-21	灰库 1#	布袋除尘器	1	>99.5	33	0.5	25	7440	20	颗粒物	0.15	1.18
DP-22	灰库 2#	布袋除尘器	1	>99.5	33	0.5	25	7440	20	颗粒物	0.15	1.18
DP-23	灰库 3#	布袋除尘器	1	>99.5	33	0.5	25	7440	20	颗粒物	0.15	1.18
DP-24	灰库 2 楼 1#	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.3	25	2500	20	颗粒物	0.05	0.40
DP-25	灰库 2 楼 2#	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.3	25	2500	20	颗粒物	0.05	0.40
DP-26	灰库 2 楼 3#	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.3	25	2500	20	颗粒物	0.05	0.40
DP-27	7 号机渣仓固定端	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.2	25	960	20	颗粒物	0.02	0.15
DP-28	8 号机渣仓固定端	布袋除尘器	1	>99.5	20	0.2	25	960	20	颗粒物	0.02	0.15
DP-29	石灰石斗提机 1#	布袋除尘器	1	>99.5	23	0.25	25	1440	20	颗粒物	0.03	0.23
DP-30	石灰石斗提机 2#	布袋除尘器	1	>99.5	23	0.25	25	1440	20	颗粒物	0.03	0.23
DP-31	石灰石贮仓 1#	布袋除尘器	1	>99.5	23	0.32	25	2500	20	颗粒物	0.05	0.40
DP-32	石灰石贮仓 2#	布袋除尘器	1	>99.5	23	0.32	25	2500	20	颗粒物	0.05	0.40

4.4.1.3 煤堆场扬尘

本期工程不新增煤堆，采用增加 D、E 煤堆堆高方式进行煤场贮量扩容，届时全厂 8 台机组存煤天数下降至约 20.8d。

根据《贮煤场煤尘源强估算及防护距离确定》（刘迪，辽宁省环境科学研究院），煤炭堆场起尘量计算公式为：

$$Q_p = 2.1K(U-U_0)^3 \times e^{-1.023w}$$

Q_p ---堆场起尘量（kg/(t·a)）；

K ---经验系数，含水率 6%、7%、8%是分别为 0.979、0.971、0.963；

U ---煤场平均风速，m/s；

U_0 ---混合粒径颗粒的起动风速，3.0m/s；

w ---煤的含水率，%；

根据阳江市气象站累年气象资料，平均风速 U 取 8m/s 作为源强计算，煤的含水率取 8%，由此核算得堆场起尘量为 0.071 kg/(t·a)。根据本次 D、E 煤堆新增贮煤量，核算得 D、E 煤堆新增起尘量分别为 1.158kg/h、0.615kg/h。

表 4.4-3 本期工程煤堆场新增扬尘产生量

煤堆	堆场起尘系数(kg/t/a)	总起尘量(kg/h)	一期工程起尘量(kg/h)	二期 5、6 机组起尘量(kg/h)	本次 7、8 号机组新增起尘量(kg/h)
A+B	0.071	3.244	3.244	0	0
C	0.071	2.646	1.933	0.713	0
D	0.071	2.583	0	1.425	1.158
E	0.071	1.550	0	0.935	0.615
合计		10.023	5.177	3.073	1.773

参考《陶鹏, 王丹. 露天煤炭堆场防风抑尘集成技术研究[J]. 水运工程, 2011(9):159-161.》，以防风网、抑尘网、喷水洒水抑尘、机械除尘为主，以苫盖、防风林、隔尘水道措施为辅的防风抑尘集成技术，在露天煤炭堆场应用结果表明抑尘率达 85%以上。现有工程煤场为露天煤场，目前在煤场靠海的三面建设了 20 米高的防风抑尘网，在煤场靠山的西侧边界建设了高 8 米的防风抑尘网，结合煤场设置了喷水装置及周围的防风林，对煤场扬尘具有较好的综合协同防治效果。可见，项目煤场抑尘措施与上述相关研究的集成技术基本相同，因此参考该实践成果，本次环评取煤场降尘抑尘效率为 80%。

4.4.1.4 交通运输移动源

本期工程主要大宗物料的运输情况见表 4.4-4。

表 4.4-4 本期工程主要大宗物料运输情况

序号	运输方向	名称	运输量（万 t/a）	运输方式	备注
1	运入	石灰石	11.6	汽车	
2	运出	灰渣	100.36	汽车	综合利用
3		脱硫石膏	18.54	汽车	综合利用
/	合计		130.5	/	/

本次评价按汽车总运输量 135 万 t/a，按运输车载重量 40t 计算，总运输车辆约为 33750 辆/年，按 275 天计算，即日最大运输量约 123 辆，如考虑空车返程，则车流量为 246 辆/天。

车辆行驶过程中的污染物排放系数参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）附录 E 中的排放因子推荐值数据，其中大型车在 50km/h 平均时速下，CO 排放因子为 5.25mg/辆 m，NO_x 排放因子为 10.44mg/辆 m。

其他物料平均运距按 40km 计算（考虑空车返程），则汽车运输过程 CO 排放量为 14.2t/a，NO_x 排放量为 28.2t/a。

4.4.1.5 非正常工况下锅炉烟气污染物的排放情况

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，不包括事故排放。结合项目特点，项目非正常工况大气污染物排放情况如下：

（1）本期工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，在锅炉启停阶段燃烧不稳定，低负荷运行和脱硝系统设备故障情况下，可能存在 SCR 脱硝系统退出运行情形，脱硝系统非正常工况按脱硝效率为 0 考虑。结合现有工程运行情况，根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），火电厂启停阶段 NO_x 排放浓度可参考附录 A 表 A.4 取值，本次评价取 1000mg/m³。

（2）本期工程脱硫系统喷淋层共有 5 层喷淋层，考虑事故情况下脱硫塔停运一层喷淋层，则脱硫效率由 98.0%降为 94.2%。

（3）本期工程采用三室五电场低低温静电除尘器，其中一电场的除尘负荷最大，出现事故的可能性也最大，在该电场发生故障，静电除尘器除尘效率由 99.935%降为 99.7%，考虑脱硫塔除尘效率，系统整体除尘效率由 99.964%降为 99.835%。

结合现有工程运行情况，单台机组非正常排放情况见表 4.4-5。

表 4.4-5 非正常情况下污染源强分析

非正常工况	污染源	污染物	煤质种类	排放情况		排放标准		达标分析	单次持续时间 (h)	发生频次 (次/年)
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)			
开停机脱硝装置无法正常启动	烟囱	NO _x	设计煤种	1000.0	3514.29	50	/	超标	4	0-10
			校核煤种	1000.0	3599.99	50	/	超标	4	0-10
脱硫装置故障	烟囱	SO ₂	设计煤种	98.8	347.18	35	/	超标	2	0-5
			校核煤种	96.9	352.22	35	/	超标	2	0-5
静电除尘器故障	烟囱	烟尘	设计煤种	42.43	149.12	10	/	超标	2	0-5
			校核煤种	30.08	109.34	10	/	超标	2	0-5

4.4.2 废水

本期工程厂区排水采用完全分流制，清污分流。废污水实行分质收集处理，新增的工业废水、含煤废水、含油污水、生活污水处理均可依托现有工程处理设施，本期仅新建脱硫废水处理系统。

4.4.2.1 循环冷却塔排污水

循环冷却水系统采用二次循环冷却方式（自然通风高位收水冷却塔），水源为南海海水。为维持冷却水系统水质和防止设备的结垢、腐蚀，冷却系统需排除部分循环水，这部分排水为经过冷却塔冷却的循环冷却水，排水由冷却塔高位水池内引出，排入取水明渠头部，与新鲜海水充分混合、降温，再回用到厂区各机组冷却用水。

4.4.2.2 工业废水

工业废水主要为锅炉酸洗后清洗废水、设备冲洗废水、过滤反洗排水、地面冲洗水、凝结水精处理系统再生排水、原水预处理装置排水等，主要污染因子及排水水质为 pH 6~9，悬浮物 4~30mg/L，COD_{Cr} 12~60 mg/L，石油类 0.1~2 mg/L，氨氮 3~15 mg/L，氟化物 0.1~2 mg/L。

本期工程新增的工业废水依托二期工程工业废水处理系统（已建成）处理后，回用于除灰、输煤系统，不外排。工业废水处理工艺为混凝、沉淀、过滤、中和。

4.4.2.3 含煤废水

含煤废水主要来自输煤系统冲洗、除尘排水、煤场喷洒、厂房地面冲洗废水、煤场雨水等，为间歇性排水，主要污染因子及排水水质为 pH 6~9，悬浮物

8~30mg/L。

本期工程新增的含煤废水依托现有工程含煤废水处理系统（服务全厂）处理后，回用于回用于除灰、输煤系统，不外排。

煤场东南侧及西北侧共有 2 座 4000m³ 煤场雨水沉淀池（一期工程建成），收集后的处理工艺为：含煤废水→含煤废水调节池→含煤废水提升泵→电子絮凝器→离心澄清反应器→中间水池→中间水池提升泵→多介质过滤器→回用水池→回用泵→输煤系统冲洗用水。

4.4.2.4 含油废水

含油废水主要来自设备检修时清洗等，属于间歇性排水，主要污染因子及排水水质为 pH 6~9，石油类 0.1~7 mg/L。

本期工程新增的含油污水依托一期工程含油废水处理系统（服务全厂）处理后，回用于工业废水处理系统，不外排。

4.4.2.5 脱硫废水

脱硫废水主要来源于脱硫石膏的脱水系统及石膏清洗废水，为连续性排水，主要污染因子及排水水质为 pH 6~9，悬浮物≤70mg/L，COD_{Cr}≤150mg/L，总铅≤1.0mg/L，总汞≤0.05mg/L，总砷≤0.5mg/L，总镉≤0.1mg/L，全盐量 20000~50000mg/L，硫化物≤1.0mg/L。

根据建设单位提供的设计方案，本期工程新增 1 套满足 7、8 号机组脱硫废水量的脱硫废水处理系统。本期工程脱硫废水产生量约为 24t/h，采用脱硫废水零排放处理工艺，具体采用的处理工艺待对脱硫废水零排放处理工艺在高温旁路烟气干燥蒸干与利用现有 1-6 号机组脱硫废水膜法浓缩回用设备进行处理之间进行方案比选再确定。

两种工艺的工艺流程如下：

（1）烟气旁路蒸发工艺：脱硫废水→废水提升泵→干燥塔喷雾水箱→喷雾水泵→蒸发塔（旋转雾化器），每台机组设置 1 套 12m³/h 高温烟气旁路蒸发塔。

（2）脱硫废水膜法浓缩回用工艺为：脱硫废水→初沉池→调节曝气池→废水提升泵→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→一级清水池→一级清水泵→二级反应池→二级澄清池→缓冲池→二级清水泵→TMF 超滤→STRO-DTRO 膜法浓缩系统；膜浓缩处理浓水侧产水全部用于一期湿除渣系统，膜浓缩处理淡水侧

产水全部作为脱硫工艺用水使用。

上述两种处理工艺均可实现脱硫废水零排放。

4.4.2.6 生活污水

生活污水主要来自员工日常办公，主要污染物为 pH、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。

本期工程新增员工 150 人，新增的生活污水依托二期工程生活污水处理系统（已建成）处理后，回用于厂区绿化，不外排。生活污水处理工艺为调节+初沉池+生物曝气滤池+反冲洗水池+接触消毒。

表 4.4-6 本期工程主要废污水产生及处理措施

废污水名称	排放方式	产生量 m ³ /h	排放量 m ³ /h	主要污染因子	处理方式	处理能力 m ³ /h	出水去向
循环冷却塔排水	连续	3286	0	温度、盐份	-	-	排入取水明渠，与新鲜海水混合后用作全厂机组冷却用水，不直接外排
工业废水	连续	29	0	pH、SS、盐份、COD	依托二期工业废水处理系统	200	回用于除灰、输煤系统
含煤废水	间断	<100	0	SS	依托全厂含煤废水处理系统	100	回用于除灰、输煤系统
含油污水	间断	8	0	COD、石油类	依托全厂含油污水处理系统	10	回用于工业废水处理系统
脱硫废水	连续	24	0	pH、SS、COD、重金属、硫化物、盐份	新建脱硫废水处理系统	2×12	废水蒸干或浓缩后类回用，无废水外排
生活污水	连续	1.5	0	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS	依托二期生活污水处理系统	2×5	回用于厂区绿化

4.4.3 噪声

本期工程的噪声主要来源于各设备在运转过程中由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和由风管、汽管中介质的扩容、节流、排汽、漏气而产生的气体动力噪声，主要集中在汽机房和锅炉房，一般噪声较大的设备有：引风机、送风机、汽轮机、发电机、磨煤机等。各主要设备噪声源类比《污染源源强核算技术

指南火电》（HJ 888-2018）附录 E 中主要噪声源声级水平和可研设计提供设备噪声源声级综合确定，详见表 4.4-7 和表 4.4-8。

本期工程对噪声的防治采用综合治理方式，即首先从声源上控制噪声，对声源上无法根治的设备噪声，则采取行之有效的隔声、消声、隔振等噪声控制措施，详见表 4.4-7 和表 4.4-8。

表 4.4-7 本期工程主要室内噪声源及其源强

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (个/ 套)	型号	声源源强（声 压级）/ （dB(A)）	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室 内边 界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物插入 损失/dB(A)	建筑物外噪声	
							X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离 (m)
1	汽机房	汽轮机	2	/	100/罩壳外 1m	低噪声设备、 厂房隔声、加 装隔声罩				3		昼夜			
2		发电机	2	/	100/罩壳外 1m	低噪声设备、 厂房隔声、加 装隔声罩				3		昼夜			
3		气动给水泵	4	/	90/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
4	煤仓间	中速磨煤机	12	/	95/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
5	T15 转运站 (碎煤机 室)	碎煤机	2	/	90/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
6	石膏脱水楼	真空泵	2	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
7		冲洗水泵	6	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
8		浆液回收泵	2	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (个/ 套)	型号	声源源强 (声 压级) / (dB(A))	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室 内边 界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物插入 损失/dB(A)	建筑物外噪声	
							X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外 距离 (m)
9		滤液泵	3	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
10		废水输送泵	2	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
11		给料泵	2	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
12		氧化风机	4	/	95/吸风口外 1m	低噪声设备、 厂房隔声、进 风口消声器、 隔声小间				3		昼夜			
13	浆液循环泵 房	浆液循环泵	12	/	90/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声、隔 声罩壳、隔声 小间				3		昼夜			
14		浆液排出泵	4	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
15		浆液输送泵	4	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
16	石灰石湿磨 制浆楼	湿式球磨机	2	/	85/设备外 1m	低噪声设备、 隔声罩壳、厂 房隔声				3		昼夜			

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (个/套)	型号	声源源强 (声压级) / (dB(A))	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
							X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 (m)
17	气化风机房	气化风机	2	/	85/吸风口外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			
18	海运系统空压机房	空压机	4	/	90/设备外 1m	低噪声设备、 进风口消声器、 厂房隔声				3		昼夜			
19	循环水泵房	循环水泵	3	/	90/设备外 1m	低噪声设备、 厂房隔声				3		昼夜			

表 4.4-8 本期工程主要室外噪声源及其源强

序号	声源名称	安装位置	数量 (个/套)	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级) /dB(A)	声源控制措施	运行时段
					X	Y	Z			
1	引风机	锅炉房侧	4	/				95/罩壳外 1m	低噪声设备、安装隔声罩、管道外壳阻尼	昼夜
2	送风机		4	/				95/吸风口外 3m	低噪声设备、安装隔声罩、管道外壳阻尼	昼夜
3	一次风机		4	/				95/吸风口外 3m	低噪声设备、安装隔声罩、管道外壳阻尼	昼夜
4	锅炉排气		2	/				120/排气口外 2m	排汽消声器	偶发、 1min
5	高位收水自然通风冷却塔	冷却塔	2	/				77/进风口外 1m	隔声屏障、导流消声片	昼夜
6	主变压器	主变压器	2	/				75/设备外 1m	低噪声设备	昼夜

4.4.4 固体废物

4.4.4.1 一般工业固体废物

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），新建项目飞灰量、炉渣量和脱硫石膏产生量采用物料平衡法按下式计算：

（1）飞灰量

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

N_h 为烟气中飞灰产生量，t/h；

B_g 为燃煤用量，t/h；

η_c 为除尘效率，本期工程静电除尘器设计除尘效率 $\geq 99.935\%$ ；

A_{ar} 为灰分，%；

q_4 为锅炉机械未完全燃烧热损失；根据设计资料，本项目设计煤种取 0.42%，校核煤种取 0.53%；

$Q_{net,ar}$ 为低位发热量，kJ/kg；

α_{fh} 为飞灰份额，取 90%。

（2）炉渣量

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

N_z 为烟气中飞灰产生量，t/h；

A_{ar} 为灰分，%；

$Q_{net,ar}$ 为低位发热量，kJ/kg；

α_{lz} 为炉渣占燃料灰分的份额，取 10%。

根据上述公式核算，本期工程灰渣产生量为 100.36×10^4 t/a（设计煤种）、 73.59×10^4 t/a（校核煤种），具体见表 4.4-9。

表 4.4-9 灰渣、石子煤产生量统计表

项 目	单位	1×1240MW		2×1240MW	
		设计煤种	校核煤	设计煤种	校核煤
小时灰渣量	t/h	100.36	73.59	200.71	147.18
其中：小时灰量	t/h	90.32	66.23	180.63	132.45
小时渣量	t/h	10.04	7.36	20.08	14.73

项 目	单位	1×1240MW		2×1240MW	
		设计煤种	校核煤	设计煤种	校核煤
日灰渣量	t/d	2007.14	1471.79	4014.29	2943.58
其中：日灰量	t/d	1806.31	1324.53	3612.62	2649.05
日渣量	t/d	200.83	147.27	401.66	294.53
年灰渣量	10 ⁴ t/a	50.18	36.79	100.36	73.59
其中：年灰量	10 ⁴ t/a	45.16	33.11	90.32	66.23
年渣量	10 ⁴ t/a	5.02	3.68	10.04	7.36

说明：日利用小时按 20 小时，年利用小时按 5000 小时计。

(3) 脱硫石膏量

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

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S_2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：M—核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L—核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F为脱硫副产物摩尔质量；

M_S为二氧化硫摩尔质量；

C_s为脱硫副产物含水率，%；本项目取 10%；

C_g为脱硫副产物纯度，%，本项目取 95%；

η_{S₂}为脱硫系统的脱硫效率，本项目设计综合脱硫效率 98%；

q₄位锅炉机械未完全燃烧热损失；根据设计资料，本项目设计煤种取 0.42%，校核煤种取 0.53%；

K 为 SO₂ 排放系数，取 0.90。

根据上述公式核算，本期工程脱硫石膏产生量为 18.28×10⁴t/a（设计煤种）、18.55×10⁴t/a（校核煤种），具体见前文表 4.4-10。

表 4.4-10 脱硫石膏产生量统计表

项 目	单位	设计煤种	校核煤种
小时石膏量	t/h	2×18.28	2×18.55
日石膏产量	t/d	2×365.6	2×370.93
年石膏产量	10 ⁴ t/a	2×9.14	2×9.27

上述飞灰、炉渣全部外售综合利用，当综合利用途径不畅时，运行备用贮灰

场碾压贮存；脱硫石膏立足全部综合利用，综合利用不畅时暂存在石膏库中，或运至灰场碾压贮存。

（4）原水处理系统污泥

本期工程原水预处理系统产生的污泥属于一般工业固体废物，干泥产生量约为 100t/a，其成分主要为泥沙和少量有机质，存在一定的热量，收集并经干化后运输至煤场，与燃煤混合燃烧，实现厂内综合利用。

（5）废弃反渗透膜

本期工程化学水处理系统使用的反渗透膜主要成分为聚维胺复合膜，一般 5~8 年完成一次整体更换，类比现有工程运行情况，废弃的反渗透膜产生总量约为 4.2t/次。

（6）废弃离子交换树脂

本期工程化水处理系统使用的离子交换树脂主要成分为苯乙烯二乙烯基苯，所用的树脂 8~10 年完成一次整体更换，类比同类工程运行情况，产生总量约为 60t/次。

（7）废旧布袋

本期工程除锅炉烟气采用静电除尘器外，输煤系统转载点及各类辅料均采用布袋除尘器，在使用和维护过程中有废旧布袋产生，产生量约 2t/a。由于布袋收集的主要为煤尘、石灰石等物料，无有毒有害物质，产生的废布袋作为一般工业固废，外运处置或综合利用。

4.4.4.2 危险废物

（1）废润滑油

汽轮机组油系统发生火灾、爆炸等事故情况时也可能发生润滑油泄露，进入事故油池，成为废润滑油，产生量约为 60t/次。

（2）废矿物油

电厂正常运行时不产生废变压器油，只有在变压器发生火灾、爆炸等事故情况下才有可能产生。本期工程单台主变压器含最大油量约为 120t/次，事故状态下按最不利情况考虑，单台主变压器油完全泄漏，产生废变压器油 120t/次。

（3）废脱硝催化剂（钒钛系）

本期工程采用 SCR 脱硝，脱硝催化剂更换周期约为 5-6 年一次，产生量约

600t/次。

（4）废旧铅蓄电池

铅蓄电池用于发电厂直流系统中，一般在 10~15 年左右进行一次更换，更换产生的废旧铅蓄电池量为 5t/次。

4.4.4.3 生活垃圾

本期工程运行及管理人员定员新增 150 人，生活垃圾产生量约为 22.5t/a，定期交市政环卫部门统一清运。

综上分析，本期工程固体废物属性、产生及处理处置措施见表 4.4-11 和表 4.4-12。

表 4.4-11 本期工程固体废物属性判定表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	是否属于危险废物	废物类别	废物代码
1	飞灰	原煤燃烧	固态	否	/	/
2	炉渣	原煤燃烧	固态	否	/	/
3	脱硫石膏	烟气脱硫	固态	否	/	/
4	原水处理系统污泥	原水预处理	固态	否	/	/
5	废弃反渗透膜	化水处理系统	固态	否	/	/
6	废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	否	/	/
7	废润滑油	事故泄漏	液态	是	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08
8	废变压器油	事故泄漏	液态	是	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08
9	废烟气脱硝催化剂 (钒钛系)	SCR 脱硝系统	固态	是	HW50 废催化剂	772-007-50
10	废旧铅蓄电池	为电厂设备提供直流电源	固态	是	HW49 其他废物	900-044-49
11	废旧布袋	除尘系统	固态	否	/	/
12	生活垃圾	日常工作、生活	固态	否	/	/

表 4.4-12 本期工程固体废物分析结果汇总表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物类别/ 代码	产生量 (t/a)		处置方式
							设计煤种	校核煤种	
1	飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业固废	/	903156	662263	送协议单位综合利用
2	炉渣	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业固废	/	100416	73633	
3	脱硫石膏	烟气脱硫	固态	无机物	一般工业固废	/	182815	185466	
4	原水处理系统污泥	原水预处理	固态	无机颗粒物、微生物等	一般工业固废	/	100		与燃煤混合燃烧， 厂内综合利用

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物类别/ 代码	产生量 (t/a)		处置方式
							设计煤种	校核煤种	
5	废弃反渗透膜	化学水处理系统	固态	聚维胺复合膜	一般工业固废	/	4.2		厂商回收
6	废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	苯乙烯二乙烯基苯	一般工业固废	/	60		厂商回收或外运处置
7	废润滑油	机组检修或事故泄漏	液态	烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物	危险废物	HW08/900-217-08	60		委托具有相关危废资质单位处理
8	废变压器油	事故泄漏	液态	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物	危险废物	HW08/900-220-08	115		
9	废烟气脱硝催化剂(钒钛系)	SCR 脱硝系统	固态	载体: TiO ₂ , 活性成分: V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、MoO ₃ 等	危险废物	HW50/772-007-50	600		
10	废旧铅蓄电池	为电厂设备提供直流电源	固态	过氧化铅 PbO ₂ 、硫酸等	危险废物	HW49/900-044-49	5		
11	废旧布袋	除尘系统	固态	废布袋和飞灰等	一般工业固废	/	2		外运处置
12	生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、废塑料等	生活垃圾	/	22.5		环卫部门统一清运

说明：表中废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废润滑油、废变压器油、废烟气脱硝催化剂(钒钛系)、废旧铅蓄电池产生量为单次产生量，每种废物的产生周期不同。

4.4.5 主要污染物排放情况汇总

本期工程主要污染物排放情况汇总见表 4.4-13。

表 4.4-13 主要污染物产生及排放情况汇总

类型	污染物名称	单位	产生量	削减量	排放量
废气(设计煤种)	废气量	万 m ³ /a	3667596	0	3667596
	烟尘/粉尘	t/a	913471.14	913096.67	374.46
	SO ₂	t/a	59347.69	58160.73	1186.95
	NO _x	t/a	8200.00	6970.00	1230.00
	汞及其化合物	t/a	0.851	0.596	0.255
废气(校核煤种)	废气量	万 m ³ /a	3753305	0	3753305
	烟尘/粉尘	t/a	672421.81	672133.52	288.29
	SO ₂	t/a	60208.34	59004.17	1204.17
	NO _x	t/a	8400.00	7140.00	1260.00
	汞及其化合物	t/a	1.606	1.365	0.241
废水	生产废水	m ³ /a	381600	381600	0
	生活污水	m ³ /a	36000	36000	0
固体废物	一般工业固体废物(设计煤种)	t/a	1186553	1186553	0
	一般工业固体废物(校核煤种)	t/a	921528	921528	0
	危险废物	t/a	780	780	0
	生活垃圾	t/a	22.5	22.5	0

4.5 施工期污染源分析

4.5.1 施工场地规划和用地

施工总平面布置本着“有利施工、节约用地、方便运输、保证安全”的原则进行规划布置，合理占地。施工场地位于厂区的西北角，位于厂区用地范围外。包括施工、组合场、办公在内总用地面积约 17.5hm²。施工生产区分别有现场办公区 (9000m²)、堆场仓库区 (29000m²)、设备组合场 (38000m²)、施工安装区 (26000m²)、建筑施工区 (27500m²)、混凝土搅拌站 (8000m²)、施工生活区 (31000m²) 等，施工道路用地面积 0.65hm²。

阳西电厂一期 1、2 号机组工程同时建设了 3000t 级综合码头 1 个，可满足

全厂各期机组设备及其它材料等的海上运输。本期工程大件设备可以由水路运至电厂的重件码头上岸，由重件装卸设备卸船，通过大型平板车运往厂区或安装区。

厂内施工道路将按永临结合考虑。从扩建端进入主厂房、主厂房 A 排柱外、炉后、烟囱后的脱硫装置外侧等主干道全部形成环网、并暂时采用砂石路面以及较薄的砼临时路面，待施工安装完毕后再敷设永久性的砼路面。

施工总平面布置图见图 4.5-1。

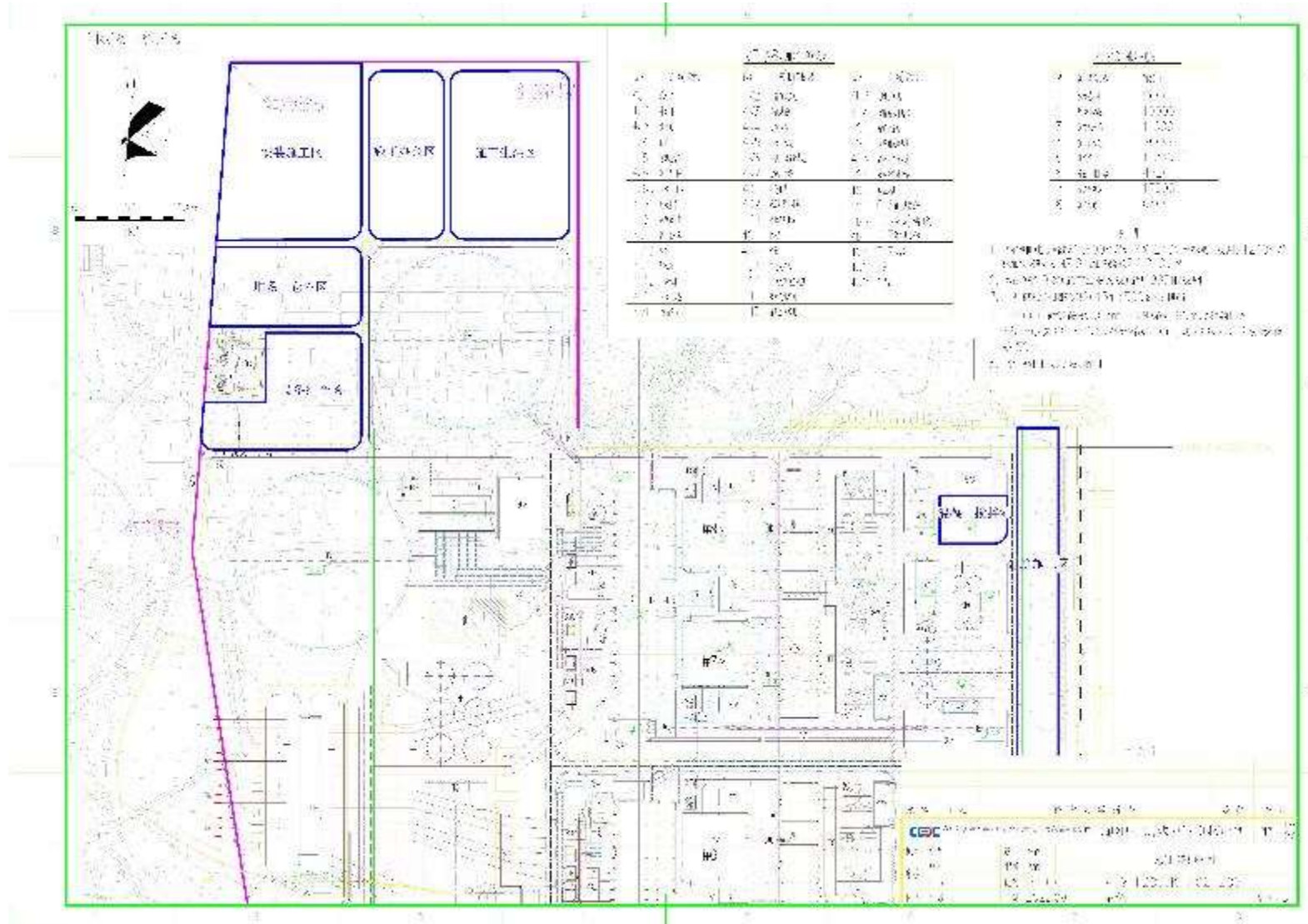


图 4.5-1 本期工程施工总平面布置图

4.5.2 建筑工程主要施工方案

（1）降低地下水位

主厂房基础开挖降水采用大开挖设明渠与排水沟排水，辅以适当的轻型井点，将地下水排至明沟汇集于积水坑后用泵抽排；其它区域，视具体情况可采用轻型井点降水。

（2）混凝土工程

本工程混凝土建议采用商品混凝土，要求混凝土必须采用集中搅拌方式。现场至少安装 1 座 150m³/h 及 1 座 90m³/h 搅拌楼，作为混凝土主供应站。同时安装 1 座 70m³/h 搅拌机，作为混凝土辅助供应站。混凝土运输配备若干台 6m³ 搅拌车，浇灌配备若干辆 90m³/h 臂架式混凝土泵车。

（3）汽机房

汽机房除次梁为钢结构外，其余均为混凝土现浇，拟在 A 排侧布置两台 150t 履带吊作为钢筋、模板垂直运输工具；屋盖系统为实腹钢梁加支撑系统。由两辆 150t 履带吊在 A 排外侧完成以上有关吊装工作。

（4）除氧间、煤仓间

除氧、煤仓间为现浇钢筋混凝土框架结构，楼板为压型钢板，各层框架及平台的施工均以组合钢模为主，辅以木模填补。浇筑混凝土拟主要使用混凝土泵车输送到位。在煤仓间各层平台施工过程中，以 600t 履带吊穿插吊装钢煤斗。

（5）烟囱

烟囱外筒身为钢筋混凝土结构，外筒身和内排烟筒之间设有钢检修平台，作为钢内筒的制晃点，各平台之间设有钢梯。外筒采用 DMST-III 型电动提升系统施工。钢内筒采用气压顶升倒装工艺施工。

4.5.3 项目建设计划

根据目前国内建成投产的同类燃机电厂的建设周期经验，综合考虑了目前国内主机及主要辅机厂家的设备供货进度情况，以及厂址所在地的地理环境，计划第一套机组开工至 168h 试运行束的建设周期为 29 个月，第二套机组在第一套机组后 4 个月投入商业运行，工程总体进度处于国内同类燃煤机组建设进度的领先水平。

（1）施工前期工作，8 个月；

(2) 主厂房开工（第一罐混凝土）至安装进入，4 个月；

(3) 安装进入至第一套机组投产，25 个月；

(4) 主厂房开工至前 2 套机组投产，33 个月。

4.5.4 施工期污染源分析

(1) 扬尘污染

施工期场地平整、建筑材料运输、堆放等均有扬尘产生，随风飞扬后会对附近大气环境有一定的不利影响。

(2) 施工废水

施工生产废水主要为冲洗水、少量油污水及混凝土搅拌和养护用水；施工生活用水主要为施工人员食堂、浴室等产生的生活污水。

(3) 施工噪声

本项目主要建筑噪声是设备噪声和机械噪声。设备噪声多来自推土机、装载机等设备发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是打桩机捶击声、机械挖掘噪声、搅拌机撞击声等。

(4) 施工固废

施工期固体废物主要为多余的土石方、建筑施工中的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。根据设计单位核算，本期工程厂区挖方约 2.8 万 m³，填方约 1.5 万 m³，弃方约 1.3 万 m³，运至政府指定的弃渣消纳场地或综合利用。

4.6 污染物排放“三本帐”分析

本期工程建成并投入运营后，阳西电厂全厂污染物排放量“三本帐”见表 4.6-1。

表 4.6-1 本期工程建成前后污染物排放量“三本帐”

污染物		现有工程（已建+在建）		本期工程			总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）			
		现有项目 排放量 （吨/年）	许可排放量 （吨/年）	产生量 （吨/年）	削减量 （吨/年）	排放量 （吨/年）	“以新带老” 削减量（吨/ 年）	区域平衡替代 本工程削减量 （吨/年）	预测排放总 量（吨/年）	排放增减量 （吨/年）
废气(设计煤种)	废气量（万 Nm ³ /a）	6763083	8856418	3667596	0	3667596	0	0	12524014	3667596
	颗粒物	137.61	1694	913471.14	913096.67	374.46	0	0	2068.5	374.5
	二氧化硫	1106.61	3016	59347.69	58160.73	1186.95	0	0	4203.0	1187.0
	氮氧化物	2152.74	4174	8200.00	6970.00	1230.00	898	362	4506.0	-30
	汞及其化合物	0.459	—	0.851	0.596	0.255	0	0	0.714	0.255
废气(校核煤种)	废气量（万 Nm ³ /a）	6763083	8856418	3753305	0	3753305	0	0	12609723	3753305
	颗粒物	137.61	1694	672421.81	672133.52	288.29	0	0	1982.3	288.3
	二氧化硫	1106.61	3016	60208.34	59004.17	1204.17	0	0	4220.2	1204.2
	氮氧化物	2152.74	4174	8400.00	7140.00	1260.00	898	362	4536.0	0
	汞及其化合物	0.459	—	1.606	1.365	0.241	0	0	0.700	0.241
废水	废水量（m ³ /a）	0	0	417600	417600	0	0	0	0	0
固体废物	一般工业固体废物 (设计煤种)	0	0	1186553	1186553	0	0	0	0	0
	一般工业固体废物 (校核煤种)	0	0	921528	921528	0	0	0	0	0
	危险废物	0	0	780	780	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	22.5	22.5	0	0	0	0	0

4.7 清洁生产分析

根据燃煤电厂的特点及《电力行业清洁生产评价指标体系》(国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部 2015 年第 9 号公告)评价基准值,评价本期工程清洁生产水平。

燃煤发电企业清洁生产评价指标体系包括生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标,各评价指标、评价基准值和权重值见表 4.7-1。

根据《电力行业清洁生产评价指标体系》,本项目清洁生产综合评价指数 (Y_{g_k}) 按下式计算:

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m \left(\omega_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}) \right) \quad \text{式 (1)}$$

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad \text{式 (2)}$$

式中:

ω_i ——第 i 个一级指标的权重;

ω_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重;

m ——一级指标个数;

n_i ——第 i 个一级指标下二级指标的个数;

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数;

x_{ij} ——第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标;

g_k ——二级指标基准值, g_1 为一级指标水平。

式 (2) 表示当 x_{ij} 属于级别 g_k 时, 则 $Y_{g_k}(x_{ij})$ 函数值为 1, 否则为 0。

计算得, 本项目清洁生产综合评价指数 $Y_{g_k} = 100$ 。

表 4.7-1 定量评价指标（设计煤种）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目指标值或符合性	项目二级指标分值	
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备		15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	1.5	
			锅炉设备		15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造			符合	1.5	
			机组运行方式优化		15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化	I 级	1.5		
			国家、行业重点清洁生产技术		20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造			符合	2.0	
			泵、风机系统工艺及能效		15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平	采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准	I 级	1.5		
			汞及其化合物脱除工艺		10	采用烟气治理组合协同控制技术			I 级	1.0	
			废水回收利用		10	具有完备的废水回收利用系统			I 级	1.0	
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 1000MW 等级	gce/kWh	70	282	286	290	279	25.2
			*直流冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m ³ /MWh	30	0.29	0.31	0.33	0.194	10.8
3	资源	0.15	粉煤灰综合利用率	%	30	90	80	70	100	4.5	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目指标值或符合性	项目二级指标分值
	综合利用指标		脱硫副产品综合利用率	%	30	90	80	70	100	4.5
			废水回收利用率	%	40	90	88	85	100	6
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量	g/kWh	20	0.06	0.09	0.13	<0.06	5
			*单位发电量 SO ₂ 排放量	g/kWh	20	0.15	0.22	0.43	<0.15	5
			*单位发电量 NO _x 排放量	g/kWh	20	0.22	0.43	0.43	<0.22	5
			*单位发电量废水排放量	kg/kWh	15	0.15	0.18	0.23	0	3.75
			Hg 及其化合物排放浓度		15	按照 GB13223 标准 Hg 及其化合物排放浓度达标			符合	3.75
			厂界噪声排放强度		dB(A)	10	厂界及敏感点噪声达标			符合
5	清洁生产管理指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备			符合	1.12
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求			符合	1.12
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			符合	1.12
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			符合	1.68
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。			符合	1.4
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			符合	0.7
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			符合	0.7
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡			符合	0.7

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目指标值或符合性	项目二级指标分值
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			符合	0.7
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行		按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测	符合 I 级要求	0.84
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			符合	0.84
			*审核期未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故			符合	0.84
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	I 级	1.12
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	I 级	1.12
合计										100

备注：本期工程投产后将按照国家有关规定开展清洁生产审核，本次评价假设审核期内不发生环境污染事故。

燃煤发电企业清洁生产水平等级按表 4.7-2 评定。本期工程 $Y_{sk} \geq 85$ ，限定性指标全部满足 I 级基准值要求。因此，本期工程的清洁生产水平达到 I 级，企业清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平。

表 4.7-2 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指数

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

4.8 污染物总量控制及区域削减措施

4.8.1 总量控制因子及指标

4.8.1.1 总量控制因子

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）、《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发[2014]197 号）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]27 号）、《广东省生态环境保护“十四五”规划》等文件的要求，结合项目实际情况，确定总量控制因子为 NO_x。

4.8.1.2 总量控制指标确定

根据前文污染源强分析，按照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）有关核算要求，本期工程纳入总量控制的大气污染物排放量为：氮氧化物 1230 吨/年（设计煤种）、1260 吨/年（校核煤种）。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号），本期工程所需替代的 NO_x 排放总量指标采用绩效办法核定。污染物绩效排放量按以下公式计算：

$$M_i = CAP_i \times 5500 \times GPS_i \times 10^3$$

式中：Mi 为第 i 台机组的主要大气污染物总量指标，吨/年；

CAP_i 为第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i 为第 i 台机组允许的排放绩效值，克/千瓦时。

表4.8-1 燃煤机组氮氧化物排放绩效值表

地区	锅炉/机组类型	绩效值(克/千瓦时)
重点地区*	全部	0.35
其他地区	W 型火焰锅炉	0.70
	其他锅炉	0.35

注：重点地区为《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）中确定的 47 个地级及以上城市，根据环境保护部关于大气污染物特别排放限值的执行范围同步调整。

根据上式，NO_x 绩效排放量计算

$$M_i = CAP_i \times 5500 \times GPS_i \times 10^{-3} = 2 \times 1240 \times 5500 \times 0.35 \times 10^{-3} = 4774(\text{t})$$

可见，本期工程 NO_x 排放量远小于绩效总量指标。

4.8.2 总量指标来源

按照《关于印发<建设项目主要污染物排放总量审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）文件要求，本期工程在环境影响评价文件审批前须取得总量指标。根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）有关规定，本期工程大气污染物总量指标需来源于本行业。根据政策《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（六）推行排污权交易对企业通过超低排放改造产生的富余排污权，地方政府可予以收购；企业也可以用于新建项目建设或自行上市交易。

根据《广东省发展改革委关于印发广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案的通知》（粤发改能源〔2021〕368 号），燃煤发电行业新增主要污染物排放量的建设项目按照生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）有关区域削减措施要求执行。

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

染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

2021 年，阳江市全面完成 2021 年度环境质量考核目标，二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧和一氧化碳年均浓度（评价浓度）均达到国家二级标准，因此，阳江市属于大气环境质量达标区。根据上述文件要求，本期工程拟对 NO_x 总量控制指标进行区域等量削减。具体区域削减来源如下：

来源一：阳西电厂#1~6 机组排污许可证许可排放量结余部分。

目前阳江市生态环境局核发给阳西电厂 1~6 机组排污许可证大气排放许可总量为：氮氧化物 4174 吨/年。

根据 1~6 号机组的环境影响评价文件，计算出#1、2 号机组氮氧化物排放总量为 913 吨/年，#3、4 号机组氮氧化物排放总量为 1004 吨/年，#5、6 号机组氮氧化物排放总量为 1359 吨/年；则#1~6 机组氮氧化物排放总量为 3276 吨/年。

依据上述情况，#7、8 号机组完成基建任务，按设计产能运行时，采用现有 1~6 号机组排放量结余部分替代#7、8 号机组，NO_x 排放许可总量结余量为 4174 吨/年-3276 吨/年=898 吨/年。

来源二：阳春新钢铁有限责任公司工业 NO_x 深度治理。

阳春新钢铁有限责任公司是由湘潭钢铁集团有限公司控股的钢铁联合企业，坐落在广东省阳春市潭水镇南山工业园，阳春新钢铁超低排放改造项目位于阳春市潭水镇南山工业区阳春新钢铁有限责任公司厂内，主要是对烧结机机头废气新建治理设施，在原项目 1#、2#烧结机机头废气经“静电除尘+石灰石膏脱硫”的基础上分别新建一套石灰石-石膏脱硫装置、湿式电除尘装置、SCR 烟气脱硝装置及配套的氨水罐、设备房等配套设施。

根据 2021 年国家核定的阳江市减排核算结果：阳春新钢铁有限责任公司烧结脱硫脱硝超低排放工程 NO_x 减排能力为 1688.9 吨/年，其中取出 362 吨/年作为阳西电厂二期工程#7、8 号机组项目 NO_x 总量替代来源。

综上，本期工程总量指标来源一（自身削减）、来源二（区域平衡替代）形成的氮氧化物可替代总量指标合计为 1260 吨/年，能满足本期工程氮氧化物的排放总量需求。

具体详见附件：《阳西电厂#7、8 机组工程项目主要污染物排放总量区域削减方案》。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 区域环境概况

5.1.1 地理位置

阳江地处广东西南沿海，北纬 21°28'45"至 22°41'02"，东经 111°16'35"至 112°21'51"之间，东西长 112.5 千米，南北距 132.75 千米。土地面积 7955.9 平方千米，其中丘陵面积占 25.6%，山地面积占 42.0%，平原面积占 21.8%。东与恩平市、台山市交界，北同云浮市的罗定市、新兴县及茂名市的信宜市接壤，西接茂名市的高州市、电白县，南临南海。海岸线总长度 458.6 千米，其中大陆岸线长 323.5 千米，海岛岸线长 135.1 千米，主要岛屿 40 个（大于 500 平方米的海岛）。地势由北向南倾斜，境内最高山峰为望夫山脉的鹅凰嶂，海拔 1338 米，最长河流为漠阳江，全长 199 千米，南北贯穿全市，自北向南流入南海。

阳西县，位于广东省西南部，阳江市西面。东连江城区、阳东区、西邻茂名市电白区，北与阳春市接壤，南临南海。东西长 45.46 千米，南北宽 44.45 千米。陆地面积 1171.7 平方千米，海域面积 280 平方千米。总面积 1435 平方千米。

5.1.2 气候条件

项目厂址属亚热带季风性气候。夏半年受来自海洋的夏季风影响，温暖多雨，且受台风影响，暴雨频繁；冬半年受西伯利亚吹来的冬季风影响，干燥少雨。

根据阳江气象站近 20 年（2001-2020）的主要气候统计资料显示，年平均相对湿度 80%，年平均气温 22.9℃，极端年最低气温 2.1℃，极端年最高气温 38.3℃。区域多年平均降水量为 2365.7 毫米，最大年降水量 3611.3mm。大气环流随季节的变化而变化，累年主导风向为 NE 风，频率为 22%，次导风向为 NNE 风，频率为 12.4%。多年平均风速为 3.3m/s，静风频率为 1.4%。

根据闸坡海洋站 1986 年~2019 年气温观测资料统计，全年气温较高，多年年平均气温为 23.3℃，历年最高气温为 37.1℃，最低气温为 3.0℃；多年年平均气压为 1010.8hPa，多年最高气压为 1036.1hPa，多年最低气压为 954.4hPa。该区

风向、风速季节变化明显。秋、冬季节盛行东北风，春季盛行东南偏东风，夏季盛行南风。风速多年平均值为 4.9m/s，秋季风速较大，春夏季风速稍小。常风向为 NE，其出现频率为 18.4%，平均风速为 5.9m/s，最大风速 28m/s。其次是 ESE 向，频率为 13.8%。最少风向是 WNW 和 NW，其出现频率均不足 1%，平均风速分别为 3.1m/s 和 2.7m/s，最大风速为 19m/s。多年平均雾日为 9.8d，2 月雾日最多，为 3.0d，6 月至 10 月没有雾日出现，从全年分布来看，雾日主要出现在冬春季节，2 月至 4 月的雾日为 8.0d，这 3 个月的雾日占全年的 81.6%，夏秋季节雾日少。

5.1.3 地质地貌

5.1.3.1 区域地质

本期工程所在区域在大地构造单元上为我国东南地洼区——浙粤地穹系的交接地带，属华夏期（燕山运动后）地洼区的地洼构造区，在区划构造上为粤西断块隆起区。该区在上侏罗纪（1.5 亿年）形成高基坪群火山岩，燕山期由于岩浆活动强烈，规模大，多为酸性岩侵入，使燕山期花岗岩及火成岩成为该区的主要岩体。晚更新世的海侵、海退和全新世的海侵、海退塑造了陆相、海相交互相及海相沉积，形成该区地层垂向变化和陆—海—陆沉积相的转变及叠置结构层序特征。

厂址位于吴川—四会断褶构造带的东南侧，龙高山向斜的东侧。该构造带在本区呈 35~45° 方向展布，是一个构造变形实体，由区域性的深大断裂、动力变质带、岩浆岩带、复式褶皱带和构造盆地组成。地球物理场上是不同重、磁场梯度带和莫霍面不同埋深的分界面。该构造带的四会—吴川复活大断裂全长约 300km，断层线走向北东 40°，倾向北西，该断裂自加里东期开始发生，在印支、燕山、喜马拉雅山运动均有活动，甚至延续到新构造运动时期。第三纪以来，该断褶带的活动仍未停息，其活动方式仍然表现为继承性差异运动，主要表现在一些地段有地震活动、热泉涌出以及地貌反差、河流改道、阶地发育上，是一个长期活动（或多次复活）的逆大断层。该构造带发育的主干断裂可分为西断裂束和东断裂束。厂址及其附近的断裂属于该构造带的东断裂束，从化—恩平断裂带南段的苍城—海陵复活大断裂在厂址的东侧通过。

5.1.3.2 地形地貌

1、陆域

阳江市东部、西部和北部为群山所环抱，南面濒临南海。东部的桐木山、烂头岭和紫罗山呈东北向西南方向展布。地形主要为低山丘陵地貌，台地有风化壳和基岩台地，分布于低山丘陵区的前缘；次为漠阳江的冲积平原、滨海平原。阳春境内有石灰岩岩溶地貌，分布于阳春盆地平原地带。海拔 100 米以下的平原主要分布在漠阳江中下游的陂面、春城、马水、岗美、双捷、白沙、城西、岗列、埠场和那龙河流域的合山、北惯、雅韶等沿江一带，多为农田。海拔 100~500 米的丘陵主要沿 325 国道经北惯、合山、白沙、程村、织箕、儒洞等地分布。阳春境内沿漠阳江中游、潭水河流域丘陵与台地相间出现。海拔 500 米以上的山地大多数为燕山三期岩浆入侵活动形成的花岗岩，阳春境内部分为石灰岩。

阳西县，地势从西北向东南倾斜，西北高，东南和中部低。背山面海，北高南低。平面形状东西与南北大体相等，陆地面积 1171.7 平方千米，其中丘陵占 46.3%，以丘陵为主的地区，地貌从山地、丘陵过渡到平原。阳西境内地层含第四系和寒武系。第四系地层是最新地层，分为全新统和晚更新统地层。全新统含海滩及砂坎沉积层、泻湖及三鱼洲沉积层、冲积层、坡积残积层。晚更新统含滨海沉积层、三角洲沉积层、冲积层。境内岩浆岩分布较为广泛，并经多次岩浆侵入和喷发活动，形成许多岩体，其中以印支期和燕山期花岗岩出露面积最大。

2、海域

本期工程厂址西倚近南北走向的青湾岭，东临南海，厂址地貌主要由浅海区和残丘组成，靠近青湾岭坡脚一带及厂址北端发育有小冲沟，冲沟地貌占整个陆域面积的比例较小，海岸走向近南北向，沿海岸线为岩岸和沙滩；海域场地条件较复杂，分布多量明礁和暗礁。

本期工程所在区域地处广东地貌区划的崖门——吴川低山丘陵地区，地貌以侵蚀为主，堆积地形次之。海陵山湾属山丘港湾型海湾，西侧湾口山丘临海，海岸坡地较陡，为海蚀地貌。受构造控制，全部岸线微弯，大体呈 NE—SW 走向，大部分岸滩为砂质，宽约 50m 左右，湾口敞向东南，口门宽约 14km，纵深约 7.8km，水域面积约 180km²；该湾东侧有一泻湖型潮汐通道，通道水深 10m，宽 300~600m，贯穿长度 15km 以上，最大深度 18.4m，通道外口有散头咀、沙咀和

海陵岛掩护。海陵山湾内多岛礁，天然水深-15.0m 以内，是粤西建港地形、地貌条件良好的大型山地丘陵潮汐通道溺谷湾。

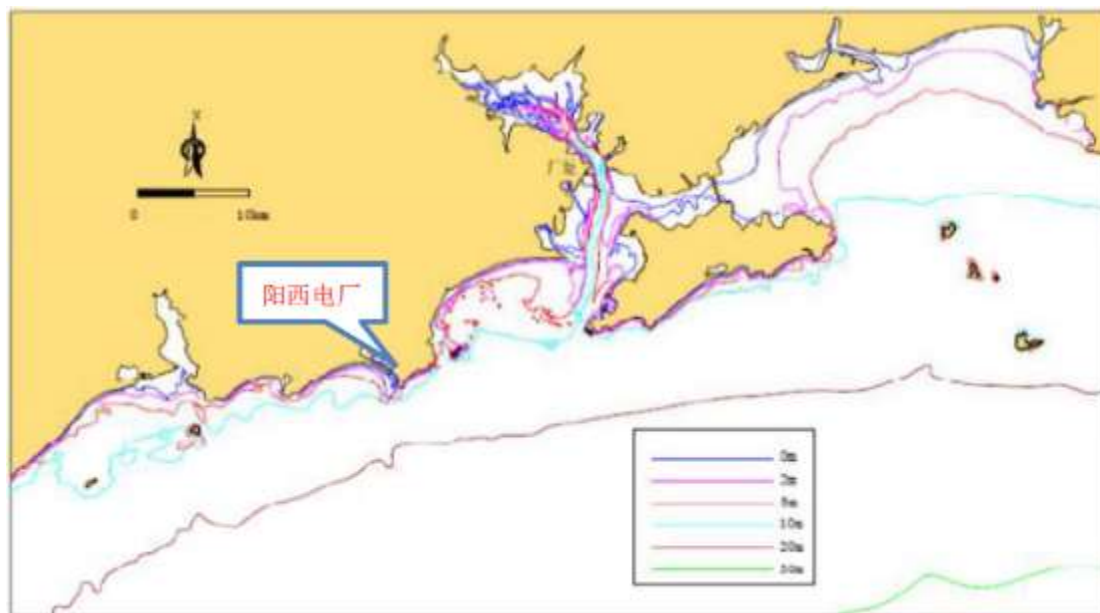


图 5.1-1 工程海域水下地形图

5.1.4 土壤植被

阳江市山地成土母岩种类较多，因而形成了多种多样的土壤类型，且有一定的垂直分布规律，从主要为赤红壤、红壤、黄壤、紫色土、水稻土、潮沙泥土和菜园土等。

区域自然植被以亚热带常绿阔叶林为主，主要植物品种有木荷、鸭脚木、榕树、小叶榕、柠檬桉、茶杆竹以及布荆、桃金娘、芒箕等优势品种。山坡下部多为人工种植的荔枝、龙眼和其它果树，植被覆盖度 60%~70%。山谷间多为水稻、蔬菜及其它作物。

5.1.5 陆地水文条件

阳江县境内河流众多，河网交错，海岸线是众多大小入海河流的出口处，境内主要河流都是由北往南流入海。集雨面积在 100km² 以上的河流主要有洋边河、织箕河、上洋河和儒洞河等 4 条，集雨面积在 100km² 以下的小河流有 36 条，县境内多年平均河川年径流量为 20.25 亿 m³。

儒洞河位于县境西部，是与茂名市电白县的界河，集雨面积 697km²，其中在县境的集雨面积为 341km²。河流源出新圩镇望夫山鹅凰嶂西，流经望夫、新圩、儒洞、沙扒 4 镇，至沙扒港出海，主河长 54km，河流平均比降为 2.84%，

沿河属县境内的支流有潭仔、车田、印山、古井、湖尾 5 条。流域上游禾塘西北是望夫山，中游古井、禾塘至儒洞一带是大片丘陵，下游从儒洞河至沙扒则是冲积平原。儒洞河水力资源较丰富，是阳西县小水电开发的主要地区。已建成中型水库陂底水库 1 宗，小(一)型猪碌坑水库等 2 宗，控制集雨面积 31.6 km²，总库容 4417 万 m³。

织箕河发源于阳西县新圩镇望夫山脉的癞痢嶂，流经蒲牌、织箕至店泉汇入洋边河，集雨面积 266 km²，河长 31.7km，沿河有牛岭、上寨等 8 条支流，在各条小河上已建有旱塘、嶂木坑等小(一)型水库 5 宗和山塘 10 余宗，控制集雨面积 19.16 km²，占流域面积的 7.4%。

白石河位于阳西县龙高山的西面，发源于龙高山第一尖，流经石桥、上洋至河北港出海，集雨面积 135 km²，河长 22 km，河流平均比降 2.92%，流域内较大支流有上洋河、上坑河、龙湾河、河洞庙河、黄颈河等 5 条。已建黄颈、射水等小(一)型水库 6 宗，控制集雨面积 17.2 km²，总库容 1595 万 m³。

洋边河发源于阳西县塘口镇望夫山脉的鹅凰嶂南麓，流经塘口镇的桐油、塘口，程村的黄什及织箕镇的店泉，与织箕河汇合，经溪头的丰头港注入南海，流域面积 870 km²，河长 45 km，沿河 18 条支流，在各支流上建有新湖、茅垌等中小型水库 23 宗，控制集雨面积 68.8km²，占流域面积的 10.5%。

5.1.6 海洋水文条件

5.1.6.1 潮位

本项目水位均采用当地理论最低潮面起算。

根据闸坡海洋站 2016~2017 年逐时潮位系列的调和成果，本工程海域的基准面换算关系如下：

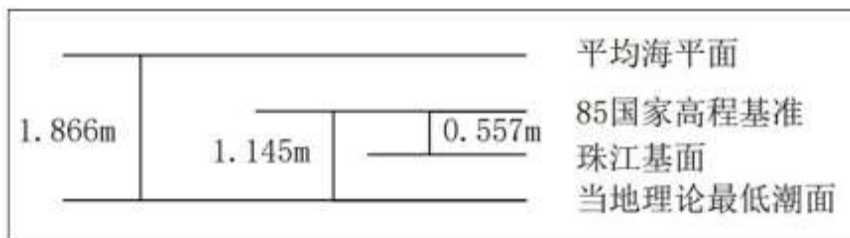


图 5.1-2 基准关系图

(1) 潮位特征值

最高潮位：4.83m (2008 年)；

最低潮位: -0.37m (1991 年);

平均高潮位: 2.48m;

平均低潮位: 0.92m;

最大潮差: 3.84m;

平均潮差: 1.57m;

(2) 设计水位

设计高水位 (高潮 10%): 3.39m;

设计低水位 (低潮 90%): 0.51m;

极端高水位 (50 年一遇): 4.82m;

极端低水位 (50 年一遇): -0.41m;

百年一遇高水位: 5.13m。

5.1.6.2 波浪

根据闸坡海洋站 2016~2017 两年测波资料统计: 波向季节性特征明显, 夏季以 S-SW 向浪为主, 全年出现频率为 24.1%, 冬季以 N-NE 向为主, 全年出现频率为 47.4%。各月平均 $H_{1/10}$ 波高 0.34~0.87m, 最大 $H_{1/10}$ 波高在 0.9~2.7m, 主要由台风影响及强劲的东北季风所致。

全年 $H_{1/10}$ 波高大于 1.0m 的出现频率约 9%, 其中以 S-SW 向浪为主, 占比为 61%, 其次为 N-NE 向, 占比为 29%; W~NNW 向浪出现频率很低, 全年不足 0.1%。

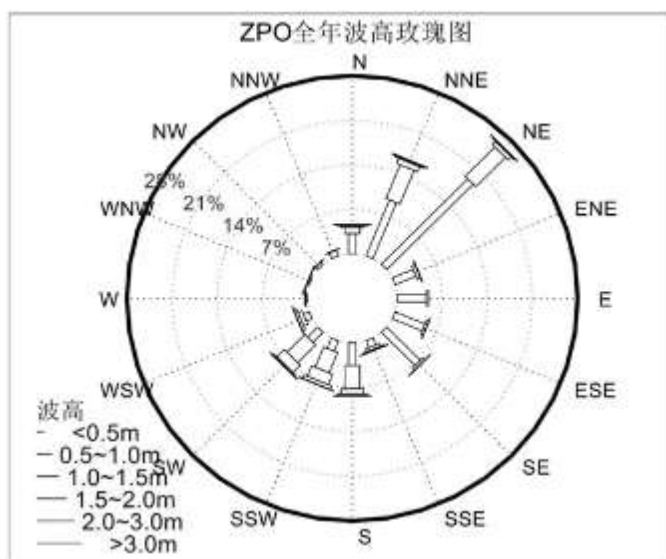


图 5.1-3 全年波高玫瑰图

5.1.6.3 泥沙

华南海岸泥沙来源是以河流供沙和海岸、岛礁的侵蚀供沙为主。珠江每年有 8400 万吨以上的细颗粒泥沙出入南海, 其中大约 64% 沉积在河口区, 其余随表层淡水扩散输至河口外深水区。其中小部分向粤东扩散外, 大部分受终年西向的粤西沿岸流控制, 向粤西海岸及内陆架区域扩散和沉积。

港区临近的漠阳江流域面积 6050km², 是广东暴雨中心之一, 年降雨量较大, 洪水流量大, 每年约有 116 万吨泥沙向海输送, 除部分落淤在河口段汉河三角洲外, 大部分悬移质随落潮向外扩散。

海陵山湾泻湖通道被海陵岛分为东西两湾口, 海陵大堤建成前, 东口水流活跃, 漠阳江泥沙从东口进入湾内, 在湾口附近沉积显著。大堤建成后, 切断了漠阳江泥沙来源。由于落潮流大于涨潮流, 泻湖通道落潮流向湾口外扩散输移的泥沙是港区主要来源之一。

海陵湾西起百虎岭岬角经垌尾到散头咀这一弧形岸段, 是本海域波浪动力长期塑造的“耳状岸线”。垌尾河口分为南北两种不同动力条件形成的岸滩, 垌尾——散头咀岸线从北偏东 30° 走向至东西走向, 与 SSE~S~SSW 波浪入射法线成 90° ~120°, 波浪破碎后产生的纵向沿岸流推动和携带泥沙向 NW 方向输移, 形成较宽的岸滩和散头咀沙坝, 由于泥沙来源较大, 基本处于动态平衡状态。垌尾~百虎岭岬角岸段, 由于受双山岛及近岸礁滩掩护, 强浪向动力作用消弱, SE~E 向浪入射法线垂直于岸滩, 泥沙输移缓慢, 加之该湾海岸侵蚀供沙多来源于基岩岬角、岛屿和水下礁体, 或泥沙重新搬运进行再分配, 形成邻近的新沙源, 但供沙来源总量不大, 对港区的淤积影响较小。

由于工程海区没有大河注入, 岸滩稳定, 沙源不丰富, 水体含沙量浓度不高, 海水清澈。根据 2004 年 1 月工程附近海域水文全潮测验资料提出, 平均含沙量为 0.01kg/m³, 最大含沙量为 0.022~0.023kg/m³, 不足 0.03kg/m³。海床表层除礁石裸露外, 表层沉积物主要是细颗粒物质, -10m 等深线深海域为粘土质粉砂, d₅₀ 为 0.063mm~0.004mm, 平均为 0.025mm, 基本为粉砂淤泥质性质。砂和粉砂较粗的物质主要分布在岸滩和岛屿四周。

5.1.7 海域生态环境概况

5.1.7.1 海水水质状况

根据《2021 年阳江市生态环境质量状况公报》，2021 年阳江市 19 个近岸海域国控点位中，有 1 个点位水质为《海水水质标准》（GB 3097-1997）劣四类标准、1 个点位水质为海水第三类标准、其余 18 个点位水质为海水第一~二类标准，全市近海水质总体保持优良水平，水质优良比例（面积法）达到 97.7%。

5.1.7.2 滩涂资源

项目所在海区（阳江港）附近的滩涂面积 14973 公顷，其中 10m 等深线以内的浅海 8006 公顷，滩涂 6967 公顷。以海陵大堤为界，南面面对浩瀚南海，海涂开阔，浅海居多，西侧滩涂居多。

5.1.7.3 红树林资源

项目所在海区（阳江港）具有丰富的原生红树林系统，主要分布为阳江口的北侧河口、内湾、东侧的鱼塘滩区、部分河心岛等区域。其中原生种类成群落的主要为桐花树群落、秋茄群落、卤蕨群落，并有少量的海漆群落，整体呈现碎裂式分布。部分泥质滩涂上有南方碱蓬存在。

从整体上看，真红树、半红树类的种类有秋茄（*Kandelia candel*）、木榄（*Bruguiera gymnorrhiza*）、桐花树（*Aegicera scorniculatum*）、老鼠勒（*Pandanus tectorius*）、白骨壤（*Avicennia marina*）、卤蕨（*Acrostichum aureum*）、海漆（*Excoecaria agallocha*）、露兜（*Pandanus tectorius*）、黄槿（*Hibiscus tiliaceus*）和许树（*Clerodendrum ineme*）等。在阳江港口北面、东侧靠海区域、河流两岸以及部分鱼塘的周边发育有较为成熟的桐花树-秋茄-许树群落，是该区域的最主要红树林群落类，整体群落高度约 3m。乔木层的优势种主要为桐花树和秋茄，胸径在 10-15cm 之间，群落分层不明显，较为密集。间有木榄、海漆、白骨壤、黄槿等。群落周围其它伴生植物种类有三叶鱼藤（*Derris trifoliata*）、海刀豆（*Canavalia maritima*）、藤黄檀（*Dalbergia bergiahancei*）、鸡矢藤（*Paederia scandens*）、小叶榕（*Ficus microcarpa*）、薜荔（*F. pumila*）、络石（*Trachelospermum jasminoides*）、匙羹藤（*Gymnema alterniflorum*）、潺槁树（*Listea glutinosa*）和文殊兰（*Crinum asiaticum*）等。

5.1.7.4 珍稀海洋生物

(1) 中华白海豚

①中华白海豚生活习性中华白海豚在生物分类学上隶属脊索动物门, 哺乳纲鲸目, 海豚科白海豚属, 为国家一级保护动物。中华白海豚是暖水沿岸性的小型齿鲸类之一, 栖息在咸淡水交汇区, 在我国东海、南海均有分布; 一般单独或数头一起活动, 多栖息于沿岸及河口一带, 性活泼, 喜跃出水面, 常跟随船只游泳。

中华白海豚的食物以鱼类为主, 主要捕食梅童鱼、凤鲚斑、银鲳、乌鲳、白姑鱼、龙头鱼、大黄鱼等河口常见鱼类。繁殖盛期 5~6 月, 每产 1 胎。根据广东省海洋与水产厅和中国水产科学研究院南海水产研究所的在珠江口的观察结果表明, 中华白海豚出现频次较高的月份大约在夏季的 6~7 月以及冬季 1 月份左右, 出现时间大多集中在 10:00~14:00 之间。

②阳江海域中华白海豚的目击情况

根据群众的目击记录, 2004 年 1 月 29 日下午 4 时许, 8 只海豚出现在海陵岛大角湾附近海域, 其中 3 只为白色, 推测为中华白海豚, 另有 3 只粉红色和 2 只黑色海豚。据了解, 上世纪六十年代, 大角湾海域也曾有海豚出现。

(2) 白氏文昌鱼

①白氏文昌鱼生活习性

白氏文昌鱼为国家二级保护动物, 隶属文昌鱼纲、文昌鱼目、文昌鱼科, 俗称蛞蝓、海虫、松担物、无头鱼、鳄鱼虫。暖温性海洋鱼类, 主要分布于福建厦门市的刘五店, 山东的青岛、河北的秦皇岛、广东的汕头和阳江、茂名、湛江等地沿海也时有出现。

白氏文昌鱼生活在水深 8~15 米、水质澄清、潮流缓慢、底质为沙的海区, 营潜居生活; 游泳能力弱, 钻沙本领强, 移动范围不大。盐度低于 15 时不能正常生活, 适宜生长的盐度为 21.0~31.6。植物食性, 摄食硅藻, 主要种类有圆筛藻、小环藻、舟形藻等。以过滤方式取食。

1 龄时部分个体达性成熟, 3 龄时全部个体达性成熟; 雄雌异体, 体外受精。2 龄的成熟雌体, 1 年内产卵 2 次, 第一次在 6~7 月, 第二次在 12 月上旬; 3 龄的成熟雌体, 年初有部分个体开始产卵, 5 月进入产卵高峰期, 到了 11 月下旬仍有部分个体在产卵。4 龄个体性腺完全消失, 并于每年的 4 月以后全部死亡。

②阳江海域白氏文昌鱼概况

2003 年 8 月，原阳江市海洋与渔业局和湛江海洋大学联合在阳江闸坡海域进行科研考察时，首次捕捉到一尾文昌鱼。此后，在该海域陆续发现有文昌鱼。

2012 年 3 月和 2013 年 10 月，国家海洋局南海环境监测中心对海陵湾海域实施海洋生态调查，调查表明，海陵岛西侧海域和溪头镇附近海域有文昌鱼分布，其中闸坡附近海域分布密度最高，达 290.0ind./m²，样品体长一般在（4.00~5.00）cm。

5.1.7.5 “三场一通道”分布情况

根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图（第一批），南海区渔业水域及项目所在海域“三场一通”情况如下：

（1）南海鱼类产卵场

南海鱼类产卵场分布见图 5.1-4 和图 5.1-5，本工程海域不在南海中上层鱼类产卵场内，也不在南海底层、近底层鱼类产卵场内。

（2）南海区幼鱼、幼虾保护区

广东省沿岸由粤东的南澳岛至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内的海域均为南海区幼鱼、幼虾保护区（见图 5.1-6），保护期为每年的 3 月 1 日至 5 月 31 日。主要功能为渔业水域，保护内容为水质和生态。保护区性质为幼鱼幼虾保护区非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。在禁渔期间，禁止底拖网渔船、拖虾渔船进入上述海域内生产。本项目位于南海区幼鱼、幼虾保护区内。

（3）南海北部幼鱼繁育场保护区

南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域，保护期为 1-12 月，管理要求为禁止在保护区内进行底拖网作业。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内（见图 5.1-7）。

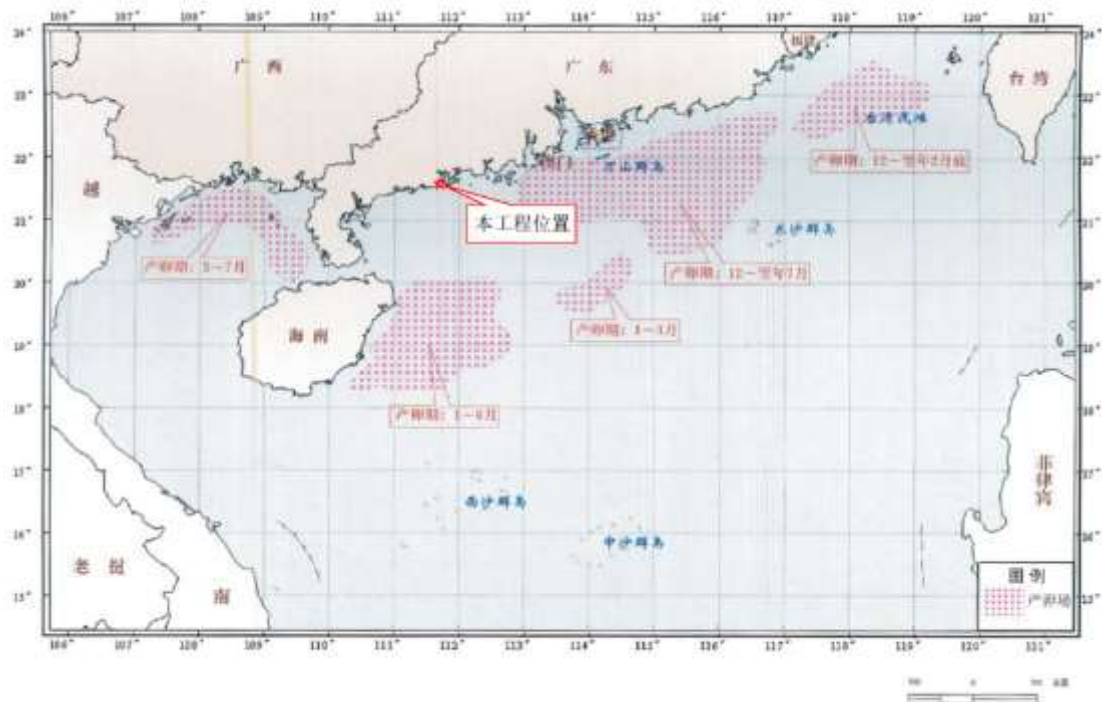


图 5.1-4 南海中上层鱼类产卵场示意图

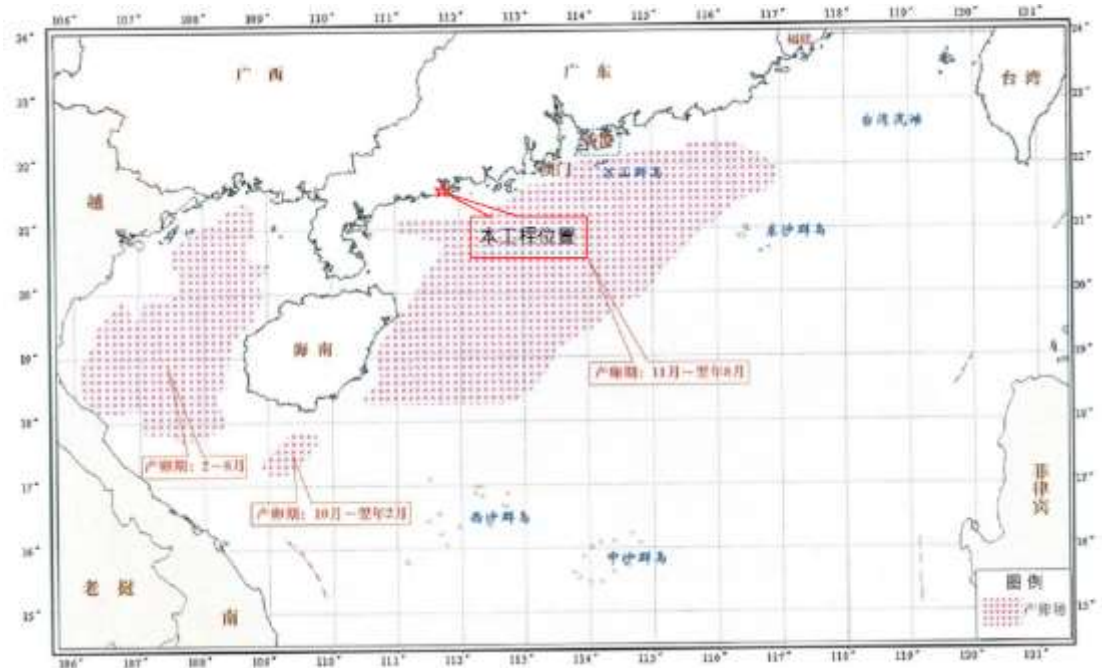


图 5.1-5 南海底层、近底层鱼类产卵场示意图

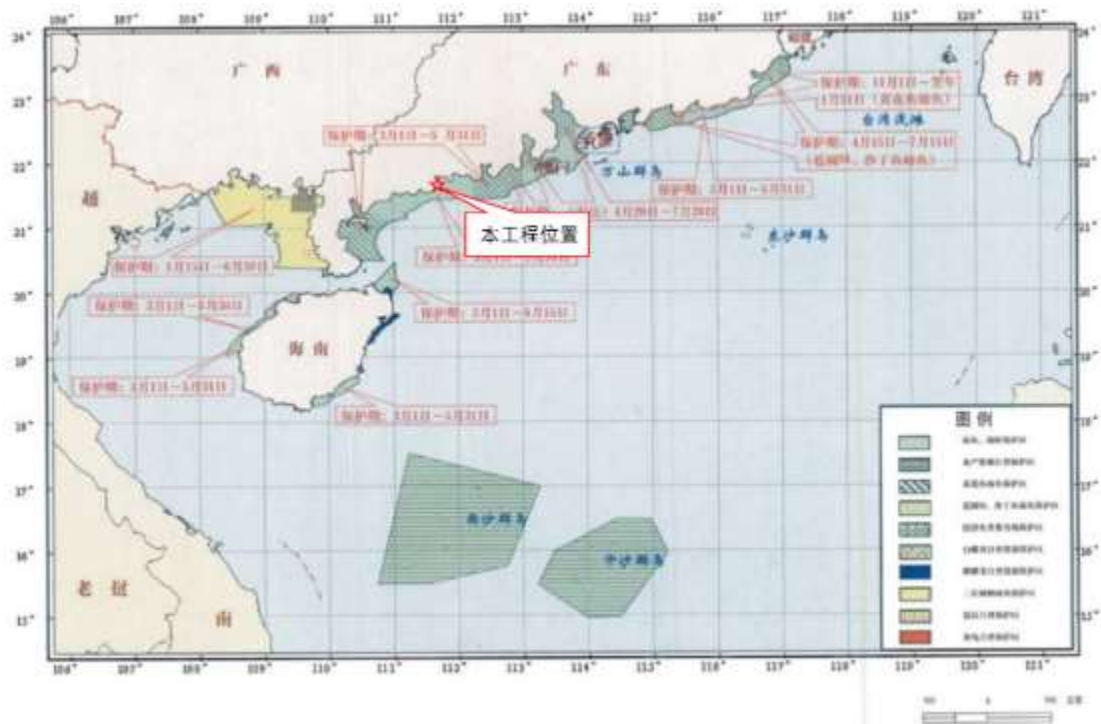


图 5.1-6 南海国家级及省级保护区分布示意图

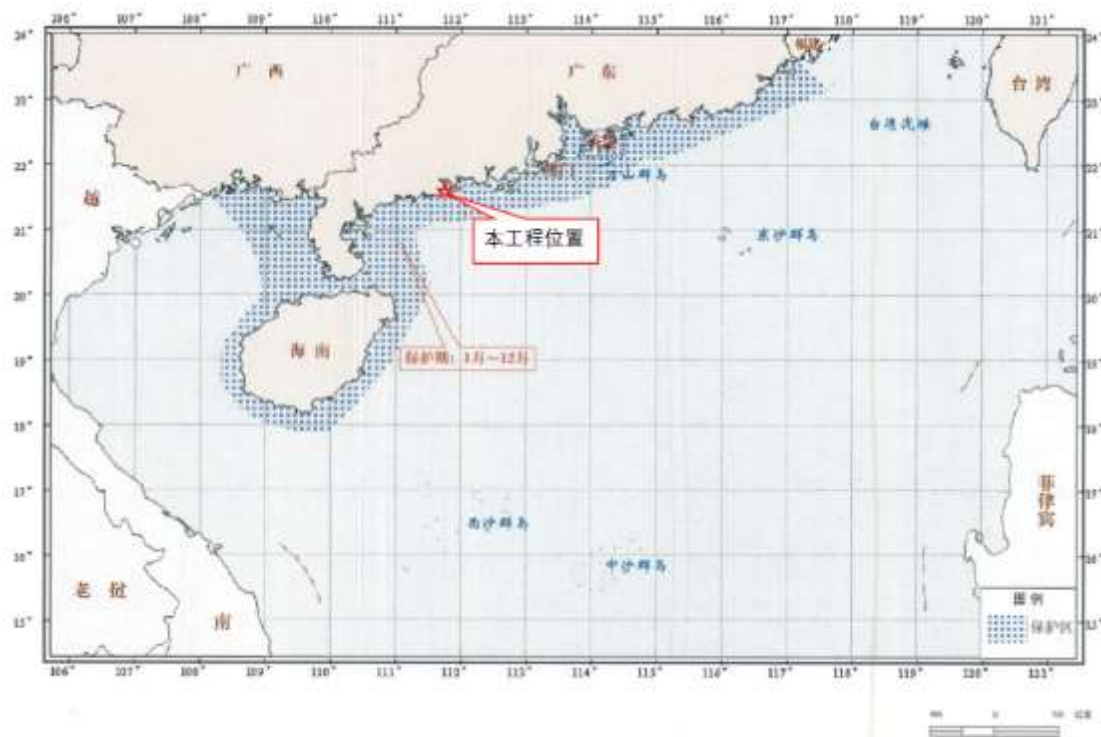


图 5.1-7 南海北部幼鱼繁育场保护区示意图

5.2 大气环境质量现状调查与评价

5.2.1 区域大气环境质量达标情况

1、达标区判定

本次评价选取 2021 年作为评价基准年, 根据《2021 年阳江市生态环境质量状况公报》中相关数据得知, 2021 年阳江市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物 (PM₁₀)、细颗粒物 (PM_{2.5}) 年平均浓度及一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均符合国家二级标准, 见表 5.2-1。

表 5.2-1 阳江市空气质量现状评价结果 单位 ug/m³

污染物	年平均指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	52.9	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60.0	达标
CO	95 百分位数日平均	900	4000	22.5	达标
O ₃	90 百分位日最大 8 小时平均	140	160	87.5	达标

注: 数据来源于《2021 年阳江市生态环境质量状况公报》(http://www.yangjiang.gov.cn/yjsthjj/gkmlpt/content/0/637/mpost_637484.html#689)。

2、项目周边长期监测站点基本污染物质量状况

本次评价收集到阳江市马南垌站环境空气质量监测站 2021 年连续 1 年的监测数据, 统计结果详见表 5.2-2。

表 5.2-2 阳江市马南垌站 2021 年连续 1 年的监测数据统计结果

污染物名称	年评价指标	评价标准/ (ug/m ³)	现状浓度/ (ug/m ³)	占标率 /%	达标情况
SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	150	6	10.68	达标
	年平均	60	12	8.00	达标
NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	17	41.67	达标
	年平均	40	44	54.68	达标
PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	150	37	52.93	达标
	年平均	70	71	47.33	达标
PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	75	21	61.32	达标
	年平均	35	51	68.00	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4*	1*	25.00	达标
O ₃	日最大 8h 平均值的第 90 百分位数	160	157	98.13	达标

注: CO 浓度单位为 mg/m³。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）里的SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃的年平均指标进行判定，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数24h平均或8h平均质量浓度满足GB3095中浓度限值要求的即为达标。结合《2021年阳江市生态环境质量状况公报》、阳江市马南垌站2021年连续1年的监测数据统计结果，2021年阳江市为大气环境质量达标区。

5.2.2 大气环境质量现状补充监测

5.2.2.1 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）、当地常年主导/次主导风向、环境敏感点分布，本次评价在项目周边敏感点、主/次主导风向下风向共布置4个监测点，详见表5.2-3、图5.2-1。

表 5.2-3 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	相对厂址方位	相对厂址距离
	X	Y			
A1 石巷	-225	2085	TSP、Hg、NH ₃ 、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃共6项	北	550m
A2 石门村	-3010	410		西南	2.22km
A3 大气一类区1#	-3910	3615	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、Hg、NH ₃ 、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃共9项	西北	2.5km
A4 大气一类区2#	-9160	9915		西北	11.82km

5.2.2.2 监测项目及频次

一类区监测项目：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、Hg、NH₃、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃。

二类区监测项目：TSP、Hg、NH₃、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃。

监测时间及频率：本次评价由全部因子广东增源检测技术有限公司于2022年9月17日至2022年9月23日进行采样分析，全部因子连续监测7天。

表 5.2-4 大气监测因子的监测频次

监测指标	小时浓度或一次值	日平均浓度	备注
氨、硫化氢、非甲烷总烃	每天02、08、14、20时，各小时采一次样，每小时至少有45分钟采样时间	/	监测7天
臭气浓度	每天02、08、14、20时，各小时采一次样，一次值	/	
SO ₂ 、NO ₂ 、CO	小时值每天4次（时间02:00、8:00、14:00、20:00），	日平均浓度每天采样1次，连续采样时间不少于20小时	

监测指标	小时浓度或一次值	日平均浓度	备注
	每次连续采样 60min		
O ₃	小时值每天 4 次 (时间 02:00、8:00、14:00、20:00), 每次连续采样 60 min	8h 均值每天 3 次 (每 8h 一次), 每次连续采样 6h	
PM _{2.5} 、PM ₁₀	/	日平均浓度每天采样 1 次, 连续采样时间不少于 20 小时	
TSP	/	每日应有 24 小时的采样时间	
汞	小时值每天监测 4 次, 时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00, 每次采样 60min	每天连续采样 24 个小时	



图 5.2-1 环境空气质量监测布点图

5.2.2.3 采样分析方法

表 5.2-5 分析方法及检出限一览表

监测项目	依据的标准 (方法) 名称及编号	仪器设备	检出限
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》 (HJ 482-2009) 及其修改单	紫外可见分光光度计 UV-8000	小时值 0.007mg/m ³ 日均值 0.004 mg/m ³
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物 (一氧化氮和二氧化氮) 的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》 (HJ 479-2009) 及其修改单	紫外可见分光光度计 UV-8000	小时值 0.005mg/m ³ 日均值 0.003 mg/m ³
一氧化碳	《环境空气 一氧化碳的自动测定 非分散红外法》 HJ 965-2018	便携式式红外 CO 分析仪 GXH-30HA	0.07mg/m ³
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 (GB/T 15432-1995) 及其修改单	奥豪斯电子分析天平 EX125DZH	0.001mg/m ³
PM ₁₀	《环境空气中 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定重量法》 (HJ 618-2011) 及其修改单	奥豪斯电子分析天平 EX125DZH	0.010mg/m ³
PM _{2.5}	《环境空气中 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定重量法》 (HJ 618-2011) 及其修改单	奥豪斯电子分析天平 EX125DZH	0.010mg/m ³
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.01mg/m ³
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 (2003 年) 亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.001mg/m ³
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》 GB/T 14675-1993	—	10 (无量纲)
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	气相色谱仪 GC-9600A	0.07mg/m ³ (以碳计)
臭氧	《环境空气臭氧的测定靛蓝二磺钠分光光度法》 (HJ 504-2009) 及其修改单	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.010mg/m ³
汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行)》 (HJ 542-2009) 及其修改单	智能冷原子荧光测汞仪 ZYG-II 型	6.6×10 ⁻⁶ mg/m ³

5.2.2.4 评价标准与方法

1、评价标准

监测点位 A1 石巷、A2 石门村属于二类大气环境功能区，TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准、汞执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 中表 A.1 中的二级标准限值；A3、A4 属于一类大气环境功能区，SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，汞执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 中表 A.1 中的一级标准限值。

硫化氢、氨参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新改扩建项目二级标准；非甲烷总烃参考执行国家环境保护局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》(中国环境科学出版社) 中非甲烷总烃短时间平均浓度值。各污染物的评价标准值见表 2.3-5。

2、评价方法

统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和占标率。其计算公式为：

$$Pi=Ci/Coi \times 100\%$$

式中，Pi：第 i 项污染物的大气质量指数；

Ci：第 i 项污染物的实测值，mg/m³；

Coi：第 i 项污染物的标准值，mg/m³。

若占标率>100%，表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值，占标率越大，说明该大气指标超标越严重。

5.2.2.5 补充监测期间气象资料统计

表 5.2-6 环境空气现状监测气象参数

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2022.09.17	A1 石巷	02:00-03:00	26.8	68	100.6	北风	1.5
		08:00-09:00	28.5	62	100.6	北风	1.4
		14:00-15:00	34.4	54	100.3	北风	1.4
		20:00-21:00	25.6	64	100.4	北风	1.5
		日均值	30.5	6.5	100.5	北风	1.4
	A2 石门村	02:00-03:00	26.7	68	100.7	北风	1.4
		08:00-09:00	28.4	62	100.6	北风	1.4
		14:00-15:00	34.2	54	100.3	北风	1.3
		20:00-21:00	28.5	66	100.5	北风	1.4
		日均值	30.4	65	100.5	北风	1.4

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
	A3 大气一类区 1#	02:00-03:00	26.6	67	100.6	北风	1.5
		08:00-09:00	28.2	61	100.6	北风	1.4
		14:00-15:00	34.2	53	100.3	北风	1.3
		20:00-21:00	28.5	65	100.4	北风	1.2
		日均值	30.2	65	100.4	北风	1.4
	A4 大气一类区 2#	02:00-03:00	26.5	66	100.6	北风	1.5
		08:00-09:00	28.2	59	100.6	北风	1.4
		14:00-15:00	34.1	53	100.3	北风	1.3
		20:00-21:00	28.5	65	100.4	北风	1.2
		日均值	30.1	65	100.4	北风	1.4
2022.09.18	A1 石巷	02:00-03:00	27.1	65	100.5	北风	1.4
		08:00-09:00	28.4	60	100.4	北风	1.3
		14:00-15:00	34.5	51	100.2	北风	1.2
		20:00-21:00	28.9	62	100.4	北风	1.3
		日均值	29.9	61	100.4	北风	1.3
	A2 石门村	02:00-03:00	27.2	65	100.5	北风	1.3
		08:00-09:00	28.3	60	100.4	北风	1.4
		14:00-15:00	34.6	51	100.2	北风	1.3
		20:00-21:00	28.7	61	100.4	北风	1.3
		日均值	30.2	60	100.4	北风	1.3
	A3 大气一类区 1#	02:00-03:00	26.8	65	100.5	北风	1.5
		08:00-09:00	28.3	61	100.4	东北风	1.3
		14:00-15:00	34.4	50	100.1	北风	1.2
		20:00-21:00	28.8	61	100.4	东北风	1.4
		日均值	29.6	60	100.4	北风	1.4
	A4 大气一类区 2#	02:00-03:00	26.7	65	100.5	北风	1.5
		08:00-09:00	28.6	63	100.4	东北风	1.3
		14:00-15:00	34.3	50	100.1	北风	1.2
		20:00-21:00	29.0	61	100.4	东北风	1.4
		日均值	29.5	61	100.4	北风	1.4
2022.09.19	A1 石巷	02:00-03:00	26.8	67	100.7	东北风	1.4
		08:00-09:00	28.7	62	100.4	东北风	1.2
		14:00-15:00	33.4	51	100.2	东北风	1.2
		20:00-21:00	29.5	61	100.3	东北风	1.3
		日均值	30.4	60	100.4	东北风	1.3
	A2 石门村	02:00-03:00	26.8	67	100.7	东北风	1.4
		08:00-09:00	28.6	62	100.4	东北风	1.2
		14:00-15:00	33.5	52	100.2	东北风	1.2
		20:00-21:00	29.3	61	100.4	东北风	1.3
		日均值	30.3	60	100.4	东北风	1.3
	A3 大气一	02:00-03:00	26.6	67	100.7	东北风	1.5

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
	类区 1#	08:00-09:00	28.6	62	100.4	东北风	1.4
		14:00-15:00	33.1	51	100.1	北风	1.2
		20:00-21:00	29.3	62	100.4	东北风	1.4
		日均值	30.2	60	100.5	东北风	1.4
	A4 大气一类区 2#	02:00-03:00	26.5	67	100.7	东北风	1.5
		08:00-09:00	28.5	62	100.4	东北风	1.4
		14:00-15:00	33.0	51	100.1	北风	1.2
		20:00-21:00	29.3	62	100.4	东北风	1.4
	日均值	30.2	60	100.5	东北风	1.4	
	2022.09.20	A1 石巷	02:00-03:00	26.8	66	100.6	北风
08:00-09:00			28.8	62	100.5	北风	1.4
14:00-15:00			33.7	51	100.1	北风	1.3
20:00-21:00			29.5	60	100.5	北风	1.4
日均值			29.8	60	100.5	北风	1.4
A2 石门村		02:00-03:00	26.8	66	100.6	北风	1.5
		08:00-09:00	28.6	62	100.5	北风	1.4
		14:00-15:00	33.8	52	100.1	北风	1.3
		20:00-21:00	29.5	61	100.5	北风	1.4
		日均值	29.8	60	100.5	北风	1.4
A3 大气一类区 1#		02:00-03:00	26.5	67	100.6	北风	1.6
		08:00-09:00	28.7	63	100.5	北风	1.4
		14:00-15:00	33.5	53	100.1	北风	1.3
		20:00-21:00	29.2	61	100.5	北风	1.4
		日均值	29.5	61	100.5	北风	1.4
A4 大气一类区 2#		02:00-03:00	26.4	67	100.6	北风	1.6
		08:00-09:00	28.6	63	100.5	北风	1.4
		14:00-15:00	33.5	53	100.1	北风	1.3
		20:00-21:00	29.2	61	100.5	北风	1.4
		日均值	29.8	61	100.5	北风	1.4
2022.09.21	A1 石巷	02:00-03:00	26.7	65	100.6	北风	1.5
		08:00-09:00	28.8	61	100.5	北风	1.4
		14:00-15:00	33.8	52	100.1	北风	1.2
		20:00-21:00	30.3	60	100.4	北风	1.3
		日均值	29.4	61	100.5	北风	1.3
	A2 石门村	02:00-03:00	26.6	65	100.6	北风	1.4
		08:00-09:00	28.5	61	100.5	北风	1.3
		14:00-15:00	33.6	53	100.1	北风	1.3
		20:00-21:00	30.1	60	100.4	北风	1.3
		日均值	29.3	60	100.5	北风	1.3
	A3 大气一类区 1#	02:00-03:00	26.7	66	100.6	北风	1.6
		08:00-09:00	28.9	63	100.5	北风	1.4

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
		14:00-15:00	33.7	53	100.1	北风	1.3
		20:00-21:00	30.1	61	100.4	北风	1.4
		日均值	28.9	63	100.6	北风	1.3
	A4 大气一类区 2#	02:00-03:00	26.5	66	100.6	北风	1.6
		08:00-09:00	26.7	64	100.5	北风	1.5
		14:00-15:00	33.6	53	100.1	北风	1.2
		20:00-21:00	30.1	61	100.4	北风	1.5
日均值		29.1	62	100.5	北风	1.3	
2022.09.22	A1 石巷	02:00-03:00	27.0	65	100.6	东北风	1.5
		08:00-09:00	28.6	63	100.5	东北风	1.4
		14:00-15:00	34.4	52	100.1	东北风	1.2
		20:00-21:00	30.8	60	100.4	东北风	1.3
		日均值	30.4	61	100.4	东北风	1.3
	A2 石门村	02:00-03:00	27.4	65	100.7	东北风	1.5
		08:00-09:00	29.3	63	100.6	东北风	1.4
		14:00-15:00	33.6	52	100.7	东北风	1.3
		20:00-21:00	30.1	60	100.5	东北风	1.4
		日均值	30.5	60	100.4	东北风	1.4
	A3 大气一类区 1#	02:00-03:00	26.7	66	100.6	东北风	1.5
		08:00-09:00	28.4	64	100.5	北风	1.4
		14:00-15:00	34.1	54	100.1	东北风	1.1
		20:00-21:00	30.7	61	100.4	东北风	1.4
		日均值	30.3	62	100.4	东北风	1.4
	A4 大气一类区 2#	02:00-03:00	26.8	66	100.6	东北风	1.5
		08:00-09:00	28.5	64	100.5	北风	1.4
		14:00-15:00	34.2	54	100.1	东北风	1.2
		20:00-21:00	30.5	61	100.4	东北风	1.4
日均值		30.2	62	100.4	东北风	1.4	
2022.09.23	A1 石巷	02:00-03:00	27.5	65	100.7	东北风	1.5
		08:00-09:00	29.3	63	100.6	东北风	1.4
		14:00-15:00	33.7	52	100.3	东北风	1.2
		20:00-21:00	30.2	60	100.5	东北风	1.3
		日均值	30.3	60	100.5	东北风	1.4
	A2 石门村	02:00-03:00	27.4	65	100.7	东北风	1.5
		08:00-09:00	29.5	63	100.6	东北风	1.4
		14:00-15:00	33.6	52	100.3	东北风	1.2
		20:00-21:00	30.3	61	100.5	东北风	1.3
		日均值	30.5	61	100.5	东北风	1.4
	A3 大气一类区 1#	02:00-03:00	27.3	65	100.8	北风	1.6
		08:00-09:00	29.1	63	100.6	北风	1.4
		14:00-15:00	33.6	51	100.2	东北风	1.3

采样日期	监测点位	监测时间	温度 (°C)	湿度 (%RH)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
		20:00-21:00	30.1	60	100.5	东北风	1.5
		日均值	30.0	62	100.5	东北风	1.4
	A4 大气一类区 2#	02:00-03:00	27.3	65	100.8	北风	1.6
		08:00-09:00	29.0	63	100.6	北风	1.5
		14:00-15:00	33.6	51	100.2	东北风	1.2
		20:00-21:00	30.0	60	100.5	东北风	1.5
		日均值	29.8	61	100.5	东北风	1.4

5.2.2.6 补充监测结果与评价

各监测点位的统计与评价结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 环境空气现状监测数据统计结果

点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准/ (ug/m ³)	监测浓度范围/ (ug/m ³)	最大浓度占标率%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1 石巷	-225	2085	TSP	日平均	300	72~96	32	0	达标
			汞	小时平均	/	ND	/	/	/
				日平均	/	ND	/	/	/
			氨	小时平均	200	50~100	50	0	达标
			硫化氢	小时平均	10	ND	5	0	达标
			臭气浓度	一次浓度	20	11~12	60	0	达标
非甲烷总烃	一次	2000	700~800	40	0	达标			
A2 石门村	-3010	410	TSP	日平均	300	79~99	35	0	达标
			汞	小时平均	/	ND	/	/	/
				日平均	/	ND	/	/	/
			氨	小时平均	200	50~100	50	0	达标
			硫化氢	小时平均	10	ND	5	0	达标
			臭气浓度	一次浓度	20	11~12	60	0	达标
非甲烷总烃	一次	2000	700~840	42	0	达标			
A3 大气一类区 1#	-3910	3615	SO ₂	小时平均	150	8~13	8.7	0	达标
				日平均	50	7~10	20	0	达标
			NO ₂	小时平均	200	10~22	11	0	达标
				日平均	80	10~20	25	0	达标
			PM ₁₀	日平均	50	32~41	82	0	达标
			PM _{2.5}	日平均	35	20~28	80	0	达标
			CO	小时平均	10000	200~300	3	0	达标
				日平均	4000	200~200	5	0	达标
			O ₃	小时平均	160	24~96	60	0	达标
				日最大 8 小时平均	100	85~96	96	0	达标
TSP	日平均	300	59~79	65.8	0	达标			
汞	小时平均	/	ND	/	/	/			

点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准/ (ug/m ³)	监测浓度范围/ (ug/m ³)	最大浓度占标率%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A4 大气 一类区 2#	-9160	9915		日平均	/	ND	/	/	/
			氨	小时平均	200	50~90	45	0	达标
			硫化氢	小时平均	10	ND	5	0	达标
			臭气浓度	一次浓度	20	11~11	55	0	达标
			非甲烷总烃	一次	2000	700~780	39	0	达标
			SO ₂	小时平均	150	8~14	9.3	0	达标
				日平均	50	8~11	22	0	达标
			NO ₂	小时平均	200	8~22	11	0	达标
				日平均	80	9~21	26.3	0	达标
			PM ₁₀	日平均	50	36~40	80	0	达标
			PM _{2.5}	日平均	35	20~29	82.9	0	达标
			CO	小时平均	10000	200~300	3	0	达标
				日平均	4000	200~200	5	0	达标
			O ₃	小时平均	160	32~101	63.1	0	达标
				日最大 8 小时平均	100	84~96	96	0	达标
TSP	日平均	300	64~77	64.2	0	达标			
汞	小时平均	/	ND	/	/	/			
	日平均	/	ND	/	/	/			
氨	小时平均	200	50~90	45	0	达标			
硫化氢	小时平均	10	ND	5	0	达标			
臭气浓度	一次浓度	20	11~11	55	0	达标			
非甲烷总烃	一次	2000	700~780	39	0	达标			

注：“ND”为低于检出限，取检出限一半计算。

5.2.3 小结

本次评价选取 2021 年作为评价基准年。根据《2021 年阳江市生态环境质量状况公报》、阳江市马南垌站 2021 年连续 1 年的监测数据统计结果，2021 年阳江市为大气环境质量达标区。

本次评价在现有资料基础上，在评价范围内共布置了 4 个监测点（A1、A2 为大气二类区，A3、A4 为大气一类区），委托广东增源检测技术有限公司于 2022 年 9 月 17 日至 2022 年 9 月 23 日进行了补充监测，全部因子连续监测 7 天。根据补充监测结果表明，A1 石巷、A2 石门村 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、汞小时平均浓度及日均浓度监测结果均为未检出；A3、A4 的 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，汞小时平均浓度及日均浓度监测结果均为未检出。

硫化氢、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值; 臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新改扩建项目二级标准; 非甲烷总烃满足国家环境保护局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》(中国环境科学出版社) 中非甲烷总烃短时间平均浓度值。

5.3 海洋环境现状调查与评价 (引用海洋专题)

5.3.1 水文动力环境现状调查分析

本报告收集了《阳江闸坡世界级渔港建设项目水文泥沙观测与统计分析 (夏季) 报告》(天津水运工程勘察设计院有限公司, 2021 年 9 月)、《阳江闸坡世界级渔港建设项目水文泥沙观测与统计分析 (冬季) 报告》(天津水运工程勘察设计院有限公司, 2022 年 1 月) 中由天津水运工程勘察设计院有限公司于 2021 年 8 月 18 日~9 月 2 日、2021 年 12 月 25 日~2022 年 1 月 5 日在项目附近海域开展的夏季和冬季大、小潮水文测验数据。

5.3.1.1 调查站位及时间

夏季和冬季分别布设 2 个临时验潮站 (T1、T2) 和 6 个测站 (V1~V6), 具体站位详见表 5.3-1、表 5.3-2 和图 5.3-1。

表 5.3-1 夏季和冬季水文全潮测验验潮站坐标表

站号	北纬	东经	观测要素
T1	21°35.349'	111°49.358'	潮位
T2	21°38.836'	111°50.158'	潮位

表 5.3-2 夏季和冬季水文全潮测验水文站坐标表

站位	大潮		小潮		观测要素
	北纬	东经	北纬	东经	
V1	21°31.391'	111°50.734'	21°31.382'	111°50.732'	海流、悬沙、温度、盐度
V2	21°30.664'	111°46.298'	21°30.636'	111°46.320'	海流、悬沙、温度、盐度
V3	21°34.251'	111°47.573'	21°34.258'	111°47.558'	海流、悬沙、温度、盐度
V4	21°36.435'	111°48.688'	21°36.448'	111°48.679'	海流、悬沙、温度、盐度
V5	21°38.327'	111°48.672'	21°38.334'	111°48.691'	海流、悬沙、温度、盐度
V6	21°34.472'	111°44.490'	21°34.481'	111°44.504'	海流、悬沙、温度、盐度

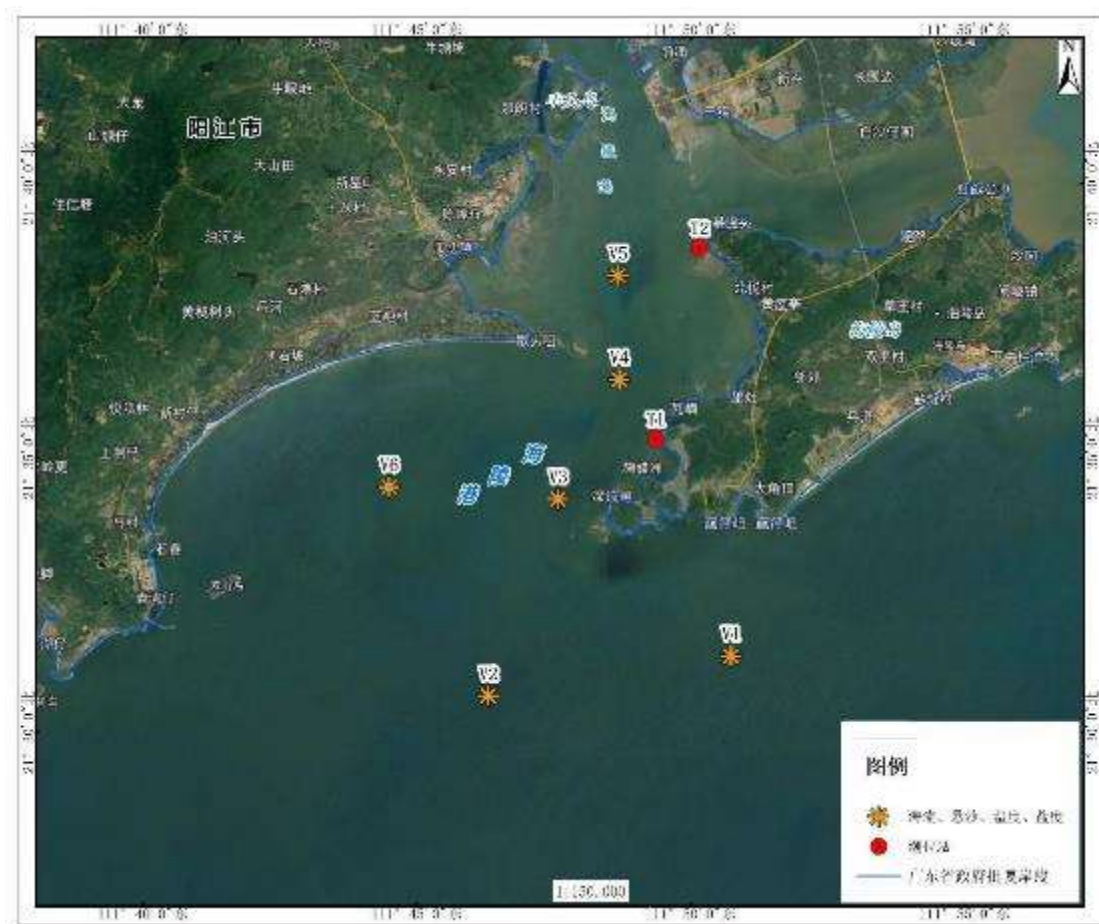
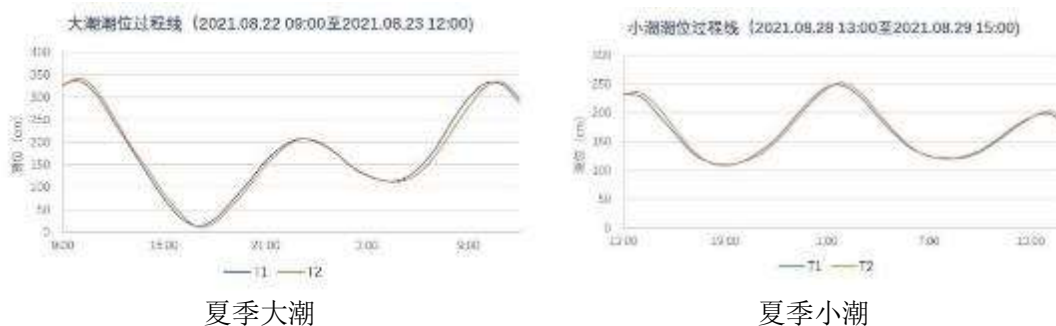


图 5.3-1 夏季和冬季水文调查站位图

5.3.1.2 潮位

(1) 全潮观测期间潮位特征

从实测潮位过程线图来看,在大、小潮期间,调查海域的潮汐日不等现象较为明显。本次夏季全潮测验期间, T1、T2 验潮站实测最大潮差大潮为 331cm、小潮为 143cm, 两站实测平均潮差大潮为 210cm、小潮为 120cm。本次冬季全潮测验期间, T1、T2 验潮站实测最大潮差大潮为 373cm、小潮为 147cm, 两站实测平均潮差大潮为 210cm、小潮为 103cm。



夏季大潮

夏季小潮

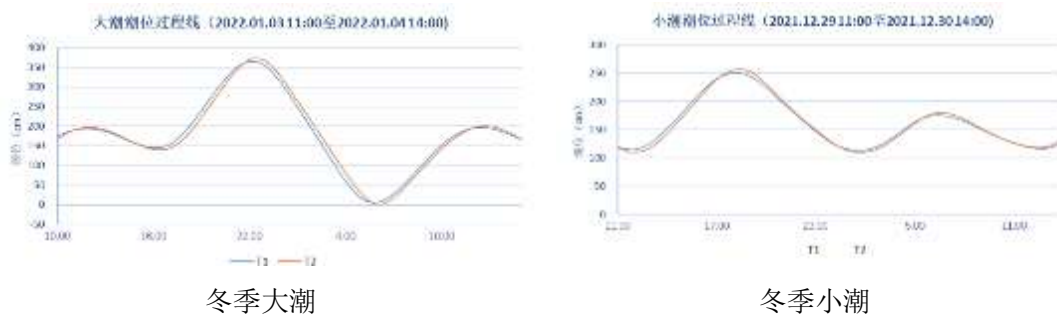


图 5.3-2 各验潮站潮位过程线图

根据实测资料统计得知,观测海域大、小潮期间,两站高低潮发生时刻差别不大。夏季实测涨、落潮平均历时:夏季大潮涨、落潮平均历时分别为 6 小时 07 分和 6 小时 15 分,涨潮历时略小于落潮历时;夏季小潮涨、落潮平均历时分别为 6 小时 13 分和 6 小时 02 分,涨潮历时略大于落潮历时。夏季大、小潮涨、落潮平均历时差分别为 7 分和 11 分,涨落潮历时差差异不明显。冬季实测涨、落潮平均历时:冬季大潮涨、落潮平均历时分别为 6 小时 21 分和 5 小时 58 分,涨潮历时略大于落潮历时;冬季小潮涨、落潮平均历时分别为 5 小时 33 分和 6 小时 47 分,涨潮历时小于落潮历时。冬季大、小潮涨、落潮平均历时差分别为 22 分和 1 小时 13 分。夏季实测涨、落潮平均潮差:T1 站大潮为 208cm、小潮为 119cm, T2 站大潮为 212cm、小潮为 122cm。大潮涨、落潮平均潮差分别为 208cm 和 211cm,小潮分别为 112cm 和 129cm。T1、T2 站平均潮差分别为 163cm、167cm。冬季实测涨、落潮平均潮差:T1 站大潮为 205cm、小潮为 98cm, T2 站大潮为 216cm、小潮为 105cm。大潮涨、落潮平均潮差分别为 210cm 和 211cm,小潮分别为 101cm 和 104cm。T1、T2 站平均潮差分别为 152cm、161cm。

(2) 实测短期潮位特征值

实测结果表明:两个验潮站平均高潮位, T1 略低于 T2 测站;平均低潮位, T1 略高于 T2 测站。两个验潮站平均潮差,夏季 T1 为 175cm,夏季 T2 为 180cm,冬季 T1 为 141cm,冬季 T2 为 150cm,湾内的 T2 测站略大于湾外的 T1 测站。两站平均涨潮历时均大于落潮历时,夏季平均涨、落潮历时差约为 15 分钟,冬季平均涨、落潮历时差约为 8 分钟。

表 5.3-3 各验潮站潮位特征值 单位: cm

验潮站 潮位特征值	夏季		冬季	
	T1	T2	T1	T2
最高潮位	337	343	367	375

最低潮位	13	12	2	-3
平均高潮位	255	259	259	264
平均低潮位	80	79	115	111
平均海平面	164	164	188	188
最大潮差	324	331	361	373
最小潮差	68	76	34	40
平均潮差	175	180	141	150
平均涨潮历时	6:18	6:09	6:20	6:18
平均落潮历时	5:56	6:01	6:09	6:12
潮高基准面	当地理论基准面		当地理论基准面	
统计时间	2021 年 08 月 21 日 16:00 ~2021 年 08 月 29 日 15:00		2021 年 12 月 26 日 00:00 ~2022 年 01 月 04 日 23:00	

5.3.1.3 海流

(1) 流速、流向统计分析

①潮流历时

1) 夏季

根据夏季实测资料统计, 实测海域涨、落潮平均历时分别为 5 小时 30 分和 6 小时 43 分, 涨潮流历时显著小于落潮流历时, 平均历时差 1 小时 12 分。涨、落潮平均历时, 大潮分别为 5 小时 30 分和 6 小时 56 分; 小潮分别为 5 小时 48 分和 6 小时 15 分, 涨潮流历时均小于落潮流历时, 大潮的历时差显著大于小潮。夏季各测站的涨、落潮历时差, 由外海向湾内逐渐递减。位于外海的 V1 和 V2 测站, 历时差最大, 大潮期接近 3 小时, 小潮期接近 1 小时。位于测区中部的 V3 和 V6 测站, 大、小潮历时差均在 1 小时左右。位于湾内的 V4 和 V5 测站, 大、小潮期间涨落潮历时相差不大。

2) 冬季

根据冬季实测资料统计, 涨、落潮平均历时分别为 7 小时 13 分和 6 小时 43 分, 涨潮流历时显著小于落潮流历时, 平均历时差 1 小时 17 分。位于外海的 V1 和 V2 测站, 涨、落潮平均历时, 大潮分别为 13 小时 05 分和 7 小时 56 分; 小潮分别为 5 小时 20 分和 19 小时 21 分, 大潮期间涨潮流历时显著大于落潮流历时, 小潮期间涨潮流历时显著小于落潮流历时。位于海陵水道的 V3 和 V4 测站及近岸的 V5 和 V6 测站, 涨、落潮平均历时, 大潮分别为 6 小时 38 分和 5 小时 35 分; 小潮分别为 5 小时 47 分和 6 小时 21 分, 大潮期间涨潮流历时大于落潮流历时, 小潮期间涨潮流历时小于落潮流历时。

冬季各测站的涨、落潮历时差, 由外海向湾内逐渐递减。位于外海的 V1 和 V2 测站, 历时差最大, 大潮期接近 4 小时, 小潮期接近 14 小时。位于测区海陵水道的 V3~V5 测站, 由海陵湾由湾口向湾内历时差逐渐减小, 位于湾口的 V4 测站历时差为 1 小时 49 分, 位于湾内的 V5 测站历时差为 18 分钟。位于测区中部的 V3 和 V6 测站, 历时差分别为 2 小时 15 分和 1 小时 39 分。

②潮段平均流向

涨、落潮平均流向, 位于外海测区的 V1、V2 和 V6 测站, 在夏季大潮期间和冬季大、小潮期间均表现为往复流, 在夏季小潮期间表现为单向流。V1 测站在往复流期间涨、落潮平均流向为 W~E, 夏季小潮单向流期间均为 W; V2 测站在往复流期间涨、落潮平均流向为 NW~ESE, 夏季小潮单向流期间均为 W; V6 测站往复流期间涨、落潮平均流向为 N~S, 夏季小潮单向流期间均为 NNW。位于海陵水道的 V3、V4 和 V5 测站, 在夏季和冬季大、小潮期间均表现为往复流, 且涨、落潮流向基本沿水道走向, 涨、落潮平均流向为 NNE~SSW。

表 5.3-4 涨、落潮平均流向统计表 单位: (°)

测站	夏季						冬季					
	涨潮			落潮			涨潮			落潮		
	大	小	平	大	小	平	大	小	平	大	小	平
V1	286	266	276	77	254	165	264	290	277	71	52	61
V2	332	274	303	112	257	185	253	342	298	139	98	119
V3	18	18	18	209	221	215	17	18	17	196	199	197
V4	22	20	21	192	191	191	24	19	22	195	192	194
V5	17	11	14	199	198	199	5	20	13	209	204	207
V6	5	340	352	175	284	229	353	22	7	188	160	174
平均	353	335	344	161	234	197	93	119	106	166	151	159

③潮段平均流速

夏季潮段平均流速, 外海测区的 V1、V2 和 V6 测站, 大潮期流速小于小潮期, 其中 V1 和 V2 测站, 大潮期间涨潮流流速显著小于落潮流、小潮期间涨潮流流速略大于落潮流; V6 大潮期间涨潮流流速略小于落潮流、小潮期间涨潮流流速略大于落潮流。位于海陵水道的 V3、V4 和 V5 测站大潮期流速大于小潮期, 各测站涨、落潮流速略有差异且差异不大。

冬季潮段平均流速, 外海测区的 V1、V2 和 V6 测站, 大潮期流速略大于小潮期, 其中 V1 和 V2 测站, 大潮期间涨潮流流速显著大于落潮流、小潮期间涨潮流流速小于落潮流; V6 大潮期间涨潮流流速略小于落潮流、小潮期间涨潮流

流速略大于落潮流。位于海陵水道的 V3、V4 和 V5 测站大、小潮期期间，涨、落潮流速略有差异且差异不大。

潮段平均流速，各测站略有差异。根据夏季和冬季实测资料来看，位于外海测区的 V1、V2 和 V6 测站显著小于位于海陵水道的 V3、V4 和 V5 测站。

表 5.3-5 各测站潮段平均流速统计表 单位: m/s

测站	夏季						冬季					
	涨潮			落潮			涨潮			落潮		
	大	小	平	大	小	平	大	小	平	大	小	平
V1	0.08	0.31	0.19	0.17	0.20	0.18	0.23	0.08	0.16	0.09	0.15	0.12
V2	0.08	0.24	0.16	0.16	0.16	0.16	0.18	0.07	0.12	0.17	0.12	0.14
V3	0.34	0.26	0.30	0.29	0.32	0.31	0.44	0.25	0.35	0.50	0.26	0.38
V4	0.48	0.29	0.38	0.40	0.28	0.34	0.45	0.31	0.38	0.41	0.19	0.30
V5	0.44	0.27	0.36	0.52	0.38	0.45	0.42	0.25	0.33	0.51	0.22	0.36
V6	0.09	0.10	0.10	0.11	0.05	0.08	0.08	0.07	0.07	0.09	0.01	0.05
平均	0.25	0.25	0.25	0.28	0.23	0.25	0.30	0.17	0.24	0.29	0.16	0.23

④垂线平均最大流速

夏季实测垂线平均最大流速，涨潮段为 0.87m/s，流向 15°，落潮段为 0.88m/s，流向 195°，均出现在大潮 V5 测站。冬季实测垂线平均最大流速，涨潮段为 0.96m/s，流向 1°，落潮段为 1.00m/s，流向 209°，均出现在大潮 V5 测站。

表 5.3-6 各测站涨、落潮段垂线平均最大流速统计表 单位: 流速 (m/s)、流向 (°)

测站	潮段	夏季				冬季			
		大潮		小潮		大潮		小潮	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
V1	涨潮	0.16	290	0.35	266	0.45	269	0.14	276
	落潮	0.37	82	0.29	255	0.20	109	0.24	46
V2	涨潮	0.15	338	0.33	287	0.40	265	0.09	329
	落潮	0.28	112	0.24	273	0.23	138	0.18	118
V3	涨潮	0.50	23	0.46	17	0.68	22	0.45	25
	落潮	0.76	207	0.53	214	0.96	193	0.44	196
V4	涨潮	0.84	23	0.60	16	0.88	30	0.59	22
	落潮	0.84	202	0.45	190	0.75	194	0.40	192
V5	涨潮	0.87	15	0.49	20	0.96	1	0.48	13
	落潮	0.88	195	0.61	197	1.00	209	0.47	206
V6	涨潮	0.17	12	0.18	348	0.17	351	0.09	8
	落潮	0.23	168	0.16	337	0.17	186	0.08	156

⑤测点最大流速

夏季测点实测最大流速，涨潮段为 1.14m/s (流向 7°)，落潮段为 1.31m/s

(流向 193°), 均出现在夏季大潮 V5 测站表层。冬季测点实测最大流速, 涨潮段为 1.09m/s (流向 360°), 落潮段为 1.27m/s (流向 215°), 均出现在冬季大潮 V5 测站表层。

⑥潮段平均流速垂向分布

统计结果表明: 夏季潮段平均流速呈表层最大, 由表层向底层逐渐递减的分布状态。垂向梯度, 涨潮段显著小于落潮段。冬季潮段平均流速大潮期间和小潮落潮期间呈表层最大, 由表层向底层逐渐递减的分布状态; 冬季小潮涨潮期间呈表层最小, 由表层向底层略有增加的分布状态。

表 5.3-7 涨、落潮段平均流速垂向分布统计表 (夏季大潮) 单位: 流速 (m/s)

站名	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
V1	0.19	0.05	0.13	0.16	0.15	0.13	0.40	0.26	0.16	0.12	0.10	0.08
V2	0.21	0.09	0.13	0.13	0.08	0.10	0.28	0.14	0.16	0.18	0.16	0.10
V3	0.40	0.38	0.37	0.33	0.29	0.22	0.45	0.41	0.32	0.27	0.19	0.12
V4	0.46	0.52	0.51	0.51	0.49	0.29	0.56	0.50	0.44	0.37	0.32	0.17
V5	0.47	0.48	0.47	0.46	0.44	0.32	0.72	0.62	0.58	0.52	0.39	0.26
V6	0.14	0.10	0.12	0.09	0.08	0.06	0.14	0.13	0.14	0.13	0.10	0.06
平均	0.31	0.27	0.29	0.28	0.26	0.18	0.43	0.34	0.30	0.27	0.21	0.13
与表层比值	1.00	0.87	0.93	0.90	0.82	0.59	1.00	0.81	0.71	0.62	0.49	0.30

表 5.3-8 涨、落潮段平均流速垂向分布统计表 (夏季小潮) 单位: 流速 (m/s)

站名	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
V1	0.51	0.48	0.39	0.23	0.14	0.16	0.46	0.33	0.20	0.14	0.10	0.08
V2	0.37	0.35	0.30	0.22	0.12	0.07	0.41	0.26	0.16	0.09	0.09	0.07
V3	0.24	0.27	0.28	0.28	0.26	0.19	0.48	0.40	0.33	0.28	0.25	0.19
V4	0.26	0.30	0.30	0.31	0.29	0.22	0.35	0.30	0.30	0.28	0.27	0.19
V5	0.20	0.27	0.31	0.28	0.28	0.19	0.57	0.48	0.40	0.36	0.28	0.19
V6	0.10	0.11	0.12	0.12	0.09	0.08	0.10	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
平均	0.28	0.30	0.28	0.24	0.20	0.15	0.39	0.31	0.24	0.20	0.17	0.13
与表层比值	1.00	1.07	1.02	0.86	0.71	0.54	1.00	0.78	0.61	0.50	0.44	0.32

表 5.3-9 涨、落潮段平均流速垂向分布统计表 (冬季大潮) 单位: 流速 (m/s)

站名	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
V1	0.34	0.30	0.26	0.22	0.16	0.10	0.10	0.08	0.08	0.10	0.10	0.09
V2	0.30	0.25	0.21	0.15	0.12	0.09	0.22	0.17	0.19	0.15	0.15	0.14
V3	0.50	0.46	0.46	0.45	0.43	0.34	0.62	0.55	0.53	0.48	0.45	0.36
V4	0.46	0.49	0.49	0.48	0.44	0.26	0.50	0.47	0.43	0.39	0.37	0.26

V5	0.41	0.42	0.42	0.43	0.42	0.37	0.63	0.58	0.55	0.48	0.44	0.36
V6	0.08	0.10	0.08	0.09	0.10	0.06	0.18	0.14	0.10	0.08	0.05	0.02
平均	0.35	0.34	0.32	0.30	0.28	0.20	0.38	0.33	0.31	0.28	0.26	0.20
与表层比值	1.00	0.97	0.92	0.87	0.80	0.59	1.00	0.89	0.83	0.75	0.69	0.55

表 5.3-10 涨、落潮段平均流速垂向分布统计表 (冬季小潮) 单位: 流速 (m/s)

站名	涨潮						落潮					
	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层	表层	0.2H	0.4H	0.6H	0.8H	底层
V1	0.19	0.15	0.13	0.10	0.10	0.11	0.07	0.07	0.11	0.19	0.26	0.23
V2	0.13	0.08	0.06	0.09	0.13	0.15	0.13	0.12	0.12	0.12	0.16	0.17
V3	0.23	0.24	0.26	0.27	0.27	0.22	0.34	0.32	0.28	0.24	0.21	0.13
V4	0.26	0.29	0.33	0.34	0.34	0.29	0.25	0.23	0.21	0.18	0.16	0.12
V5	0.20	0.23	0.27	0.30	0.28	0.19	0.40	0.34	0.25	0.16	0.12	0.07
V6	0.02	0.04	0.07	0.09	0.09	0.09	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00
平均	0.17	0.17	0.19	0.20	0.20	0.17	0.21	0.18	0.17	0.15	0.15	0.12
与表层比值	1.00	1.02	1.10	1.17	1.19	1.03	1.00	0.88	0.80	0.72	0.74	0.58

(2) 潮流准调和分折

①潮流椭圆要素

各测站主要分潮流基本以 M2 半日分潮流为主, 其次是 S2 半日分潮流和 O1、K1 全日分潮都较小。

夏季测验期间, M2 和 S2 半日分潮流最大流速 (长半轴) 的最大值分别为 60.7cm/s (V5 测站表层) 和 29.8cm/s (V5 测站 0.4H), O1、K1 全日分潮流最大流速 (长半轴) 的最大值分别 11.6cm/s (V5 测站 0.6H) 和 26.8cm/s (V3 测站表层)。

冬季测验期间, M2 和 S2 半日分潮流最大流速 (长半轴) 的最大值分别为 51.6cm/s (V5 测站表层) 和 24.1cm/s (V5 测站底层), O1、K1 全日分潮流最大流速 (长半轴) 的最大值分别 17.9cm/s (V3 测站表层) 和 15.2cm/s (V5 测站 0.6H 层)。

②潮流类型

潮流性质的划分采用潮流性质系数 $F = (W_{O_1} + W_{K_1}) / W_{M_2}$ 作为判别标准。

其中 W_{O_1} 为主要太阴日分潮流 O1 的最大流速, W_{K_1} 为主要太阴太阳合成日分潮流 K1 的最大流速, W_{M_2} 为主要太阴半日分潮流 M2 的最大流速。

当 $F \leq 0.5$ 时为规则半日潮流;

当 $0.5 < F \leq 2.0$ 时为不规则半日潮流;

当 $2.0 < F \leq 4.0$ 时为不规则全日潮流;

当 $4.0 < F$ 时为规则全日潮流。

计算结果表明, 夏季各测站垂线平均的 F 值均在 $0.56 \sim 1.31$ 之间, 冬季各测站垂线平均的 F 值在 $0.58 \sim 1.16$ 之间, 表明施测海域潮流类型基本为不规则半日潮。

③潮流的运动形式

潮流运动可粗略分为往复流和旋转流, 它可由潮流的椭圆旋转率 K 值来描述, K 值为潮流椭圆的短半轴与长半轴之比, 其值介于 $-1 \sim 1$ 之间。 K 的绝对值越小越接近往复流, 越大越接近于旋转流。 K 值的正、负号表示潮流旋转的方向, 正号表示逆时针方向旋转, 负号表示顺时针方向旋转。

本次观测工程海区潮流性质为不规则半日潮流, 则以半日分潮流中最具代表性的 M_2 分潮流的椭圆率来对潮流运动形式作近似分析。

夏季和冬季测验期间, $V1$ 和 $V2$ 多数测层的 M_2 分潮流的椭圆率 $|K|$ 值大于 0.25 , 所以基本表现为旋转流形式; $V3 \sim V6$ 各层的 M_2 分潮流的椭圆率 $|K|$ 值均小于 0.25 , 所以均表现为往复流形式。

④潮流可能最大流速

对于规则半日潮流海域, 潮流的可能最大流速可按下式计算:

1) 对规则半日潮流海区可按下式计算:

$$\overset{\uparrow}{V}_{\max} = 1.295\overset{\uparrow}{W}_{M_2} + 1.245\overset{\uparrow}{W}_{S_2} + \overset{\uparrow}{W}_{K_1} + \overset{\uparrow}{W}_{O_1} + \overset{\uparrow}{W}_{M_4} + \overset{\uparrow}{W}_{MS_4} \quad (\text{式 5-1})$$

2) 对规则全日潮流海区可按下式计算:

$$\overset{\uparrow}{V}_{\max} = \overset{\uparrow}{W}_{M_2} + \overset{\uparrow}{W}_{S_2} + 1.600\overset{\uparrow}{W}_{K_1} + 1.450\overset{\uparrow}{W}_{O_1} \quad (\text{式 5-2})$$

式中 $\overset{\uparrow}{V}_{\max}$ ——潮流的可能最大流速 (流速: cm/s , 流向: $^\circ$)

$\overset{\uparrow}{W}_{M_2}$ ——主太阴半日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s , 流向: $^\circ$)

$\overset{\uparrow}{W}_{S_2}$ ——主太阳半日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s , 流向: $^\circ$)

$\overset{\uparrow}{W}_{K_1}$ ——太阴太阳赤纬日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s , 流向: $^\circ$)

$\overset{\uparrow}{W}_{O_1}$ ——主太阴日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s , 流向: $^\circ$)

$\overset{\uparrow}{W}_{M_4}$ ——太阴四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s , 流向: $^\circ$)

$\vec{W}_{MS_4}^I$ ——太阴—太阳四分之一日分潮流的椭圆长半轴矢量 (流速: cm/s, 流向: °)

3) 对于不规则半日潮流海区和不规则全日潮流海区, 采用式 5-1 和式 5-2 中的大值。

各测站各层潮流的可能最大流速, 夏季介于 28.5cm/s~164.2cm/s 之间, 以 V5 测站的表层为最大, 达 164.2cm/s; 冬季介于 12.7cm/s~134.4cm/s 之间, 以 V3 测站的表层为最大。潮流可能最大流速表现为表层最大, 且基本呈由表层到底层逐渐减小的分布状态。各测站的可能最大流速, 海陵水道内的 V3~V5 测站显著大于外海 V1、V2 和 V6 测站, 与实测最大流速的分布一致。

⑤余流

1) 夏季

余流流速: 位于外海南部的 V1 和 V2 测站显著大于位于外海北部的 V6 测站以及位于海陵水道的 V3~V6 测站。大潮期各测站垂线平均余流流速在 1.1cm/s~31.2cm/s 之间, 各站各层最大余流流速为 31.1cm/s, 流向为 78°, 出现在 V1 测站表层; 小潮期余流流速在 1.5cm/s~48.2cm/s 之间, 各站各层最大余流流速为 48.2cm/s, 流向为 255°, 出现在 V1 测站表层。

余流流向: 位于外海的 V1、V2 和 V6 测站大潮期间, V1 和 V2 测站偏 E 向, V6 偏 SE 向; 由于小潮期间表现为单向流, 小潮期间的余流流向与海流流向基本一致, V1 和 V2 测站偏 W 向, V6 测站偏 NW 向。海陵水道内的 V3~V5 测站大、小潮期间余流流向基本一致, 其中 V3 偏 W 向, V4 偏 E 向, V5 偏 SW 向。

2) 冬季

余流流速: 位于外海南部的 V1 和 V2 测站略大于位于外海北部的 V6 测站以及位于海陵水道的 V3~V5 测站。大潮期余流流速在 0.9cm/s~15.9cm/s 之间, 各站各层最大余流流速为 15.9cm/s, 流向为 237°, 出现在 V2 测站表层; 小潮期余流流速在 0.2cm/s~21.4cm/s 之间, 各站各层最大余流流速为 21.4cm/s, 流向为 46°, 出现在 V1 测站 0.6H。

余流流向: 位于外海的 V1、V2 和 V6 测站大潮期间均偏 W 向;

小潮期间 V1 偏 N 向, V2 偏 E 向, V6 偏 NE 向; 海陵水道内的 V3~V5 测站大、小潮期间余流流向基本一致, 其中 V3 偏 S 向, V4 偏 E 向, V5 偏 N 向。

5.3.1.4 温度

对测区全部 6 个测站进行分层海水温度测定, 实测结果表明:

(1) 夏季和冬季测验期间, 大潮期各测站海水温度均略高于小潮期, 各测站各潮段盐度略有差异。

(2) 夏季测验期间, 各测站最高海水温度值为 31.90℃, 出现在大潮 V2 测站的表层, 最小海水温度值为 22.26℃, 出现在小潮 V1 测站的 0.8H 和底层, 变化量为 9.64℃。冬季测验期间, 各测站最高海水温度值为 20.00℃, 出现在大潮 V1 测站的底层, 最小海水温度值为 14.27℃, 出现在小潮 V4 测站的表层, 变化量为 5.73℃。

(3) 夏季和冬季测验期间, 靠近外海的 V1、V2 和 V6 测站的水温随涨落潮变化不大。夏季测验期间, 海陵水道内的 V3~V5 测站在大、小潮期间均表现为涨潮期间水温略有降低, 落潮期间水温略有升高的变化规律。全部测站均呈现出大潮水温略低于小潮水温的特点。冬季测验期间, 海陵水道内的 V3~V5 测站在大、小潮期间均表现为涨潮期间水温略有升高, 落潮期间水温略有降低的变化规律。全部测站均呈现出大潮水温高于小潮水温的特点。

(4) 夏季海水温度平面分布, 由外海向海陵水道方向, 自南向北温度逐渐升高; 冬季海水温度平面分布, 由外海向海陵水道方向, 自南向北温度逐渐降低。

(5) 海水温度垂直分布, 夏季总趋势为随深度的增加而略有降低, 分层海水水温与各自表层水温相比, 表层、0.6H 和底层之比分别为 1.0000、0.932 和 0.885, 降幅较小; 冬季总趋势为随深度的增加而略有升高, 分层海水水温与各自表层水温相比, 表层、0.6H 和底层之比分别为 1.0000、1.010 和 1.023, 增幅较小。

5.3.1.5 盐度

对测区全部 6 个测站进行分层海水盐度测定, 实测结果表明:

(1) 夏季测验期间, 大潮期各测站海水盐度略高于小潮期; 冬季测验期间, 除 V5 测站大潮期海水盐度略低于小潮期, 其余各测站大潮期海水盐度略高于小潮期。

(2) 夏季测验期间, 各测站最大海水盐度值为 34.51, 出现在大潮 V1 测站的 0.8H, 最小海水盐度值为 28.31, 出现在小潮 V5 测站的表层, 变化量为 6.20。

冬季测验期间, 各测站最大海水盐度值为 33.60, 出现在大潮 V1 测站的底层, 最小海水盐度值为 29.75, 出现在大潮 V5 测站的表层, 变化量为 3.85。

(3) 靠近外海的 V1、V2 和 V6 测站的盐度随涨落潮变化不大; 海陵水道内的 V3~V5 测站在大、小潮期间均表现为涨潮期间盐度持续升高, 落潮期间盐度持续降低的变化规律。大多测站呈现出大潮盐度略小于小潮盐度的特点。

(4) 海水盐度平面分布, 由外海向海陵水道方向, 自南向北盐度逐渐降低。

(5) 海水盐度垂直分布, 总趋势为随深度的增加而略有增大, 分层海水盐度与各自表层盐度相比, 表层、0.6H 和底层之比分别为 1.0000、1.021 和 1.031, 增幅较小。

5.3.1.6 悬浮泥沙

(1) 潮段平均含沙量

①夏季

通过对本期测验各个测站的垂线平均含沙量进行统计, 本次测验期间施测海域涨、落潮平均含沙量分别为 $0.013\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.012\text{kg}/\text{m}^3$, 其中大潮为 $0.016\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮为 $0.010\text{kg}/\text{m}^3$, 大潮含沙量大于小潮。靠近外海的 V1、V2 和 V6 测站, 大潮涨、落潮平均含沙量分别为 $0.008\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.007\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮涨、落潮平均含沙量分别为 $0.006\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.005\text{kg}/\text{m}^3$; 位于海陵水道的 V3~V5 测站, 大潮涨、落潮平均含沙量分别为 $0.026\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.022\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮涨、落潮平均含沙量分别为 $0.013\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.015\text{kg}/\text{m}^3$ 。

大潮潮段平均含沙量, 最大为 $0.030\text{kg}/\text{m}^3$, 出现在 V5 测站涨潮段, 最小为 $0.007\text{kg}/\text{m}^3$, 出现在 V1 测站涨、落潮段和 V6 测站落潮段; 小潮潮段平均含沙量, 最大为 $0.016\text{kg}/\text{m}^3$, 出现在 V4 和 V5 测站落潮段, 最小为 $0.003\text{kg}/\text{m}^3$, 出现在 V1 测站涨、落潮段。

水体含沙浓度平面分布, 由外海向海陵水道方向, 自南向北含沙量逐渐增大。

②冬季

冬季涨、落潮平均含沙量分别为 $0.022\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.020\text{kg}/\text{m}^3$, 其中大、小潮均为 $0.021\text{kg}/\text{m}^3$, 大潮含沙量与小潮一致。靠近外海的 V1、V2 和 V6 测站, 大潮涨、落潮平均含沙量分别为 $0.015\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.017\text{kg}/\text{m}^3$, 小潮涨、落潮平均含沙量分别为 $0.025\text{kg}/\text{m}^3$ 和 $0.024\text{kg}/\text{m}^3$; 位于海陵水道的 V3~V5 测站, 大潮涨、落潮

平均含沙量分别为 0.025kg/m^3 和 0.026kg/m^3 ，小潮涨、落潮平均含沙量分别为 0.020kg/m^3 和 0.015kg/m^3 。

冬季大潮潮段平均含沙量，最大为 0.030kg/m^3 ，出现在 V5 测站涨潮段，最小为 0.007kg/m^3 ，出现在 V1 测站涨、落潮段和 V6 测站落潮段；小潮潮段平均含沙量，最大为 0.016kg/m^3 ，出现在 V4 和 V5 测站落潮段，最小为 0.003kg/m^3 ，出现在 V1 测站涨、落潮段。

水体含沙浓度平面分布，由外海向海陵水道方向，自南向北含沙量逐渐增大。

(2) 垂线平均最大含沙量

垂线平均最大含沙量，夏季大潮为 0.060kg/m^3 ，出现在 V5 测站，夏季小潮 0.034kg/m^3 ，出现在 V4 测站，冬季大潮为 0.052kg/m^3 ，出现在 V3 测站，冬季小潮 0.062kg/m^3 ，出现在 V6 测站。垂线平均最大含沙量平面分布与潮段平均含沙量的平面分布基本一致，以 V5 最高，由外海向海陵水道方向，自南向北含沙量逐渐增大。

(3) 测点最大含沙量

夏季测点最大含沙量，大潮为 0.202kg/m^3 ，出现在 8 月 22 日 12:00 的 V5 测站底层，对应流速值 0.54m/s ，流向 189° ，处于落急时段；小潮为 0.068kg/m^3 ，分布出现在 8 月 28 日 17:00 的 V4 测站底层，对应流速值 0.34m/s ，流向 192° ，处于落急时段。

冬季测点最大含沙量，大潮为 0.077kg/m^3 ，出现在 1 月 4 日 12:00 的 V5 测站底层，对应流速值 0.34m/s ，流向 29° ，处于涨急时段；小潮为 0.077kg/m^3 ，分布出现在 12 月 30 日 11:00 的 V6 测站底层，对应流速值 0.03m/s ，流向 272° ，处于落急时段。

(4) 潮段平均含沙量垂向分布

统计结果表明：潮段平均含沙量呈表层到底层逐渐增大的分布状态。

(5) 悬沙粒径分析

夏季样品分析结果表明，施测海域各测站所取悬沙的物质基本为粉砂 (T)。大潮中值粒径平均值在 $0.0097\sim 0.0180\text{mm}$ 之间变化，平均为 0.0128mm ；小潮中值粒径平均值在 $0.0115\sim 0.0186\text{mm}$ 之间变化，平均为 0.0145mm 。各测站悬沙的分选程度为分选差，偏态近于正态。

冬季样品分析结果表明,各测站所取悬沙物质均为粘土质粉砂(YT)。大潮悬沙中值粒径在 0.0051~0.0082mm 之间变化,平均为 0.0069mm;小潮悬沙中值粒径在 0.0046~0.0088mm 之间变化,平均为 0.0066mm,大潮略高于小潮。各测站悬沙的分选程度为分选差的范围。

5.3.2 地形地貌与冲淤环境现状调查与评价

国家海洋局南海调查技术中心于 2015 年 10 月在阳西电厂附近进行了海滩剖面(RTK 仪器, GPS 定位)测量,本次地形测量范围由两块区域组成,包括华夏阳西电厂南侧和北侧两部分。其中南侧测区岸线为基岩岸线,岸线以上陆域部分为山地,岸线以下海域部分为基岩,整体地势起伏较大,目前测区内部分区域正在进行施工作业。北侧测区岸线为沙质岸线,岸线以上陆域部分为山地,岸线以下海域部分质地为沙滩、基岩,整体地势较平缓。

本次外业测量共采集约 5200 个测量点数据,外业测量结束后,首先将测量数据按照规定的投影导入 Leica LGO 测量后处理软件,查看各测量点精度、GPS 状态等是否满足要求,经过判读,剔除不合理的数据,再将合格数据导入南方 Cass2008 测量成图软件,按照规范要求成图。

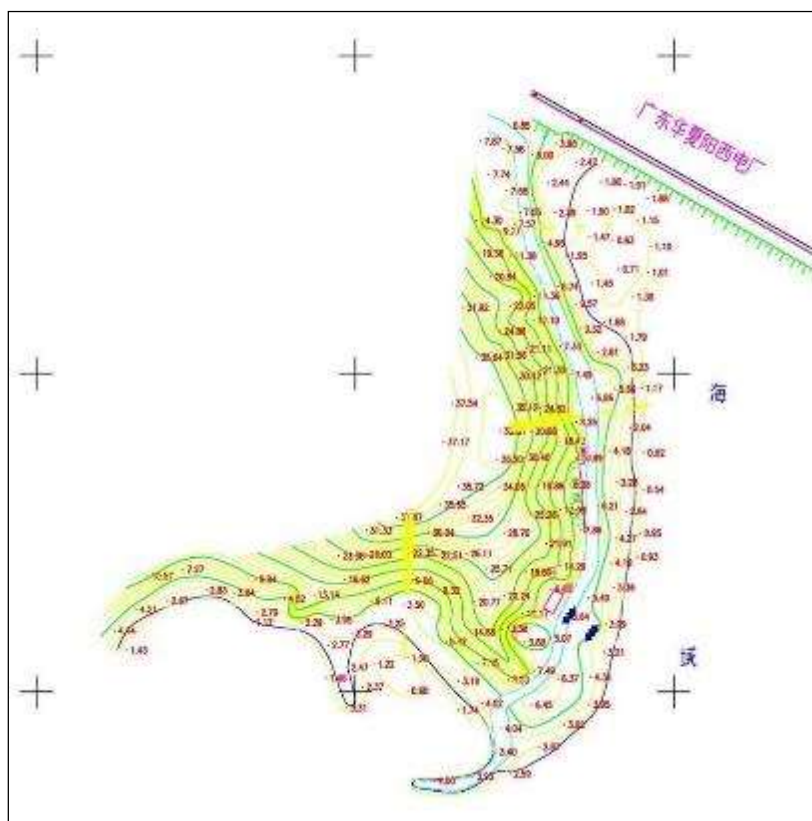


图 5.3-3 阳西电厂南侧海岸带地形图

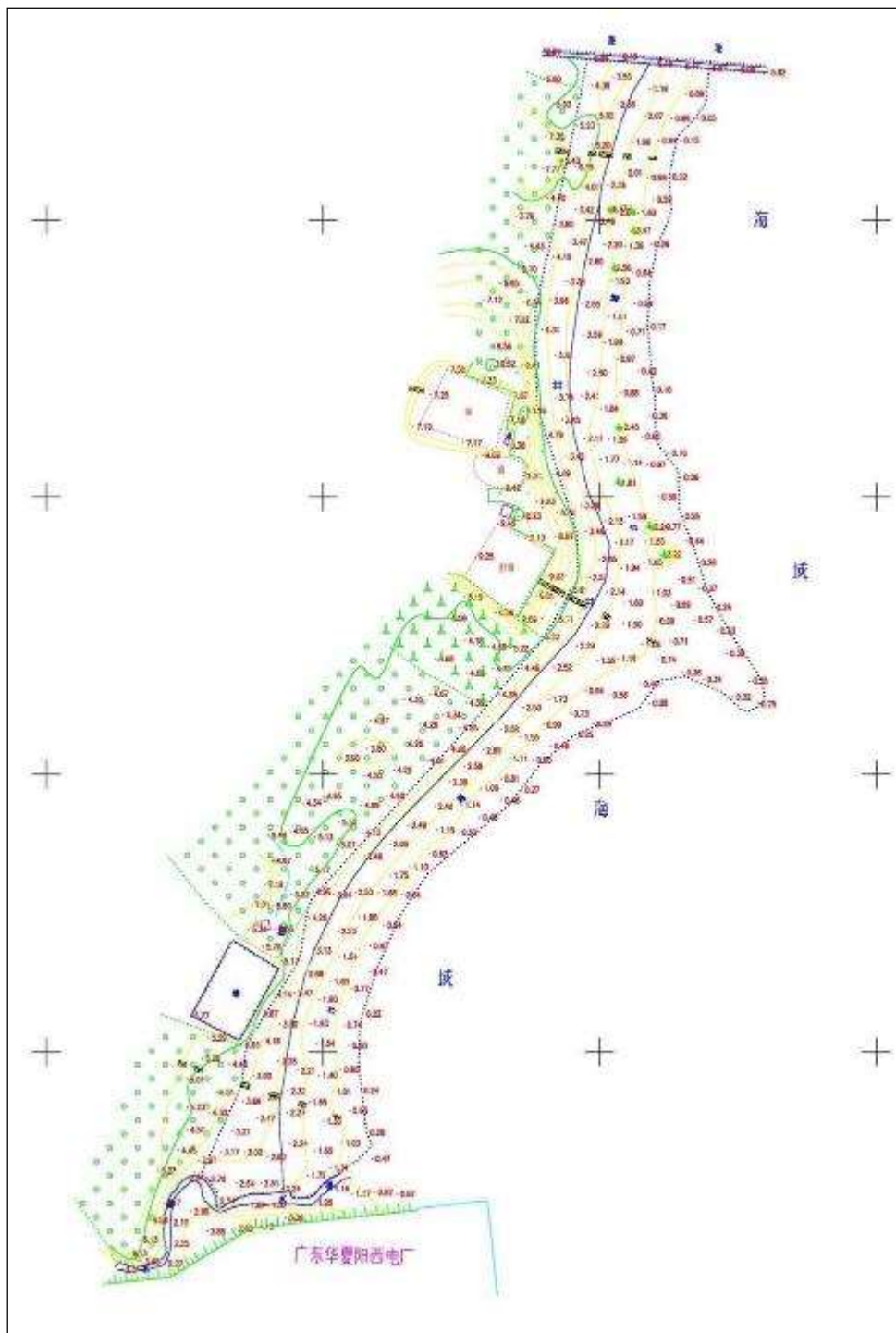


图 5.3-4 阳西电厂北侧海岸带地形图

关于电厂海岸带冲淤现状，通过现场踏勘和收集资料可知：

阳西电厂南侧海岸线为基岩岸线，海岸线以上为山地，且以山石为主，海岸线以下为基岩碎石，陆域与海域交接处为人工修筑石质防波堤，海岸带区域范围内整体地势起伏变化较大。通过综合分析本次现场测量所得数据与阳西电厂填海竣工图、阳西电厂厂区总平面布置海域图记录的高程数据可知，测区靠近电厂厂

区及测区中部小范围区域因现场施工作业成陆,其他区域高程与历史数据基本保持一致,因此可以判断短期内本区域除部分区域因现场施工造成局部成陆外,其他区域未见明显冲淤现象。

阳西电厂北侧海岸线为沙质岸线,海岸带区域范围内整体地势起伏变化比较平缓,高程在 0~10m 之间变化,海岸线以上为山地,多植被,海岸线以下为沙滩,且在水域内分布有较多礁石基岩,向深海方向延伸较远。因本次测量范围内历史资料缺乏,结合海图等资料判断,本区域未见明显冲淤现象。

华南海岸泥沙来源是以河流供沙和海岸、岛礁的侵蚀供沙为主。珠江每年有 8400 万吨以上的细颗粒泥沙出入南海,其中大约 64% 沉积在河口区,其余随表层淡水扩散输至河口外深水区。其中小部分向粤东扩散外,大部分受终年西向的粤西沿岸流控制,向粤西海岸及内陆架区域扩散和沉积。

港区临近的漠阳江流域面积 6050km²,是广东暴雨中心之一,年降雨量较大,洪水流量大,每年约有 116 万吨泥沙向海输送,除部分落淤在河口段汉河三角洲外,大部分悬移质随落潮向外扩散。

海陵山湾泻湖通道被海陵岛分为东西两湾口,海陵大堤建成前,东口水流活跃,漠阳江泥沙从东口进入湾内,在湾口附近沉积显著。大堤建成后,切断了漠阳江泥沙来源。由于落潮流大于涨潮流,泻湖通道落潮流向湾口外扩散输移的泥沙是港区主要来源之一。

海陵湾西起百虎岭岬角经垌尾到散头咀这一弧形岸段,是本海域波浪动力长期塑造的“耳状岸线”。垌尾河口分为南北两种不同动力条件形成的岸滩,垌尾——散头咀岸线从北偏东 30° 走向至东西走向,与 SSE~S~SSW 波浪入射法线成 90°~120°,波浪破碎后产生的纵向沿岸流推动和携带泥沙向 NW 方向输移,形成较宽的岸滩和散头咀沙坝,由于泥沙来源较大,基本处于动态平衡状态。垌尾~百虎岭岬角岸段,由于受双山岛及近岸礁滩掩护,强浪向动力作用消弱,SE~E 向浪入射法线垂直于岸滩,泥沙输移缓慢,加之该湾海岸侵蚀供沙多来源于基岩岬角、岛屿和 水下礁体,或泥沙重新搬运进行再分配,形成邻近的新沙源,但供沙来源总量不大,对港区的淤积影响较小。

工程海区没有大河注入,岸滩稳定,沙源不丰富,水体含沙量浓度不高,海水清澈。根据 2015 年工程附近海域水文全潮测验资料提出,平均含沙量为

0.01kg/m³，最大含沙量为 0.022~0.023kg/m³，不足 0.03kg/m³。海床表层除礁石裸露外，表层沉积物主要是细颗粒物，-10m 等深线深海域为粘土质粉砂，d₅₀ 为 0.063mm~0.004mm，平均为 0.025mm，基本为粉砂淤泥质性质。砂和粉砂较粗的物质主要分布在岸滩和岛屿四周。

关于港池年淤强、淤积量及全港区年淤积量，通过计算可知：全港池年淤积量为 17 万 m³，平均淤强为 0.40m。其中码头前沿、调头区的年淤积量和平均淤强分别为 1 万 m³ 和 16 万 m³、0.50m 和 0.40m。全港区年维护挖泥量大约在 25 万 m³ 量级上，其中码头前沿 1 万 m³、调头区 16 万 m³、航道 7 万 m³，分别约占总量的 8%、64%和 28%。

5.3.3 海水水质现状调查与评价

本报告引用《广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组 (2×1240MW) 海洋环境影响评价海洋环境现状调查报告》(国家海洋局南海调查技术中心，2022 年 10 月) 中 2022 年秋季在工程附近海域进行的海洋环境现状调查数据。

5.3.3.1 调查站位及时间

国家海洋局南海调查技术中心于 2022 年 9 月 23 日~9 月 25 日在工程附近海域共布设水质调查站位 12 个，沉积物调查站位 6 个，生物质量调查站位 7 个，海洋生态调查站位 8 个，渔业资源调查站位 5 个、潮间带调查断面 3 个。具体调查站位详见表 5.3-11 和图 5.3-5。

表 5.3-11 海洋环境现状调查站位

站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
S3	111°36.67'	21°30'	水质、沉积物、海洋生态、渔业资源、生物体质量
S4	111°39.43'	21°29.95'	水质
S5	111°41.33'	21°29.92'	水质、沉积物、海洋生态、渔业资源、生物体质量
Y1	111°41.7'	21°34.15'	水质、沉积物、海洋生态、渔业资源、生物体质量
Y2	111°44.08'	21°34.22'	水质
Y3	111°40.77'	21°32.02'	水质、沉积物、海洋生态
Y4	111°42.77'	21°32'	水质、海洋生态
Y5	111°44.75'	21°32.03'	水质、沉积物、海洋生态、渔业资源、生物体质量
Y6	111°44.33'	21°29.92'	水质
Y7	111°38.28'	21°27.9'	水质、沉积物、海洋生态、渔业资源、生物体质量
Y8	111°40.62'	21°27.95'	水质
Y9	111°42.85'	21°27.97'	水质、海洋生态

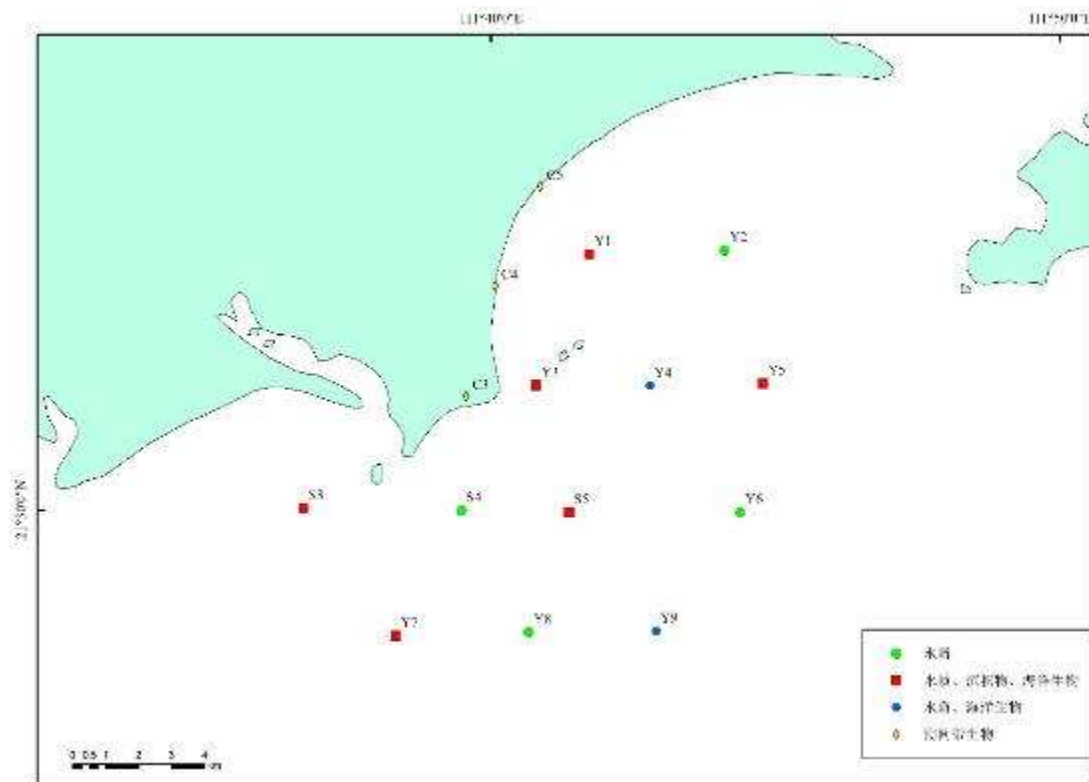


图 5.3-5 海洋调查站位布置图

5.3.3.2 调查项目与分析评价方法

(1) 调查项目

悬浮物、透明度、水深、水温、盐度、pH、无机氮（包括硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、 COD_{Mn} 、溶解氧。

(2) 采样方法

所用调查船只进入预定站位，使用 GPS 进行定位，测量水深。根据实测水深，进行透明度、水色等现场观测，并按照《海洋监测规范》(GB17378.3-2007) 的要求采集水样，在 12 个海水水质调查站中，当站位水深浅于 10 米时（以现场水深为准，下同），仅采表层水样一个；但当站位水深在 10~25 米时，应分别采集表层和底层水样各一个；其中表层为距表面 0.1~1m，底层为离底 2m。采样时严禁船舶排污，采样位置应远离船舶排污口，并严格按照相关规定程序和操作要求进行样品的分装、预处理、编号记录、贮存和运输。其中，石油类只采集表层样品。样品采集后进行分装、预处理、编号记录、保存。

(3) 分析方法

水质样品的分析按照《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007) 和《海洋监测规

范》(GB 17378-2007) 进行, 各项目的分析方法如表 5.3-12。

表 5.3-12 海洋水质调查项目及分析方法

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	样品测定方法	检出限	
1	水温	现场测定	温度计法	/	
2	盐度	实验室测定	盐度计法	/	
3	pH	现场测定	pH 计	/	
4	溶解氧(DO)	加 1 mL MnCl ₂ 和 1 mL KI-NaOH 溶液固定, 现场测定	碘量滴定法	5.3μmol/L	
5	化学需氧量(COD _{Mn})	现场测定	碱性高锰酸钾法	/	
6	悬浮物	0.45 μm, φ60mm 微孔滤膜现场过滤	重量法	/	
7	石油类	正己烷萃取	紫外分光光度法	3.5μg/L	
8	营养盐	现场用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤、现场过滤后-20℃ 冷冻保存	亚硝酸盐(NO ₂ -N)	萘乙二胺分光光度法	0.0006mg/L
9			硝酸盐(NO ₃ -N)	镉柱还原法	0.0022mg/L
10			氨盐(NH ₄ -N)	次溴酸盐氧化法	0.0025mg/L
11			活性磷酸盐(PO ₄ -P)	磷钼蓝分光光度法	0.0001mg/L
12	重金属	总汞(Hg)	加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2	原子荧光法	0.003μg/L
13		砷(As)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	原子荧光法	0.02μg/L
14		镉(Cd)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法	0.01μg/L
15		铅(Pb)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法	0.02μg/L
16		铜(Cu)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法	0.1 μg/L
17		锌(Zn)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	火焰原子吸收分光光度法	1.4 μg/L
18		总铬(Cr)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法	0.1μg/L

(4) 评价方法

根据监测结果,采用《环境影响评价导则》(HJ2.3-2018)所推荐的单项水质参数法进行评价。

① 单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$$

式中: $S_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的污染指数;

$C_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的实测浓度, mg/L;

$C_{s,j}$ — i 污染物的评价标准, mg/L。

② DO 的标准指数为:

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

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

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

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_f —饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$; 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域, $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$;

③ pH 的标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.$$

式中: $S_{pH,j}$ —评价因子的质量指数;

pH_j —测站评价因子的实测值;

pH_{su} —pH 评价标准的上限值;

pH_{sd} —pH 评价标准的下限值;

水质参数的标准指数 > 1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准。

(5) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划(2011—2020年)》，各监测站位执行的水质标准见表 5.3-13。调查站位与功能区划叠加图如图 5.3-6 所示。

表 5.3-13 各站位执行的水质标准要求一览表

站位	所在功能区	执行的水质标准
Y1、Y3	面前海工业与城镇用海区	基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
Y5、Y6、Y7、Y8、Y9、S4、S5	湛江-珠海近海农渔业区	执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
Y2、Y4、S3	电白-江城农渔业区	执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。



图 5.3-6 调查站位与海洋功能区划叠加示意图

5.3.3.3 调查结果与评价

采用上述单项指数法，对现状监测结果进行标准指数计算，各监测点水质评价因子的标准指数见表 5.3-14。

调查海域执行海水水质第一类标准要求的调查站位为：Y5、Y6、Y7、Y8、Y9、S4、S5；执行海水水质第二类标准要求的调查站位为：Y1、Y3、Y2、Y4、S3。由监测结果（见附录）及标准指数表结果可知：主要超标监测因子为溶解氧

(超标率为 9.09%)、活性磷酸盐 (超标率为 4.17%)、铅 (超标率为 25.00%) 和锌 (超标率为 75.00%)，其余点位监测因子均达标。

秋季工程周边海域的活性磷酸盐超标主要可能与陆域生活污染源的输入有关，铅、锌超标可能是由于工程海域航道与锚地较多，往来船舶可能采用牺牲阳极的阴极保护法释出锌、排放压舱水释出重金属等。

表 5.3-14 水质监测站位各要素的标准指数

站位	水深(m)	层次(m)	pH	油类	COD	溶解氧	无机氮	活性磷酸盐	铜	铅	镉	砷	汞	总铬	锌
S3	15.0	1.0	0.86	0.41	0.17	0.79	0.40	0.17	0.11	0.13	0.01	0.01	0.01	0.00	0.68
		13.0	0.87	/	0.24	0.95	0.21	0.39	0.46	0.82	0.03	0.02	0.54	0.00	1.44
S4	18	1.0	0.87	0.37	0.22	0.93	0.21	0.38	0.54	0.67	0.02	0.01	0.57	0.01	1.49
		16.0	0.85	/	0.23	0.95	0.32	0.38	0.86	0.98	0.02	0.02	0.55	0.00	1.29
S5	18	1.0	0.85	0.40	0.36	0.92	0.38	0.37	0.34	0.66	0.03	0.01	0.76	0.01	1.31
		16.0	0.84	/	0.34	0.93	0.20	0.46	0.40	1.07	0.04	0.01	0.64	0.00	1.34
Y1	7.0	1.0	0.85	0.49	0.28	0.76	0.26	0.21	0.27	0.28	0.01	0.01	0.02	0.00	0.65
Y2	8.0	1.0	0.87	0.46	0.21	0.77	0.17	0.17	0.36	0.25	0.01	0.01	0.02	0.00	0.88
Y3	16	1.0	0.86	0.32	0.25	0.15	0.17	0.20	0.38	0.26	0.02	0.01	0.02	0.00	0.79
		14.0	0.85	/	0.34	0.95	0.24	0.34	0.28	0.89	0.05	0.02	0.57	0.00	1.46
Y4	14	1.0	0.86	0.34	0.23	0.75	0.16	0.18	0.26	0.23	0.01	0.01	0.02	0.00	0.95
		12.0	0.83	/	0.37	0.93	0.26	0.39	0.42	1.08	0.05	0.01	0.74	0.00	1.60
Y5	16	1.0	0.88	0.59	0.34	0.92	0.42	0.35	0.52	1.62	0.04	0.01	0.79	0.00	1.86
		14.0	0.86	/	0.37	0.92	0.45	1.13	0.38	0.85	0.04	0.01	0.82	0.00	1.75
Y6	18	1.0	0.87	0.34	0.35	0.18	0.24	0.34	0.34	1.06	0.02	0.01	0.49	0.00	1.09
		16.0	0.84	/	0.31	1.06	0.23	0.40	0.36	1.12	0.03	0.02	0.60	0.00	1.17
Y6 (平)	18	1.0	0.87	0.35	0.34	/	0.24	0.34	0.36	0.93	0.02	0.01	0.62	0.00	1.14
		16.0	0.84	/	0.30	/	0.26	0.42	0.38	1.21	0.03	0.02	0.73	0.00	1.35
Y7	20	1.0	0.88	0.41	0.28	0.92	0.30	0.38	0.20	0.92	0.03	0.01	0.77	0.00	1.18
		18.0	0.86	/	0.29	0.93	0.17	0.44	0.30	0.67	0.03	0.02	0.66	0.00	1.04
Y8	20	1.0	0.87	0.28	0.26	0.92	0.38	0.36	0.28	0.41	0.03	0.01	0.71	0.00	1.31

站位	水深(m)	层次(m)	pH	油类	COD	溶解氧	无机氮	活性磷酸盐	铜	铅	镉	砷	汞	总铬	锌
		18.0	0.84	/	0.24	0.99	0.43	0.45	0.26	0.56	0.04	0.02	0.57	0.00	1.06
Y9	20	1.0	0.87	0.45	0.25	0.08	0.15	0.41	0.16	0.46	0.03	0.01	0.54	0.00	0.89
		18.0	0.81	/	0.20	1.03	0.54	0.40	0.20	0.46	0.03	0.03	0.59	0.00	1.15
最小值			0.88	0.59	0.37	1.06	0.54	1.13	0.86	1.62	0.05	0.03	0.82	0.01	1.86
最小值			0.81	0.28	0.17	0.08	0.15	0.17	0.11	0.13	0.01	0.01	0.01	0.00	0.65
平均值			0.86	0.40	0.28	0.81	0.28	0.38	0.35	0.73	0.03	0.01	0.51	0.00	1.20
超标率(%)			0.00	0.00	0.00	9.09	0.00	4.17	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.00

注：①低于方法检出限的标准限值以检出限的一半进行计算。②“/”表示未检指标。

5.3.4 海洋沉积物现状调查与评价

本报告引用《广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组 (2×1240MW) 海洋环境影响评价海洋环境现状调查报告》(国家海洋局南海调查技术中心, 2022 年 10 月) 中于 2022 年秋季在工程附近海域进行的海洋沉积物现状调查数据。

5.3.4.1 调查站位及时间

国家海洋局南海调查技术中心于 2022 年 9 月 23 日~9 月 25 日在工程附近海域布设沉积物调查站位 6 个, 具体调查站位详见表 5.3-11 和图 5.3-5。

5.3.4.2 调查项目与分析评价方法

(1) 调查项目

沉积物调查内容包括: pH、含水率、有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总汞、铬和砷共计 12 项。

(2) 采样方法

根据《海洋监测规范》(GB17378.3-2007) 中的要求, 进行沉积物样品的采集、保存与运输。到达指定站位后, 将绞车的钢丝绳与 0.05m² 抓斗式采泥器连接, 同时测量站位水深, 开动绞车将采泥器下放至离海底 3m~5m 时, 全速开动绞车使其降至海底。然后将采泥器提至接样板上, 打开采泥器上部耳盖, 轻轻倾斜使上部积水缓慢流出后, 用塑料刀或勺从采泥器耳盖中仔细取上部 0cm~1cm 的沉积物。如遇砂砾层, 可在 0cm~3cm 层内混合取样。现场记录底质类型, 并分装与处理、保存。

(3) 分析方法

样品的分析按照《海洋监测规范》(GB17378.5-2007) 进行, 超出的项目参照其他行业标准, 各项目的分析方法如表 5.3-15。

表 5.3-15 海洋沉积物环境调查项目及分析方法

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	样品测定方法	检出限/w
1	沉积物粒度	采集表层样品密封保存	激光粒度法	/
2	铜 (Cu)	采集表层样品, 放置阴暗处保存	火焰原子吸收分光光度法	1.7×10 ⁻⁶
3	镉 (Cd)		无火焰原子吸收分光光度法	0.01×10 ⁻⁶
4	铅 (Pb)		无火焰原子吸收分光光度法	0.2×10 ⁻⁶

序号	监测项目	样品采集、预处理及保存方法	样品测定方法	检出限/w
5	砷 (As)		原子荧光法	0.05×10^{-6}
6	汞 (Hg)		原子荧光法	0.001×10^{-6}
7	锌 (Zn)		火焰原子吸收分光光度法	0.3×10^{-6}
8	铬 (Cr)		无火焰原子吸收分光光度法	1.1×10^{-6}
9	石油类		紫外分光光度法	2.9×10^{-6}
10	有机碳		重铬酸钾氧化-还原容量法	0.11×10^{-2}
11	硫化物	采集表层样品, 加入少量醋酸锌溶液, 冷冻保存	亚甲基蓝分光光度法	0.3×10^{-6}
12	pH	现场测定	pH 值测定 (电位法)	--

(4) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数, 即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中: P_i 为第 i 种评价因子的质量指数;

C_i 为第 i 种评价因子的实测值;

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

沉积物评价因子的标准指数 > 1 , 则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

(5) 评价标准

根据《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》, 各监测站位执行的沉积物质量标准见表 5.3-16。

表 5.3-16 各站位执行的沉积物质量标准

站位	所在功能区	执行的水质标准
Y1、Y3	面前海工业与城镇用海区	基本功能未利用前, 执行海洋沉积物质量一类标准
Y5、Y6、Y7、Y8、Y9、S4、S5	湛江-珠海近海农渔业区	执行海洋沉积物质量一类标准
Y2、Y4、S3	电白-江城农渔业区	执行海洋沉积物质量一类标准

5.3.4.3 调查结果与评价

采用上述单项指数法, 对现状监测结果进行标准指数计算, 各监测点沉积物评价因子的标准指数见表 5.3-17。

调查海域所有站位均执行海洋沉积物质量第一类标准。由监测结果及标准指数表结果可知: 所有调查站位的海洋沉积物监测因子均达标, 符合海洋能区划要

求。

表 5.3-17 沉积物监测站位 (执行第一类海洋沉积物质量) 各要素标准指数

站位	有机碳	硫化物	石油类	总汞	砷	铜	铅	锌	镉	铬
Y1	0.38	0.17	0.68	0.33	0.61	0.73	0.45	0.63	0.08	0.93
Y3	0.44	0.51	2.47	0.35	0.62	1.01	0.55	0.78	0.08	1.10
Y5	0.06	0.01	0.05	0.03	0.17	0.28	0.11	0.17	0.20	0.29
Y7	0.09	0.06	0.14	0.25	0.53	0.50	0.31	0.51	0.08	0.76
S3	0.04	0.03	0.09	0.06	0.19	0.12	0.10	0.22	0.14	0.38
S5	0.64	0.08	0.38	0.53	0.94	1.11	0.61	0.81	0.16	1.08
最小值	0.04	0.01	0.05	0.03	0.17	0.12	0.10	0.17	0.08	0.29
最大值	0.64	0.51	2.47	0.53	0.94	1.11	0.61	0.81	0.20	1.10
平均值	0.28	0.14	0.64	0.26	0.51	0.63	0.36	0.52	0.12	0.76
超标率%	0	0	16.67	0	0	33.33	0	0	0	33.33

注：低于方法检出限的标准限值以检出限的一半进行计算。

5.3.5 海洋生物质量现状调查与评价

本报告引用《广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组 (2×1240MW) 海洋环境影响评价海洋环境现状调查报告》(国家海洋局南海调查技术中心, 2022 年 10 月) 中 2022 年秋季在工程附近海域进行的海洋生物质量调查数据。

5.3.5.1 调查站位及时间

国家海洋局南海调查技术中心于 2022 年 9 月 23 日~9 月 25 日在项目附近海域布设海洋生物质量调查站位 7 个, 具体调查站位详见表 5.3-11 和图 5.3-5。

5.3.5.2 调查项目与分析评价方法

(1) 调查项目

石油烃、铜、铅、镉、锌、铬、总汞、砷共 8 项指标。

(2) 采样方法

①贝类样品的采集用清洁刮刀从其附着物上采集贝类样品, 选取足够数量的完好贝类存于高密度塑料袋中, 压出袋内空气, 将袋口打结或热封, 将此袋和样品标签一起放入聚乙烯袋中并封口, 存于冷冻箱中。

②虾与中小型鱼样采集按要求选取足够数量的完好生物样, 放入干净的聚乙烯袋中, 应防止袋子被刺破。挤出袋内空气, 将袋口打结或热封, 将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中, 封口, 于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长(热

天不超过 48h), 可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

③大型鱼类采集

测量并记下鱼样的体长、体重。用清洁的金属刀切下至少 100g 肌肉组织, 厚度至少 5cm, 样品处理时, 切除玷污或内脏部分。存于清洁的聚乙烯袋中, 挤出空气并封口, 将此袋和样品标签一起放入另一聚乙烯袋中, 封口, 于低温冰箱中贮存。若保存时间不太长 (热天不超过 48h), 可用冰箱或冷冻箱贮放样品。

(3) 分析方法

样品的预处理和分析方法遵照《海洋监测规范》(GB17378.6-2007) 进行, 各项目的分析方法如表 5.3-18。

表 5.3-18 各项目分析方法

序号	检测项目	检测方法	检出限	主要检测仪器
1	总汞	原子荧光法	0.0001×10^{-6}	原子荧光分光光度计 (海光 AFS-8520) I-006
2	砷	原子荧光法	0.003×10^{-6}	
3	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.1×10^{-6}	原子吸收分光光度计 (岛津 AA-6880) I-005
4	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.03×10^{-6}	
5	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.001×10^{-6}	
6	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.2×10^{-6}	
7	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	
8	石油烃	荧光分光光度法	0.2×10^{-6}	荧光分光光度计 (上海棱光 f96pro) I-007

(4) 评价方法

采用单项参数标准指数法计算沉积物的质量指数, 即应用公式 $P_i = C_i / C_{si}$ 。

式中: P_i 为第 i 种评价因子的质量指数;

C_i 为第 i 种评价因子的实测值;

C_{si} 为第 i 种评价因子的标准值。

生物质量评价因子的标准指数 > 1 , 则表明该项指标已超过了规定的生物质量标准。

(5) 评价标准

海洋生物质量中鱼类、甲壳类和软体类样品残毒 (除石油烃外) 的评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准, 石油烃的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册) 中规定

的生物质量标准。

海洋生物质量中贝类样品残毒采用中华人民共和国国家标准《海洋生物质量》(GB 18421-2001) 中的相关标准进行评价。

表 5.3-19 海洋生物质量标准 单位: mg/kg

生物类别		Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr	石油烃
双壳类	一类	10	0.1	20	0.2	0.05	1.0	0.5	15
	二类	25	2.0	50	2.0	0.10	5.0	2.0	50
	三类	50 (100)	6.0	100 (500)	5.0	0.30	8.0	6.0	80
甲壳类		100	2.0	150	2.0	0.2	/	/	/
鱼类		20	2.0	40	0.6	0.3	/	/	20
软体动物		100	10.0	250	5.5	0.3	/	/	20

注：“()”为牡蛎执行标准。

5.3.5.3 调查结果与评价

采用上述单项指数法, 对现状监测结果进行标准指数计算, 各监测点生物质量监测结果见表 5.3-20, 评价因子的标准指数见表 5.3-21。

由监测结果及标准指数表结果可知: 海洋生物质量整体超标率为 0, 没有出现超标现象。

表 5.3-20 生物质量监测结果 单位: mg/kg

站位	样品名称	类别	汞 Hg	砷 AS	铜 Cu	铅 Pb	锌 Zn	镉 Cd	铬 Cr	石油烃
Y1	截尾银姑鱼	鱼类	0.033	0.023	0.2	未检出	2.7	0.004	0.05	1.97
	中国枪乌贼	软体类	0.006	0.023	1.3	0.01	7.7	0.049	0.04	13.91
	口虾蛄	甲壳类	0.019	0.125	12.6	0.04	17.9	0.499	0.04	11.27
Y5	前棱龟鲛	鱼类	0.032	0.047	0.4	0.02	5.6	0.012	0.04	4.59
	红牙鲷	鱼类	0.027	0.031	0.3	0.01	4.0	0.005	0.05	1.13
	口虾蛄	甲壳类	0.019	0.124	12.3	0.03	18.0	0.483	0.04	12.02
Y7	前磷骨鲷	鱼类	0.016	0.031	0.6	0.02	5.1	0.006	未检出	2.60
	康氏马鲛	鱼类	0.013	0.034	0.5	未检出	5.2	0.011	0.05	8.16
	口虾蛄	甲壳类	0.019	0.124	12.8	0.03	15.8	0.382	0.04	10.01
S3	二长棘犁齿鲷	鱼类	0.047	0.045	0.3	0.02	3.1	0.003	0.05	6.32
	中国枪乌贼	软体类	0.006	0.022	1.4	0.02	7.6	0.039	0.04	12.31
	猛虾蛄	甲壳类	0.007	0.078	7.3	0.04	16.2	0.199	0.04	9.40
S5	及达副叶鲔	鱼类	0.048	0.050	0.8	0.01	9.7	0.013	0.07	8.29
	中国枪乌贼	软体类	0.006	0.023	1.9	0.03	9.3	0.063	0.05	11.57
	周氏新对虾	甲壳类	0.013	0.079	1.2	0.02	8.0	0.010	0.05	6.55

站位	样品名称	类别	汞 Hg	砷 AS	铜 Cu	铅 Pb	锌 Zn	镉 Cd	铬 Cr	石油烃
	最小值		0.006	0.022	0.2	0.01	2.7	0.003	0.04	1.13
	最大值		0.048	0.125	12.8	0.04	18.0	0.499	0.07	13.91
	平均值		0.020	0.060	3.6	0.02	9.1	0.107	0.04	7.72

表 5.3-21 各站位生物质量标准指数

站位	样品名称	类别	汞 Hg	砷 AS	铜 Cu	铅 Pb	锌 Zn	镉 Cd	铬 Cr	石油烃
Y1	截尾银姑鱼	鱼类	0.110	0.005	0.010	0.000	0.068	0.007	0.033	0.099
	中国枪乌贼	软体类	0.020	0.023	0.013	0.001	0.031	0.009	0.007	0.696
	口虾蛄	甲壳类	0.095	0.016	0.126	0.002	0.119	0.250	0.027	0.564
Y5	前棱龟鲛	鱼类	0.107	0.009	0.020	0.010	0.140	0.020	0.027	0.230
	红牙鲷	鱼类	0.090	0.006	0.015	0.005	0.100	0.008	0.033	0.057
	口虾蛄	甲壳类	0.095	0.016	0.123	0.002	0.120	0.242	0.027	0.601
Y7	前磷骨鲷	鱼类	0.053	0.006	0.030	0.010	0.128	0.010	0.000	0.130
	康氏马鲛	鱼类	0.043	0.007	0.025	0.000	0.130	0.018	0.033	0.408
	口虾蛄	甲壳类	0.095	0.016	0.128	0.002	0.105	0.191	0.027	0.501
S3	二长棘犁齿鲷	鱼类	0.157	0.009	0.015	0.010	0.078	0.005	0.033	0.316
	中国枪乌贼	软体类	0.020	0.022	0.014	0.002	0.030	0.007	0.007	0.616
	猛虾蛄	甲壳类	0.035	0.010	0.073	0.002	0.108	0.100	0.027	0.470
S5	及达副叶鲔	鱼类	0.160	0.010	0.040	0.005	0.243	0.022	0.047	0.415
	中国枪乌贼	软体类	0.020	0.023	0.019	0.003	0.037	0.011	0.009	0.579
	周氏新对虾	甲壳类	0.065	0.010	0.012	0.001	0.053	0.005	0.033	0.328
超标率 (%)	--	--	0	0	0	0	0	0	0	0

注：低于检出限的标准指数以检出限的一半进行计算。

5.3.6 海洋生态和生物资源现状调查与评价

本报告引用《广东华厦阳西电厂二期 7、8 号机组 (2×1240MW) 海洋环境影响评价海洋环境现状调查报告》(国家海洋局南海调查技术中心, 于 2022 年秋季在工程附近海域进行的海洋生态和渔业资源现状调查数据。

5.3.6.1 调查站位及时间

国家海洋局南海调查技术中心于 2022 年 9 月 23 日~9 月 25 日在项目附近海域布设海洋生态调查站位 8 个, 渔业资源调查站位 5 个、潮间带调查断面 3 条。海洋生态和渔业资源调调查站位信息详见表 5.3-11 和图 5.3-5, 潮间带调查断面信息见表 5.3-22。

表 5.3-22 潮间带生物调查断面信息表

断面	潮带	站位
C3	高潮带	111.659067° E 21.530817° N
	中潮带	111.659056° E 21.530650° N
	低潮带	111.659038° E 21.530465° N
C4	高潮带	111.670812° E 21.557140° N
	中潮带	111.671125° E 21.557119° N
	低潮带	111.671355° E 21.557181° N
C5	高潮带	111.681167° E 21.587224° N
	中潮带	111.681633° E 21.587022° N
	低潮带	111.681787° E 21.586892° N

5.3.6.2 调查项目与分析评价方法

(1) 调查项目

海洋生态环境：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、潮间带生物。

渔业资源：鱼卵仔稚鱼、游泳动物。

(2) 调查方法

1) 叶绿素 a 和初级生产力：与水质采样相同，用采水器采集表层水样（水深-0.5m 处）500 毫升，经 GF/F 玻璃纤维滤膜过滤（过滤时抽气负压小于 50kPa）后，将滤膜对折，用铝箔包好，存放于液氮罐中，带回实验室分析，采用萃取紫外分光光度法测定叶绿素 a 的含量。初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman（1974）提出的简化公式估算。

2) 浮游植物：浮游植物定量分析样品用浅水 III 型浮游生物网自底至表层作垂直拖网进行采集。拖网时，落网速度为 0.5m/s，起网为 0.5m/s~0.8m/s。样品用缓冲甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%。样品带回实验室经浓缩后镜检、观察、鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析。

3) 浮游动物：浮游动物样品用浅水 II 型浮游生物网从底层至表层垂直拖曳采集。采得的样品在现场用中性甲醛溶液固定，加入量为样品的 5%。在室内挑去杂物后以湿重法称取浮游动物的生物量，然后在体视显微镜下对标本进行鉴定和计数。分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析，并提供其种类名录。

4) 底栖生物: 定量样品采用 0.05m^2 采泥器, 在每站位连续采集平行样品 5 次, 经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后, 剩余物用体积分数为 5%-7% 的中性甲醛溶液暂时性保存。定性样品采用框宽 1 米的阿氏拖网采集, 在调查船航向稳定后投网, 拖网绳应为水深 3 倍以上, 以大约 2kn 的拖速拖行 15min 。样品在实验室内进行计数、称重及种类鉴定, 分析其种类组成、数量分布、主要优势种及其多样性分析, 并提供其种类名录。

5) 潮间带生物: 分别在项目区周边设 3 处潮间带代表断面, 在各断面潮间带分别采集定性样品和定量样品。定性样品在各断面周围随机采取; 定量样品则用大小为 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ (或 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$) 的取样框随机抛投, 样框内所获底栖生物样品用 5% 左右的中性福尔马林溶液固定保存, 带回实验室分析、鉴定、计数和称重。

6) 鱼卵仔稚鱼: 调查选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担, 按照 GB/T12763.6-2007 的相关规定进行样品的采集、保存和运输。A. 定量采样: 网具使用浅水 I 型浮游生物网垂直采样, 由海底至海面垂直拖网。落网速度为 0.5m/s , 起网速度为 $0.5\text{m/s}\sim 0.8\text{m/s}$ 。B. 定性采样: 一般在海水表层 ($0\text{m}\sim 3\text{m}$) 或其他水层进行水平拖网 $10\text{min}\sim 15\text{min}$, 船速为 $1\text{kn}\sim 2\text{kn}$ 。网具使用大型浮游生物网。

7) 游泳动物: 游泳生物调查按照 GB/T12763.6-2007 的相关规定进行样品的采集、保存和运输。

调查船舶要求: 游泳生物调查船应由专业调查船承担, 或选择适于在调查海区作业且设备条件良好的渔船承担, 调查船舶应具备能在调查海区中定位的卫星定位仪、能在调查海区与陆地基地联络的通讯设备, 性能良好的探鱼仪和雷达, 能随时观察曳网情况的网位仪, 与调查水深和调查网具相匹配的起网机和起吊设备, 具备渔获物样品冷藏库或冷冻库。

调查工作流程: 采用单船有翼单囊拖网进行作业。调查时间选择在白天进行, 综合拖速、拖向、流向、流速、风向和风速等多种因素, 在距离站位位置 $2\text{nmile}\sim 3\text{nmile}$ 处放网, 此次项目船号为粤江城渔 92118, 使用的网具为网纲 7m 、网衣 10m 、网囊目 40mm 的底拖网, 拖速控制在 3kn 左右, 经 1 小时后正好到达站位

位置或附近。临放网前准确测定船位，放网时间以停止曳网投放，曳网着底开始受力时为准。拖网中尽量保持拖网方向朝向拖网站位，注意周围船只动态和调查船的拖网是否正常等，若出现不正常拖网时，视其情况改变拖向或立即起网。临起网前准确记录船位，起网时间以起网机开始卷收曳网时间为准。如遇严重破网等导致渔获量大量减少时，应重新拖网。

样品处理：将囊网里全部渔获物收集，记录估计的网次总质量 (kg)。渔获物总质量在 40kg 以下时，全部取样分析；渔获物大于 40kg 时，从中挑出大型的和稀有的标本后，从渔获物中随机取出渔获物分析样品 20kg 左右，然后把余下的渔获物按品种和不同规格装箱，记录该站位准确渔获物总质量 (kg)。

(3) 分析方法

样品的分析采用《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB17378.7-2007)和《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》(GB/T12763.6)，各项目的分析方法如表 5.3-23。

表 5.3-23 海洋生态调查项目及分析方法

序号	检测指标	样品预处理及保存方法	分析方法
1	浮游植物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/5	浓缩计数法
2	浮游动物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/5	浓缩计数法
3	大型底栖生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/6	镜检法
4	游泳动物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007/14	目测法
5	潮间带生物	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/7	镜检法
6	鱼类浮游生物	《海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查》GB/T 12763.6-2007/9	镜检法
7	叶绿素 a	《海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007/8.2	分光光度法

(4) 评价方法

1) 初级生产力

采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P = C_a Q L t / 2$$

式中： P —初级生产力 ($\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$);

Ca —叶绿素 a 含量 (mg/m^3);

Q —同化系数 ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl-a}\cdot\text{h})$), 根据以往调查结果, 取 3.7;

L —真光层的深度 (m);

t —白昼时间 (h), 根据以往调查结果, 春季取 12, 秋季取 11。

2) 优势度(Y):

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

3) Shannon-Weaver 多样性指数(H'):

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

4) Pielou 均匀度指数(J):

$$J = H' / \log_2 S$$

上述 2) ~4) 式中:

n_i —第 i 种的个体数量;

N —某站总生物数量;

f_i —某种生物的出现频率 (%) ;

P_i —第 i 种的个体数与总个体数的比值;

S —出现生物总种数。

5) 鱼卵仔鱼:

密度以水平拖网捕获的总个体数除以滤水量计算: $V = N / (S \times L)$

式中: V —鱼卵仔鱼的分布密度, 单位为 $\text{ind.}/\text{m}^3$;

N —每网鱼卵仔鱼数量, 单位为 ind ;

S —网口面积, 单位为 m^2 ;

L —拖网距离, 单位为 m 。

6) 渔业资源:

资源数量的评估根据底拖网扫海面积法 (密度指数法), 来估算评价区的资源重量密度和生物个体密度。

$$S = (y) / a(1 - E)$$

式中： S —重量密度 (kg/km^2) 或个体密度 ($\text{ind.}/\text{km}^2$)；

a —底拖网每小时的扫海面积 (扫海宽度取浮网长度的 $2/3$)；

y —平均重量渔获率 (kg/h) 或平均个体渔获率 ($\text{ind.}/\text{h}$)；

E —逃逸率 (取 0.5)。

7) 游泳生物优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点, 选用 Pinkas 等提出的相对重要性指数 IRI , 来分析渔获物在群体数量组成中其生态的地位, 依此确定优势种。

$$IRI = (N+W) F$$

式中： N —某一种类的 ind 数占渔获总 ind 数的百分比；

W —某一种类的重量占渔获总重量的百分比；

F —某一种类的出现的断面数占调查总断面数的百分比。

5.3.6.3 调查结果与评价

1、叶绿素 a 和初级生产力

调查站位水体叶绿素 a 的变化范围在 $0.10\sim 1.24\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 平均含量为 $0.45\text{mg}/\text{m}^3$ 。叶绿素 a 的含量最高值出现在 S3 号站 (底层), 为 $1.24\text{mg}/\text{m}^3$; Y1 (表层) 和 Y7 号站 (表层) 最低, 均为 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据水体透明度和表层叶绿素 a 含量对初级生产力进行估算统计, 估算得到的初级生产力范围在 $16.85\sim 175.22\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 之间, 平均值为 $73.01\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。初级生产力在 Y4 号站位最高 ($175.22\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$), Y1 和 Y7 号站最低 (均为 $16.85\text{mgC}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)。

表 5.3-24 海洋生态调查项目及分析方法

站位	叶绿素 a (mg/m^3)			初级生产力 $\text{mg C}/\text{m}^2 \text{ d}$	透明度 (m)
	表层	底层	平均		
Y1	0.10	/	0.10	16.85	3.0
Y3	0.22	0.12	0.17	24.71	2.0
Y4	0.78	0.78	0.78	175.22	4.0
Y5	0.22	0.43	0.33	18.53	1.5
Y7	0.10	0.34	0.22	16.85	3.0
Y9	0.22	0.44	0.33	43.24	3.5
S3	1.12	1.24	1.18	157.25	2.5
S5	0.78	0.22	0.50	131.41	3.0

站位	叶绿素 a (mg/m ³)			初级生产力	透明度
	表层	底层	平均	mg C/m ² d	(m)
最小值	0.10	0.12	0.10	16.85	1.5
最大值	1.12	1.24	1.18	175.22	4.0
平均值	0.44	0.51	0.45	73.01	2.81

注: "/"表示无该检测项。

2、浮游植物

1) 种类组成及分布

本次生态调查共鉴定出浮游植物 16 科 37 种 (含未定种的属), 隶属于蓝藻门、甲藻门、硅藻门和裸藻门 4 大门类。各门类的种类数如图 5.2-1 所示, 其中以硅藻门为主, 有 11 科 27 种, 占总种数的 72.97%; 其次是甲藻门有 3 科 8 种, 占总种数的 21.62%; 蓝藻门和裸藻门均有 1 科 1 种, 各占总种数的 2.70%。所有调查站位中 Y7 站位浮游植物的种类数最多, 有 26 种; 其次是 S5 站位, 有 25 种, Y1 站位最少, 仅有 12 种。

2) 密度及分布

各调查站位浮游植物的密度在 $4.14 \times 10^5 \sim 1145.05 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ 之间, 平均密度为 $286.14 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$, 其中硅藻门的平均密度最高, 为 $277.82 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$, 占浮游植物平均密度的 97.09%; 其次是蓝藻门, 平均密度为 $7.84 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$, 占浮游植物平均密度的 2.74%; 裸藻门的平均密度最低, 为 $0.05 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$, 占浮游植物平均密度的 0.02%。

在水平分布上, S5 站位的浮游植物密度最高, 为 $1145.05 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$; Y3 站位次之, 密度为 $490.66 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$; Y5 站位最低, 密度为 $4.14 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$; 浮游植物密度的水平分布不均匀。

3) 优势种及分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查浮游植物的优势种有 3 种(见表 6.6-4), 分别是: 柔弱伪菱形藻 *Pseudo-nitzschia delicatissima*、尖刺伪菱形藻 *Pseudo-nitzschia pungens*、铁氏束毛藻 *Trichodesmium thiebautii*。其中柔弱伪菱形藻的优势度最高, 为 0.809, 在各个站位均有大量分布, 为世界广布性种; 其次是尖刺伪菱形藻, 优势度为 0.131, 属于广温性近岸种亦属于近岸赤潮种; 铁氏束毛藻的优势度为 0.027, 为热带广布性种亦属于近岸赤潮种。

表 5.3-25 调查站位浮游植物优势种及栖息密度分布 ($\times 10^5 \text{cells/m}^3$)

调查站位 \ 优势种	铁氏束毛藻	尖刺伪菱形藻	柔弱伪菱形藻
Y1	18.12	48.45	290.37
Y3	4.41	58.28	411.09
Y4	7.51	12.86	80.52
Y5	0.47	0.32	2.28
Y7	9.68	11.40	78.22
Y9	6.00	6.51	32.12
S3	1.62	1.61	5.91
S5	14.88	159.43	951.71
各种平均丰度	8.70	37.36	231.53
优势度 Y	0.027	0.131	0.809

4) 多样性水平

各调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 6.6-5 所示。调查站位浮游植物的 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 范围在 0.85~2.57 之间, 平均值为 1.50, 其中 S3 站位多样性指数最高 (2.57), Y5 站位次之 (2.23), S5 站位的多样性指数最低 (0.85), 整体来说, 调查站位多样性指数水平较低。

各调查站位浮游植物的 Pielou 均匀度指数 (J) 范围在 0.18~0.60 之间, 平均值为 0.36, 其中 S3 站位最高, 为 0.60, Y5 站位次 (0.56), S5 站位最低 (0.18), 调查站位均匀度水平较低。

各调查站位浮游植物的丰度范围在 0.87~1.93 之间, 平均值为 1.50, 其中 S3 站位最高, 为 1.93, Y7 站位次之 (1.90), Y1 站位最低 (0.87)。

表 5.3-26 各站位浮游植物的多样性水平

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)	丰度 (d)
Y1	12	1.14	0.32	0.87
Y3	23	0.87	0.19	1.49
Y4	19	1.30	0.31	1.42
Y5	16	2.23	0.56	1.63
Y7	26	1.57	0.33	1.90
Y9	16	1.47	0.37	1.26
S3	20	2.57	0.60	1.93
S5	25	0.85	0.18	1.50

平均值	--	1.50	0.36	1.50
-----	----	------	------	------

5) 小结

本次浮游植物的调查结果显示,浮游植物种类有 4 门 16 科 37 种(含未定种的属),硅藻门是主要的组成门类;浮游植物平均密度为 $286.14 \times 10^5 \text{cells/m}^3$,其中硅藻门的平均密度最高 ($277.82 \times 10^5 \text{cells/m}^3$),占比 97.09%。从种类组成特征来看,本次调查的优势种有 3 种,柔弱伪菱形藻为第一优势种。经计算,调查站位植物的多样性指数 (H') 和均匀度指数 (J) 均处于较低水平。

3、浮游动物

1) 种类组成

本次调查共记录浮游动物 9 个生物类群 36 种,其中桡足类的种数最多,有 12 种,占总种数的 33.33%;其次为浮游幼体,有 10 种,占总种数的 27.78%;水母类有 4 种,占总种数的 11.11%;被囊类有 3 种,占总种数的 8.33%;枝角类和十足类均有 2 种,各占总种数的 5.56%;翼足类、毛颚类和栉板动物均只发现 1 种,各占总种数的 2.78%。

各站点中, S5 和 Y3 站点的种类数最多,皆为 20 种; Y9 站点的种类数最少,为 13 种。种类分布上,桡足类、浮游幼体、毛颚类和枝角类是调查海区的最常见类群,所有调查站点均有分布,浮游幼体、枝角类、桡足类在各站位均有发现,十足类除 Y5 站点外其余站点也均有发现,其余类群浮游动物则仅在部分站点有发现。

2) 生物量、密度及其分布

本次调查中,各站位的浮游动物密度在 $38.94 \sim 158.00 \text{ind./m}^3$ 之间,平均密度为 87.67ind./m^3 ,其中 Y1 号站的浮游动物密度最高,为 158.00ind./m^3 ; Y4 号站次之,为 131.26ind./m^3 ; Y5 号站的密度最低,为 38.94ind./m^3 。各站位的浮游动物生物量的变化范围在 $23.929 \sim 91.154 \text{mg/m}^3$ 之间,平均生物量为 44.643mg/m^3 ,最高值出现在 S3 号采样站,最低值出现在 Y5 号采样站。

表 5.3-27 浮游动物生物量及密度

站位	密度 (ind./m^3)	生物量 (mg/m^3)
Y1	158.00	69.000
Y3	119.64	46.429
Y4	131.26	35.000

站位	密度 (ind./m ³)	生物量 (mg/m ³)
Y5	38.94	23.929
Y7	83.36	28.889
Y9	48.33	35.556
S3	46.51	91.154
S5	75.32	27.188
最大值	158.00	91.154
最小值	38.94	23.929
平均值	87.67	44.643

3) 优势种类及其分布

以优势度 ≥ 0.02 为判断标准, 本次调查海域浮游动物优势种有 7 种, 为浮游幼体中的蛇尾纲长腕幼虫 *Ophiopluteus larva*、长尾类幼体 *Macrura larvae*、桡足类幼体 *Copepods larvae* 和鱼卵 *Fish egg*, 毛颚类中的肥胖箭虫 *Sagitta enflata*, 枝角类中的鸟喙尖头蚤 *Penilia avirostris*, 以及十足类中的间型莹虾 *Lucifer intermedius*。优势种在各站位的密度分布及优势度见表 5.3-28。

表 5.3-28 浮游动物优势种类及密度的空间分布 (单位: ind./m³)

种类 站位	蛇尾纲长 腕幼虫	长尾类幼 体	桡足类 幼体	鱼卵	肥胖箭 虫	鸟喙尖 头蚤	间型莹 虾
Y1	37.00	6.00	16.00	15.00	1.00	35.00	0.00
Y3	38.93	11.07	1.79	20.36	5.71	22.50	7.86
Y4	40.00	0.00	7.08	3.75	2.50	70.00	0.83
Y5	12.50	0.71	4.29	1.79	0.71	12.50	0.00
Y7	15.83	8.33	2.78	0.83	6.39	31.39	9.17
Y9	12.78	0.56	3.33	14.17	0.83	7.50	0.83
S3	10.00	4.23	0.00	1.15	5.77	4.62	13.46
S5	29.06	2.19	6.88	4.69	0.94	16.25	7.19
平均值	24.51	4.14	5.27	7.72	2.98	24.97	4.92
优势度	0.280	0.041	0.053	0.088	0.034	0.285	0.042
出现频率	100.00%	87.50%	87.50%	100.00%	100.00%	100.00%	75.00%

4) 生物多样性水平

调查海域浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数(H')、Pielou 均匀度指数(J)和丰富度(d)如表 5.3-29 所示。各调查站位的 Shannon-Wiener 多样性指数在 1.94~3.24 之间, 平均值为 2.77, 最高值出现在 Y1 号站 (3.24), 最低值出现在 Y4 号站 (1.94); Pielou 均匀度指数变化范围在 0.47~0.81 之间, 平均值为 0.68, 最高值出现在 Y1(0.81)号站, 最低值出现在 Y4(0.47)号站; 丰富度(d)在 1.61~2.40

之间, 平均值为 2.07, 最高值出现在 S5 (2.40) 站位, 最低值出现在 Y9 站位 (1.61)。总体来说, 调查站位的多样性指数和均匀度指数皆处于一般水平。

表 5.3-29 各调查站位浮游动物多样性水平

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J')
Y1	16	3.24	0.81
Y3	20	2.93	0.68
Y4	17	1.94	0.47
Y5	14	2.65	0.70
Y7	19	2.84	0.67
Y9	13	2.68	0.72
S3	16	3.03	0.76
S5	20	2.84	0.66
最小值	13	1.94	0.47
最大值	20	3.24	0.81
平均值	--	2.77	0.68

6) 小结

浮游动物群落变化与环境因素密切相关, 作为反映环境特征的一项重要指标对于海洋环境监测具有重要意义。本次浮游动物调查结果显示, 调查海域内浮游动物种类 36 种, 群落结构主要由浮游幼体、枝角类、桡足类和十足类组成; 浮游动物平均密度和平均生物量分别为 87.67ind./m^3 和 44.643mg/m^3 。从种类组成特征来看, 调查海域内优势种有 7 个, 其中鸟喙尖头溞优势地位最突出。结合统计多样性水平, 显示该调查海域的多样性指数处于一般水平, 浮游动物生态环境一般。

4、大型底栖生物

1) 种类组成

本次调查共记录大型底栖动物 28 种, 其中环节动物 19 种、节肢动物 3 种、其他种类动物(包括蠕虫动物 2 种、星虫动物 2 种、纽形动物和棘皮动物各 1 种)共 6 种。环节动物和节肢动物分别占总种数的 67.86% 和 10.71%, 环节动物是构成本次调查海区大型底栖生物的主要类群。

2) 底栖生物栖息密度和生物量

分析结果表明, 调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 158.00ind./m^2 , 调查海域以环节动物的平均栖息密度最高, 为 94.00ind./m^2 , 占总平均密度的 59.49%;

蠕虫动物次之，平均栖息密度为 34.00ind./m²，占总平均密度的 21.52%；棘皮动物的平均栖息密度为 13.00ind./m²，占总平均密度的 8.23%；纽形动物的平均栖息密度为 9.00ind./m²，占总平均密度的 5.70%；节肢动物的平均栖息密度为 6.00ind./m²，占总平均密度的 3.80%；星虫动物的平均栖息密度为 2.00ind./m²，占总平均密度的 1.27%。

底栖生物的平均生物量为 23.22g/m²，以蠕虫动物的平均生物量居首位，蠕虫动物的平均生物量为 15.46g/m²，占总平均生物量的 66.58%；其次为环节动物，环节动物的平均生物量为 5.16g/m²，占总平均生物量的 22.22%；节肢动物的平均生物量为 1.55g/m²，占总平均生物量的 6.68%；纽形动物的平均生物量为 0.58g/m²，占总平均生物量的 2.50%；棘皮动物的平均生物量为 0.46g/m²，占总平均生物量的 1.98%；星虫动物的平均生物量为 0.01g/m²，占总平均生物量的 0.04%。

表 5.3-30 底栖生物各类群的生物量和栖息密度

站 位	项目	合计	纽形 动物	环节动 物	星虫 动物	蠕虫 动物	节肢 动物	棘皮 动物
Y1	栖息密度(ind./m ²)	120.00	8.00	80.00	8.00	8.00	16.00	0.00
	生物量(g/m ²)	28.02	0.10	23.04	0.10	0.32	4.46	0.00
Y3	栖息密度(ind./m ²)	152.00	0.00	128.00	0.00	16.00	8.00	0.00
	生物量(g/m ²)	2.00	0.00	0.86	0.00	0.82	0.32	0.00
Y4	栖息密度(ind./m ²)	256.00	8.00	80.00	0.00	168.00	0.00	0.00
	生物量(g/m ²)	102.44	3.66	1.07	0.00	97.72	0.00	0.00
Y5	栖息密度(ind./m ²)	56.00	0.00	56.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m ²)	0.35	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Y7	栖息密度(ind./m ²)	104.00	16.00	48.00	0.00	0.00	16.00	24.00
	生物量(g/m ²)	13.72	0.70	3.86	0.00	0.00	7.34	1.82
Y9	栖息密度(ind./m ²)	168.00	0.00	80.00	8.00	0.00	0.00	80.00
	生物量(g/m ²)	4.30	0.00	2.46	0.02	0.00	0.00	1.82
S3	栖息密度(ind./m ²)	184.00	24.00	160.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	生物量(g/m ²)	3.58	0.13	3.46	0.00	0.00	0.00	0.00
S5	栖息密度(ind./m ²)	224.00	16.00	120.00	0.00	80.00	8.00	0.00
	生物量(g/m ²)	31.42	0.04	6.22	0.00	24.85	0.32	0.00
平 均	栖息密度(ind./m ²)	158.00	9.00	94.00	2.00	34.00	6.00	13.00
	生物量(g/m ²)	23.22	0.58	5.16	0.01	15.46	1.55	0.46

本次调查结果表明，各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围

从 56.00 ind./m²~256.00 ind./m², 其中 Y4 号站位栖息密度最高, 为 256.00 ind./m²。该站位密度最高的原因在于记录到数量较多的蠕虫动物强壮绿蠕 (*Thalassema fuscum*) 和小头虫 (*Capitella capitata*), 它们在该站位的栖息密度分别为 160.00 ind./m² 和 32.00 ind./m²。其次为 S5 号站位栖息密度较高, 为 224.00 ind./m², 该站位密度较高的原因是记录到数量较多的蠕虫动物强壮绿蠕 (*Thalassema fuscum*) 和环节动物拟节虫 (*Praxillella praetermissa*), 它们在站位的栖息密度分别为 80.00 ind./m² 和 64.00 ind./m²。

本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀, 变化范围从 0.35 g/m²~102.44 g/m², 在 8 个监测站位中仅 Y4 号站位的生物量大于 50.00 g/m², 为 102.44 g/m²。构成 Y4 号站位高生物量的原因在于出现数量较多的蠕虫动物强壮绿蠕 (*Thalassema fuscum*), 生物量为 91.50 g/m²。最低的站位为 Y5 号站, 生物量为 0.35 g/m²。

环节动物在调查海区的平均密度为 94.00 ind./m², 在 8 个站位中均有出现, 出现频率为 100%, 密度分布范围为 48.00 ind./m²~160.00 ind./m²; 平均生物量为 5.16 g/m², 生物量分布范围为 0.35 g/m²~23.04 g/m²。

节肢动物在调查海区 8 个站位中 4 个站位有出现, 出现频率为 50.00%, 平均密度为 6.00 ind./m², 密度分布范围为 0.00 ind./m²~16.00 ind./m²; 平均生物量为 1.55 g/m², 生物量分布范围为 0.00 g/m²~7.34 g/m²。

3) 种类优势种和经济种类

大型底栖动物种类若按其优势度 $Y \geq 0.02$ 时即被认定为优势种, 那么本次调查海区的底栖生物有 8 个优势种, 分别为环节动物的小头虫 (*Capitella capitata*)、拟节虫 (*Praxillella praetermissa*)、锥唇吻沙蚕 (*Glycera onomichiensis*)、寡鳃齿吻沙蚕 (*Nephtys oligobranchia*)、奇异稚齿虫 (*Paraprionospio pinnata*)、蠕虫动物的强壮绿蠕 (*Thalassema fuscum*)、纽形动物的血色缘纽虫 (*Ramphogordius sanguineus*) 和棘皮动物的倍棘蛇尾属 (*Amphioplus* sp.), 优势度分别为 0.127、0.054、0.043、0.025、0.021、0.104、0.036 和 0.021。小头虫在 8 个站位中的 7 个站出现, 其平均栖息密度为 23.00 ind./m², 占调查海区底栖生物平均密度的 14.56%, 为该调查海区的第一优势种; 强壮绿蠕在 8 个站位中的 4 个站出现, 其平均栖息

密度为 33.00ind./m²，占调查海区底栖生物平均密度的 20.89%，其他优势种见表 5.3-31。

表 5.3-31 调查海域底栖动物优势种及优势度

优势种	类群	优势度 (Y)	平均密度 (ind./m ²)	占总生物栖息密度的百分比(%)
小头虫	环节动物	0.127	23.00	14.56
强壮绿蠕	蠕虫动物	0.104	33.00	20.89
拟节虫	环节动物	0.054	17.00	10.76
锥唇吻沙蚕	环节动物	0.043	9.00	5.70
血色缘纽虫	纽形动物	0.036	9.00	5.70
寡鳃齿吻沙蚕	环节动物	0.025	8.00	5.06
奇异稚齿虫	环节动物	0.021	13.00	8.23
倍棘蛇尾属	棘皮动物	0.021	13.00	8.23

4) 底栖生物物种多样性指数

调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 3~11 种/站，平均 8 种/站。多样性指数 (H') 变化范围在 1.379~3.323 之间，平均值为 2.432 (表 5.3-32)。多样性指数最高出现在 Y1 号站 (3.323)，最低则为 Y5 号站 (1.379)，多样性属于一般水平。丰富度指数范围为 0.344~1.448，平均值为 0.961，其中 Y1 号丰富度指数最高 (1.448)，Y5 号站最低 (0.344)；均匀度范围在 0.627~0.961 之间，平均值为 0.840，均匀度指数最高出现在 Y1 号站，为 0.961，最低出现在 Y4 号站 (0.627)，各站位物种间分布均匀。

表 5.3-32 调查海域底栖生物出现种数与群落指数

站位	种类数	多样性指数(H')	丰富度指数 (d')	均匀度 (J')
Y1	11	3.323	1.448	0.961
Y3	6	2.115	0.690	0.818
Y4	9	1.986	1.000	0.627
Y5	3	1.379	0.344	0.870
Y7	8	2.873	1.045	0.958
Y9	6	2.108	0.676	0.815
S3	11	3.051	1.329	0.882
S5	10	2.621	1.153	0.789
平均	8	2.432	0.961	0.840
范围	3~11	1.379~3.323	0.344~1.448	0.627~0.961

5) 小结

本次调查共记录大型底栖动物 28 种，其中环节动物 19 种、节肢动物 3 种、

其他种类动物(包括蠕虫动物 2 种、星虫动物 2 种、纽形动物和棘皮动物各 1 种)共 6 种。调查海区大型底栖生物平均栖息密度为 158.00ind./m², 平均生物量为 23.22g/m²。本次调查海区的底栖生物有 8 个优势种, 分别为环节动物的小头虫、拟节虫、锥唇吻沙蚕、寡鳃齿吻沙蚕、奇异稚齿虫、蠕虫动物的强壮绿蠕、纽形动物的血色缘纽虫和棘皮动物的倍棘蛇尾属。调查海域的各定量采样站位大型底栖生物出现种数变化的范围在 3~11 种/站, 平均 8 种/站。多样性指数变化范围在 1.379~3.323 之间, 平均值为 2.432, 多样性属于一般水平。丰富度指数范围为 0.344~1.448, 平均为 0.961; 均匀度范围在 0.627 ~0.961 之间, 平均值为 0.840, 各站位物种间分布均匀。

5、潮间带生物

本次潮间带调查共对 3 条潮间带断面 (C3-C5 断面) 进行调查, 在各断面的高、中、低潮带各布设站点进行样品采集。其中 C4 断面底质类型为岩石, C3 和 C5 断面底质为砂。

1) 种类组成

调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有 21 种, 隶属 2 门 11 科。本次调查发现软体动物种类较多, 有 17 种, 占总种数的 76.19%; 节肢动物种类较少, 有 5 种, 占总种数的 23.81%。

本次调查在 C4 断面发现潮间带生物种类最多, 为 15 种; 其次为 C5 断面, 发现种类为 5 种; C3 断面发现种类最少 (为 3 种)。

调查断面潮间带生物以软体动物为主要构成类群, 各断面软体动物种类数介于 2~11 种之间; 节肢动物的种类介于 1~4 种之间。

2) 生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的组成

调查断面的潮间带生物总平均栖息密度及生物量见表 5.3-33, 总平均栖息密度为 145.33ind./m², 总平均生物量为 71.875g/m²。在潮间带生物栖息密度的百分组成中, 软体动物栖息密度较高, 为 128.44ind./m², 占 88.38%; 节肢动物较低, 为 16.89ind./m², 占 11.62%。生物量组成方面软体动物较高, 为 64.520g/m², 占 89.77%; 节肢动物较低, 为 7.355g/m², 占 10.23%。

表 5.3-33 潮间带平均生物量及栖息密度的组成

项目	软体动物	节肢动物	合计
栖息密度 (ind./m ²)	128.44	16.89	145.33
生物量 (g/m ²)	64.520	7.355	71.875

b、生物量及栖息密度的水平分布

调查断面潮间带生物栖息密度及生物量的水平分布见表 5.3-34, 潮间带生物的栖息密度表现为 C4 断面最高, 为 396.00ind./m², 其次为 C3 断面(25.33ind./m²), 最低出现在 C5 断面, 为 14.67ind./m²。C4 断面的生物量最高, 达到 116.407g/m², 其次为 C5 断面 (61.408g/m²), C3 断面生物量最低, 为 37.810g/m²。

表 5.3-34 潮间带生物量及栖息密度的水平分布

断面名称	项目	软体动物	节肢动物	合计
C3	栖息密度 (ind./m ²)	8.00	17.33	25.33
	生物量 (g/m ²)	33.870	3.940	37.810
C4	栖息密度 (ind./m ²)	369.33	26.67	396.00
	生物量 (g/m ²)	100.933	15.473	116.407
C5	栖息密度 (ind./m ²)	8.00	6.67	14.67
	生物量 (g/m ²)	58.753	2.655	61.408
平均值	栖息密度 (ind./m ²)	128.44	16.89	145.33
	生物量 (g/m ²)	64.520	7.355	71.875

c、生物量及栖息密度的垂直分布

调查断面潮间带栖息密度及生物量的垂直分布见表 5.3-35, 在垂直分布上, 潮间带生物的栖息密度方面表现为高潮带最高, 为 222.66ind./m², 其次为中潮带 (174.67ind./m²), 低潮带最低, 为 38.67ind./m², 即高潮带>中潮带>低潮带。在生物量方面, 中潮带生物量最高, 为 106.011g/m², 其次为低潮带 (82.788g/m²), 高潮带最低, 为 26.836g/m², 即中潮带>低潮带>高潮带。

表 5.3-35 潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

潮带	项目	软体动物	节肢动物	合计
高	栖息密度 (ind./m ²)	205.33	17.33	222.66
	生物量 (g/m ²)	21.777	5.059	26.836
中	栖息密度 (ind./m ²)	164.00	10.67	174.67
	生物量 (g/m ²)	104.092	1.919	106.011
低	栖息密度 (ind./m ²)	16.00	22.67	38.67
	生物量 (g/m ²)	67.691	15.087	82.788
平均	栖息密度 (ind./m ²)	128.44	16.89	145.33
	生物量 (g/m ²)	64.520	7.355	71.875

3) 优势种组成

调查断面潮间带生物优势种以计算优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据, 本次调查的优势种有 3 种, 分别是: 小结节滨螺 *Echinolittorina radiata*、塔结节滨螺 *Nodilittorina pyramidalis*、痕掌沙蟹 *Ocypode stimpsoni*。其中优势度最大的为塔结节滨螺 ($Y=0.121$), 为本调查第一优势种。

4) 潮间带生物多样性指数

调查断面 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 如表 5.3-36 所示, Shannon-Wiener 多样性指数范围处于 0~1.57 之间, 平均值为 1.21。多样性指数在 C4 断面出现最高 (1.57), 其次为 C5 断面 (1.16), C3 断面最低 (0.90)。

Pielou 均匀度指数数值变化范围在 0.18~0.31 之间, 平均值为 0.23。均匀度指数 (J) 在 C5 断面出现最高 (0.31), 其次为 C4 断面 (0.20), 最低出现在 C3 断面 (为 0.18)。调查断面潮间带多样性指数 (H') 和均匀度均处于较低水平。

表 5.3-36 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

调查站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
C3	3	0.90	0.18
C4	15	1.57	0.20
C5	5	1.16	0.31
平均值	--	1.21	0.23

5) 小结

本次潮间带生物调查结果显示, 调查断面潮间带生物的种类包含 2 大类群, 共有 21 种。调查断面总平均栖息密度 145.33 ind./m^2 , 总平均生物量为 71.875 g/m^2 。从种类组成特征来看, 调查断面优势种有 3 种, 最大优势种为塔结节滨螺, 优势地位突出 ($Y=0.121$)。调查断面潮间带多样性指数 (H') 和均匀度指数均处于较低水平, 说明潮间带种类多样性较低。

6、鱼卵仔稚鱼

1) 种类组成

本次调查鱼类浮游生物水平和垂直采样调查共获得鱼卵 291 ind., 仔稚鱼 4 ind.。经鉴定共有 8 种, 其中鱼卵 8 种, 仔稚鱼 2 种, 隶属于鲱形目、鲻形目、鲈形目、鲷形目等 4 目 6 科。

表 5.3-37 调查海域鱼卵仔鱼种类组成

种类	拉文种名	鱼卵	仔稚鱼	
鲱形目	鲱科	Clupeidae	+	-
	鳀属	Engraulis sp.	+	-
	小公鱼属	Stolephorus sp.	+	+
	凤鲚	Coilia mystus	+	-
鲻形目	鲻科	Mugilidae	+	-
鲈形目	鳎科	Leiognathidae	+	-
	石首鱼科	Sciaenidae	+	+
鲽形目	舌鳎科	Cynoglossidae	+	-

2) 数量分布

a、水平拖网

本次水平拖网，鱼卵的密度分布范围在 0.14~0.70ind./m³ 之间，平均值为 0.39ind./m³，其中在 Y1 号站位发现鱼卵密度最高 (0.70ind./m³)，其次为 S3 号站位 (0.53ind./m³)，Y7 号站位鱼卵密度最低 (0.14ind./m³)。仔稚鱼的密度分布范围在 0.00~0.01ind./m³ 之间，平均密度为 0.01ind./m³，Y1、Y7、S3、S5 号站位出现最高，密度均为 0.01ind./m³，Y5 号站位最低，未发现仔稚鱼。

表 5.3-38 鱼卵仔稚鱼密度及其分布 (水平拖网)

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵 (ind/m ³)	仔稚鱼 (ind/m ³)
Y1	0.70	0.01
Y5	0.40	0.00
Y7	0.14	0.01
S3	0.53	0.01
S5	0.20	0.01
平均值	0.39	0.01

b、垂直拖网

本次垂直拖网，鱼卵的密度分布范围在 0.71-3.00 ind./m³ 之间，平均值为 2.01 ind./m³，其中在 Y1 号站位发现鱼卵密度最高 (3.00ind./m³)，其次为 S5 号站位 (2.50ind./m³)，Y5 号站位密度最低 (0.71ind./m³)；本次垂直拖网调查未发现仔稚鱼。

表 5.3-39 鱼卵仔稚鱼密度及其分布 (垂直拖网)

站位	鱼卵发育期	
	鱼卵 (ind/m ³)	仔稚鱼 (ind/m ³)

Y1	3.00	0.00
Y5	0.71	0.00
Y7	1.94	0.00
S3	1.92	0.00
S5	2.50	0.00
平均值	2.01	0.00

3) 主要种类及数量分布

鱼类浮游生物优势种以优势度 (Y) ≥ 0.02 为判断依据, 经计算, 水平拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为鲱科 *Clupeidae*、鲷科 *Leiognathidae* 和石首鱼科 *Sciaenidae*, 优势度分别为 0.128、0.375 和 0.370; 仔稚鱼中优势种为小公鱼属 *Stolephorus sp.* 和石首鱼科, 优势度分别为 0.600 和 0.067。

垂直拖网调查鱼卵中数量占优势的种类为小公鱼属 *Stolephorus sp.*、凤鲚 *Coilia mystus*、鲷科 *Leiognathidae*, 优势度分别为 0.053、0.308 和 0.235; 仔稚鱼未发现, 无优势种。

表 5.3-40 调查站位鱼类浮游生物主要种类

调查方法	类型	优势种	优势度 (Y)
水平拖网 (定性)	鱼卵	鲱科	0.128
		鲷科	0.375
		石首鱼科	0.370
	仔稚鱼	小公鱼属	0.600
		石首鱼科	0.067
垂直拖网 (定量)	鱼卵	小公鱼属	0.053
		凤鲚	0.308
		鲷科	0.235

4) 小结

本次鱼卵、仔稚鱼调查结果显示: 经鉴定共有 8 种, 其中鱼卵 8 种, 仔稚鱼 2 种, 隶属于鲱形目、鲷形目、鲈形目、鲹形目等 4 目 6 科。水平拖网获得鱼卵与仔稚鱼 8 种, 调查站位鱼卵和仔稚鱼水平拖网的平均密度分别为 0.40ind./m^3 和 0.01ind./m^3 , 其中鱼卵最优势种为鲈形目鲷科, 仔稚鱼为鲱形目小公鱼属; 垂直拖网获得鱼卵与仔稚鱼 6 种, 调查站位鱼卵和仔稚鱼垂直拖网的平均密度分别为 4.95ind./m^3 和 0ind./m^3 , 其中鱼卵最优势种为凤鲚, 仔稚鱼未发现。

7、游泳动物

游泳动物样品采集使用的网具为巴西网 (上纲长度 45m, 网长 60m, 网囊网

目 4cm)。

1) 种类组成

本次调查共捕获游泳生物 66 种，其中：鱼类 44 种，甲壳类 20 种（虾蛄类 6 种、虾类 5 种和蟹类 9 种）和头足类 2 种。

各断面中 S3 断面种类数最多，为 38 种，其次为 Y7 断面，为 36 种。

2) 多样性

游泳生物的多样性指数分布范围在 4.01~4.16 之间，平均为 4.10，多样性指数最高值出现在 Y1 断面和 S3 断面（均为 4.16），最低出现在 Y7 断面（4.01），各断面多样性指数均处于较高水平；丰富度指数分布范围在 2.56~3.38 之间，平均为 3.00，丰富度指数最高值出现在 S3 断面(3.38)，最低出现在 Y5 断面(2.56)；均匀度分布范围在 0.79~0.88 之间，平均为 0.83，均匀度最高值出现在 Y5 断面，最低出现在 S3 断面，各断面之间物种分布比较均匀。

表 5.3-41 游泳生物多样性指数汇总表

断面	种类数	多样性指数(H)	丰富度指数 (d)	均匀度 (J)
Y1	32	4.16	3.02	0.83
Y5	25	4.07	2.56	0.88
Y7	36	4.01	3.32	0.80
S3	38	4.16	3.38	0.79
S5	29	4.10	2.71	0.84
平均	--	4.10	3.00	0.83
范围	25~38	4.01~4.16	2.56~3.38	0.79~0.88

3) 幼体比例

本次调查幼体群体占有游泳生物群体的平均比例 37.61%。渔获物中，鱼类幼体比例为 39.62%，虾类幼体比例为 37.31%，蟹类幼体比例为 65.36%，虾蛄类幼体比为 11.52%，头足类幼体比例为 26.55%。

表 5.3-42 游泳生物拖网分类群成体尾数、幼体尾数和幼体比例 (%)

类群	鱼类	虾蛄类	虾类	蟹类	头足类
幼体尾数	2152	69	25	183	73
成体尾数	3280	530	42	97	202
总尾数	5432	599	67	280	275
幼体比%	39.62%	11.52%	37.31%	65.36%	26.55%
幼体平均体重 (g/ind.)	5.52	11.36	6.44	4.48	7.10
幼体平均重量渔获率 (kg/h)	1.70	0.11	0.02	0.12	0.07

幼体平均个体渔获率 (ind./h)	430.40	13.80	5.00	36.60	14.60
幼体平均个体密度 ($\times 10^3$ ind./km ²)	5.16	0.17	0.06	0.44	0.18
幼体平均重量密度 (kg/km ²)	20.36	1.34	0.28	1.40	0.89
成体平均体重 (g/ind.)	22.32	26.16	24.20	27.50	24.39
成体平均重量渔获率 (kg/h)	10.46	1.98	0.15	0.38	0.70
成体平均个体渔获率 (ind./h)	656.00	106.00	8.40	19.40	40.40
成体平均个体密度 ($\times 10^3$ ind./km ²)	7.87	1.27	0.10	0.23	0.48
成体平均重量密度 (kg/km ²)	125.50	23.76	1.74	4.57	8.45
总平均重量渔获率 (kg/h)	12.16	2.09	0.17	0.50	0.78
总平均个体渔获率 (ind./h)	1086.40	119.80	13.40	56.00	55.00
总平均个体密度 ($\times 10^3$ ind./km ²)	13.04	1.44	0.16	0.67	0.66
总平均重量密度 (kg/km ²)	145.86	25.11	2.02	5.97	9.33

4) 渔获率

渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 15.69kg/h 和 1330.60ind./h, 其中: 甲壳类(虾类、蟹类、虾蛄类)的平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 2.76kg/h 和 189.20ind./h, 占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 17.58%和 14.22%; 鱼类平均重量渔获率和平均个体渔获率分别为 12.16kg/h 和 1086.40ind./h, 占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 77.46%和 81.65%; 头足类重量渔获率和个体渔获率分别为 0.78kg/h 和 55.00ind./h, 占平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 4.13%和 4.96%。

表 5.3-43 各断面渔获率及各类群百分比

断面	总个体渔获率	总重量渔获率	类群			类群		
			鱼类	甲壳类	头足类	鱼类	甲壳类	头足类
	ind./h	kg/h	个体渔获率(ind./h)			重量渔获率(kg/h)		
			个体渔获比例(%)			重量渔获比例(%)		
Y1	1244	16.94	970	193	81	11.83	3.96	1.15
			77.97%	15.51%	6.51%	69.85%	23.37%	6.78%
Y5	666	8.65	521	127	18	6.81	1.62	0.22
			78.23%	19.07%	2.70%	78.68%	18.78%	2.54%
Y7	1484	15.82	1253	192	39	12.61	2.74	0.48
			84.43%	12.94%	2.63%	79.68%	17.29%	3.03%
S3	1968	23.47	1693	170	105	20.04	1.95	1.48
			86.03%	8.64%	5.34%	85.39%	8.29%	6.32%
S5	1291	13.58	995	264	32	9.49	3.53	0.56
			77.07%	20.45%	2.48%	69.90%	25.98%	4.12%
平均值	1330.60	15.69	1086.40	189.20	55.00	12.16	2.76	0.78
			81.65%	14.22%	4.13%	77.46%	17.58%	4.96%

5) 资源密度

a、总资源状况

本次调查各断面渔业资源密度分布见表 5.3-44。平均重量密度为 188.30kg/km²，S3 断面最高，Y5 断面最低，范围为 103.80kg/km²~281.62kg/km²；平均个体密度为 15.97×10³ind./km²，个体密度最高的断面为 S3 断面，其值为 23.61×10³ind./km²，最低为 Y5 断面，其个体密度为 7.99 ×10³ind./km²。

表 5.3-44 各断面渔获率及各类群百分比

断面	重量密度 (kg/km ²)	个体密度(×10 ³ ind./km ²)
Y1	203.29	14.93
Y5	103.80	7.99
Y7	189.88	17.81
S3	281.62	23.61
S5	162.91	15.49
平均值	188.30	15.97

b、鱼类资源状况

本次调查鱼类平均重量密度和平均个体密度分别为 145.86kg/km² 和 13.04×10³ind./km²。在 5 个断面中，鱼类重量密度分布中，S3 断面最高为 240.47kg/km²，Y5 断面最低为 81.67kg/km²；鱼类个体密度分布中，S3 断面最高为 20.31×10³ind./km²，Y5 断面最低为 6.25×10³ind./km²。

c、甲壳类资源状况

本次调查甲壳类平均重量密度和平均个体密度分别为 33.10kg/km² 和 2.27×10³ind./km²。其中，重量密度范围为 19.49kg/km²~47.52kg/km²，Y5 断面最低，Y1 断面最高；个体密度分布范围为 1.52×10³ind./km²~3.17×10³ind./km²，S5 断面最高，Y5 断面最低。

d、头足类资源资源状况

本次调查，头足类平均重量密度和平均个体密度分别为 9.33kg/km² 和 0.66×10³ind./km²。在 5 个断面中，头足类重量密度分布中，S3 断面最高为 17.79kg/km²，Y5 断面最低，为 2.64kg/km²；头足类个体密度分布中，S3 断面最高，为 1.26×10³ind./km²，Y5 断面最低，为 0.22×10³ind./km²。

6) 优势种类和主要经济种类

a、鱼类优势种

鱼类 *IRI* 值在 500 以上的优势种有 9 种, 为: 条纹眶棘鲈、白腹小沙丁鱼、及达副叶鲈、汉氏棱鯷、带鱼、鳓、斑条鲈、截尾银姑鱼和凡氏下银汉鱼, 这 9 种鱼类的重量渔获率之和为 43.66kg/h, 占鱼类总重量渔获率 (60.78kg/h) 的 71.83%; 这 9 种鱼类的个体渔获率之和为 4676.00ind./h, 占鱼类总个体渔获率 (5432.00 ind./h) 的 86.08%。

b、甲壳类优势种

甲壳类 *IRI* 值在 500 以上的优势种有 2 种, 分别为口虾蛄 (*Oratosquilla oratoria*) 和日本猛虾蛄 (*Harpisquilla japonica*), *IRI* 指数分别为 1014.95 和 854.63, 且在站位间的出现频率均为 100%。这 2 种甲壳类的重量渔获率之和为 8.83kg/h, 占甲壳类总重量渔获率 (13.79kg/h) 的 64.03%; 这 2 种甲壳类的个体渔获率之和为 495.00 ind./h, 占甲壳类总个体渔获率 (946.00 ind./h) 的 52.33%。

c、头足类优势种

头足类 *IRI* 值在 500 以上的优势种有 1 种, 为中国枪乌贼 (*Loligo chinensis*)。此种的重重量渔获率为 3.85kg/h, 占头足类总重量渔获率 (3.89kg/h) 的 98.97%; 个体渔获率为 268.00 ind./h, 占头足类总个体渔获率 (275ind./h) 的 97.45%。

d、主要经济种类分述

综合考虑各物种出现断面数、优势度、5 断面平均渔获率大小、5 断面个体渔获率大小、经济价值高低和生物类型代表性, 选定本次游泳生物调查的主要经济种类分述按分类顺序分别为条纹眶棘鲈、口虾蛄和中国枪乌贼。

条纹眶棘鲈 (学名: *Scolopsis taeniopterus*), 是鲈形目、金线鱼科。国内主要分布在南海、台湾海峡南部, 国外分布在印度尼西亚至中国等海域。本次游泳生物调查 5 个断面中, 条纹眶棘鲈在各断面均有出现, 出现率为 100.00%, 总渔获共 6.77kg、1063 尾。条纹眶棘鲈各断面平均重量密度 16.24kg/km², 各断面重量密度变化范围为 6.85~28.50kg/km², 最高重量密度出现在 Y7 断面。各断面平均个体密度为 2.55×10³ind./km², 各断面个体密度变化范围为 1.16~4.14×10³ind./km², 最高个体密度出现在 S3 断面。各断面平均重量渔获率为 1.35kg/h, 各断面平均个体渔获率为 212.60ind./h。

口虾蛄 (学名: *Oratosquilla oratoria*) 属口足目, 虾蛄科。口虾蛄分布范围极广, 从俄罗斯的大彼得海湾到日本及中国沿海、菲律宾、马来半岛、夏威夷群岛均有分布。本次游泳生物调查 5 个断面中, 口虾蛄在各断面均有出现, 出现率为 100.00%, 总渔获共 4.72kg、275 尾。口虾蛄各断面平均重量密度为 11.33kg/km², 各断面重量密度变化范围为 6.48~21.71kg/km², 最高重量密度出现在 Y1 断面。各断面平均个体密度为 0.66×10³ind./km², 各断面个体密度变化范围为 0.31~0.92×10³ind./km², 最高个体密度出现在 Y1 断面。各断面平均重量渔获率 0.94kg/h, 各断面平均个体渔获率为 55.00ind./h。

中国枪乌贼 (学名: *Loligo chinensis*) 属枪形目, 枪乌贼科。中国枪乌贼主要分布于中国的南海、泰国湾、马来群岛、澳大利亚昆士兰海域。本次游泳生物调查 5 个断面中, 中国枪乌贼在 5 个断面均有出现, 出现率为 100.00%, 总渔获共 3.85kg、268 尾。中国枪乌贼各断面平均重量密度为 9.24kg/km², 各断面重量密度变化范围为 2.19~17.79kg/km², 最低重量密度出现在 Y5 断面, 最高重量密度出现在 S3 断面。各断面平均个体密度为 0.64×10³ind./km², 各断面个体密度变化范围为 0.13~1.26×10³ind./km², 最低个体密度出现在 Y5 断面, 最高个体密度出现在 S3 断面。各断面平均重量渔获率 0.77kg/h, 各断面平均个体渔获率为 53.60ind./h。

7) 小结

本次共采集到游泳动物 66 种, 隶属于 13 目 33 科, 其中鱼类为 9 目 27 科 44 种, 头足类为 1 目 1 科 2 种, 甲壳类 2 目 5 科 20 种。游泳动物的平均渔获率为 15.69kg/h 和 1330.60ind/h。其中, 鱼类为 12.16kg/h 和 1086.40ind/h, 头足类的平均渔获率为 0.78kg/h 和 55.00ind/h, 甲壳类的平均渔获率为 2.76kg/h 和 189.20ind/h。根据扫海面积法估算, 5 个站位目前游泳动物的平均资源密度约为 188.30kg/km² 和 15.97×10³ind/km², 其中鱼类约为 145.86kg/km² 和 13.04×10³ind/km², 头足类约为 9.33kg/km² 和 0.66×10³ind/km², 甲壳类约为 33.10kg/km² 和 2.27×10³ind/km²。根据相对重要性指数 (IRI) 公式计算评价调查海域内的相对重要性指标 (IRI), 并以 IRI 大于 500 作为优势渔获物的判断指标, 本次调查的优势渔获种类共有 12 种。其中条纹眶棘鲈的 IRI 最高, 为 2460.38;

其他优势渔获物依次为白腹小沙丁鱼 (1946.38)、及达副叶鲔 (1565.81)、汉氏棱鯧(1548.21)、带鱼(1251.10)、鳓(1245.41)、口虾蛄(1014.95)、斑条魮(973.12)、中国枪乌贼 (893.76)、截尾银姑鱼 (878.46)、日本猛虾蛄 (854.63)、凡氏下银汉鱼 (723.35)。本次调查海域渔获物中, 鱼类平均幼体比例为 39.62%; 虾蛄类平均幼体比例为 11.52%; 虾类平均幼体比例为 37.31%; 蟹类平均幼体比例为 65.36%; 头足类平均幼体比例为 26.55%。项目海域渔获物丰富度指数 (d) 均值为 3.00 (2.56-3.38), 多样性指数 (H') 均值为 4.10 (4.01-4.16), 均匀度指数 (J) 均值为 0.83 (0.79-0.88)。

5.4 声环境质量现状调查与评价

5.4.1 监测点位

本次评价在厂区各边界共布设了 14 个噪声监测点, 在附近敏感目标出布设 1 个噪声监测点位, 详见表 5.4-1、图 5.4-1。

表 5.4-1 声环境质量现状监测点位基本信息

类型	编号	监测点	经纬度
边界	N1	项目北边界 1#	E111.67343946° , N21.55013541°
	N2	项目北边界 2#	E111.67163314° , N21.54998235°
	N3	施工用地东边界	E111.67047202° , N21.55125708°
	N4	施工用地北边界	E111.66862281° , N21.55290959°
	N5	施工用地西边界	E111.66717120° , N21.55069222°
	N6	项目西边界 1#	E111.66895045° , N21.54806686°
	N7	项目西边界 2#	E111.66864371, N21.54303320°
	N8	项目南边界	E111.67323449° , N21.53855234°
	N9	西北边界 (煤场)	E111.67518591° , N21.53769803°
	N10	西南边界 (煤场)	E111.67229864° , N21.53142684°
	N11	东南边界 (煤场)	E111.67551344° , N21.53111367°
	N12	东北边界 (煤场)	E111.67835230° , N21.53706553°
	N13	项目东边界 1#	E111.675718470° , N21.54385969°
	N14	项目东边界 3#	E111.67525913° , N21.54856764°
周边敏感点	N15	石巷	E111.67068186° , N21.55445971°

5.4.2 监测项目、时间及频次

监测项目: 等效连续 A 声级 (L_{eq})。

监测时间及频次: 本次评价由广东增源检测技术有限公司于 2022 年 9 月 19

日~20 日连续监测 2 天，每天昼间 (6:00~22:00)、夜间 (22:00~次日 6:00) 各一次。

5.4.3 采样分析方法

表 5.4-2 分析及检出限一览表

监测项目	依据的标准 (方法) 名称及编号	仪器设备	检出限
环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688	35dB(A)

5.4.4 评价标准

厂址周围环境噪声执行《声环境质量标准》(GB12348-2008) 3 类标准，敏感目标执行《声环境质量标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

5.4.5 监测结果与评价

声环境质量现状监测统计结果见表 5.4-3。

监测结果表明，本项目厂区各边界处均能满足《声环境质量标准》(GB12348-2008) 3 类标准，周边敏感点声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。

表 5.4-3 声环境质量现状监测结果

采样日期	监测点位	时段	监测结果	时段	监测结果
2022.09.19	N1 项目北边界 1#	昼间	52	夜间	47
	N2 项目北边界 2#	昼间	53	夜间	47
	N3 施工用地东边界	昼间	53	夜间	48
	N4 施工用地北边界	昼间	51	夜间	46
	N5 施工用地西边界	昼间	57	夜间	49
	N6 项目西边界 1#	昼间	58	夜间	49
	N7 项目西边界 2#	昼间	56	夜间	50
	N8 项目南边界	昼间	52	夜间	48
	N9 西北边界 (煤场)	昼间	61	夜间	53
	N10 西南边界 (煤场)	昼间	56	夜间	50
	N11 东南边界 (煤场)	昼间	64	夜间	53
	N12 东北边界 (煤场)	昼间	59	夜间	49
	N13 项目东边界 1#	昼间	63	夜间	53
	N14 项目东边界 3#	昼间	62	夜间	52
厂界噪声执行标准		昼间	65	夜间	55
2022.09.19	N15 石巷	昼间	51	夜间	46

采样日期	监测点位	时段	监测结果	时段	监测结果
敏感点处执行标准		昼间	60	夜间	50
2022.09.20	N1 项目北边界 1#	昼间	52	夜间	46
	N2 项目北边界 2#	昼间	54	夜间	47
	N3 施工用地东边界	昼间	52	夜间	48
	N4 施工用地北边界	昼间	51	夜间	46
	N5 施工用地西边界	昼间	57	夜间	49
	N6 项目西边界 1#	昼间	58	夜间	50
	N7 项目西边界 2#	昼间	57	夜间	51
	N8 项目南边界	昼间	52	夜间	47
	N9 西北边界 (煤场)	昼间	62	夜间	54
	N10 西南边界 (煤场)	昼间	55	夜间	50
	N11 东南边界 (煤场)	昼间	64	夜间	54
	N12 东北边界 (煤场)	昼间	58	夜间	49
	N13 项目东边界 1#	昼间	64	夜间	53
	N14 项目东边界 3#	昼间	61	夜间	53
厂界噪声执行标准		昼间	65	夜间	55
2022.09.20	N15 石巷	昼间	50	夜间	45
敏感点处执行标准		昼间	60	夜间	50



图 5.4-1 声环境质量现状监测布点图

5.5 地下水现状调查与评价

本次评价在现有资料基础上,委托广东增源检测技术有限公司进行了补充监测。监测结果表明,评价范围内地下水质量基本满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准。

5.6 土壤环境现状调查与评价

本次评价在现有资料基础上,委托广东增源检测技术有限公司进行了补充监测。监测结果表明,评价范围内建设用地土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)相应用地类型的风险筛选值,农用地土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。

5.7 电磁环境现状调查与评价

5.7.1 监测点位

本期工程依托的升压站电气出线从厂区的西面接出,本次评价在靠近升压站的围墙外 5 米共设 4 个工频电场、磁感应强度监测点 1~4 号(其中围墙东西两侧监测点距离边导线地面投影不少于 20m),各监测点距离地面高度 1.5m,

断面监测路径以升压站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点,在垂直于围墙的方向上布置,监测点间距为 5m,顺序测至距离围墙 50m 处为止。对距离升压站距离最近的建筑物设 1 个监测点(5 号),距离建筑物 1m 处布点,监测点距离地面高度 1.5m。

监测点位详见图 5.7-1。

5.7.2 监测项目

监测指标:工频电场强度、工频磁感应强度。

5.7.3 监测时间及频率

广东智环创新环境科技有限公司于 2022 年 9 月 29 日对升压站周围电磁环境现状进行监测。

5.7.4 监测方法

本次监测按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)规定的方法进行监测,监测仪器采用电磁场探头(交变磁强计/工频电场测试仪)。

5.7.5 评价标准

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值(工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100μT)

5.7.6 监测结果与评价

电磁环境现状监测结果见表 5.7-1。

监测结果表明,本期工程依托的 500kV 升压站电磁环境监测断面的工频电场强度为 $9.8 \times 10^2 \text{V/m} \sim 1.2 \times 10^3 \text{V/m}$,工频磁感应强度为 $0.28 \mu\text{T} \sim 0.32 \mu\text{T}$,所有测点监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值(工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100μT)的要求。

表 5.7-1 电磁环境现状监测结果

测量点 位编号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
500kV 升压站四周及周边建筑				
1#	升压站东侧	1.2×10^3	0.32	围墙外 5m 处
2#	升压站南侧	2.1×10^2	9.3×10^{-2}	
3#	升压站西侧	16	4.5×10^{-2}	
4#	升压站北侧	26	6.8×10^{-2}	
5#	升压站西侧 1 层建筑物	50	0.12	升压站西侧约 140m
500kV 升压站东侧电磁环境监测断面				
6#	围墙外 5m 处	1.2×10^3	0.32	升压站东侧 30m 外为水沟,无监测断面,故断面监测至围墙外 30m 处。
7#	围墙外 10m 处	1.2×10^3	0.32	
8#	围墙外 15m 处	1.1×10^3	0.31	
9#	围墙外 20m 处	1.1×10^3	0.30	
10#	围墙外 25m 处	1.0×10^3	0.30	
11#	围墙外 30m 处	9.8×10^2	0.28	
标准限制		4000	100	/



图 5.7-1 电磁环境质量监测布点图

5.8 陆生生态环境现状调查与评价

本期工程位于现有工程永久占地范围内，项目厂址属于建设用地，在 5、6 号机组建设时作为施工用地，已基本平整，厂区现有植被为常见物种，无珍稀濒危野生动物，无国家和地方级保护动植物。

评价区处于南亚热带和中亚热带过渡带，原生地带性植被属南亚热带常绿阔叶林。根据现场勘查，评价区内现有植被类型为人工植被、荒草灌丛和耕地等。人工植被最为典型的主要以常绿阔叶林-灌木丛-草丛植被群落为主，群落中多以常绿阔叶林，小灌木为主。

评价区常见和比较常见的乔木有桃金娘科的尾叶桉、马尾松、桑科的榕树等，禾本科竹亚科的粉单竹、青皮竹等；灌木有桃金娘、野牡丹、马樱丹、五指毛桃、簕仔树、盐肤木等；草本植物有芒萁、凤尾蕨、半边旗、乌毛蕨、扇叶铁线蕨、三叶鬼针草、鬼灯笼、石菖蒲、野香茅、海芋等；藤本植物有海金沙、鸡屎藤、菝葜、无根藤、五爪金龙等；农作物及经济作物有荔枝树、龙眼树、沙糖桔、水稻、白菜、菜心、香蕉树等。

根据现场调查和资料分析，评价区内主要为矮山、丘陵、林地、农田。动物以与稻田、菜圃和居民点有关的类群或低矮山丘树林、丛莽活动的类群为主体，目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类；家禽家畜，养殖种类有猪、牛、狗、鸡、鸭、鹅等传统种类。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染气象调查

6.1.1.1 近 20 年主要气候统计资料

本次评价调查了阳江气象站近 20 年(2001~2020 年)的主要气候统计资料。阳江气象站为国家基本气象站,位于江市江城区市郊髻山山顶(山顶),经纬度坐标为 E111.9783°、N21.8453°,距项目厂址 45.4km。

根据阳江气象站近 20 年(2001~2020 年)的主要气候统计资料,项目所在区域主要的气象特征值统计见表 6.1-1~表 6.1-2。近 20 年风玫瑰图见图 6.1-1。

表 6.1-1 阳江气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	3.6
最大风速(m/s)及出现的时间	34.6 相应风向: NNE 出现时间: 2008 年 9 月 24 日
年平均气温(°C)	22.9
极端最高气温(°C)及出现的时间	38.3 出现时间: 2005 年 7 月 19 日
极端最低气温(°C)及出现的时间	2.1 出现时间: 2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度(%)	80
年均降水量(mm)	2365.7
年平均降水日数(≥0.1mm)	145.6
年最大降水量(mm)及出现的时间	最大值: 3611.3mm 出现时间: 2001 年
年最小降水量(mm)及出现的时间	最小值: 1452.7mm 出现时间: 2007 年
年平均日照时数(h)	1753.2
近五年(2016-2020 年)平均风速(m/s)	3.3

表 6.1-2 阳江累年各月平均风速(m/s)、平均气温(°C)表

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

风速	3.8	3.6	3.7	3.5	3.4	3.5	3.6	3.2	3.3	3.5	3.7	3.9
气温	15.3	16.8	19.2	22.7	26.2	27.8	28.2	28.1	27.3	24.9	21.3	16.8

表 6.1-3 阳江累年各风向平均风速 (m/s)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
平均风速	2.9	3.6	3.9	3.3	2.6	2.7	3.3	3.2	2.9	2.5	1.9	1.1	1.1	1.2	2.2	3.1

表 6.1-4 阳江累年各风向频率表 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频	5.8	12.4	22.0	9.6	5.3	3.7	8.3	8.3	7.8	5.1	2.4	1.1	0.9	1.2	2.5	3.5	1.4	NE

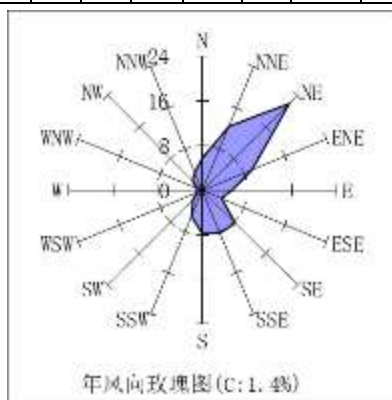


图 6.1-1 阳江气象站近 20 年风向频率玫瑰图 (统计年限: 2001~2020 年)

6.1.1.2 评价基准年气象资料

1. 评价基准年气象资料选取

本次评价选取 2021 年作为评价基准年, 根据估算模式计算结果, 判定本次大气环境评价评价等级为一级, 大气预测模型需选用 CALPUFF 模型。

本次大气影响预测范围为: 以本扩建项目集束烟囱为中心, 边长 45km×45km 的矩形区域。此范围内无地面气象站分布 (见表 6.1-5), 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 B 中 B.3.4 项要求, 本次评价地面气象资料、高空气象资料均采用中尺度气象模拟数据, 模拟数据起始时间为 2020.12.31 8:00~2022.1.1 6:00 (北京时间)。

表 6.1-5 项目周边地面气象站分布表

序号	站点编号	站点名称	站点类型	经度	纬度	距厂址距离(km)	平均海拔高度(m)
1	59663	阳江	基本站	E111.9783	N21.8453	45.4	90
2	59469	阳春	一般站	E111.7833	N22.1667	69.6	38
3	59664	电白	基本站	E110.9886	N21.5458	71.3	32

本次大气影响预测所使用的气象数据为中尺度气象数值模式 WRF 模型计算, 并经过 CALWRF 提取的 m3d 数据。其中, WRF 模型所需地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等标准基础数据均来自美国的 USGS 数据库; 初始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析 FNL 数据库。本次 WRF 模型计算采用两层网格嵌套, 外层网格 X、Y 方向的网格数均为 18 个, 网格分辨率均为 12km, 即计算范围为以厂址为中心、216km×216km 的矩形区域; 内层网格 X、Y 方向的网格数均为 18 个, 网格分辨率均为 4km, 即计算范围为以厂址为中心、72km×72km 的矩形区域。

2.评价基准年气象资料统计

本次评价提取了预测范围中心点 (UTM 坐标为 X=569.186km、Y=2383.332 km) 处 10m 层 2021 年的气象资料, 统计结果如表 6.1-6 所示。

表 6.1-6 全年风速频率统计表

序号	风向角 (°)	风速 (m/s)						合计 (%)
		0.50-2.10	2.10-3.60	3.60-5.70	5.70-8.80	8.80-11.10	≥11.1	
1	348.75- 11.25	0.96	3.07	4.79	0.35	0.03	0.02	9.24
2	11.25- 33.75	5.42	7.02	5.45	2.16	0.00	0.05	20.09
3	33.75- 56.25	7.82	3.66	3.50	2.90	0.09	0.06	18.04
4	56.25- 78.75	1.34	1.99	2.09	0.65	0.17	0.00	6.23
5	78.75- 101.25	3.76	1.85	2.93	0.82	0.14	0.00	9.50
6	101.25- 123.75	3.54	1.23	1.83	0.07	0.00	0.00	6.67
7	123.75- 146.25	0.29	0.88	0.42	0.00	0.00	0.00	1.59
8	146.25- 168.75	1.27	1.91	0.11	0.00	0.00	0.00	3.29
9	168.75- 191.25	3.13	4.02	0.99	0.01	0.00	0.00	8.15
10	191.25- 213.75	1.84	1.20	0.98	0.06	0.00	0.00	4.08
11	213.75- 236.25	1.40	0.53	0.40	0.16	0.01	0.00	2.50
12	236.25- 258.75	1.04	0.64	0.10	0.02	0.00	0.00	1.80
13	258.75- 281.25	0.95	0.67	0.46	0.15	0.00	0.00	2.23
14	281.25- 303.75	0.96	0.37	0.15	0.03	0.00	0.00	1.51
15	303.75- 326.25	0.42	0.25	0.02	0.00	0.00	0.00	0.70
16	326.25- 348.75	0.56	0.26	0.13	0.22	0.00	0.00	1.16
	小计	34.68	29.54	24.36	7.60	0.45	0.13	96.76
	静风							3.24
	总计							100.0

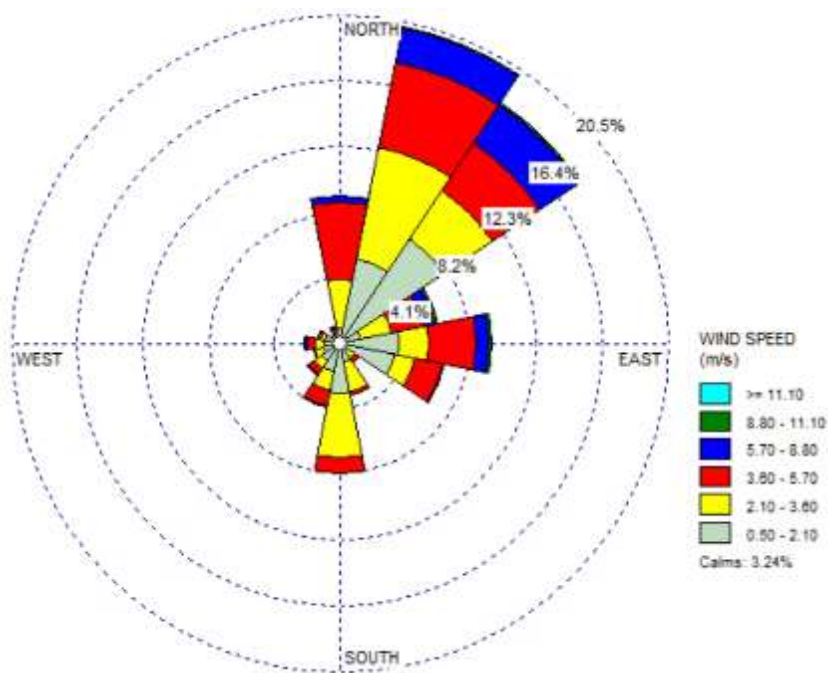


图 6.1-2 风玫瑰图

表 6.1-7 全年稳定度统计表

序号	风向角 (°)	稳定度							合计 (%)
		A	B	C	D	E	F	G	
1	348.75 - 11.25	0	0	0	9.24	0	0	0	9.24
2	11.25 - 33.75	0	0	0	20.09	0	0	0	20.09
3	33.75 - 56.25	0	0	0	18.04	0	0	0	18.04
4	56.25 - 78.75	0	0	0	6.23	0	0	0	6.23
5	78.75 - 101.25	0	0	0	9.50	0	0	0	9.50
6	101.25 - 123.75	0	0	0	6.67	0	0	0	6.67
7	123.75 - 146.25	0	0	0	1.59	0	0	0	1.59
8	146.25 - 168.75	0	0	0	3.29	0	0	0	3.29
9	168.75 - 191.25	0	0	0	8.15	0	0	0	8.15
10	191.25 - 213.75	0	0	0	4.08	0	0	0	4.08
11	213.75 - 236.25	0	0	0	2.50	0	0	0	2.50
12	236.25 - 258.75	0	0	0	1.80	0	0	0	1.80
13	258.75 - 281.25	0	0	0	2.23	0	0	0	2.23
14	281.25 - 303.75	0	0	0	1.51	0	0	0	1.51
15	303.75 - 326.25	0	0	0	0.70	0	0	0	0.70
16	326.25 - 348.75	0	0	0	1.16	0	0	0	1.16
	小计	0	0	0	96.76	0	0	0	96.76
	静风								3.24
	总计								100

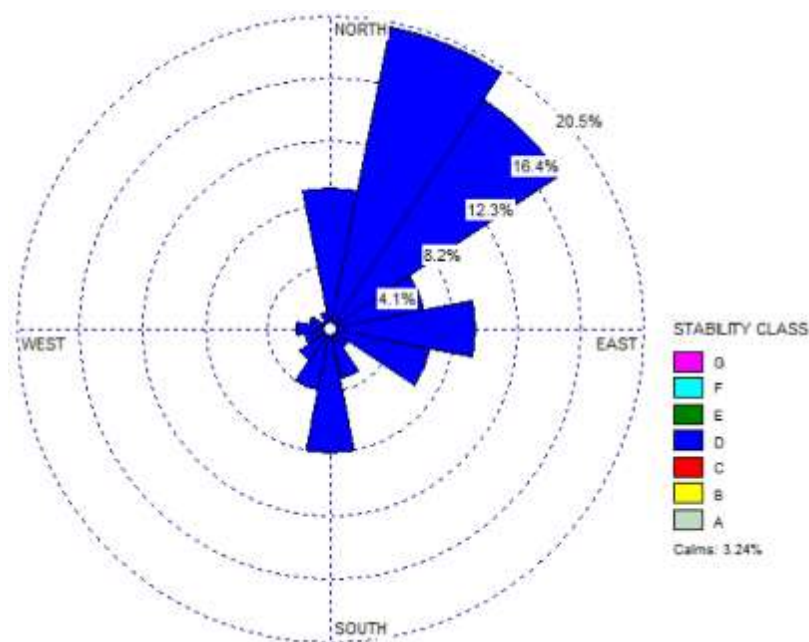


图 6.1-3 稳定度玫瑰图

6.1.2 大气环境影响预测与评价

6.1.2.1 预测因子及背景浓度值

1. 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 8.2 条,并结合工程分析、当地逐日空气质量监测数据,本次评价选取大气环境影响预测因子为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ (包括一次、二次 $\text{PM}_{2.5}$)、TSP、 NH_3 、Hg。

2. 背景浓度值

各预测因子的背景值取值方法如下:

(1) 采用长期监测数据

大气环境二类区 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加浓度预测,其背景浓度采用长期监测数据。

取值方法: 叠加全年常规监测值后再取保证率叠加值,其中 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 取 95% 保证率日均值(第 19 大值), SO_2 、 NO_2 取 98% 保证率日均值(第 8 大值); 数据来源于阳江市马南垌子站 2021 年逐日监测数据。

(2) 采用补充监测数据

对于大气环境一类区的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的短期浓度叠加值预测,以

及预测范围内 TSP、NH₃ 的短期浓度叠加值预测,其背景浓度采用补充监测数据。由于预测范围内 Hg, 以及大气环境一类区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 无年均背景浓度数据,本次 Hg 的年均浓度叠加值预测时不进行背景浓度叠加,大气环境一类区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均背景浓度采用长期监测数据(参考大气环境二类区进行取值)。

取值方法:本次评价在大气二类区共布设 2 个 TSP、NH₃ 短期浓度的补充监测点(A1、A2),在大气一类区共布设 2 个 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 短期浓度的补充监测点(A3、A4)。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),上述污染物的短期背景浓度取相应大气功能区内多个监测点位相同时刻平均值中的最大值,具体取值见表 6.1-8。

表 6.1-8 补充监测因子的短期背景浓度取值一览表

大气功能区划	预测因子	1 小时平均浓度 (ug/m ³)	日平均浓度 (ug/m ³)
一类区	SO ₂	/	10.5
	NO ₂	/	20.5
	PM ₁₀	/	39.5
	PM _{2.5}	/	28.5
	TSP	/	83.5
	NH ₃	85	/
二类区	TSP	/	83.5
	NH ₃	85	/

6.1.2.2 预测模型及相关参数

1.预测模型

本项目位于阳江市阳西县面前海海滨,根据 ARESCREEN 估算模式结果,项目所在地存在岸边熏烟现象,且锅炉烟气排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃ 以及煤场排放的 PM₁₀、PM_{2.5} 的最大 1h 平均质量浓度超过环境质量标准限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 8.5.2.2 条规定,本次大气预测模型需选用 CALPUFF 模型。

2.地理处理

(1) 地形资料

本次评价采用精度 30m 的地形数据,数据来源于欧洲航天局 STEP 网站

(<https://step.esa.int/auxdata/dem/SRTMGL1/>), 地形数据范围覆盖评价范围, 区域四个顶点的坐标 (经纬度):

西北角 (E110.999861°, N22.000139°);

东北角 (E112.000139°, N22.000139°);

西南角 (E110.999861°, N20.999861°);

东南角 (E112.000139°, N 20.999861°)。

本次评价根据厂区现状和设计资料, 对厂区内地面标高进行了修正。

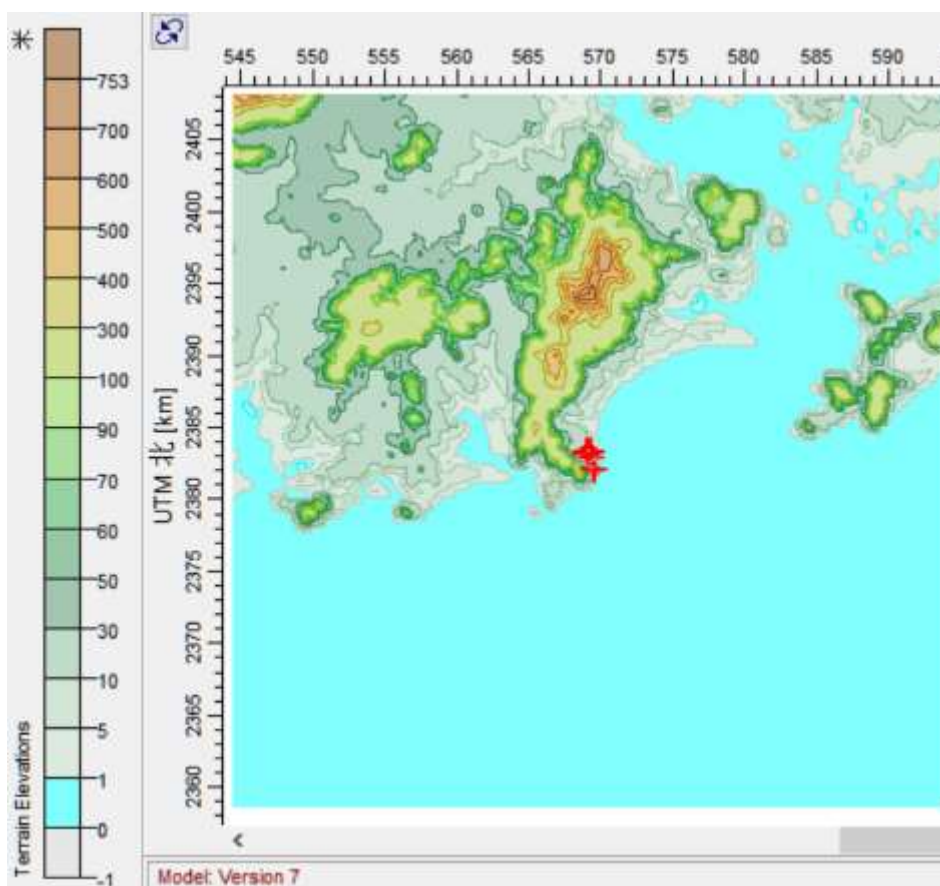


图 6.1-4 项目预测范围内地面高程等值线图

(2) 土地利用资料

土地利用数据由北京尚云环境有限公司提供, 该数据基于 GLC30 数据 (2017 年) 进行制作, 分类编码基于 NLCD92 用地编码, 数据中心点坐标为 E111.668°、N21.546°, 数据范围 60km×60km, 数据分辨率 30m。

本次评价根据厂区现状和设计资料, 对厂区内土地利用类型进行了修正。

(3) 海岸线处理

地理处理考虑了海岸线, 根据地形和土地利用进行海岸线处理。其中, 海岸线数据来源于 GSHHS 高分辨率海岸线数据集, 并根据实际情况对厂区附近的海岸线进行修正。

3. 气象资料

本次评价地面气象资料、高空气象资料均采用中尺度气象模拟数据, 模拟数据起始时间为 2020.12.31 8:00~2022.1.1 6:00 (北京时间), 详见 6.1.1.2 节。

4. 化学转化

在 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 模拟过程中, 化学转化方案采用 MESOPUFF II Scheme, 考虑了生成的二次硫酸盐、硝酸盐颗粒物对 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的贡献。

根据阳江市马南垌子站 2021 年逐日监测数据, 月均 O_3 浓度取值见表 6.1-9。根据相关资料, 当地 NH_3 的背景浓度在 $20\sim 40\text{ug}/\text{m}^3$ (本次评价取均值 $30\text{ug}/\text{m}^3$), 月均 NH_3 浓度取值为 39.5ppb。

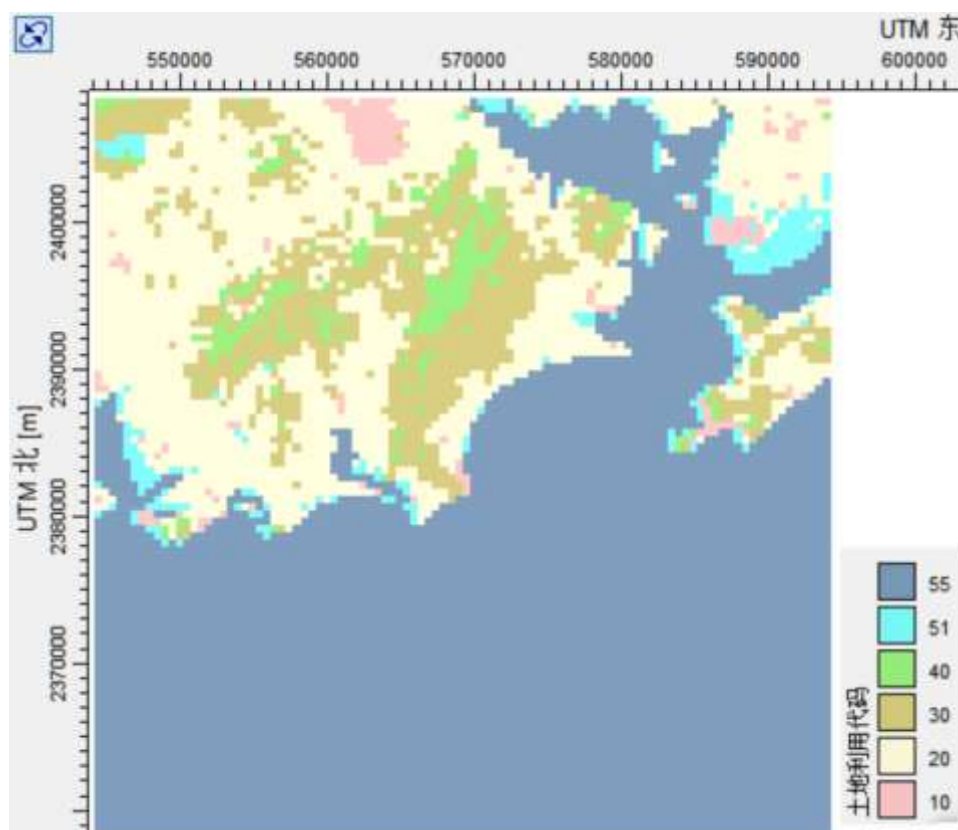


图 6.1-5 项目预测范围内土地利用数据

表 6.1-9 月均 O₃、NH₃ 浓度取值表

月份	月均O ₃ 浓度 (ppb)	月均NH ₃ 浓度 (ppb)
一月	55.8	39.5
二月	53	39.5
三月	40.5	39.5
四月	49.9	39.5
五月	32.7	39.5
六月	41.5	39.5
七月	39.5	39.5
八月	34.2	39.5
九月	46.8	39.5
十月	54.3	39.5
十一月	58.9	39.5
十二月	60.1	39.5

5.建筑物下洗

本次模拟考虑了建筑物的下洗影响。

6.干、湿沉降

本次模拟考虑了干、湿沉降的影响。

7.NO₂/NO_x

CALPOST 后处理中, NO₂/NO_x 的短期比率取值 0.90, NO₂/NO_x 的长期比率取值 0.75。

6.1.2.3 预测范围及计算点

1.预测范围

根据 AERSCREEN 估算结果, 本项目 D10%的最远距离为 20.6km。根据下文进一步预测结果, PM_{2.5} 年均贡献浓度占标率≥1%的区域距预测范围中心点的距离为 xxm。因此, 本次大气影响预测范围为: 以本扩建项目集束烟囱为中心, 边长 45km×45km 的矩形区域。

此预测范围完全覆盖评价范围内的两个大气环境一类区, 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 8.3.3 项的要求。

2.网格与计算点设置

(1) 坐标系统建立

本次模拟采用 UTM 投影坐标, 以项目集束烟囱为中心, 东西方向为 X 坐标轴, 南北方向为 Y 坐标轴。中心点的坐标为 X=569.186km、Y=2383.332 km。

(2) 气象网格

以项目集束烟囱为中心, X、Y 轴各设置 100 个网格单元, 网格间距为 0.5km, 风场为边长 50km×50km 的矩形区域。

垂直单元共设置了 12 层, 单元层高度分别为 0m、20m、40m、80m、160m、320m、640m、1200m、2000m、3000m、4000m、5000m。

(3) 计算网格与采样网格

本次评价共设置 2 套计算与采样网格方案。

① 计算与采样网格方案 1

计算网格: 以项目集束烟囱为中心, X、Y 轴各设置 90 个网格单元, 网格间距为 500m, X、Y 轴的计算网格编号为 6~95, 计算网格区域为边长 45km×45km 的矩形区域。

采样网格: 采样网格区域与计算网格区域一致, 嵌套因子为 1, 受体间距 500m。

嵌套网格: 根据下文进一步预测结果, 对污染物最大落地浓度点周边区域进行网格加密, 以厂区中心为中心点 (坐标为 X=569104.19m、Y=2382548.43m), 距中心点 1500m 以内区域的受体间距为 150m, 距中心点 1500~5000m 区域的受体间距为 300m。

在模拟计算项目新增污染源正常排放情形下污染物的贡献浓度值、叠加浓度值, 以及项目新增污染源非正常排放情形下污染物的贡献浓度值, 采用该计算与采样网格方案。

② 计算与采样网格方案 2

计算网格: 以项目集束烟囱为中心, X 轴设置 8 个网格单元, Y 轴设置 12 个网格单元, 网格间距为 500m, X 轴的计算网格编号为 47~54, Y 轴的计算网格编号为 44~54, 计算网格区域为边长 4km×6km 的矩形区域。

采样网格: 采样网格区域与计算网格区域一致, 嵌套因子为 10, 受体间距 50m。

在项目大气环境防护距离计算时，采用该计算与采样网格方案。

(4) 离散受体

离散受体包括评价范围内的环境空气敏感点（如村庄、学校等）、大气环境一类区、厂界处等 3 类。其中，大气环境一类区的离散受体覆盖大气环境一类区，受体间距 300m；厂界处的离散受体覆盖厂界线，受体间距 50m。

项目评价范围内的环境空气敏感点的坐标详见表 6.1-10。

表 6.1-10 项目评价范围内的环境空气敏感点坐标一览表

序号	敏感目标	UTM 坐标		地面高程 (m)	功能区划
		X (m)	Y (m)		
1	白水村	574118.9	2390989	6.9	二类区
2	蓝袍村	576615.8	2391689	5.98	二类区
3	阳西县第一中学	562394.9	2405267	11.6	二类区
4	沙扒中学	547873.1	2379740	11.94	二类区
5	阳江市海陵区人民医院	589362.6	2388856	38.9	二类区
6	阳西中医院	563276.1	2404510	9.75	二类区
7	阳西总医院上洋分院	560901	2387575	14.39	二类区
8	石门小学	566266.7	2381726	4.26	二类区
9	阳西县上洋中学	560880.3	2387965	15.65	二类区
10	门口山	569768.5	2387432	8.27	二类区
11	双贯寨	569146	2387562	11.59	二类区
12	上垌仔	568113.3	2386965	43.54	一类区
13	下垌仔	568740.6	2386787	9.08	二类区
14	海塘	569413.3	2386353	6.79	二类区
15	高兰	567696.2	2386312	16.59	二类区
16	良村	568047.8	2385640	8.18	二类区
17	南冲	567955.6	2384673	16.18	二类区
18	黄桐园	567854.6	2385105	11.06	二类区
19	河洲村	567622.4	2385362	10.96	二类区
20	山塘村	566518.4	2385318	61.79	一类区
21	岭脚	565187.3	2383167	26.84	二类区
22	洋志	565559	2382453	5.12	二类区
23	盐田村	565805.4	2382109	4.35	二类区
24	石门村	566475.3	2381760	5.27	二类区
25	新安村	566189.4	2381837	7.48	二类区
26	河北村	565996.1	2381006	6.13	二类区
27	地塘屋	568316.9	2385071	10.88	二类区

序号	敏感目标	UTM 坐标		地面高程 (m)	功能区划
		X (m)	Y (m)		
28	石巷	569153.7	2384205	9.74	二类区
29	阳西电厂海滨·和苑	567479.9	2380767	6.3	二类区
30	垌仔新村	569267.3	2386723	7.28	二类区
31	朗角	568656	2385775	7.45	二类区
32	石古田	568641.9	2384926	10.12	二类区
33	暗冲	568231	2385936	11.42	二类区
34	朗下村	578367	2392275	4.92	二类区
35	周新村	562866.6	2390693	11.72	二类区
36	那西村	562579.2	2388632	5.75	二类区
37	石桥村	561172.6	2389293	8.06	二类区
38	菩堤村	561138.6	2388598	12.57	二类区
39	上洋社区	561165.9	2388119	13.65	二类区
40	上洋村	560816.6	2387389	10.66	二类区
41	上联村	560648.4	2387118	6.42	二类区
42	白石村	561168.6	2386826	4.52	二类区
43	双鱼村	562691.8	2384827	3.03	二类区
44	双城村	563422.3	2385245	6.08	二类区
45	双水村	570061.3	2388043	11.61	二类区
46	南山海村	563548.4	2381729	1.55	二类区
47	南山岭村	562391.4	2382031	5.38	二类区
48	南堡村	559298.9	2383468	4.66	二类区
49	阳江林场儒洞分场	549903	2393629	26.77	二类区
50	沙扒镇	547508.3	2379971	8.01	二类区
51	溪头镇	577931.4	2395117	8.56	二类区
52	织箕镇	563500.9	2404978	14.89	二类区
53	海陵岛省级旅游度假村	585389.3	2385354	23.28	二类区
54	石港村	573985.9	2392381	7.72	二类区

6.1.2.4 预测源强

1. 本项目新增污染源

本项目锅炉燃烧煤种包括设计煤种、校核煤种各一个，本次评价各大气污染物排放源强取两个煤种的较大者。

项目新增污染源各污染物排放源强详见表 6.1-11。

2. “以新带老” 污染源

根据工程分析，“以新带老” 污染源主要考虑现有煤场，其各污染物排放源

强详见表 6.1-12。

3.区域削减污染源

经调查, 评价范围内无区域削减污染源。

4.其他在建、拟建污染源

经调查, 评价范围内在建、拟建的项目主要为风电类建设项目, 无排放 SO₂、NO_x、颗粒物、NH₃、Hg 的在建、拟建污染源。

5.参与防护距离计算的现有污染源

参与防护距离计算的现有污染源详见表 6.1-12 (b)。

表 6.1-11 (a) 本项目新增点源正常/非正常排放情况一览表

编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口流速	烟气出口温度	年排放小时数*	排放工况	污染物排放源强					
	X	Y								SO ₂	NO _x	NH ₃	Hg	PM _{2.5}	PM ₁₀
	m	m								kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
DA007	569185.1	2383337	4.6	240	9	19.61	323	8760	正常工况	120.42	126	9	0.026	16.16	32.31
								/	非正常工况**	352.22	3599.99			74.56	149.12
DA008	569186.1	2383327	4.6	240	9	19.61	323	8760	正常工况	120.42	126	9	0.026	16.16	32.31
DP-1	569022.5	2383210	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-2	569021.5	2383221	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-3	569020.5	2383231	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-4	569019.2	2383241	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-5	569017.7	2383251	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-6	569015.9	2383263	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-7	569007	2383347	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-8	569005.6	2383357	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-9	569004.6	2383367	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-10	569003.5	2383377	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-11	569002.1	2383387	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-12	569000.1	2383400	4.9	57	0.6	15	298	8760	正常工况					0.14	0.28
DP-18	569020.3	2383194	4.9	65.5	0.5	13.13	298	8760	正常工况					0.085	0.17
DP-17	569020.8	2383187	4.9	65.5	0.5	13.13	298	8760	正常工况					0.085	0.17
DP-16	569028.8	2383188	4.9	65.5	0.5	13.13	298	8760	正常工况					0.085	0.17

编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口流速	烟气出口温度	年排放小时数*	排放工况	污染物排放源强					
	X	Y								SO ₂	NO _x	NH ₃	Hg	PM _{2.5}	PM ₁₀
	m	m								kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
DP-27	569049.5	2383204	4.9	20	0.2	9.27	298	8760	正常工况					0.01	0.02
DP-31	569277.9	2383353	4.6	23	0.3	10.72	298	8760	正常工况					0.025	0.05
DP-32	569291.2	2383354	4.6	23	0.3	10.72	298	8760	正常工况					0.025	0.05
DP-29	569281	2383317	4.6	23	0.2	13.9	298	8760	正常工况					0.015	0.03
DP-30	569296.1	2383318	4.6	23	0.2	13.9	298	8760	正常工况					0.015	0.03
DP-23	569254.7	2383289	4.6	33	0.5	11.49	298	8760	正常工况					0.075	0.15
DP-22	569256.5	2383269	4.6	33	0.5	11.49	298	8760	正常工况					0.075	0.15
DP-26	569247.5	2383278	4.6	20	0.3	10.72	298	8760	正常工况					0.025	0.05
DP-25	569248.5	2383264	4.6	20	0.3	10.72	298	8760	正常工况					0.025	0.05
DP-24	569249.8	2383254	4.6	20	0.3	10.72	298	8760	正常工况					0.025	0.05
DP-21	569259	2383249	4.6	33	0.5	11.49	298	8760	正常工况					0.075	0.15
DP-19	569317.2	2383230	4.6	30	0.8	14.48	298	8760	正常工况					0.24	0.48
DP-20	569328.2	2383231	4.6	30	0.8	14.48	298	8760	正常工况					0.24	0.48
DP-13	569556.6	2382072	5.9	20	0.5	13.13	298	8760	正常工况					0.085	0.17
DP-14	569475.5	2382111	5.9	20	0.5	13.13	298	8760	正常工况					0.085	0.17
DP-15	569358.6	2382947	4.9	40	0.5	13.13	298	8760	正常工况					0.085	0.17
DP-28	569023.3	2383427	4.9	20	0.2	9.27	298	8760	正常工况					0.01	0.02

注：*项目各污染源不排放的时刻具有不确定性，为保守估计，本次评价各污染源排放时间按 8760h 考虑；

**本期工程共设有 2 个锅炉烟气排放口（集束烟囱），这两个排放口同时发生非正常排放的概率极少，由于这两个排放口的非正常排放源强完全一致，故本项目非正常排放预测按排放口 KY1 出现非正常排放情形进行考虑。

表 6.1-11 (b) 本项目新增面源正常/非正常排放情况一览表

类型	名称	面源各顶点坐标		基础海拔	有效高度	初始Sigma Z	面源面积	年排放小时数	排放工况	评价因子源强		
		X	Y							PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
单位	—	m	m	m	m	m	m ²	h	—	g/(m ² s)	g/(m ² s)	g/(m ² s)
MC	煤场	569378.78	2381339.52	4	15	6.98	223298.1	8760	正常工况	2.49E-07	1.24E-06	2.49E-06
		569700.04	2381911.65									
		569404.72	2382083.05									
		569099.47	2381531.61									
		569117.69	2381483.59									

表 6.1-12 (a) 项目“以新带老”污染源正常排放情况一览表

类型	名称	面源各顶点坐标		基础海拔	有效高度	初始Sigma Z	面源面积	年排放小时数	排放工况	评价因子源强		
		X	Y							PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
单位	—	m	m	m	m	m	m ²	h	—	g/(m ² s)	g/(m ² s)	g/(m ² s)
MC	煤场	569378.78	2381339.52	4	11	5.12	223298.1	8760	正常工况	2.05E-07	1.02E-06	2.05E-06
		569700.04	2381911.65									
		569404.72	2382083.05									
		569099.47	2381531.61									
		569117.69	2381483.59									

表 6.1-12 (b) 参与防护距离计算的现有污染源正常排放情况一览表

编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气出口流速	烟气出口温度	年排放小时数*	排放工况	污染物排放源强					
	X	Y								SO ₂	NO _x	NH ₃	Hg	PM _{2.5}	PM ₁₀
	m	m								kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
DA001	569248.81	2382560.86	4.9	240	6.2	19.42	323	8760	正常工况	31.76	42.52	4.15		2.5	5
DA002	569248.07	2382569.05	4.9	240	6.2	18.98	323	8760	正常工况	26.15	38.84	4.05		2.16	4.32
DA003	569254.47	2382736.47	4.9	240	6.8	16.89	323	8760	正常工况	36.19	45.77	4.34		2.55	5.09
DA004	569253.92	2382744.49	4.9	240	6.8	16.9	323	8760	正常工况	32.13	43.46	4.34		2.12	4.25
DA005	569217.49	2383042.83	4.6	240	9	16.41	323	8760	正常工况	63.61	69.13	7.38		3.39	6.78
DA006	569216.27	2383053.85	4.6	240	9	16.03	323	8760	正常工况	69.71	69.63	7.21		3.42	6.85

注：*项目各污染源不排放的时刻具有不确定性，为保守估计，本次评价各污染源排放时间按 8760h 考虑。

6.1.2.5 预测内容

本次评价选取 2021 年作为评价基准年，根据本报告 5.2.1 节分析，2021 年阳江市为大气环境质量达标区。根据本报告 5.2.2 节分析，本次评价在大气环境二类区补充监测的 TSP、NH₃，以及在大气环境一类区补充监测的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 均满足相应标准限值要求。

综合以上因素，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本次评价的预测情形如表 6.1-13 所示。

表 6.1-13 预测情景

污染源		污染源 排放方式	预测因子	预测内容	评价内容
新增污染源		正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、NH ₃ 、Hg	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
新增污染源-“以新带老”污染源		正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、NH ₃ 、Hg	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
新增污染源		非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、 PM ₁₀ 、PM _{2.5}	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护 距离	新增污染源 -“以新带老”污染源 +项目现有 污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、 TSP、NH ₃	短期浓度	大气环境防护距离
厂界	全厂无组织 源(改扩建 后)	正常排放	TSP	1h 平均质量浓度	厂界达标性评价

6.1.2.6 正常工况预测结果及分析

1.正常排放情形下新增污染源贡献浓度

根据预测结果(详见表 6.1-14)，本扩建项目新增污染源正常排放情形下，预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 的短期贡献浓度最大占标率均≤100%；在大气环境二类区，预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Hg 的年均贡献浓

度最大占标率均 $\leq 30\%$ ；在大气环境一类区，预测因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 TSP 、 Hg 的年均贡献浓度最大占标率均 $\leq 10\%$ 。各预测因子具体如下：

(1) SO_2

本项目新增污染源正常排放时，区域最大地面浓度点处 SO_2 最大小时贡献浓度及其占标率分别为 $120.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 24.11% ， SO_2 最大日均贡献浓度及其占标率分别为 $22.73\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 15.15% ， SO_2 最大年均贡献浓度及其占标率分别为 $2.43\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 4.05% 。

本项目建成后，评价范围内村庄处 SO_2 最大小时贡献值范围及其占标率范围分别为 $4.68\sim 65.18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.94\sim 34.21\%$ ，一类区内 SO_2 最大小时贡献值范围及其占标率范围分别为 $35.40\sim 107.18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $23.60\sim 71.45\%$ 。评价范围内村庄处 SO_2 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 $0.75\sim 13.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.49\sim 27.12\%$ ，一类区内 SO_2 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 $6.31\sim 22.54\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12.62\sim 45.09\%$ 。评价范围内村庄处 SO_2 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 $0.0239\sim 1.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.040\sim 5.25\%$ ，一类区内 SO_2 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 $0.46\sim 1.85\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.29\sim 9.24\%$ 。

(2) NO_2

本项目新增污染源正常排放时，区域最大地面浓度点处 NO_2 最大小时贡献浓度及其占标率分别为 $109.98\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 54.99% ， NO_2 最大日均贡献浓度及其占标率分别为 $21.23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 26.53% ， NO_2 最大年均贡献浓度及其占标率分别为 $1.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 4.73% 。

本项目建成后，评价范围内村庄处 NO_2 最大小时贡献值范围及其占标率范围分别为 $2.50\sim 59.26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.25\sim 29.63\%$ ，一类区内 NO_2 最大小时贡献值范围及其占标率范围分别为 $32.71\sim 98.65\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $16.36\sim 49.33\%$ 。评价范围内村庄处 NO_2 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 $0.51\sim 12.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.64\sim 15.83\%$ ，一类区内 NO_2 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 $5.66\sim 21.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $7.08\sim 26.33\%$ 。评价范围内村庄处 NO_2 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 $0.0154\sim 1.054\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.039\sim 2.64\%$ ，一类区内 NO_2 最大年均贡献值范围及其占

标率范围分别为 0.317~1.43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.79~3.58%。

(3) PM_{10}

本项目新增污染源正常排放时，区域最大地面浓度点处 PM_{10} 最大日均贡献浓度及其占标率分别为 20.65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、13.77%， PM_{10} 最大年均贡献浓度及其占标率分别为 5.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.18%。

本项目建成后，评价范围内村庄处 PM_{10} 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.21~17.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.14~11.45%，一类区内 PM_{10} 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 1.82~6.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.64~13.47%。评价范围内村庄处 PM_{10} 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.016~1.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.023~2.20%，一类区内 PM_{10} 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.18~0.70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.45~1.75%。

(4) $\text{PM}_{2.5}$ (含一、二次 $\text{PM}_{2.5}$)

本项目新增污染源正常排放时，区域最大地面浓度点处 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日均贡献浓度及其占标率分别为 10.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、13.71%， $\text{PM}_{2.5}$ 最大年均贡献浓度及其占标率分别为 2.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.10%。

本项目建成后，评价范围内村庄处 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.19~8.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.26~11.41%，一类区内 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 1.31~3.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.73~10.49%。评价范围内村庄处 $\text{PM}_{2.5}$ 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.013~0.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.037~2.28%，一类区内 $\text{PM}_{2.5}$ 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.12~0.37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.78~2.47%。

(5) NH_3

本项目新增污染源正常排放时，区域最大地面浓度点处 NH_3 最大小时贡献浓度及其占标率分别为 9.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、4.59%。

本项目建成后，评价范围内村庄处 NH_3 最大小时贡献值范围及其占标率范围分别为 0.36~5.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.18~2.52%，一类区内 NH_3 最大小时贡献值范围及其占标率范围分别为 2.64~8.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.32~4.01%。

(6) TSP

本项目新增污染源正常排放时，区域最大地面浓度点处 TSP 最大日均贡献浓度及其占标率分别为 10.70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.57%，TSP 最大年均贡献浓度及其占标率分别为 2.27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.14%。

本项目建成后，评价范围内村庄处 TSP 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.00000187~0.0363 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、6.23E-07~0.012%，一类区内 TSP 最大日均贡献值范围及其占标率范围分别为 0.000148~0.00167 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.00012~0.0014%。评价范围内村庄处 TSP 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 1.46E-08~2.12E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、7.3E-09~1.06E-03%，一类区内 TSP 最大年均贡献值范围及其占标率范围分别为 9.36E-06~1.71E-04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.17E-05~2.14E-04%。

表 6.1-14 (a) 项目正常排放时各因子最大贡献浓度预测结果表 (1h 平均)

污染物	序号	保护目标	浓度类型	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间 (年,儒略日,小时)	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
SO ₂	1	白水村	1h平均	21.15	2021,120,03	500	4.23	达标
	2	蓝袍村	1h平均	19.51	2021,120,05	500	3.9	达标
	3	阳西县第一中学	1h平均	4.68	2021,051,15	500	0.94	达标
	4	沙扒中学	1h平均	6.43	2021,358,21	500	1.29	达标
	5	阳江市海陵区 人民医院	1h平均	4.92	2021,212,09	500	0.98	达标
	6	阳西中医院	1h平均	5.61	2021,051,15	500	1.12	达标
	7	阳西总医院 上洋分院	1h平均	38.43	2021,037,03	500	7.69	达标
	8	石门小学	1h平均	28.52	2021,014,12	500	5.7	达标
	9	阳西县上洋中学	1h平均	34.58	2021,083,23	500	6.92	达标
	10	门口山	1h平均	56.57	2021,016,03	500	11.31	达标
	11	双贯寨	1h平均	35.54	2021,016,03	500	7.11	达标
	12	上垌仔	1h平均	33.4	2021,016,01	150	22.27	达标
	13	下垌仔	1h平均	34.3	2021,016,04	500	6.86	达标
	14	海塘	1h平均	45.7	2021,016,04	500	9.14	达标
	15	高兰	1h平均	28.42	2021,204,13	500	5.68	达标
	16	良村	1h平均	36.91	2021,204,13	500	7.38	达标
	17	南冲	1h平均	28.02	2021,083,17	500	5.6	达标
	18	黄桐园	1h平均	27.34	2021,118,13	500	5.47	达标
	19	河洲村	1h平均	27.14	2021,118,13	500	5.43	达标

20	山塘村	1h平均	51.31	2021,037,03	150	34.21	达标
21	岭脚	1h平均	42.39	2021,046,10	500	8.48	达标
22	洋志	1h平均	28.86	2021,072,02	500	5.77	达标
23	盐田村	1h平均	33.51	2021,014,12	500	6.7	达标
24	石门村	1h平均	26.26	2021,014,12	500	5.25	达标
25	新安村	1h平均	35.91	2021,016,06	500	7.18	达标
26	河北村	1h平均	13.59	2021,333,12	500	2.72	达标
27	地塘屋	1h平均	40.22	2021,204,13	500	8.04	达标
28	石巷	1h平均	65.18	2021,204,12	500	13.04	达标
29	阳西电厂海滨和苑	1h平均	14.06	2021,012,13	500	2.81	达标
30	垌仔新村	1h平均	46.32	2021,016,04	500	9.26	达标
31	朗角	1h平均	30.53	2021,204,13	500	6.11	达标
32	石古田	1h平均	44.49	2021,204,13	500	8.9	达标
33	暗冲	1h平均	38.39	2021,204,13	500	7.68	达标
34	朗下村	1h平均	16.7	2021,120,05	500	3.34	达标
35	周新村	1h平均	20.94	2021,051,02	500	4.19	达标
36	那西村	1h平均	22.81	2021,015,02	500	4.56	达标
37	石桥村	1h平均	27.93	2021,032,23	500	5.59	达标
38	菩堤村	1h平均	23.26	2021,083,21	500	4.65	达标
39	上洋社区	1h平均	32	2021,083,23	500	6.4	达标
40	上洋村	1h平均	31.73	2021,037,06	500	6.35	达标
41	上联村	1h平均	30.65	2021,071,20	500	6.13	达标
42	白石村	1h平均	30.5	2021,084,00	500	6.1	达标
43	双鱼村	1h平均	40.53	2021,046,10	500	8.11	达标
44	双城村	1h平均	26.18	2021,157,11	500	5.24	达标
45	双水村	1h平均	38.47	2021,016,03	500	7.69	达标
46	南山海村	1h平均	30.26	2021,014,12	500	6.05	达标
47	南山岭村	1h平均	23.77	2021,014,12	500	4.75	达标
48	南堡村	1h平均	25.12	2021,026,03	500	5.02	达标
49	阳江林场儒洞分场	1h平均	6.44	2021,265,00	500	1.29	达标
50	沙扒镇	1h平均	5.86	2021,358,21	500	1.17	达标
51	溪头镇	1h平均	34.96	2021,052,06	500	6.99	达标
52	织篁镇	1h平均	5.1	2021,051,15	500	1.02	达标
53	海陵岛省级旅游度假区	1h平均	9.53	2021,208,00	500	1.91	达标
54	石港村	1h平均	32.11	2021,120,04	500	6.42	达标
55	右边一类区 565.996,2385.63	1h平均	107.18	2021,051,00	150	71.45	达标
56	左边一类区 560.047,2392.059	1h平均	35.4	2021,032,20	150	23.6	达标

	57	网格 568.936,2384.082	1h平均	120.53	2021,204,12	500	24.11	达标
NO ₂	1	白水村	1h平均	19.15	2021,120,03	200	9.58	达标
	2	蓝袍村	1h平均	17.63	2021,120,05	200	8.81	达标
	3	阳西县第一中学	1h平均	2.5	2021,223,08	200	1.25	达标
	4	沙扒中学	1h平均	5.41	2021,358,21	200	2.71	达标
	5	阳江市海陵区 人民医院	1h平均	4.57	2021,209,21	200	2.28	达标
	6	阳西中医院	1h平均	3.56	2021,223,08	200	1.78	达标
	7	阳西总医院上洋分 院	1h平均	35.5	2021,037,03	200	17.75	达标
	8	石门小学	1h平均	25.76	2021,016,06	200	12.88	达标
	9	阳西县上洋中学	1h平均	31.96	2021,083,23	200	15.98	达标
	10	门口山	1h平均	52.08	2021,016,03	200	26.04	达标
	11	双贯寨	1h平均	32.72	2021,016,03	200	16.36	达标
	12	上垌仔	1h平均	31.08	2021,016,01	200	15.54	达标
	13	下垌仔	1h平均	31.25	2021,016,04	200	15.63	达标
	14	海塘	1h平均	41.94	2021,016,04	200	20.97	达标
	15	高兰	1h平均	23.17	2021,086,23	200	11.59	达标
	16	良村	1h平均	30.7	2021,204,13	200	15.35	达标
	17	南冲	1h平均	25.87	2021,083,17	200	12.93	达标
	18	黄桐园	1h平均	25.2	2021,118,13	200	12.6	达标
	19	河洲村	1h平均	24.89	2021,118,13	200	12.44	达标
	20	山塘村	1h平均	48	2021,037,03	200	24	达标
	21	岭脚	1h平均	34.58	2021,028,03	200	17.29	达标
	22	洋志	1h平均	27.02	2021,072,02	200	13.51	达标
	23	盐田村	1h平均	29.7	2021,016,06	200	14.85	达标
	24	石门村	1h平均	22.88	2021,016,06	200	11.44	达标
	25	新安村	1h平均	33.24	2021,016,06	200	16.62	达标
	26	河北村	1h平均	11.92	2021,333,12	200	5.96	达标
	27	地塘屋	1h平均	34.84	2021,204,13	200	17.42	达标
	28	石巷	1h平均	59.26	2021,204,12	200	29.63	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	1h平均	12.15	2021,012,13	200	6.08	达标
	30	垌仔新村	1h平均	42.39	2021,016,04	200	21.19	达标
	31	朗角	1h平均	25.51	2021,204,13	200	12.76	达标
	32	石古田	1h平均	39.23	2021,204,13	200	19.61	达标
	33	暗冲	1h平均	31.57	2021,204,13	200	15.78	达标
	34	朗下村	1h平均	15	2021,120,05	200	7.5	达标
	35	周新村	1h平均	18.54	2021,051,02	200	9.27	达标
	36	那西村	1h平均	21.16	2021,015,02	200	10.58	达标

	37	石桥村	1h平均	25.92	2021,032,23	200	12.96	达标
	38	菩堤村	1h平均	21.4	2021,083,21	200	10.7	达标
	39	上洋社区	1h平均	29.58	2021,083,23	200	14.79	达标
	40	上洋村	1h平均	29.23	2021,037,06	200	14.62	达标
	41	上联村	1h平均	28.35	2021,071,20	200	14.17	达标
	42	白石村	1h平均	28.25	2021,084,00	200	14.12	达标
	43	双鱼村	1h平均	29.2	2021,046,10	200	14.6	达标
	44	双城村	1h平均	24.09	2021,071,22	200	12.05	达标
	45	双水村	1h平均	35.28	2021,016,03	200	17.64	达标
	46	南山海村	1h平均	25.21	2021,016,06	200	12.61	达标
	47	南山岭村	1h平均	21.11	2021,072,02	200	10.56	达标
	48	南堡村	1h平均	23.29	2021,026,03	200	11.65	达标
	49	阳江林场儒洞分场	1h平均	5.91	2021,265,00	200	2.95	达标
	50	沙扒镇	1h平均	4.91	2021,358,21	200	2.45	达标
	51	溪头镇	1h平均	31.48	2021,052,06	200	15.74	达标
	52	织篁镇	1h平均	3.17	2021,223,08	200	1.58	达标
	53	海陵岛省级 旅游度假村	1h平均	9.07	2021,208,00	200	4.54	达标
	54	石港村	1h平均	28.72	2021,120,04	200	14.36	达标
	55	右边一类区 565.996,2385.63	1h平均	98.65	2021,051,00	200	49.33	达标
	56	左边一类区 560.047,2392.059	1h平均	32.71	2021,032,20	200	16.36	达标
	57	网格 568.936,2384.082	1h平均	109.98	2021,204,12	200	54.99	达标
NH ₃	1	白水村	1h平均	1.57	2021,120,03	200	0.79	达标
	2	蓝袍村	1h平均	1.46	2021,120,05	200	0.73	达标
	3	阳西县第一中学	1h平均	0.36	2021,051,15	200	0.18	达标
	4	沙扒中学	1h平均	0.48	2021,358,21	200	0.24	达标
	5	阳江市海陵区 人民医院	1h平均	0.37	2021,212,09	200	0.19	达标
	6	阳西中医院	1h平均	0.43	2021,051,15	200	0.22	达标
	7	阳西总医院上洋分 院	1h平均	2.85	2021,037,03	200	1.42	达标
	8	石门小学	1h平均	2.15	2021,014,12	200	1.07	达标
	9	阳西县上洋中学	1h平均	2.58	2021,083,23	200	1.29	达标
	10	门口山	1h平均	4.22	2021,016,03	200	2.11	达标
	11	双贯寨	1h平均	2.65	2021,016,03	200	1.33	达标
	12	上垌仔	1h平均	2.5	2021,016,01	200	1.25	达标
	13	下垌仔	1h平均	2.54	2021,113,11	200	1.27	达标

14	海塘	1h平均	3.77	2021,016,04	200	1.89	达标
15	高兰	1h平均	2.19	2021,204,13	200	1.09	达标
16	良村	1h平均	2.8	2021,204,13	200	1.4	达标
17	南冲	1h平均	2.09	2021,083,17	200	1.04	达标
18	黄桐园	1h平均	2.05	2021,118,13	200	1.02	达标
19	河洲村	1h平均	2.03	2021,118,13	200	1.02	达标
20	山塘村	1h平均	3.83	2021,037,03	200	1.92	达标
21	岭脚	1h平均	3.2	2021,046,10	200	1.6	达标
22	洋志	1h平均	2.16	2021,072,02	200	1.08	达标
23	盐田村	1h平均	2.52	2021,014,12	200	1.26	达标
24	石门村	1h平均	1.98	2021,014,12	200	0.99	达标
25	新安村	1h平均	2.72	2021,016,06	200	1.36	达标
26	河北村	1h平均	1.02	2021,333,12	200	0.51	达标
27	地塘屋	1h平均	3.03	2021,204,13	200	1.52	达标
28	石巷	1h平均	5.04	2021,204,12	200	2.52	达标
29	阳西电厂海滨和苑	1h平均	1.05	2021,012,13	200	0.53	达标
30	垌仔新村	1h平均	3.52	2021,016,04	200	1.76	达标
31	朗角	1h平均	2.32	2021,204,13	200	1.16	达标
32	石古田	1h平均	3.47	2021,204,12	200	1.74	达标
33	暗冲	1h平均	2.92	2021,204,13	200	1.46	达标
34	朗下村	1h平均	1.25	2021,120,05	200	0.62	达标
35	周新村	1h平均	1.57	2021,051,02	200	0.79	达标
36	那西村	1h平均	1.7	2021,015,02	200	0.85	达标
37	石桥村	1h平均	2.08	2021,032,23	200	1.04	达标
38	菩堤村	1h平均	1.73	2021,083,21	200	0.87	达标
39	上洋社区	1h平均	2.38	2021,083,23	200	1.19	达标
40	上洋村	1h平均	2.35	2021,037,06	200	1.18	达标
41	上联村	1h平均	2.29	2021,071,20	200	1.14	达标
42	白石村	1h平均	2.27	2021,084,00	200	1.14	达标
43	双鱼村	1h平均	3.04	2021,046,10	200	1.52	达标
44	双城村	1h平均	1.98	2021,157,11	200	0.99	达标
45	双水村	1h平均	2.87	2021,016,03	200	1.43	达标
46	南山海村	1h平均	2.28	2021,014,12	200	1.14	达标
47	南山岭村	1h平均	1.8	2021,014,12	200	0.9	达标
48	南堡村	1h平均	1.87	2021,026,03	200	0.94	达标
49	阳江林场儒洞分场	1h平均	0.48	2021,265,00	200	0.24	达标
50	沙扒镇	1h平均	0.44	2021,358,21	200	0.22	达标
51	溪头镇	1h平均	2.62	2021,052,06	200	1.31	达标
52	织箕镇	1h平均	0.39	2021,051,15	200	0.2	达标
53	海陵岛省级	1h平均	0.71	2021,208,00	200	0.36	达标

	旅游度假村						
54	石港村	1h平均	2.38	2021,120,04	200	1.19	达标
55	右边一类区 565.996, 2385.63	1h平均	8.03	2021,051,00	200	4.01	达标
56	左边一类区 560.047,2392.059	1h平均	2.64	2021,032,20	200	1.32	达标
57	网格 568.936,2384.082	1h平均	9.19	2021,204,12	200	4.59	达标

表 6.1-14 (b) 项目正常排放时各因子最大贡献浓度预测结果表 (24h 平均)

污染物	序号	保护目标	浓度类型	贡献浓度 μg/m ³	出现时间年, 儒略日	评价标准 μg/m ³	占标率%	是否超标
SO ₂	1	白水村	24h 平均	2.09	2021,120	150	1.39	达标
	2	蓝袍村	24h 平均	2.05	2021,120	150	1.37	达标
	3	阳西县第一中学	24h 平均	0.73	2021,092	150	0.49	达标
	4	沙扒中学	24h 平均	1.30	2021,345	150	0.87	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	24h 平均	1.13	2021,209	150	0.75	达标
	6	阳西中医院	24h 平均	0.98	2021,092	150	0.65	达标
	7	阳西总医院上洋分院	24h 平均	11.70	2021,037	150	7.80	达标
	8	石门小学	24h 平均	3.44	2021,003	150	2.29	达标
	9	阳西县上洋中学	24h 平均	9.49	2021,037	150	6.32	达标
	10	门口山	24h 平均	4.15	2021,016	150	2.77	达标
	11	双贯寨	24h 平均	3.71	2021,113	150	2.47	达标
	12	上垌仔	24h 平均	3.99	2021,016	50	7.98	达标
	13	下垌仔	24h 平均	3.08	2021,016	150	2.05	达标
	14	海塘	24h 平均	4.09	2021,124	150	2.72	达标
	15	高兰	24h 平均	4.55	2021,092	150	3.03	达标
	16	良村	24h 平均	4.32	2021,092	150	2.88	达标
	17	南冲	24h 平均	4.91	2021,189	150	3.27	达标
	18	黄桐园	24h 平均	4.68	2021,144	150	3.12	达标
	19	河洲村	24h 平均	5.79	2021,144	150	3.86	达标
	20	山塘村	24h 平均	13.56	2021,037	50	27.12	达标
	21	岭脚	24h 平均	11.21	2021,268	150	7.47	达标
	22	洋志	24h 平均	7.68	2021,279	150	5.12	达标
	23	盐田村	24h 平均	5.68	2021,162	150	3.79	达标
	24	石门村	24h 平均	3.27	2021,003	150	2.18	达标
	25	新安村	24h 平均	3.66	2021,003	150	2.44	达标
	26	河北村	24h 平均	2.35	2021,001	150	1.57	达标
	27	地塘屋	24h 平均	3.57	2021,092	150	2.38	达标

	28	石巷	24h 平均	3.62	2021,204	150	2.41	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	24h 平均	1.80	2021,012	150	1.20	达标
	30	垌仔新村	24h 平均	4.16	2021,016	150	2.78	达标
	31	朗角	24h 平均	2.69	2021,204	150	1.79	达标
	32	石古田	24h 平均	3.80	2021,204	150	2.54	达标
	33	暗冲	24h 平均	3.14	2021,016	150	2.09	达标
	34	朗下村	24h 平均	1.18	2021,120	150	0.79	达标
	35	周新村	24h 平均	4.70	2021,248	150	3.13	达标
	36	那西村	24h 平均	5.92	2021,103	150	3.94	达标
	37	石桥村	24h 平均	6.05	2021,015	150	4.04	达标
	38	菩提村	24h 平均	4.69	2021,074	150	3.13	达标
	39	上洋社区	24h 平均	6.72	2021,037	150	4.48	达标
	40	上洋村	24h 平均	10.57	2021,037	150	7.04	达标
	41	上联村	24h 平均	7.16	2021,024	150	4.77	达标
	42	白石村	24h 平均	7.80	2021,024	150	5.20	达标
	43	双鱼村	24h 平均	8.59	2021,109	150	5.73	达标
	44	双城村	24h 平均	6.16	2021,265	150	4.10	达标
	45	双水村	24h 平均	2.67	2021,174	150	1.78	达标
	46	南山海村	24h 平均	5.42	2021,305	150	3.61	达标
	47	南山岭村	24h 平均	4.35	2021,345	150	2.90	达标
	48	南堡村	24h 平均	5.44	2021,068	150	3.63	达标
	49	阳江林场儒洞分场	24h 平均	1.93	2021,074	150	1.29	达标
	50	沙扒镇	24h 平均	1.15	2021,345	150	0.77	达标
	51	溪头镇	24h 平均	3.94	2021,052	150	2.62	达标
	52	织箕镇	24h 平均	0.85	2021,092	150	0.56	达标
	53	海陵岛省级旅游度假村	24h 平均	2.82	2021,209	150	1.88	达标
	54	石港村	24h 平均	3.04	2021,149	150	2.03	达标
	55	右边一类区 565.6,2384.897	24h 平均	22.54	2021,024	50	45.09	达标
	56	左边一类区 560.45,2390.159	24h 平均	6.31	2021,015	50	12.62	达标
	57	网格 565.436,2385.082	24h 平均	22.73	2021,024	150	15.15	达标
NO ₂	1	白水村	24h 平均	1.83	2021,120	80	2.29	达标
	2	蓝袍村	24h 平均	1.76	2021,120	80	2.20	达标
	3	阳西县第一中学	24h 平均	0.51	2021,092	80	0.64	达标
	4	沙扒中学	24h 平均	1.18	2021,345	80	1.47	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	24h 平均	0.98	2021,209	80	1.22	达标
	6	阳西中医院	24h 平均	0.68	2021,092	80	0.84	达标
	7	阳西总医院上洋分院	24h 平均	10.57	2021,037	80	13.22	达标
	8	石门小学	24h 平均	3.21	2021,003	80	4.01	达标
	9	阳西县上洋中学	24h 平均	8.58	2021,037	80	10.72	达标
	10	门口山	24h 平均	3.80	2021,016	80	4.75	达标

11	双贯寨	24h 平均	3.44	2021,227	80	4.30	达标
12	上垌仔	24h 平均	3.68	2021,016	80	4.60	达标
13	下垌仔	24h 平均	2.82	2021,016	80	3.52	达标
14	海塘	24h 平均	3.83	2021,124	80	4.78	达标
15	高兰	24h 平均	4.27	2021,092	80	5.34	达标
16	良村	24h 平均	4.06	2021,092	80	5.08	达标
17	南冲	24h 平均	4.63	2021,189	80	5.78	达标
18	黄桐园	24h 平均	4.40	2021,144	80	5.50	达标
19	河洲村	24h 平均	5.44	2021,144	80	6.80	达标
20	山塘村	24h 平均	12.66	2021,037	80	15.83	达标
21	岭脚	24h 平均	10.49	2021,268	80	13.11	达标
22	洋志	24h 平均	7.17	2021,279	80	8.96	达标
23	盐田村	24h 平均	5.32	2021,162	80	6.65	达标
24	石门村	24h 平均	3.05	2021,003	80	3.81	达标
25	新安村	24h 平均	3.42	2021,003	80	4.27	达标
26	河北村	24h 平均	2.17	2021,001	80	2.71	达标
27	地塘屋	24h 平均	3.36	2021,092	80	4.20	达标
28	石巷	24h 平均	3.29	2021,204	80	4.11	达标
29	阳西电厂海滨 和苑	24h 平均	1.54	2021,012	80	1.93	达标
30	垌仔新村	24h 平均	3.83	2021,016	80	4.78	达标
31	朗角	24h 平均	2.25	2021,204	80	2.81	达标
32	石古田	24h 平均	3.33	2021,204	80	4.16	达标
33	暗冲	24h 平均	2.89	2021,016	80	3.61	达标
34	朗下村	24h 平均	0.93	2021,120	80	1.16	达标
35	周新村	24h 平均	4.04	2021,144	80	5.05	达标
36	那西村	24h 平均	5.40	2021,103	80	6.76	达标
37	石桥村	24h 平均	5.40	2021,015	80	6.75	达标
38	菩堤村	24h 平均	4.33	2021,074	80	5.41	达标
39	上洋社区	24h 平均	6.06	2021,037	80	7.57	达标
40	上洋村	24h 平均	9.49	2021,037	80	11.86	达标
41	上联村	24h 平均	6.60	2021,024	80	8.25	达标
42	白石村	24h 平均	7.20	2021,024	80	9.00	达标
43	双鱼村	24h 平均	7.98	2021,109	80	9.98	达标
44	双城村	24h 平均	5.71	2021,265	80	7.14	达标
45	双水村	24h 平均	2.45	2021,174	80	3.07	达标
46	南山海村	24h 平均	5.05	2021,305	80	6.32	达标
47	南山岭村	24h 平均	4.04	2021,345	80	5.06	达标
48	南堡村	24h 平均	5.04	2021,068	80	6.30	达标
49	阳江林场儒洞分场	24h 平均	1.75	2021,074	80	2.18	达标
50	沙扒镇	24h 平均	1.04	2021,345	80	1.30	达标

	51	溪头镇	24h 平均	3.48	2021,052	80	4.35	达标
	52	织箕镇	24h 平均	0.57	2021,092	80	0.72	达标
	53	海陵岛省级旅游度假村	24h 平均	2.65	2021,209	80	3.31	达标
	54	石港村	24h 平均	2.82	2021,149	80	3.52	达标
	55	右边一类区 565.996,2385.63	24h 平均	21.06	2021,024	80	26.33	达标
	56	左边一类区 560.047,2392.059	24h 平均	5.66	2021,103	80	7.08	达标
	57	网格 565.436,2385.082	24h 平均	21.23	2021,024	80	26.53	达标
PM ₁₀	1	白水村	24h 平均	2.34	2021,231	150	1.56	达标
	2	蓝袍村	24h 平均	1.51	2021,233	150	1.00	达标
	3	阳西县第一中学	24h 平均	0.21	2021,092	150	0.14	达标
	4	沙扒中学	24h 平均	0.38	2021,345	150	0.25	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	24h 平均	0.40	2021,219	150	0.27	达标
	6	阳西中医院	24h 平均	0.28	2021,092	150	0.19	达标
	7	阳西总医院上洋分院	24h 平均	3.21	2021,037	150	2.14	达标
	8	石门小学	24h 平均	1.22	2021,229	150	0.81	达标
	9	阳西县上洋中学	24h 平均	2.60	2021,037	150	1.74	达标
	10	门口山	24h 平均	3.27	2021,182	150	2.18	达标
	11	双贯寨	24h 平均	2.71	2021,148	150	1.81	达标
	12	上垌仔	24h 平均	1.46	2021,147	50	2.91	达标
	13	下垌仔	24h 平均	2.51	2021,196	150	1.67	达标
	14	海塘	24h 平均	3.80	2021,148	150	2.53	达标
	15	高兰	24h 平均	2.00	2021,191	150	1.33	达标
	16	良村	24h 平均	2.50	2021,251	150	1.67	达标
	17	南冲	24h 平均	3.50	2021,251	150	2.33	达标
	18	黄桐园	24h 平均	4.11	2021,251	150	2.74	达标
	19	河洲村	24h 平均	3.97	2021,251	150	2.65	达标
	20	山塘村	24h 平均	5.21	2021,125	50	10.41	达标
	21	岭脚	24h 平均	3.27	2021,268	150	2.18	达标
	22	洋志	24h 平均	2.21	2021,279	150	1.47	达标
	23	盐田村	24h 平均	1.74	2021,162	150	1.16	达标
	24	石门村	24h 平均	1.18	2021,229	150	0.79	达标
	25	新安村	24h 平均	1.29	2021,343	150	0.86	达标
	26	河北村	24h 平均	0.88	2021,001	150	0.59	达标
	27	地塘屋	24h 平均	2.96	2021,251	150	1.97	达标
	28	石巷	24h 平均	17.17	2021,229	150	11.45	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	24h 平均	1.70	2021,229	150	1.13	达标
	30	垌仔新村	24h 平均	4.03	2021,182	150	2.68	达标
	31	朗角	24h 平均	4.03	2021,183	150	2.69	达标
	32	石古田	24h 平均	3.27	2021,131	150	2.18	达标
	33	暗冲	24h 平均	2.78	2021,146	150	1.86	达标

PM _{2.5}	34	朗下村	24h 平均	0.68	2021,212	150	0.45	达标	
	35	周新村	24h 平均	1.32	2021,248	150	0.88	达标	
	36	那西村	24h 平均	1.70	2021,103	150	1.14	达标	
	37	石桥村	24h 平均	1.71	2021,015	150	1.14	达标	
	38	菩堤村	24h 平均	1.48	2021,193	150	0.99	达标	
	39	上洋社区	24h 平均	1.85	2021,037	150	1.24	达标	
	40	上洋村	24h 平均	2.90	2021,037	150	1.93	达标	
	41	上联村	24h 平均	2.12	2021,024	150	1.42	达标	
	42	白石村	24h 平均	2.38	2021,024	150	1.59	达标	
	43	双鱼村	24h 平均	2.31	2021,109	150	1.54	达标	
	44	双城村	24h 平均	1.81	2021,265	150	1.21	达标	
	45	双水村	24h 平均	3.37	2021,182	150	2.24	达标	
	46	南山海村	24h 平均	1.57	2021,305	150	1.05	达标	
	47	南山岭村	24h 平均	1.26	2021,345	150	0.84	达标	
	48	南堡村	24h 平均	1.57	2021,068	150	1.05	达标	
	49	阳江林场儒洞分场	24h 平均	0.54	2021,074	150	0.36	达标	
	50	沙扒镇	24h 平均	0.34	2021,345	150	0.22	达标	
	51	溪头镇	24h 平均	1.32	2021,231	150	0.88	达标	
	52	织箕镇	24h 平均	0.24	2021,092	150	0.16	达标	
	53	海陵岛省级旅游度假村	24h 平均	0.90	2021,209	150	0.60	达标	
	54	石港村	24h 平均	1.89	2021,182	150	1.26	达标	
	55	右边一类区 565.6,2384.897	24h 平均	6.73	2021,024	50	13.47	达标	
	56	左边一类区 560.335,2390.702	24h 平均	1.82	2021,103	50	3.64	达标	
	57	网格 568.936,2383.082	24h 平均	20.65	2021,053	150	13.77	达标	
	PM _{2.5}	1	白水村	24h 平均	1.14	2021,231	75	1.52	达标
		2	蓝袍村	24h 平均	0.74	2021,233	75	0.99	达标
		3	阳西县第一中学	24h 平均	0.19	2021,092	75	0.26	达标
		4	沙扒中学	24h 平均	0.30	2021,039	75	0.41	达标
		5	阳江市海陵区人民医院	24h 平均	0.27	2021,209	75	0.36	达标
		6	阳西中医院	24h 平均	0.26	2021,092	75	0.34	达标
		7	阳西总医院上洋分院	24h 平均	2.23	2021,037	75	2.97	达标
		8	石门小学	24h 平均	0.65	2021,014	75	0.87	达标
		9	阳西县上洋中学	24h 平均	1.80	2021,037	75	2.40	达标
		10	门口山	24h 平均	1.62	2021,182	75	2.15	达标
11		双贯寨	24h 平均	1.38	2021,148	75	1.85	达标	
12		上垌仔	24h 平均	0.90	2021,016	35	2.56	达标	
13		下垌仔	24h 平均	1.20	2021,148	75	1.61	达标	
14		海塘	24h 平均	1.89	2021,148	75	2.52	达标	
15		高兰	24h 平均	0.99	2021,251	75	1.31	达标	
16		良村	24h 平均	1.37	2021,251	75	1.83	达标	

17	南冲	24h 平均	1.86	2021,251	75	2.48	达标
18	黄桐园	24h 平均	2.21	2021,251	75	2.95	达标
19	河洲村	24h 平均	2.16	2021,251	75	2.88	达标
20	山塘村	24h 平均	2.71	2021,125	35	7.73	达标
21	岭脚	24h 平均	1.71	2021,268	75	2.28	达标
22	洋志	24h 平均	1.14	2021,279	75	1.52	达标
23	盐田村	24h 平均	1.30	2021,014	75	1.74	达标
24	石门村	24h 平均	0.57	2021,346	75	0.76	达标
25	新安村	24h 平均	0.88	2021,014	75	1.17	达标
26	河北村	24h 平均	0.46	2021,001	75	0.61	达标
27	地塘屋	24h 平均	1.57	2021,251	75	2.09	达标
28	石巷	24h 平均	8.56	2021,229	75	11.41	达标
29	阳西电厂海滨 和苑	24h 平均	0.59	2021,295	75	0.79	达标
30	垌仔新村	24h 平均	2.00	2021,182	75	2.66	达标
31	朗角	24h 平均	2.00	2021,183	75	2.67	达标
32	石古田	24h 平均	1.63	2021,131	75	2.17	达标
33	暗冲	24h 平均	1.39	2021,146	75	1.85	达标
34	朗下村	24h 平均	0.39	2021,120	75	0.51	达标
35	周新村	24h 平均	0.94	2021,248	75	1.25	达标
36	那西村	24h 平均	1.04	2021,103	75	1.38	达标
37	石桥村	24h 平均	1.18	2021,015	75	1.57	达标
38	菩堤村	24h 平均	1.05	2021,083	75	1.41	达标
39	上洋社区	24h 平均	1.28	2021,037	75	1.71	达标
40	上洋村	24h 平均	2.05	2021,037	75	2.74	达标
41	上联村	24h 平均	1.48	2021,037	75	1.97	达标
42	白石村	24h 平均	1.43	2021,024	75	1.91	达标
43	双鱼村	24h 平均	1.28	2021,109	75	1.71	达标
44	双城村	24h 平均	0.99	2021,265	75	1.32	达标
45	双水村	24h 平均	1.67	2021,182	75	2.23	达标
46	南山海村	24h 平均	1.09	2021,014	75	1.45	达标
47	南山岭村	24h 平均	0.86	2021,014	75	1.14	达标
48	南堡村	24h 平均	0.89	2021,068	75	1.18	达标
49	阳江林场儒洞分场	24h 平均	0.53	2021,037	75	0.71	达标
50	沙扒镇	24h 平均	0.28	2021,039	75	0.37	达标
51	溪头镇	24h 平均	0.98	2021,052	75	1.31	达标
52	织箕镇	24h 平均	0.22	2021,092	75	0.30	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	24h 平均	0.53	2021,209	75	0.70	达标
54	石港村	24h 平均	0.96	2021,182	75	1.28	达标
55	右边一类区 565.6,2384.897	24h 平均	3.67	2021,024	35	10.49	达标
56	左边一类区 556.456,2390.173	24h 平均	1.31	2021,037	35	3.73	达标

	57	网格 568.936,2383.082	24h 平均	10.28	2021,053	75	13.71	达标
TSP	1	白水村	24h 平均	4.62E-04	2021,173	300	0.00015	达标
	2	蓝袍村	24h 平均	4.35E-04	2021,212	300	0.00015	达标
	3	阳西县第一中学	24h 平均	2.81E-05	2021,090	300	0.00001	达标
	4	沙扒中学	24h 平均	5.47E-05	2021,162	300	0.00002	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	24h 平均	1.87E-06	2021,201	300	0.00000	达标
	6	阳西中医院	24h 平均	3.05E-05	2021,090	300	0.00001	达标
	7	阳西总医院上洋分院	24h 平均	1.51E-04	2021,189	300	0.00005	达标
	8	石门小学	24h 平均	1.16E-02	2021,283	300	0.00387	达标
	9	阳西县上洋中学	24h 平均	1.58E-04	2021,189	300	0.00005	达标
	10	门口山	24h 平均	1.03E-03	2021,051	300	0.00034	达标
	11	双贯寨	24h 平均	8.30E-04	2021,051	300	0.00028	达标
	12	上垌仔	24h 平均	4.79E-04	2021,184	120	0.00040	达标
	13	下垌仔	24h 平均	7.25E-04	2021,120	300	0.00024	达标
	14	海塘	24h 平均	9.79E-04	2021,051	300	0.00033	达标
	15	高兰	24h 平均	4.96E-04	2021,176	300	0.00017	达标
	16	良村	24h 平均	8.19E-04	2021,176	300	0.00027	达标
	17	南冲	24h 平均	1.12E-03	2021,176	300	0.00037	达标
	18	黄桐园	24h 平均	8.67E-04	2021,176	300	0.00029	达标
	19	河洲村	24h 平均	7.01E-04	2021,246	300	0.00023	达标
	20	山塘村	24h 平均	1.12E-03	2021,083	120	0.00093	达标
	21	岭脚	24h 平均	1.87E-03	2021,163	300	0.00062	达标
	22	洋志	24h 平均	2.84E-03	2021,359	300	0.00095	达标
	23	盐田村	24h 平均	4.13E-03	2021,359	300	0.00138	达标
	24	石门村	24h 平均	1.32E-02	2021,283	300	0.00440	达标
	25	新安村	24h 平均	9.58E-03	2021,283	300	0.00319	达标
	26	河北村	24h 平均	9.35E-03	2021,109	300	0.00312	达标
	27	地塘屋	24h 平均	1.17E-03	2021,176	300	0.00039	达标
	28	石巷	24h 平均	2.40E-03	2021,221	300	0.00080	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	24h 平均	3.63E-02	2021,286	300	0.01210	达标
	30	垌仔新村	24h 平均	9.61E-04	2021,051	300	0.00032	达标
	31	朗角	24h 平均	8.52E-04	2021,120	300	0.00028	达标
	32	石古田	24h 平均	1.21E-03	2021,184	300	0.00040	达标
	33	暗冲	24h 平均	7.53E-04	2021,176	300	0.00025	达标
34	朗下村	24h 平均	1.49E-04	2021,212	300	0.00005	达标	
35	周新村	24h 平均	1.18E-04	2021,115	300	0.00004	达标	
36	那西村	24h 平均	1.72E-04	2021,083	300	0.00006	达标	
37	石桥村	24h 平均	1.22E-04	2021,189	300	0.00004	达标	
38	菩堤村	24h 平均	1.55E-04	2021,189	300	0.00005	达标	
39	上洋社区	24h 平均	1.68E-04	2021,189	300	0.00006	达标	

40	上洋村	24h 平均	1.40E-04	2021,072	300	0.00005	达标
41	上联村	24h 平均	1.54E-04	2021,084	300	0.00005	达标
42	白石村	24h 平均	1.68E-04	2021,084	300	0.00006	达标
43	双鱼村	24h 平均	5.36E-04	2021,163	300	0.00018	达标
44	双城村	24h 平均	3.37E-04	2021,084	300	0.00011	达标
45	双水村	24h 平均	9.26E-04	2021,113	300	0.00031	达标
46	南山海村	24h 平均	1.99E-03	2021,283	300	0.00066	达标
47	南山岭村	24h 平均	1.05E-03	2021,108	300	0.00035	达标
48	南堡村	24h 平均	4.13E-04	2021,242	300	0.00014	达标
49	阳江林场儒洞分场	24h 平均	5.76E-05	2021,270	300	0.00002	达标
50	沙扒镇	24h 平均	4.46E-05	2021,282	300	0.00001	达标
51	溪头镇	24h 平均	1.66E-04	2021,173	300	0.00006	达标
52	织箕镇	24h 平均	2.50E-05	2021,090	300	0.00001	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	24h 平均	1.60E-05	2021,217	300	0.00001	达标
54	石港村	24h 平均	4.38E-04	2021,172	300	0.00015	达标
55	右边一类区 565.052,2383.300	24h 平均	1.67E-03	2021,163	120	0.00139	达标
56	左边一类区 553.296,2388.945	24h 平均	1.48E-04	2021,107	120	0.00012	达标
57	网格 568.936,2381.582	24h 平均	10.70	2021,065	300	3.57	达标

表 6.1-14 (c) 项目正常排放时各因子最大贡献浓度预测结果表 (年平均)

污染物	序号	保护目标	浓度类型	贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
SO ₂	1	白水村	年平均	6.44E-02	60	0.11	达标
	2	蓝袍村	年平均	3.43E-02	60	0.06	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	3.94E-02	60	0.07	达标
	4	沙扒中学	年平均	1.77E-01	60	0.30	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	3.37E-02	60	0.06	达标
	6	阳西中医院	年平均	4.37E-02	60	0.07	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	5.31E-01	60	0.89	达标
	8	石门小学	年平均	3.25E-01	60	0.54	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	5.09E-01	60	0.85	达标
	10	门口山	年平均	1.83E-01	60	0.31	达标
	11	双贯寨	年平均	1.97E-01	60	0.33	达标
	12	上垌仔	年平均	1.04E-01	20	0.52	达标
	13	下垌仔	年平均	9.98E-02	60	0.17	达标
	14	海塘	年平均	1.64E-01	60	0.27	达标
	15	高兰	年平均	2.11E-01	60	0.35	达标
	16	良村	年平均	1.91E-01	60	0.32	达标
	17	南冲	年平均	4.11E-01	60	0.69	达标

18	黄桐园	年平均	3.54E-01	60	0.59	达标
19	河洲村	年平均	4.07E-01	60	0.68	达标
20	山塘村	年平均	1.05E+00	20	5.25	达标
21	岭脚	年平均	1.37E+00	60	2.28	达标
22	洋志	年平均	7.85E-01	60	1.31	达标
23	盐田村	年平均	5.55E-01	60	0.93	达标
24	石门村	年平均	3.08E-01	60	0.51	达标
25	新安村	年平均	3.84E-01	60	0.64	达标
26	河北村	年平均	2.04E-01	60	0.34	达标
27	地塘屋	年平均	1.42E-01	60	0.24	达标
28	石巷	年平均	4.15E-02	60	0.07	达标
29	阳西电厂海滨 和苑	年平均	7.04E-02	60	0.12	达标
30	桐仔新村	年平均	1.83E-01	60	0.31	达标
31	朗角	年平均	7.31E-02	60	0.12	达标
32	石古田	年平均	6.89E-02	60	0.11	达标
33	暗冲	年平均	1.24E-01	60	0.21	达标
34	朗下村	年平均	2.39E-02	60	0.04	达标
35	周新村	年平均	3.32E-01	60	0.55	达标
36	那西村	年平均	5.05E-01	60	0.84	达标
37	石桥村	年平均	4.77E-01	60	0.80	达标
38	菩堤村	年平均	4.84E-01	60	0.81	达标
39	上洋社区	年平均	5.11E-01	60	0.85	达标
40	上洋村	年平均	5.29E-01	60	0.88	达标
41	上联村	年平均	5.20E-01	60	0.87	达标
42	白石村	年平均	5.44E-01	60	0.91	达标
43	双鱼村	年平均	7.44E-01	60	1.24	达标
44	双城村	年平均	6.83E-01	60	1.14	达标
45	双水村	年平均	1.56E-01	60	0.26	达标
46	南山海村	年平均	4.82E-01	60	0.80	达标
47	南山岭村	年平均	5.66E-01	60	0.94	达标
48	南堡村	年平均	6.23E-01	60	1.04	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	2.00E-01	60	0.33	达标
50	沙扒镇	年平均	1.66E-01	60	0.28	达标
51	溪头镇	年平均	9.63E-02	60	0.16	达标
52	织箕镇	年平均	3.91E-02	60	0.07	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	4.10E-02	60	0.07	达标
54	石港村	年平均	1.30E-01	60	0.22	达标
55	右边一类区 565.448,2384.033	年平均	1.85E+00	20	9.24	达标

	56	左边一类区 559.904,2390.045	年平均	4.57E-01	20	2.29	达标
	57	网格 566.436,2383.582	年平均	2.43E+00	60	4.05	达标
NO ₂	1	白水村	年平均	4.55E-02	40	0.11	达标
	2	蓝袍村	年平均	2.30E-02	40	0.06	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	1.85E-02	40	0.05	达标
	4	沙扒中学	年平均	1.23E-01	40	0.31	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	2.28E-02	40	0.06	达标
	6	阳西中医院	年平均	2.08E-02	40	0.05	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	3.80E-01	40	0.95	达标
	8	石门小学	年平均	2.48E-01	40	0.62	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	3.62E-01	40	0.91	达标
	10	门口山	年平均	1.36E-01	40	0.34	达标
	11	双贯寨	年平均	1.45E-01	40	0.36	达标
	12	上垌仔	年平均	7.37E-02	40	0.18	达标
	13	下垌仔	年平均	7.09E-02	40	0.18	达标
	14	海塘	年平均	1.23E-01	40	0.31	达标
	15	高兰	年平均	1.58E-01	40	0.40	达标
	16	良村	年平均	1.43E-01	40	0.36	达标
	17	南冲	年平均	3.17E-01	40	0.79	达标
	18	黄桐园	年平均	2.72E-01	40	0.68	达标
	19	河洲村	年平均	3.12E-01	40	0.78	达标
	20	山塘村	年平均	8.11E-01	40	2.03	达标
	21	岭脚	年平均	1.05E+00	40	2.64	达标
	22	洋志	年平均	6.04E-01	40	1.51	达标
	23	盐田村	年平均	4.25E-01	40	1.06	达标
	24	石门村	年平均	2.36E-01	40	0.59	达标
	25	新安村	年平均	2.94E-01	40	0.73	达标
	26	河北村	年平均	1.55E-01	40	0.39	达标
	27	地塘屋	年平均	1.06E-01	40	0.27	达标
	28	石巷	年平均	2.90E-02	40	0.07	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	年平均	5.22E-02	40	0.13	达标
	30	垌仔新村	年平均	1.37E-01	40	0.34	达标
	31	朗角	年平均	5.15E-02	40	0.13	达标
	32	石古田	年平均	4.92E-02	40	0.12	达标
	33	暗冲	年平均	9.10E-02	40	0.23	达标
	34	朗下村	年平均	1.54E-02	40	0.04	达标
	35	周新村	年平均	2.25E-01	40	0.56	达标

	36	那西村	年平均	3.62E-01	40	0.91	达标	
	37	石桥村	年平均	3.36E-01	40	0.84	达标	
	38	菩堤村	年平均	3.42E-01	40	0.86	达标	
	39	上洋社区	年平均	3.64E-01	40	0.91	达标	
	40	上洋村	年平均	3.79E-01	40	0.95	达标	
	41	上联村	年平均	3.73E-01	40	0.93	达标	
	42	白石村	年平均	3.93E-01	40	0.98	达标	
	43	双鱼村	年平均	5.58E-01	40	1.39	达标	
	44	双城村	年平均	5.11E-01	40	1.28	达标	
	45	双水村	年平均	1.14E-01	40	0.28	达标	
	46	南山海村	年平均	3.67E-01	40	0.92	达标	
	47	南山岭村	年平均	4.29E-01	40	1.07	达标	
	48	南堡村	年平均	4.63E-01	40	1.16	达标	
	49	阳江林场儒洞分场	年平均	1.24E-01	40	0.31	达标	
	50	沙扒镇	年平均	1.15E-01	40	0.29	达标	
	51	溪头镇	年平均	6.69E-02	40	0.17	达标	
	52	织箕镇	年平均	1.85E-02	40	0.05	达标	
	53	海陵岛省级旅游度假区	年平均	2.98E-02	40	0.07	达标	
	54	石港村	年平均	9.37E-02	40	0.23	达标	
	55	右边一类区 565.996,2385.63	年平均	1.43E+00	40	3.58	达标	
	56	左边一类区 560.047,2392.059	年平均	3.17E-01	40	0.79	达标	
	57	网格 566.436,2383.582	年平均	1.89E+00	40.00	4.73	达标	
	PM ₁₀	1	白水村	年平均	1.45E-01	70	0.21	达标
		2	蓝袍村	年平均	9.18E-02	70	0.13	达标
		3	阳西县第一中学	年平均	1.61E-02	70	0.02	达标
		4	沙扒中学	年平均	6.87E-02	70	0.10	达标
		5	阳江市海陵区人民医院	年平均	1.79E-02	70	0.03	达标
		6	阳西中医院	年平均	1.82E-02	70	0.03	达标
7		阳西总医院上洋分院	年平均	2.03E-01	70	0.29	达标	
8		石门小学	年平均	2.99E-01	70	0.43	达标	
9		阳西县上洋中学	年平均	1.88E-01	70	0.27	达标	
10		门口山	年平均	2.76E-01	70	0.39	达标	
11		双贯寨	年平均	2.24E-01	70	0.32	达标	
12		上垌仔	年平均	1.82E-01	40	0.45	达标	
13		下垌仔	年平均	2.50E-01	70	0.36	达标	
14		海塘	年平均	3.28E-01	70	0.47	达标	

15	高兰	年平均	2.58E-01	70	0.37	达标
16	良村	年平均	3.42E-01	70	0.49	达标
17	南冲	年平均	5.48E-01	70	0.78	达标
18	黄桐园	年平均	4.58E-01	70	0.65	达标
19	河洲村	年平均	4.56E-01	70	0.65	达标
20	山塘村	年平均	6.51E-01	40	1.63	达标
21	岭脚	年平均	5.36E-01	70	0.77	达标
22	洋志	年平均	3.67E-01	70	0.52	达标
23	盐田村	年平均	3.23E-01	70	0.46	达标
24	石门村	年平均	3.00E-01	70	0.43	达标
25	新安村	年平均	3.05E-01	70	0.44	达标
26	河北村	年平均	2.57E-01	70	0.37	达标
27	地塘屋	年平均	4.21E-01	70	0.60	达标
28	石巷	年平均	1.54E+00	70	2.20	达标
29	阳西电厂海滨和苑	年平均	4.21E-01	70	0.60	达标
30	垌仔新村	年平均	2.96E-01	70	0.42	达标
31	朗角	年平均	3.58E-01	70	0.51	达标
32	石古田	年平均	4.74E-01	70	0.68	达标
33	暗冲	年平均	2.94E-01	70	0.42	达标
34	朗下村	年平均	5.62E-02	70	0.08	达标
35	周新村	年平均	1.19E-01	70	0.17	达标
36	那西村	年平均	1.98E-01	70	0.28	达标
37	石桥村	年平均	1.95E-01	70	0.28	达标
38	菩堤村	年平均	1.87E-01	70	0.27	达标
39	上洋社区	年平均	1.93E-01	70	0.28	达标
40	上洋村	年平均	2.06E-01	70	0.29	达标
41	上联村	年平均	2.07E-01	70	0.30	达标
42	白石村	年平均	2.21E-01	70	0.32	达标
43	双鱼村	年平均	2.73E-01	70	0.39	达标
44	双城村	年平均	2.54E-01	70	0.36	达标
45	双水村	年平均	2.46E-01	70	0.35	达标
46	南山海村	年平均	2.52E-01	70	0.36	达标
47	南山岭村	年平均	2.52E-01	70	0.36	达标
48	南堡村	年平均	2.46E-01	70	0.35	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	6.77E-02	70	0.10	达标
50	沙扒镇	年平均	6.42E-02	70	0.09	达标
51	溪头镇	年平均	9.99E-02	70	0.14	达标
52	织箕镇	年平均	1.64E-02	70	0.02	达标
53	海陵岛省级旅游度假区	年平均	2.55E-02	70	0.04	达标

	54	石港村	年平均	1.26E-01	70	0.18	达标
	55	右边一类区 566.129,2385.875	年平均	6.99E-01	40	1.75	达标
	56	左边一类区 560.508,2389.888	年平均	1.80E-01	40	0.45	达标
	57	网格 568.936,2383.082	年平均	5.02E+00	70	7.18	达标
PM _{2.5}	1	白水村	年平均	7.62E-02	35	0.22	达标
	2	蓝袍村	年平均	4.92E-02	35	0.14	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	1.44E-02	35	0.04	达标
	4	沙扒中学	年平均	4.69E-02	35	0.13	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	1.30E-02	35	0.04	达标
	6	阳西中医院	年平均	1.60E-02	35	0.05	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	1.29E-01	35	0.37	达标
	8	石门小学	年平均	1.38E-01	35	0.39	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	1.21E-01	35	0.35	达标
	10	门口山	年平均	1.44E-01	35	0.41	达标
	11	双贯寨	年平均	1.21E-01	35	0.34	达标
	12	上垌仔	年平均	9.63E-02	15	0.64	达标
	13	下垌仔	年平均	1.30E-01	35	0.37	达标
	14	海塘	年平均	1.66E-01	35	0.47	达标
	15	高兰	年平均	1.35E-01	35	0.39	达标
	16	良村	年平均	1.75E-01	35	0.50	达标
	17	南冲	年平均	2.77E-01	35	0.79	达标
	18	黄桐园	年平均	2.33E-01	35	0.66	达标
	19	河洲村	年平均	2.34E-01	35	0.67	达标
	20	山塘村	年平均	3.41E-01	15	2.28	达标
	21	岭脚	年平均	2.85E-01	35	0.81	达标
	22	洋志	年平均	1.88E-01	35	0.54	达标
	23	盐田村	年平均	1.60E-01	35	0.46	达标
	24	石门村	年平均	1.39E-01	35	0.40	达标
	25	新安村	年平均	1.45E-01	35	0.41	达标
	26	河北村	年平均	1.13E-01	35	0.32	达标
	27	地塘屋	年平均	2.12E-01	35	0.60	达标
	28	石巷	年平均	7.59E-01	35	2.17	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	年平均	1.55E-01	35	0.44	达标
	30	垌仔新村	年平均	1.52E-01	35	0.44	达标
	31	朗角	年平均	1.80E-01	35	0.52	达标
	32	石古田	年平均	2.36E-01	35	0.67	达标
	33	暗冲	年平均	1.51E-01	35	0.43	达标

	34	朗下村	年平均	3.09E-02	35	0.09	达标
	35	周新村	年平均	8.18E-02	35	0.23	达标
	36	那西村	年平均	1.23E-01	35	0.35	达标
	37	石桥村	年平均	1.23E-01	35	0.35	达标
	38	菩堤村	年平均	1.19E-01	35	0.34	达标
	39	上洋社区	年平均	1.23E-01	35	0.35	达标
	40	上洋村	年平均	1.30E-01	35	0.37	达标
	41	上联村	年平均	1.29E-01	35	0.37	达标
	42	白石村	年平均	1.36E-01	35	0.39	达标
	43	双鱼村	年平均	1.58E-01	35	0.45	达标
	44	双城村	年平均	1.47E-01	35	0.42	达标
	45	双水村	年平均	1.29E-01	35	0.37	达标
	46	南山海村	年平均	1.30E-01	35	0.37	达标
	47	南山岭村	年平均	1.36E-01	35	0.39	达标
	48	南堡村	年平均	1.43E-01	35	0.41	达标
	49	阳江林场儒洞分场	年平均	5.43E-02	35	0.16	达标
	50	沙扒镇	年平均	4.40E-02	35	0.13	达标
	51	溪头镇	年平均	5.87E-02	35	0.17	达标
	52	织箕镇	年平均	1.45E-02	35	0.04	达标
	53	海陵岛省级旅游度假区	年平均	1.59E-02	35	0.05	达标
	54	石港村	年平均	7.11E-02	35	0.20	达标
	55	右边一类区 566.129,2385.875	年平均	3.71E-01	15	2.47	达标
	56	左边一类区 560.508,2389.888	年平均	1.17E-01	15	0.78	达标
	57	网格 568.936,2383.082	年平均	2.49E+00	35	7.10	达标
TSP	1	白水村	年平均	1.31E-05	200	0.00001	达标
	2	蓝袍村	年平均	3.49E-06	200	0.00000	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	1.19E-06	200	0.00000	达标
	4	沙扒中学	年平均	2.73E-06	200	0.00000	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	1.46E-08	200	0.00000	达标
	6	阳西中医院	年平均	1.48E-06	200	0.00000	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	1.34E-05	200	0.00001	达标
	8	石门小学	年平均	7.84E-04	200	0.00039	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	1.25E-05	200	0.00001	达标
	10	门口山	年平均	5.29E-05	200	0.00003	达标
	11	双贯寨	年平均	4.91E-05	200	0.00002	达标
	12	上垌仔	年平均	5.25E-05	80	0.00007	达标

13	下垌仔	年平均	5.94E-05	200	0.00003	达标
14	海塘	年平均	6.57E-05	200	0.00003	达标
15	高兰	年平均	6.31E-05	200	0.00003	达标
16	良村	年平均	8.90E-05	200	0.00004	达标
17	南冲	年平均	1.49E-04	200	0.00007	达标
18	黄桐园	年平均	1.14E-04	200	0.00006	达标
19	河洲村	年平均	9.49E-05	200	0.00005	达标
20	山塘村	年平均	7.54E-05	80	0.00009	达标
21	岭脚	年平均	1.80E-04	200	0.00009	达标
22	洋志	年平均	3.24E-04	200	0.00016	达标
23	盐田村	年平均	4.61E-04	200	0.00023	达标
24	石门村	年平均	9.25E-04	200	0.00046	达标
25	新安村	年平均	7.04E-04	200	0.00035	达标
26	河北村	年平均	5.43E-04	200	0.00027	达标
27	地塘屋	年平均	1.21E-04	200	0.00006	达标
28	石巷	年平均	1.77E-04	200	0.00009	达标
29	阳西电厂海滨和苑	年平均	2.12E-03	200	0.00106	达标
30	垌仔新村	年平均	6.21E-05	200	0.00003	达标
31	朗角	年平均	8.46E-05	200	0.00004	达标
32	石古田	年平均	1.28E-04	200	0.00006	达标
33	暗冲	年平均	7.92E-05	200	0.00004	达标
34	朗下村	年平均	1.33E-06	200	0.00000	达标
35	周新村	年平均	1.18E-05	200	0.00001	达标
36	那西村	年平均	1.46E-05	200	0.00001	达标
37	石桥村	年平均	1.08E-05	200	0.00001	达标
38	菩堤村	年平均	1.17E-05	200	0.00001	达标
39	上洋社区	年平均	1.25E-05	200	0.00001	达标
40	上洋村	年平均	1.38E-05	200	0.00001	达标
41	上联村	年平均	1.44E-05	200	0.00001	达标
42	白石村	年平均	1.57E-05	200	0.00001	达标
43	双鱼村	年平均	3.68E-05	200	0.00002	达标
44	双城村	年平均	3.59E-05	200	0.00002	达标
45	双水村	年平均	4.84E-05	200	0.00002	达标
46	南山海村	年平均	1.45E-04	200	0.00007	达标
47	南山岭村	年平均	9.00E-05	200	0.00005	达标
48	南堡村	年平均	3.66E-05	200	0.00002	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	2.88E-06	200	0.00000	达标
50	沙扒镇	年平均	2.36E-06	200	0.00000	达标
51	溪头镇	年平均	2.94E-06	200	0.00000	达标

	52	织箕镇	年平均	1.33E-06	200	0.00000	达标
	53	海陵岛省级旅游度假区	年平均	8.96E-08	200	0.00000	达标
	54	石港村	年平均	1.62E-05	200	0.00001	达标
	55	右边一类区 565.430,2383.413	年平均	1.71E-04	80	0.00021	达标
	56	左边一类区 560.508,2389.888	年平均	9.36E-06	80	0.00001	达标
	57	网格 569.436,2381.582	年平均	2.27E+00	200	1.14	达标
Hg	1	白水村	年平均	1.38E-05	0.05	0.028	达标
	2	蓝袍村	年平均	7.41E-06	0.05	0.015	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	7.71E-06	0.05	0.015	达标
	4	沙扒中学	年平均	3.65E-05	0.05	0.073	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	7.33E-06	0.05	0.015	达标
	6	阳西中医院	年平均	8.56E-06	0.05	0.017	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	1.11E-04	0.05	0.222	达标
	8	石门小学	年平均	6.90E-05	0.05	0.138	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	1.06E-04	0.05	0.212	达标
	10	门口山	年平均	3.86E-05	0.05	0.077	达标
	11	双贯寨	年平均	4.13E-05	0.05	0.083	达标
	12	上垌仔	年平均	2.20E-05	0.05	0.044	达标
	13	下垌仔	年平均	2.10E-05	0.05	0.042	达标
	14	海塘	年平均	3.53E-05	0.05	0.071	达标
	15	高兰	年平均	4.49E-05	0.05	0.090	达标
	16	良村	年平均	4.04E-05	0.05	0.081	达标
	17	南冲	年平均	8.63E-05	0.05	0.173	达标
	18	黄桐园	年平均	7.47E-05	0.05	0.149	达标
	19	河洲村	年平均	8.63E-05	0.05	0.173	达标
	20	山塘村	年平均	2.24E-04	0.05	0.448	达标
	21	岭脚	年平均	2.91E-04	0.05	0.582	达标
	22	洋志	年平均	1.67E-04	0.05	0.334	达标
	23	盐田村	年平均	1.18E-04	0.05	0.236	达标
	24	石门村	年平均	6.54E-05	0.05	0.131	达标
	25	新安村	年平均	8.15E-05	0.05	0.163	达标
	26	河北村	年平均	4.36E-05	0.05	0.087	达标
	27	地塘屋	年平均	2.95E-05	0.05	0.059	达标
	28	石巷	年平均	8.22E-06	0.05	0.016	达标
	29	阳西电厂海滨 和苑	年平均	1.51E-05	0.05	0.030	达标
	30	垌仔新村	年平均	3.90E-05	0.05	0.078	达标

31	朗角	年平均	1.54E-05	0.05	0.031	达标
32	石古田	年平均	1.40E-05	0.05	0.028	达标
33	暗冲	年平均	2.63E-05	0.05	0.053	达标
34	朗下村	年平均	5.20E-06	0.05	0.010	达标
35	周新村	年平均	6.97E-05	0.05	0.139	达标
36	那西村	年平均	1.06E-04	0.05	0.212	达标
37	石桥村	年平均	9.98E-05	0.05	0.200	达标
38	菩堤村	年平均	1.01E-04	0.05	0.202	达标
39	上洋社区	年平均	1.07E-04	0.05	0.214	达标
40	上洋村	年平均	1.11E-04	0.05	0.222	达标
41	上联村	年平均	1.09E-04	0.05	0.218	达标
42	白石村	年平均	1.14E-04	0.05	0.228	达标
43	双鱼村	年平均	1.57E-04	0.05	0.314	达标
44	双城村	年平均	1.44E-04	0.05	0.288	达标
45	双水村	年平均	3.27E-05	0.05	0.065	达标
46	南山海村	年平均	1.03E-04	0.05	0.206	达标
47	南山岭村	年平均	1.20E-04	0.05	0.240	达标
48	南堡村	年平均	1.31E-04	0.05	0.262	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	4.03E-05	0.05	0.081	达标
50	沙扒镇	年平均	3.41E-05	0.05	0.068	达标
51	溪头镇	年平均	2.08E-05	0.05	0.042	达标
52	织箕镇	年平均	7.64E-06	0.05	0.015	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	8.88E-06	0.05	0.018	达标
54	石港村	年平均	2.80E-05	0.05	0.056	达标
55	右边一类区 565.448,2384.033	年平均	3.95E-04	0.05	0.790	达标
56	左边一类区 559.904,2390.045	年平均	9.54E-05	0.05	0.19	达标
57	网格 566.436,2383.582	年平均	5.21E-04	0.05	1.04	达标

2.正常排放情形下预测因子叠加浓度

根据预测结果,新增污染源正常排放情形下,考虑“以新带老”污染源,并叠加现状浓度后,评价范围内环境保护目标及网格点处 SO₂、NO₂ 的 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度,PM₁₀、PM_{2.5} 的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度,NH₃ 的短期质量浓度,短期质量浓度短期质量浓度和年平均质量浓度,以及汞年均贡献浓度均满足相应的环境质量标准。

各预测因子叠加浓度详见表 6.1-15。

表 6.1-15 (a) 项目正常排放时各因子叠加浓度预测结果表 (保证率日平均/24h 平均)

污染物	序号	保护目标	浓度类型	贡献浓度 μg/m ³	占标 率%	出现时间 (年, 儒略日)	现状浓度 (μg/m ³)	叠加后浓 度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标 率%	是否 超标
SO ₂	1	白水村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	2	蓝袍村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	3	阳西县第一中学	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	4	沙扒中学	98%保证率日平均	0.88	0.58	2021,320	12	12.877	150	8.58	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	6	阳西中医院	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	7	阳西总医院上洋分院	98%保证率日平均	2.90	1.94	2021,324	10	12.903	150	8.60	达标
	8	石门小学	98%保证率日平均	1.17	0.78	2021,320	12	13.169	150	8.78	达标
	9	阳西县上洋中学	98%保证率日平均	1.86	1.24	2021,096	11	12.861	150	8.57	达标
	10	门口山	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	11	双贯寨	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	12	上垌仔	98%保证率日平均	1.38	2.75	2021,017	10.5	11.876	50	23.75	达标
	13	下垌仔	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	14	海塘	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	15	高兰	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	16	良村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	17	南冲	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,320	12	12.000	150	8.00	达标
	18	黄桐园	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	19	河洲村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
	20	山塘村	98%保证率日平均	7.02	14.03	2021,004	10.5	17.517	50	35.03	达标
	21	岭脚	98%保证率日平均	8.34	5.56	2021,068	8	16.337	150	10.89	达标
	22	洋志	98%保证率日平均	3.84	2.56	2021,342	11	14.836	150	9.89	达标
	23	盐田村	98%保证率日平均	0.02	0.02	2021,084	14	14.023	150	9.35	达标
	24	石门村	98%保证率日平均	1.10	0.73	2021,320	12	13.100	150	8.73	达标
	25	新安村	98%保证率日平均	1.42	0.95	2021,320	12	13.419	150	8.95	达标
	26	河北村	98%保证率日平均	1.46	0.97	2021,003	11	12.460	150	8.31	达标

27	地塘屋	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,020	12	12.000	150	8.00	达标
28	石巷	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
29	阳西电厂海滨和苑	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,319	12	12.001	150	8.00	达标
30	垌仔新村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
31	朗角	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
32	石古田	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
33	暗冲	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
34	朗下村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
35	周新村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
36	那西村	98%保证率日平均	2.82	1.88	2021,083	10	12.824	150	8.55	达标
37	石桥村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,007	13	13.000	150	8.67	达标
38	菩堤村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,020	12	12.000	150	8.00	达标
39	上洋社区	98%保证率日平均	6.72	4.48	2021,037	6	12.717	150	8.48	达标
40	上洋村	98%保证率日平均	4.74	3.16	2021,060	8	12.739	150	8.49	达标
41	上联村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,007	13	13.000	150	8.67	达标
42	白石村	98%保证率日平均	2.61	1.74	2021,324	10	12.613	150	8.41	达标
43	双鱼村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,007	13	13.000	150	8.67	达标
44	双城村	98%保证率日平均	4.42	2.95	2021,292	8	12.419	150	8.28	达标
45	双水村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
46	南山海村	98%保证率日平均	3.63	2.42	2021,014	10	13.633	150	9.09	达标
47	南山岭村	98%保证率日平均	0.03	0.02	2021,084	14	14.031	150	9.35	达标
48	南堡村	98%保证率日平均	1.96	1.31	2021,319	12	13.960	150	9.31	达标
49	阳江林场儒洞分场	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
50	沙扒镇	98%保证率日平均	0.75	0.50	2021,320	12	12.750	150	8.50	达标
51	溪头镇	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
52	织箕镇	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
54	石港村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,017	12	12.000	150	8.00	达标
55	右边一类区 (565.978,2385.010)	98%保证率日平均	11.58	23.15	2021,074	10.5	22.076	50	44.15	达标

	56	左边一类区 (559.904,2390.045)	98%保证率日平均	3.56	7.11	2021,038	10.5	14.057	50	28.11	达标
	57	网格 (565.978,2385.010)	98%保证率日平均	11.58	23.15	2021,074	10.5	22.076	50	44.15	达标
NO ₂	1	白水村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	2	蓝袍村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	3	阳西县第一中学	98%保证率日平均	0.05	0.07	2021,013	44	44.055	80	55.07	达标
	4	沙扒中学	98%保证率日平均	0.12	0.15	2021,013	44	44.122	80	55.15	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	6	阳西中医院	98%保证率日平均	0.05	0.07	2021,013	44	44.055	80	55.07	达标
	7	阳西总医院上洋分院	98%保证率日平均	0.55	0.69	2021,013	44	44.551	80	55.69	达标
	8	石门小学	98%保证率日平均	2.18	2.72	2021,004	43	45.176	80	56.47	达标
	9	阳西县上洋中学	98%保证率日平均	0.60	0.75	2021,013	44	44.602	80	55.75	达标
	10	门口山	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	11	双贯寨	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	12	上垌仔	98%保证率日平均	1.13	1.41	2021,013	20.5	21.625	80	27.03	达标
	13	下垌仔	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	14	海塘	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	15	高兰	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	16	良村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
	17	南冲	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.004	80	55.01	达标
	18	黄桐园	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.003	80	55.00	达标
	19	河洲村	98%保证率日平均	0.01	0.01	2021,013	44	44.008	80	55.01	达标
	20	山塘村	98%保证率日平均	6.56	8.20	2021,013	20.5	27.061	80	33.83	达标
21	岭脚	98%保证率日平均	4.03	5.04	2021,358	41	45.034	80	56.29	达标	
22	洋志	98%保证率日平均	2.12	2.64	2021,003	43	45.115	80	56.39	达标	
23	盐田村	98%保证率日平均	1.68	2.11	2021,013	44	45.684	80	57.11	达标	
24	石门村	98%保证率日平均	0.13	0.16	2021,020	45	45.132	80	56.42	达标	
25	新安村	98%保证率日平均	1.44	1.81	2021,013	44	45.444	80	56.81	达标	
26	河北村	98%保证率日平均	0.53	0.67	2021,013	44	44.533	80	55.67	达标	

27	地塘屋	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
28	石巷	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
29	阳西电厂海滨和苑	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
30	垌仔新村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
31	朗角	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
32	石古田	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
33	暗冲	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
34	朗下村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
35	周新村	98%保证率日平均	0.05	0.06	2021,013	44	44.051	80	55.06	达标
36	那西村	98%保证率日平均	0.20	0.25	2021,013	44	44.202	80	55.25	达标
37	石桥村	98%保证率日平均	0.37	0.46	2021,013	44	44.370	80	55.46	达标
38	菩堤村	98%保证率日平均	0.52	0.65	2021,013	44	44.517	80	55.65	达标
39	上洋社区	98%保证率日平均	0.61	0.76	2021,013	44	44.608	80	55.76	达标
40	上洋村	98%保证率日平均	0.50	0.63	2021,013	44	44.504	80	55.63	达标
41	上联村	98%保证率日平均	0.45	0.56	2021,013	44	44.447	80	55.56	达标
42	白石村	98%保证率日平均	0.48	0.61	2021,013	44	44.484	80	55.61	达标
43	双鱼村	98%保证率日平均	0.67	0.84	2021,013	44	44.672	80	55.84	达标
44	双城村	98%保证率日平均	0.54	0.67	2021,013	44	44.539	80	55.67	达标
45	双水村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
46	南山海村	98%保证率日平均	1.01	1.27	2021,013	44	45.014	80	56.27	达标
47	南山岭村	98%保证率日平均	0.98	1.22	2021,013	44	44.975	80	56.22	达标
48	南堡村	98%保证率日平均	0.34	0.43	2021,013	44	44.341	80	55.43	达标
49	阳江林场儒洞分场	98%保证率日平均	0.09	0.11	2021,013	44	44.091	80	55.11	达标
50	沙扒镇	98%保证率日平均	0.11	0.14	2021,013	44	44.114	80	55.14	达标
51	溪头镇	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
52	织箕镇	98%保证率日平均	0.05	0.06	2021,013	44	44.048	80	55.06	达标
53	海陵岛省级旅游度假区	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
54	石港村	98%保证率日平均	0.00	0.00	2021,013	44	44.000	80	55.00	达标
55	右边一类区 (565.978,2385.010)	98%保证率日平均	10.79	13.49	2021,358	20.5	31.289	80	39.11	达标

	56	左边一类区 (557.749,2392.144)	98%保证率日平均	3.25	4.06	2021,013	20.5	23.748	80	29.69	达标
	57	网格 (566.436,2383.582)	98%保证率日平均	0.15	0.19	2021,064	48.00	48.148	80	60.19	达标
PM ₁₀	1	白水村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71.00	71.000	150	47.33	达标
	2	蓝袍村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
	3	阳西县第一中学	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
	4	沙扒中学	95%保证率日平均	0.13	0.09	2021,344	71	71.132	150	47.42	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,344	71	71.000	150	47.33	达标
	6	阳西中医院	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
	7	阳西总医院上洋分院	95%保证率日平均	0.04	0.02	2021,346	71	71.036	150	47.36	达标
	8	石门小学	95%保证率日平均	0.91	0.61	2021,005	71	71.913	150	47.94	达标
	9	阳西县上洋中学	95%保证率日平均	0.03	0.02	2021,346	71	71.028	150	47.35	达标
	10	门口山	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.002	150	47.33	达标
	11	双贯寨	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.002	150	47.33	达标
	12	上垌仔	95%保证率日平均	0.72	1.45	2021,184	39.5	40.225	50	80.45	达标
	13	下垌仔	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.003	150	47.34	达标
	14	海塘	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,005	71	71.003	150	47.34	达标
	15	高兰	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,005	71	71.005	150	47.34	达标
	16	良村	95%保证率日平均	0.01	0.01	2021,005	71	71.009	150	47.34	达标
	17	南冲	95%保证率日平均	0.17	0.12	2021,346	71	71.174	150	47.45	达标
	18	黄桐园	95%保证率日平均	0.03	0.02	2021,346	71	71.034	150	47.36	达标
	19	河洲村	95%保证率日平均	0.02	0.02	2021,005	71	71.023	150	47.35	达标
	20	山塘村	95%保证率日平均	2.35	4.70	2021,106	39.5	41.851	50	83.70	达标
21	岭脚	95%保证率日平均	1.02	0.68	2021,320	71	72.015	150	48.01	达标	
22	洋志	95%保证率日平均	0.64	0.42	2021,013	71	71.636	150	47.76	达标	
23	盐田村	95%保证率日平均	0.68	0.45	2021,346	71	71.680	150	47.79	达标	
24	石门村	95%保证率日平均	0.88	0.58	2021,005	71	71.875	150	47.92	达标	
25	新安村	95%保证率日平均	0.98	0.66	2021,346	71	71.984	150	47.99	达标	
26	河北村	95%保证率日平均	0.51	0.34	2021,005	71	71.514	150	47.68	达标	

27	地塘屋	95%保证率日平均	0.02	0.01	2021,005	71	71.015	150	47.34	达标
28	石巷	95%保证率日平均	0.02	0.01	2021,005	71	71.021	150	47.35	达标
29	阳西电厂海滨和苑	95%保证率日平均	0.43	0.29	2021,320	71	71.431	150	47.62	达标
30	垌仔新村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.002	150	47.33	达标
31	朗角	95%保证率日平均	0.01	0.00	2021,005	71	71.006	150	47.34	达标
32	石古田	95%保证率日平均	0.01	0.01	2021,005	71	71.014	150	47.34	达标
33	暗冲	95%保证率日平均	0.01	0.00	2021,005	71	71.006	150	47.34	达标
34	朗下村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
35	周新村	95%保证率日平均	0.01	0.01	2021,346	71	71.008	150	47.34	达标
36	那西村	95%保证率日平均	0.01	0.01	2021,346	71	71.014	150	47.34	达标
37	石桥村	95%保证率日平均	0.02	0.01	2021,346	71	71.017	150	47.34	达标
38	菩堤村	95%保证率日平均	0.02	0.01	2021,346	71	71.021	150	47.35	达标
39	上洋社区	95%保证率日平均	0.03	0.02	2021,346	71	71.025	150	47.35	达标
40	上洋村	95%保证率日平均	0.04	0.03	2021,346	71	71.041	150	47.36	达标
41	上联村	95%保证率日平均	0.05	0.03	2021,344	71	71.052	150	47.37	达标
42	白石村	95%保证率日平均	0.06	0.04	2021,344	71	71.061	150	47.37	达标
43	双鱼村	95%保证率日平均	0.26	0.17	2021,013	71	71.257	150	47.50	达标
44	双城村	95%保证率日平均	0.16	0.10	2021,344	71	71.157	150	47.44	达标
45	双水村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.001	150	47.33	达标
46	南山海村	95%保证率日平均	0.44	0.29	2021,005	71	71.437	150	47.62	达标
47	南山岭村	95%保证率日平均	0.41	0.27	2021,344	71	71.405	150	47.60	达标
48	南堡村	95%保证率日平均	0.39	0.26	2021,320	71	71.389	150	47.59	达标
49	阳江林场儒洞分场	95%保证率日平均	0.02	0.01	2021,346	71	71.017	150	47.34	达标
50	沙扒镇	95%保证率日平均	0.13	0.09	2021,344	71	71.133	150	47.42	达标
51	溪头镇	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
52	织箕镇	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,344	71	71.000	150	47.33	达标
54	石港村	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,346	71	71.000	150	47.33	达标
55	右边一类区 (565.978,2385.01)	95%保证率日平均	2.99	5.97	2021,097	39.5	42.487	50	84.97	达标

	56	左边一类区 (560.45,2390.159)	95%保证率日平均	0.85	1.70	2021,126	39.5	40.348	50	80.70	达标
	57	网格 (568.936,2383.082)	95%保证率日平均	8.03	5.35	2021,344	71	79.031	150	52.69	达标
PM _{2.5}	1	白水村	95%保证率日平均	0.05	0.07	2021,016	51	51.050	75	68.07	达标
	2	蓝袍村	95%保证率日平均	0.03	0.04	2021,016	51	51.031	75	68.04	达标
	3	阳西县第一中学	95%保证率日平均	0.02	0.03	2021,016	51	51.023	75	68.03	达标
	4	沙扒中学	95%保证率日平均	0.18	0.24	2021,305	51	51.177	75	68.24	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,016	51	51.002	75	68.00	达标
	6	阳西中医院	95%保证率日平均	0.02	0.03	2021,016	51	51.025	75	68.03	达标
	7	阳西总医院上洋分院	95%保证率日平均	0.32	0.43	2021,016	51	51.321	75	68.43	达标
	8	石门小学	95%保证率日平均	0.42	0.55	2021,016	51	51.416	75	68.55	达标
	9	阳西县上洋中学	95%保证率日平均	0.27	0.37	2021,016	51	51.274	75	68.37	达标
	10	门口山	95%保证率日平均	0.94	1.26	2021,016	51	51.942	75	69.26	达标
	11	双贯寨	95%保证率日平均	0.96	1.28	2021,016	51	51.962	75	69.28	达标
	12	上垌仔	95%保证率日平均	0.42	1.21	2021,038	28.5	28.925	35	82.64	达标
	13	下垌仔	95%保证率日平均	0.85	1.13	2021,016	51	51.851	75	69.13	达标
	14	海塘	95%保证率日平均	0.81	1.07	2021,016	51	51.806	75	69.07	达标
	15	高兰	95%保证率日平均	0.65	0.86	2021,016	51	51.648	75	68.86	达标
	16	良村	95%保证率日平均	0.83	1.10	2021,016	51	51.826	75	69.10	达标
	17	南冲	95%保证率日平均	0.51	0.68	2021,016	51	51.507	75	68.68	达标
	18	黄桐园	95%保证率日平均	0.52	0.69	2021,016	51	51.521	75	68.69	达标
	19	河洲村	95%保证率日平均	0.71	0.94	2021,016	51	51.708	75	68.94	达标
	20	山塘村	95%保证率日平均	1.24	3.54	2021,102	28.5	29.738	35	84.96	达标
21	岭脚	95%保证率日平均	0.65	0.86	2021,305	51	51.647	75	68.86	达标	
22	洋志	95%保证率日平均	0.05	0.06	2021,015	52	52.046	75	69.39	达标	
23	盐田村	95%保证率日平均	0.69	0.92	2021,305	51	51.689	75	68.92	达标	
24	石门村	95%保证率日平均	0.39	0.52	2021,016	51	51.389	75	68.52	达标	
25	新安村	95%保证率日平均	0.51	0.68	2021,016	51	51.511	75	68.68	达标	
26	河北村	95%保证率日平均	0.19	0.25	2021,016	51	51.188	75	68.25	达标	

27	地塘屋	95%保证率日平均	0.63	0.84	2021,016	51	51.631	75	68.84	达标
28	石巷	95%保证率日平均	0.20	0.27	2021,016	51	51.200	75	68.27	达标
29	阳西电厂海滨和苑	95%保证率日平均	0.19	0.25	2021,016	51	51.186	75	68.25	达标
30	垌仔新村	95%保证率日平均	0.95	1.27	2021,016	51	51.949	75	69.27	达标
31	朗角	95%保证率日平均	0.63	0.84	2021,016	51	51.633	75	68.84	达标
32	石古田	95%保证率日平均	0.55	0.73	2021,016	51	51.546	75	68.73	达标
33	暗冲	95%保证率日平均	0.83	1.10	2021,016	51	51.826	75	69.10	达标
34	朗下村	95%保证率日平均	0.02	0.03	2021,016	51	51.021	75	68.03	达标
35	周新村	95%保证率日平均	0.12	0.16	2021,016	51	51.119	75	68.16	达标
36	那西村	95%保证率日平均	0.15	0.20	2021,016	51	51.153	75	68.20	达标
37	石桥村	95%保证率日平均	0.14	0.19	2021,016	51	51.141	75	68.19	达标
38	菩堤村	95%保证率日平均	0.19	0.25	2021,016	51	51.188	75	68.25	达标
39	上洋社区	95%保证率日平均	0.24	0.32	2021,016	51	51.243	75	68.32	达标
40	上洋村	95%保证率日平均	0.34	0.46	2021,016	51	51.342	75	68.46	达标
41	上联村	95%保证率日平均	0.36	0.48	2021,016	51	51.363	75	68.48	达标
42	白石村	95%保证率日平均	0.38	0.51	2021,016	51	51.382	75	68.51	达标
43	双鱼村	95%保证率日平均	0.35	0.47	2021,016	51	51.349	75	68.47	达标
44	双城村	95%保证率日平均	0.44	0.59	2021,016	51	51.440	75	68.59	达标
45	双水村	95%保证率日平均	0.69	0.91	2021,016	51	51.685	75	68.91	达标
46	南山海村	95%保证率日平均	0.83	1.11	2021,305	51	51.831	75	69.11	达标
47	南山岭村	95%保证率日平均	0.66	0.88	2021,305	51	51.657	75	68.88	达标
48	南堡村	95%保证率日平均	0.28	0.37	2021,016	51	51.278	75	68.37	达标
49	阳江林场儒洞分场	95%保证率日平均	0.11	0.15	2021,016	51	51.111	75	68.15	达标
50	沙扒镇	95%保证率日平均	0.16	0.21	2021,016	51	51.156	75	68.21	达标
51	溪头镇	95%保证率日平均	0.02	0.03	2021,016	51	51.023	75	68.03	达标
52	织箕镇	95%保证率日平均	0.02	0.03	2021,016	51	51.023	75	68.03	达标
53	海陵岛省级旅游度假区	95%保证率日平均	0.00	0.00	2021,016	51	51.003	75	68.00	达标
54	石港村	95%保证率日平均	0.05	0.06	2021,016	51	51.048	75	68.06	达标
55	右边一类区 (565.978,2385.010)	95%保证率日平均	1.59	4.55	2021,055	28.5	30.093	35	85.98	达标

	56	左边一类区 (559.904,2390.045)	95%保证率日平均	0.57	1.64	2021,358	28.5	29.074	35	83.07	达标
	57	网格 (568.936,2383.082)	95%保证率日平均	3.85	5.13	2021,016	51	54.850	75	73.13	达标
TSP	1	白水村	24h 平均	0.00	0.00	2021,213	83.5	83.500	300	27.83	达标
	2	蓝袍村	24h 平均	0.00	0.00	2021,212	83.5	83.500	300	27.83	达标
	3	阳西县第一中学	24h 平均	0.00	0.00	2021,001	83.5	83.500	300	27.83	达标
	4	沙扒中学	24h 平均	0.00	0.00	2021,024	83.5	83.500	300	27.83	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	24h 平均	0.00	0.00	2021,001	83.5	83.500	300	27.83	达标
	6	阳西中医院	24h 平均	0.00	0.00	2021,091	83.5	83.500	300	27.83	达标
	7	阳西总医院上洋分院	24h 平均	0.00	0.00	2021,189	83.5	83.500	300	27.83	达标
	8	石门小学	24h 平均	0.00	0.00	2021,283	83.5	83.505	300	27.84	达标
	9	阳西县上洋中学	24h 平均	0.00	0.00	2021,189	83.5	83.500	300	27.83	达标
	10	门口山	24h 平均	0.00	0.00	2021,051	83.5	83.500	300	27.83	达标
	11	双贯寨	24h 平均	0.00	0.00	2021,051	83.5	83.500	300	27.83	达标
	12	上垌仔	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.500	120	69.58	达标
	13	下垌仔	24h 平均	0.00	0.00	2021,120	83.5	83.500	300	27.83	达标
	14	海塘	24h 平均	0.00	0.00	2021,051	83.5	83.500	300	27.83	达标
	15	高兰	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.500	300	27.83	达标
	16	良村	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.500	300	27.83	达标
	17	南冲	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.501	300	27.83	达标
	18	黄桐园	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.500	300	27.83	达标
	19	河洲村	24h 平均	0.00	0.00	2021,223	83.5	83.500	300	27.83	达标
	20	山塘村	24h 平均	0.00	0.00	2021,083	83.5	83.501	120	69.58	达标
	21	岭脚	24h 平均	0.00	0.00	2021,085	83.5	83.501	300	27.83	达标
	22	洋志	24h 平均	0.00	0.00	2021,242	83.5	83.501	300	27.83	达标
	23	盐田村	24h 平均	0.00	0.00	2021,283	83.5	83.502	300	27.83	达标
	24	石门村	24h 平均	0.01	0.00	2021,283	83.5	83.506	300	27.84	达标
	25	新安村	24h 平均	0.00	0.00	2021,283	83.5	83.504	300	27.83	达标
	26	河北村	24h 平均	0.00	0.00	2021,109	83.5	83.504	300	27.83	达标

27	地塘屋	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.501	300	27.83	达标
28	石巷	24h 平均	0.00	0.00	2021,221	83.5	83.501	300	27.83	达标
29	阳西电厂海滨和苑	24h 平均	0.01	0.00	2021,286	83.5	83.511	300	27.84	达标
30	垌仔新村	24h 平均	0.00	0.00	2021,051	83.5	83.500	300	27.83	达标
31	朗角	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.500	300	27.83	达标
32	石古田	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.501	300	27.83	达标
33	暗冲	24h 平均	0.00	0.00	2021,176	83.5	83.500	300	27.83	达标
34	朗下村	24h 平均	0.00	0.00	2021,202	83.5	83.500	300	27.83	达标
35	周新村	24h 平均	0.00	0.00	2021,083	83.5	83.500	300	27.83	达标
36	那西村	24h 平均	0.00	0.00	2021,083	83.5	83.500	300	27.83	达标
37	石桥村	24h 平均	0.00	0.00	2021,189	83.5	83.500	300	27.83	达标
38	菩堤村	24h 平均	0.00	0.00	2021,189	83.5	83.500	300	27.83	达标
39	上洋社区	24h 平均	0.00	0.00	2021,189	83.5	83.500	300	27.83	达标
40	上洋村	24h 平均	0.00	0.00	2021,117	83.5	83.500	300	27.83	达标
41	上联村	24h 平均	0.00	0.00	2021,085	83.5	83.500	300	27.83	达标
42	白石村	24h 平均	0.00	0.00	2021,117	83.5	83.500	300	27.83	达标
43	双鱼村	24h 平均	0.00	0.00	2021,085	83.5	83.500	300	27.83	达标
44	双城村	24h 平均	0.00	0.00	2021,117	83.5	83.500	300	27.83	达标
45	双水村	24h 平均	0.00	0.00	2021,113	83.5	83.500	300	27.83	达标
46	南山海村	24h 平均	0.00	0.00	2021,283	83.5	83.501	300	27.83	达标
47	南山岭村	24h 平均	0.00	0.00	2021,283	83.5	83.500	300	27.83	达标
48	南堡村	24h 平均	0.00	0.00	2021,242	83.5	83.500	300	27.83	达标
49	阳江林场儒洞分场	24h 平均	0.00	0.00	2021,072	83.5	83.500	300	27.83	达标
50	沙扒镇	24h 平均	0.00	0.00	2021,024	83.5	83.500	300	27.83	达标
51	溪头镇	24h 平均	0.00	0.00	2021,173	83.5	83.500	300	27.83	达标
52	织箕镇	24h 平均	0.00	0.00	2021,091	83.5	83.500	300	27.83	达标
53	海陵岛省级旅游度假区	24h 平均	0.00	0.00	2021,201	83.5	83.500	300	27.83	达标
54	石港村	24h 平均	0.00	0.00	2021,121	83.5	83.500	300	27.83	达标
55	右边一类区 (565.052,2383.300)	24h 平均	0.00	0.00	2021,085	83.5	83.501	120	69.58	达标

56	左边一类区 (551.772,2388.060)	24h 平均	0.00	0.00	2021,107	83.5	83.500	120	69.58	达标
57	网格 (568.936,2381.582)	24h 平均	3.89	1.30	2021,065	83.5	87.388	300	29.13	达标

表 6.1-15 (b) 项目正常排放时各因子叠加浓度预测结果表 (年平均)

污染物	序号	保护目标	浓度类型	贡献浓度 μg/m ³	占标率%	现状浓度 μg/m ³	叠加后浓度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	占标率%	是否超标
SO ₂	1	白水村	年平均	0.064	0.11	6.41	6.48	60	10.80	达标
	2	蓝袍村	年平均	0.034	0.06	6.41	6.45	60	10.75	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	0.039	0.06	6.41	6.45	60	10.75	达标
	4	沙扒中学	年平均	0.177	0.29	6.41	6.59	60	10.98	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	0.033	0.06	6.41	6.45	60	10.74	达标
	6	阳西中医院	年平均	0.043	0.07	6.41	6.46	60	10.76	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	0.530	0.88	6.41	6.94	60	11.57	达标
	8	石门小学	年平均	0.325	0.54	6.41	6.74	60	11.23	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	0.509	0.85	6.41	6.92	60	11.54	达标
	10	门口山	年平均	0.182	0.30	6.41	6.60	60	10.99	达标
	11	双贯寨	年平均	0.196	0.33	6.41	6.61	60	11.02	达标
	12	上垌仔	年平均	0.104	0.52	/	/	20	/	达标
	13	下垌仔	年平均	0.099	0.17	6.41	6.51	60	10.85	达标
	14	海塘	年平均	0.164	0.27	6.41	6.58	60	10.96	达标
	15	高兰	年平均	0.210	0.35	6.41	6.62	60	11.04	达标
	16	良村	年平均	0.190	0.32	6.41	6.60	60	11.01	达标
	17	南冲	年平均	0.411	0.68	6.41	6.82	60	11.37	达标
	18	黄桐园	年平均	0.354	0.59	6.41	6.77	60	11.28	达标
	19	河洲村	年平均	0.406	0.68	6.41	6.82	60	11.37	达标
	20	山塘村	年平均	1.050	5.25	/	/	20	/	达标
	21	岭脚	年平均	1.368	2.28	6.41	7.78	60	12.97	达标
	22	洋志	年平均	0.785	1.31	6.41	7.20	60	12.00	达标

23	盐田村	年平均	0.554	0.92	6.41	6.97	60	11.61	达标
24	石门村	年平均	0.308	0.51	6.41	6.72	60	11.20	达标
25	新安村	年平均	0.384	0.64	6.41	6.80	60	11.33	达标
26	河北村	年平均	0.204	0.34	6.41	6.62	60	11.03	达标
27	地塘屋	年平均	0.142	0.24	6.41	6.56	60	10.93	达标
28	石巷	年平均	0.041	0.07	6.41	6.45	60	10.76	达标
29	阳西电厂海滨·和苑	年平均	0.070	0.12	6.41	6.48	60	10.81	达标
30	垌仔新村	年平均	0.183	0.30	6.41	6.60	60	10.99	达标
31	朗角	年平均	0.073	0.12	6.41	6.49	60	10.81	达标
32	石古田	年平均	0.068	0.11	6.41	6.48	60	10.80	达标
33	暗冲	年平均	0.123	0.21	6.41	6.54	60	10.90	达标
34	朗下村	年平均	0.023	0.04	6.41	6.44	60	10.73	达标
35	周新村	年平均	0.332	0.55	6.41	6.75	60	11.24	达标
36	那西村	年平均	0.504	0.84	6.41	6.92	60	11.53	达标
37	石桥村	年平均	0.477	0.79	6.41	6.89	60	11.48	达标
38	菩堤村	年平均	0.483	0.81	6.41	6.90	60	11.50	达标
39	上洋社区	年平均	0.510	0.85	6.41	6.92	60	11.54	达标
40	上洋村	年平均	0.529	0.88	6.41	6.94	60	11.57	达标
41	上联村	年平均	0.520	0.87	6.41	6.93	60	11.56	达标
42	白石村	年平均	0.543	0.91	6.41	6.96	60	11.59	达标
43	双鱼村	年平均	0.744	1.24	6.41	7.16	60	11.93	达标
44	双城村	年平均	0.682	1.14	6.41	7.10	60	11.83	达标
45	双水村	年平均	0.155	0.26	6.41	6.57	60	10.95	达标
46	南山海村	年平均	0.481	0.80	6.41	6.89	60	11.49	达标
47	南山岭村	年平均	0.565	0.94	6.41	6.98	60	11.63	达标
48	南堡村	年平均	0.622	1.04	6.41	7.04	60	11.73	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	0.200	0.33	6.41	6.61	60	11.02	达标
50	沙扒镇	年平均	0.165	0.28	6.41	6.58	60	10.96	达标
51	溪头镇	年平均	0.096	0.16	6.41	6.51	60	10.85	达标
52	织箕镇	年平均	0.039	0.06	6.41	6.45	60	10.75	达标

	53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	0.040	0.07	6.41	6.45	60	10.76	达标
	54	石港村	年平均	0.130	0.22	6.41	6.54	60	10.91	达标
	55	右边一类区 (565.448,2384.033)	年平均	1.848	9.24	/	/	20	/	达标
	56	左边一类区 (559.904,2390.045)	年平均	0.457	2.29	/	/	20	/	达标
	57	网格 (566.436,2383.582)	年平均	2.431	4.05	6.41	8.85	60	14.74	达标
NO ₂	1	白水村	年平均	0.044	0.11	16.70	16.75	40	41.86	达标
	2	蓝袍村	年平均	0.022	0.05	16.70	16.72	40	41.81	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	0.017	0.04	16.70	16.72	40	41.80	达标
	4	沙扒中学	年平均	0.122	0.30	16.70	16.82	40	42.06	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	0.021	0.05	16.70	16.72	40	41.81	达标
	6	阳西中医院	年平均	0.019	0.05	16.70	16.72	40	41.80	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	0.379	0.95	16.70	17.08	40	42.70	达标
	8	石门小学	年平均	0.247	0.62	16.70	16.95	40	42.37	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	0.361	0.90	16.70	17.06	40	42.66	达标
	10	门口山	年平均	0.135	0.34	16.70	16.84	40	42.09	达标
	11	双贯寨	年平均	0.143	0.36	16.70	16.84	40	42.11	达标
	12	上垌仔	年平均	0.074	0.18	/	/	40	/	达标
	13	下垌仔	年平均	0.070	0.17	16.70	16.77	40	41.93	达标
	14	海塘	年平均	0.122	0.30	16.70	16.82	40	42.06	达标
	15	高兰	年平均	0.157	0.39	16.70	16.86	40	42.15	达标
	16	良村	年平均	0.142	0.35	16.70	16.84	40	42.11	达标
	17	南冲	年平均	0.315	0.79	16.70	17.02	40	42.54	达标
	18	黄桐园	年平均	0.270	0.67	16.70	16.97	40	42.43	达标
	19	河洲村	年平均	0.311	0.78	16.70	17.01	40	42.53	达标
	20	山塘村	年平均	0.811	2.03	/	/	40	/	达标
	21	岭脚	年平均	1.053	2.63	16.70	17.75	40	44.39	达标
	22	洋志	年平均	0.602	1.50	16.70	17.30	40	43.26	达标
	23	盐田村	年平均	0.424	1.06	16.70	17.13	40	42.81	达标
	24	石门村	年平均	0.234	0.58	16.70	16.94	40	42.34	达标
	25	新安村	年平均	0.292	0.73	16.70	16.99	40	42.48	达标

26	河北村	年平均	0.154	0.38	16.70	16.86	40	42.14	达标
27	地塘屋	年平均	0.105	0.26	16.70	16.81	40	42.02	达标
28	石巷	年平均	0.028	0.07	16.70	16.73	40	41.82	达标
29	阳西电厂海滨·和苑	年平均	0.051	0.13	16.70	16.75	40	41.88	达标
30	洞仔新村	年平均	0.135	0.34	16.70	16.84	40	42.09	达标
31	朗角	年平均	0.050	0.12	16.70	16.75	40	41.88	达标
32	石古田	年平均	0.048	0.12	16.70	16.75	40	41.87	达标
33	暗冲	年平均	0.090	0.22	16.70	16.79	40	41.98	达标
34	朗下村	年平均	0.014	0.03	16.70	16.72	40	41.79	达标
35	周新村	年平均	0.224	0.56	16.70	16.93	40	42.31	达标
36	那西村	年平均	0.361	0.90	16.70	17.06	40	42.66	达标
37	石桥村	年平均	0.334	0.83	16.70	17.04	40	42.59	达标
38	菩堤村	年平均	0.341	0.85	16.70	17.04	40	42.61	达标
39	上洋社区	年平均	0.362	0.90	16.70	17.06	40	42.66	达标
40	上洋村	年平均	0.378	0.94	16.70	17.08	40	42.70	达标
41	上联村	年平均	0.372	0.93	16.70	17.07	40	42.68	达标
42	白石村	年平均	0.392	0.98	16.70	17.09	40	42.73	达标
43	双鱼村	年平均	0.556	1.39	16.70	17.26	40	43.14	达标
44	双城村	年平均	0.510	1.27	16.70	17.21	40	43.03	达标
45	双水村	年平均	0.112	0.28	16.70	16.81	40	42.03	达标
46	南山海村	年平均	0.365	0.91	16.70	17.07	40	42.67	达标
47	南山岭村	年平均	0.428	1.07	16.70	17.13	40	42.82	达标
48	南堡村	年平均	0.462	1.15	16.70	17.16	40	42.91	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	0.123	0.31	16.70	16.82	40	42.06	达标
50	沙扒镇	年平均	0.113	0.28	16.70	16.81	40	42.04	达标
51	溪头镇	年平均	0.065	0.16	16.70	16.77	40	41.92	达标
52	织箕镇	年平均	0.017	0.04	16.70	16.72	40	41.80	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	0.028	0.07	16.70	16.73	40	41.82	达标
54	石港村	年平均	0.092	0.23	16.70	16.79	40	41.98	达标
55	右边一类区 (565.996,2385.63)	年平均	1.430	3.58	/	/	40	/	达标

	56	左边一类区 (560.047,2392.059)	年平均	0.317	0.79	/	/	40	/	达标
	57	网格 (566.436,2383.582)	年平均	1.889	4.72	16.70	18.59	40	46.48	达标
PM ₁₀	1	白水村	年平均	0.134	0.19	37.13	37.27	70	53.24	达标
	2	蓝袍村	年平均	0.084	0.12	37.13	37.22	70	53.17	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	0.014	0.02	37.13	37.15	70	53.07	达标
	4	沙扒中学	年平均	0.064	0.09	37.13	37.20	70	53.14	达标
	5	阳江市海陵区人民医院	年平均	0.016	0.02	37.13	37.15	70	53.07	达标
	6	阳西中医院	年平均	0.016	0.02	37.13	37.15	70	53.07	达标
	7	阳西总医院上洋分院	年平均	0.195	0.28	37.13	37.33	70	53.33	达标
	8	石门小学	年平均	0.249	0.36	37.13	37.38	70	53.40	达标
	9	阳西县上洋中学	年平均	0.181	0.26	37.13	37.32	70	53.31	达标
	10	门口山	年平均	0.261	0.37	37.13	37.40	70	53.42	达标
	11	双贯寨	年平均	0.214	0.31	37.13	37.35	70	53.35	达标
	12	上垌仔	年平均	0.173	0.43	/	/	40	/	达标
	13	下垌仔	年平均	0.237	0.34	37.13	37.37	70	53.39	达标
	14	海塘	年平均	0.308	0.44	37.13	37.44	70	53.49	达标
	15	高兰	年平均	0.247	0.35	37.13	37.38	70	53.40	达标
	16	良村	年平均	0.328	0.47	37.13	37.46	70	53.52	达标
	17	南冲	年平均	0.528	0.75	37.13	37.66	70	53.80	达标
	18	黄桐园	年平均	0.442	0.63	37.13	37.58	70	53.68	达标
	19	河洲村	年平均	0.442	0.63	37.13	37.58	70	53.68	达标
	20	山塘村	年平均	0.640	1.60	/	/	40	/	达标
	21	岭脚	年平均	0.517	0.74	37.13	37.65	70	53.79	达标
	22	洋志	年平均	0.340	0.49	37.13	37.47	70	53.53	达标
	23	盐田村	年平均	0.287	0.41	37.13	37.42	70	53.46	达标
	24	石门村	年平均	0.252	0.36	37.13	37.39	70	53.41	达标
	25	新安村	年平均	0.260	0.37	37.13	37.39	70	53.42	达标
	26	河北村	年平均	0.203	0.29	37.13	37.34	70	53.34	达标
	27	地塘屋	年平均	0.402	0.57	37.13	37.54	70	53.62	达标
	28	石巷	年平均	1.489	2.13	37.13	38.62	70	55.18	达标

	29	阳西电厂海滨·和苑	年平均	0.260	0.37	37.13	37.39	70	53.42	达标
	30	垌仔新村	年平均	0.280	0.40	37.13	37.41	70	53.45	达标
	31	朗角	年平均	0.340	0.49	37.13	37.47	70	53.53	达标
	32	石古田	年平均	0.451	0.64	37.13	37.59	70	53.69	达标
	33	暗冲	年平均	0.280	0.40	37.13	37.41	70	53.45	达标
	34	朗下村	年平均	0.050	0.07	37.13	37.18	70	53.12	达标
	35	周新村	年平均	0.115	0.16	37.13	37.25	70	53.21	达标
	36	那西村	年平均	0.192	0.27	37.13	37.33	70	53.32	达标
	37	石桥村	年平均	0.188	0.27	37.13	37.32	70	53.32	达标
	38	菩堤村	年平均	0.180	0.26	37.13	37.31	70	53.31	达标
	39	上洋社区	年平均	0.186	0.27	37.13	37.32	70	53.31	达标
	40	上洋村	年平均	0.197	0.28	37.13	37.33	70	53.33	达标
	41	上联村	年平均	0.197	0.28	37.13	37.33	70	53.33	达标
	42	白石村	年平均	0.211	0.30	37.13	37.35	70	53.35	达标
	43	双鱼村	年平均	0.261	0.37	37.13	37.40	70	53.42	达标
	44	双城村	年平均	0.245	0.35	37.13	37.38	70	53.40	达标
	45	双水村	年平均	0.232	0.33	37.13	37.37	70	53.38	达标
	46	南山海村	年平均	0.225	0.32	37.13	37.36	70	53.37	达标
	47	南山岭村	年平均	0.233	0.33	37.13	37.37	70	53.38	达标
	48	南堡村	年平均	0.233	0.33	37.13	37.37	70	53.38	达标
	49	阳江林场儒洞分场	年平均	0.064	0.09	37.13	37.20	70	53.14	达标
	50	沙扒镇	年平均	0.060	0.09	37.13	37.19	70	53.13	达标
	51	溪头镇	年平均	0.093	0.13	37.13	37.23	70	53.18	达标
	52	织箕镇	年平均	0.015	0.02	37.13	37.15	70	53.07	达标
	53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	0.022	0.03	37.13	37.16	70	53.08	达标
	54	石港村	年平均	0.118	0.17	37.13	37.25	70	53.22	达标
	55	右边一类区 (566.129,2385.875)	年平均	0.690	1.73	/	/	40	/	达标
	56	左边一类区 (560.508,2389.888)	年平均	0.170	0.43	/	/	40	/	达标
	57	网格 (568.936,2383.082)	年平均	4.935	7.05	37.13	42.07	70	60.10	达标
PM _{2.5}	1	白水村	年平均	0.073	0.21	21.49	21.56	35	61.61	达标

2	蓝袍村	年平均	0.046	0.13	21.49	21.54	35	61.53	达标
3	阳西县第一中学	年平均	0.013	0.04	21.49	21.50	35	61.44	达标
4	沙扒中学	年平均	0.045	0.13	21.49	21.54	35	61.53	达标
5	阳江市海陵区人民医院	年平均	0.011	0.03	21.49	21.50	35	61.43	达标
6	阳西中医院	年平均	0.014	0.04	21.49	21.50	35	61.44	达标
7	阳西总医院上洋分院	年平均	0.126	0.36	21.49	21.62	35	61.76	达标
8	石门小学	年平均	0.127	0.36	21.49	21.62	35	61.76	达标
9	阳西县上洋中学	年平均	0.119	0.34	21.49	21.61	35	61.74	达标
10	门口山	年平均	0.139	0.40	21.49	21.63	35	61.80	达标
11	双贯寨	年平均	0.117	0.33	21.49	21.61	35	61.73	达标
12	上垌仔	年平均	0.094	0.63	/	/	15	/	达标
13	下垌仔	年平均	0.126	0.36	21.49	21.62	35	61.76	达标
14	海塘	年平均	0.161	0.46	21.49	21.65	35	61.86	达标
15	高兰	年平均	0.131	0.37	21.49	21.62	35	61.77	达标
16	良村	年平均	0.171	0.49	21.49	21.66	35	61.89	达标
17	南冲	年平均	0.272	0.78	21.49	21.76	35	62.18	达标
18	黄桐园	年平均	0.228	0.65	21.49	21.72	35	62.05	达标
19	河洲村	年平均	0.230	0.66	21.49	21.72	35	62.06	达标
20	山塘村	年平均	0.339	2.26	/	/	15	/	达标
21	岭脚	年平均	0.280	0.80	21.49	21.77	35	62.20	达标
22	洋志	年平均	0.181	0.52	21.49	21.67	35	61.92	达标
23	盐田村	年平均	0.151	0.43	21.49	21.64	35	61.83	达标
24	石门村	年平均	0.128	0.36	21.49	21.62	35	61.77	达标
25	新安村	年平均	0.134	0.38	21.49	21.62	35	61.78	达标
26	河北村	年平均	0.101	0.29	21.49	21.59	35	61.69	达标
27	地塘屋	年平均	0.207	0.59	21.49	21.70	35	61.99	达标
28	石巷	年平均	0.747	2.13	21.49	22.24	35	63.53	达标
29	阳西电厂海滨·和苑	年平均	0.122	0.35	21.49	21.61	35	61.75	达标
30	垌仔新村	年平均	0.148	0.42	21.49	21.64	35	61.82	达标
31	朗角	年平均	0.176	0.50	21.49	21.67	35	61.90	达标

	32	石古田	年平均	0.230	0.66	21.49	21.72	35	62.06	达标
	33	暗冲	年平均	0.147	0.42	21.49	21.64	35	61.82	达标
	34	朗下村	年平均	0.029	0.08	21.49	21.52	35	61.48	达标
	35	周新村	年平均	0.080	0.23	21.49	21.57	35	61.63	达标
	36	那西村	年平均	0.121	0.34	21.49	21.61	35	61.75	达标
	37	石桥村	年平均	0.121	0.34	21.49	21.61	35	61.75	达标
	38	菩堤村	年平均	0.117	0.33	21.49	21.61	35	61.73	达标
	39	上洋社区	年平均	0.120	0.34	21.49	21.61	35	61.74	达标
	40	上洋村	年平均	0.127	0.36	21.49	21.62	35	61.76	达标
	41	上联村	年平均	0.126	0.36	21.49	21.62	35	61.76	达标
	42	白石村	年平均	0.132	0.38	21.49	21.62	35	61.78	达标
	43	双鱼村	年平均	0.154	0.44	21.49	21.64	35	61.84	达标
	44	双城村	年平均	0.144	0.41	21.49	21.63	35	61.81	达标
	45	双水村	年平均	0.125	0.36	21.49	21.62	35	61.76	达标
	46	南山海村	年平均	0.123	0.35	21.49	21.61	35	61.75	达标
	47	南山岭村	年平均	0.131	0.37	21.49	21.62	35	61.77	达标
	48	南堡村	年平均	0.139	0.40	21.49	21.63	35	61.80	达标
	49	阳江林场儒洞分场	年平均	0.052	0.15	21.49	21.54	35	61.55	达标
	50	沙扒镇	年平均	0.042	0.12	21.49	21.53	35	61.52	达标
	51	溪头镇	年平均	0.056	0.16	21.49	21.55	35	61.56	达标
	52	织箕镇	年平均	0.013	0.04	21.49	21.50	35	61.44	达标
	53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	0.014	0.04	21.49	21.50	35	61.44	达标
	54	石港村	年平均	0.068	0.19	21.49	21.56	35	61.59	达标
	55	右边一类区 (566.129,2385.875)	年平均	0.369	2.46	/	/	15	/	达标
	56	左边一类区 (560.508,2389.888)	年平均	0.115	0.77	/	/	15	/	达标
	57	网格 (568.936,2383.082)	年平均	2.467	7.05	21.49	23.96	35	68.45	达标
TSP	1	白水村	年平均	6.01E-06	0.00000	/	/	200	/	达标
	2	蓝袍村	年平均	1.50E-06	0.00000	/	/	200	/	达标
	3	阳西县第一中学	年平均	5.37E-07	0.00000	/	/	200	/	达标
	4	沙扒中学	年平均	1.07E-06	0.00000	/	/	200	/	达标

5	阳江市海陵区 人民医院	年平均	8.19E-09	0.00000	/	/	200	/	达标
6	阳西中医院	年平均	6.73E-07	0.00000	/	/	200	/	达标
7	阳西总医院上洋分院	年平均	5.97E-06	0.00000	/	/	200	/	达标
8	石门小学	年平均	3.08E-04	0.00015	/	/	200	/	达标
9	阳西县上洋中学	年平均	5.58E-06	0.00000	/	/	200	/	达标
10	门口山	年平均	2.35E-05	0.00001	/	/	200	/	达标
11	双贯寨	年平均	2.21E-05	0.00001	/	/	200	/	达标
12	上垌仔	年平均	2.40E-05	0.00003	/	/	80	/	达标
13	下垌仔	年平均	2.70E-05	0.00001	/	/	200	/	达标
14	海塘	年平均	2.95E-05	0.00001	/	/	200	/	达标
15	高兰	年平均	2.90E-05	0.00001	/	/	200	/	达标
16	良村	年平均	4.12E-05	0.00002	/	/	200	/	达标
17	南冲	年平均	6.94E-05	0.00003	/	/	200	/	达标
18	黄桐园	年平均	5.28E-05	0.00003	/	/	200	/	达标
19	河洲村	年平均	4.40E-05	0.00002	/	/	200	/	达标
20	山塘村	年平均	3.48E-05	0.00004	/	/	80	/	达标
21	岭脚	年平均	7.46E-05	0.00004	/	/	200	/	达标
22	洋志	年平均	1.30E-04	0.00006	/	/	200	/	达标
23	盐田村	年平均	1.82E-04	0.00009	/	/	200	/	达标
24	石门村	年平均	3.64E-04	0.00018	/	/	200	/	达标
25	新安村	年平均	2.77E-04	0.00014	/	/	200	/	达标
26	河北村	年平均	2.15E-04	0.00011	/	/	200	/	达标
27	地塘屋	年平均	5.65E-05	0.00003	/	/	200	/	达标
28	石巷	年平均	8.33E-05	0.00004	/	/	200	/	达标
29	阳西电厂海滨·和苑	年平均	8.99E-04	0.00045	/	/	200	/	达标
30	垌仔新村	年平均	2.79E-05	0.00001	/	/	200	/	达标
31	朗角	年平均	3.90E-05	0.00002	/	/	200	/	达标
32	石古田	年平均	5.97E-05	0.00003	/	/	200	/	达标
33	暗冲	年平均	3.65E-05	0.00002	/	/	200	/	达标
34	朗下村	年平均	5.36E-07	0.00000	/	/	200	/	达标

	35	周新村	年平均	5.24E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	36	那西村	年平均	6.60E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	37	石桥村	年平均	4.88E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	38	菩堤村	年平均	5.25E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	39	上洋社区	年平均	5.62E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	40	上洋村	年平均	6.14E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	41	上联村	年平均	6.38E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	42	白石村	年平均	7.00E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	43	双鱼村	年平均	1.58E-05	0.00001	/	/	200	/	达标	
	44	双城村	年平均	1.60E-05	0.00001	/	/	200	/	达标	
	45	双水村	年平均	2.15E-05	0.00001	/	/	200	/	达标	
	46	南山海村	年平均	5.49E-05	0.00003	/	/	200	/	达标	
	47	南山岭村	年平均	3.45E-05	0.00002	/	/	200	/	达标	
	48	南堡村	年平均	1.49E-05	0.00001	/	/	200	/	达标	
	49	阳江林场儒洞分场	年平均	1.25E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	50	沙扒镇	年平均	9.25E-07	0.00000	/	/	200	/	达标	
	51	溪头镇	年平均	1.25E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	52	织箕镇	年平均	6.03E-07	0.00000	/	/	200	/	达标	
	53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	3.99E-08	0.00000	/	/	200	/	达标	
	54	石港村	年平均	7.09E-06	0.00000	/	/	200	/	达标	
	55	右边一类区 (565.43,2383.413)	年平均	7.19E-05	0.00009	/	/	80	/	达标	
	56	左边一类区 (560.508,2389.888)	年平均	4.21E-06	0.00001	/	/	80	/	达标	
	57	网格 (568.936,2381.582)	年平均	1.22E-01	0.061	/	/	200	/	达标	
	Hg	1	白水村	年平均	1.38E-05	0.028	/	/	0.05	/	达标
		2	蓝袍村	年平均	7.41E-06	0.015	/	/	0.05	/	达标
		3	阳西县第一中学	年平均	7.71E-06	0.015	/	/	0.05	/	达标
		4	沙扒中学	年平均	3.65E-05	0.073	/	/	0.05	/	达标
5		阳江市海陵区人民医院	年平均	7.33E-06	0.015	/	/	0.05	/	达标	
6		阳西中医院	年平均	8.56E-06	0.017	/	/	0.05	/	达标	
7		阳西总医院上洋分院	年平均	1.11E-04	0.222	/	/	0.05	/	达标	

8	石门小学	年平均	6.90E-05	0.138	/	/	0.05	/	达标
9	阳西县上洋中学	年平均	1.06E-04	0.212	/	/	0.05	/	达标
10	门口山	年平均	3.86E-05	0.077	/	/	0.05	/	达标
11	双贯寨	年平均	4.13E-05	0.083	/	/	0.05	/	达标
12	上垌仔	年平均	2.20E-05	0.044	/	/	0.05	/	达标
13	下垌仔	年平均	2.10E-05	0.042	/	/	0.05	/	达标
14	海塘	年平均	3.53E-05	0.071	/	/	0.05	/	达标
15	高兰	年平均	4.49E-05	0.090	/	/	0.05	/	达标
16	良村	年平均	4.04E-05	0.081	/	/	0.05	/	达标
17	南冲	年平均	8.63E-05	0.173	/	/	0.05	/	达标
18	黄桐园	年平均	7.47E-05	0.149	/	/	0.05	/	达标
19	河洲村	年平均	8.63E-05	0.173	/	/	0.05	/	达标
20	山塘村	年平均	2.24E-04	0.448	/	/	0.05	/	达标
21	岭脚	年平均	2.91E-04	0.582	/	/	0.05	/	达标
22	洋志	年平均	1.67E-04	0.334	/	/	0.05	/	达标
23	盐田村	年平均	1.18E-04	0.236	/	/	0.05	/	达标
24	石门村	年平均	6.54E-05	0.131	/	/	0.05	/	达标
25	新安村	年平均	8.15E-05	0.163	/	/	0.05	/	达标
26	河北村	年平均	4.36E-05	0.087	/	/	0.05	/	达标
27	地塘屋	年平均	2.95E-05	0.059	/	/	0.05	/	达标
28	石巷	年平均	8.22E-06	0.016	/	/	0.05	/	达标
29	阳西电厂海滨·和苑	年平均	1.51E-05	0.030	/	/	0.05	/	达标
30	垌仔新村	年平均	3.90E-05	0.078	/	/	0.05	/	达标
31	朗角	年平均	1.54E-05	0.031	/	/	0.05	/	达标
32	石古田	年平均	1.40E-05	0.028	/	/	0.05	/	达标
33	暗冲	年平均	2.63E-05	0.053	/	/	0.05	/	达标
34	朗下村	年平均	5.20E-06	0.010	/	/	0.05	/	达标
35	周新村	年平均	6.97E-05	0.139	/	/	0.05	/	达标
36	那西村	年平均	1.06E-04	0.212	/	/	0.05	/	达标
37	石桥村	年平均	9.98E-05	0.200	/	/	0.05	/	达标

38	菩堤村	年平均	1.01E-04	0.202	/	/	0.05	/	达标
39	上洋社区	年平均	1.07E-04	0.214	/	/	0.05	/	达标
40	上洋村	年平均	1.11E-04	0.222	/	/	0.05	/	达标
41	上联村	年平均	1.09E-04	0.218	/	/	0.05	/	达标
42	白石村	年平均	1.14E-04	0.228	/	/	0.05	/	达标
43	双鱼村	年平均	1.57E-04	0.314	/	/	0.05	/	达标
44	双城村	年平均	1.44E-04	0.288	/	/	0.05	/	达标
45	双水村	年平均	3.27E-05	0.065	/	/	0.05	/	达标
46	南山海村	年平均	1.03E-04	0.206	/	/	0.05	/	达标
47	南山岭村	年平均	1.20E-04	0.240	/	/	0.05	/	达标
48	南堡村	年平均	1.31E-04	0.262	/	/	0.05	/	达标
49	阳江林场儒洞分场	年平均	4.03E-05	0.081	/	/	0.05	/	达标
50	沙扒镇	年平均	3.41E-05	0.068	/	/	0.05	/	达标
51	溪头镇	年平均	2.08E-05	0.042	/	/	0.05	/	达标
52	织箕镇	年平均	7.64E-06	0.015	/	/	0.05	/	达标
53	海陵岛省级旅游度假村	年平均	8.88E-06	0.018	/	/	0.05	/	达标
54	石港村	年平均	2.80E-05	0.056	/	/	0.05	/	达标
55	右边一类区 565.448,2384.033	年平均	3.95E-04	0.790	/	/	0.05	/	达标
56	左边一类区 559.904,2390.045	年平均	9.54E-05	0.19	/	/	0.05	/	达标
57	网格 566.436,2383.582	年平均	5.21E-04	1.04	/	/	0.05	/	达标

6.1.2.7 非正常工况预测结果及分析

本扩建项目共设有 2 个锅炉烟气排放口 (集束烟囱), 这两个排放口同时发生非正常排放的概率极少, 由于这两个排放口的非正常排放源强完全一致, 故本次非正常排放预测按排放口 KY1 出现非正常排放、排放口 KY2 正常排放的情形进行考虑。

根据预测结果, 本扩建项目新增污染源非正常排放时, 厂址周边环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀ (含二次 PM_{2.5})、PM_{2.5} (含二次 PM_{2.5}) 小时浓度贡献值大大增加, 其中 SO₂、NO₂ 的小时浓度贡献值出现超标。

因此, 建设单位在运营期间需做好废气治理设施的运行管理, 定期进行检修维护, 减少废气处理设施运行异常概率, 最大限度地减少废气非正常排放对周边大气环境的影响。

表 6.1-16 烟气非正常排放影响预测结果表

污染物	预测点	浓度类型	最大贡献值 ug/m ³	出现时间	评价标准 ug/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	白水村	1h 平均	42.812	2021,120,03	500	8.56	达标
	蓝袍村	1h 平均	38.712	2021,120,05	500	7.74	达标
	阳西县第一中学	1h 平均	9.1687	2021,051,15	500	1.83	达标
	沙扒中学	1h 平均	13.529	2021,358,21	500	2.71	达标
	阳江市海陵区人民医院	1h 平均	10.546	2021,212,09	500	2.11	达标
	阳西中医院	1h 平均	10.923	2021,051,15	500	2.18	达标
	阳西总医院上洋分院	1h 平均	73.972	2021,037,02	500	14.79	达标
	石门小学	1h 平均	56.754	2021,014,12	500	11.35	达标
	阳西县上洋中学	1h 平均	69.686	2021,037,04	500	13.94	达标
	门口山	1h 平均	99.339	2021,016,03	500	19.87	达标
	双贯寨	1h 平均	60.285	2021,016,04	500	12.06	达标
	上垌仔	1h 平均	64.845	2021,016,01	150	43.23	达标
	下垌仔	1h 平均	65.885	2021,113,11	500	13.18	达标
	海塘	1h 平均	71.659	2021,016,04	500	14.33	达标
	高兰	1h 平均	62.572	2021,204,13	500	12.51	达标
	良村	1h 平均	80.357	2021,204,13	500	16.07	达标
	南冲	1h 平均	65.628	2021,083,17	500	13.13	达标
黄桐园	1h 平均	56.816	2021,118,13	500	11.36	达标	

河洲村	1h 平均	54.781	2021,118,13	500	10.96	达标
山塘村	1h 平均	98.872	2021,037,02	150	65.91	达标
岭脚	1h 平均	77.468	2021,046,10	500	15.49	达标
洋志	1h 平均	56.211	2021,072,02	500	11.24	达标
盐田村	1h 平均	65.288	2021,014,12	500	13.06	达标
石门村	1h 平均	53.972	2021,014,12	500	10.79	达标
新安村	1h 平均	66.292	2021,014,12	500	13.26	达标
河北村	1h 平均	29.158	2021,332,11	500	5.83	达标
地塘屋	1h 平均	85.479	2021,204,13	500	17.1	达标
石巷	1h 平均	113.5	2021,204,12	500	22.7	达标
阳西电厂海滨和苑	1h 平均	24.634	2021,012,13	500	4.93	达标
垌仔新村	1h 平均	77.638	2021,016,04	500	15.53	达标
朗角	1h 平均	54.717	2021,204,13	500	10.94	达标
石古田	1h 平均	88.355	2021,204,12	500	17.67	达标
暗冲	1h 平均	77.448	2021,204,13	500	15.49	达标
朗下村	1h 平均	34.875	2021,120,05	500	6.98	达标
周新村	1h 平均	43.82	2021,051,02	500	8.76	达标
那西村	1h 平均	45.61	2021,015,02	500	9.12	达标
石桥村	1h 平均	54.728	2021,032,23	500	10.95	达标
菩堤村	1h 平均	45.857	2021,083,21	500	9.17	达标
上洋社区	1h 平均	64.181	2021,037,05	500	12.84	达标
上洋村	1h 平均	61.752	2021,084,00	500	12.35	达标
上联村	1h 平均	59.467	2021,071,20	500	11.89	达标
白石村	1h 平均	63.397	2021,358,18	500	12.68	达标
双鱼村	1h 平均	107.37	2021,046,10	500	21.47	达标
双城村	1h 平均	61.269	2021,157,11	500	12.25	达标
双水村	1h 平均	70.792	2021,016,03	500	14.16	达标
南山海村	1h 平均	57.422	2021,014,12	500	11.48	达标
南山岭村	1h 平均	45.845	2021,014,12	500	9.17	达标
南堡村	1h 平均	49.315	2021,026,03	500	9.86	达标
阳江林场儒洞分场	1h 平均	12.62	2021,265,00	500	2.52	达标
沙扒镇	1h 平均	12.411	2021,358,21	500	2.48	达标
溪头镇	1h 平均	68.315	2021,052,06	500	13.66	达标
织篁镇	1h 平均	9.9102	2021,051,15	500	1.98	达标
海陵岛省级旅游度假区	1h 平均	17.597	2021,208,00	500	3.52	达标
石港村	1h 平均	64.597	2021,120,04	500	12.92	达标

	右边一类区 565.996,2385.630	1h 平均	216.35	2021,051,00	150	144.23	超标
	左边一类区 560.047,2392.059	1h 平均	69.485	2021,032,20	150	46.32	达标
	网格点 565.996,2385.630	1h 平均	216.35	2021,051,00	150	144.23	超标
NO ₂	白水村	1h 平均	300.73	2021,120,03	200	150.37	超标
	蓝袍村	1h 平均	266.81	2021,120,05	200	133.41	超标
	阳西县第一中学	1h 平均	41.351	2021,223,08	200	20.68	达标
	沙扒中学	1h 平均	94.691	2021,358,21	200	47.35	达标
	阳江市海陵区人 民医院	1h 平均	79.046	2021,155,17	200	39.52	达标
	阳西中医院	1h 平均	58.549	2021,223,08	200	29.27	达标
	阳西总医院上洋 分院	1h 平均	512.98	2021,037,02	200	256.49	超标
	石门小学	1h 平均	442.48	2021,363,15	200	221.24	超标
	阳西县上洋中学	1h 平均	511.21	2021,037,04	200	255.61	超标
	门口山	1h 平均	615.66	2021,016,03	200	307.83	超标
	双贯寨	1h 平均	427.11	2021,016,04	200	213.56	超标
	上垌仔	1h 平均	450.26	2021,016,01	200	225.13	超标
	下垌仔	1h 平均	454.28	2021,113,11	200	227.14	超标
	海塘	1h 平均	492.72	2021,184,12	200	246.36	超标
	高兰	1h 平均	460.47	2021,204,13	200	230.24	超标
	良村	1h 平均	598.84	2021,204,13	200	299.42	超标
	南冲	1h 平均	581.59	2021,125,16	200	290.8	超标
	黄桐园	1h 平均	421.17	2021,118,13	200	210.59	超标
	河洲村	1h 平均	402.11	2021,125,16	200	201.06	超标
	山塘村	1h 平均	696.6	2021,037,01	200	348.3	超标
	岭脚	1h 平均	502.51	2021,028,03	200	251.26	超标
	洋志	1h 平均	393.76	2021,072,02	200	196.88	超标
	盐田村	1h 平均	471.32	2021,313,16	200	235.66	超标
	石门村	1h 平均	429.83	2021,363,15	200	214.92	超标
	新安村	1h 平均	469.5	2021,363,15	200	234.75	超标
	河北村	1h 平均	263.89	2021,332,11	200	131.95	超标
	地塘屋	1h 平均	633.19	2021,204,13	200	316.6	超标
	石巷	1h 平均	706.61	2021,204,12	200	353.31	超标
	阳西电厂海滨和 苑	1h 平均	151.34	2021,012,13	200	75.67	达标
	垌仔新村	1h 平均	452.12	2021,016,04	200	226.06	超标

	朗角	1h 平均	357.4	2021,204,12	200	178.7	超标
	石古田	1h 平均	650.76	2021,204,12	200	325.38	超标
	暗冲	1h 平均	540.01	2021,204,13	200	270.01	超标
	朗下村	1h 平均	249.26	2021,120,05	200	124.63	超标
	周新村	1h 平均	308.83	2021,051,02	200	154.42	超标
	那西村	1h 平均	324.1	2021,015,02	200	162.05	超标
	石桥村	1h 平均	382.13	2021,032,23	200	191.07	超标
	菩堤村	1h 平均	320.27	2021,083,21	200	160.14	超标
	上洋社区	1h 平均	482.16	2021,037,05	200	241.08	超标
	上洋村	1h 平均	432.53	2021,084,00	200	216.27	超标
	上联村	1h 平均	410.27	2021,071,20	200	205.14	超标
	白石村	1h 平均	467.5	2021,358,18	200	233.75	超标
	双鱼村	1h 平均	887.46	2021,046,10	200	443.73	超标
	双城村	1h 平均	478.78	2021,157,11	200	239.39	超标
	双水村	1h 平均	459.4	2021,016,03	200	229.7	超标
	南山海村	1h 平均	368.53	2021,014,12	200	184.27	超标
	南山岭村	1h 平均	308.77	2021,072,02	200	154.39	超标
	南堡村	1h 平均	344.65	2021,026,03	200	172.33	超标
	阳江林场儒洞分场	1h 平均	87.243	2021,265,00	200	43.62	达标
	沙扒镇	1h 平均	87.173	2021,358,21	200	43.59	达标
	溪头镇	1h 平均	461.66	2021,052,06	200	230.83	超标
	织篁镇	1h 平均	52.096	2021,223,08	200	26.05	达标
	海陵岛省级旅游度假区	1h 平均	118.72	2021,208,00	200	59.36	达标
	石港村	1h 平均	445.26	2021,120,04	200	222.63	超标
	右边一类区 566.865,2389.575	1h 平均	1601.2	2021,042,18	200	800.6	超标
	左边一类区 560.047,2392.059	1h 平均	483.93	2021,032,20	200	241.97	超标
	网格点 566.865,2389.575	1h 平均	1601.2	2021,042,18	200	800.6	超标
PM ₁₀	白水村	1h 平均	41.526	2021,120,03	/	/	/
	蓝袍村	1h 平均	41.309	2021,120,05	/	/	/
	阳西县第一中学	1h 平均	20.004	2021,051,15	/	/	/
	沙扒中学	1h 平均	21.126	2021,358,21	/	/	/
	阳江市海陵区人民医院	1h 平均	16.051	2021,120,08	/	/	/
	阳西中医院	1h 平均	23.334	2021,051,15	/	/	/

阳西总医院上洋分院	1h 平均	49.817	2021,037,03	/	/	/
石门小学	1h 平均	52.691	2021,014,12	/	/	/
阳西县上洋中学	1h 平均	50.144	2021,037,04	/	/	/
门口山	1h 平均	68.819	2021,016,03	/	/	/
双贯寨	1h 平均	57.293	2021,016,04	/	/	/
上垌仔	1h 平均	44.789	2021,204,13	/	/	/
下垌仔	1h 平均	46.138	2021,016,04	/	/	/
海塘	1h 平均	50.569	2021,016,04	/	/	/
高兰	1h 平均	53.02	2021,204,13	/	/	/
良村	1h 平均	77.405	2021,251,19	/	/	/
南冲	1h 平均	70.835	2021,251,18	/	/	/
黄桐园	1h 平均	90.033	2021,251,19	/	/	/
河洲村	1h 平均	95.967	2021,251,19	/	/	/
山塘村	1h 平均	51.725	2021,051,00	/	/	/
岭脚	1h 平均	63.358	2021,046,10	/	/	/
洋志	1h 平均	45.985	2021,014,11	/	/	/
盐田村	1h 平均	64.068	2021,014,12	/	/	/
石门村	1h 平均	49.134	2021,014,12	/	/	/
新安村	1h 平均	61.188	2021,014,12	/	/	/
河北村	1h 平均	30.06	2021,018,13	/	/	/
地塘屋	1h 平均	71.396	2021,251,19	/	/	/
石巷	1h 平均	68.414	2021,204,12	/	/	/
阳西电厂海滨和苑	1h 平均	15.699	2021,012,13	/	/	/
垌仔新村	1h 平均	59.915	2021,016,04	/	/	/
朗角	1h 平均	45.886	2021,042,15	/	/	/
石古田	1h 平均	68.494	2021,204,12	/	/	/
暗冲	1h 平均	57.923	2021,204,13	/	/	/
朗下村	1h 平均	42.252	2021,120,05	/	/	/
周新村	1h 平均	59.546	2021,051,02	/	/	/
那西村	1h 平均	34.798	2021,329,16	/	/	/
石桥村	1h 平均	38.98	2021,329,16	/	/	/
菩堤村	1h 平均	41.063	2021,358,17	/	/	/
上洋社区	1h 平均	47.135	2021,037,05	/	/	/
上洋村	1h 平均	52.344	2021,358,18	/	/	/
上联村	1h 平均	55.518	2021,358,18	/	/	/
白石村	1h 平均	60.553	2021,358,18	/	/	/
双鱼村	1h 平均	136.69	2021,046,10	/	/	/

	双城村	1h 平均	46.829	2021,157,11	/	/	/
	双水村	1h 平均	54.983	2021,016,03	/	/	/
	南山海村	1h 平均	67.627	2021,014,12	/	/	/
	南山岭村	1h 平均	63.203	2021,014,12	/	/	/
	南堡村	1h 平均	41.191	2021,014,13	/	/	/
	阳江林场儒洞分 场	1h 平均	18.423	2021,014,15	/	/	/
	沙扒镇	1h 平均	19.793	2021,358,21	/	/	/
	溪头镇	1h 平均	71.396	2021,052,06	/	/	/
	织篁镇	1h 平均	21.414	2021,051,15	/	/	/
	海陵岛省级旅游 度假村	1h 平均	13.108	2021,120,08	/	/	/
	石港村	1h 平均	73.723	2021,120,04	/	/	/
	右边一类区 566.865,2389.575	1h 平均	249.39	2021,042,18	/	/	/
	左边一类区 561.958,2392.459	1h 平均	66.193	2021,329,17	/	/	/
	网格点 566.865,2389.575	1h 平均	249.39	2021,042,18	/	/	/
PM _{2.5}	白水村	1h 平均	33.116	2021,120,03	/	/	/
	蓝袍村	1h 平均	33.741	2021,120,05	/	/	/
	阳西县第一中学	1h 平均	18.095	2021,051,15	/	/	/
	沙扒中学	1h 平均	18.335	2021,358,21	/	/	/
	阳江市海陵区人 民医院	1h 平均	14.711	2021,120,08	/	/	/
	阳西中医院	1h 平均	21.065	2021,051,15	/	/	/
	阳西总医院上洋 分院	1h 平均	35.602	2021,037,03	/	/	/
	石门小学	1h 平均	41.554	2021,014,12	/	/	/
	阳西县上洋中学	1h 平均	36.396	2021,037,04	/	/	/
	门口山	1h 平均	50.306	2021,016,03	/	/	/
	双贯寨	1h 平均	45.463	2021,016,04	/	/	/
	上垌仔	1h 平均	35.167	2021,042,16	/	/	/
	下垌仔	1h 平均	35.789	2021,016,04	/	/	/
	海塘	1h 平均	37.793	2021,016,04	/	/	/
	高兰	1h 平均	44.908	2021,042,16	/	/	/
	良村	1h 平均	51.345	2021,251,19	/	/	/
	南冲	1h 平均	44.493	2021,251,18	/	/	/
黄桐园	1h 平均	59.674	2021,251,19	/	/	/	

河洲村	1h 平均	65.098	2021,251,19	/	/	/
山塘村	1h 平均	33.84	2021,051,00	/	/	/
岭脚	1h 平均	48.842	2021,014,14	/	/	/
洋志	1h 平均	36.942	2021,014,11	/	/	/
盐田村	1h 平均	51.287	2021,014,12	/	/	/
石门村	1h 平均	38.442	2021,014,12	/	/	/
新安村	1h 平均	48.284	2021,014,12	/	/	/
河北村	1h 平均	25.435	2021,042,20	/	/	/
地塘屋	1h 平均	45.464	2021,251,19	/	/	/
石巷	1h 平均	44.405	2021,204,12	/	/	/
阳西电厂海滨和苑	1h 平均	12.96	2021,042,20	/	/	/
垌仔新村	1h 平均	45.686	2021,016,04	/	/	/
朗角	1h 平均	37.557	2021,042,15	/	/	/
石古田	1h 平均	50.124	2021,204,12	/	/	/
暗冲	1h 平均	42.356	2021,204,13	/	/	/
朗下村	1h 平均	35.313	2021,120,05	/	/	/
周新村	1h 平均	50.684	2021,051,02	/	/	/
那西村	1h 平均	30.284	2021,329,16	/	/	/
石桥村	1h 平均	34.959	2021,014,15	/	/	/
菩堤村	1h 平均	35.123	2021,358,17	/	/	/
上洋社区	1h 平均	34.367	2021,037,05	/	/	/
上洋村	1h 平均	42.431	2021,358,18	/	/	/
上联村	1h 平均	44.852	2021,358,18	/	/	/
白石村	1h 平均	47.8	2021,358,18	/	/	/
双鱼村	1h 平均	113.03	2021,046,10	/	/	/
双城村	1h 平均	34.094	2021,157,11	/	/	/
双水村	1h 平均	41.536	2021,016,03	/	/	/
南山海村	1h 平均	56.448	2021,014,12	/	/	/
南山岭村	1h 平均	54.166	2021,014,12	/	/	/
南堡村	1h 平均	36.953	2021,014,13	/	/	/
阳江林场儒洞分场	1h 平均	17.469	2021,014,15	/	/	/
沙扒镇	1h 平均	17.22	2021,358,21	/	/	/
溪头镇	1h 平均	58.202	2021,052,06	/	/	/
织篁镇	1h 平均	19.352	2021,051,15	/	/	/
海陵岛省级旅游度假区	1h 平均	11.947	2021,120,08	/	/	/
石港村	1h 平均	61.015	2021,120,04	/	/	/

右边一类区 566.865,2389.575	1h 平均	209.22	2021,042,18	/	/	/
左边一类区 561.958,2392.459	1h 平均	60.132	2021,329,17	/	/	/
网格点 566.865,2389.575	1h 平均	209.22	2021,042,18	/	/	/

6.1.2.8 厂界达标性分析

根据 2021 年项目所在区域的逐时气象数据,对厂界处 TSP 的浓度进行逐时计算。预测结果表明,厂界处 TSP 最大小时浓度为 78.71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (见表 6.1-16),低于广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 二时段无组织监控浓度限值 ($\leq 1000\mu\text{g}/\text{m}^3$),满足达标排放要求。

表 6.1-16 厂界处 TSP 最大浓度预测统计表

污染物	浓度类型	最大贡献 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间 (年, 儒略日,小时)	最大浓度出现为位置		排放标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				X (km)	Y (km)	
TSP	1h 均值	78.71	2021, 221, 19	569.199	2381.742	1000

6.1.2.9 大气环境保护距离

本期工程实施后,全厂污染源对厂界外各预测因子的短期贡献浓度均小于环境质量短期浓度标准限值,无需设置大气防护距离。大气防护距离计算结果详见表 6.1-17。

表 6.1-17 大气防护距离计算结果表

污染物	浓度类型	网格点最大贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大贡献浓度占标率%	出现时间 (年, 儒略日, 小时)	最大浓度出现位置		评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	是否需设置大气防护距离
					X (km)	Y (km)		
SO ₂	1h 平均	203.500	40.70	2021, 204, 12*	568.936	2384.082	500	否
	24h 平均	32.366	21.58	2021, 024**	565.436	2384.982	150	否
NO ₂	1h 平均	194	97	2021, 204, 12*	568.936	2384.082	200	否
	24h 平均	33.661	42.08	2021, 024**	565.436	2384.982	80	否
PM ₁₀	24h 平均	58.76	39.17	2021, 252**	569.336	2383.182	150	否
PM _{2.5}	24h 平均	29.372	39.16	2021, 252*8	569.336	2383.182	75	否
TSP	24h 平均	28.59	9.53	2021, 233*8	569.286	2381.732	300	否
氨	1h 平均	27.94	13.97	2021, 261, 18*	568.786	2383.482	200	否

注: *时间为年,儒略日,小时; **时间为年,儒略日。

6.1.3 污染物排放量核算

本期工程大气污染物排放量核算见表 6.1-18~表 6.1-20。

表 6.1-18 本期工程大气污染物有组织排放量核算表

编号	污染源名称	污染物	核算排放浓 度	核算排放速 率	核算排放 量
			mg/m ³	kg/h	t/a
主要排放口					
DA007	7#机组锅炉废气 (设计煤种)	颗粒物	9.19	32.31	161.54
		二氧化硫	33.78	118.70	593.48
		氮氧化物	35.0	123.00	615.00
		汞及其化合物	0.007	0.0255	0.128
		氨	2.50	8.79	43.93
DA007	7#机组锅炉废气 (校核煤种)	颗粒物	6.58	23.69	118.46
		二氧化硫	33.45	120.42	602.08
		氮氧化物	35.00	126.00	630.00
		汞及其化合物	0.007	0.024	0.120
		氨	2.50	9.00	45.00
DA008	8#机组锅炉废气 (设计煤种)	颗粒物	9.19	32.31	161.54
		二氧化硫	33.78	118.70	593.48
		氮氧化物	35.0	123.00	615.00
		汞及其化合物	0.007	0.024	0.120
		氨	2.50	8.79	43.93
DA008	8#机组锅炉废气 (校核煤种)	颗粒物	6.58	23.69	118.46
		二氧化硫	33.45	120.42	602.08
		氮氧化物	35.00	126.00	630.00
		汞及其化合物	0.001	0.005	0.026
		氨	2.50	9.00	45.00
主要排放口合计 (取设计煤种、 校核煤种较大值)		颗粒物			323.1
		二氧化硫			1204.2
		氮氧化物			1260.00
		汞及其化合物			0.053
		氨			90.00
一般排放口					
DP-1	7 号机煤仓间 1 号原煤仓	颗粒物			2.22
DP-2	7 号机煤仓间 2 号原煤仓	颗粒物			2.22
DP-3	7 号机煤仓间 3 号原煤仓	颗粒物			2.22
DP-4	7 号机煤仓间 4 号原煤仓	颗粒物			2.22

DP-5	7 号机煤仓间 5 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-6	7 号机煤仓间 6 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-7	8 号机煤仓间 1 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-8	8 号机煤仓间 2 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-9	8 号机煤仓间 3 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-10	8 号机煤仓间 4 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-11	8 号机煤仓间 5 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-12	8 号机煤仓间 6 号原煤仓	颗粒物	2.22
DP-13	T11 转运站	颗粒物	1.35
DP-14	T12 转运站	颗粒物	1.35
DP-15	T14 转运站	颗粒物	1.35
DP-16	T17 转运站 1#	颗粒物	1.35
DP-17	T17 转运站 2#	颗粒物	1.35
DP-18	T17 转运站 3#	颗粒物	1.35
DP-19	碎煤机室 1#	颗粒物	3.80
DP-20	碎煤机室 2#	颗粒物	3.80
DP-21	灰库 1#	颗粒物	1.18
DP-22	灰库 2#	颗粒物	1.18
DP-23	灰库 3#	颗粒物	1.18
DP-24	灰库 2 楼 1#	颗粒物	0.40
DP-25	灰库 2 楼 2#	颗粒物	0.40
DP-26	灰库 2 楼 3#	颗粒物	0.40
DP-27	7 号机渣仓固定端	颗粒物	0.15
DP-28	8 号机渣仓固定端	颗粒物	0.15
DP-29	石灰石斗提机 1#	颗粒物	0.23
DP-30	石灰石斗提机 2#	颗粒物	0.23
DP-31	石灰石贮仓 1#	颗粒物	0.40
DP-32	石灰石贮仓 2#	颗粒物	0.40
一般排放口合计		颗粒物	48.57
有组织排放口总计			
有组织排放总计		颗粒物 (含烟尘)	371.7
		二氧化硫 (SO ₂)	1204.2
		氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	1260.0
		汞及其化合物	0.053
		氨	90.0

表 6.1-19 本期工程大气污染物无组织排放量核算表

编号	产污环节	污染物	治理设施	排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	mg/m ³	
Gu1	煤场	颗粒物	防风抑尘网、煤	广东省《大气	1.0	2.81

		场内部设置喷水装置, 周围设置防风林	污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段	
无组织排放总量				
无组织排放量总计	颗粒物			2.81

表 6.1-20 本期工程大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	颗粒物 (含烟尘)	374.46
2	二氧化硫 (SO ₂)	1204.2
3	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	1260.0
4	汞及其化合物	0.053
5	氨	90.0

6.1.4 小结

1. 本期工程新增污染源正常排放情形下, 预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 的短期贡献浓度最大占标率均≤100%; 在大气环境二类区, 预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Hg 的年均贡献浓度最大占标率均≤30%; 在大气环境一类区, 预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Hg 的年均贡献浓度最大占标率均≤10%。

2. 新增污染源正常排放情形下, 考虑“以新带老”污染源, 并叠加现状浓度后, 评价范围内环境保护目标及网格点处 SO₂、NO₂ 的 98% 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度, PM₁₀、PM_{2.5} 的 95% 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度, NH₃ 的短期质量浓度, 以及汞年均贡献浓度均满足相应的环境质量标准。

3. 根据大气环境防护距离计算结果, 本项目无需设置大气环境防护距离。

表 6.1-18 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5})		包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目						
		其他污染物 (TSP、氨、汞)			不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、 拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input checked="" type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长 = 5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氨、汞)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区		C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (4~8) h		C _{非正常} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 > 100% <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (1) 有组织: 颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、Hg、NH ₃ ; (2) 无组织: TSP			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目			
	环境质量监测	监测因子: NH ₃ 、Hg、TSP		监测点位数 (1)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : (1204.2) t/a	NO _x : (1260) t/a	颗粒物: (323.1) t/a	VOCs: (/) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项					

6.2 海洋环境影响分析与评价 (引用海洋专题)

6.2.1 水文水动力环境影响分析

本期工程施工期无涉海工程建设, 不会对海域水文动力环境产生影响。

本期工程营运期海水冷却系统从取水口处取水, 取水量为 6856m³/h, 其中 3286m³/h 回到取水明渠, 用于 1~6 号机组降温使用, 本次新增取水量为 3570m³/h。1~6 号取水口原取水总量约为 60.2644 万 m³/h, 本次依托 1~6 号取水口取水, 新增取水量 3570m³/h, 增幅约为 0.59%, 对海域局部流速、流向及潮位的变化几乎不会产生影响。

6.2.2 海水水质、沉积物影响分析

6.2.2.1 施工期

本期工程施工期无海工工程建设, 施工期海水水质、沉积物主要受运输船舶油污水的影响。但运输船舶数量较少, 停靠时间较短, 含油污水和生活污水产生量较小, 并且由有资质的单位接收处理。因此船舶油污水对评价海域海水、沉积物不会产生明显影响。

6.2.2.2 营运期

(1) 温排水影响

1) 温升影响

阳西电厂 7、8 号机组采用二次循环冷却系统, 海水二次循环冷却水补充水取自原有的项目已经建成的海水取水明渠。排水不直接排海, 而是排至电厂海水

取水明渠内，排水温度比新鲜海水温度升高 4℃。项目所在海区属三类功能区，海水温升满足《海水水质标准》(GB3097-1997) 三类标准要求 (人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃)。

此外温排水经与明渠海水混合、稀释、降温后供给 1~6 号机组直流冷却水系统再次使用后经 1~6 号机组原有排水系统排出。本工程采用和实施排水温度控制措施后，7、8 号机组冷却塔排污水放出的热量均由本工程原有 1~6 号机组取用的冷却水进行了吸收，按照传热原理，在不考虑热损失的情况下，7、8 号机组冷却塔排污水其导致 1~6 号机组取用的冷却水温度变化的情况如下：

$$\text{温度升高量} = (7、8 \text{ 号机组排污水量的温升} \times \text{排污水量}) / 1\sim6 \text{ 号机组直取水量} = (3286 \text{ m}^3/\text{h} \times 4^\circ\text{C}) / 602644 \text{ m}^3/\text{h} = 0.02 (^\circ\text{C})$$

表 6.2-1 原有 1~6 号机组直流冷却水系统夏季取用水情况

装机容量(MW)			冷却方式	凝汽器冷却水量 (m ³ /h)	辅机用水量 (m ³ /h)	合计需水量(m ³ /h)
				夏季		夏季
一期工程	#1、2	2×600	直流冷却	146666	11000	157666
	#3、4	2×660	直流冷却	152280	10100	162380
二期工程	#5、6	2×1240	直流冷却	270578	12000	282598
#1~6 机组合计						602644

上述计算结果表明：7、8 号机组冷却塔排水导致的 1~6 号机组的取水、排水温度升高量为 0.02℃，对海洋的影响极其微小。

2) 盐度影响

本期工程设计选取的海水循环冷却水浓缩倍率为 2.0 倍，即运行情况下冷却塔内循环水浓缩倍率为 2.0 时循环水含盐量为补充水 (海水) 含盐量 2 倍，排污水含盐量为海水含盐量 2 倍。现以本区域海水的含盐度为 3% 计 (30000mg/L)，则排污水含盐量为 6% (60000mg/L)，本工程 7、8 号机组冷却塔排污水排入明渠后导致的 1~6 号机组直流冷却水取水、排水含盐量变化情况核算如下：

$$\begin{aligned} &1\sim6 \text{ 号机组直流冷却水取水、排水含盐量} = [(1\sim6 \text{ 号机组取用冷却水量} - 7、 \\ &8 \text{ 号机组排污水量}) \times \text{海水含盐量} + (7、8 \text{ 号机组排污水量} \times \text{排污水含盐量})] / 1\sim6 \\ &\text{号机组取用冷却水量} = (602644 \text{ m}^3/\text{h} \times 30000 \text{ mg/L} + 3286 \text{ m}^3/\text{h} \times 60000 \text{ mg/L}) \end{aligned}$$

/602644 m³/h=30327.2 (mg/L)

依据上述计算结果,在原始海水的盐度以 3% (30000mg/L) 时,7、8 号机组冷却塔排污水对海水含盐量的增加量绝对值为 327.2mg/L,海水盐度由原来 3% 增加到 3.0327%,7、8 号机组冷却塔排水对海水盐度的影响同样极其微小。

依据上述核算结果,7、8 号机组冷却塔排水对电厂周边的海洋环境影响是极其微弱的,我们认为这微小的变化是在海洋水体自净化能力和承受范围内,不会造成周边海水水质和海洋生态影响的。

(2) 其他废水对海洋环境影响

电厂配置废污水处理站,废污水处理站内设有工业废水集中处理站、含油废水处理站和生活污水处理站。其中工业废水集中处理系统对锅炉补给水处理系统废水、凝结水处理系统废水、锅炉酸洗废水、空气预热器冲洗排水、过滤反洗排水及反渗透浓水排水等生产废水进行处理,处理达标后全部回用于输煤系统除尘用水、输煤栈桥冲洗排水、除灰系统补充水、灰库搅拌机用水等;厂区含油废水经隔油池、油水分离器处理后全部回流至工业废水储存池,用于煤场喷淋用水;脱硫废水经单独的脱硫废水处理设施处理后用于除渣系统补充水;生活污水处理系统对厂区和煤码头的生活污水进行生化处理后作为厂区绿化、清扫用水。由此可见,各类废水在正常情况下不排放到厂外环境,对海洋环境不产生影响。

综上所述,本期工程运营期温排水引起的温升量和盐度增加量较小,不会对工程附近海域水质和沉积物环境造成明显影响。

6.2.3 海洋生态和渔业资源环境影响预测与评价

6.2.3.1 施工期影响

本期工程施工期无海工工程建设,施工期海洋生态和渔业资源环境主要受运输船舶油污水的影响。但运输船舶数量较少,停靠时间较短,含油污水和生活污水产生量较小,并且由有资质的单位接收处理。因此船舶油污水对评价海域海洋生态和渔业资源环境不会产生明显影响。

6.2.3.2 运营期温排水影响

本期工程 7、8 号机组冷却塔排水导致的 1~6 号机组的取水、排水温度升高

量为 0.01516℃；对海水含盐量的增加量绝对值为 213.5mg/L，海水盐度由原来 3%增加到 3.0213%，7、8 号机组冷却塔排水对海水盐度的影响同样极其微小。因此本工程营运期温排水不会对海洋生态和渔业资源环境产生明显影响。

6.2.3.3 运营期卷载效应影响

卷吸效应是指水生物随电厂抽取的循环冷却水挟带进入冷却系统，并在其中受到热、压力等物理因素和氯化等化学因素影响而死亡的现象。一般取水产生的卷吸效应只对那些能通过取水系统滤网的鱼卵、仔鱼、仔虾、浮游生物及其它游泳类生物幼体产生明显的伤害。

(1) 卷吸效应对浮游生物的影响

法国沿海电站的观测表明，电厂取水系统导致的机械冲击对浮游植物并未产生明显的影响，对浮游动物的影响亦很小，死亡率低于 10%。有关研究结果表明，机械冲击对进入冷却系统中的浮游植物造成的损伤率达到 11.98%~27.08%；浮游动物的总损伤率为 55%。

本期工程运行期间其取水系统产生的卷吸效应将对浮游生物产生一定程度的损伤，使取水口附近小范围内的浮游生物的生物量有所减少，局部范围的海洋初级生产力会有所降低。但由于浮游生物的生殖周期较短，繁殖较快，其损伤后的恢复也较快。因此，卷吸造成的损伤对厂址海域的浮游生物的影响是有限的。

(2) 卷载效应对底栖生物的影响

底栖生物由于其底埋或底表的生活方式，受取水口卷吸作用甚微，不会产生明显影响。底栖生物在繁殖季节，其早期发育阶段主要以浮游幼虫方式度过，浮游幼虫的个体大小一般为 50 μm~100 μm，个体非常微小。从法国沿海电站观测表明，卷吸的机械冲击对个体微小的浮游动物的影响很小，因此卷吸的机械冲击损伤对个体微小底栖生物浮游幼虫不会产生明显影响。

(3) 卷载效应效应对渔业资源的影响

电厂抽取海水作为循环冷却水，被抽取的海水在滤网和拦污栅的阻拦作用下，个体较大的生物被阻隔在外。大部分具有游泳能力的成鱼和幼鱼可凭自身能力逃离取水区域。而鱼卵仔鱼由于运动能力较差受卷载效应影响较大。综合国内现有

关于鱼卵、仔鱼进入冷却水系统后受卷载效应作用下的死亡率研究成果,本报告考虑卷载效应对鱼卵仔鱼造成的死亡率取 100%。根据本工程海洋渔业资源调查资料,工程周边海域鱼卵资源密度均值为 2.01 ind./m³,未调查到仔稚鱼。仔稚鱼数据引用《阳江闸坡世界级渔港建设项目环境影响报告书》中环境调查资料,秋季仔稚鱼密度为 0.021 ind./m³。

本期 7、8 号机组工程运营期取水量为 6856m³/h (冷却水),其中 3286m³/h 回到取水明渠用于 1~6 号机组降温使用,实际新增取水量为 3570m³/h。机组年运行时间为 5000h,则年取水量为 17.85×10⁶ m³。此外鱼卵主要浮于表层 3m 左右的水体中,本项目的取水明渠的底标高为-7.5m,所以浮于表层 3m 以上的鱼卵只有小部分被吸入,在此鱼卵的吸入率以 30%进行估算。仔鱼的分布情况与鱼卵不同,在整个水层均有分布,各水层分布的多寡与鱼类的栖息特征有关,在此仔鱼的吸入率按 60%进行估算。因此鱼卵、仔稚鱼年损失量分别为 10763550 ind.、224910 ind.。

鱼卵的损失量=2.01 ind./m³×17.85×10⁶ m³/a×30%=10763550 ind./a;

仔稚鱼的损失量=0.021 尾/m³×17.85×10⁶ m³/a×60%=224910 ind./a。

6.2.3.4 海洋生物资源损失估算

本期工程建设及运营期海域生物资源影响损失见表 6.2-2。

表 6.2-2 海域生物资源影响损失汇总表

影响因素	生物资源	年损失量/ind.	成活率	单价 (元)	补偿年限	金额 (万元)
卷载效应	1119195	1%	0.3	20	64.58	1119195
	224910	5%	0.3	20	6.75	224910
合计						71.33

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007),运行期卷载效应影响属于持续性生物资源损害,持续影响时间 20 年以上的,按不低于 20 年补偿。则针对项目运行期的损失按照 20 年进行补偿。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007),鱼卵折成鱼苗按 1%成活率计,仔稚鱼折成鱼苗按 5%成活率计。鱼卵、仔鱼价格参照市场价格分别取 0.3 元/粒、0.3 元/尾。经过计算,本工程建设运行对海域生物损失总经济价值为

71.33 万元。

6.2.4 对周边海洋环境敏感目标的影响

6.2.4.1 对海洋环境敏感目标影响分析

评价海域的海洋生态环境保护目标主要有大树岛海洋保护区、电白-江城农渔业区、幼鱼幼虾保护区和生态红线区(福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区、大树岛龙虾县级自然保护区禁止类红线区、大树岛至南山岭重要渔业海域限制类红线区、湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区)。

本期工程无海工工程建设,施工期对周边海洋生态环境保护目标无显著影响;营运期对海洋环境保护目标的影响主要是温排水影响和取水卷载效应对生物资源造成损失。7、8 号机组冷却塔排水导致的 1~6 号机组的取水、排水温度升高量为 0.02℃,对海洋的影响极其微小。海水盐度由原来 3%增加到 3.0327%,7、8 号机组冷却塔排水对海水盐度的影响同样极其微小。因此温排水不会对周边海洋生态环境保护目标产生明显影响。取水卷载效应对生物资源造成的损失可通过生态补偿等方式促进生物资源的恢复。

综上所述,本期工程建设运行不会对周边海洋生态环境保护目标造成明显的影响。

6.2.4.2 对海岛资源影响分析

项目选址位置以北和以东,分布有大小不一的十一个基岩类型的无居民海岛,其中位于项目北侧的卧蚕岛、石康环、石康环一岛、石康环二岛、石康环三岛等海岛的共同特点是面积小且岛上无植被。大、小双山岛岛上长有草丛、乔木和灌木。项目西南侧主要分布有大树岛、中树岛、树尾岛、东流石、鲨鱼嘴岛、大门石等岛屿。项目一期 1、2 号机组排水口距离东侧的大双三岛约东 1.3 公里;距离小双山岛约 1.8 公里;北侧的鸟岛距离 5-6 号机组排水口最近约 462 米。

本期工程无海工工程建设,工程施工不会对海岛造成直接影响。在营运期,电厂温排水主要对海岛周围水环境以及周围海域的生物资源造成一定影响,而对海岛岛体本身,岛上的动、植物等生态环境基本无影响。

6.2.4.3 对保护生物的影响

大树岛海洋保护区距工程厂址距离为 4.3km，其要求保护龙虾及其生境。本期工程无涉海工程建设，施工期不会对大树岛海洋保护区内龙虾及其生境产生影响。营运期温排水引起的温升幅度较小，扩散距离较近，不会对保护区内龙虾生境产生影响。而且龙虾适温范围为 20~32℃，最适生长水温为 24~30℃，适温范围较广。因此本期工程建设运行不会对大树岛海洋保护区内龙虾及其生境产生影响。

此外，由于本期工程无海工工程建设、营运期温排水温升幅度和扩散范围均较小，也不会对周边红树林资源和可能存在的中华白海豚、白氏文昌鱼等珍惜海洋生物造成明显影响。

6.2.5 小结

本期工程采用雨水、生活污水、工业废水分流制。生产运行产生的工业废水、含油废水、含煤废水依托现有设施处理后进入回用水池，在厂内回用，不外排；生活污水经现有的二期生活污水处理系统处理达标后用于厂区绿化，不外排；脱硫废水经蒸干塔处理，或膜法浓缩法处理，两种工艺均不产生尾水排放问题，实现脱硫废水零排放。循环冷却塔排水排入取水明渠首部，与新鲜海水充分混合、降温，再回用到厂区各机组冷却用水，不直接外排。

本期工程依托原有工程取排水系统和设施，无涉海工程，施工期和运营期不会对周边海域的水质、沉积物和海洋生态环境造成明显不利影响。

表 6.2-3 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状	区域污染	调查项目	数据来源

状 调 查	源	已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染 源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放 口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水 体水环境 质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资 源开发利 用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势 调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或 点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(/)	监测断面或 点位个数 (0) 个
现 状 评 价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	/		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (2021 年)		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状 况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水 域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影 响 预 测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ; 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影	水污染控	区 (流) 域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		

响 评 价	制和水环 境影响减 缓措施有 效性评价					
	水环境影 响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
污 染 源 排 放 量 核 算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)		
	/	/		/		
替 代 源 排 放 情 况	污染源名称	排污许可证 编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生 态 流 量 确 定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防 治 措 施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input checked="" type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监 测 计 划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	(/)		/	
监 测 因 子	(/)		/			
污 染 物 排 放 清 单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评 价 结 论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 预测范围

项目声环境影响预测范围与评价范围相同，即厂界外 200m 包络线的范围。

6.3.2 预测点与评价点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界（场界、边界）应作为预测点和评价点。

本次评价范围内声环境保护目标主要为石巷村，因此本次评价以石巷村以及

建设项目厂界作为预测点和评价点。

6.3.3 预测基础数据

6.3.3.1 声源数据

本扩建项目的噪声主要来源于各设备在运转过程中由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和由风管、汽管中介质的扩容、节流、排汽、漏气而产生的气体动力噪声。主要集中在汽机房和锅炉房，一般噪声较大的设备有：引风机、送风机、汽轮机、发电机、磨煤机等，详见表 4.4-7 和表 4.4-8。

6.3.3.2 环境数据

根据阳江气象站近 20 年 (2001-2020) 的主要气候统计资料，年平均风速、年平均气温等气象资料详见表 6.3-1。

表 6.3-1 气象资料

序号	名称	单位	数值
1	年平均风速	m/s	3.6
2	主导风向	/	NNE
3	年平均气温	℃	22.9
4	年平均相对湿度	%	80
5	年平均气压	hPa	1013.25

6.3.3.3 地形数据

根据设计资料，本项目厂区地面标高在 4.6~5.9m，声源与厂界各预测点间基本无明显的地形高差。评价范围内的声环境保护目标——石巷村的地面高程为 13m，高程差较小，且其与项目厂区之间地形变化平缓，同时考虑到石巷村与项目厂界距离较远 (约 188m)，评价认为地形对石巷村的声环境影响较小。

综上所述，本次预测不导入地形数据。

6.3.4 评价标准

项目所在地属于声环境 3 类功能区，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)；评价范围内的声环境保护目标——石巷村的声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

厂界夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A); 周边村庄处的夜间突发噪声, 其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)。

6.3.5 预测方法及模式

6.3.5.1 预测方法

(1) 厂界噪声达标评价: 评价量包括昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级、夜间偶发噪声最大 A 声级 (LA_{max})。其中, 昼、夜间等效连续 A 声级主要考虑厂区频发噪声源的影响, 夜间偶发噪声最大 A 声级 (LA_{max}) 考虑厂区频发、偶发噪声源的影响。

(2) 周边声环境保护目标处声环境质量: 评价量包括昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级、夜间偶发噪声最大 A 声级 (LA_{max})。

6.3.5.2 噪声预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 的要求, 本次预测评价采用附录 B 典型行业噪声预测模型中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。

项目噪声源包括室外声源、室内声源, 根据 HJ2.4-2021 规定, 先将室内声源换算为等效室外声源, 然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

1. 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 6.3-1 所示, 声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按下面公式近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_{p2} —靠近开口处 (或窗户) 室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB (A)



图 6.3-1 室内声源等效为室外声源图例

然后按式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{P1j}} \right)$$

式中: $L_{P1,i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{P1,j}$ —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时,按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{P2,i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{P1,i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg s$$

式中: L_w —中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频声带功率计, dB;

$L_{P2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S —透声面积, m^2 。

然后按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。

2. 室外声源在预测点产生的声级计算模型

① 点声源

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减,如果声源处于半自由声场,且

已知声源的倍频带声功率级 (L_w)，将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为：

$$L_p(r) = L_w - 20\lg(r) - 8$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r —预测点距声源的距离。

②面声源

面声源可看做由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。图 6.3-2 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 $A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$ ；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 $A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$ 。其中面声源的 $b > a$ 。图 6.3-2 中虚线为实际衰减量。

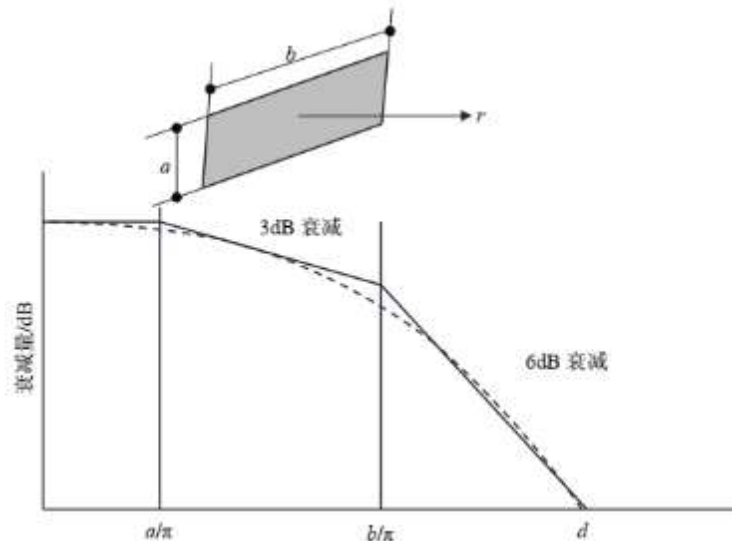


图 6.3-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

3.建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

$$L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

4.预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

6.3.6 预测结果及影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)：预测建设项目在施工期和运营期所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，评价其超标和达标情况；预测和评价项目在施工期和运营期厂界(场界、边界)噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

结合噪声影响预测结果，各频发噪声源同时运行情况下，在采取“选用低噪声设备，有针对性的加装消音器(消声百叶)、基础减振、厂房隔声”等噪声综合防治措施的基础上，项目还需在北厂界(东半部分)、环绕冷却塔建设声屏障。声屏障高 15~16m，并在面朝厂区一侧设置悬臂(悬臂高 0.5m、宽 0.3m)，声屏障总长 1360m，屏障构件计权隔声量不少于 25dB(A)，内侧作吸声处理(吸声量 ≥ 10 dB(A))，并应具有防腐、防潮(水)、防老化、防火、防虫、防紫外线、安全性能。

在采取上述措施的基础上，根据噪声预测结果，项目厂界昼、夜间等效连续 A 声级贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求，评价范围内的声环境保护目标——石巷村的声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求，见表 6.3-2、图 6.3-3。

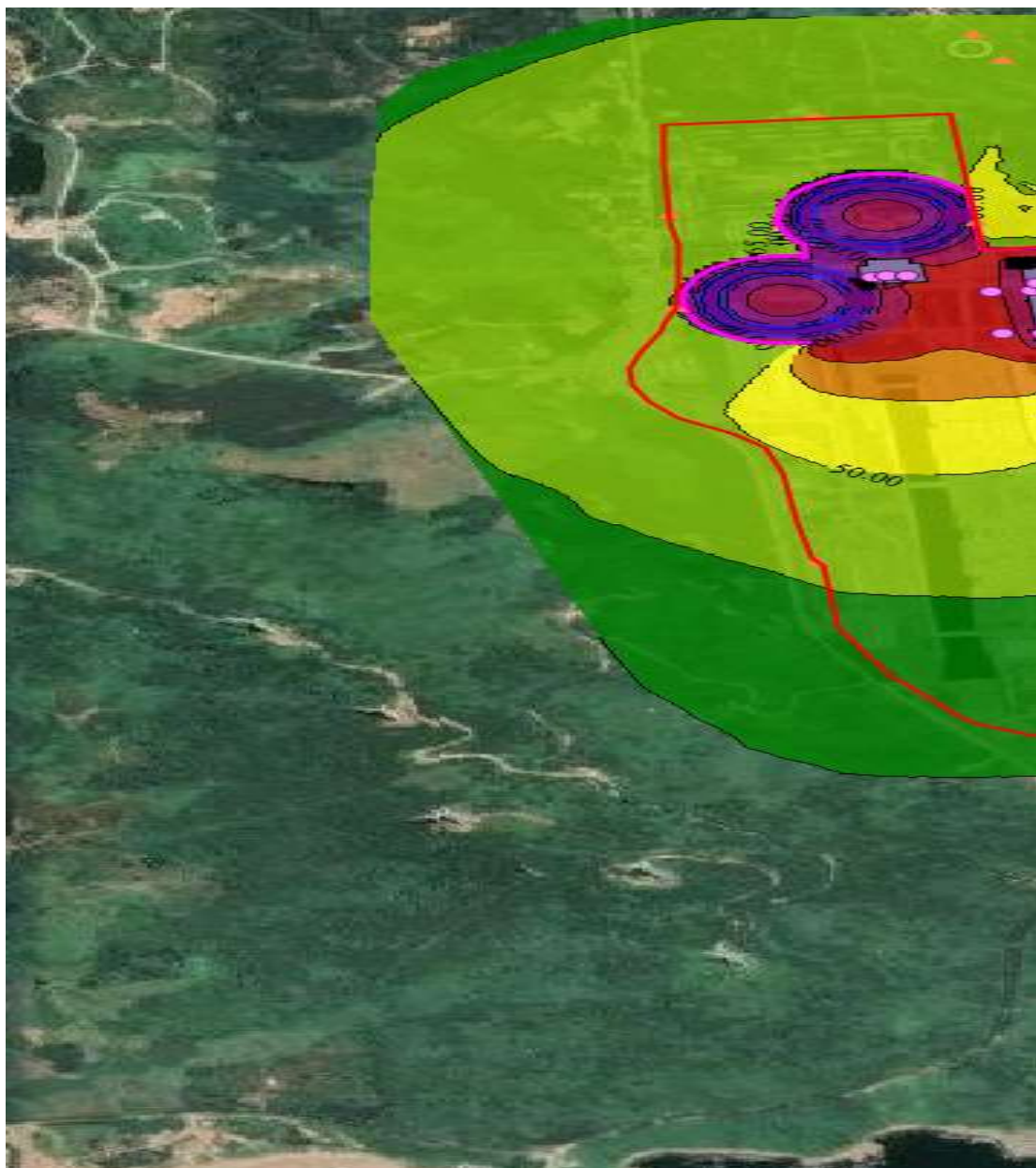


图 6.3-3 本项目周边昼、夜间等效连续 A 声级预测结果图

(图中粉红色线条为隔声屏障)

表 6.3-2 工业企业厂界噪声预测结果与达标分析表

序号	名称	X (m)	Y (m)	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标 情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北厂界 N1	-168.78	-14.19	/	/	52	47	65	55	45.44	45.42	52.87	49.29	0.87	2.29	达标	达标
2	北厂界 N2	-317.37	-31.14	/	/	54	47	65	55	46.2	46.2	54.67	49.63	0.67	2.63	达标	达标
3	北厂界 N3	-465.52	23.1	/	/	53	48	65	55	50.24	50.24	54.85	52.27	1.85	4.27	达标	达标
4	北厂界 N4	-642.45	290.53	/	/	51	46	65	55	48.2	48.2	52.83	50.25	1.83	4.25	达标	达标
5	西厂界 N5	-799.42	40.33	/	/	57	49	65	55	49.34	49.34	57.69	52.18	0.69	3.18	达标	达标
6	西厂界 N6	-792.93	-199.11	/	/	58	50	65	55	46.61	46.61	58.3	51.64	0.3	1.64	达标	达标
7	西厂界 N7	-638.91	-848.1	/	/	57	51	65	55	45.79	45.79	57.32	52.14	0.32	1.14	达标	达标
8	南厂界 N8	-203.95	-1270.85	/	/	52	48	65	55	40.79	40.78	52.32	48.75	0.32	0.75	达标	达标
9	煤场西北 N9	16.16	-1379.65	/	/	62	54	65	55	38.35	38.34	62.02	54.12	0.02	0.12	达标	达标
10	煤场西南 N10	-308.58	-2045.45	/	/	56	50	65	55	32.66	32.65	56.02	50.08	0.02	0.08	达标	达标
11	煤场东南 N11	35.52	-2134.41	/	/	64	54	65	55	23.9	23.9	64	54	0	0	达标	达标
12	煤场东北 N12	332.33	-1471.7	/	/	59	49	65	55	35.35	35.35	59.02	49.18	0.02	0.18	达标	达标
13	东厂界 N13	70.69	-659.05	/	/	64	53	65	55	40.86	40.86	64.02	53.26	0.02	0.26	达标	达标
14	东厂界 N14	15.31	-108.34	/	/	62	53	65	55	50.5	50.49	62.3	54.93	0.3	1.93	达标	达标
15	石巷	-436.39	437.12	/	/	51	46	60	50	46.67	46.67	52.36	49.36	1.36	3.36	达标	达标

6.3.7 小结

本扩建项目的噪声主要来源于各设备在运转过程中由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和由风管、汽管中介质的扩容、节流、排汽、漏气而产生的气体动力噪声。主要集中在汽机房和锅炉房，一般噪声较大的设备有：引风机、送风机、汽轮机、发电机、磨煤机等。拟选用低噪声设备，有针对性的加装消音器（消声百叶）、基础减振、厂房隔声、隔声屏障等措施。

在此基础上，各厂界噪声预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求，评价范围内的声环境保护目标——石巷村的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

表 6.3-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (等效连续 A 声级)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		
注“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。							

6.4 固体废物环境影响分析与评价

6.4.1 贮存场所的环境影响分析

本期工程产生的固体废物主要包括三部分：第一部分为一般工业固体废弃物，主要为灰渣（包括粉煤灰、炉渣）、脱硫石膏、原水处理系统污泥、废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废旧布袋；第二部分为危险废物，主要有废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂、废铅蓄电池；第三部分为生活垃圾。

6.4.1.1 一般工业固体废物

(1) 灰渣

本期工程的除灰渣系统拟采用灰渣干除、灰渣分除方式。2 台炉共用 3 座灰库（灰库为 1 座原灰库、1 座粗灰库和 1 座细灰库，有效容积均为 3000m³）和 1 座灰库气化风机房。每台炉各设有 1 座渣仓，单个渣仓有效容积为 170m³，炉渣经一级钢带机+斗提机进渣仓，供外运综合利用。为防治粉尘污染，每座渣仓顶部设置有 1 台布袋除尘器。

本期工程产生的灰渣全部供外运综合利用。当综合利用出现短期困难时，灰渣采用汽车运输方式运至石门仔事故灰场，石门仔事故灰场位于厂址西北方向，距离厂址直线距离约 1.1km，目前已建成，仍未堆灰。故本期工程利用一期已建的贮灰场，暂按不扩建贮灰场考虑。

(2) 脱硫石膏

本期工程产生的脱硫石膏经脱水处理后输送至厂区内新建的石膏库（1 座 8788.5m³）中存放待运。脱硫石膏优先进行综合利用，当综合利用量不足时，通过汽车运输送至贮灰场单独存放，等到条件成熟时再行综合利用。

(3) 原水处理系统污泥

本期工程产生的原水处理系统污泥经干化后运输至煤场，与燃煤混合燃烧，实现厂内综合利用。

(4) 废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废旧布袋

本期工程产生的废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废旧布袋经分类收集后输送至一般固废仓内暂存（一般固废仓位于厂区东面运灰大道东面临海位置，面积约 40m×100m），定期交有处置能力的单位外运处理。

6.4.1.2 危险废物

结合同类电厂运行经验，汽轮机组油系统发生火灾、爆炸等事故情况时也可能发生润滑油泄漏，变压器发生火灾、爆炸等产生废变压油，可进入事故油池暂存，不进入危险废物仓库；脱硝废催化剂一般 5-6 年更换一次，直流系统一般在 10-15 年左右更换一次铅蓄电池，这些过程危险废物产生量较大，提前联系有资质单位，更换出来的危险废物可直接外运处置，不在厂内贮存。

现有工程一期建设有危险废物仓库 1 座，用于日常维修保养、泄漏等过程产生的少量废矿物油等，根据建设单位近三年危险废物转移及仓库日常管理台账，废矿物油转移处置及时、顺畅，厂内日常暂存量不大，全厂最大暂存量预计为 10.788 吨。同时，各机组的危险废物产生时间不同步，不会出现集中产生贮存的情况。原有一期危险废物仓库建筑面积约 25m²（暂存量约 20 吨）能够满足全厂危险废物暂存的需求。

结合《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本期工程危险废物的产生情况及拟采取的防治措施汇总见下表。

表 6.4-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存仓	废润滑油	HW08	900-217-08	危废暂存仓	25	桶装	10t	1 个月
2		废旧铅蓄电池	HW49	900-044-49			托盘	5t	1 个月
3	事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	100	油池	200t	1 个月

6.4.1.3 生活垃圾

生活垃圾经厂内垃圾桶收集后由环卫部门及时清运。

6.4.2 转运过程的环境影响分析

(1) 厂内转运

飞灰部分：采用正压浓相气力输送系统将空预器前灰斗的飞灰和电除尘器灰斗的飞灰输送至原灰库、粗灰库或细灰库；炉渣部分：采用干式除渣系统输送至渣仓储存；石子煤部分：采用密封式移动石子煤斗配叉车输送方式；其余一般固废：盛装后采用叉车输送方式。

项目运营期产生的危险废物中固态部分采用防漏编织袋盛装,液态部分采用桶装。厂内转运时,包装完好的危险废物由叉车或人工搬运,转运过程中包装容器破损发生泄漏时,泄漏的危险废物可得到及时清理,对周围环境影响较小。

(2) 厂外转运

灰渣厂外输送采用汽车运输,为防止运输过程中灰渣洒落造成环境污染,运送灰渣的自卸汽车采用专用封闭式结构。

厂外运输时,在人口集中区(包括镇集市)、水域敏感区、车辆易坠落区等处发生交通事故,危险废物将散于周围环境,对事故发生点周围土壤、水体产生污染。本项目危险废物由有运输资质的单位采用专用车辆运输至危废处理处置企业,危废承运单位必须优化运输路线、合理安排运输计划、严格遵守交通规则等措施,事故发生后应及时隔离事故现场,对事故现场进行抢救性治理等清理。

6.4.3 处置过程的环境影响分析

本期工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用,原水处理系统污泥经干化后在煤中掺烧,废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废旧布袋经分类收集后交专业公司外运处置,废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂、废铅蓄电池一旦产生后交由有危废资质单位外运处理,生活垃圾由环保部门及时清运。

6.4.4 小结

本期工程运营期间严格落实上述各类固体废物防治措施,加强固体废物的规范化管理,各类固体废物均可得到妥善处理、处置,不会造成二次污染。

6.5 地下水环境影响分析与评价

6.5.1 正常状况影响分析

本期工程对地下水环境潜在的污染源为化学品原料储存场所、各废水收集和输送设施,当各类废水和化学品原料泄漏可能对地下水造成污染。

根据场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物类型,项目厂区场地防渗等级分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区,其中重点防渗区按《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2001)》(2013年修订)要求采取严格的防渗措施,具体防渗措施见地下水污染防治措施章节。

正常工况下,即使没有采取特殊的防渗措施,按火电项目的建设规范要求,

各厂房、车间、装置区也必须采取表面硬化处理，化学品原料、物料及污水输送管线、污废水处理装置也是必须经过防腐防渗处理。根据火电项目多年的运行管理经验，正常工况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。

因此，在落实了相应的防渗、防污措施后，正常工况下，项目生产不会产生其他水文地质环境问题，也不会对地下水环境质量造成影响。

6.5.2 非正常状况预测分析

6.5.2.1 预测范围

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中相关要求，应对建设项目各实施阶段(建设期、运营期及服务期满后)不同环节及不同污染防治措施下的地下水环境影响进行评价。由于本期工程 7、8 号机组建于现有预留用地内，除冷却塔区外大部分用地已平整，不存在大型的土方工程，施工期废水产生总量较小，对地下水环境影响程度很弱，故本项目只进行运营期及服务期满的预测分析。

地下水影响预测范围一般与调查评价范围一致，同时根据采区的地层岩性、地质构造特征、水文地质特征，及项目建设后可能影响地下水环境的范围，结合实际调查情况，确定本次项目地下水环境影响预测评价范围总面积为 6.5km²。同时，将预测时段定为地下水污染发生后 100d、1000d、7300d(总服务年限考虑为 20 年)。

6.5.2.2 情景设置

考虑在防渗措施有无发挥作用和是否正常工况条件下的地下水环境变化，共计 4 种情景，情景一：正常工况且人工防渗发挥作用；情景二：正常工况且人工防渗部分失效；情景三：事故条件且人工防渗有效；情景四：事故条件且人工防渗部分失效。正常工况考虑污染场地正常跑、冒、滴、漏下的污染物进入地下水，而事故条件则考虑事故场地污染物事故泄漏进入下水。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中对情景设置的要求，因本项目已依据 GB18599 等相关规范设计了地下水污染防渗措施，故不再预测情景一、二、三，仅以污染危险程度高的情景四作为预测模拟情景，如表 6.5-1 所示。

表 6.5-1 情景设计工况统计

情景代号	工况	防渗	危险程度	措施与建议
情景一	正常情况	发挥有效作用	无	加强管理, 定期监测和检查
情景二	正常情况	部分作用失效	弱	修复或加强防渗层, 加强管理, 定期监测和检查
情景三	非正常或事故情况	发挥有效作用	极弱	收集清理污染物, 加强管理, 定期监测和检查
情景四	非正常或事故情况	部分作用失效	强	及时收集并清理污染物, 同时修复防渗层, 加强管理, 定期监测和检查

6.5.2.3 预测因子及源强计算

(1) 预测因子的选取

根据火电厂总图设计方案, 在厂区各机组区的废水处理池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时, 才可能有少量物料通过漏点, 逐步渗入土壤并可能进入地下水。由于本期工程的工业废水、含煤废水和含油废水均送至一期工程污水处理站处理, 生活污水送至二期工程污水处理站处理, 脱硫废水由储罐收集后经管道输送至拟建的脱硫废水处理系统进行高温旁路烟气干燥蒸干或利用现有 1-6 号机组脱硫废水膜法浓缩回用设备进行处理 (方案比选之后确定), 且本期工程利用一期已建的贮灰场, 不扩建贮灰场, 则本期工程在运营过程中可能发生物质泄露污染地下水的设备及单元主要为新建的工业废水收集池 (槽)、含油废水收集池 (位于变压器下方, 兼作事故油池)。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 选取工业废水中标准指数最大的特征因子 COD; 含油废水选取的特征因子为石油类。综上共有两种不同污染物作为预测因子。

(2) 源强计算

参考《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018) 附录 D 表 D.1, 集中处理工业废水中 COD 的浓度为 12~60mg/L, 本工程按最不利影响考虑, COD 浓度取高值为 60mg/L, 根据周世厥等人在《环境监测中某些指标的相关性分析》一文中关于高锰酸盐指数和 COD 的相关性分析, 其关系为高锰酸盐指数=(0.2~0.7)COD_{Cr}, 故本次预测取值为 0.7*COD, 即换算成高锰酸盐指数为 42mg/L。参考同类型电厂《华能海门电厂 5、6 号机组项目 (汕头电厂迁建) 环境影响报告书》(粤环审〔2022〕234 号) 等评价经验, 含油废水的石油类浓度约为

600~1000mg/L,本工程按最不利影响考虑,含油废水的石油类浓度取 1000mg/L。

6.5.2.4 预测模式

由于工业废水收集池(槽)与含油废水收集池(事故油池)的泄漏工况相同,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对三级评价的要求,可以采用相同的解析法泄漏公式进行地下水环境影响分析与评价即可。

结合已有的水文地质勘察成果,根据对场址区地下水赋存特征、地下水类型及富水性特征分析可知,项目对厂址区的第四系的砾砂含水层环境风险较大,因此本次评价关注的目标含水层为第四系砾砂含水层。

考虑在非正常工况下,池体底部与防渗层发生破损,污染物质先透过砾质粘土层后再进入砾砂含水层,砾砂含水层的渗透系数较大,污染物通过该含水层向下游运移的速度最快,故综合考虑最不利的因素,最大程度的防范地下水环境风险,将场地概化为砾砂含水层进行预测。由于该含水层水平方向较连续,故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型,即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式,如下式所示:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中: x —距注入点的距离, m;

t —时间, d;

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度, mg/L;

C_0 —注入的示踪剂浓度, mg/L;

u —水流速度, m/d;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数。

6.5.2.5 水文地质参数取值

(1) 有效孔隙度 n

根据区域水文地质资料,厂区的含水层是主要以砂为主的松散岩类孔隙水,平均有效孔隙度 n 值为 0.5。

(2) 水流速度 u

采用水动力学断面法计算地下水流速:

$$u=K \cdot I/n$$

式中：u-地下水实际流速(m/d)；

K-渗透系数(m/d)；

I-水力坡度；

n-有效孔隙度。

本期工程位于阳西电厂预留用地范围，全厂标高及水文地质条件基本相同。根据《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组 (2×1240MW) 工程环境影响报告书》(粤环审[2016]682 号)，厂址区的水力坡度 I 在 2‰-7.3‰之间，本次预测选取场地水力坡度的平均值为 0.005。

经收集场地前期勘察资料，本期工程场地砾砂含水层具有不均匀性，且打井时未揭露砾砂含水层，故无法获取砾砂含水层的渗透系数，渗透系数参考经验值进行选取。参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 B 表 B.1，渗透系数取经验值为 0.001cm/s，即 0.86m/d。

收集及计算的水文地质参数见表 6.5-2。

表 6.5-2 地下水实际流速计算参数表

岩性	渗透系数 (m/d)	水力坡度	有效孔隙度	实际流速 (m/d)
砾质沙土、砾砂	0.86	0.005	0.5	0.0086

(3) 弥散系数

参考李国敏等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次场地的研究尺度，从保守角度考虑，模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此估算含水层中的纵向弥散系数： $D_L = \alpha L \times u = 9.96m \times 0.0086m/d \approx 0.086m^2/d$ 。

6.5.2.6 预测结果分析

在非正常工况情景下，预测污染物在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。本次模拟标准限值参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准，当预测污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染且超过 III类水，以此计算超标距离；当预测污染物浓度小于标准限值并大于检出限时，表示地下水受到污染但不超标，以此计算污染距离；当预测污染物浓度小于检出限时，视同对地下水环境基本没有影响。各类污染物的物检出限值及其水质标准限值见表 6.5-3。

表 6.5-3 拟采用污染物检出限及其水质标准限值

污染源	预测因子	检出限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
工业废水收集池 (槽)	COD _{Mn}	0.5	3.0 (参照耗氧量)
含油废水收集池	石油类	0.01	0.05*

注：*表示引用地表水环境质量标准中的 III 类标准限值。

以下根据设定的污染源位置和源强大小，对不同位置情景进行模拟预测，预测结果如下：

1、工业废水收集池 (COD_{Mn}) 渗漏地下水污染预测

工业废水收集池泄漏后地下水中 COD_{Mn} 污染物迁移特征见表 6.5-4 和图 6.5-1 至图 6.5-3 所示。

表 6.5-4 工业废水收集池泄漏后 COD_{Mn} 污染影响特征一览表

预测时间	超标距离 (m)	污染影响距离 (m)	是否出厂界
100d	8.2	14.2	否
1000d	31	50.5	否
20a	120	175	否

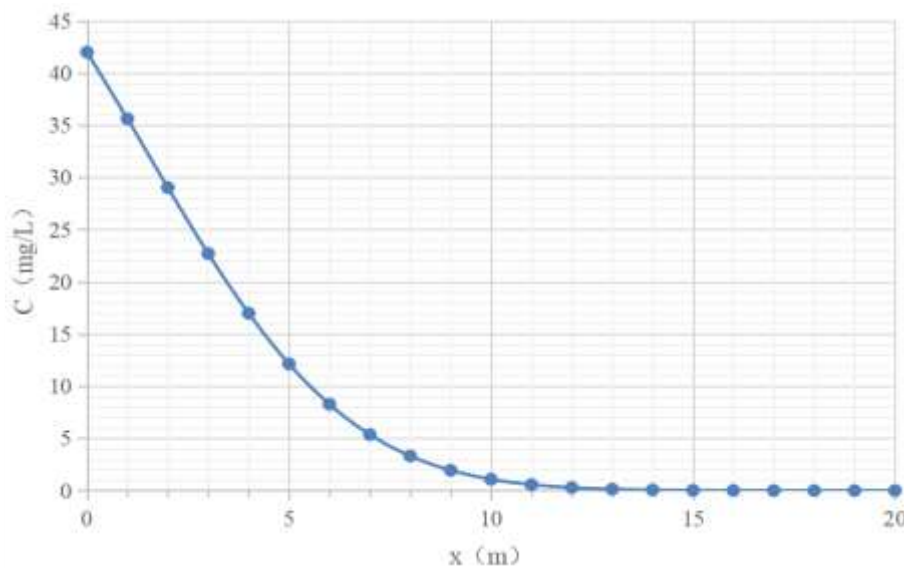


图 6.5-1 工业废水持续泄漏情形下 COD 污染物预测结果图 (100d)

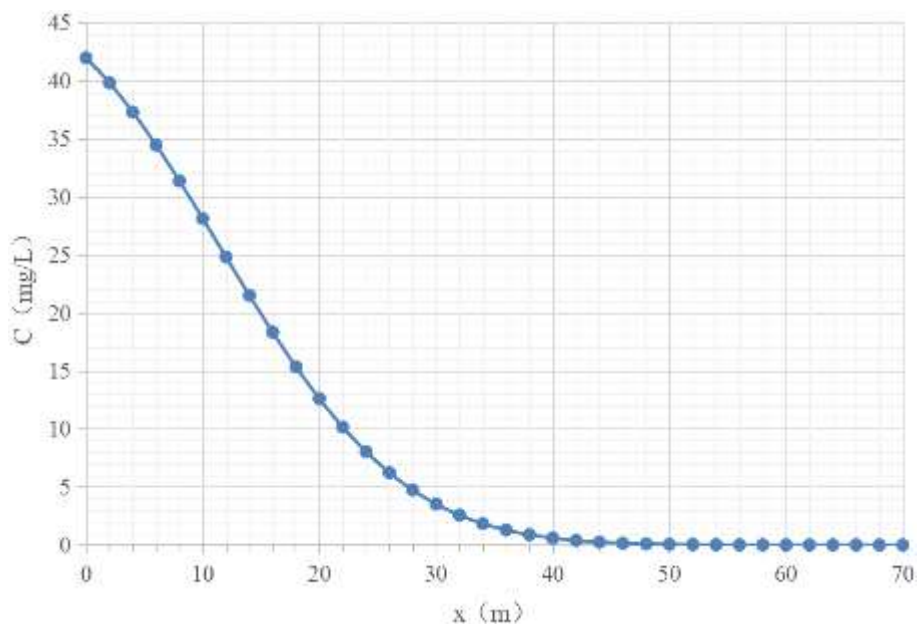


图 6.5-2 工业废水持续泄漏情形下 COD 污染物预测结果图 (1000d)

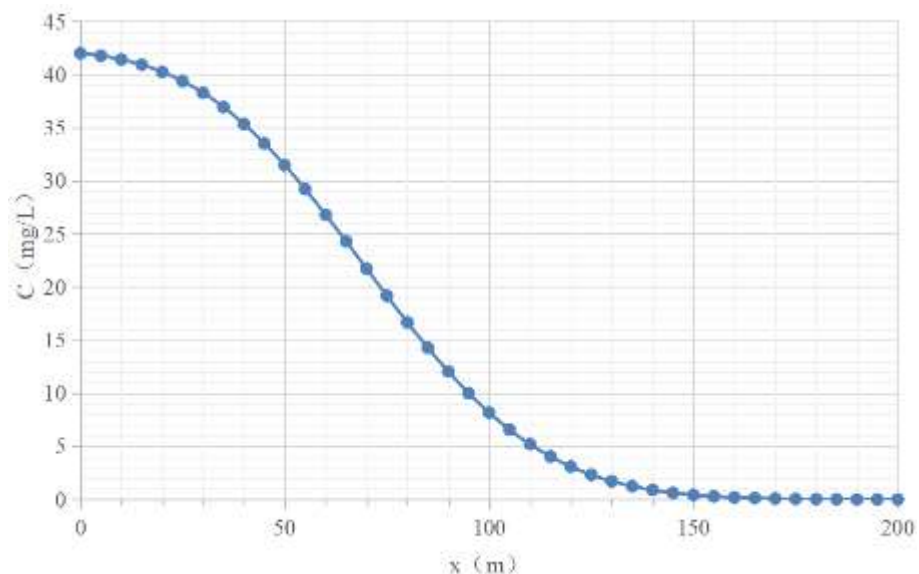


图 6.5-3 工业废水持续泄漏情形下 COD 污染物预测结果图 (20a)

预测结果表明,工业废水收集池(槽)发生持续渗漏情况下,100d时地下水中 COD_{Mn} 的超标距离为 8.2m、污染距离为 14.2m; 1000d 时地下水中 COD_{Mn} 的超标距离为 31m、污染距离为 50.5m; 20a 时地下水中 COD_{Mn} 的超标距离为 120m、污染距离为 175m。电厂运行年限内,泄露产生的污染晕不会迁移出厂区。以上预测结果是在没有考虑 COD_{Mn} 降解的情况下进行的,实际情况下如发生泄露,实际影响范围比预测结果偏小。

2、含油废水收集池(石油类)渗漏地下水污染预测

含油废水泄漏后地下水中石油类污染物迁移特征见表 6.5-5 和图 6.5-4 至图

6.5-6 所示。

表 6.5-5 含油废水泄漏后石油类污染影响特征一览表

预测时间	超标距离 (m)	影响距离 (m)	是否出厂界
100d	17.6	19	否
1000d	61.5	66	否
20a	205	220	否

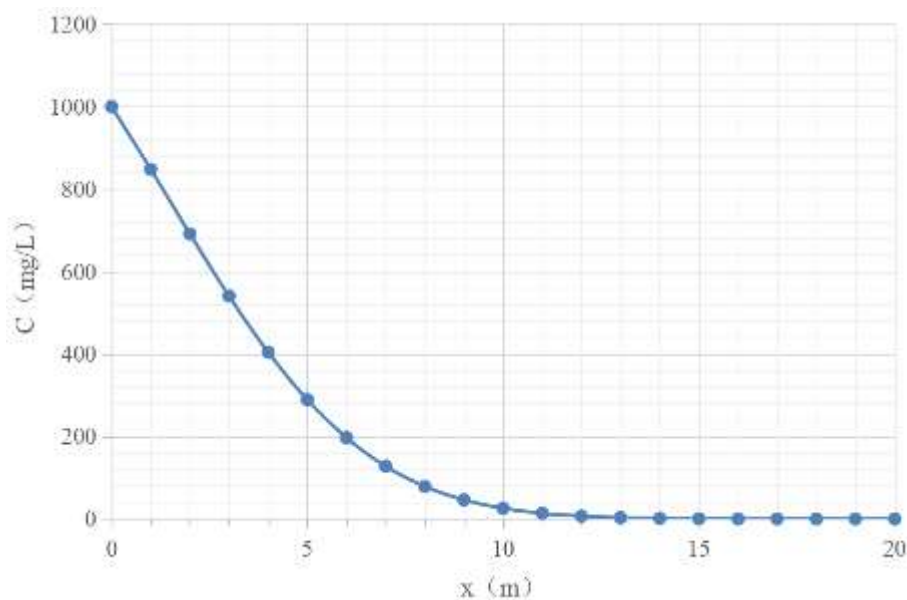


图 6.5-4 含油废水持续泄漏情形下石油类污染物预测结果图 (100d)

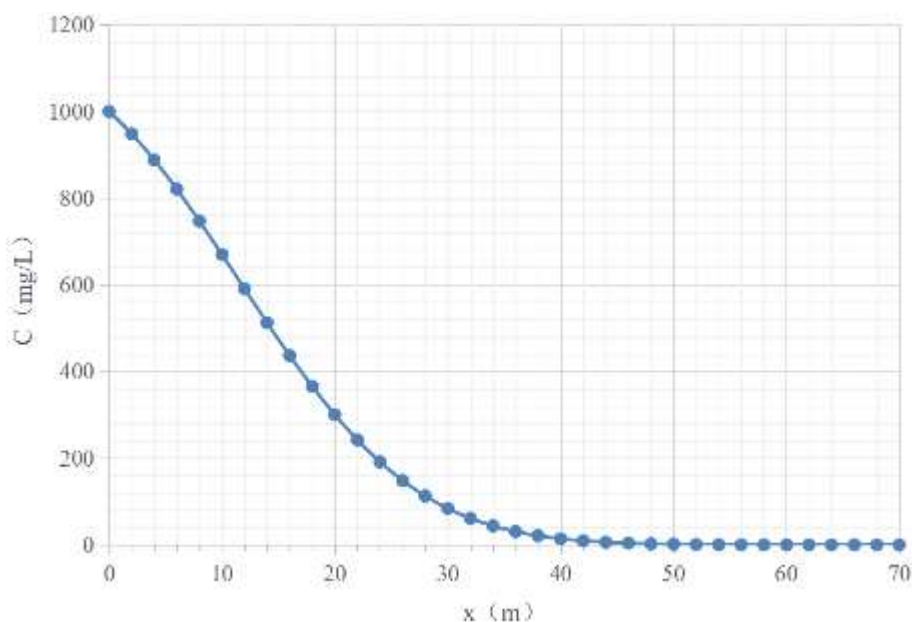


图 6.5-5 含油废水持续泄漏情形下石油类污染物预测结果图 (1000d)

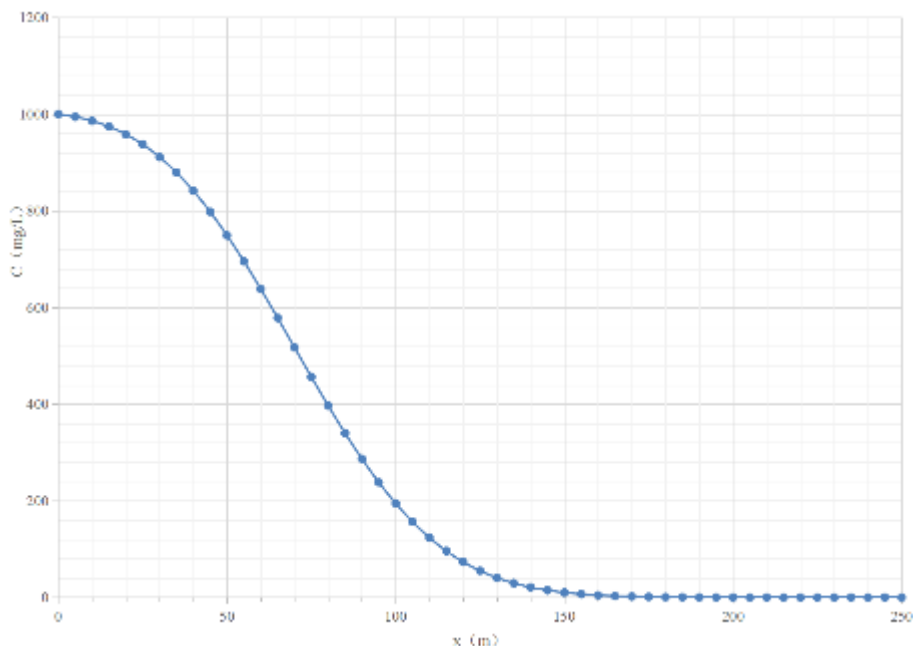


图 6.5-6 含油废水持续泄漏情形下石油类污染物预测结果图 (20a)

预测结果表明, 含油废水收集池发生持续渗漏情况下, 100d 时地下水中石油类的超标距离为 17.6m、污染距离为 19m; 1000d 时地下水中石油类的超标距离为 61.5m、污染距离为 66m; 20a 时地下水中石油类的超标距离为 205m、污染距离为 220m。电厂运行年限内, 泄露产生的污染晕不会迁移出厂区。以上预测结果是在地层概化、污染源概化等情况下做出的预测, 具有一定的不确定性。

6.5.3 小结

根据预测结果, 在 20 年模拟期中, 事故工况下污染物渗入含水层中, 会对项目厂址及其下游的地下水环境造成影响, 超标范围随着泄漏时间的增加而增大。其中, COD_{Mn} 超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值的区域最远达到泄漏点下游 120m; 石油类超过参考标准《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准限值的区域最远达到泄漏点下游 205m。

由于项目地下水环境评价范围内无地下水保护目标, 故项目非正常工况对周边地下水环境影响较小。为了进一步减少对地下水环境的影响, 本次评价要求在废水处理站下游设置地下水常规监测井, 定时取样观测污染源周边地下水质量, 以杜绝出现防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景, 做到早发现、早反应。

总体来说, 本期工程在严格落实本报告提出的地下水污染防治措施后, 造成的地下水污染影响较小, 不会影响周边居民用水安全, 对区域地下水环境影响可

以接受。

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ964-2018), 本项目土壤环境评价范围为厂区用地及厂界外 1000m、贮灰场用地及边界外扩 200m 包络线范围。

6.6.2 影响识别

根据项目特点, 项目对土壤环境的影响主要发生在运营期, 对土壤环境影响途径识别结果见下表 6.6-1, 主要污染影响源及其影响因子识别详见表 6.6-2。

表 6.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

注: 在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”, 列表未涵盖的可自行设计。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	土壤环境敏感目标	备注 b
锅炉废气	锅炉燃烧	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨、汞	汞	周边村庄(石巷), 周边耕地、基本农田	连续

a 根据工程分析结果填写。
b 应描述污染源特征, 如连续、间断、正常、事故等; 涉及大气沉降途径的, 应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

6.6.3 大气沉降影响预测

本项目大气污染物主要为 SO₂、NO_x、颗粒物、氨、汞及其化合物等, 会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤, 从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。由于重金属在土壤中较容易蓄积, 故本次评价选取锅炉废气 Hg 排放对区域土壤环境的累积影响。

(1) 预测方法

本评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018) 附录 E 的预测方法。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，mg；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，mg；
参考有关研究资料，重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑作物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径，本评价不考虑这部分淋溶排出量。

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，mg；
本评价不考虑随径流排出的量。

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；本评价取 1.5 kg/m³（“土壤理化特性调查表”中最大值）。

A ——预测评价范围，m²；本评价取 1m²。

D ——表层土壤深度，取 0.2m；

n ——持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；由于区域土壤背景值可较长时间维持一定值，变化缓慢，故本次评价区域土壤背景值采用项目土壤现状监测值的最大值；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 污染物累积影响预测

表层土壤中某种物质的输入量 I_s 可通过下列公式估算：

$$I_s = C \times V \times T \times A \times 10$$

式中： C ——污染物的最大小时落地浓度；

V ——污染物沉降速率，m/s；汞及其化合物为气态污染物，沉降速率取值为 1cm/s（即 0.01m/s）；

T ——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 5000h，即 T 取 1800×10^4 s；

A ——预测评价范围，m²；本评价取 1m²；

10 ——沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分，由于汞及其化合物为气态污染物，绝大部分沉降主要以湿沉降为主，本次评价按干沉降占 10%、湿沉降占 90%

计，故总沉降量计算需乘以 10 的系数。

通过上述公式求得表层土壤中汞及其化合物的输入量 I_s ，叠加现状背景值后项目对土壤累积影响见表 6.6-3。

表 6.6-3 大气沉降对周边土壤的累积影响预测

污染物	生产区	灰场
	汞及其化合物	汞及其化合物
最大落地浓度增值 $C(\text{mg}/\text{m}^3)$		
土壤现状监测最大值 $S_b(\text{mg}/\text{kg})$		
年输入量 $I_s(\text{mg})$		
年累计增量 $\Delta S(\text{mg}/\text{kg})$		
1 年预测值 $S=S_b+\Delta S_{30}$		
30 年累计量 ΔS_{30}		
30 年预测值 $S=S_b+\Delta S_{30}$		
评价标准	38mg/kg	38mg/kg

6.6.4 小结

本期工程属于污染影响型建设项目，本次评价预测分析了汞大气沉降的累积影响。经预测，汞通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，项目运行 30 年后，汞的贡献值占标率仍很小。叠加现状背景值最大值，30 年后建设用地（二类建设用地、一类建设用地）处土壤中汞的浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的风险筛选值。因此，本期工程锅炉烟气排放汞的大气沉降影响对周边土壤环境造成的影响有限。

表 6.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√；农用地√；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	(23) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（石巷）、方位（N）、距离（185m）	占地范围外 1km 范围内敏感目标
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（ ）	
	全部污染物	废气：颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨； 废水：SS、COD、BOD ₅ 、重金属、硫化物、石油类、氨氮	
	特征因子	废气：汞及其化合物	

	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
	评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	详见 5.2.6.5 节			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	详见 5.5 节
		表层样点数	1+1	2+2	0~0.2m	
		柱状样点数	3+3	/	详见 5.2.6 节	
现状监测因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃 (C10~C40)、总铬、锌			/		
现状评价	评价因子	同上				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	各测点监测指标均满足相应标准要求。				
影响预测	预测因子	汞				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	预测分析内容	项目运行 30 年后, 大气沉降途径输入土壤环境的汞的贡献值占标率仍很小。叠加现状背景值最大值, 30 年后建设用地土壤环境中汞的预测值分别满足相应标准风险筛选值要求, 因此锅炉烟气汞的大气沉降影响对周边土壤环境造成的影响有限。				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (跟踪监测)				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		详见表 12.2-3	详见表 12.2-3	详见表 12.2-3		
信息公开指标						
	评价结论	从土壤环境影响角度, 影响可接受				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

6.7 电磁环境影响预测与评价

阳西电厂二期 5、6 号机组建设时已建成 1 座 500kV 升压站，按四台机组统一规划建成，已于 2020 年通过竣工环境保护验收，本期不需扩建。电厂升压站由于电磁场分布的复杂性，较难进行理论计算，因此本期工程采用类比分析的方法对阳西电厂本期工程投运后的工频电场、工频磁场分布情况进行预测分析。电厂线路出线另行立项，不属于本期工程范围，因此不属于本报告的评价内容。

6.7.1 类比监测对象

阳西电厂二期 500kV 升压站验收监测期间，厂界工频电场强度为 0.334~0.45kV/m，工频磁场强度为 1.921~2.461 μ T，均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应限值要求。

本期工程在现有工程基础上新增独立的 500kV 配电装置，采用户内 GIS 型式，进出线均采用架空。本期工程建成后，阳西电厂二期升压站服务于二期工程 4 台 1240MW 机组。根据 500kV 升压站对站外环境影响的实际情况，本次环评选择同样电压等级的乐清电厂 500kV 升压站作为类比分析对象。

乐清电厂 500kV 升压站位于浙江省乐清市东北面的虹桥镇，东濒乐清湾，与玉环县隔海相望，西邻东联、南阳二乡，北接南塘社区。站区周围主要为农田和鱼塘。乐清电厂 500kV 升压站目前已投运了 4 台主变，全站主变容量为 2×720MVA+2×800MVA，本期工程依托的二期 500kV 升压站与乐清电厂升压站的可比性见表 6.7-1。

表 6.7-1 阳西电厂二期升压站类比分析可比性表

项目	阳西电厂二期升压站 (本期工程运行后)	乐清电厂升压站 (类比对象)
电压等级	500kV	500kV
主变规模	3×480MVA+3×480MVA 户外布置，距离厂界 224m	2×720MVA+2×800MVA 户外布置，距离厂界 156m
配电装置	500kV 配电装置为 GIS 设备， 距离厂界 30m	500kV 配电装置为 GIS 设备， 距离厂界 34m
500kV 出线	2 回，向西北侧架空出线	2 回，向西北侧架空出线
周围地形	主要为林地、农田	主要为农田、鱼塘

从表 6.7-1 可以看出，乐清电厂升压站在电压等级、送出线、电气设备型式和周围地形等都与阳西电厂二期升压站类似，二者区别主要在于：

(1) 乐清电厂升压站主变规模大于本期博贺电厂升压站主变规模, 乐清电厂主变距厂界距离小于阳西电厂二期主变距厂界距离。

(2) 乐清电厂升压站 GIS 配电装置距厂界距离大于阳西电厂二期升压站 GIS 配电装置距厂界距离。

由类比资料可知: 无论是因主变原因还是送出线原因, 乐清电厂升压站的电磁环境影响与阳西电厂二期升压站的电磁环境影响基本相同或略大于阳西电厂二期。因此, 本次环评选择乐清升压站作为类比对象是可行的。

6.7.2 类比监测因子

地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场。

6.7.3 监测布点

2015 年 3 月 23 日, 浙江省辐射环境监测站对乐清电厂升压站北侧围墙外进行了电磁环境现状监测。电磁环境现状监测布设 17 个监测点位, 其中#1~#17 监测点位布置在乐清电厂升压站北侧围墙外区域。由于受该侧厂界外地形影响, 所有监测点位均沿西侧和北侧围墙。具体见图 6.7-1。

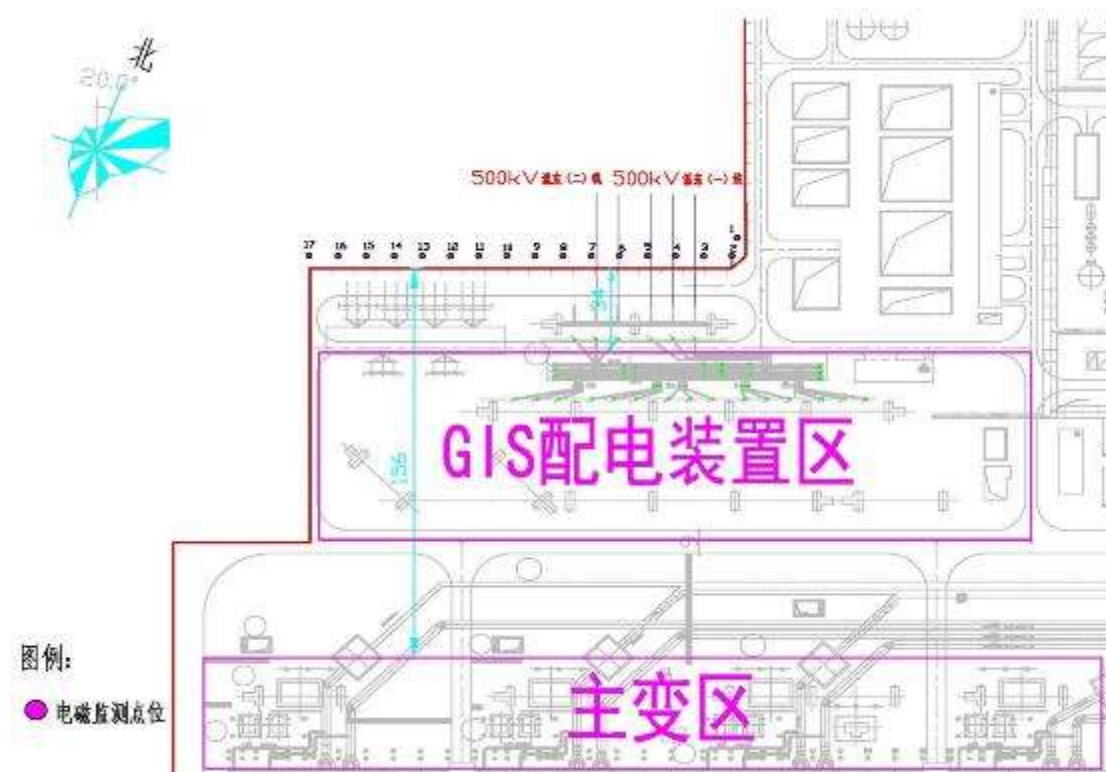


图 6.7-1 乐清电厂升压站类比监测点布置示意图

6.7.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ 681-2013)

(2) 监测仪器

仪器名称: 工频场强分析仪; 型号规格: HI-3604。

监测仪器经法定计量单位计量检定并处于有效期内。

6.7.5 类比监测环境条件

监测期间环境状况见表 6.7-2。

表 6.7-2 工频电磁场类比监测期间环境状况

时间	温度	湿度	天气
2015 年 3 月 23 日	12~13℃	58~59%	阴

6.7.6 类比监测结果

乐清电厂升压站工频电场强度、工频磁感应强度类比监测结果见表 6.7-3。

表 6.7-3 乐清电厂升压站厂界外工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位		工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)	
1	现乐清升压站区域	电厂西厂界外 5m	570	2.01	
2		电厂北厂界外 5m	距西墙 5 m	833	3.44
3			距西墙 10 m	1170	4.65
4			距西墙 15 m	1210	5.25
5			距西墙 20 m	976	5.42
6			距西墙 25 m	652	5.56
7			距西墙 30 m	412	5.09
8			距西墙 35 m	430	5.08
9			距西墙 40 m	637	4.87
10			距西墙 45 m	711	4.52
11			距西墙 50 m	541	3.97
12			距西墙 55 m	449	3.27
13			距西墙 60 m	364	2.53
14			距西墙 65 m	290	2.03
15			距西墙 70 m	216	1.57
16			距西墙 75 m	166	1.29
17			距西墙 80 m	125	1.08

从监测结果可知: 乐清电厂升压站 500kV 出线侧厂界 (#1~#17 监测点位)

的监测结果, 其工频电场强度范围为 125~1210V/m, 其最大值出现在#4 监测点位附近, 该点位附近为乐清电厂升压站北侧出线位置, 随着距出线位置渐远, 工频电场强度逐渐减小, 所有工频电场强度监测值均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的 4000V/m 限值。

从监测结果可知: 乐清电厂升压站 500kV 出线侧厂界 (#1~#17 监测点位) 工频磁感应强度范围为 1.08~5.56 μ T, 均远小于 GB8702-2014 中的 100 μ T 限值, 完全能满足限值标准要求, 其较大值同样出现在现有电厂北侧出线位置。

6.7.7 小结

类比监测结果表明, 电厂 500kV 升压站的工频电磁场分布主要取决于送出线的分布情况及架线情况, 而主变压器由于距电厂围墙相对较远, 且有站内其他建筑物的屏蔽作用, 其对围墙外工频电磁场强度影响较小。

根据现场调查, 阳西电厂二期升压站厂界围墙电磁评价范围无环境敏感目标。由类比监测结果分析, 阳西电厂二期工程整体运行后, 厂界围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度都小于 4000V/m 和 100 μ T。

6.8 陆生生态环境影响分析与评价

本期工程的建设用地分为永久占地和临时占地两部分, 永久占地会导致土地利用功能的丧失, 临时占地在工厂建设中, 由于施工机械和人员的活动, 会对土地产生临时的影响。本期工程建设用地位于现有工程永久占地范围内, 不会破坏土地功能; 施工用地部分为临时用地, 采取加强施工管理、及时清运余泥渣土、做好水土保持等措施后, 对土地功能的影响较小。

本期工程厂区建设区域未发现珍稀濒危植物, 也没有国家和地方级保护植物, 未发现国家和地方级保护动物以及珍稀濒危动物, 未发现保护动物及鸟类活动, 故本期工程的建设基本上不会影响动植物的生存环境。

表 6.8-1 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> (/) 生境 <input type="checkbox"/> (/)

		生物群落 <input type="checkbox"/> (/) 生态系统 <input type="checkbox"/> (/) 生物多样性 <input type="checkbox"/> (/) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> (/) 自然景观 <input type="checkbox"/> (/) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> (/) 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (永久占地造成植被破坏、扰动地表造成水土流失)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (0.3) km ² ; 水域面积: (/) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “()” 为内容填写项。		

6.9 施工期环境影响分析与评价

6.9.1 施工期扬尘影响分析

施工期对大气环境的影响主要表现在搅拌混凝土扬尘和工地道路扬尘。

工地道路扬尘强度与路面有关, 颗粒物浓度最低的是水泥地面, 其次是坚硬的土路, 再次是一般土路, 浓度最高的是浮土多的土路。据有关资料, 在尘源 30m 以内颗粒物浓度为上风向对照点 2 倍以上, 其影响范围为道路两侧各 50m 的区域。搅拌混凝土扬尘浓度与距离有关。搅拌棚附近扬尘较重, 严重时浓度高达 27mg/m³ 以上, 50m 处平均浓度为 1.144mg/m³。故其影响范围主要在搅拌棚周围 50m 以内。建筑工地扬尘对大气的影 响范围主要在工地围墙外 100m 以内, 在扬尘点下风向 0-50m 为重污染带, 50-100m 为较重污染带, 100-200m 为轻污染带, 200m 以外对大气影响甚微。

另外, 施工车辆、挖土机等由于燃油产生的 SO₂、NO_x、CO、烃类、铅等污染物对大气环境也将有所影响。

为避免施工期产生的扬尘、烟尘等对环境的影响, 施工单位应做好如下污染控制工作: 首先, 合理安排工期, 尽量使土石方开挖等对土层扰动大的作业期避开大风季节, 以减轻扬尘源强; 其次, 厂区开挖后的土石方应定点堆放, 并对弃土、弃渣等易产生扬尘点必须采取喷水抑尘措施, 特别是在大风季节强化管理, 要求大风天停止土石方施工, 并做必要的遮掩覆盖; 此外, 汽车运输砂石、渣土或其它建筑材料要进行遮盖, 必要时采用密闭专用车辆, 最大限度减少施工扬尘对环境的影响。另外, 要求施工单位加强对施工队伍的环境教育, 提高他们的环境保护意识。

厂区施工过程采取上述措施后, 可减轻施工活动对环境空气带来的不良影响。

6.9.2 施工期水环境影响分析

施工期对水体环境的影响主要为施工泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、少量建筑施工过程中产生的废弃含油污水以及施工人员产生的生活污水等。

为减轻施工期污废水对环境的影响, 施工期间应建设临时污水处理站对生活污水和其它污水进行处理: 地表径流和施工过程产生的泥浆水、废水和污水经过沉砂、除渣和隔油等预处理后方可排放; 施工工地的粪便水需经三级化粪池处理方可排放; 工地食堂污水需经隔油隔渣处理后方可排放。此外, 施工单位在进行设备及车辆冲洗时应固定地点, 不允许将冲洗水随时随地排放。

由于施工期废水量较小, 废水成分较为简单, 在切实采取上述措施后, 施工期对区域水环境的影响可以得到有效控制。

6.9.3 施工期声环境影响分析

6.9.3.1 施工期噪声源

本期工程水下噪声主要来源于运输船舶噪声, 将会对在这一带水域活动的鱼类、特别是石首科鱼类造成滋扰, 受影响的鱼类将因回避而离开航道区。但船舶航行水下噪声相对较小, 影响范围较小。而且像许多其它哺乳动物一样, 鱼类在环境滋扰消失或较少时会恢复其原来的生活状态。本期工程运输船舶水下噪声对鱼类影响较小, 本次评价重点考虑陆域施工噪声。

施工阶段的陆域噪声源主要来自施工机械和运输车辆产生的噪声, 主要设备

有打桩机、推土机、挖土机、搅拌机等，距这些机械 1m 处的声级值见表 6.9-1。

表 6.9-1 主要施工机械 1m 处的声级值

施工阶段	施工机械名称	声级值 dB (A)	声源性质
基础施工阶段	打桩机	105	间歇性源
	空压机	90	
土建阶段	推土机	90	间歇性源
	挖掘机	90	
	装载机	90	
	运输车辆	85	
结构施工阶段	混凝土搅拌机	85	间歇性源
	振捣器	85	
设备安装调试阶段	电锯、电刨	95	间歇性源
	起重机	105	
	吊车、升降机	85	

6.9.3.2 施工期声环境影响分析

运用点声源几何发散衰减公式，预测施工设备对周围环境的影响。

(1) 预测公式

点声源衰减模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ -距声源 r 处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ -参考位置的声级，dB(A)；

r_0 -参考位置与点声源之间的距离，m；

r -预测点与点声源之间的距离，m。

等效声级贡献值计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} - i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T -预测计算的时间段，本次评价取 12h；

t_i - i 声源在 T 时间段内的运行时间， t_i 按最不利情况计算，取 12h。

(2) 预测结果

利用模式计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，详见表 6.9-2。

表 6.9-2 施工机械噪声预测结果一览表单位: dB (A)

施工阶段	施工机械名称	距机械 r (m) 处声压级						建筑施工厂界噪声限值	
		10	50	100	150	200	250	昼间达标距离 (m)	夜间达标距离 (m)
基础施工阶段	打桩机	85	71	65	61.5	59	57	56.2	316.2
	空压机	70	56	50	46.5	44	42	10	56.2
土建阶段	推土机	70	56	50	46.5	44	42	10	56.2
	挖掘机	70	56	50	46.5	44	42	10	56.2
	装载机	70	56	50	46.5	44	42	10	56.2
	运输车辆	65	51	45	41.5	39	37	5.6	31.6
结构施工阶段	混凝土搅拌机	65	51	45	41.5	39	37	5.6	31.6
	振捣器	65	51	45	41.5	39	37	5.6	31.6
设备安装调试阶段	电锯、电刨	75	61	55	51.5	49	47	17.8	100
	起重机	85	71	65	61.5	59	57	56.2	316.2
	吊车、升降机	65	51	45	41.5	39	37	5.6	31.6

由表 6.9-2 可以看出,在最不利情况下(施工期各阶段的机械设备同时作业),施工期噪声影响最大的阶段是基础施工阶段和设备安装调试阶段,且施工期的夜间噪声最远经 335m 的衰减后才可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)夜间标准,故建议施工单位不在夜间时段作业,昼间作业期间应加强管理。

项目施工期噪声对最近居民点的影响计算结果见表 6.9-3。

表 6.9-3 施工机械噪声对敏感点的影响计算结果

受纳点名称 施工阶段	北面石巷村		声环境质量标准
	声源与敏感点距离 m	贡献值 dB(A)	昼间
基础施工阶段	185	55.8	60dB(A)
土建阶段		50.6	
结构施工阶段		43.4	
设备安装调试阶段		53.6	

注:本项目不在夜间施工。

由上表可知,在最不利情况下(施工期各阶段的机械设备同时作业),施工期各阶段的噪声经过一段距离衰减后,对最近居民点的噪声影响不大,可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准的要求。

由于建筑施工是在露天作业,各阶段使用的机械设备组合情况不同,流动性和间歇性较强,对各施工环节的噪声治理具有一定难度,为了不产生噪声扰民,建议施工方采取以下措施以避免或减缓此不利影响:

(1) 降低声源的噪声源强

①采用较先进、噪声较低的施工设备，尽量降低噪声源强；②有固定工作地点的施工机械尽量设置在距敏感点较远的位置，并采取适当的封闭和隔声措施，如可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件来降低噪声；③施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生；④对现场的施工车辆进行疏导，禁止鸣笛；⑤暂不使用的设备及时关闭；⑥在模板、支架拆卸等作业过程中，尽量降低人为噪声影响，对工人进行环保方面的教育，在按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，在装卸过程中禁止野蛮作业，减少作业噪声。

(2) 采用局部吸声、隔声降噪技术对位置相对固定的机械设备，能入棚尽量入棚，对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应采取临时围障措施，在围障最好敷以吸声材料，以达到降噪效果。

(3) 加强管理，严格按照《环境噪声污染防治规定》中对建筑施工的有关管理规定和要求，严禁在中午 (12:00~14:00) 和夜间 (22:00~6:00) 时段内作业，因特殊需要延续施工时间的，必须报有关管理部门批准，施工场界噪声应控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 之内，才能施工。同时采取必要的隔声降噪措施，减少夜间施工噪声对周边环境的影响。

通过以上措施，可将施工期噪声影响控制在较小范围内。施工噪声属于非稳态噪声源，无残留污染，随施工的结束，施工噪声影响也将随之消失。

6.9.4 施工期固体废物环境影响分析

项目施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾。

(1) 废弃土石方

根据项目可研报告，本工程用地大部分已平整，冷却塔区场平还需挖方 2.8 万 m^3 ，填方 1.5 万 m^3 ，故废弃土石方量为 1.3 万 m^3 。项目施工过程中开挖的土石方均临时储存在弃渣场，并对弃渣场采取相应的防护措施，待根据施工要求挖方回填后，最终剩余的废弃土石方经妥善收集后运至城市市容卫生管理部门指定地点消纳。

(2) 建筑垃圾

本项目需要拆除 4000 m^2 的临建建筑，会产生施工废物如碎石、碎砖、砂土

和失效的混凝土等，这类物品若处置不当，也可能对周围环境产生一定的影响。因此必须做好这些建筑废物的处理处置，在施工过程中充分地回收利用，或填坑平整低洼地，或用于铺路，物尽其用。同时也减少了对空间的占用和景观的影响。在施工后期，这类建筑废物应收集后定点进行填埋处理或送当地垃圾处理厂填埋，严禁擅自堆放和倾倒入附近海域。

(3) 生活垃圾

项目施工人员会产生生活垃圾，交由环卫部门收集并统一清运。

通过采取上述措施后，施工期固体废物产生的环境影响可以得到有效控制，不会对环境产生明显不良影响。

6.9.5 施工期生态环境影响分析

项目施工期由于土方石开挖、地块平整，可能会造成大面积的裸露地表以及工程弃土的临时堆放，如不采取合理的措施，遇雨情况下极易造成水土流失。

为减轻施工期对周边生态环境的影响，采取的保护措施如下：

(1) 工程方案优化

首先合理选址，利用现有工程永久占地，避免了新占用树木植被茂盛区域。其次尽可能优化总平面布置少占用土地，集中合理布置设备。

(2) 建设过程中加强管理

本期工程应合理、科学地规划和设计施工便道、施工营地等，严格规定行车路线和便道宽度表，限制人为活动范围，尽量减少施工活动过程对当地植被的影响破坏。临时工程应在划定临时用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为施工管理的依据，不得随意扩大。

临时施工场地方面划清边界线，严禁施工随意侵占植被。厂区位于海边风力较大，对材料进行苫盖，以减缓大风对材料堆场的影响。在施工完毕及时清除场地，平整土地，播撒草籽，促使植被自然恢复。施工场地的垃圾定时收集，选择合适地点妥善填埋处理；应特别做好塑料袋等不可降解垃圾的收集和管理，禁止随意丢弃。

施工便道方面，合理规划设计施工便道及便道宽度，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另行开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。可采用拉绳、树立旗帜等措施，防止施工车辆随意越界行驶，避免车辆行

驶对两侧植被碾压。

(3) 运行过程中

在工程保护措施方面,严格控制生产运行作业范围,严禁随意破坏植物景观。制订完善有效的绿化制度,绿化物种应当以当地优势种和适宜种为主,防止外来物种引起生物风险。加强运行管理,严格落实各项生态环境保护措施。

通过采取上述措施,施工期对生态环境的影响可以得到有效控制,且这种影响随着施工期的结束会逐步消失。

7 碳排放环境影响评价

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号),要求将碳排放环境影响评价纳入环境影响评价体系。

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环环评函〔2021〕346号)及其附件2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》,在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章,按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)要求,分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求,明确建设项目二氧化碳产生节点,开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证,核算二氧化碳产生和排放量,分析建设项目二氧化碳排放水平,提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

7.1 碳排放核算

7.1.1 核算边界

本次碳排放核算以广东华夏阳西电厂发电设施为边界,核算扩建项目、项目实施前后全厂发电设施的碳排放总量,设施主要包括燃烧系统、汽水系统、电气系统、控制系统和除尘及脱硫脱硝等装置的集合,不包括厂区内其他辅助生产系统以及附属生产系统。本次碳排放核算边界如图 7.1-1 所示。

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》,对于涉及产能置换、区域削减的建设项目,还应核算被置换项目及污染物减排量出让方碳排放量变化情况。本期工程(扩建项目)实施后,企业需新增 NO_x 总量指标 362t/a,来源于阳春新钢铁有限责任公司烧结脱硫脱硝超低排放工程项目,故本次评价需核算 NO_x 减排量出让方的碳排放变化量。根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》中“严格控制煤炭消费总量,保障煤电等重点领域用煤需求,

其他领域新建耗煤项目必须严格实行煤炭减量替代”，本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤机组，煤炭消费不属于煤炭减量替代之列。

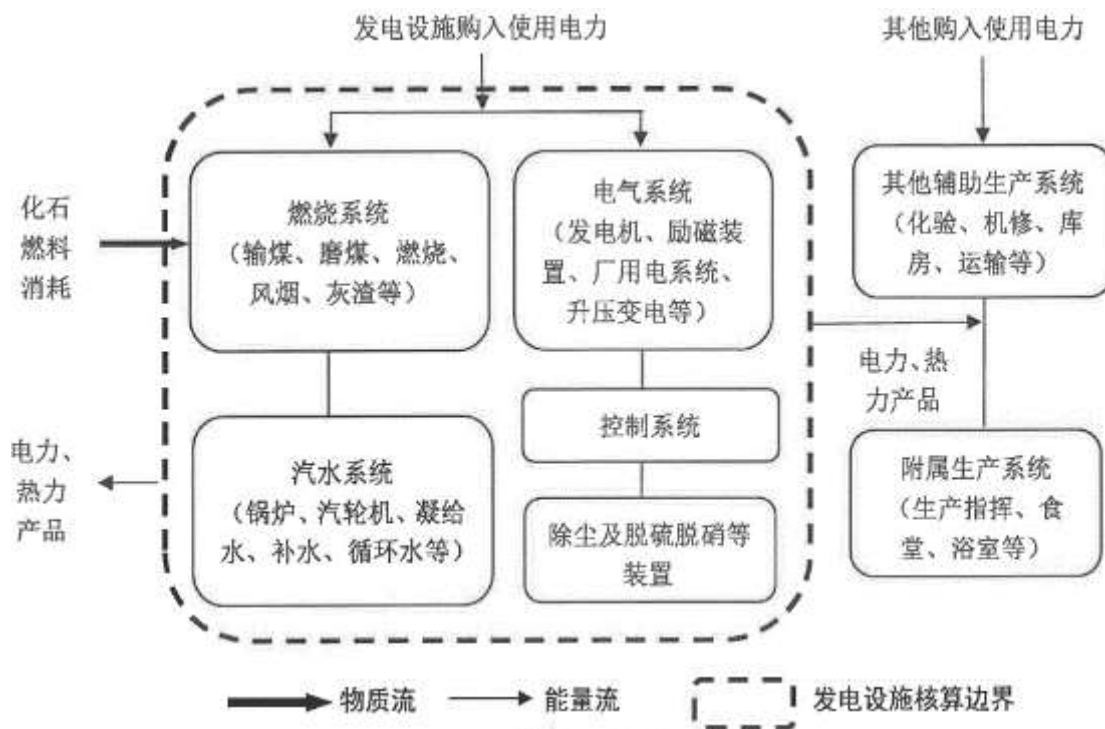


图 7.1-1 本次碳排放核算边界

7.1.2 核算因子

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施（2022 年修订版）》、《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，本次碳排放评价主要核算因子为 CO₂，不含其他温室气体。

7.1.3 排放源识别

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施（2022 年修订版）》，发电设施温室气体排放核算和报告范围包括：化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放、购入使用电力产生的 CO₂ 排放。

其中，化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）、燃气轮机等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放，以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气的 CO₂ 排放，不包括应急柴油发电机组、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料产生的排放。对于掺烧化石燃料的生物质发电机组、

垃圾(含污泥)焚烧发电机组等产生的 CO₂ 排放, 仅统计燃料中化石燃料的 CO₂ 排放, 并应计算掺烧化石燃料热量年均占比。

项目发电设施碳排放源识别结果见表 7.1-1。

表 7.1-1 发电设施碳排放源识别一览表

CO ₂ 排放范围 (排放活动)		CO ₂ 排放单元	CO ₂ 排放设备
直接排放	各工艺过程煤炭燃烧	热力系统	发电锅炉
	各工艺过程轻柴油燃烧	锅炉点火及助燃	发电锅炉
间接排放	外购电力的消耗	燃料输送、燃煤制粉、热力系统、循环冷却系统等	堆取料机、输煤皮带机、磨煤机、循环水泵等

7.1.4 核算方法

1.CO₂ 排放量

本次评价根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施 (2022 年修订版)》中的核算方法计算项目 CO₂ 排放量。

(1) CO₂ 排放总量计算

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电}}$$

式中: E 一发电设施 CO₂ 排放量, 单位 tCO₂;

$E_{\text{燃烧}}$ 一化石燃料燃烧排放量, 单位 tCO₂;

$E_{\text{电}}$ 一购入使用电力产生的排放量, 单位 tCO₂。

(2) 化石燃料燃烧的 CO₂ 排放

化石燃料燃烧排放量是统计期内发电设施各种化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量的加和。对于开展元素碳实测的, 采用公式 (1) 计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (1)$$

式中: FC_i 一第 i 种化石燃料的消耗量, 对固体或液体燃料, 单位为 t; 对气体燃料, 单位为万标准立方米 (10⁴Nm³);

$C_{ar,i}$ 一第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量, 对固体和液体燃料, 单位为 tC/t; 对气体燃料, 单位为 tC/10⁴Nm³;

OF_i 一第 i 种化石燃料的碳氧化率, 以%表示;

44/12 — CO₂ 与碳的相对分子质量之比;

i — 化石燃料种类代号。

对于开展燃煤元素碳实测的, 其收到基元素碳含量采用公式 (2) 换算。

$$C_{ar} = C_{ad} \times \frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}} \text{ 或 } C_{ar} = C_d \times \frac{100 - M_{ar}}{100} \quad (2)$$

式中: C_{ar} — 收到基元素碳含量, 单位为 tC/t;

C_{ad} — 空干基元素碳含量, 单位为 tC/t;

C_d — 干燥基元素碳含量, 单位为 tC/t;

M_{ar} — 收到基水分, 可采用企业每日测量值的月度加权平均值, 以%表示;

M_{ad} — 空干基水分, 可采用企业每日测量值的月度加权平均值, 以%表示;

对于未开展元素碳实测的或实测不符合指南要求的, 其收到基元素碳含量采用公式 (3) 计算。

$$C_{ar,i} = NCV_{ar,i} \times CC_i \quad (3)$$

式中: NCV_{ar,i} — 第 i 种化石燃料的收到基低位发热量, 对固体或液体燃料, 单位为 GJ/t; 对气体燃料, 单位为 GJ/10⁴Nm³;

CC_i — 第 i 种化石燃料的单位热值含碳量, 单位为 tC/GJ。

(3) 购入电力的 CO₂ 排放

对于购入使用电力产生的 CO₂ 排放, 用购入使用电量乘以电网排放因子得出, 采用公式 (4) 计算。

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电} \quad (4)$$

式中: AD_电 — 购入使用电量, 单位为 MW h;

EF_电 — 电网排放因子, 单位为 tCO₂/MW h。

本次评价采用收到基碳元素含量实测值来核算煤炭燃烧过程中的 CO₂ 排放量, 由于企业对柴油中元素碳含量未进行实测, 采用公式 (3) 计算的收到基元素碳含量来核算轻柴油燃烧过程中的 CO₂ 排放量。

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施 (2022 年修订版)》, 各二氧化碳排放因子取值见表 7.1-2。

表 7.1-2 各二氧化碳排放因子取值一览表

排放因子		单位	指标		
			煤炭	轻柴油	电力
化石燃料的低位发热量	Q _{ar}	GJ/t	依据实测值	42.652	/
化石燃料的碳氧化率	OF _i	%	99	98	/
化石燃料的单位热值含碳量	CC _i	tC/GJ	/	0.0202	/
电力排放因子	EF _电	tCO ₂ /MW h	/	/	0.581

7.1.5 碳末端减排措施及减排效果

现有项目、本扩建项目主要从采用清洁生产工艺、高效节能设备、余热利用等方面减少 CO₂ 排放，无碳捕集、利用和封存 (CCUS) 等末端减排措施。采用清洁生产工艺、高效节能设备、余热利用的 CO₂ 减排效应已表现在减少煤炭、外购电力的消耗量上。因此，现有项目、本扩建项目 CO₂ 末端减排量为 0，CO₂ 排放量等同于产生量。

7.1.6 碳排放量核算结果

7.1.6.1 现有项目碳排放量

本次评价以企业 2021 年的数据，核算现有项目电力设施的碳排放量。现有项目 2021 年煤炭、轻柴油、电力等有关碳排放活动平均水平数据详见表 7.1-3。经计算，现有项目发电设施 2021 年 CO₂ 排放量为 1762.74 万 t，详见表 7.1-4。

7.1.6.2 扩建项目碳排放量

扩建项目设计煤种采用青春塔煤，校核煤种神华混煤，根据煤质分析资料，收到基碳元素含量分别为：设计煤种 55%、校核煤种 52.88%。本次评价采用收到基碳元素含量实测值来核算煤炭燃烧过程中的 CO₂ 排放量，采用公式 (3) 计算的收到基元素碳含量来核算轻柴油燃烧过程中的 CO₂ 排放量。

扩建项目有关碳排放活动水平数据详见表 7.1-5。经计算，扩建项目 CO₂ 排放量为 963.77 万吨，详见表 7.1-6。

表 7.1-3 现有项目 2021 年碳排放活动水平数据一览表

项目		单位	1#机组	2#机组	3#机组	4#机组	5#机组	6#机组
燃煤	燃煤量	t/a	1178007.77	1067089.45	1054009.47	986804.78	2241417.71	2246455.66
	收到基碳元素含量	%	54.991	54.961	55.509	54.794	55.523	55.542
燃油量		t/a	8.61	23.73	4.21	2.42	2.95	2.36
外购电力		MWh/a	2915.5	5189.0	4575.0	3057.0	3672.5	3660.0
发电量		MWh/a	2655620	2406054	2504968	2332747	5736802	5727957
供电量		MWh/a	2498595	2265335	2369065	2214435	5469870	5466700
供热量		GJ/a	0	0	0	0	0	0
工业产值		万元/a	113186.35	102619.65	107318.64	100313.91	247785.11	247641.51
工业增加值		万元/a	44425.02	40277.65	42121.98	39372.65	97254.29	97197.93

表 7.1-4 现有项目 2021 年碳排放量核算结果表

项目		单位	1#机组	2#机组	3#机组	4#机组	5#机组	6#机组	合计
化石燃料燃烧的CO ₂ 排放	煤炭燃烧	t-CO ₂	2351507.66	2128933.41	2123804.52	1962776.61	4517543.55	4529246.84	17613812.59
	轻柴油燃烧	t-CO ₂	26.66	73.47	13.03	7.49	9.13	7.31	137.09
	小计	t-CO ₂	2351534.31	2129006.87	2123817.56	1962784.11	4517552.68	4529254.15	17613949.68
外购电力的CO ₂ 排放		t-CO ₂	1693.91	3014.81	2658.08	1776.12	2133.72	2126.46	13403.10
合计		t-CO ₂	2353228	2132022	2126476	1964560	4519686	4531381	17627353

表 7.1-5 扩建项目碳排放活动水平数据一览表

项目		单位	7#机组	8#机组	合计	
煤炭	燃煤量	设计煤种	t/a	2365000	2365000	4730000
		校核煤种	t/a	2509500	2509500	5019000
	收到基碳元素含量	设计煤种	%	55	55	/
		校核煤种	%	52.88	52.88	/
燃油量		t/a	5	5	10	
外购电力		MWh/a	3000	3000	6000	
发电量		MWh/a	6200000	6200000	12400000	
供电量		MWh/a	5934650	5934650	11869300	
供热量		GJ/a	0	0	0	
工业产值		万元/a	268839.65	268839.65	537679.3	
工业增加值		万元/a	105518.08	105518.08	211036.2	

表 7.1-6 扩建项目碳排放量核算结果表

项目		单位	设计煤种	校核煤种
化石燃料燃烧的CO ₂ 排放	煤炭燃烧	t-CO ₂	4721722.5×2	4817095.67×2
	轻柴油燃烧	t-CO ₂	15.48×2	15.48×2
	小计	t-CO ₂	4721737.98×2	4817111.15×2
外购电力的CO ₂ 排放		t-CO ₂	1743×2	1743×2
合计		t-CO ₂	4723481×2	4818854.2×2

7.1.7 项目碳排放“三本帐”

本期工程实施前、后，企业发电设施的碳排放“三本帐”详见表 7.1-7。

表 7.1-7 本期工程实施前、后企业 CO₂ 产排放“三本帐”一览表 (单位: t-CO₂)

核算指标	现有项目	扩建项目*	“以新带老” 削减量	企业最终 排放量	增减量
产生量	17627353	9637708	0	27265061	+9637708
排放量	17627353	9637708	0	27265061	+9637708

注: *扩建项目 CO₂ 排放量取设计煤种、校核煤种中较大者。

7.2 碳排放绩效

7.2.1 现有项目碳排放绩效

根据企业 2021 年的数据，现有项目碳排放绩效水平详见表 7.2-1。

7.2.2 扩建项目碳排放绩效

扩建项目碳排放绩效水平详见表 7.2-2。

7.2.3 项目实施前、后企业发电设施碳排放绩效对比

扩建项目实施前、后，企业水泥熟料生产的碳排放绩效水平详见表 7.2-3。

表 7.2-1 现有项目碳排放绩效水平一览表

项目	单位	1#机组	2#机组	3#机组	4#机组	5#机组	6#机组	合计	
2021 年 CO ₂ 排放量	t-CO ₂	2353228	2132022	2126476	1964560	4519686	4531381	17627352.78	
2021 年供电量	MWh	2498595.00	2265334.50	2369065.00	2214435.00	5469870.00	5466700.00	20283999.5	
2021 年工业产值	万元	113186.35	102619.65	107318.64	100313.91	247785.11	247641.51	918865.1774	
2021 年工业增加值	万元	44425.02	40277.65	42121.98	39372.65	97254.29	97197.93	360649.5111	
排放 绩效	供电碳排放强度	t/MWh	0.94	0.94	0.90	0.89	0.83	0.87	
	单位工业产值碳排放	t/万元	20.79	20.78	19.81	19.58	18.24	18.30	19.18
	单位工业增加值碳排放	t/万元	52.97	52.93	50.48	49.90	46.47	46.62	48.88

表 7.2-2 扩建项目碳排放绩效水平一览表

项目	单位	扩建项目	
年 CO ₂ 排放量	t-CO ₂	9637708 *	
年供电量	MWh	11869300	
年工业产值	万元	537679	
年工业增加值	万元	211036	
排放 绩效	供电碳排放强度	t/MWh	0.81
	单位工业产值碳排放	t/万元	17.92
	单位工业增加值碳排放	t/万元	45.67

注：*扩建项目 CO₂ 排放量取设计煤种、校核煤种中较大者。

表 7.2-3 扩建项目实施前、后企业发电设施的碳排放绩效水平一览表

项目		单位	现有项目 2021 年	扩建项目	全厂	增减量
年CO ₂ 排放量		tCO ₂	17627353	9637708	27265061	9637708
年供电量		MWh	20284000	11869300	32153300	11869300
年工业产值		万元	918865	537679	1456544	537679
年工业增加值		万元	360650	211036	571686	211036
排放绩效	供电碳排放强度	tCO ₂ /MWh	0.87	0.81	0.85	-0.021
	单位工业产值碳排放	tCO ₂ /万元	19.18	17.92	18.72	-0.46
	单位工业增加值碳排放	tCO ₂ /万元	48.88	45.67	47.69	-1.18

7.3 碳排放评价

7.3.1 碳排放绩效评价

本期工程供电碳排放强度为 0.81tCO₂/MWh，低于现有项目各发电机组，也低于《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案(发电行业)》中 300MW 等级以上常规燃煤机组的供电碳排放基准值 0.877tCO₂/MWh。

与国内同类企业相比，本期工程供电碳排放强度、单位工业产值碳排放绩效、单位工业增加值碳排放绩效处于行业先进水平，详见表 7.3-1。

表 7.3-1 本期工程碳排放绩效与行业横向对比一览表

项目	供电碳排放强度 (tCO ₂ /MWh)	单位工业产值碳排放 (tCO ₂ /万元)	单位工业增加值碳排放 (tCO ₂ /万元)
300MW 等级以上常规燃煤机组的供电碳排放基准值	0.877	/	/
陕西榆林榆神榆横 2×350MW 热电联产工程	0.77	23.3	49.38
神木神信热电有限公司 2×660MW 发电工程	0.86	22.95	47.32
广西投资集团北海电厂二期 (2×660MW) 扩建工程	0.82	27.93	74.41
茂名博贺电厂 3、4 号 2×1000MW 机组工程	0.77	17	44.52
现有项目 5#~6#机组	0.826~0.829	18.24~18.30	46.47~46.62
本期工程	0.81	17.92	45.67

7.3.2 对项目所在设区市碳排放强度考核的影响分析

广东省尚未发布电力行业建设项目碳排放评价规范，参照《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，项目增加值碳排放对全市单位 GDP 碳排放影响比例按式：

$$\alpha = \left(\frac{E_{\text{碳总}}}{G_{\text{项目}}} \div Q_{\text{市}} - 1 \right) \times 100\%$$

式中：α——项目增加值排放对设区市碳排放强度影响比例；

E_{碳总}——拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，t-CO₂；

$G_{\text{项目}}$ ——拟建设项目满负荷运行时年度工业增加值，万元；

$Q_{\text{市}}$ ——设区市“十四五”末考核年碳排放强度。

由于无法获取设区市“十四五”末考核年碳排放强度数据时，可暂时不分析评价。

7.3.3 对碳达峰的影响评价

广东省尚未发布电力行业建设项目碳排放评价规范，参照《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例按式：

$$\beta = (E_{\text{碳总}} \div E_{\text{市}}) \times 100\%$$

式中： β ——碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例；

$E_{\text{市}}$ ——达峰年落实到设区市年度碳排放总量，t-CO₂；

$E_{\text{碳总}}$ ——项目满负荷运行时碳排放总量，t-CO₂。

由于无法获取达峰年落实到设区市年度碳排放总量数据时，可暂时不核算 β 值。

7.4 与碳排放政策相符性分析

本期工程供电碳排放强度为 0.81tCO₂/MWh，低于《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》中 300MW 等级以上常规燃煤机组的供电碳排放基准值 0.877tCO₂/MWh。与国内同类企业相比，本扩建项目碳排放绩效处于行业正常水平。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，有利于保障广东省粤西地区电力供应。

根据本报告第 10 章环保相关政策及规划相符性分析，项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，详见报告第 10 章。

7.5 减污降碳措施及其可行性论证

项目主要从清洁工艺源头减排、选用高效节能设备、余热利用、污染治理等方面采取了 CO₂ 减排措施，具体如下：

1. 清洁工艺源头减排

(1) 超超临界燃煤发电技术

项目采用超超临界燃煤发电技术,该技术具有高参数、高效率、低煤耗的特点,是目前世界上成熟、先进、高效的发电技术。根据资料,超临界机组的热效率比亚临界机组高 2~3%左右,而超超临界机组的热效率比超临界机组高 4%左右,超超临界机组的热效率在 43~48%以上,供电煤耗下降到 260~290gce/kwh,比超临界。

本期工程采用高效超超临界燃煤发电技术,主机参数为 28MPa/600℃/620℃,发电煤耗指标为 267.2gce/kWh、供电煤耗指标为 279gce/kWh,满足《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》(GB21258-2017)表 1 中超超临界(1000MW)机组的标准限值,也符合《国家发展改革委国家能源局关于开展全国煤电机组改造升级的通知》(发改运行[2021]1519 号)、《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022 年版)》(发改运行〔2022〕559 号)规定的燃煤发电新建湿冷机组供电煤耗基准水平的要求。

项目提高采取高效超超临界燃煤发电技术,可以实现降低煤耗、节约能源,从源头减少 CO₂ 和污染物排放量。

(2) 离子点火技术

火电机组锅炉的启停及低负荷稳燃消耗大量的燃油。一般电站锅炉的启动、停止及低负荷燃烧每年都耗油 600 吨以上。随着燃煤锅炉装机容量的快速增长,调试、启动等燃油还会增加。本项目采用等离子点火技术,锅炉装设等离子点火装置代替部分油枪,可最大限度减少机组启动试运行期间及投产后的燃油消耗量,从而减少温室气体 CO₂ 排放量。

2. 优先选用高效节能设备,提高能源利用率

(1) 9 级回热抽汽系统

采用给水回热循环的电厂,在给水温度一定时,回热级数越多,回热抽汽的做功增加,附加冷源损失越小,汽轮机的绝对内效率增加。理论上,给水回热的级数越多,汽轮机的热循环过程就越接近卡诺循环,汽机效率越高。

考虑到系统的复杂性及汽轮机结构的特点,加热级数不能太多,结合经济性综合考虑,本项目汽轮机热力循环采用 9 级回热抽汽系统。相比 8 级回热抽汽系

统,9 级回热抽汽系统的热耗指标减少 10KJ/KW.h,发电标煤耗减少 0.37gce/KW.h。

(2) 内置式除氧器

采用内置式除氧器,与常规除氧器及水箱相比,减少了排气损失,蒸汽消耗量降低,提高了机组的热效率,节省了运行费用。凝汽器抽真空采用双级水环式真空泵以降低功耗节省厂用电。采用 2×50%容量汽动给水泵,大量节省厂用电。

(3) 中速磨

项目煤粉制备采用中速磨正压直吹式冷一次风机制粉系统。

相比钢球磨,中速磨单位制粉电耗节省 30~40%,经济性能好。配套动态分离器,煤粉均匀性好,降低制粉电耗。

(4) 节能电气

送风机、一次风机和引风机均采用动叶可调轴流风机,运行效率高,节约厂用电,可调峰运行,运行效率高,较离心风机节约厂用电达 25%以上。

运行工况变化大,电功率<1200kw 的设备,均可采用变频控制,例供凝结水泵、生活水泵及化学水升压泵等,节省设备运行电耗约 20~30%。

各类水泵和风机所配电动机均选用高效节能型电动机,提高电动机效率,减小功率,节省能耗,以降低厂用电。

3.余热利用

项目在锅炉烟道除尘器前设置低温省煤器,通过凝结水回收排烟余热,经省煤器回收余热后烟气温度降至 95℃。通过上述余热利用措施,充分利用了烟气中的余热,可降低机组热耗。

4.数字化智能型控制与管理

项目采用先进的 DCS 分散控制系统,并将发电机——变压器组及厂用电源系统纳入 DCS,实现单元机组控制系统软硬件真正的一体化;设置了厂级监控信息系统(SIS)和全厂管理信息系统(MIS),进一步提高了全厂自动化水平,使全厂整体管理实现网络化,为降低全厂燃料消耗、热耗及电耗,实现经济运行优化创造了条件。

5.协同减污减碳

(1) 除尘

项目采用低低温电除尘器+湿法除尘器+湿式电除尘器除尘，低低温电除尘器为五电场设置。

低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态 SO_3 将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气中大部分的 SO_3 ；在达到相同除尘效率前提下，与常规干式电除尘器相比，低低温电除尘器电场数量可减少，流通面积可减少，运行功耗降低，节能效果明显。

(2) 脱硫

项目拟选择采用高效石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫塔采用 FGDplus 技术。

根据《火电厂污染防治技术政策》：超低排放脱硫技术宜选用增效石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用；石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术。

FGDplus 技术是奥地利能源与环境公司 (AEE) 为高硫分烟气与低浓度排放开发的新型脱硫技术。该技术在吸收塔入口和喷淋层之间增加 FGDPLUS 层，将烟均匀分布在吸收塔剖面上，使烟和浆液充分均匀，提高脱硫效率。与此同时，浆料在 FGDplus 层形成液膜，烟气通过液膜，传质区域增加，烟气和浆液的接触时间延长，脱硫效率和除尘效率提高。

FGDplus 技术的原理是通过运用“导向传质”原理，对现有的空塔喷淋层技术进行创新改进，以减少气液传质阻力和能量消耗，达到提高脱硫效率，减少系统能耗和 SO_2 排放。

(3) 脱硝

本项目 NO_x 控制措施采用炉内低氮燃烧技术和安装 SCR 脱硝装置相结合的方式，采用尿素为还原剂，设计脱硝效率 85%。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 6.4 NO_x 超低排放技术: 锅炉低氮燃烧技术是控制 NO_x 的首选技术, 在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NO_x 的浓度。项目煤粉锅炉通过燃烧器改造和炉膛燃烧条件优化, 确保锅炉出口 NO_x 浓度小于 200mg/m³, 从而减少了 SCR 脱硝装置尿素溶液消耗量, 达到了节能减排的目的。炉后再采用 SCR 烟气脱硝技术, 通过选择催化剂层数、精准喷氨、流场均布等措施保证脱硝设施稳定高效运行, 实现 NO_x 超低排放。

6. 能源计量

计量工作不仅能保证产品质量, 而且对节约能源、降低消耗起着重要作用。全厂设有完善的计量装置, 有利于提高系统的产质量, 达到节能的目的。

各级能源计量器具配备应实施数字化, 同时与能源管理体系、能源监管平台建设等相匹配, 通过能源计量器具的合理配置, 支撑、实现能源管理体系、能源监管平台功能的实现。

本扩建项目应按照能源管理体系及能源监管平台的要求来合理配置计量器具。能源计量器具的配备符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167) 的有关规定。生产线能源计量装置满足生产线各子系统单独考核计量的要求, 并具备自动记录和集中、统计功能。

7. 示范任务

无。

7.6 碳排放管理与监测计划

碳排放管理是项目节能减排的重要内容, 是国家、行业与地方政府有关碳排放法律法规与法规性文件、技术政策与相关技术标准、规范的体现。建设项目运营期, 开展项目碳排放管理的目的是要全面落实“碳达峰、碳中和”的重大战略决策, 采取相应措施, 消除不利因素, 减低碳排放, 以实现预定的各项减碳目标。

7.6.1 碳排放管理

7.6.1.1 组织管理

1.建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

2.能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

3.意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

7.6.1.2 排放管理

1.监测管理

企业应根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：（a）规范碳排放数据的整理和分析；（b）对数据来源进行分类整理；（c）对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；（d）对数据进行处理并进行统计分析；（e）形成数据分析报告并存档。

2.报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核

算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告,并按要求提交给主管部门 1 份,企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《广东省企业碳排放核查规范(试行)》对于核查机构记录保存时间要求保持一致,不低于 5 年。

3.信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定,核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式,面向社会发布企业碳排放情况。

7.6.1.3 碳排放管理清单

本期工程碳排放清单及管理要求详见表 7.6-1。

7.6.2 碳排放监测与台账管理

7.6.2.1 碳排放监测计划

建设单位应制定温室气体年度监测计划,对碳排放相关的关键参数进行监测和分析,并根据分析结果,进行有效控制,并将上述监测结果形成记录,监测计划应包括:监测内容、监测责任部门、监测形式和频率、监测结果的记录形式等。

其中,监测内容重点为碳排放活动水平收集,根据碳排放台账记录情况,建议每年开展一次碳排放核算及污染源 CO₂ 监测,并对监测结果进行分析,包括异常波动分析、与同行业先进值对比分析等。当分析过程中发现碳排放状况出现重大偏差时,应及时分析原因并采取应对措施。

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施(2022 年修订版)》,本扩建项目运营期碳排放活动数据监测计划如表 7.6-2 所示。

7.6.2.2 碳排放台账管理

碳排放台账记录信息主要包括碳排放源清单、企业碳排放核算边界内所有活动水平数据、排放因子的确定方式、数据来源及数据获取方式、监测设备详细信息、数据缺失处理方法等,每天按班或批次记录,每月汇总一次。电子和纸质台账记录保存 3 年。项目碳排放管理台账记录内容详见表 7.6-3。

表 7.6-1 扩建项目碳排放清单及管理要求

排放类型	排放源	温室气体因子	碳排放活动	排放量 (t-CO ₂ /a)	减污降碳措施	管理要求
直接排放	锅炉烟气排放口 (DA007)	CO ₂	实物煤燃烧	4817095.67	降碳：采用清洁工艺（包括超超临界燃煤发电技术、离子点火技术）、高效节能设备（如 9 级回热抽汽系统、内置式除氧器、中速磨、节能电气等），烟气余热利用、数字化智能型控制与管理； 减污：低低温电除尘器+湿法除尘器+湿式电除尘器除尘，高效石灰石-石膏湿法脱硫（脱硫塔采用 FGDplus 技术），炉内低氮燃烧技术+SCR 工艺脱硝。	供电碳排放强度 ≤0.81tCO ₂ /MWh， 碳排放量 ≤9637708t-CO ₂ /a。
			燃油燃烧	15.48		
	锅炉烟气排放口 (DA008)	CO ₂	实物煤燃烧	4817095.67		
			燃油燃烧	15.48		
间接排放	各用电设备	CO ₂	外购电力消耗	3486		
合计	/	/	/	9637708		

表 7.6-2 项目碳排放活动数据监测计划表

排放种类	大类	项目	检测设备	监测位置	监测频次	数据记录频次	监测方法	数据缺失时的处理方式
燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放	煤炭	消耗量	皮带秤	制粉系统	连续监测	每天记录、每月汇总	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)	用购产销存台账，根据购入量和库存量推算消耗量
		低位发热值	原煤在线检测仪	制粉系统	每天一次	每天记录、每月汇总	《煤的发热量测定方案》(GB/T213-2008)	根据供应商数据，或《广东省水泥企业二氧化碳排放信息报告指南(2021年修订)》附录 B 的数据
		元素碳含量	碳氢测定仪	制粉系统	每天一次	每天记录、每月汇总	《煤中碳和氢的测定方法》(GB/T476-2008)	

	柴油	消耗量	流量计	柴油投加口	每次测量	每次记录、每月汇总	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)	采用购产销存台账,根据购入量和库存量推算消耗量
		低位发热值	量热仪	化验室	每批监测	每次记录、每月汇总	《石油产品热值测定法》(GB384-1981)	根据供应商数据,或采用《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施(2022年修订版)》中缺省值
		元素碳含量	元素分析仪	化验室	每批监测	每次记录、每月汇总	《石油产品及润滑剂中碳、氢、氮的测定元素分析仪法》(NB/SH/T0656-2017)	
间接 CO ₂ 排放	电力	生产工艺设备用电量	电表	配电室	连续监测	每月计量	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)	/
		发电量	电表	变电站	连续监测			/
		供电量	电表	变电站	连续监测			/
		外购用电量	电表	变电站	连续监测			依据结算凭证核算

表 7.6-3 项目碳排放管理台账记录内容一览表

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
1	生产运行信息台账	生产装置或设施: 分别记录各机组的运行情况, 具体如下: ①主要设施运行时间; ②燃料种类及其使用量; ③外购电力量; ④发电量、供电量	每天按班或批次记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年
2	自行监测	产品与能源品质监测记录信息: ①煤炭低位发热量、碳元素含量; ②柴油低位发热量、碳元素含量; ③监测日期、采样及测定方法、监测设备等	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年
3	其他	数据缺失等特殊情况及处理方法等	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年

7.7 小结

本期工程发电设施排放的温室气体 CO₂ 主要来源于化石燃料 (包括煤炭和柴油) 燃烧, 发电设施 CO₂ 排放量为 9637708t/a, 供电碳排放强度为 0.81tCO₂/MWh, 低于《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案(发电行业)》中 300MW 等级以上常规燃煤机组的供电碳排放基准值 0.877tCO₂/MWh。与国内同类企业相比, 本期工程碳排放绩效处于行业先进水平。

本期工程在工艺设计、设备选型、余热利用、污染治理等方面, 采取了一系列的节能降碳措施, 供电煤耗满足《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》(GB 21258-2017) 表 1 中超超临界 (1000MW 级别) 标准限值要求, 也满足《全国煤电机组改造升级实施方案》(发改运行〔2021〕1519 号)、《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平 (2022 年版)》(发改运行〔2022〕559 号) 规定的燃煤发电新建湿冷机组供电煤耗基准水平。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求, 有利于保障广东省粤西地区电力供应, 不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

8 环境风险评价

8.1 现有工程环境风险回顾性评价

8.1.1 风险调查

现有项目主要风险物质为盐酸、氢氧化钠、液氨、氢气、次氯酸钠、氨水、柴油、二次危险废物、火灾爆炸事故伴生/次生污染物。主要环境风险事故类型包括泄漏（事故排放）、火灾事故次生 CO 排放。

现有项目主要风险单元为：储罐区、油罐区、制氢站、氨区、危废仓库。

8.1.2 主要风险防范措施

8.1.2.1 围堰及收集池风险防范措施

储罐区设置足够容量的围堰，杜绝事故状态下的危险物质外排，现有项目危险化学品储罐区的围堰设置情况见表 8.1-1，各围堰有效容积大于储罐储存危险化学品的储量。

表 8.1-1 现有项目危险化学品储罐区及收集池情况

序号	名称	围堰设置			收集池容积 m ³
		高度 m	面积 m ²	有效容积 m ³	
1	#1-#4 氨罐	1.0	14.2×29.8	432.2	6000
2	#5#6 机组氨罐	0.8	39.6×15.7	500	
3	柴油罐	1.7	54.6×29	2691	/
4	废水处理中和罐	0.22	8.8×15.2	29.4	150
5	一期锅炉补水处理中和罐	0.2	10×9	18	300
6	#1、#2 机组凝结水精处理中和罐	0.25	9.7×7.6	18.4	150
7	#3、#4 机组凝结水精处理中和罐	0.1	10.8×7.5	8.1	150
8	二期锅炉补水处理中和罐	0.2	14.5×10	29	150
9	#5、#6 机组脱硫废水酸碱罐	0.3	19×18.8	108	500
10	一期氨水站氨水储罐	0.3	7.5×6	13.5	送到废水系统
11	二期氨水站氨水储罐	0.3	11×8.5	28.1	送到废水系统
12	一单元循环水次氯酸钠储罐	0.3	9×6	16.2	送到废水系统
13	二单元循环水次氯酸钠储罐	0.2	13.5×7	18.9	送到废水系统
14	三单元循环水次氯酸钠储罐	0.3	13.5×8.5	34.4	送到废水系统

序号	名称	围堰设置			收集池容积 m ³
		高度 m	面积 m ²	有效容积 m ³	
15	(常空状态) 应急池	5	16.6×41.2	3419.6	3419.6
16	一期氨区应急池	/	/	/	6000
17	#1、#2 机组变压器事故油池	/	/	/	160
18	#1、#2 机组变压器事故油池	/	/	/	160
19	#1、#2 机组变压器事故油池	/	/	/	96

8.1.2.2 油罐区风险防范措施

油罐区舍友防水混凝土结构防火堤,并在防火堤内侧喷涂防火隔热涂料,围堰尺寸为 54.6×29×1.7m,可容纳泄露燃油约 2691m³,储罐周边设有泡沫消防设备,罐顶部安装有自动水喷淋装置,事故废水经管道排至事故油池,围堰外张贴警示牌等。

8.1.2.3 制氢站风险防范措施

制氢站位于海滨二路和海滨三路之间,其西面为除盐水箱和除盐车站,与站内氢气储罐最小防火间距 30m;南面为电厂区间路和工业废水酸碱区,与站内氢气储罐最小防火间距 34m;东面为备用启动锅炉房,与站内氢气储罐最小防火间距 32m。制氢站四周用高度 2.5m 的非燃烧体实体围墙与外界隔开,其西面设有一个出入口。制氢站内可分为制氢间和氢气罐组两部分。制氢站配值班人员,设有屋顶强制排气扇及氢气泄漏检测报警器,钢瓶及管道设有压力表和在线表计发送器以保证氢气泄漏时及时报警。

8.1.2.4 氨区风险防范措施

氨制备、储存及供应系统周边设有氨气检测器,以检测氨气的泄漏,并显示大气中氨的浓度。当检测器测得大气中氨浓度过高时,在机组控制室会发出警报,操作人员采取必要的措施,以防止氨气泄漏的异常情况发生。液氨储罐围堰尺寸为 39.6×15.7×0.8m,有效容积为 500m³,储罐装有溢流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀,设置 DCS 报警系统。储罐四周安装有工业水喷淋管、喷嘴,当储罐温度过高时自动淋水装置启动,对罐体自动喷淋降温。氨储存及制备区域四周有厂区道路,区域内设有防护装置。系统的卸料压缩机、储氨罐、氨气蒸发槽、氨气缓冲槽及氨输送管道等都备应有氮气吹扫系统,防止泄漏氨气和空气混合发生爆炸。①液氨蒸发槽:蒸发槽上装有压力控制阀将氨气压力控制在一定范围,当出口压力达到过高时,则切断液氨进料。在氨气出口管线上装有温度检测器,当温度过低时切断液氨,使氨气至缓冲槽维持适当温度及压力,蒸发槽装有安

全阀,可防止设备压力异常过高。②氨气缓冲槽:从蒸发槽蒸发的氨气流进入氨气缓冲槽,通过调压阀减压成一定压力,再通过氨气输送管线送到锅炉侧的脱硝装置。液氨缓冲槽应能满足为 SCR 系统供应稳定的氨气,避免受蒸发槽操作不稳定所影响。缓冲槽上也应设置有安全阀保护设备。③氨气稀释槽:氨气稀释槽为一定容积水槽,水槽的液位应由满溢流管线维持,稀释槽设计连结由槽顶淋水和槽侧进水。液氨系统各排放处所排出的氨气由管线汇集后从稀释槽低部进入,通过分散管将氨气分散入稀释槽水中,利用大量水来吸收安全阀排放的氨气。④排放系统:在氨制备区设有排放系统,使液氨储存和供应系统的氨排放管路为一个封闭系统,将氨气经稀释槽吸收成氨废水后排放至废水池,再经由废水泵送到废水处理站。氨罐区域设置 6000 m³ 事故应急池,一旦液氨发生泄漏后,用大量水冲洗产生的事故废水将流向该事故应急池。

8.1.2.5 水污染风险防范措施

现有项目执行“雨污分流,清污分流”制度。现有工程输煤系统废水、油罐区废水、工业废水、脱硫废水、生活污水等全部回用不外排;直流冷却水排水直接排入南海海域。

在码头的外围设置防污护栏,并在沿码头面设置一条含煤废水收集沟,收集码头上的含煤废水及初期雨水或受污染废水,收集沟尽头设有地坑到一定液位时,地坑中配备的 2 台污水泵会自动将污水泵送到厂区含煤废水处理系统处理。

8.1.2.6 大气污染风险防范措施

现有项目于主要废气排放口安装了在线监控装置,实施污染物排放实时监测,事故排放防控措施到位。

8.1.2.7 生产过程中的风险防范措施

(1) 定期对员工进行主要风险源的安全生产操作培训,减少人为操作失当引起的环境风险事故。

(2) 废气处理设施执行定期监测制度,时刻保持对治理设施运行状况的掌握,及时合理的调节运行工况,严禁长时间超负荷运行。

(3) 火灾风险以及事故性泄漏常与装置设备故障相关联,在生产中密切注意事故易发部位,把事故苗头遏制在萌芽阶段,防患于未然。

(4) 生产车间贴有危险警示标识和操作须佩戴防护手套的要求,危化品罐

区、柴油罐区等主要风险源均标识相关的危险警示标识、操作指引。

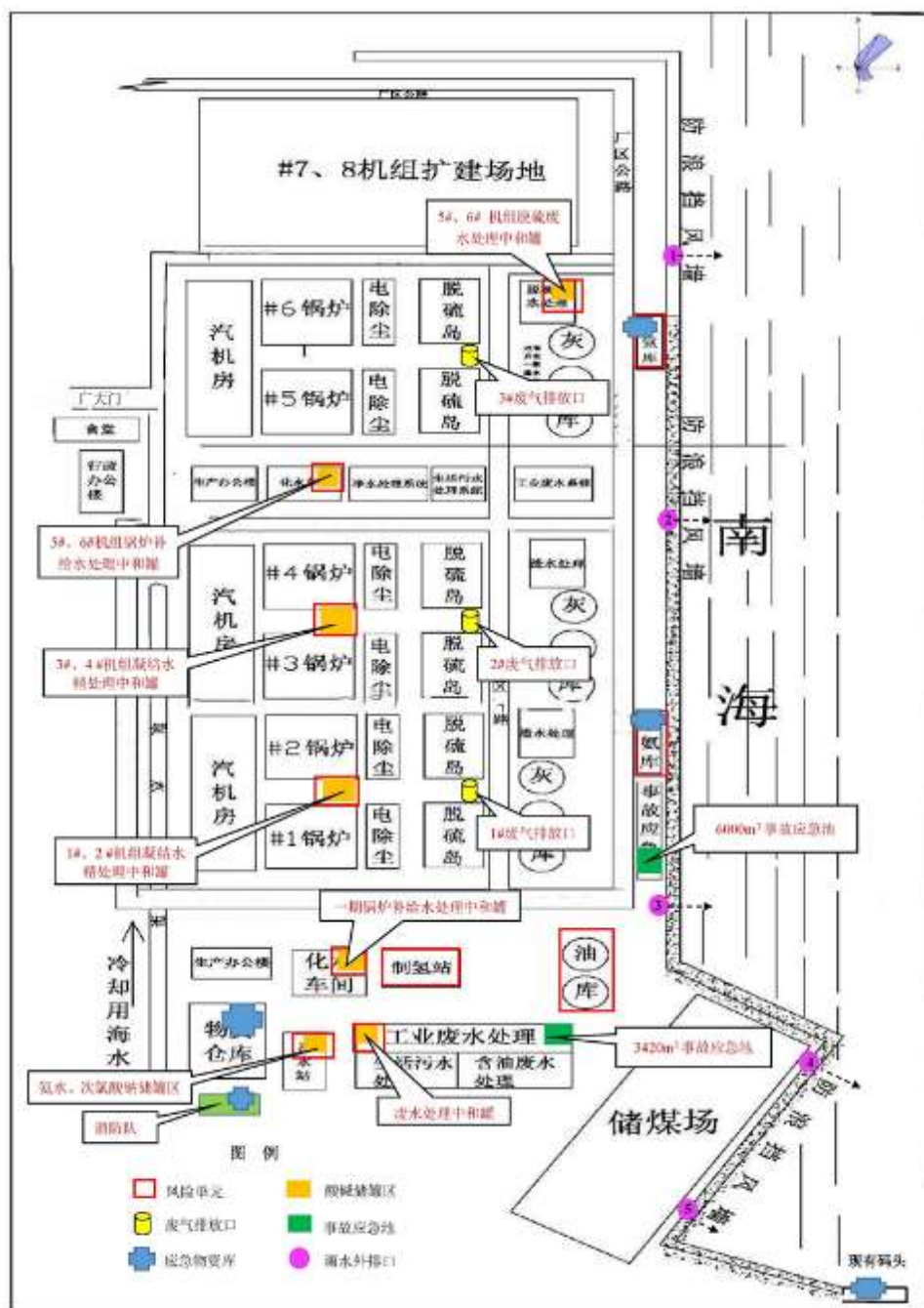


图 8.1-1 现有项目风险单元及应急物资分布图

8.1.3 应急预案及演练

2018 年 11 月 30 日，现有项目发布实施了突发环境事件应急预案，并在 12 月 11 日在原阳江市环保局环境监察分局完成备案；2021 年 11 月对原应急预案进行了第一次修订，并取得阳江市生态环境局备案意见(编号 441721-2021-0016-M)。

阳西电厂每年定期组织应急演练,提高指挥水平和救援技能,检验各种应急器材的使用性能是否符合要求。近三年,阳西电厂进行的演练有液氨泄漏应急演练、码头溢油事故应急演练、防台防汛防强对流天气救灾应急演练等。

8.2 风险潜势及评价等级确定

8.2.1 风险调查

8.2.1.1 危险物质数量及分布情况

1、陆域部分

危险物质风险调查包括主要原辅材料、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。经调查,本期工程运营期的危险物质在厂内储存、分布情况详见表 8.2-1。

表 8.2-1 厂区危险物质数量及分布情况表

类型	风险物质	使用量 (t/a)	物态	用途	储存位置	最大存在量 (t)	储存条件
危险化学 品辅料	尿素	4350	固体	脱硝剂	尿素配置系统	500	常温、常压
	31%盐酸	300	液体	凝结水精处理系统阳树脂再生	精处理装置区(汽机房零米层)	2×12m ³	常温、常压
		30	液体	工业废水处理系统调节 pH 值	一期工业废水车间(依托现有储罐,不新增)	1×12m ³	常温、常压
	32%氢氧 化钠	150	固体	凝结水精处理系统阳树脂再生	精处理装置区(汽机房零米层)	2×12m ³	常温、常压
		30	固体	工业废水处理系统调节 pH 值	一期工业废水车间(依托现有储罐,不新增)	1×12m ³	常温、常压
	10%次氯 酸钠	12	液体	锅炉补给水系统化学除盐系统杀菌	二期 5、6 号机组化水车间(依托现有储罐,不新增)	2×10m ³	常温、常压
二次污 染	废润滑油	60t/次	液体	事故泄漏	危废仓	60t/次	常温、常压
	废矿物油	120t/次	液体	事故泄漏	危废仓	120t/次	常温、常压
	废脱硝催 化剂(钒 钛系)	600t/次	固态	SCR 脱硝系统	危废仓	600t	常温、常压
	废旧铅蓄 电池	5t/次	固态	为电厂设备提供直流电源	危废仓	5t	常温、常压

2、海域部分

本期工程涉海部分涉及的风险物质为施工大件运输船舶及运行期运煤船使用的燃料油。本期工程施工期运输船舶最大吨位船舶为 3000t 散货，运行期采用 7 万吨级的散货船。参照《水上溢油环境风险评估技术导则》中附录 C，3000 吨散货船燃油总量约 365m³ (约合 262.8t)，单舱燃油量 61m³ (约合 54.9t)。运行期 70000 吨散货船燃油总量 3402m³ (约合 3062t)，单舱燃油量约为 542.6m³ (约合 488.4t)。

8.2.1.2 生产工艺特点

通过分析本项目的工艺特点，对照《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》，得出如下结论：

1.项目为火力发电，主要生产工艺：燃煤经输煤系统和制粉系统制成煤粉后送至锅炉燃烧，在锅炉内将锅炉给水加热生成高温高压的蒸汽，蒸汽推动汽轮旋转，带动发电机组发电，不涉及重点监管的危险化工工艺。

2.项目盐酸储罐、氢氧化钠储罐、次氯酸钠储罐为易发泄漏事故的场所。

8.2.2 环境敏感目标调查

8.2.2.1 陆域环境敏感目标

本期工程位于广东省阳江市阳西县东南的溪头镇清湾仔(阳西电厂二期工程预留用地)，项目大气环境风险评价范围内主要环境风险保护目标类型为居民点、学校和大气一类区(厂区西侧约 2.5km)，详见表 8.2-2。

表 8.2-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空 气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	石门小学	西南	2500	学校	
	2	门口山	北	3595	居民点	
	3	双贯寨	北	3890	居民点	
	4	上垌仔	西北	3350	居民点	
	5	下垌仔	北	3070	居民点	
	6	海塘	北	2725	居民点	
	7	高兰	西北	2755	居民点	
	8	良村	西北	2050	居民点	
	9	南冲	西北	1145	居民点	
10	黄桐园	西北	1470	居民点		

11	河洲村	西北	1980	居民点	
12	山塘村	西北	2548	居民点	
13	岭脚	西	3206	居民点	
14	洋志	西	2890	居民点	
15	盐田村	西	2744	居民点	
16	石门村	西	2143	居民点	
17	新安村	西	2513	居民点	
18	河北村	西南	2620	居民点	
19	地塘屋	西北	1317	居民点	
20	石巷	北	185	居民点	
21	阳西电厂海滨·和苑	西南	1350	居民点	
22	垌仔新村	北	3000	居民点	
23	朗角	北	2065	居民点	
24	石古田	北	1173	居民点	
25	暗冲	西北	2320	居民点	
26	双水村	北	4345	居民点	

8.2.2.2 海域环境敏感目标

根据调查,项目周边主要的海洋环境风险敏感目标包括保护区、人工鱼礁区、生态红线区等,详见表 8.2-3 和图 8.2-1。

表 8.2-3 海洋环境风险敏感目标

序号	敏感目标名称	位置关系
1	大树岛海洋保护区/树岛龙虾县级自然保护区禁止类红线区	西南侧 4.3km
2	大树岛-南山岭重要渔业海域限制类红线区	南侧 3.2km
3	青洲岛重要渔业海域限制类红线区	西南侧 9.9km
4	南山岭人工鱼礁区	西南侧 11.3km
5	湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区	西侧 0.9km
6	福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	西侧 4.5km
7	青洲海洋保护区	西侧 21.5km
8	月亮湾国家级海洋公园禁止类红线区	西侧 15.2km
9	月亮湾国家级海洋公园限制类红线区(月亮湾旅游休闲娱乐区)	西侧 14.1km
10	鸡打港重要滨海湿地限制类红线区	西侧 26.6km
11	大榜重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	西侧 23.5km
12	儒洞河重要河口生态系统限制类红线区	西侧 22.4km
13	儒洞河口红树林限制类红线区	西侧 23.4km
14	沙扒湾重要滨海旅游休闲区限制类红线区(沙扒旅游休闲娱乐区)	西侧 21.6km
15	福湖红树林限制类红线区	西侧 13.4km
16	上洋镇福湖岭重要滨海旅游区限制类红线区	西侧 12.9km
17	海陵岛大角湾重要滨海旅游区限制类红线区	东侧 12.1km
18	海陵岛国家级海洋公园限制类红线区	东侧 14.8km
19	海陵岛国家级海洋公园禁止类红线区	东侧 14.8km

序号	敏感目标名称	位置关系
20	海陵湾石角山红树林限制类红线区	东北侧 21.0km
21	海陵湾重要滨海旅游区限制类红线区	东侧 20.4km
22	海陵岛南外海重要渔业海域限制类红线区	东侧 19.6km

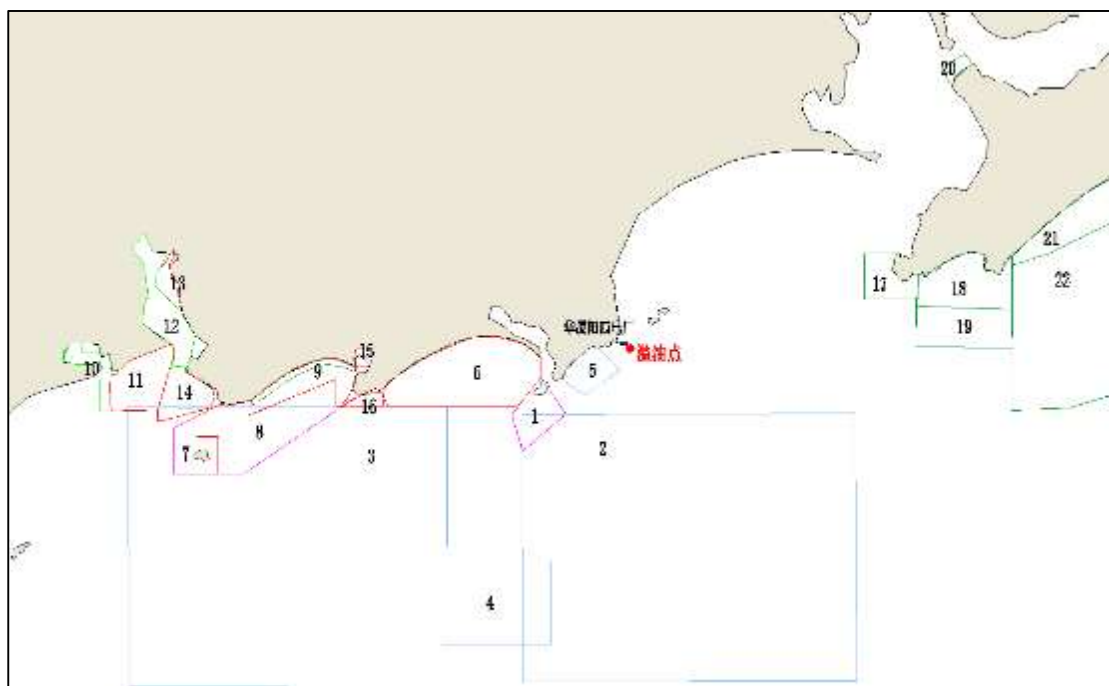


图 8.2-1 海洋环境风险敏感目标分布及溢油点位置示意图

8.2.3 环境风险潜势

8.2.3.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

1、Q 值判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算公式如下:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为每种危险物质的临界量, t。

经计算,本期工程危险物质与其临界量比值之和 Q 为 11.484, 详见表 8.2-4。

表 8.2-4 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	尿素	57-13-6	500	/	0
2	31%盐酸	7647-01-0	41.544	7.5	5.5392

3	32%氢氧化钠	1310-73-2	48.24	/	0
4	10%次氯酸钠	7681-52-9	23.6	5	4.7200
5	燃料油	/	3062	2500	1.2248
合计					11.484

8.2.3.2 行业及生产工艺评估 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 8.2-5 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。行业及生产工艺各项评估指标详见下表:

表 8.2-5 行业及生产工艺评估指标

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化),气库 (不含加气站的气库),油库 (不含加气站的油库)、油气管线 b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

注: a 高温指工艺温度 ≥ 300 °C, 高压指压力容器的设计压力 (P) ≥ 10.0 MPa;
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于“其他—涉及危险物质使用、贮存的项目”,因此行业及生产工艺分值 $M=5$, 即 M4。

8.2.3.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M),按照表 8.2-6 确定本项目的危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P4 表示。

表 8.2-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

8.2.4 环境敏感程度 (E)

8.2.4.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见下表。

本项目周边 5km 范围内敏感点人口总数约 3 万人, 但涉及属于需要特殊保护区域的大气一类区, 因此本项目的大气环境敏感程度为 E1。

表 8.2-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人, 或其他需要特殊保护区域; 或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人, 小于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人; 或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人

8.2.4.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 8.2-8。

根据地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 8.2-9、表 8.2-10。工程所在海域为面前海工业与城镇用海区, 执行《海水水质标准》三类标准, 由于本期工程附近分布有自然保护区, 确定项目地表水功能敏感性分区为 F3; 溢油发生时, 一个超潮周期可能到达的最大水平距离的两倍范围内, 涉及大树岛海洋保护区等敏感目标, 故环境敏感目标分级为 S1。根据分级原则判断本项目的地表水环境敏感程度分级为 E2。

表 8.2-8 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3

S3	E1	E2	E3
----	----	----	----

表 8.2-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上, 或海水水质分类第一类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类, 或海水水质分类第二类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 8.2-10 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生动植物天然集中分布区; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜區; 或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内, 有如下一类或多类环境风险受体的: 水产养殖区; 天然渔场; 森林公园; 地质公园; 海滨风景游览区; 具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向) 10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

8.2.4.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 8.2-11。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 8.2-12 和表 8.2-13。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时, 取相对高值。

项目位于粤西桂南沿海诸河阳江沿海地质灾害易发区(H094417002S01), 地下水现状为 I-V 类, 远期保护目标为Ⅲ类, 项目所在地未划定相关的地下水饮用水源保护区。因此, 区域地下水敏感程度为“不敏感 G3”。根据勘察资料, 场地第四系覆盖土层主要为人工填土、海积砂层及坡残积粘性土等, 素填土渗透系数为 $8.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 层厚度为 0.50m~9.40m, 故包气带防污性能分级为 D2, 因此,

地下水环境敏感程度为 E3。

表 8.2-11 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 8.2-12 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环
境敏感区。

表 8.2-13 包气带防污性能分级一览表

分级	包气带岩土层的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

8.2.5 环境风险潜势

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

根据前文分析可知：本项目的危险物质及工艺系统危险性等级为 P4；本项目大气、地表水、地下水环境敏感程度等级为分别为 E1、E2、E3。

根据环境风险潜势划分进行判别，确定：本期工程的大气环境风险潜势等级为 III，地表水环境风险潜势等级为 II，地下水环境风险潜势等级为 I。

表 8.2-14 建设项目环境风险潜势划分

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

8.2.6 环境风险评价等级

综上分析,本期工程环境风险潜势综合等级为III,环境风险评价工作等级为二级,其中大气环境风险评价工作等级为二级,地表水环境风险评价工作等级为三级、地下水环境风险评价工作等级为简单分析。

表 8.2-15 评价工作等级划分

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

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

8.3 陆域环境风险评价

8.3.1 环境风险识别

8.3.1.1 物质危险性识别

1、危险化学品辅料危险性识别

本期工程涉及的危险化学品辅料中属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中的危险物质包括盐酸、次氯酸钠,其危险物质特性如表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 项目危险化学品辅料主要理化性质、毒性一览表

物质名称	状态	沸点 ℃	毒理毒性	危险性类别	毒性程度分级
盐酸	液体	48 (38%溶液)	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时 (大鼠吸入)	8.1 类酸性腐蚀品	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2
次氯酸钠	液体	101	LD ₅₀ : 5800mg/kg(小鼠经口)	8.3 类其它腐蚀品	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1

2、二次污染物危险性识别

本项目运营期产生的二次危险废物共 4 类,各危险废物的特性详见表 8.3-2。

表 8.3-2 二次危险废物的特性一览表

序号	危险废物	废物类别/代码	形态	主要有害成分
1	废润滑油	HW08/900-217-08	液态	烷烃、环烷烃、芳烃、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物
2	废变压器油	HW09/900-220-08	液态	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物
3	废烟气脱硝催化剂(钒钛系)	HW50/772-007-50	固态	载体: TiO ₂ , 活性成分: V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、MoO ₃ 等
4	废旧铅蓄电池	HW49/900-044-49	固态	过氧化铅 PbO ₂ 、硫酸等

8.3.1.2 生产系统危险性识别

(1) 运输系统危险因素分析

本项目的危险化学品辅料、外委处置的二次危险废物等均采用公路运输,车辆沿途经公路、桥梁、隧道等路段,路况比较复杂,存在发生交通事故、包装/罐体泄漏(撒漏)等风险。

上述危险物质泄漏进入河流、湖泊/水库,将会导致水环境受到污染;盐酸泄漏后挥发进入大气环境,将会造成事故现场周边环境空气受到污染。其中,交通事故是造成上述危险物质运输途中出现风险事故的最常见因素。

(2) 工艺系统危险性分析

本项目为火力发电,不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中重点监管的危险化工工艺。经识别,制粉系统过程是厂区发生火灾机会最高的区域,这是因为煤炭在充分粉磨后,粒子直径降到 100 微米以下,一旦遇到火种可以发生爆炸燃烧,主要次生污染物为 SO₂、CO。

(3) 环保设施风险分析

本项目的环保设施运行过程中潜在的风险因素主要包括以下几个方面:

① 废水处理系统

因管道腐蚀、老化或遇不可抗拒之自然灾害(如地震、地面沉降等)原因,废水输送管道、接头破裂会造成大量废水外溢,污染地表水和地下水。

② 废气治理系统

项目各废气处理过程中,由于设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障

等导致废气治理设施运行故障，会造成大量未处理达标的废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响，其中锅炉废气事故性排放产生的环境风险是最大的。

8.3.1.3 事故引发的伴生/次生环境风险识别

①火灾事故的伴生消防废水

根据生产装置、设施及主要物质危害性可知，本项目生产、贮运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将随雨排水系统进入外界水体，将造成污染。为此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生污染予以考虑，并要对其提出相应的防范措施。

②火灾事故次生的 CO 污染

本项目危险废物(油类)属于易燃物质。火灾事故中，这些物质不完全燃烧，次生的 CO 会对周边大气环境带来污染。

8.3.1.4 危险物质环境转移途径识别

通过以上物质识别、生产设施识别可以看出，本项目所涉及的危险物质的扩散途径主要有：

- (1) 盐酸泄露后直接扩散进入环境空气，对大气环境的影响。
- (2) 制粉系统发生火灾爆炸事故时，不完全燃烧次生的 CO，以及燃烧产生 SO₂ 排放，从而对大气环境造成污染。
- (3) 危险物质发生泄露或火灾事故后产生的消防废水没有及时收集处理，扩散进入地下水、土壤，从而对地下水、土壤产生影响。

8.3.1.5 风险识别结果

项目风险识别结果详见表 8.3-3，厂区危险单位分布见图 8.3-1。

表 8.3-3 建设项目厂区部分环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
运输系统	交通事故(翻车、撞车); 非交通事故(泄漏、不相容起火、爆炸等)	所有危险物质	泄漏	大气扩散、地表水流散	事故点附近居民点、河流、土壤、地下水
贮运系统	盐酸储罐	HCl	泄漏	大气扩散	事故点附近居民点

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏	垂直入渗	事故点附近土壤、地下水
生产系统	制粉系统	SO ₂ 、CO	火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	事故点附近居民点
环保设施	废气治理系统	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、汞、氨	事故排放	大气扩散	事故点附近居民点
	废水输送管道/收集池	废水	泄漏 (事故排放)	地表漫流、垂直入渗	事故点附近土壤、地下水

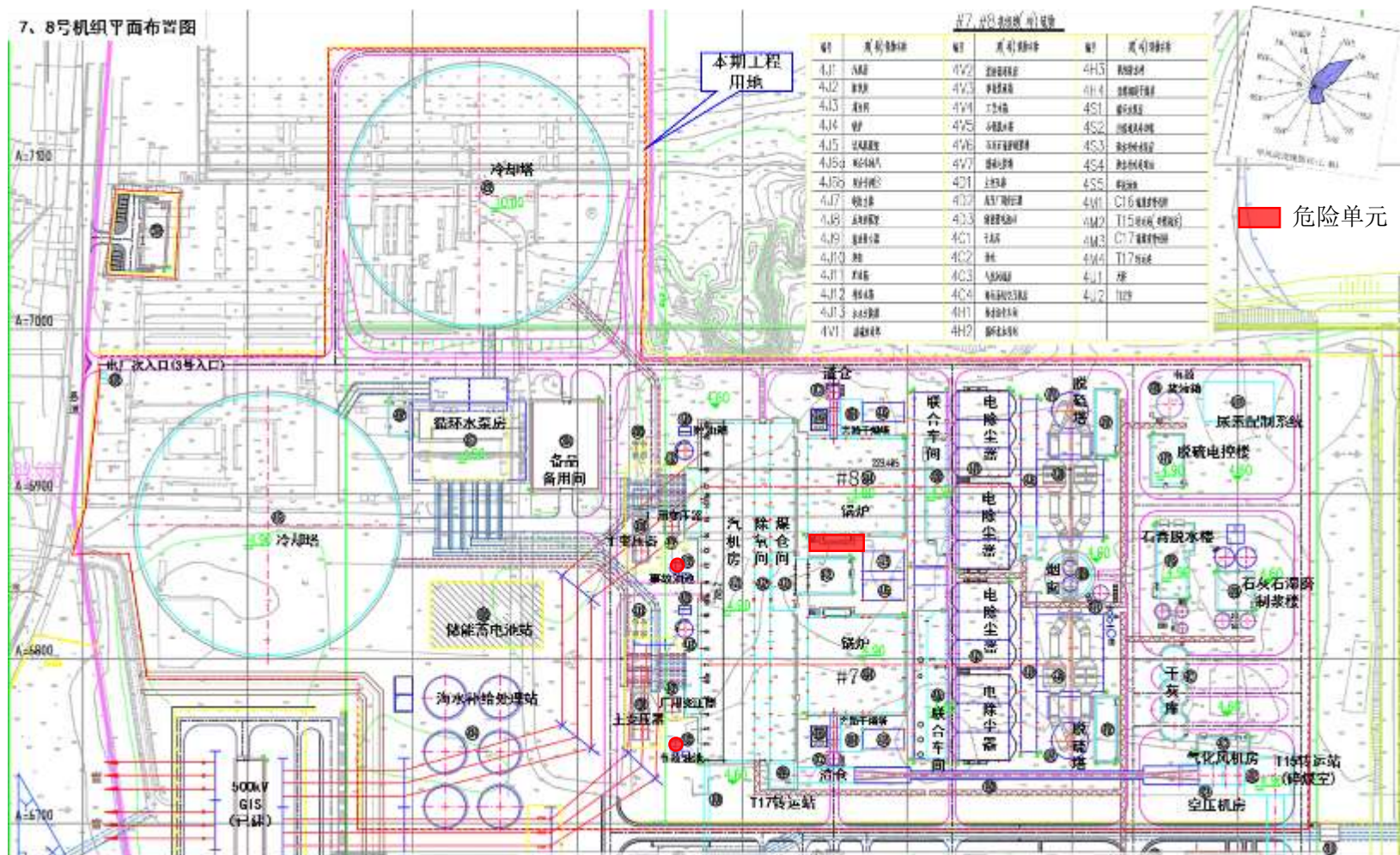


图 8.3-1 本期工程厂区危险单位分布图

8.3.2 风险事故情形分析

由于环境事故源的组成系统十分复杂,计算事故的发生概率,不仅要考虑众多基本成因事件的发生概率及其逻辑关系,还要考虑人为干扰等随机因素。加上基本成因事件的发生概率也很难估计,运用上述两种方法时常面临费时、费力、可靠性数据缺乏等困难。本评价通过对类似历史事故的调查来确定最大可信灾害事故及发生概率。

8.3.2.1 相关事故案例及分析

下面列出与本项目有关的几例较为典型的事故案例。

(1) 2005 年 9 月 29 日凌晨 3 点,焦作某热电厂在清洗管道时盐酸泄漏,附近 50 名居民中毒入院治疗。

(2) 2015 年 7 月 14 日凌晨,韶关市曲江区乌石镇的广氮化工有限公司盐酸储罐区内发生一起盐酸罐泄漏事故,造成部分盐酸外泄,未造成周边北江环境污染和人员伤亡。

(3) 2015 年 5 月 14 日,四川和邦集团下属农科公司的双甘磷项目盐酸储罐管道,因阀门密封面破损造成少量盐酸泄漏,对周边人群和环境没有造成影响。

(4) 2021 年 2 月 1 日 21 时 30 分左右,南阳市理邦制药有限公司一盐酸储存罐发生泄漏,现场挥发产生水蒸气和氯化氢,导致厂区周边刺激性雾气弥漫。

由上述案例可见,化学品储罐一旦发生泄漏、火灾事故,将会对国家人民的财产和人身安全造成巨大损失,且对环境造成污染,损失巨大,教训深刻。以上的事例的发生主要原因是管理不善,职工素质较低、经验不足、违规操作、安全意识淡漠以及设备陈旧等问题,事故后果是造成人员伤亡与财产损失。因此本项目必须严格按国家“安全生产”的要求制定生产规章和规范,加强对职工的教育,制定应急预案,完善生产设备,最大限度的杜绝事故的发生。

8.3.2.2 事故概率

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》(HJ169-2018)中的规定,一般而言,发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件,可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

表 8.3-4 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
气体储罐/塔器	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm $<$ 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据摘自《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 的附录 E

8.3.2.3 风险事故情形设定

根据导则, 环境风险评价的关注点是事故对厂界外环境的影响, 最大可信事故是基于经验统计分析, 在一定可能性区间内发生的事故中, 造成环境危害最严重的事故。最大可信事故不仅与事故概率有关, 还与事故发生后的影响程度有关。

本项目为火电项目, 燃煤来自煤场, 经输煤系统和制粉系统制成煤粉后送至锅炉燃烧, 考虑到煤粉遇到火种爆炸燃烧主要为安全事故, 因此本评价不考虑其作为环境风险最大可信事故情形。

根据项目涉及的风险物质储存、包装、危害特征, 事故影响及应急救援难易程度, 结合国内外相关统计数据、事故概率分析, 本次评价风险事故情形为:

事故一: 危险化学品运输过程因为交通事故发生的泄漏事故;

事故二: 盐酸储罐发生泄漏, 造成大气环境污染事故;

事故三: 次氯酸钠储罐发生泄露, 造成地下水、土壤污染事故;

事故四：工业废水收集池（槽）、含油废水收集池防渗层破裂导致废水下渗，造成地下水污染事故。

8.3.2.4 源项分析

1、盐酸储罐泄露

① 泄漏量

根据危险化学品储存包装方式、最大储存量，确定本项目各最大可信泄露事故的化学品泄漏源强为：单个盐酸储罐全破裂的情形，盐酸泄漏量约 13.85t。

② 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。盐酸常压下沸点大于环境气温，不会产生闪蒸、热量蒸发，因此盐酸泄漏主要考虑质量蒸发。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；取 3000Pa。

R——气体常数，J/（mol·K）；

T₀——环境温度，K；取 298K。

M——物质的摩尔质量，kg/mol；取 0.0365。

u——风速，m/s；取 0.15。

r——液池半径，m；取 2。

α, n——大气稳定度系数，在 F 稳定度条件下，α 取 5.285×10⁻³、n 取 0.3。

液池最大直径取决于泄露点附近的地域构型、泄露的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

盐酸泄露后，形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。盐酸的蒸汽即氯化氢比空气质量轻，能在高出扩散至较远的地方，使环境受到污染。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计”，从保守角度考虑，本次

评价取蒸发时间为 30min。经计算，一次最大可信泄漏事故中，盐酸蒸发速率为 0.0012kg/s。

表 8.3-5 盐酸储罐泄露蒸发速率计算一览表

危险物质	风速 (m/s)	液池面积 (m ²)	n	α	质量蒸发速率 (kg/s)	泄露时间 (min)	液体蒸发总量 (kg)
盐酸	1.5	10	0.3	5.285×10^{-3}	0.0012	30	2.07

8.3.2.5 源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定见表 8.3-6。

表 8.3-6 建设项目环境风险源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/s	最大释放或泄漏量 /kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
单个盐酸储罐全破裂	盐酸储罐	氯化氢	大气扩散	0.0012	1800	13.85t	2.07	/

8.3.3 环境风险预测与评价

8.3.3.1 大气环境风险预测与评价

1、预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

(1) 连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_t \quad (G4)$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，m；

U_t ——10m 高处风速，m/s，假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

表 8.3-7 连续排放或瞬时排放判定

风险物质	最大可信事故类别	气象条件	X-事故发生地与计算点距离(m)	Ut-10m 高处风速 (m/s)	T (s)	排放时间 Td (s)	判定
氯化氢	盐酸储罐泄露	最不利气象	645	1.5	860	1800	连续排放

注：①盐酸储罐破裂泄漏后污染物到达最近的受体点为北面的石巷，最近距离约为 645m；

②根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 风险预测中最不利气象条件中风速取 1.5m/s, 故 Ut-10m 高处风速取 1.5m/s。

(2) 是否为重质气体判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 通常采用理查德德森数(Ri)作为标准进行判断, 在连续排放情况下 Ri 计算公式为:

$$Ri = \frac{[\frac{g(Q / \rho_{prel})}{D_{rel}} \times (\frac{\rho_{prel} - \rho_a}{\rho_a})]^{1/2}}{U_r}$$

式中: ρ_{prel} ——排放物质进入大气的初始密度, kg/m^3 ;

ρ_a ——环境空气密度, kg/m^3 ;

Q——连续排放烟羽的排放速率, kg/s ;

D_{rel} ——初始的烟羽宽度, 即源直径, m ;

U_r ——10m 高处的风速, m/s 。

表 8.3-8 是否为重质气体判定

危险物质	气象条件	排放物质进入大气的初始密度 (kg/m^3)	环境空气密度 (kg/m^3)	连续排放速率 (kg/s)	初始的烟团宽度 m	Ut-10m 高处风速(m/s)	Ri	判定	预测模型
氯化氢	最不利气象	0.097	1.185	0.0012	4	1.5	-0.2	轻质气体	AFTOX

注: 环境空气密度取 25℃, 1atm 状态下的密度。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 对于连续排放, $Ri \geq 1/6$ 为重质气体, $Ri < 1/6$ 为轻质气体, 根据计算结果, 盐酸泄漏后挥发的氯化氢烟团初始密度未大于空气密度, 可不计算理查德森数, 应采用 AFTOX 预测模型。

2、预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围选取为距离建设项目边界 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点 (一般计算点) 和环境敏感点 (特殊计算点), 计算点设置的分辨率为: 50m 间距。

3、事故源参数

由前文计算, 本项目事故排放源强见表 8.3-9。

表 8.3-9 事故排放主要计算参数

参数指标	单位	盐酸储罐泄漏

废气温度	℃	25
释放高度	m	0.5
物质排放速率	kg/s	0.0012
排放时长	min	30
预测时长	min	60
预测模型	/	AFTOX 中短时间或持续泄漏

4、模型主要参数

本项目大气环境风险为二级评价,各最大可信事故的预测气象选取最不利气象条件,模型主要参数详见表 8.3-10。

表 8.3-10 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
最大可信事故		盐酸储罐泄漏
基本情况	事故源经度	111°40'01.3037"E
	事故源纬度	21°33'04.7493"N
	事故源类型	液体泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1*
	事故考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

注: *事故点周边 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型为工业用地,根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ 169-2018》G.3.1 的规定,地表粗糙度取 1m。

5、大气毒性重点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H,各污染物的大气毒性终点浓度值见表 8.3-11。

表 8.3-11 大气毒性终点浓度值一览表

污染因子	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
氯化氢	150	33

7、事故源参数

(1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果,最不利气象条件下,盐酸储罐泄漏时氯化氢最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1 (150mg/m³)、大气毒性终点浓度-2 (33mg/m³) 的范

围。

表 8.3-12 盐酸储罐泄漏时 HCl 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 / (mg/m ³)	下风向距离 (m)	毒性终点浓度-1 / (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 / (mg/m ³)
氯化氢	最不利条件	32.72	20	150	33

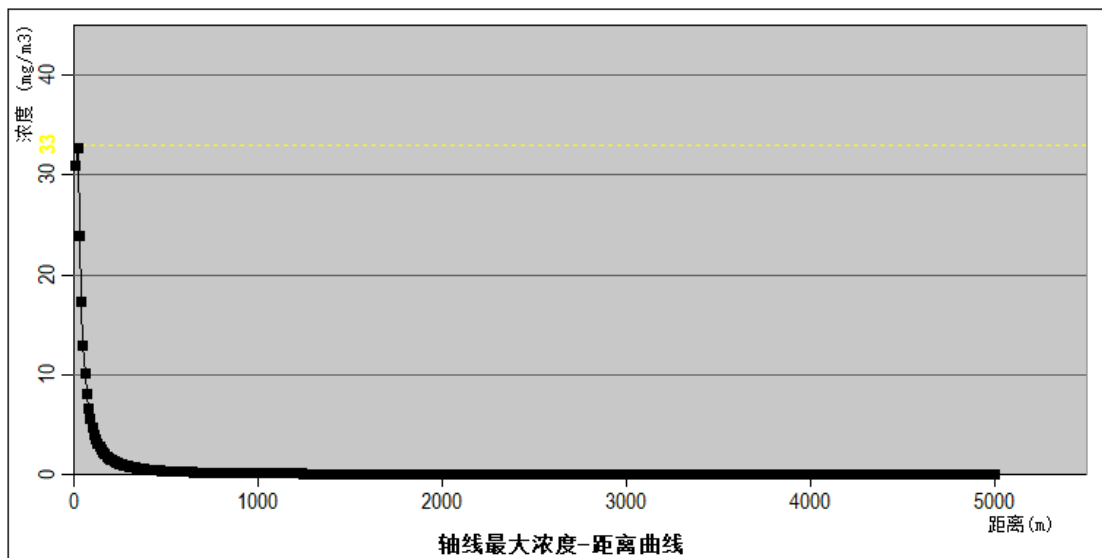


图 8.3-2 盐酸储罐泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度 (最不利气象条件)

(2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

盐酸储罐泄漏事故排放时氯化氢对各关心点的影响预测结果见表 8.3-13。

根据预测结果, 关心点处 HCl 最大落地浓度为 0.2211mg/m³ (最不利气象), 均未超出其大气毒性终点浓度-1 (150mg/m³)、大气毒性终点浓度-2 (33mg/m³)。表明, 盐酸泄漏事故对关心点的影响较小。

表 8.3-13 盐酸储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐泄漏 (储罐全破裂)				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	盐酸	最大存在量/kg	41544	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	0.0012	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	13850
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	2.07	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值 / (mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min

	大气毒性终点浓度-1	150	/	/
	大气毒性终点浓度-2	33	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³) 到达时间 (min)
	/	/	/	/

表 8.3-14 最不利气象条件下, 盐酸储罐泄漏对各关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m³)

序号	名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	65min	70min	75min	80min
1	石门小学	0.0198 45	0	0	0	0	0	0	0.0083	0.0194	0.0198	0.0198	0.0198	0.0197	0.0118	0.0005	0	0
2	门口山	0.0154 55	0	0	0	0	0	0	0	0.0022	0.0121	0.0153	0.0154	0.0154	0.0154	0.0133	0.0034	0.0001
3	双贯寨	0.0138 55	0	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.0041	0.0122	0.0138	0.0138	0.0138	0.0137	0.0098	0.0016
4	上垌仔	0.0162 50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0052	0.0151	0.0162	0.0162	0.0162	0.0161	0.0112	0.0012	0
5	下垌仔	0.0183 50	0	0	0	0	0	0	0.0023	0.0151	0.0182	0.0183	0.0183	0.0182	0.0161	0.0033	0	0
6	海塘	0.0215 40	0	0	0	0	0	0	0.0165	0.0215	0.0215	0.0215	0.0215	0.0204	0.0052	0	0	0
7	高兰	0.0202 45	0	0	0	0	0	0	0.01	0.0199	0.0202	0.0202	0.0202	0.0199	0.0104	0.0003	0	0
8	良村	0.0281 30	0	0	0	0	0	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0255	0.002	0	0	0	0
9	南冲	0.0500 20	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.0495	0.0018	0	0	0	0	0	0
10	黄桐园	0.0394 20	0	0	0	0.0394	0.0394	0.0394	0.0394	0.0394	0.0394	0.0322	0.0002	0	0	0	0	0
11	河洲村	0.0288 30	0	0	0	0	0	0.0288	0.0288	0.0288	0.0288	0.0288	0.0248	0.0012	0	0	0	0
12	山塘村	0.0203 45	0	0	0	0	0	0	0.0106	0.0201	0.0203	0.0203	0.0203	0.02	0.0099	0.0002	0	0
13	岭脚	0.0161 50	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.0046	0.0147	0.0161	0.0161	0.0161	0.016	0.0117	0.0015	0
14	洋志	0.0186 45	0	0	0	0	0	0	0.0033	0.0164	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0155	0.0023	0	0
15	盐田村	0.0190 45	0	0	0	0	0	0	0.0046	0.0176	0.019	0.019	0.019	0.019	0.0146	0.0015	0	0
16	石门村	0.0237 30	0	0	0	0	0	0.0237	0.0231	0.0237	0.0237	0.0237	0.0236	0.0169	0.0006	0	0	0
17	新安村	0.0202 45	0	0	0	0	0	0	0.0102	0.02	0.0202	0.0202	0.0202	0.02	0.0103	0.0003	0	0
18	河北村	0.0176 50	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.0122	0.0175	0.0176	0.0176	0.0176	0.0166	0.0056	0.0001	0
19	地塘屋	0.0478 20	0	0	0	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0476	0.0049	0	0	0	0	0	0
20	石巷	0.2211 10	0	0.2211	0.2211	0.2211	0.2211	0.2211	0.2211	0.2211	0	0	0	0	0	0	0	0
21	阳西电厂海滨·和苑	0.0253 30	0	0	0	0	0	0.0253	0.0253	0.0253	0.0253	0.0253	0.0251	0.0106	0.0001	0	0	0
22	垌仔新村	0.0191 45	0	0	0	0	0	0	0.0049	0.0178	0.0191	0.0191	0.0191	0.019	0.0144	0.0014	0	0
23	朗角	0.0291 25	0	0	0	0	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0244	0.0009	0	0	0	0
24	石古田	0.0542 20	0	0	0	0.0542	0.0542	0.0542	0.0542	0.0542	0.0509	0.0001	0	0	0	0	0	0
25	暗冲	0.0250 30	0	0	0	0	0	0.025	0.0249	0.025	0.025	0.025	0.0249	0.0119	0.0001	0	0	0
26	双水村	0.0124 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.0055	0.0115	0.0124	0.0124	0.0124	0.0119	0.007
27	一类区	0.0222 40	0	0	0	0	0	0	0.0193	0.0222	0.0222	0.0222	0.0222	0.02	0.0031	0	0	0

8.3.3.2 地表水环境风险分析

本项目厂区可能对周边地表水环境造成污染的风险事故情形主要有：①废水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，废水泄漏，若未能及时阻断废水的流动，废水可能通过雨水管网外溢；②储罐、包装容器破损泄漏后，泄漏的液态化学品（如盐酸、次氯酸钠）、废液未被有效截留、收集，通过雨水管网外溢进入南海；③火灾事故救援产生的消防水，在截流设施不能正常发挥作用情况下，会携带有毒有害物质外溢。项目涉水危险物质包括盐酸、油类物质等，这些物质具有生物危害性，会使项目附近水域水生生物死亡。同时，这些物质可生化性较差，一旦进入水环境，造成被污染水体长时间得不到自然净化，完全恢复则需数月、甚至数年的时间。

项目拟在厂区设置环境风险事故水污染三级防控系统，在事故状态下的泄漏的液态物料、消防废水等可得到有效收集，不出厂，项目废水事故排放风险很小。本期工程对海洋的环境风险评价见 8.4 章节。

8.3.3.3 地下水环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的污染防治区域采用不同的防治和防渗措施，将本期新建工程所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

因此正常生产情况下，这些防渗设施可阻止污染物入渗，不会影响周边土壤、地下水环境质量。若防泄漏设施（如收集池、围堰、事故池等）、防渗设施破损老化后，储存的盐酸、次氯酸钠、废液等一旦发生泄漏，很容易渗透进入包气带土壤、地下水，将导致周边土壤、地下水污染。这种影响将随雨水淋溶和地下水流动向更下、向向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防泄漏设施、防渗设施的性能检查，并开展土壤、地下水跟踪监测，防止土壤、地下水污染。

8.4 海域环境风险评价

8.4.1 环境风险识别

8.4.1.1 物质危险性识别

本期工程对海洋的主要风险物质为以柴油为主的燃油，其储存及使用情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 风险物质储存使用情况

序号	名称	重要组分规格、指标	储存方式	使用情况
1	柴油	复杂烃类 (碳原子数约 10~22) 混合物	运输船舶油舱	项目运输过程中

主要风险物质理化性质和危险特性如下:

表 8.4-2 风险物质理化性质及危险特性

名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性及危害特性
柴油	稍有粘性的棕色液体, 沸点 (°C): 200~350, 闪点 (°C): 45~55, 自燃点 (°C): 257, 相对密度: 0.87~0.9。	易燃, 其蒸气在 60°C 时遇明火会燃烧。易爆, 爆炸上限 % (V/V): 4.5, 爆炸下限 % (V/V): 1.5	急性中毒: 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入可引起吸入性肺炎, 慢性中毒: 柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头痛

8.4.1.2 生产过程危险性识别

本期工程依托已建码头运输机组大件及运行期使用的煤, 项目建设及运行期间环境风险事故主要体现在运输船舶发生碰撞引发柴油泄漏并可能进一步引起火灾、爆炸事故, 详见表 8.4-3。

表 8.4-3 各生产过程潜在风险分析

项目实施阶段	主要危险部位	主要危险物质	事故类型	原因
施工期	船舶	柴油	泄漏	船舶碰撞导致油类物质泄漏进入海水水体

8.4.1.3 伴生/次生污染的识别

本期工程易燃物质为柴油等油类物质, 一旦泄漏遇到明火会引发火灾爆炸事故, 主要燃烧产物为烟尘、SO₂ 等, 可能会造成一定程度的伴生/次生污染。

8.4.1.4 风险物质扩散途径的识别

(1) 污染大气环境

易燃物质柴油等泄漏发生火灾, 燃烧产生的 CO、CO₂、SO₂、烟尘等污染物将对空气环境造成影响。

(2) 污染海水及地表水环境

船舶碰撞事故造成的船舶燃料油泄漏, 将对周边海水水体造成污染影响。

8.4.1.5 风险识别结果

本期工程海洋环境风险识别汇总如下:

表 8.4-4 建设项目海洋环境风险识别表

序号	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	运输船舶	柴油	火灾、爆炸、泄漏	直接进入海水水体	周边海水水质、海洋生态及环境空气

8.4.2 风险事故情形分析

8.4.2.1 事故统计分析

1、国内事故统计

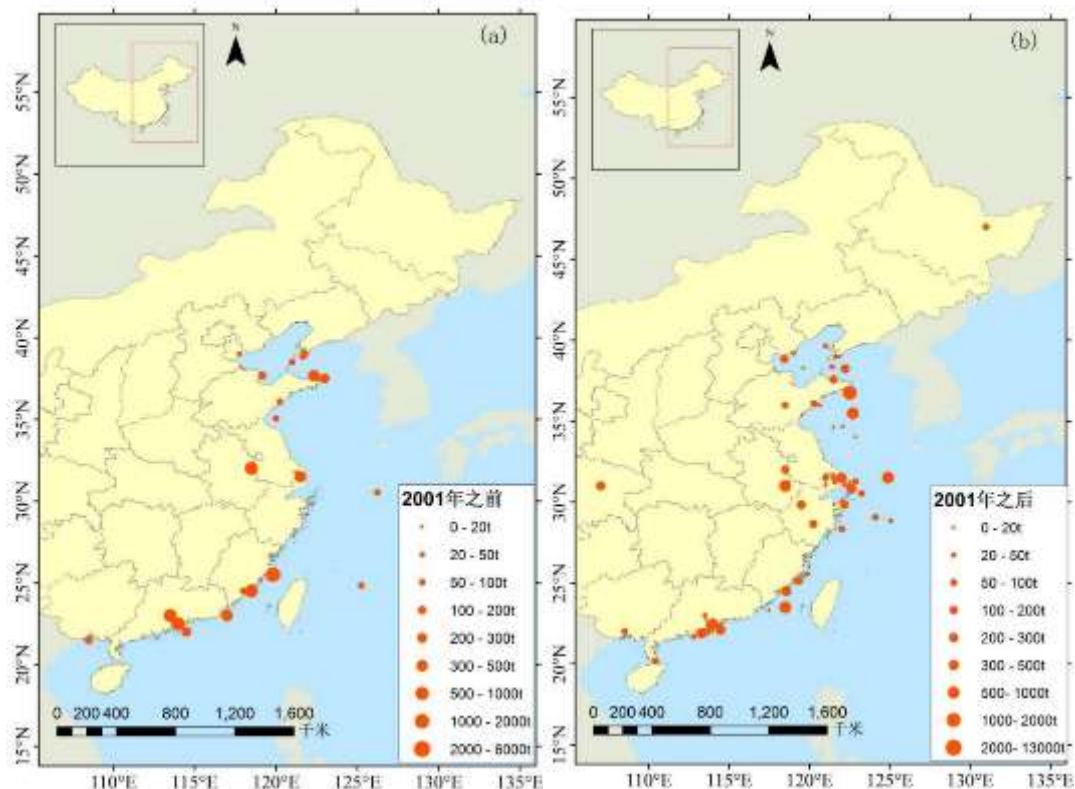
图 8.4-1 (a) 为我国 1990 年至 2001 年泄漏量超过 50t 的溢油事故的分布范围, 图 8.4-1 (b) 为 2002 年至 2016 年之泄漏量超过 10t 的溢油事故的分布范围, 在图中呈现的这两类事故中, 对事故发生地点的经纬度坐标有明确记录的共有 107 起。2002 年至 2016 年船舶事故的统计数据显示以下特征:

(1) 从 1990 年至 2016 年, 我国船舶泄漏事故的发生地点基本沿我国的海岸线分布, 极少部分位于远海和内河流域。图 8.4-1 (b) 显示的是泄漏量大于 10t 的溢油事故, 该图显示的事故空间位置分布特征更为明显, 即大部分溢油事故都发生在环渤海、山东半岛、长三角、珠三角以及台湾海峡西侧附近。这些区域是我国经济发达、航线繁忙的区域。

(2) 对 107 起事故做进一步分析, 可发现关于我国泄漏量大于 10t 的溢油事故的更多特点, 在溢油量大于 10t 的事故中, 10-100t 的事故占到一半以上, 达 57.01%。将 1990 年至 2016 年这段时间内的事故按发生时间的先后顺序排序, 并以五年为一个时间段, 统计溢油事故在各时间段内发生的次数 (图 8.4-2 (a)), 为使每一个时间段的长度都为五年, 我国泄漏量大于 10t 的溢油事故在 21 世纪初的前五年达到最多, 共发生 37 起, 之后, 事故量呈逐渐下降的趋势; 在各时间段内, 发生事故最少的时间段是 2010 年至 2015 年, 其次是 1996 年至 2000 年。

(3) 在历次事故中, 泄漏的油料种类各不相同 (图 8.4-2 (b)), 其中最为常见的是燃料油, 其次为重油, 原油泄漏事故最少。由此可见, 各类船舶自身携带的燃油泄漏是船舶事故中危害较为严重的类型。

4) 就引起溢油的原因而言, 62.62% 的事故都是由于碰撞引起的, 其次为搁浅 (7.48%)。



(a) 我国 1990-2001 年泄漏量超过 50t 事故 (b) 我国 2002-2016 年泄漏量超过 10t 事故

图 8.4-1 我国溢油事故分布图

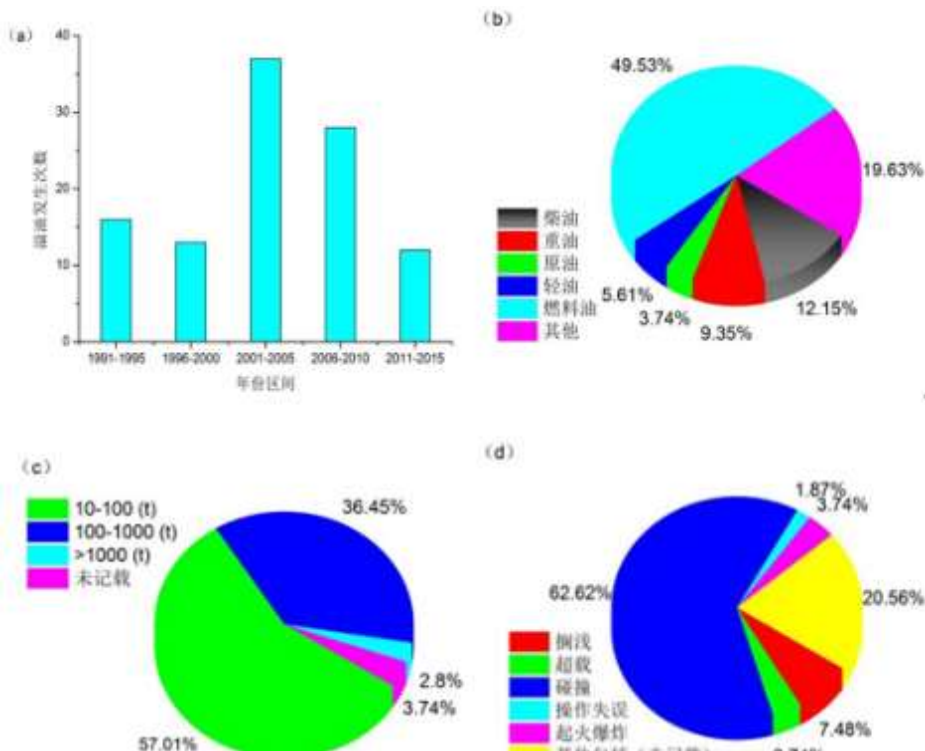


图 8.4-2 我国船舶溢油事故特点

注：(a) 不同时间段内的溢油发生次数 (b) 泄漏的不同油品各自所占比例 (c) 不同溢油量各自所占的比例 (d) 引起溢油的不同原因各自所占的比例。

2、广东省水上交通事故统计

广东省溢油污染事故发生概率为 8.8 次/年, 其中 10t 以下的事故发生概率为 7.2 次/年, 10~50t、100~500t、500~1000t、1000~10000t 事故发生概率分别为 0.6 次/年 (约 1 年一遇)、0.6 次/年 (约 1 年一遇)、0.2 次/年 (5 年一遇)、0.2 (5 年一遇) 次/年。事故主要涉及湛江港、广州港、珠海港、汕头港, 则平均每个港区事故发生概率为 1.8 次/年 (1 年 2 次), 10t 以下、10~50t、100~500t、500~1000t、1000~10000t 事故发生概率分别为 1.44 (1 年 2 次)、0.12 次/年 (约 10 年一遇)、0.12 次/年 (约 10 年一遇)、0.04 次/年 (25 年一遇)、0.04 次/年 (25 年一遇)。

3、本期工程事故发生概率

本期工程主要以施工期和运行期的运输船舶因恶劣气象条件或操作不当而发生碰撞后导致的溢油事故为主。

船舶行驶过程和靠泊码头时发生碰撞、泄漏事故的原因多种多样, 给事故预防带来一定的难度。但对众多事故发生的原因分析可知, 只要加强管理、安全操作, 多数船舶碰撞、泄漏事故是可以预防的。

通过对国家运行船舶数量、船舶污染事故发生数量的统计显示, 船舶发生碰撞诱发污染事故发生概率相对较低。近年来信息化程度发展较快, 给航道管理带来了极大便利, 便于及早发现问题, 有效的进行安全调度和指挥, 因此, 船舶碰撞、搁浅等交通事故发生的概率相对较低。参考广东省水上交通事故概率分析, 本项目和单个港区相比动用船舶较少, 所以项目所在事故发生概率远小于 0.04 次/年。

8.4.2.2 最大可信事故预测

(1) 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的定义, “最大可信事故”系指“基于经验统计分析, 在一定可能性区间内发生的事故中, 造成环境危害最严重的事故”。参照《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017) 中的定义, “最大可信水上溢油事故”系指“在所有预测的概率不为零的事故中, 溢油量最大的水上溢油事故”。根据风险识别, 施工船舶之间的碰撞溢油为本项目主要风险。本次评价对上述船舶碰撞溢油事故进行预测计算, 采用运行期船舶碰撞后单舱燃料油全部泄漏作为最大可信事故。

(2) 最大可信事故位置及溢油风险事故污染量估算

本项目主要为施工期和运行期的船舶进入码头装卸作业，在操作不当时，运输船舶可能在码头前沿、航道等地方发生碰撞进而造成溢油事故。考虑工程周边敏感目标主要位于沿岸海域，故选择码头前沿作为溢油发生点位置，具体位置详见图 8.2-1。

本项目施工期运输船舶最大吨位船舶为 3000t 散货，运行期采用 7 万吨级的散货船。参照《水上溢油环境风险评估技术导则》中附录 C，3000 吨散货船燃油总量约 365m³ (约合 262.8t)，单舱燃油量 61m³ (约合 54.9t)。运行期 70000 吨散货船燃油总量 3402m³ (约合 3062t)，单舱燃油量约为 542.6m³ (约合 488.4t)。因此，最可能发生的溢油量 488.4t。

8.4.2.3 溢油计算工况

(1) 流场参数

考虑到大潮期间潮流流速较大，油膜在大潮期扩散范围最大，因此在流场验证良好的基础，选择大潮期的水动力场作为计算流场。

(2) 气象参数

本项目所在海域，夏季盛行南风，多年平均风速 3.1m/s，冬季盛行东北风，多年平均风速 4.7m/s，因此，风向 S 风和 NE 风及其对应的多年平均风速作为本项目溢油风险计算常规工况。

考虑到溢油点处敏感目标较多，且这些敏感目标的海洋生态环境均特别敏感，因此不利风向选择为对其最不利的风向和最不利风速，风向根据相互位置关系确定，风速取船舶抗风等级六级风上限 13.8m/s。

(3) 计算工况

溢油形式主要分为瞬时和连续溢油，一般而言，溢油量的 10% 为瞬时溢油，90% 为连续溢油。结合本项目实际情况，预测以燃料油作为油品的主要代表，考虑连续 1h 溢油的情况，以大潮作为主要的潮流形式。溢油发生时刻分涨憩和落憩两种时刻。

溢油计算条件组合见表 8.4-5。

表 8.4-5 溢油模型工况设计

工况	风向，风速	溢油发生时刻	备注
工况 1	S, 3.1m/s	涨憩	常规工况

工况 2		落憩	
工况 3	NE, 4.7m/s	涨憩	
工况 4		落憩	
工况 5	SW, 13.8m/s	涨憩	针对东北侧敏感目标
工况 6	NE, 13.8m/s	落憩	针对西侧敏感目标
工况 7	WSW, 13.8m/s	涨憩	针对东侧敏感目标
工况 8	N, 13.8m/s	落憩	针对西南侧敏感目标

8.4.3 环境风险预测与评价

8.4.3.1 溢油事故预测模型

海上溢油的扩散行为受气象条件和潮流特征等环节条件以及溢油本身化学性质的影响, 会经历拓展、漂移及风化等复杂过程。溢油刚发生时, 油膜主要在海中进行扩展过程, 持续时间较短, 随后在海中进行漂移和风化过程, 持续时间较长。目前对溢油数值模拟研究的方法基本有两种, 一种是基于对流扩散方程, 将油膜视作一般污染物; 另一种是“油粒子”模型, 采用拉格朗日随机走动法和粒子云团来描述溢油过程。“油粒子”模型将油膜分散成大量油粒子, 油膜视为这些“油粒子”组成的粒子云团, 该方法可以较好地反应海上溢油在各种环境因素影响下的行为情况, 目前在溢油研究中被广泛使用。

本次计算采用丹麦水利研究所 DHI 开发的 MIKE21/3 OS 模块进行溢油的数值模拟, 其基本原理是基于拉格朗日体系, 模拟溢油在海水中的扩展、漂移、风化等过程, 并且能全面反应油膜的漂移轨迹、扫海面积以及溢油物理化学属性的改变情况, 是国际上应用较广的溢油预测模型模拟系统之一。

在模型中油被分为两部分: 轻质挥发部分(分子量小于 160g/mol, 沸点小于 300 ℃)和重质部分(分子量大于 160g/mol, 沸点 300 ℃ 以上), 石蜡和沥青作为油中的特殊成分, 不参与降解、蒸发和溶解过程。模型中油被离散为大量的油粒子, 每个油粒子代表一定的油量, 每个粒子都在模型被单独计算。溢油发生后, 油残留物的化学组分变化是物理和生物过程的结果、这通常称为油的风化过程, 在模型中油的风化过程主要包括蒸发、扩散、乳化、溶解、沉降、感光氧化和生物降解等, 过程示意图见图 8.4-3。

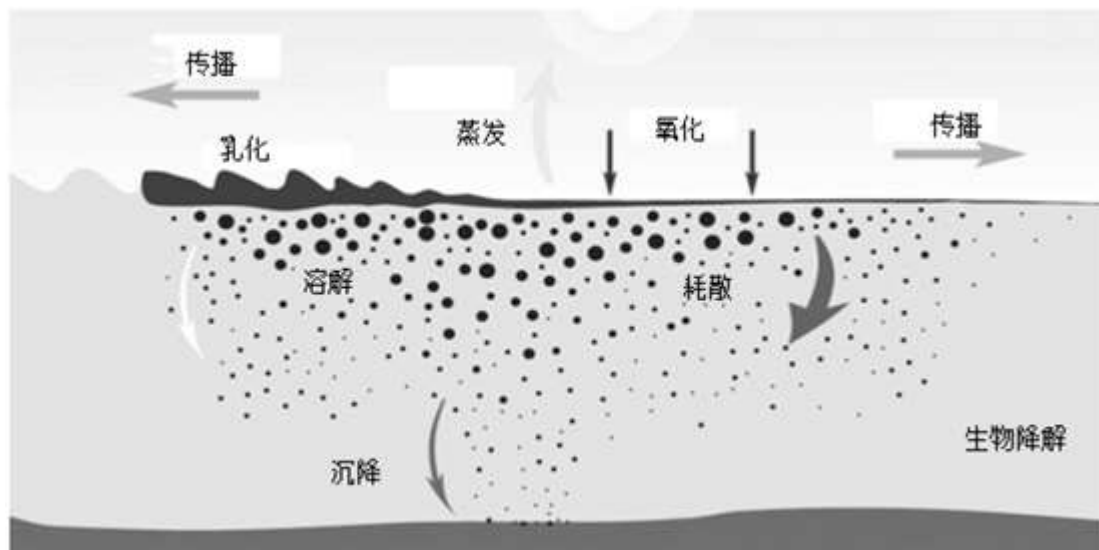


图 8.4-3 溢油风化过程示意图

(1) 扩展过程

溢油的扩展过程主要受重力、粘力和表面张力的影响。模型采用的是修正的 Fay 重力-粘性力公式计算油膜的扩展过程：

$$\frac{dA_0}{dt} = K_a A_0^{1/3} \left(\frac{V_0}{A_0} \right)^{4/3}$$

$$V_0 = R_0^2 \pi h_0$$

式中， A_0 为油膜扩展面积， V_0 为溢油体积， K_a 为系数， h_0 为油膜初始厚度，取 10cm， t 为时间。

(2) 漂移过程

“油粒子”模型将漂移过程分为对流和紊动扩散两个主要过程，在每个计算步长内，油粒子的变化都是这两个过程综合作用的结果。

1) 对流过程

油粒子在潮流和风力的作用下产生对流位移，可以表示为：

$$U_p = U_s + C_w \cdot U_w \cdot \sin(\theta - \pi + \theta_w) \tag{1}$$

$$V_p = V_s + C_w \cdot U_w \cdot \cos(\theta - \pi + \theta_w) \tag{2}$$

式中， U_p 、 V_p 分别为油粒子在 x 、 y 方向的对流移动分速度； U_s 、 V_s 分别是表面流速在 x 、 y 方向的分速度； U_w 为海面上 10m 处的风速； θ 为风向角；

C_w 为风漂移系数, 一般取值为 0.03~0.04 之间, 本模型取值为 0.03; θ_w 为风偏转角, 可表示为:

$$\theta_w = \beta \exp\left(\frac{\alpha |U_w|^3}{g \gamma_w}\right)$$

其中, $\alpha = -0.3 \times 10^{-8}$; $\beta = 28.38'$; g 为重力加速度; γ_w 为运动粘度。本模型取模型默认值, $\theta_w = 28^\circ$ 。

2) 紊流扩散过程

每个油粒子的空间是由水流的随机脉动所导致的, 对于二维的情况, 可以将随机走动的距离形式表示为:

$$\Delta S_\alpha = R \cdot \sqrt{6D_\alpha \cdot \Delta t}$$

其中 ΔS_α 为在 α 方向上的一个时间步长内可能扩散走动的距离, D_α 为 α 方向上的扩散系数, R 为 -1 到 1 的随机数。

(3) 溢油风化过程

溢油的风化包括蒸发、乳化以及溶解等过程。其过程十分复杂, 与溢油自身属性、温度、风、阳光等许多因素有关。

1) 蒸发过程

油类蒸发指液态的石油烃变成气态造成油膜与空气间进行物质交换的过程, 油类的蒸发受油品本身及环境因素影响, 油品本身性质决定着油类在水中的蒸发率, 油膜厚度、风场及温度、水温、风速计太阳辐射等因素也影响着油类的蒸发。油膜蒸发是风化过程的主要部分, 大多数原油的蒸发量可达 40%, 蒸发数量一般占总溢油量的 20%~40%。蒸发率由下式表达:

$$N_i^e = K_{ei} \cdot P_i \cdot \frac{M_i}{\rho_i} / (RT) \quad (3)$$

式中: N_i^e 为蒸发率, P 为蒸汽压, i 为不同的油组分, R 为气体常数, K_{ei} 为物质传输系数, M 为分子量, T 为温度, ρ 为油组分密度, K_{ei} 由下式估算:

$$K_{ei} = K \cdot A_0^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_w^{0.78}$$

其中, K 为蒸发系数, Sc 为蒸汽 Schmidt 数, 模型取 2.7。

2) 乳化过程

乳化是油与水经过扰动作用后混合在一起, 油膜被打碎成油滴不断向水体运动, 同时卷吸海水形成黑褐色的乳化物。这种乳化物可以长期漂浮于海上, 体积、粘度和比重都比原来大得多, 这是由于其吸收了大量海水的原因。溢油的乳化会极大影响到扩散、蒸发等其它过程, 严重地妨碍了溢油的清理工作。溢油的乳化受油膜厚度、水流紊动作用以及环境条件等的影响。

油膜的乳化包括形成水包油型及油包水型两个物化过程。在溢油发生最初的时刻, 扩散是最主要的运动方式, 由于其是一种物理过程, 油膜在自身伸展压缩运动及水流和风浪的扰动下破碎, 将油膜分散成各种粒径的油滴, 油滴进入水中, 形成水包油型乳化。从油膜中扩散到水中的油量损失可由下式计算:

a. 形成水包油乳化物的过程

溢油在海上的扩散过程中, 水流的紊动作用将油膜打碎成油滴, 油滴分散到水体后进而形成了水包油的乳化物。这些乳化物表面化学性质稳定, 可以防止油滴返回油膜。在静风条件下油膜的伸展压缩运动是主要的分散作用力, 而在大风的情况下波浪破碎是主要因素。溢油的损失量计算为:

$$D_b = \frac{1}{1 + 50\mu_0 h_s \gamma}$$

$$D_a = \frac{0.11(1 + U_w)^2}{3600}$$

$$D = D_a + D_b$$

式中, D_a 为油类进入到水中的分量, D_b 为进入水体后没有返回的分量, μ_0 为油的粘度, γ 为油和水的表面张力。

油粒子返回油膜速率为:

$$\frac{dV_0}{dt} = D_a (1 - D_b)$$

b. 形成油包水乳化物的过程

当水进入油类中, 形成油包水型乳化, 会增加油类的含水率。油类含水率变

化由下式得出：

$$\frac{dY_w}{dt} = R_a - R_b$$

$$R_a = K_a (Y_w^{\max} - Y_w) \frac{(1+U_w)}{\mu_0}$$

$$R_b = K_b Y_w \frac{1}{A_s \cdot \mu_0 \cdot W_a}$$

其中， R_a 、 R_b 分别为水的吸收速率和释放速率， A_s 为溢油的沥青含量， W_a 为溢油的石蜡含量， Y_w 为乳化物含水率， Y_w^{\max} 为最大含水率， K_a 、 K_b 分别为吸收系数和释放系数。 Y_w^{\max} 取值为 0.75。

(4) 溶解

溢油有微弱的溶于水的特性，主要是低碳的轻油组分溶解于水。在整个溢油扩散的过程中其溶解量通常不会超过溢油总量的 1%，可以忽略不计。但考虑到溶解于水中的溢油具有一定的毒性，溢油扩散数值模拟中需要进行溶解量的计算。

溶解率可表示为：

$$\frac{dV_{di}}{dt} = K_{di} \cdot X_i \cdot C_i^s A_0 \frac{M_i}{\rho_i}$$

$$K_{di} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \end{cases}$$

其中， V_{di} 为溢油溶解量， K_{di} 为溶解传质系数， X_i 为摩尔分数， C_i^s 为溶解度， M 为摩尔质量。

(5) 溢油物理化学性质的变化

进入水体的溢油的物理化学性质会随着乳化和蒸发等过程的进行而不断地发生变化。在“油粒子”模型中，溢油的浓度和厚度都以粒子的体积以及网格面积表示。本模型考虑了溢油的密度、粘度和热容量的变化。

具体参数设置见表 8.4-6。

表 8.4-6 溢油模型参数设置

参数名称	取值	说明
溢油类型	柴油	
源强	488.4 吨	
轻组分油密度	755kg/m ³	
重组分油密度	940kg/m ³	
水的运动粘性系数	1.14e-006m ² /s	
20℃下油的动力粘度	1.4cP	
风漂移系数 Cw	0.035	对流过程
风偏向角 θw	28°	对流过程
乳化率	2.1e-006 s/m ²	乳化过程
油的乳化物最大含水率 YWmax	0.75	乳化过程
吸收系数 Ka	5e-007	乳化过程
释出系数 Kb	1.2e-005	乳化过程
传质系数 Kdi	2.36e-006	溶解过程
蒸发系数 K	0.06	蒸发过程
蒸汽 Schmidts 数 Sc	2.7	蒸发过程
油品组分	轻组分油 (重量低于 160 克/摩尔, 沸点远低于 300 摄氏度)	50%
	重组分油 (重量超过 160 克/摩尔, 沸点高于 300℃)	40%
	油中的蜡质 (保守)	8%
	油中沥青质含量 (保守)	2%

8.4.3.2 溢油事故预测结果

根据各种工况计算的结果, 表 8.4-7 给出了各种工况下溢油发生后各时刻油膜面积及 72h 油膜总扫海面积, 表 8.4-8 给出了各种工况下油膜最大漂移距离, 图 8.4-4 给出了各工况下典型时刻油膜扫海范围, 图 8.4-5 给出了各工况下油膜 72h 的运动轨迹图。

表 8.4-7 油膜扫海面积随时间变化 单位: km²

时间/h	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6	工况 7	工况 8
1	0.14	0.06	0.14	0.08	0.17	0.10	0.17	0.10
2	0.25	0.14	0.30	0.12	0.24	0.16	0.31	0.13
4	1.40	0.36	1.69	0.23	0.99	0.31	1.46	0.49
8	4.53	0.85	3.54	0.27	3.01	4.71	2.53	1.72
12	7.79	3.51	3.03	2.20	5.02	7.25	5.72	3.52
24	9.56	6.67	6.21	16.71	44.78	10.91	47.81	10.78
36	24.81	10.98	17.75	37.30	65.59	44.37	87.44	28.09

时间/h	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6	工况 7	工况 8
48	22.15	19.12	37.17	53.74	27.27	49.55	76.58	72.79
72	73.08	42.45	69.78	85.27	89.25	60.23	113.12	73.94
总扫海面积	163.15	121.08	160.25	179.09	330.23	323.11	392.47	397.95

表 8.4-8 油膜最大漂移距离 单位: km

工况	油膜漂移最大距离
工况 1	24.04
工况 2	21.96
工况 3	24.58
工况 4	27.82
工况 5	51.13
工况 6	43.23
工况 7	44.74
工况 8	48.50

从各工况油膜运动轨迹图可以看出,不同风向对油膜运动轨迹和扩散面积影响十分明显。

常规工况条件下,风速相对较小。溢油发生后,在常风向南风(工况 1、2)作用下,油膜受潮流动力、岸线阻断和风的多重影响下,呈往复状向东北侧漂移;在常风向东北风(工况 3、4)作用下,油膜受潮流动力和风的双重影响下,呈往复状向西南方向漂移。

不利工况条件下,风速较大,达到 13.8m/s。其中在西南风 13.8m/s(工况 5)和落潮流作用下,油膜向东北方向漂移,到达溢油点东北方向敏感目标,部分油膜漂移至岸边后被岸滩吸附;在东北风 13.8m/s(工况 6)和涨潮流作用下,油膜向西南方向漂移,到达溢油点西南方向的敏感目标;在西南偏西风 13.8m/s(工况 7)和落潮流作用下,油膜向东北偏东方向漂移,到达溢油点东侧及东北侧方向的敏感目标,部分为海陵岛岸滩所吸附;在北风 13.8m/s(工况 8)和涨潮流作用下,油膜向南方向漂移,到达南侧海域的敏感目标。

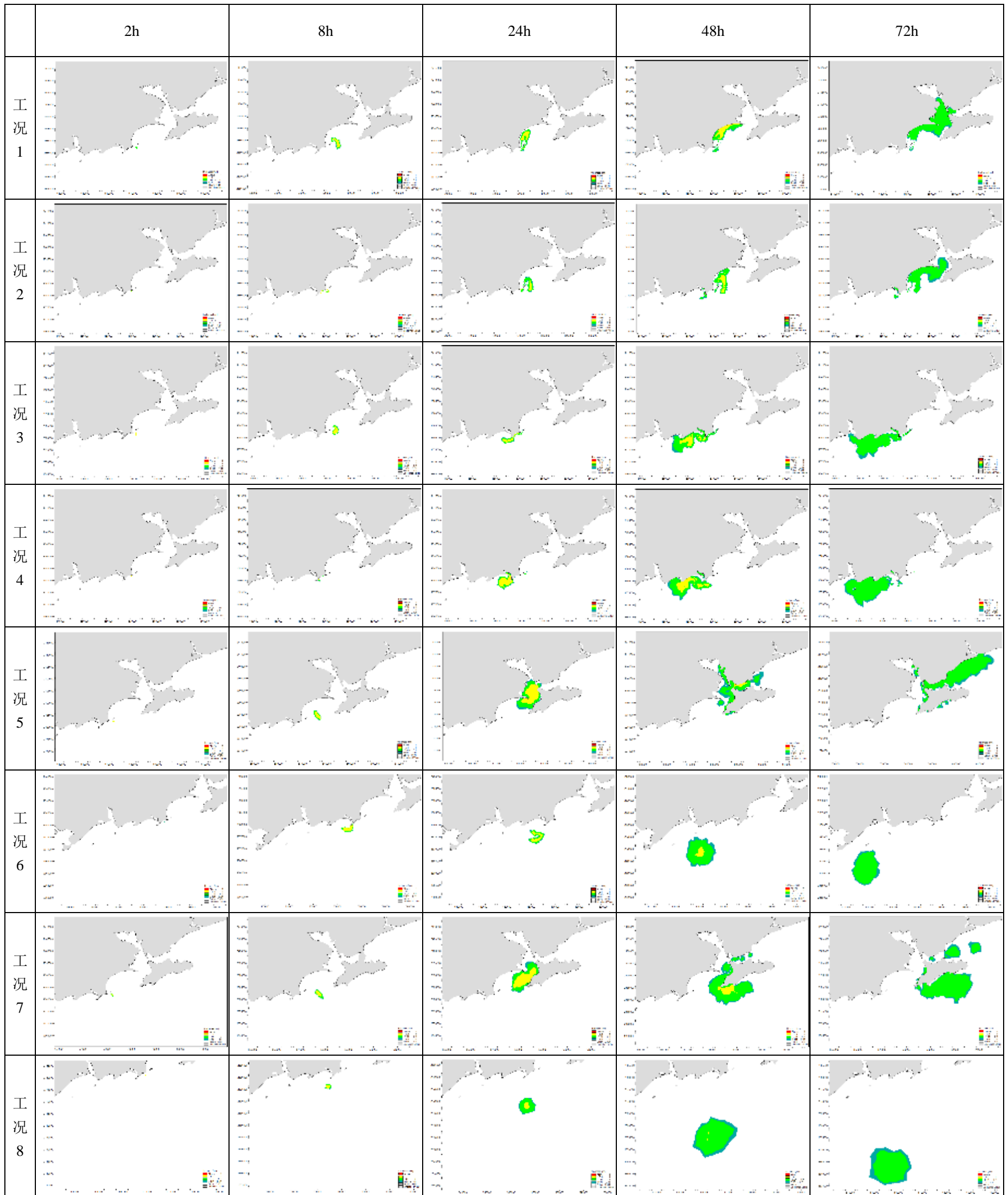


图 8.4-4 各种工况下典型时刻油膜瞬时运动分布图

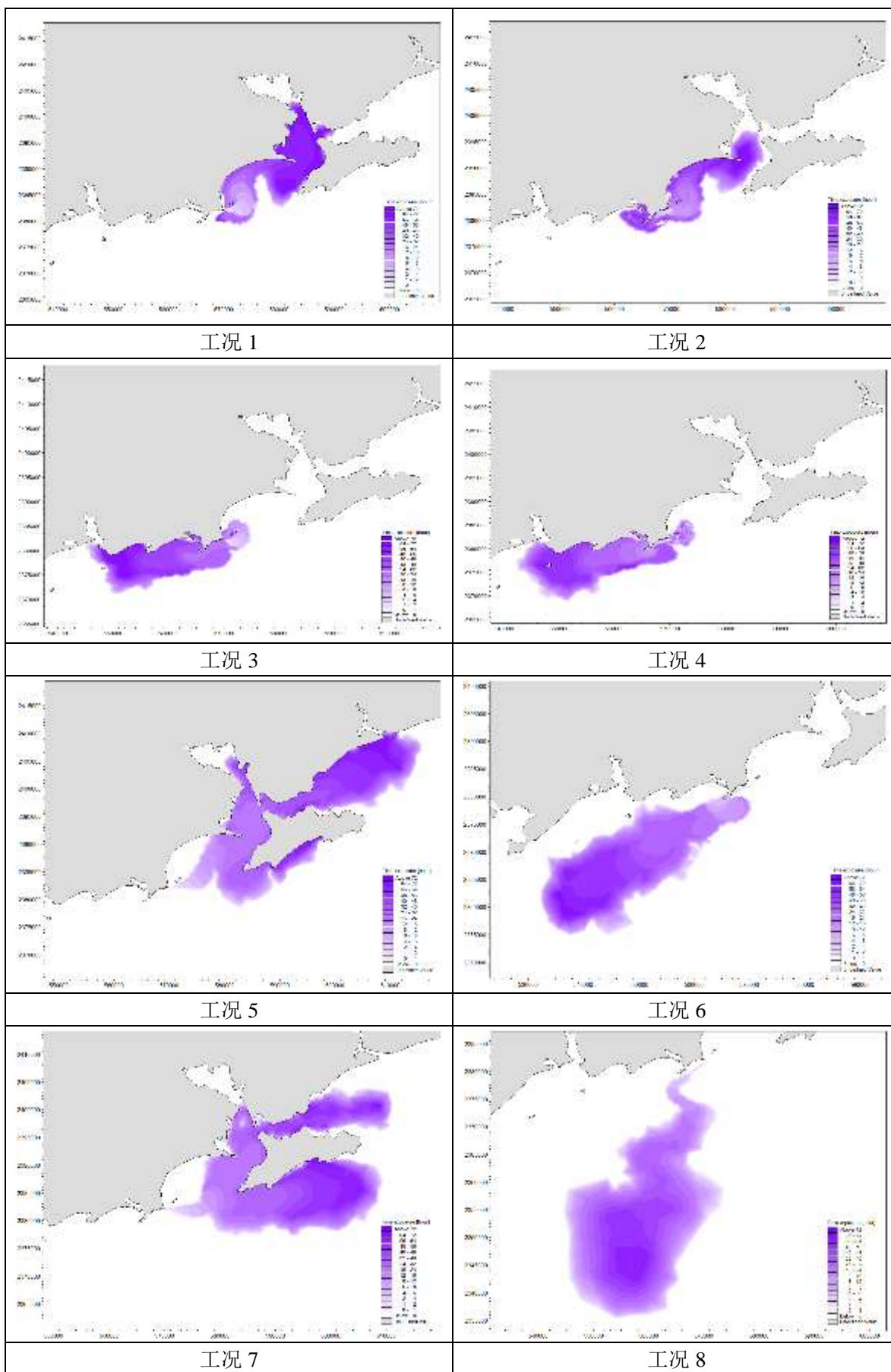


图 8.4-5 72h 油膜运动轨迹图

8.4.3.3 溢油对各敏感区影响分析

本项目海域周边的敏感目标有保护区、人工鱼礁区、生态红线等敏感目标，一旦发生溢油事故将会对这些区域发生不利影响，通过分析溢油各种工况下的计算结果，给出了溢油发生后油膜到达敏感目标的时间。

表 8.4-9 溢油对海洋敏感目标的影响

序号	敏感目标名称	到达时间							
		工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6	工况 7	工况 8
1	大树岛海洋保护区/树岛龙虾县级自然保护区禁止类红线区	/	31	21	7	/	4	/	5
2	大树岛-南山岭重要渔业海域限制类红线区	/	59	27	13	/	8	/	4
3	青岛岛重要渔业海域限制类红线区	/	/	41	21	/	21	/	27
4	南山岭人工鱼礁区	/	/	/	/	/	26	/	19
5	湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区	25	3	18	3	/	2	/	2
6	福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	/	40	31	13	/	5	/	/
7	青洲海洋保护区	/	/	69	51	/	30	/	/
8	月亮湾国家级海洋公园禁止类红线区	/	/	47	29	/	29	/	/
9	月亮湾国家级海洋公园限制类红线区 (月亮湾旅游休闲娱乐区)	/	/	47	29	/	/	/	/
10	鸡打港重要滨海湿地限制类红线区	/	/	/	56	/	/	/	/
11	大榜重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	/	/	72	54	/	/	/	/
12	儒洞河重要河口生态系统限制类红线区	/	/	71	54	/	/	/	/
13	儒洞河口红树林限制类红线区	/	/	/	/	/	/	/	/
14	沙扒湾重要滨海旅游休闲区限制类红线区 (沙扒旅游休闲娱乐区)	/	/	70	52	/	/	/	/
15	福湖红树林限制类红线区	/	/	62	42	/	/	/	/
16	上洋镇福湖岭重要滨海旅游区限制类红线区	/	/	46	28	/	/	/	/
17	海陵岛大角湾重要滨海旅游区限制类红线区	67	/	/	/	19	/	16	/
18	海陵岛国家级海洋公园限制类红线区	/	/	/	/	28	/	26	/
19	海陵岛国家级海洋公园禁止类红线区	/	/	/	/	28	/	26	/
20	海陵湾石角山红树林限制类红线区	61	/	/	/	22	/	33	/
21	海陵湾重要滨海旅游区限制类红线区	/	/	/	/	51	/	29	/
22	海陵岛南外海重要渔业海域限制类红线区	/	/	/	/	53	/	29	/

由上表可知：由于溢油点周边敏感目标分布众多，其中湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区距离溢油点较近，溢油发生后，最快到达时间仅为 2h，大树岛海洋保护区、大树岛-南山岭重要渔业海域限制类红线区、福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区等敏感目标距离溢油点也相对较近，油膜最快到达时间在 4~5h，其余敏感目标的油膜到达时间在 16~56h 之间。

由于工程周边海域分布了众多敏感目标，且部分敏感目标距离很近，油膜到达最短时间仅为 2h，溢油事故的应急处置工作难度较大。因此，应严格加强运输船舶的安全管理，杜绝事故的发生。同时要加强突发事件的风险防范和应急处置能力建设，一旦发生溢油事故，应尽快采取阻拦措施，并组织人员进行油品的回收工作，尽量减小污染。

8.4.3.4 船舶溢油环境影响分析

根据前述环境风险识别，本项目施工期可能发生施工船舶碰撞引起的溢油环境风险。溢油事故发生后，油品在发生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，将会对海洋生态和渔业资源造成危害。溢油事故发生后，油品在发生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，将会对海洋生态和渔业资源造成危害。主要体现在以下几个方面的影响：

(1) 对鸟类的危害

海面上的溢油对鸟类的危害最大，尤其是潜水摄食的鸟类。这些鸟类接触到油膜后，羽毛会因浸吸油类而失去防水、保温能力，丧失飞行和游泳能力。鸟类还会因摄取溢油而造成内脏的损伤，最终因饥饿或中毒死亡。在溢油事故发生时海鸟所受的危害是相当严重的（张舒，2011；吴传雯，2014）。

(2) 对浮游生物的危害

浮游生物是最容易受污染的海洋初级生物，一方面，由于它们对油类的毒性特别敏感，所以即使在很低浓度的溢油情况下它们也会被污染；另一方面，浮游生物与水体连成一体，浮游生物会将大量的海面浮油吸收。此外，海面油膜对阳光的遮蔽作用会影响一些需要进行光合作用浮游生物，无法进行光合作用的浮游生物最终将腐败变质，而变质的浮游生物又会危及以它们为食的其他较高级的海洋生物的生存（张舒，2011）。

(3) 对底栖生物的影响

溢油后，相当一部分石油污染衍生物质甚至石油颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。被石油污染过的牡蛎有一股浓浓的石油味，这股味道可以存在一个多月之久。附着在岸边岩石上的一些海洋生物对新鲜石油更为敏感，往往是首批牺牲者。棘皮动物对海水中的任何物质都有敏感性，对石油污染更是如此。“达姆毕科·马鲁”油船失事以后，观察结果证实，原来生存着大量海星和海胆的海区，遭受石油污染后的 6 年以内，没有发现海星、海胆重新活动，表明石油污染对海星和海胆等棘皮动物的潜在威胁是很大的（吴传雯，2014；MOHHHH

A, BOHTOB, 1995)。

沈新强等 (2008) 对 2006 年 4 在舟山沿岸发生的溢油事故对渔业资源的损害评估中指出, 油污在潮流作用下, 粘附在岛礁、岸滩, 使潮间带底栖动物受到严重污染而导致死亡或失去实用价值。

(4) 对渔业资源的影响

石油不同组分中, 低沸点的芳香烃对一切生物具有毒性, 高沸点芳香烃具有长效毒性。陈民山和范贵旗 (1991) 研究了胜利原油对海洋鱼类胚胎及仔鱼的毒性效应结果表明, 原油可抑制胚胎的孵化, 导致孵化仔鱼的发育畸形和大量死亡; 沈新强等 (2008) 对 2006 年 4 在舟山沿岸发生的溢油事故对渔业资源的损害评估中指出, 溢油导致在该范围内鱼卵、仔鱼因高浓度的油含量而全部死亡, 幼鱼 70% 死亡, 大部分成鱼回避, 但也有少量成鱼因来不及回避而被污染, 导致死亡或失去实用价值。

(5) 对海水水质的影响

石油类污染对海水水质的危害性非常大, 船舶溢油事故发生后, 油膜随着潮流和风动力向周边海域进行漂移, 严重影响水面和空气的接触, 导致水中溶解氧减少, 对正常的复氧条件造成破坏, 严重影响海洋的自净能力。

8.5 环境风险防范措施

“安全第一, 预防为主, 综合治理”是我国的安全生产方针, 加强预防工作, 从管理入手, 把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度。本项目选择安全的技术路线, 采用安全的设备和仪表, 增加装置的自动化水平, 认真执行环境保护“三同时”原则, 要求设计时认真执行我国现行的安全、消防标准、规范, 严格执行项目“安评”提出各项措施和要求, 在设计时对风险事故采取预防措施。

8.5.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

(1) 项目总图设计应执行《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《建筑设计防火规范(GB50016-2014)》(2018年修订版)及“安评”要求。总平面布置中, 本着有利生产, 充分考虑风向因素、安全防护距离和疏散通道等, 按照生产功能, 将厂区分成生产区、储罐区等不同功能区。各功能区独立布置, 根据有关规范设置足够防火间距。各区域周围设置环形道路, 内外道路保持畅通, 有利于安全疏散、车辆的顺利通行。

(2) 厂区建(构)筑物应按抗震设防烈度为 6 度以上进行设计, 防火等级要符合

《建筑设计防火规范(GB50016-2014)》(2018 年修订版)的规定,预留足够安全间距,确保满足防火防爆要求。建筑物内疏散走道应通畅,安全出口数量、位置、宽度以及疏散距离等均应符合规范要求。凡禁火区均设置明显标志牌,并按照《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)和《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)等规范要求,设置消防系统,配备必要的消防器材,定期对消防器材进行检测与更换,确保其处于完好状态。

8.5.2 运输风险防范措施

危险化学品、危险废物等危险物质运输风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等。为降低风险事故发生概率,需委托有相应资质的单位进行运输,并督促运输单位做好如下风险防范措施:

1.运输过程风险防范应从包装着手,有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)、《危险货物包装标志》(GB190-2009)、《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)等一系列规章制度进行。包装要严格按照有关危险品特性及相关强度等级进行,包装容器应通过堆码试验、跌落试验、气密试验和气压试验等,运输包装件严格按规定印制提醒符号,标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

2.危险品装卸、运输应严格执行《汽车运输、装卸危险货物作业规程》、《汽车运输危险货物规则》、《机动工业车辆安全规范》等的要求,运输易燃易爆危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆危险化学品三证”,必须配备相应的防毒器具和消防器材,有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员。危险化学品装卸前后,必须对车辆和仓库进行必要的通风、清扫干净,装卸作业使用的工具必须能防止产生火花,必须有各种防护装置。

3.危险品运输车辆不得停靠在机关、学校、厂矿、桥梁、仓库和人员稠密等地方;停车位置应通风良好,停车地点附近不得有明火;停车检修时应使用不产生火花的工具,不得有明火作业;途中停车如果超过六小时,应按当地公安部门指定的安全地点或有《道路危险货物运输中转许可证》的专用停车场停放;途中发生故障,维修时间长或故障程度危及安全时,应立即将汽车转移到安全场地,并由专人看管,方可进行维修;重新行车前应对全车进行认真检查,遇有异常情况应妥善处理,达到要求后方可行车;停车时驾驶员和押运员不得同时离开车辆。

4.所有车辆均应按车辆允许载重量装车，严禁超载运输。承运单位要加强运输车辆的安全检查与日常维护，保持车辆完好状况，不驾故障车。

5.合理地规划运输路线及时间，危险品的运输单位事先需作出周密的运输计划和行驶线路。运输路线必须避开人口稠密区、居民生活区和饮用水源地等敏感区域，合理选择运输时间，尽可能避开人群流动高峰时期。

6.制定危险化学品的泄漏和人体接触的应急预案。提高运输押运人员素质水平，掌握有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下能应急处理，减缓和减轻影响。

7.在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。接报后，有关部门应当按照当地应急救援预案组织实施救援，不得拖延、推诿，采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

8.5.3 危险化学品贮存和使用中的安全防范措施

各危险化学品，在贮存、使用中需落实以下安全防范措施：

1.危险化学品储存于专用储存间，储存间按《建筑设计防火规范(GB50016-2014)》(2018年修订)做好建筑结构、通风设计，按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)规定落实防雷、防静电措施。储存间应远离火种、热源，地坪和墙面采用不燃烧材料，电器设施采用防爆型照明、通风设施，并保持库房内阴凉、通风。盐酸、次氯酸钠等应包装密封，分开存放，并设置好带有化学品名称、性质、存放日期等的标志，不直接落地存放，存放在支架上，并做好防潮管理。

2.严格按《危险化学品安全管理条例》要求，设立管理岗位，危险化学品由专人管理，入库前进行检查登记，建立《危险化学品出入库台帐》，入库后定期检查。

3.在危险化学品装卸、搬运、使用过程中，操作人员应轻装轻卸，严禁摔碰、翻滚，防止包装材料破损，并禁止肩扛、背负。

4.生产过程中对使用有毒、有害化学品的，为确保职工安全，设有人员防护设备，如自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器。

5.为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，设计有完整、高效的消防报警系统，整个系统包括感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系

统和应急照明及疏散指示系统。

通过采取上述一系列安全和预防措施，可以有效地控制或缓解危险化学品的使用的环境风险。

8.5.4 厂区事故废水排放防控措施

本项目可能对周边地表水环境造成污染风险主要来源于泄漏物质、消防废水外溢。为了切断泄漏物质、消防废水进入外部水体的途径，从根本上消除事故情况下对周边水域造成污染的可能。为此，本项目设置了三级环境风险防控措施，具体如下：

1. 一级防控措施

在各车间内设置漫坡、导流沟、收集井等，并通过管道与厂区事故应急池相通。少量液态物质泄漏后，可被收集井截流、收集；大量液态物质泄漏后，通过管道输送至厂区事故应急池内。

在储罐区设防火堤或围堤，防火堤或围堤的有效容量不应小于一个最大罐体的容量，外排管上设置阀门。少量液态化学品泄漏后，阀门处于关闭状态，将泄漏物质封存于罐区防火堤或围堤内，事故后再泵入备用罐或泵入厂区事故应急池内。当大量液态化学品泄漏或发生火灾爆炸事故时，泄漏物质、消防废水可能超过防火堤或围堤容量，开启阀门，通过应急泵将泄漏物质、消防废水泵入厂区事故应急池中作后续处理。

2. 二级防控措施

在厂区设有工业废水储存池 4 座 3000m³、3 座 1500m³，1 座 800m³、1 座 700m³，共 18000m³ 储存池。其中约 3420m³ 常空，兼做事故应急池，能够满足单次事故的泄漏物质、消防废水的盛装要求。事故时，将事故废水先引至废水储存池，当储存池液位达到一定液位后自启动泵，废水经工业废水处理系统处理，当来水水量或水质超过工业污水处理系统处理能力时，阳西电厂采取停止生产发电等措施，切断污染源，将泄漏物质、消防废水通过防渗管沟导入事故应急池内暂存，事故后逐步注入厂区废水处理系统进行处理或外委处理。

3. 三级防控措施

一旦厂区发生事故，泄漏物质、消防废水进入雨水排放系统，应立即关闭雨水外部排放口，将污染废水封堵在厂区围墙之内，并开启应急泵，将进入雨水排放系统的泄漏物质、消防废水泵入事故应急池。

8.5.5 溢油事故风险防范措施

本期工程施工及运行期具有一定的通航环境风险,从而存在一定燃油泄漏的风险,考虑到项目溢油对海洋生态环境及各敏感目标的不利影响,为保证项目施工运行安全,防止油污事故发生,应采取以下风险防范措施:

(1) 采用“人、机、环境、控制(管理)”四大要素,对每个要素采取切实有效的安全措施。为了预防事故,就必须从根本上控制岸上、船上工作人员的职业素质和操作;控制船体、机电设备的技术状态,严格维护保养,保障其运转正常;正确估量航行环境中蕴含的自然力量和船舶的抵御能力,及时正常地预报天气和海况,及时规避灾害天气,避免不可抗力的袭击;加强公司岸上和船上的安全管理,完善机构、规章及其运作。

(2) 加强对运输船舶的安全管理,运输船舶必须经过相关的安全检查,有关人员必须经过相关安全培训和教育。

(3) 运输船舶应配置有效的通讯工具,指派专人守听,密切注视周围船舶动态。当发现来船动向不明或危及船舶安全时,应立即通过扩音喇叭向来船发出警告。

(4) 掌握天气动态,规避灾害天气,当风力达到船舶的抗风等级前,应择地避风。

(5) 认真落实船舶防污染措施,做好船舶垃圾、残油、含油污水等污染特、废弃物的接收和处置工作。一旦发生污染水域事故,应尽力采取控制和消除污染的措施,同时向海事主管机关报告,接受调查处理。

(6) 建设单位需制订切实有效的安全管理措施和一旦发生空发性事故的应急预案。

8.5.6 地下水及土壤环境风险防范措施

地下水及土壤环境风险防范措施主要包括源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等(详见本报告 9.6 和 9.7 节)。同时,在厂区上游、厂区内重点污染源、厂区下游设置监测井,定期对地下水水质进行跟踪监测,及早发现风险隐患,降低运营期对区域地下水环境造成污染影响的可能性。一旦发现泄漏事故、地下水水质异常等,现场必须立即启动应急预案,及时排查并截断污染源,分析污染事故的发展趋势,并提出进一步防治措施,使迅速控制或切断事件灾害

链，有效抑制污染扩散，最大限度地保护下游地下水及周边土壤安全，将损失降到最低限度。

8.5.7 安全管理措施

为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

（1）认真贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针和“管生产必须管安全”的原则，各级领导和生产管理人员必须重视安全工作，扩建项目的主体工程与安全设施同时设计、同时施工、同时竣工投入实用。

（2）公司必须对其从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关安全生产规章制度和操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员不得上岗作业。接触有毒有害物料的工种，应配备规范的防护措施和必要的劳动保护措施，以保证相关工作人员的安全作业。

（3）企业应建立健全电气安全规章制度和安全操作规程并严格执行，严禁非电工人员进行电气作业；制定完善的电工工具与电工劳动防护用品的管理制度并严格执行。

（4）企业应建立完善的消防体系，组织义务消防队员，对职工经常进行消防知识和器材使用培训，并定期组织消防演习。消防器材应建立档案，设专人负责保管，定期检查，及时更换，确保有效。

8.6 风险事故应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。

本项目建成投产后，建设单位需对现有应急预案进行修订。应急预案需要明确和制定的内容见表 8.6-1。

表 8.6-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	总则	1、说明应急预案编制的目的、企业突发环境应急预案的适用范围和环境应急处置工作应遵循的总体原则。 2、简述预案编制的依据，包括法律法规、规章、上位预案等。 3、说明本单位应急预案体系的构成情况 4、事件分级标准
2	企业概况	包括基本信息、装置及工艺、环境风险物质、“三废”情况、环境风险单元、批复及实施情况、历史事故分析、企业周边状况等
3	应急组织体系与职责	1、明确企业的应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员的职责 2、明确企业是否与外部机构或企业有应急救援联动协议
4	环境风险分析	根据风险评估报告，说明企业主要环境风险状况、可能发生的突发环境事件分析及可能产出的后果、当前的环境风险防范措施
5	企业内部预警机制	内部预警机制、内部预警分级标准。明确预警发布程序、预警措施和预警的调整、解除和终止。
6	应急处置	明确企业应急响应的等级和分类，按照事件的不同类型和等级，分布建立响应机制，说明各不同等级应急响应情况下的指挥机构、响应流程、各部门和人员的职责和分工、信息报告的方式和流程、应急响应终止等
7	后期处置	对事故调查、事故现场污染物的处置、损害评估、预案评估等做成规定
8	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安护、通信保障、科技支撑
9	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩
10	其他	专项应急预案和现场处置方案
11	附则	名词术语、预案解释、修订情况、实施日期
12	附件	应急管理领导小组和应急指挥中心人员及联系方式、应急救援专、业队伍及联系方式、相关单位和人员通讯录、应急工作流程图、雨水和污水收集管网图、应急疏散图、应急物资储备分布图、应急事件事故报告记录表

8.6.1 应急处置

8.6.1.1 事故应急处置程序

在发生事故时立即启动预案，必要时向阳江市阳西县突发环境事件应急指挥部报告。根据事故性质及可能的后果，确定是否需要区域性的撤离。若需要，发出通知，同时通报事故严重程度和位置等详细情况。在接到事故报警后，根据事故大小，启动相应应急响应级别，并迅速组织应急救援队，救援队在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，做好撤离、疏散，危险物清除工作。

8.6.1.2 厂区危险化学品泄漏应急处置措施

1、危险物质泄漏处置

生产设施泄漏事故的堵漏方法见表 8.6-2，项目涉及的危险物质的泄漏应急处理见表 8.6-3。

表 8.6-2 生产设施泄漏事故的堵漏方法

部位	形式	方法
罐体	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏、金属堵漏锥堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、金属堵漏锥堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
管道	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属封堵套管、电磁式堵漏工具组、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
阀门	--	使用阀门堵漏工具组、注入式堵漏胶、堵漏夹具堵漏
法兰	--	使用专用法兰夹具、注入式堵漏胶堵漏

2. 应急撤离

根据事故情况，建立警戒区域，并迅速将警戒区内与事故处理无关人员撤离。应急撤离应注意以下几点：

- (1) 警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒。
- (2) 消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区。
- (3) 应向上风方向转移；明确专人引导和护送疏散人员到安全区。
- (4) 不要在低洼处滞留。
- (5) 要查清是否有人留在污染区。
- (6) 每层建筑物应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

(7) 厂外区域应根据事故发生情况及当时风向、风速，由指挥部决定通知扩散区域内的群众撤离，并做好疏散、道路管制工作。特别与周边邻近企业保持联系，一旦出现事故排放，可及时通知并撤离。

项目应急疏散范围及撤离路线如图 8.6-1 所示，撤离至安全区域后临时安置，由于项目周边配套设备相对较完善，本项目不设置安置场所。

表 8.6-3 项目厂区危险物质泄漏的应急处置措施

名称	泄漏应急处理	防护措施	急救措施
盐酸	<p>隔离泄漏现场，处理工作应于高处或上风处进行，保持现场通风；用大量水冲洗并用碱性物质中和，不得触摸泄漏物，安全时堵漏，喷水雾降低泄漏物挥发，防止水流入容器内；少量泄漏：用大量水洗；大量泄漏：围堤防止蔓延，待处理。</p>	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：远离易燃、可燃物。防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。</p>	<p>眼睛接触：需立即处置。用大量水冲洗至少 10 分钟；敷 1% 的氯霉素眼膏；剧痛时服扑热息或肌注吗啡。 皮肤接触：立即脱去衣、鞋，用大量水冲洗至少 10 分钟；化学性灼伤时，用肥皂水清洗患处；若水泡已破，用凡士林纱布覆盖伤面；疼痛时，口服扑热息痛或肌注吗啡。 吸入：立即将伤员撤离现场，保暖、吸氧；稍重者吸痰，插通气导管，不要给食物和兴奋剂；必要时采用人工呼吸或心脏按压术，营救须戴隔绝式呼吸器。 食入：保暖，饮水；尽力避免伤员呕吐；神志不清时，不要口服食物或药物，必要时人工呼吸。</p>
次氯酸钠	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 少量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防腐工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，禁止催吐。应及时就医。</p>



图 8.6-1 厂区应急疏散范围及撤离路线

8.6.1.3 溢油事故的应急措施

1、应急计划区

本项目应急计划区主要为码头前沿及附近海域。应急事件包括船舶碰撞、倾翻等突发性海上溢油事故。

2、应急指挥组织

(1) 应急领导机构

应急总领导机构由阳江海事主管部门承担,在省、市应急救援机构的指导下,

承担水上交通突发事件应急反应的组织、协调、指导和指挥工作。现场应急领导机构由建设单位分管环保的领导、环境保护管理办公室负责人、承包商单位分管环保的领导组成,根据《阳江海事局水上交通突发事件应急反应预案》事件分级,及时将现场情况反映给海事管理部门,听从阳江海事主管部门的指挥。

(2) 现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥,各类事故应急行动由安全科科长负责指挥。

(3) 溢油应急救援小组

应急指挥部按各自职责设立溢油应急救援小组:清污组、通信组、工艺组、警戒组、物资供应组、现场救护组、设备保障组、防火组、油污处理组。

3、预警和报告

(1) 信息收集与预警

通过监视系统及时收集掌握在工程海域发生的船舶污染事故信息,发现或接报污染事故后立即向应急指挥中心报告,通知应急指挥部的成员到达事故现场。总指挥到达事故现场后,立即成立现场指挥部,总指挥根据现场情况预测可能造成的后果和污染危害程度、紧急程度、发展事态,判断环境污染事件危险性,将预警信息向阳江海事局水上安全指挥中心逐级上报,由上安全指挥中心确定预警等级。

预警信息包括突发事故的类别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布机关。预警信息的发布、调整和接触可通过广播、电视、报刊、通信、信息网络、警报器、宣传车或组织人员逐户通知等方式进行,对老幼病残孕等特殊人群以及学校等特殊场所和警报盲区应当采取有针对性的公告方式。

特别重大或者重大突发事故发生后,要立即报告,通报有关地区和部门,应急处置过程中,要及时续报有关情况。

(2) 上报程序

运行监督办公室在中控室监视发现污染事故发生后应立即向应急指挥部报告,由应急指挥部向阳江海事局水上安全指挥分中心报告,最多不超过 5min。报告内容应包括:发现污染事故的时间、地点,船名,污染物品名,污染范围,当时海况等。同时应急指挥部通知项目周边的企业单位进行应急准备,调配其应

急设施。

4、应急响应及行动

(1) 启动分级应急响应程序

规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。

按照《港口溢油应急设备配备要求》，该“要求”根据码头靠泊能力将油码头分为 5000t 级及以下、10000t 级、50000t 级、100000t 级及以上四类；按溢油风险将港口溢油量分为 10t 以下、10t 到 50t。

本项目运输船舶溢油后，应立即通知相关操作人员，并采取一切办法切断事故源，并作出判断，启动分级应急响应程序，发出警报，迅速通知建设单位、阳江市海洋主管部门、阳江市渔业主管部门、阳江市人民政府突发公共事件应急委员会及海事部门。现场抢险组等各组在组长指挥下立即按各自的职责实施事故救援，各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

同时，立即通知周边的农渔业区的管理部门，做好对溢油漂移的应急防范，避免或减缓对各区造成的不利影响。

(2) 消除泄漏的措施方法

迅速查明事故发生的源点、泄漏部位和原因。初步判断船舶破损情况，组织堵漏和将残油转移。当肇事船舶作业有困难时，可按以下几点协助进行。作业要求如下：

①必要时，由救捞人员进行水下探摸。采取各种可能的方法，尽力封堵破损口。

②将残油驳至其他燃油舱或可接收油的油轮、油驳及油囊中。过驳时须严格遵守安全和防污染操作规程，注意不断调整各舱油量，保持船体平稳上升。

③为保证两船安全并靠，应在两船船舷之间设置足够的碰垫，并准备移动式球形碰垫。过驳时派专人随时调整和加固缆绳，密切监视输油管及油舱状况。

(3) 溢油的围控和机械回收

燃料油溢到水面后，自身重力和风、流以及其他因素的作用下会迅速扩散和漂移。因此，溢油应急反应的首要任务是尽快采取有效措施，控制溢油，阻止其进一步扩散和漂移，以减少水域污染范围，减轻污染损害程度。这种将溢油控制

在较小范围并阻止其进一步扩散和漂移所采取的措施称为溢油围控。

在现场围油不可能的情况下,可用围油栏将溢油诱导至利于进行清除作业且对环境敏感区影响较小的水域,再进行清除作业;当溢油受风和流的影响有可能向环境敏感区漂移时,需在敏感区周围布设围油栏,减少污染损害。

(4) 喷洒化学消油剂

使用化学消油剂的原则:海面溢油首先使用机械回收,消油剂应严格控制使用,在发生油污染事故时,应优先采取回收措施,对少量确实无法回收的油,经海洋行政主管部门准许后,方可使用少量的化学消油剂。一次性使用化学消油剂的数量,应根据不同海域和敏感区等情况,由海洋行政主管部门做出具体规定。作业者应按规定向海洋行政主管部门报告,经准许后方可使用。

在海面浮油可能发生火灾或者严重危及人命和财产安全,又无法使用回收方法处理,而使用化学消油剂可以减轻污染和避免扩大事故后果的紧急情况下,使用消油剂的数量和报告程序可不受限制,但事后应将事故情况和使用化学消油剂情况详细报告海洋行政主管部门。

(5) 海域海岸溢油清除

溢油被限制在一定的水域之后,应及时对其进行回收、处理,根据溢油量的大小,油的扩散方向、气象及海况条件,迅速确定围油方向和面积,缩小围圈,用吸油毡最大限度地回收流失的油,然后加分散剂进行分散乳化处理,破坏油膜,减轻其对海域的污染。水面溢油回收后的应急储存也很关键,除了利用当地储油设施和调动油船外,还应使用水上应急储油装置如浮动油囊,陆岸应急储油装置如轻便储油软罐等,以顺利完成水面溢油回收后的处理。

(5) 应急环境监测及事后评估

由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测,对事故性质、参数与后果进行评估,为指挥部门提供决策。

(6) 应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序;事故现场善后处理,恢复措施;邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

(7) 记录和报告

设置应急事故专门记录,建立档案和专门报告制度,设专门部门和负责管理。事后,应按照《阳江海事局水上交通突发事件应急反应预案》编制阳江海事局事故险情报告表、阳江海事局事故险情续报、阳江海事局水上交通突发事件预案响应启动(终止)表等。

5、应急保障

根据需要,建设单位应在应急区附近储备一定数量的污染防治物资、设备和器材,如围油栏、活性炭等。同时,为了避免设备配备中投资的浪费和低水平的重复配置,在确定本项目应急能力建设目标时,按照资源整合的原则,应充分利用现有的和区域可协调的应急设备能力,补充必要的设备和器材。建设单位应与周边地区具有船舶泄漏和救援队伍的单位、地方海洋局和海监等相关部门建立联动机制,成立专业救援队伍,由应急中心统一指挥。对抢险人员作定期培训和演练,以确保关键时候发挥其作用。应急队伍应由熟悉燃料油特性、和防污染、船舶安全的管理人员组成,负责航道的日常安全和突发事故应急处理等工作。

中华人民共和国阳江市海事局于 2003 年编制了《阳江港水域溢油应急计划》,阳江市政府于 2003 年 12 月 30 日批准了该计划(阳府【2003】159 号),阳江港配备的溢油应急设施、器材、应急力量可以为本项目应急提供需要。

8.6.2 应急监测

本期工程应急监测计划具体如下表 8.6-4。

表 8.6-4 风险事故监测计划表

液态危化品泄漏事故时环境空气监测方案	监测布点	(1) 事故污染源监测:在事故排放点采样监测;(2) 周边大气环境监测:依据事故发生时主导风向,在下风向居民点。
	监测项目	氯化氢
	监测频次	事故监测频次应在每个监测点最好进行实时监测,没有条件的要做到隔 1 小时取样分析,密切注意大气污染物的浓度变化
海上溢油事故监测方案	监测布点	码头前沿及附近海域
	监测项目	石油类
	监测频次	实时监测,密切注意油膜扩散情况

8.6.3 各级应急预案的衔接和联动

企业环境应急预案应与溪头镇、阳西县政府环境应急预案有效的衔接和联动。特别重大或者重大突发事故发生后,要立即报告阳西县突发环境事件应急指挥部,

最迟不得超过 30min，同时通报阳江市生态环境局阳西分局。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

1.在风险事故发生后，企业启动应急预案的同时，依据溪头镇、阳西县人民政府的应急预案，判定风险事故等级，并进行风险公告；

2.与溪头镇、阳西县人民政府应急预案进行融合，在区域应急预案启动后，企业应急预案各级部门应服从统一安排和调遣，避免在预案启动执行过程中，发生组织混乱、人员职责分配紊乱现象；

3.在区域应急预案与企业预案需同时执行的情况下，企业预案应在不扰乱区域应急预案的前提下进行，并对区域预案有辅助作用；

4.上报企业应急预案，由地区有关部门进行审查，并纳入地区应急预案执行程序中的分预案，由地区应急预案执行部门统一演习训练。

8.6.4 应急保障机制

1.人力保障

本项目运行后，必须根据规定设置安全环保机构和环境监测机构，并成立企业消防队和医务室。

各部门和车间等都要成立应急领导小组，并组织义务应急救援、抢险队伍。

2.资金保障

要保证所需突发环境事故应急准备和救援工作资金。尤其是节假日，要将资金留在工厂，由值班人员管理，以保证突发环境事故时急用。

3.物资保障

要建立健全应急物资采购、储备发货及紧急配送体系，确保应急所需物资的及时供应，并加强对物资采购和储备的监督管理，及时予以补充和更新。

8.6.5 应急培训计划

1.基础训练

主要包括队列训练、体能训练、防护装备和通讯设备的使用训练等内容。目的是使应急人员具备良好的战斗意志和作风，熟练掌握个人防护装备的穿戴，通讯设备的使用等。

2.专业训练

主要包括专业常识、堵漏技术、抢运,以及现场急救等技术,通过训练,救援队伍应具有相应的专业救援技术,有效地发挥救援技术。

3.战术训练

战术训练是救援队伍综合训练的重要内容和各项专业技术的综合运用,提高队伍处置事件能力的必要措施。通过训练,使各级指挥员和救援人员具备良好的组织能力和实际应变能力。

4.自选课目训练

自选课目训练可根据各自的实际情况,选择开展如防火、防毒、分析检验、综合演练等项目的训练,进一步提高救援人员的救援水平。

8.6.6 公众教育与信息公开

对厂区临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。编写有关安全环保宣传手册或卡片,以备内部员工和外部人员使用。

8.7 小结

本期工程陆域主要危险物质包括盐酸、次氯酸钠、危险废物、火灾爆炸事故伴生/次生污染物等,海域部分危险物质主要为运输船舶使用的燃料油,主要环境风险事故主要为泄漏(事故排放)和运输船舶碰撞事故而发生溢油。项目环境风险潜势为III级,环境风险评价工作等级为二级,最大可信事故为盐酸泄漏事故、运输船舶碰撞事故而发生溢油。

项目运营期间,需加强危化品贮存及使用管理,配备足够容积的事故应急池,严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境和公众的影响,事故时应及时采取措施切断泄漏源,控制事故发展态势,并及时做好受影响范围内人员的个人防护,必要时撤离;严格加强运输船舶的安全管理,杜绝事故的发生,同时要加强突发事件的风险防范和应急处置能力建设,一旦发生溢油事故,应尽快采取阻拦措施,并组织人员进行油品的回收工作,尽量减小污染。

综上所述,在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施,制定风险事故应急预案,定期开展应急演练的基础上,项目运营期的环境风险可控。

表 8.7-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	尿素	31%盐酸	32%氢氧化钠	10%次氯酸钠	
		存在总量/t	500	41.544	48.24	23.6	
		名称	废润滑油/废矿物油	废脱硝催化剂(钒钛系)	废旧铅蓄电池	燃料油	
		存在总量/t	60t/次	600	5	3062	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 350 人			5km 范围内人口数 3 万	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/> 简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m				
	地表水	最近环境敏感目标湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区, 到达时间 2h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d					
最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d							
重点风险	1.严格按照《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《建筑						

<p>防范措施</p>	<p>设计防火规范（GB50016-2014）》（2018 年修订版）要求做好总图布置，各功能区设置足够防火间距，周围设置环形道路，保持道路畅通。厂区建（构）筑物按规范要求预留安全间距、消防通道建筑防火等级满足建筑防火防爆要求，厂区配备必要的消防器材。</p> <p>2.加强厂区火灾爆炸事故防范，包括设备安全管理、火源管理、电力设施选型设计、设置消防设施和灭火器材。</p> <p>3.厂区建立“三级”防控体系。一级防控措施为在储罐四周设置的围堰、截流沟，车间内设置的导流沟、收集池；二级防控措施为事故池；三级防控措施为雨水排放系统。</p> <p>4. 运输船舶采取加强瞭望、遵守海上船舶航行相关规定、对船舶工作人员加强培训等措施，同时加强运输船舶的安全管理，杜绝事故的发生；并加强突发事件的风险防范和应急处置能力建设，一旦发生溢油事故，应尽快采取阻拦措施，并组织人员进行油品的回收工作，尽量减小污染。</p>
<p>评价结论与建议</p>	<p>本期工程陆域主要危险物质包括盐酸、次氯酸钠、危险废物、火灾爆炸事故伴生/次生污染物等，海域部分危险物质主要为运输船舶使用的燃料油，主要环境风险事故主要为泄漏（事故排放）和运输船舶碰撞事故而发生溢油。项目环境风险潜势为Ⅲ级，环境风险评价工作等级为二级，最大可信事故为盐酸泄漏事故、运输船舶碰撞事故而发生溢油。</p> <p>项目运营期间，需加强危化品贮存及使用管理，配备足够容积的事故应急池，严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境和公众的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离；严格加强运输船舶的安全管理，杜绝事故的发生，同时要加强对突发事件的风险防范和应急处置能力建设，一旦发生溢油事故，应尽快采取阻拦措施，并组织人员进行油品的回收工作，尽量减小污染。</p> <p>综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</p>	

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 大气污染防治措施

本期工程环境空气污染防治的基本原则是采用先进、成熟、可靠的措施, 优先采用《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》(环水体[2016]189号)、《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》和《火电厂污染防治可行技术指南》推荐的可行技术路线, 使电厂向外环境排放的大气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 和《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164号) 的要求, 即在基准氧含量 6% 条件下, 烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米。在经济合理的条件下, 采用效果最佳的预防和治理措施。

9.1.1 二氧化硫防治措施及有效性分析

9.1.1.1 本期工程脱硫方案设计

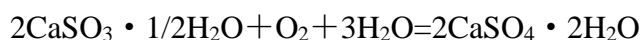
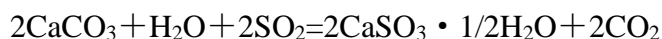
本期工程选用石灰石—石膏湿法脱硫方案, 设计脱硫效率 98%。

脱硫系统按一炉一塔、脱硫公用系统浆液制备、脱水、废水处理、事故浆液按两台机共建一套设计, 脱硫喷淋层为 5 层。每套脱硫装置的烟气处理能力为相应锅炉 BMCR 工况时的 100% 烟气量, 脱硫系统不设烟气旁路。FGD 装置能在最大和最小污染物浓度之间的任何值下稳定运行。

本期工程不设置 GGH, 脱硫系统不设增压风机, 由引风机克服 FGD 装置及烟道造成的烟气压降。本期工程不设烟气旁路系统。锅炉引风机后的烟气从主烟道上水平接出后, 直接进入吸收塔, 经洗涤脱硫后的烟气再通过净烟道经烟囱排入大气。烟气系统主要由原烟气烟道、净烟气烟道组成。在吸收塔入口前原烟道上设置一套事故喷淋系统, 当吸收塔入口烟气温度达 160℃ 时, 启动事故喷淋装置, 使烟温维持在 160℃ 以下, 如果烟温继续升高, 持续达 20 分钟或瞬时达到 180℃, 锅炉和引风机需停止运行。

脱硫塔采用逆流式喷淋吸收塔，吸收塔为圆柱体碳钢结构，采用鳞片树脂内衬防腐，底部为循环浆池，安装有氧化空气分布系统。上部为喷淋除雾区，布置有喷淋层。烟气在喷淋区自下而上流过，经洗涤脱硫后经吸收塔上部排出。SO₂吸收系统主要包括如下设备及设施：吸收塔本体、浆液循环泵、石膏浆液排出泵、吸收塔喷淋层、氧化空气母管、除雾器及其冲洗水系统、搅拌器、吸收塔吸入口滤网等部件，还包括辅助的放空、排空系统等。

在吸收塔内，烟气中的 SO₂ 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 CaCO₃ 发生反应，在吸收塔底部的浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏晶体，由石膏浆液排出泵送入石膏处理系统。这两个过程的反应方程式如下：



本期工程脱硫系统具体参数见表 9.1-1。

表 9.1-1 脱硫系统主要技术参数表

序号	名称	单位	数值
1	吸收塔		单塔吸收塔
1.1	型式		喷淋塔
1.2	数量	台	一炉一塔
1.3	浆液循环停留时间	min	2.5
1.4	浆池内含固量最小/最大	Wt%	20
1.5	液气流向		逆流
1.6	吸收塔上部直径	m	22
1.7	吸收塔底部直径	m	22
1.8	总高	m	38
1.9	吸收塔壳体材料		碳钢，内表面衬鳞片树脂
1.10	除雾器级数		2 层屋脊式+1 层管式
1.11	除雾器材料		阻燃型 PP
2	氧化风机		
2.1	型式	-	罗茨型强制氧化风机
2.2	数量	台	2
2.3	风量	Nm ³ /h	7500
2.4	风压	mbar	850
3	喷淋层数量	层	5 层
3.1	循环浆液泵	台	5
3.2	型式	-	离心式
3.3	流量	m ³ /h	13000

序号	名称	单位	数值
3.4	扬程	m/c	19.2/21.2/23.2/25.2/27.2
3.5	含固量	%	15
4	真空皮带脱水机		
4.1	型式		真空皮带脱水机
4.2	数量	台	2
4.3	出力	m ³ /h	47
4.4	出口石膏含水量	%	10
5	真空泵		
5.1	数量	台	2
5.2	出力	m ³ /h	11400

9.1.1.2 烟囱出口浓度达标保证性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017), 石灰石石膏湿法脱硫工艺对煤种、负荷变化具有较强的适应性对 SO₂ 入口浓度低于 12000mg/m³ 的燃煤烟气均可实现 SO₂ 达标排放, 其脱硫效率为 95%~99.7%。石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术特点: 石灰石石膏湿法脱硫技术成熟度高, 可根据入口烟气条件和排放要求, 通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率, 可长期稳定运行并实现达标排放。

本期工程采用的脱硫工艺与现有工程机组一致, 从实际运行情况及前文全年在线监控数据分析, 脱硫效果稳定、达标排放。根据《阳西电厂 3、4 号机组烟气超低排放改造项目竣工环境保护验收监测报告表 (阳环监测验字(2016)第 057 号)》及其验收意见 (阳环建验[2016]89 号), 3、4 号机组脱硫效率分别为 98.44%~99.05%、98.01%~98.61%; 根据《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组 (2×1240MW) 工程竣工环境保护验收监测报告》, 5 号机组脱硫效率 98.0%~99.5%, 6 号机组脱硫效率 98.6%~99.5%, 可见, 本期工程按 98% 脱硫效率是较有保障的。

此外, 实际运行实例有安徽淮北平山电厂一期超超临界燃煤机组工程、华电莱州发电有限公司 1、2 号机组烟气超低排放一体化协同治理等, 脱硫效果均较好。

表 9.1-2 同类脱硫工艺运行实例

对比项目	安徽淮北平山电厂一期超超临界燃煤机组工程	华电莱州发电有限公司 1、2 号机组
负荷 MW	2×660MW	2×1050MW
工艺路线	除尘器+冷却器+脱硫+烟塔	除尘器+低低温+脱硫

	合一	
效率(%)	99	98.89
烟气量(Nm ³ /h)	2011342	3421261
进口温度(°C)	87	110
入口 SO ₂ 浓度(mg/Nm ³)	1948	2709
出口 SO ₂ 浓度(mg/Nm ³)	≤20	≤35
除尘器出口粉尘浓度 (mg/Nm ³)	≤15	≤25
脱硫出口粉尘浓度 (mg/Nm ³)	≤10	≤5

本期工程燃煤含硫量设计煤种为 0.7%，校核煤种为 0.67%，在采取高效石灰石-石膏湿法脱硫，经计算烟气中 SO₂ 的排放浓度设计煤种为 33.8mg/Nm³、校核煤种为 33.5mg/Nm³，均低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 1 规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164 号) 的要求中：大气污染物排放浓度原则上接近或达到燃气轮机排放限值。

9.1.2 氮氧化物防治措施及可行性分析

本期工程采用低氮燃烧技术，锅炉出口氮氧化物排放浓度设计不高于 233.33mg/m³；为满足超低排放限值要求及区域大气环境影响可接受性，本期工程设计采用 SCR 脱硝系统，以尿素为还原剂，设计脱硝效率不低于 85%，脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间，安装 2 层催化剂，并预留一个附加层。

9.1.2.1 低氮燃烧技术

本期工程采用六层低 NO_x 型水平浓淡燃烧器，其原理是利用燃烧器喷嘴体及喷口钝体将煤粉气流分成水平浓淡两相的煤粉气流，实现浓淡燃烧，在保证较高的燃烧效率的前提下降低了 NO_x 的生成量。除在主燃烧器上方装有上二次风喷嘴 (CCOFA) 外，还在下炉膛出口装有高位燃尽风喷嘴 (HSOFA)，以实现分级燃烧，进一步降低 NO_x。该燃烧系统已装在 100 多台大型燃煤锅炉上，运行效果良好。

为了适应大容量锅炉设计的需要，同时改善单切圆燃烧时炉膛内空气动力场，使炉膛水冷壁热负荷分配更加均匀，降低工质温度的偏差，本工程采用反向双切圆燃烧方式，即将一个大炉膛沿宽度方向分成两个小炉膛，两个小炉膛采用各自

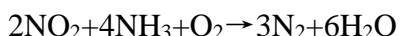
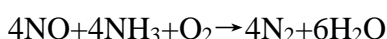
的旋向方向相反的燃烧切圆。运行证明这种反向双切圆燃烧能获得较为均匀的炉膛内空气动力场和炉膛出口工质温度场。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017), 低氮燃烧技术 NO_x 减排率约 20%~60%。根据本期工程锅炉设备厂商提供的数据, 通过采取上述措施, NO_x 排放浓度能控制在 233.33mg/Nm³ 以下。

9.1.2.2 SCR 脱硝技术

本期工程采用中温 SCR 脱硝工艺, 以尿素为还原剂, SCR 反应器布置在锅炉省煤器和空气预热器之间(高含尘区布置), 脱硝系统不设置烟气旁路。

SCR (SelectiveCatalyticReduction) 即为选择性催化还原技术, 是目前最为成熟的烟气脱硝技术之一。选择性是指在催化剂的作用和在氧气存在条件下, NH₃ 优先和 NO_x 发生还原脱除反应, 生成氮气和水, 而不和烟气中的氧进行氧化反应, 其主要反应式为:



在没有催化剂的情况下, 上述化学反应只是在很窄的温度范围内 (980℃左右) 进行, 采用催化剂时其反应温度可控制在 300~400℃下进行, 相当于锅炉省煤器与空气预热器之间的烟气温度, 上述反应为放热反应, 由于 NO_x 在烟气中的浓度较低, 故反应引起催化剂温度的升高可以忽略。

脱硝工艺系统包括尿素储存及供应系统、脱硝反应系统两部分。

1、尿素储存及供应系统

(1) 尿素储存间

本期工程两台机组共用一个尿素储存间, 尿素颗粒储存间的容量按 2 台机组脱硝系统设计工况下连续运行 5d (每天按 24h 计) 所需要的尿素用量来设计。

(2) 尿素溶解罐

本期工程设置 1 台不锈钢材质的尿素溶解罐, 溶解罐配 1 台斗提机, 将尿素输送到溶解罐。在溶解罐中, 用除盐水制成约 50% 的尿素溶液。当尿素溶液温度过低时, 蒸汽加热系统启动加热溶液的温度, 确保不结晶。材质应采用 304 不锈钢。有效容积按 2 台锅炉 BMCR 工况下 1 天的用量设计。

(3) 尿素溶液储罐

尿素溶液经由尿素溶液给料泵进入尿素溶液储罐。设置 2 台尿素溶液储罐, 满足 2 台锅炉 7 天的系统用量 (50% 尿素溶液) 要求。储罐采用 304 不锈钢材质。储罐为立式平底结构, 装有液面、温度显示仪、人孔、梯子、通风孔及蒸汽加热装置等。储罐基础为混凝土结构, 储罐露天放置时, 四周加有隔离防护栏, 并应考虑现场其他情况变量包括地震带, 风载荷、雪载荷和温度变化等。罐体外应设置保温。

设置尿素溶液伴热管道系统。尿素溶液管道由尿素溶解罐及储罐的加热蒸汽疏水进行伴热。蒸汽管道将从厂区辅助蒸汽母管上引接。

(4) 尿素溶液输送泵

本期工程设置一套尿素溶液供应装置, 为水解反应器的脱硝装置供应尿素溶液。尿素溶液输送泵为不锈钢本体, 碳化硅机械密封的离心泵, 设 2 台泵, 一运一备, 并列布置。

(5) 尿素水解系统

尿素水解系统包括尿素水解反应器模块、计量模块等。浓度约 40-60% 的尿素溶液被输送到尿素水解反应器内, 饱和蒸汽通过盘管的方式进入水解反应器, 饱和蒸汽不与尿素溶液混合, 通过盘管回流, 冷凝水由疏水箱、疏水泵回收。水解反应器内的尿素溶液浓度可达到 40~60%, 气液两相平衡体系的压力约为 0.48~0.6MPa, 温度约为 136~160℃。水解反应器中产生出来的含氨气流首先进入计量模块, 然后与机组来热一次风在氨气-空气混合器处稀释, 最后进入氨气-烟气混合系统。水解器材质为 316L。

本期工程 2 台炉设置 2 台水解反应器, 一用一备, 水解反应器布置在尿素车间, 单台水解反应器设备出力满足两台炉 BMCR 负荷下设计入口 NO_x 浓度时最大氨耗量。

(6) 伴热系统

对尿素溶液输送管道, 应配置伴热系统。水解反应器后的气氨输送管道合理保温, 保证氨空气混合器前的温度。

(7) 泵、管道、阀门

泵、管道、阀门等与尿素接触的设备的材料应为不锈钢。水解反应器出口到 AIG 入口混合器前的产品气管道、阀门应采用 316L 不锈钢材质。输送尿素溶液时, 当管道的公称直径小于 DN50 时, 管道内尿素溶液流速不大于 1m/s; 当管道的公称直径大于 DN50 时, 管道内尿素溶液流速不大于 2m/s。

(8) 水冲洗系统

尿素溶液管道均应有保温措施避免尿素溶液结晶, 在尿素溶液管道上要设置完善的除盐水冲洗系统, 消除尿素溶液结晶的影响。冲洗水最终回到尿素溶解罐。

(9) 加热蒸汽及疏水回收系统

尿素溶解罐和溶液储罐采用蒸汽加热系统, 尿素溶液管道采用蒸汽疏水伴热系统。伴热蒸汽从主厂房蒸汽母管或锅炉房辅助蒸汽管道引接, 并将伴热系统的疏水回用。

2、SCR 反应器和辅助系统

脱硝反应系统由触媒反应器、氨喷雾系统、空气供应系统所组成。

(1) SCR 反应器

SCR 反应器位于锅炉省煤器出口烟气管线的下游, 氨气均匀混合后通过分布导阀和烟气共同进入反应器入口。脱硝后的烟气经空气预热器热回收后进入静电除尘器和 FGD 系统, 经烟囱后排入大气。

反应器采用固定床平行通道型式, 采用两层, 另外预留一层作为未来触媒, 脱硝效率低于需要值时安装使用, 此作用为增强脱硝效率并延长有效触媒的寿命。

反应器为自立钢结构型式, 带有对机壳外部和内部触媒支撑结构, 能承受内部压力、地震负荷、灰尘负荷、触媒负荷和热应力等。机壳外部施以绝缘包裹, 支撑所有荷重, 并提供风管气密。触媒底部安装气密装置, 防止未处理过的烟气泄漏。触媒通过反应器外的触媒籍载器从侧门放入反应器内。

(2) SCR 触媒(催化剂)

在 SCR 反应器里催化剂分层布置, 本工程按 2+1 层设置。当催化剂活性降低后, 依次逐层更换催化剂。本期工程采用何种类型的触媒, 建议根据 SCR 供货商提供的整套 SCR 系统性能和成本综合比较后决定。

(3) SCR 的吹灰和灰输送系统

为了防止飞灰造成催化剂堵塞，必须去除锅炉燃烧而产生的融化、硬而大直径飞灰颗粒。在 SCR 装置之前设置灰斗，当锅炉低负荷和锅炉检修吹灰时，收集烟道中的飞灰，始终保持烟道中的清洁状态。在每个 SCR 装置之后的出口烟道上也设置灰斗，由于烟气经过 SCR 装置，流速降低，烟气中的飞灰会在 SCR 装置内和 SCR 装置出口处沉积下来，部分自然落入灰斗中，SCR 设置有吹灰装置，根据 SCR 装置的情况，及时进行吹扫，吹扫的积灰落入灰斗中。

由于经过 SCR 反应后，烟气中的飞灰变得有粘性，因而设置单独的正压气力输灰系统，将所设置的 SCR 装置出口灰斗中的灰输送到灰库中。

(4) 脱硝装置的布置

脱硝装置分为 2 个区域布置：SCR 区和尿素站区。

SCR 反应器布置在锅炉省煤器与空预器之间。整个 SCR 反应器和连接烟道利用炉后的送风机和一次风机的土建框架作为 SCR 装置布置场地。

尿素区包括尿素车间和尿素溶液储罐等。尿素区布置在 8 号机脱硫系统东侧的空地上。尿素区内建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级应按丙类二级，防火间距应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB50229 的规定。尿素车间的消火栓设计应符合现行的《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

根据建设单位提供的设计资料，脱硝系统主要技术参数见表 9.1-3。

表 9.1-3 脱硝系统主要技术参数表

项目名称	单位	技术参数	
入口 NO _x (以 NO ₂ 计)浓度(6%，标态，干基)	mg/Nm ³	233.33	
NO _x 脱除率(2 层催化剂、1 层备用)	%	85	
装置可用率	%	98	
SCR 出口 NO _x 浓度(6%O ₂ ，标态，干基)	mg/Nm ³	≤35	
NH ₃ 逃逸率	mg/Nm ³	不大于 2.5	
SO ₂ /SO ₃ 转化率	%	小于 1%	
反应器	数量(一台炉)	—	2
	大小	m	13.95×17.49×11.4
	运行温度	℃	305~420
氨加入型式		—	氨注射栅格
催化剂	型式	—	板式
	层数	层	2+1

项目名称	单位	技术参数
空间速度	h^{-1}	2500~3000
活性物质	—	V_2O_5 , WO_3
体积/单台炉	m^3	566.1

本期工程脱硝系统全工况运行措施采用挡板调温,省煤器尽量多布置在过热器一侧,这样低负荷工况下,挡板调节再热汽温时,再热器侧烟气流速增加,经过过热器侧的省煤器烟气流速相对较少,因此省煤器出口烟温相对高。同时采用较大的空气预热器,以保证进口烟温高的情况下尽量降低空预器出口排烟温度,从而降低排烟损失。本期工程通过以上措施可以实现 40%THA 脱硝入口温度在 322°C , 40%BRL 时的 SCR 入口烟温不低于 305°C 。锅炉设计保证在低负荷 (40%BRL) 时脱硝系统能正常有效运行,可满足脱硝投运要求。

9.1.2.3 本期工程 NO_x 排放达标保证性分析

本期工程锅炉采用低氮燃烧器,炉膛出口 NO_x 浓度不超过 $233\text{mg}/\text{Nm}^3$,同时装设 SCR 脱硝装置,脱硝效率按 85%考虑,催化剂按 2+1 层设置方式。经 SCR 脱硝后 NO_x 的排放浓度不超过 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$,满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2011)表 1 规定的限值,也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164 号)的要求中:大气污染物排放浓度原则上接近或达到燃气轮机排放限值。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017),SCR 脱硝技术脱硝效率为 50%~90%。本期工程脱硝工艺与现有工程 6 台机组的脱硝工艺一致,均低氮燃烧+SCR 脱硝,从现有工程实际运行及在线监控数据可知,正常工况下 NO_x 可做到稳定达标排放,6 台机组的 NO_x 年平均排放浓度均控制在 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内。根据《阳西电厂 3、4 号机组烟气超低排放改造项目竣工环境保护验收监测报告表(阳环监测字(2016)第 057 号)》及其验收意见(阳环建验[2016]89 号),3、4 号机组脱硫效率分别为 91.88%~95.77%、91.78%~95.18%;根据《广东华夏阳西电厂二期 5、6 号机组 (2×1240MW) 工程竣工环境保护验收监测报告》,5 号机组脱硝效率 90.8%~99.3%,6 号机组脱硫效率 89.2~98.8%,因此本期工程按 85%脱硝效率是较有保障的。

此外,建设单位已与锅炉厂家签订《锅炉设备技术协议》及《脱硝系统设备

技术协议》，根据锅炉协议，锅炉脱硝装置前 NO_x 排放浓度控制在 233.33mg/Nm³(干基，O₂=6%)以内，此外根据脱硝系统设备协议，在设计煤种及校核煤种、锅炉最大连续出力工况 (BMCR)、处理 100%烟气量、在布置 2+1 层催化剂条件下每套脱硝装置脱硝效率均不小于 85%。因此本期工程 NO_x 排放浓度小于 35mg/Nm³ 以下是有保证的。

9.1.3 烟尘防治措施及可行性分析

9.1.3.1 本期工程除尘方案设计

本期工程除尘工艺采用三室五电场静电除尘器+石灰石-石膏脱硫工艺组合除尘。根据设计方案，三室五电场干式低低温电除尘器，除尘效率为 99.935%，脱硫系统除尘效率取 45%，综合除尘效率 99.964%。

9.1.3.2 低低温静电除尘技术

低低温电除尘技术是通过低温省煤器或热媒体气气换热装置(MGGH)降低电除尘器入口烟气温度至酸露点温度以下，一般在 90℃左右，使烟气中的大部分 SO₃在低温省煤器或 MGGH 中冷凝形成硫酸雾，黏附在粉尘上并被碱性物质中和，大幅降低粉尘的比电阻，避免反电晕现象，从而提高除尘效率，同时去除大部分的 SO₃，当采用低温省煤器时还可节省能耗。

本期工程采用低低温静电除尘器主要技术参数见表 9.1-4。

表 9.1-4 低低温静电除尘器主要技术参数表

序号	项目	单位	数值
1	除尘器型式	-	低低温三室五电场
2	高频电源	-	全部采用高频电源
3	出口烟尘浓度	mg/Nm ³	<20
4	本体总阻力	Pa	200
5	保证漏风率	%	2
6	烟气入口温度	℃	95
7	稳定运行效率	%	99.935
8	清灰方式		机械振打
9	壳体材料		Q235

低低温静电除尘技术的技术特点和优势如下：

(1) 除尘效率高通过科学研究，电除尘中粉尘比电阻的最佳除尘效率区间为 10⁴-10¹¹ (Ω·cm)。当烟气温度从 130℃降至 90℃时，粉尘比电阻会随之降

低,可以使粉尘比电阻降低至最佳除尘效率区间内,继而提高电除尘器的除尘效率。此外,烟气在进入除尘器前温度降低,使得其流速也相应减小,在电除尘器内的停留时间就会增加,使得电除尘装置可以更有效地对烟尘进行捕获,从而达到更高的除尘效率。

(2) 减小电除尘器的规格由于除尘效率的提高,达到相同的除尘效率所需的除尘器规格可以减小。根据报道,只需采用三电场除尘器就能够达到五电场除尘器的效率。采用较小规格的电除尘器,可以减少供电区,减少电源数量,降低电耗,减少设备占地面积。

(3) 电耗和运行费用降低采用低低温电除尘技术后,由于入口烟气温度降低,实际烟气流量将明显减少,从而可减小引风机和增压风机的负担,与改造前相比电耗将基本持平或降低。同时,由于湿法脱硫的主要水耗量是由于进入吸收塔的热烟气将喷淋水分蒸发而消耗掉的,烟气温度的降低还可以节约湿法脱硫系统的水耗量。据估算,烟气温度降低 30℃,可以节约水耗量 70t/h 左右(1000MW 机组)。

9.1.3.3 本期工程烟尘排放达标保证性分析

低低温电除尘技术在国际范围内已获得成熟应用,目前现有工程运行稳定,效果良好。我国华能长兴电厂、华能北京热电厂、国华三河电厂、大埔电厂一期工程等超低排放燃煤机组也采用了此项技术,均取得较好的效果。

现有工程除尘工艺采用低低温静电除尘器+石灰石-石膏脱硫+湿式除尘器组合除尘工艺,从现有工程实际运行及在线监控数据可知,正常工况下烟尘可做到稳定达标排放,烟尘平均排放浓度均控制在 3mg/Nm³ 以内。

本期工程除尘工艺与现有工程 5、6 号机组的除尘工艺基本一致,主体工艺采用三室五电场静电除尘器+石灰石-石膏脱硫工艺,根据煤质情况及现有工程实际运行效果,取消末端湿式除尘器,组合工艺综合除尘效率 99.964%,经处理后出口烟尘控制在 10mg/Nm³ 以内,其中设计煤种为 9.19mg/Nm³,校核煤种为 6.52mg/Nm³,均低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2011)表 1 规定的限值,也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164 号)的要求中:大气污染物排放浓度原则上接近或达到

燃气轮机排放限值。

9.1.4 汞及其化合物防治对策

本期工程拟通过烟气治理技术协同控制技术控制汞及其化合物排放,本期工程锅炉烟气采用电袋复合式除尘器除尘、石灰石湿法全烟气脱硫和 SCR 脱硝,在烟气脱硝、除尘和脱硫的同时,可对汞产生协同脱除的效应。根据《火电厂大气污染物排放标准》编制说明,本期工程锅炉烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时,对汞的协同脱除效率可达 75%。根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018),脱硝、除尘和脱硫等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效率,平均脱除效率一般可达 70%。因此,本次评价保守估算本期工程采取的脱硫、除尘及脱硝工艺能脱除 70%的汞,可控制汞排放浓度远低于满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表 1 新建燃煤机组排放标准 ($0.03\text{mg}/\text{m}^3$) 的要求。

从现有工程的历次手工监测结果可知,阳西电厂目前 6 台机组的汞平均浓度实测值均远低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)的 $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。同时,也根据目前国内电厂燃煤的特点以及部分运行电厂运行实测结果,如三河电厂锅炉燃用神华烟煤,现场实测 2、3 号机组燃煤平均含汞量为 $0.0827\text{mg}/\text{kg}$,除尘、脱硫和脱硝装置整体脱汞效率实测约为 75%,2、3 号机组脱硫装置后烟气的汞平均浓度实测为 $0.0033\text{mg}/\text{m}^3$,远低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)的限值要求。

综合上述分析,本期工程同步设置脱硫、脱硝和除尘设备,根据国内同类机组的运行情况,上述设备联合脱汞效率达到 70%是有保证的。

9.1.5 烟气排放及在线监控措施

本期工程采用两炉合用一座双管集束烟囱,高度 240m,烟囱出口内径为每管 9m,通过高烟囱排放使得电厂大气污染物能充分利用大气扩散自净能力,减少对周围大气环境的影响;烟囱的结构按双钢内筒考虑,每台机组单独接入独立的烟管,避免单管烟囱在单台机组低负荷运行时出口烟气流速过低的问题。

同时,本期工程在烟囱上设置烟气自动连续监测装置。监测项目包括烟尘、 SO_2 和 NO_x ,以及相应的烟气参数如含氧量、烟气流速、烟温等。烟气连续监测

系统测得的数据将送至电厂环境监测管理机构, 监控各大气污染物排放满足环保要求。此外, 该系统还同时与地方生态环境主管部门和电网调度中心相连, 并直接传输数据, 满足地方生态环境主管部门和电网对电厂的监督要求。烟气连续监测装置应符合《固定污染源烟气 (烟尘、SO₂、NO_x) 排放连续监测技术规范》(HJ75-2017) 的要求。

9.1.6 低矮源含尘废气防治措施

(1) 对粉尘较严重的转运站、煤仓间的转运点处装设高效除尘器, 转运站落煤处设置无动力除尘装置, 转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统;

(2) 栈桥、转运站、煤仓间地面用水冲洗;

(3) 对于落差大的落煤管加装缓冲锁气器, 各落煤管连接处均加衬垫密封, 并在导料槽出口和尾部设置喷水雾装置, 以减少粉尘飞扬;

(4) 运煤系统带式输送机采用全封闭栈桥, 防雨防尘, 保证厂区清洁;

(5) 两台炉设一套移动车载式负压吸尘清扫系统, 每台锅炉平台及煤仓间均留有与吸尘装置的连接接口。并在磨煤机周围、锅炉运转层、锅炉检修门附近、煤仓间给煤机层、煤仓间皮带层等位置设置真空清扫吸尘口。

(6) 干灰库装灰处设有风机抽风装置, 以防止放灰入车时的飞灰飞扬; 每个灰库顶部均配有布袋除尘器。渣仓、干灰缓冲罐和应急灰罐顶部配有布袋除尘器。

(7) 装运干灰采用罐式密闭汽车, 调湿灰湿度保持在 20~25%, 以防止运灰期间产生扬尘。

(8) 对洒落于地面的灰及时用水冲洗, 在装灰处设沉灰沟, 冲灰水进沉灰沟中并排入煤炭码头含煤废水处理系统。

9.1.7 无组织排放废气防治措施

(1) 煤场四周设置防风抑尘网, 煤场采用旋转喷淋装置进行抑尘, 定期洒水、降温, 并种植防护林带; 建议建设单位适时论证煤场封闭方案的可行性, 完善煤场抑尘措施。

(2) 斗轮堆取料机上设喷雾设施;

(3) 输煤系统各转运点设有除尘设施, 并安装水冲洗系统; 煤的转运处尽量降低落差; 各条胶带输送机导料槽处设有防尘和喷雾装置; 落差较大的转运点设有缓冲锁气器, 防止粉尘飞扬。

(4) 转运站、碎煤机室各层、煤仓间皮带机层及输煤栈桥设水冲洗。

(5) 破碎车间设置除尘设施。

(6) 灰库、渣仓、石灰石粉库等库顶或房间设置布袋除尘系统。

9.2 水污染防治措施

9.2.1 循环冷却塔排水处理措施

循环冷却水系统采用二次循环冷却方式 (自然通风高位收水冷却塔), 水源为南海海水。为维持冷却水系统水质和防止设备的结垢、腐蚀, 冷却系统需排除部分循环水, 这部分排水为经过冷却塔冷却的循环冷却水, 排水由冷却塔下的循环水池内引出, 排入取水明渠头部, 与新鲜海水充分混合、降温, 再回用到厂区各机组冷却用水。

根据本期工程可行性研究报告, 本期工程冷却系统需要补充海水 $6856\text{m}^3/\text{h}$, 蒸发、风吹等损耗 $3570\text{m}^3/\text{h}$, 冷却塔排水量为 $3286\text{m}^3/\text{h}$ 。根据建设单位提供的设计资料, 冷却塔排水温度比新鲜海水温度升高 4°C , 设计选取的海水循环冷却水浓缩倍率为 2.0 倍, 则冷却塔排水在取水明渠首部混合后, 取水明渠内海水温度升高 0.02°C , 含盐量增加量绝对值为 327.2mg/L (即海水盐度由原来 3% 增加到 3.0327%)。

本期工程循环冷却水采用海水, 且当地气温较高, 冷却水系统生物生长较快, 必须进行杀菌处理, 根据建设单位提供的资料, 现有工程海水直流冷却系统灭藻采用环境友好型非氧化性杀菌剂 (目前多款进口及国产非氧化性杀菌剂均可以满足此要求), 现有工程使用多年, 非氧化性杀菌剂能非常有效地杀死循环水系统内附着的海洋生物, 保持循环水系统的洁净; 同时, 非氧化性杀菌剂被吸收后可迅速生化降解为二氧化碳和水, 不会对海洋环境造成影响。本期工程也采用该非氧化性杀菌剂处理过程无氯离子产生, 因此不存在余氯污染问题。

根据建设单位及设计单位论证, 本期工程冷却塔排水排入取水明渠头部, 与新鲜海水充分混合、降温, 再回用到厂区各机组冷却用水的方案不会影响各机组

正常生产，在技术上是可行的。

9.2.2 生产废水处理措施

9.2.2.1 工业废水

工业废水主要为锅炉酸洗后清洗废水、空预器冲洗废水、过滤反洗排水、地面冲洗水等，主要污染因子为 pH、盐类、悬浮物、化学需氧量 (COD_{Cr}) 等。

本期工程新增的工业废水依托二期工程工业废水处理系统(已建成)处理后，回用于除灰、输煤系统，不外排。工业废水处理工艺为混凝、沉淀、过滤、中和。

现有工程工业废水处理系统的处理能力为 200m³/h，设计及建设时已考虑本期工程的处理需求，1~6 号机组工业废水产生量约为 140m³/h，剩余处理能力满足本期工程的需要；从现有工程竣工环境保护验收及日常运行情况分析，该系统处理效果稳定、出水达标，具备可依托性。

9.2.2.2 含煤废水

含煤废水主要来自输煤系统冲洗、除尘排水、煤场喷洒、厂房地面冲洗废水、煤场雨水等，为间歇性排水，主要含有煤泥类悬浮物。在码头的外围设置防污护栏，并在沿码头面设置一条含煤废水收集沟，收集码头上的含煤废水及初期雨水或受污染废水，收集沟尽头设有地坑，到一定液位时，地坑中配备的 2 台污水泵（处理能力为 58m³/h）会自动将污水泵送到厂区含煤废水处理系统处理。

本期工程新增的含煤废水依托二期工程含煤废水处理系统（服务全厂）处理后，回用于回用于除灰、输煤系统，不外排。煤场东南侧及西北侧共有 2 座 4000m³ 煤场雨水沉淀池（一期工程建成），收集后的处理工艺为：含煤废水→含煤废水调节池→含煤废水提升泵→电子絮凝器→离心澄清反应器→中间水池→中间水池提升泵→多介质过滤器→回用水池→回用泵→输煤系统冲洗用水。

含煤废水可分批输送至含煤废水处理系统，现有的处理系统的处理能力在设计 and 建设时已考虑服务全厂；从现有工程竣工环境保护验收及日常运行情况分析，该系统处理效果稳定、出水达标，具有足够的富余处理能力。因此本期工程依托现有的含煤废水处理系统是可行的。

9.2.2.3 含油废水

含油废水主要来自设备检修时清洗等，主要污染因子为化学需氧量(COD_{Cr})、

石油类等。

本期工程新增的含油污水依托一期工程含油废水处理系统（服务全厂）处理后，回用于工业废水处理系统，不外排。

从现有工程多年运行情况来看，电厂运行其间，含油废水产生量很少，已建设施可满足全厂需求，故本期工程不新建含油废水处理设施；从竣工环境保护验收及日常运行情况分析，该系统处理效果稳定、出水达标，具有足够的富余处理能力，因此本期工程依托现有含油废水处理系统是可行的。

9.2.2.4 脱硫废水

脱硫废水主要来源于脱硫石膏的脱水系统及石膏清洗废水，主要污染因子为 pH、悬浮物、砷、铅、镉、汞等。

根据建设单位提供的设计方案，本期工程新增 1 套满足 7、8 号机组脱硫废水量的脱硫废水处理系统。本期工程脱硫废水产生量约为 24t/h，采用脱硫废水零排放处理工艺，具体工艺待对脱硫废水零排放处理工艺在高温旁路烟气干燥蒸干与利用现有 1-6 号机组脱硫废水膜法浓缩回用设备进行处理之间进行方案比选再确定。两种工艺的工艺流程如下：

(1) 烟气旁路蒸发工艺：脱硫废水→废水提升泵→干燥塔喷雾水箱→喷雾水泵→蒸发塔（旋转雾化器），每台机组设置 1 套 12m³/h 高温烟气旁路蒸发塔。高温烟气旁路蒸发工艺原理：废水通过喷雾水泵送入雾化器中，将废水雾化；从空预器入口烟道抽取烟气到干燥塔中，利用高温烟气将废水中的水份完全蒸发，使废水中的污染物转化为结晶物或盐类，其随着烟气进入除尘器入口前的高温烟道，其中的固体再由引风机的引力作用下进入除尘器中，随着烟气的烟尘一起被除尘器捕捉下来，从而实现废水零排放。

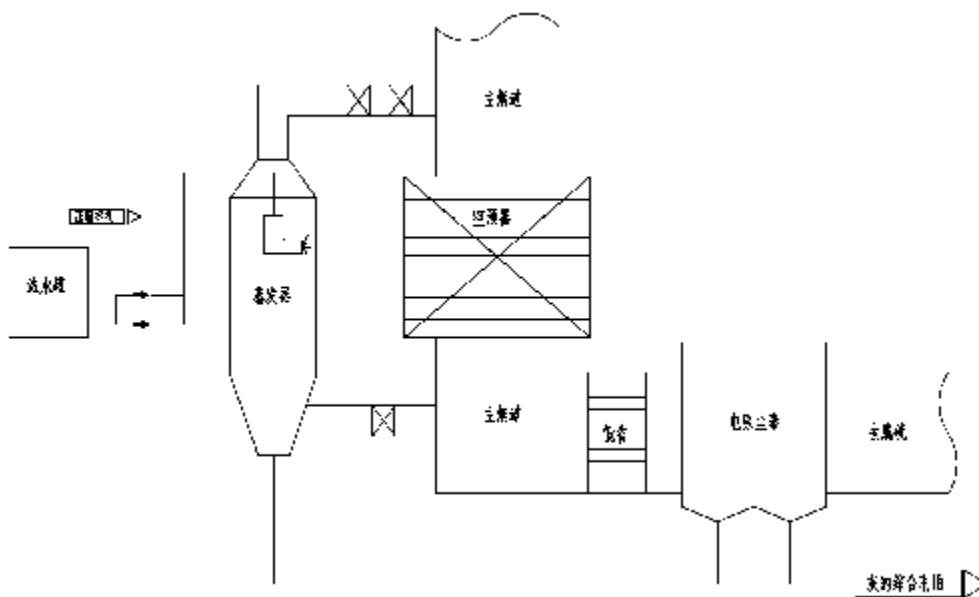


图 9.2-1 脱硫废水烟气旁路蒸发工艺流程图

(2) 脱硫废水膜法浓缩回用工艺为：脱硫废水→初沉池→调节曝气池→废水提升泵→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→一级清水池→一级清水泵→二级反应池→二级澄清池→缓冲池→二级清水泵→TMF 超滤→STRO-DTRO 膜法浓缩系统；膜浓缩处理浓水侧产水全部用于一期湿除渣系统，膜浓缩处理淡水侧产水全部作为脱硫工艺用水使用。

上述两种工艺均可实现脱硫废水零排放，均为目前燃煤电厂的常用工艺，在省内外同类电厂中应用广泛，其中膜法浓缩回用工艺在现有工程应用也较稳定，因此在技术上是可行的，建设单位可在进一步比选确定。

9.2.3 生活污水处理措施

生活污水主要来自员工日常办公，主要污染物为 pH、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。本期工程生活污水依托二期工程生活污水处理系统（已建成）处理后，回用于厂区绿化，不外排。

生活污水处理系统采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后的生活污水通过回用水泵升压供给厂区绿化用水，处理装置污泥排至废污水处理站内的浓缩池处理。处理后的污水出水水质满足广东省地方标准(按第二时段“其它排污单位”类型的一级排放标准考虑)。工艺流程为：生活污水→格栅→污水调节池预曝气→初沉池→生物曝气滤池→反冲洗水池→接触消毒池→升压供厂区绿化。

雨天时，生活污水首先暂存在生活污水调节池内，如降雨持续时间较长，经

处理达标后的生活污水排放至工业废水处理系统的回用水池重复利用,可确保雨天生活污水不外排。

本次依托二期工程建成的生活污水处理系统,该处理系统是按 5~8 号机组 (4×1240MW) 一次建设完成的,系统处理能力为 $2\times 5\text{m}^3/\text{h}$,从 5、6 号机组竣工环境保护验收及日常运行情况分析,该系统处理效果稳定、出水达标,具有足够的富余处理能力。因此本期工程依托二期生活污水处理设施是可行的。

9.2.4 节约用水措施

节约用水既减少了用水量,也减少了排水量,减轻了电厂排水对水环境的影响。项目用水主要包括锅炉补给水、工业用水、生活用水、消防用水、干灰加湿用水、输煤冲洗及除尘用水以及各系统水处理过程的消耗用水等。本期工程设计中拟采取如下节约用水措施:

(1) 设置疏水扩容器,将机组启、停及运行时的管道疏水收集进疏水扩容器,然后进入凝汽器,以便回收工质。

(2) 汽机设置一、二级串联旁路系统,在机组启动和停机期间可回收工质,有利于减少锅炉补给水。

(3) 锅炉设启动再循环泵,在锅炉启动和低负荷时回收工质和热量。

(4) 锅炉冷态开式清洗时的冲洗水回收处理后循环利用,节约用水。

(5) 将加热器事故疏水至疏水扩容器或除氧器以回收工质。

(6) 设置辅汽疏水箱,将机组启、停及运行时的辅助蒸汽系统的疏水收集起来,重复利用。

(7) 给水/凝结水采用 CWT 处理工况,极大改善了热力系统的水汽品质,对节水起到关键的作用。通过为大容量的机组配备凝结水精处理装置,消除了凝汽器泄漏、热力系统腐蚀产物对凝结水品质的影响,使热力系统水汽循环的品质大幅度的提高。

(8) 配备凝结水精处理装置,其除铁、洗硅的功能十分明显,水汽循环能在短时间内达到要求,使机组提前满负荷运行,机组启动的时间可缩短 50% 以上,减少机组启动产生的废污水。

9.2.5 治理措施效果及可行性分析

本期工程废水在采取了各项治理措施后,正常情况下循环重复使用,不对外排放。本期工程建成后,实现清污分流,不新增废水排放口。

本期工程采用的污水处理工艺都是国内较为成熟、技术上可行、经济上合理、处理效果明显的废污水治理措施,只要在运行中认真管理,上述废水处理后可达到《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)的要求。根据前文现有工程各废水处理系统进出水检测结果(表 3.8-17~表 3.8-21)可知,目前现有工程废水处理系统运行稳定,工艺可行,本期工程采用相同工艺或依托现有工程,处理效果可以保证,厂内除灰、输煤系统、厂区绿化等需水量大,可消纳本期工程全部废污水。

总之,本工程根据废水水质、处理难度及回用目的进行分类收集和分别处理,所采用的污废水处理及回收利用工艺是经过国内外火电行业多年运行经验优化选择出来的,其处理思路和治理工艺是经济的、也是合理的。根据现有工程及同内外同类电厂的实际运行情况来看,本期工程的废污水处理及回收方式是可靠的、也是可行的。

9.3 海洋环境保护措施

9.3.1 施工期海洋生态环境保护措施

(1) 严禁向海域倾倒垃圾和废渣;

(2) 建设单位应做好施工前的宣传教育活动,对于船舶运输过程中可能出现的海洋哺乳动物,严禁施工人员捕猎,遇有密集种群应尽可能设法予以避让。

(3) 船舶机舱油污水和生活污水由有资质的船舶接收处理,禁止在港停留期间排入港区水域。

(4) 施工期间,严格控制污染物排放,加强海洋环境监测,及时发现存在的隐患,便于采取相应的治理措施,使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

(5) 对海洋生物资源造成的损害按有关规定落实生态补偿或修复方案。

9.3.2 运营期海洋生态环境保护措施

(1) 船舶机舱油污水和生活污水由有资质的船舶接收处理，禁止在港停留期间排入港区水域。

(2) 进出港区船只应限制航速在 10 节以下，并尽量慢速航行，以防螺旋桨碰撞保护生物致死或受伤。

(3) 进行海洋生物资源跟踪监测。

(4) 为了减少卷吸效应对生物的伤害，循环冷却水系统的取水口要设置滤网、拦污栅及移动清污机，阻止较大的鱼虾进入入水口；尽可能降低取水速度（小于 0.2m/s），使其不超过水生生物的游泳速度，且尽量使流速平稳，以便生物逃离；从水生生物对垂直方向的水流变化不敏感的特点考虑，尽量使取水产生的水流变化呈水平方向。

9.4 噪声污染防治措施

9.4.1 噪声治理措施

(1) 控制噪声源是降低电厂噪声最有效的方法，电厂在设备招标时对设备噪声限值提出要求。本期工程应选用低噪声设备。有关设备的噪声限值应作为设备采购的最低技术要求向供货商正式提出并在验收中切实落实。

(2) 发电机、汽轮机、碎煤机、汽动给水泵、氧化风机等设备除在招标过程中提出设备噪声要求外，均布置在室内，建筑物隔声 $\geq 20\text{dB(A)}$ 。汽机房、煤仓间等有噪声源的厂房均采用钢筋混凝土封闭式围护结构，采用隔声门窗，设备采用隔声罩。

(3) 对于汽轮发电机、风机等旋转机械设置独立的基础，并留有隔振缝，和周围结构脱开布置。

(4) 磨煤机及汽动给水泵汽机基础独立布置，磨煤机采用隔声罩、汽动给水泵汽机采用弹簧基础隔振措施。

(5) 一次风机、送风机选型时，进风口应配套提供进风消声器，消声量不小于 10 dB(A)；一次风机、送风机加装隔声罩，计权隔声量不小于 25 dB(A)；一次风机、送风机风道采用隔声阻尼包扎，包扎材料的计权隔声量不小于 15 dB(A)。

(6) 氧化风机、增压风机、空压机等布置在厂房内, 厂房采用隔声门窗, 隔声量 $\geq 25\text{dB(A)}$, 或加装隔声罩进行降噪, 隔声量一般为 20dB(A) 。

(7) 锅炉排汽噪声控制可通过在喷口安装具有扩张降速、节流降压、变频或改变喷注气流参数等功能的放空消声器; 电厂应用的节流降压消声器消声量可达 30dB 以上。电厂系统吹管应提前公示, 吹管排口朝向噪声不敏感区域。

(8) 各种给水泵、循环泵、灰浆泵等设置减震设施进行降噪。

(9) 冷却塔采用高位收水自然通风冷却塔 (与供应商签定技术协议, 要求在通风口外 1 米处噪声级不得高于 72 分贝); 由于雨区跌落高度降低, 高位收水冷却塔比常规冷却塔噪声可降低 8~10 分贝, 同时为进一步降低冷却塔噪声, 采用隔声屏障进行降噪。鉴于国内高位收水自然通风冷却塔实际运行案例较少, 噪声排放特征研究成果相对缺乏, 本次环评仅对电厂满负荷运行状态下冷却塔噪声排放参数提出降噪措施方案, 建议建设单位根据电厂及冷却塔运行工况, 在下阶段冷却塔噪声治理设计中优化降噪方案设计, 确保冷却塔正常稳定运行的基础前提下将降噪效果最优化, 厂界噪声稳定达标排放。

(10) 利用植物降噪的作用, 在厂界设置绿化隔离带。厂区内根据功能分区, 建设绿色隔声带进行降噪。

9.4.2 实施方案及措施效果

经预测可知, 在采取了上述噪声防治措施后, 本期工程建成后电厂厂界噪声排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求, 周边环境保护目标可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准限值要求。

本期工程采取的噪声治理措施均为国内成熟可靠的治理措施, 本工程拟采取的噪声治理措施与《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 有关要求是相符的, 因此, 本期工程的噪声治理措施是可行的。

9.5 固体废物处理处置措施

9.5.1 灰渣、脱硫石膏综合利用可行性

9.5.1.1 综合利用条件

本工程设计中为灰渣、脱硫石膏的综合利用考虑了技术措施。除灰系统采用干除灰、设有干灰分选系统，分选出的粗、细灰分别进入粗灰库和细灰库，灰库下均设干灰装车机；除渣系统采用干除渣，干渣经冷却和破碎后输送至渣仓，渣仓设置有干渣卸料机；脱硫石膏全部进行脱水处理。灰、渣和脱硫石膏可通过密闭罐车送至综合利用用户。

9.5.1.2 综合利用途径

(1) 灰渣

灰渣的物理化学特性决定了其有广泛的用途。灰渣综合利用途径一般包括：公路路堤填料、公路路面基层材料、沥青路面填料、粉煤灰建筑砌块、混凝土的掺合料、生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用等。在混凝土中掺入一定比例的干灰，可降低成本并改善混凝土的性能。研磨细的粉煤灰，可用作生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用。粉煤灰建筑砌块，具有保温、隔热和吸音的特点。

(2) 脱硫石膏

脱硫石膏是一种品位较高的宝贵资源，它可适合于不同用途的石膏建材制品的生产。综合利用途径主要包括：生产水泥、制作高强石膏、制备石膏砂浆、制备粉刷石膏、生产石膏砌块和石膏条板、制备纸面石膏板、制备内墙腻子、用作矿山填充等，目前主要应用于水泥和石膏板行业。

9.5.1.3 综合利用方案

本期工程采用干除灰、灰渣分选系统，为综合利用创造了有利条件。目前，阳西电厂已与多家单位达成综合利用意向性协议，预计可将电厂最终容量产生的煤灰全部综合利用。

本期工程两台机组共设置一套脱硫石膏脱水系统，脱硫石膏经真空皮带脱水机脱水后，生成的石膏品质较高，送石膏贮仓存放，主要考虑综合利用。由于广东省天然石膏资源较少，有关行业所需石膏原料均从湖南、广西等地采购，价格较高，所以在经济较发达的珠三角地区，脱硫石膏市场几近供不应求，只要脱硫

石膏质量稳定、价格合理，替代天然石膏作为水泥缓凝剂或石膏板厂的原材料是电厂脱硫石膏的一个理想的出路。

9.5.2 灰渣临时贮存的可行性

本期工程厂内不设置灰场。当灰渣和脱硫石膏综合利用出现短期困难时，灰渣采用汽车运输方式运至石门仔事故灰场，石门仔事故灰场位于厂址西北方向，距离厂址直线距离约 1.1km，目前已建成，仍未堆灰。石门仔灰场四周截洪沟按堆灰线 51.0m 设计，占地面积约 10.5 万 m²，当堆灰高度达到 51.0m 时，库容达到 107.5 万 m³，可以满足本期工程建成后阳西电厂全部机组堆灰 5.9 个月的要求。

因此，在灰渣和脱硫石膏综合利用不畅时，电厂灰渣、脱硫石膏运至应急贮灰场进行临时贮存是可行的。

9.5.3 其他固体废物的处理处置措施

(1) 本期工程产生的危险废物废润滑油、废变压器油、废催化剂、废旧铅蓄电池均由危废资质单位及时外运处理。本期工程依托现有工程已建成的危险废物暂存库，全封闭设计，并按照《危险废物贮存污染控制标准》进行场地防渗处理。

(2) 废弃离子交换树脂、废旧布袋交供应商或物资回收公司回收处理。

(3) 原水处理系统污泥经干化后运输至煤场，与燃煤混合燃烧。

(4) 废弃反渗透膜由厂商更换时回收。

(5) 生活垃圾委托环卫部门清运。

(6) 结合同类电厂运行经验，汽轮机组油系统发生火灾、爆炸等事故情况时也可能发生润滑油泄漏，变压器发生火灾、爆炸等产生废变压油，可进入事故油池暂存，不进入危险废物仓库；脱硝废催化剂一般 5-6 年更换一次，直流系统一般在 10-15 年左右更换一次铅蓄电池，这些过程危险废物产生量较大，提前联系有资质单位，更换出来的危险废物可直接外运处置，不在厂内贮存。

现有工程一期建设有危险废物仓库 1 座，用于日常维修保养、泄漏等过程产生的少量废矿物油等，根据建设单位近三年危险废物转移及仓库日常管理台账，废矿物油转移处置及时、顺畅，厂内日常暂存量不大，全厂最大暂存量预计为

10.788 吨。同时,各机组的危险废物产生时间不同步,不会出现集中产生贮存的情况。原有一期危险废物仓库建筑面积约 25m² (暂存量约 20 吨) 能够满足全厂危险废物暂存的需求。

9.5.4 固体废物规范化管理措施

(1) 在各类固体废物日常管理中应履行申报登记制度、建立台账管理制度,属综合利用或自行利用处置的,应符合有关污染防治技术政策和标准;属委托利用处置的,应执行报批和转移联单等制度。

(2) 根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022)、《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》,企业须根据近年生产计划,制订危险废物管理计划和管理台账,并报当地生态环境主管部门备案。危险废物管理计划的内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施;危险废物管理台账应如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息。

(3) 产生的危险废物实行分类收集后置于贮存设施内,贮存时限一般不得超过一年,并设专人管理。

(4) 盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所,必须依法设置相应标识、警示标志和标签,标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。

(5) 企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单,并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。

(6) 健全企业内部管理制度,包括落实固体废物产生信息公开制度,建立员工培训和固体废物管理员制度,完善固体废物相关档案管理制度;建立和完善突发固体废物环境应急预案,并报当地生态环境管理部门备案。

总的来说,本期工程采取以上固体废物处理措施,可保证各类固体废物得到综合利用或合理可行的处理处置,类比调查,从经济技术角度分析,上述处理处置方式是合理可行的。

9.6 地下水污染防治措施

为了防止工程建设对地下水造成污染,从原料产品储存、装卸、运输、生产

过程、污染处理设施等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

9.6.1 污染防治原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

(1) 主动控制，即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

(2) 被动控制，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至生产废水处理站处理；

(3) 实施重点区域地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

(4) 应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

9.6.2 防止地下水污染控制措施

按照各生产、贮运装置及污染处理设施（包括生产设备、管廊或管线，贮存与运输设施，污染处理与贮存设施，事故应急设施等），通过各种途径可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生和排放量。厂区中分区采用不同防渗工艺进行防渗；根据国家相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用下列不同的防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要调整。

1、主动控制措施

本期工程要选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产

生的废物进行合理的回用和治理，以利尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、原辅材料储罐、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以利防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

2、被动控制措施

防止地下水污染的被动控制措施即为地面防渗工程，包括两部分内容：一是全厂区污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中；二是全厂区污染区防渗区域内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，集中送至废水处理站处理。

（1）地面防渗工程设计原则

①采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响最小，确保地下水现有水体功能。

②坚持分区管理和控制原则，根据厂址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④防渗层上渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

（2）全厂污染防治区地面防渗层设计方案

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不通的污染防治区域采用不同的防治和防渗措施，将本期新建工程所在区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区主要为脱硫废水处理系统、事故油池、贮油箱；一般防渗区主要包括灰库、煤仓间、渣仓、石膏脱水楼等；简单防渗区进行地面硬化即可。在具体设计中需根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要调整。

9.6.3 地下水污染监控与应急措施

为了及时准确地掌握厂址周围地下水环境污染控制状况,本期工程拟建立地下水监控体系,包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井,及时发现污染、及时控制。

通过地下水监测井监测数据及反馈启动应急处置方案,及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度,为启动地下水应急措施提供信息保障。

依据项目区的地质及水文地质条件,在厂区的上游和下游方向分别布设地下水监测井,一旦各评价区的防渗系统发生破裂,在及时核实长观井监测数据的基础上,实时将长观井变为抽水井,将已污染的地下水及时抽走送往废水处理系统处理并回用于厂区。监测井的数量、位置、井深、结构、监测层位、监测因子等设置情况见表 9.6-1。

地下水监测频率应符合以下要求:污染控制监测井每季度采样一次。遇到特殊的情况或发生污染事故,可能影响地下水水质时,应随时增加采样频次。

表 9.6-1 项目区地下水监测井点布设一览表

孔号	地点	方位及距离	作用	孔深及监测层位	监测频率	监测项目
1#	厂区上游	7、8 号机组厂区西南侧,距厂界约 50m 左右	监测厂区地下水背景值	10~30m,潜水及承压水	每季度采样一次	pH 值、溶解性总固体、总硬度(以 CaCO ₃ 计)、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬、氟化物、硫酸盐、氰化物、挥发酚类(以苯酚计)、氯化物、锌、铜、铅、砷、汞、镉、铁、锰
2#	厂区下游	脱硫废水站 7、8 号机组厂区东北侧 10 米	监测厂区地下水水质动态			

9.6.4 污染防治措施可行性分析

工程采取的防止地下水污染的主动控制措施从生产过程入手,在工艺、管道、设备、给排水和总图等方面尽可能的采取泄漏控制措施,从源头最大限度降低污染物泄漏的可能性和泄漏量,符合“清洁生产”的环境保护要求,由此增加的投资可带来较好的环境效益,是必要的,故其技术可行。

通过工程分析提供的可能泄漏到地面的物质特性、种类和工程水文地质条件,按照相关规定对全厂区域进行污染分区,根据不同的区域参照不同的环境保护标准要求,设计不同的防渗方案,即满足不同地质条件、不同工程内容的要求,具有针对性和可操作性,与采用同一方案铺砌防渗层相比可节省大量投资,因此,污染分区方案技术合理、可行。

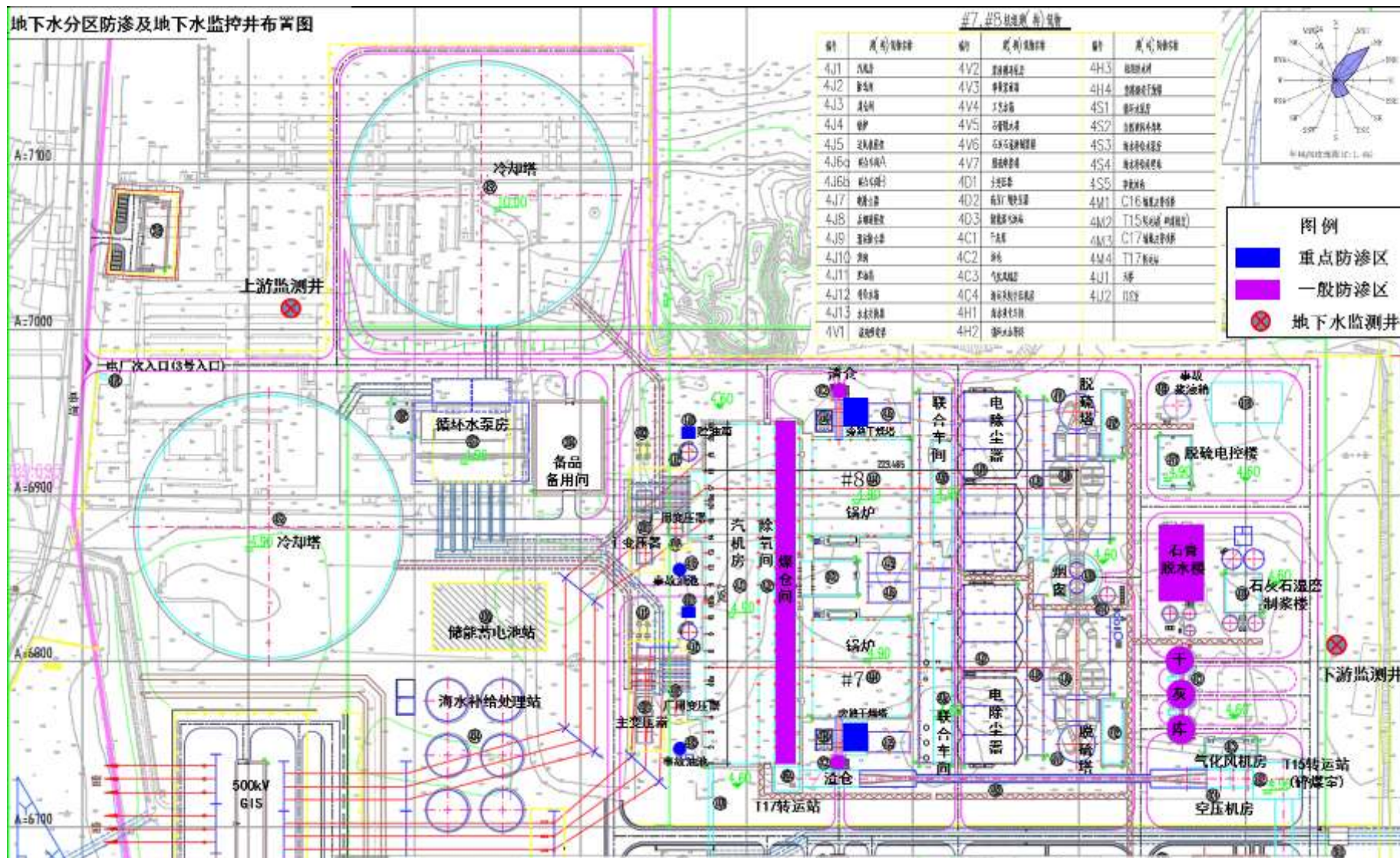


图 9.6-1 分区防渗及监测井布置图

9.7 土壤环境污染防治措施

(1) 源头控制

本期项目土壤污染以废气污染型为主,烟气污染物大气沉降对土壤造成污染,废气污染控制是防止土壤污染的首要措施。此外,占地范围内可采取绿化措施,种植具有较强吸附能力的植物,减缓降尘对土壤的污染。

(2) 过程控制

项目应重视对煤场、废污水处理设施防渗措施和的监管,防止泄露、渗漏以及风险事故发生,加强过程控制,通过重点防渗和一般防渗,阻断土壤污染,保护土壤生态环境。

(3) 跟踪控制

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》的规定,项目需制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度,对厂区内隐蔽性重点设施,以及厂址下风向村庄和农用地处的土壤环境质量状况作重点跟踪监测,以便及时发现问题,采取措施。

9.8 陆生生态保护措施

(1) 建设单位应根据本期工程《水土保持方案报告书》及其批复意见,做好水土保持工作,采用工程措施、植物措施及临时防护措施相结合的综合防治体系,搞好厂址附近的生态环境建设,使工程建设对生态环境影响减小到最低程度。

(2) 强化生态环境保护职能,建设有环保意识和高素质的生态环境保护队伍。企业应落实人员队伍、制定生态环境防护、恢复和改善的监督管理措施,特别重视建设区域绿化林建设、抚育和管理。

(3) 建设期被扰动后的裸露土地基本丧失了生态自我恢复能力;运行期燃煤发电造成的烟尘污染,周围的农作物质量会由于污染物残留量的增加而有所降低。施工结束后应做好植被恢复,运营期做好厂区绿化。

9.9 施工期环境保护措施

9.9.1 大气污染防治措施

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度,根据《阳江市扬尘污染防治条例》(自 2022 年 5 月 1 日起施行)采取各项防治措施,

主要包括（但不限于）：

（1）在施工工地配备扬尘污染防治管理人员，按日记录包括覆盖面积、出场洗车次数、洒水次数等内容的扬尘污染防治措施实施情况。

（2）施工工地边界按照相关技术标准规定设置硬质、连续的密闭围挡（墙）并进行维护，采取覆盖、洒水、喷雾、冲洗地面、分段作业、择时施工等防尘措施；对于特殊地点无法设置围挡（墙）的，设置警示牌，并采取有效的扬尘污染防治措施。

（3）保持施工工地出入口通道清洁，不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；出入口内侧设置混凝土浇捣的洗车设施和沉淀池，配备高压冲洗装置；不具备条件设置混凝土浇捣的洗车设施和沉淀池的，设置车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车冲洗干净。

（4）施工工地的出入口、物料堆放和加工区、生活区、主干道等区域采取硬化，或者铺设礁渣、砾石或者其他功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

（5）施工工地专门设置集中堆放建筑土方、建筑垃圾、工程渣土的场地，并于四十八小时内密封清运，禁止高空抛撒；不能及时清运的，采取密闭式防尘网（布）遮盖、定期喷洒抑尘剂或洒水等措施。

（6）土石方、地下工程、拆除和爆破等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、湿法施工等措施；施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流。

（7）在县级以上人民政府划定的禁止搅拌混凝土、搅拌砂浆范围内的建设工程项目，不得现场搅拌混凝土、现场搅拌砂浆，散装预拌干粉砂浆加水搅拌除外；在施工工地依法使用袋装水泥或者现场搅拌混凝土、现场搅拌砂浆的，采取封闭、降尘等有效的扬尘污染防治措施。

（8）城市建成区内施工工地安装扬尘视频监控设备，实时监控工地施工扬尘管理和出场车辆冲洗情况；建筑面积五万平方米以上的工地还应当安装颗粒物在线监测设备，扬尘监控、监测设备与生态环境、住房和城乡建设、城市管理和综合执法等主管部门实现数据信息共享。

（9）预拌混凝土和砂浆生产企业厂区主要道路以及出入口地面应当进行铺

装或者硬化处理,并辅以洒水等措施;厂区车辆出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施,车辆出场时将车轮、车身清洗干净;物料以密闭方式运出厂区,防止因遗撒造成扬尘污染。

(10) 施工结束时,应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

9.9.2 水污染防治措施

工程施工期间,施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》,对地面水的排放进行组织设计,严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没市政设施。依据以往类似建设项目施工期间的水质监测分析,施工期废水中主要污染物是 SS、COD、BOD₅、石油类等。项目建设施工过程的废水和污水如果处理不当,对下水道会有影响,尤其是暴雨径流更应引起重视。应采取以下防治措施:

(1) 生活污水

本项目施工期间生活污水采用移动厕所,定期清掏外运处理,或依托电厂现有污水处理系统处理后回用于电厂,不得外排。

(2) 施工作业废水

工程施工期间,施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》,对地面水的排放进行组织设计,严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没市政设施。本项目施工量小,施工期间产生的废水少,拟全部经预处理后回用于施工场地洒水抑尘。

厂房施工时产生的泥浆水、施工机械冲洗水及进出施工场地车辆清洗水未经处理不能随意排放,污染现场及周围环境。在施工场地设置临时沉砂池,含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后,泥沙泥浆打包外运,清水回用(可用于场地晒水)。

应采用先进的施工方法减少废水排放,加强管理杜绝施工机械在运行、清洗过程中油料的跑、冒、滴、漏问题。

9.9.3 声环境保护措施

本期工程施工期间,施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的排放标准,对主要噪声设备采取不要的防治措施,确保厂界噪声达标排放;同时,合理安排作业时间,严禁在夜间施工作业,即在 22:00~06:00 时间段。可从以下几方面采取防治措施:

(1) 噪声源控制

①选用低噪声设备和工艺，闲置不用的设备立即关闭。

②加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，对脱焊和松动的架构件，补焊加固，减少运行振动噪声。整体设备应安放平稳，并与地面保持良好接触，有条件的使用减振机座，降低噪声。

③合理安排设备位置，高机械噪声强度设备运行点布置在距敏感点较远处。

(2) 传声途径控制

机械运行厂界达不到施工厂界噪声限值的机械设备，其附近设置隔声屏障、隔声棚，选用砖石料、混凝土、木材、金属、轻型多孔吸声复合材料建造。

(3) 施工管理

①合理安排施工时间，减少夜间施工量，尽量加快施工进度，缩短整个工期。

②对运输车辆应做好妥善安排，尽量减少车辆在夜间行驶，并对车速进行了限制，减少鸣笛。

9.9.4 固体废物处理处置措施

为减少厂区施工期间弃土在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

1、施工单位必须严格按照规定办理余泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

2、车辆运输散体物料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

3、选择弃土场不应占用农田，也不要靠近江河和水库。弃土场应选择具有完善水土保持措施的场所。

4、施工人员生活垃圾应加强管理，严禁乱扔乱放，交由环卫部门定期清运。

9.9.5 土壤和地下水污染防治措施

针对施工期可能造成的地下水环境影响，应该采取以下措施，减少或者避免对地下水造成的影响，包括：

(1) 车辆冲洗在地面进行混凝土硬化，产生的废水汇集到沉淀池沉淀，并且沉淀后回用，减少污水产生量，同时采用混凝土对沉淀池内壁及底面进行硬化，及时清运沉淀池内的泥沙。

(2) 生活污水统一收集, 一般情况下, 根据容积的区别, 砖砌化粪池的壁厚为 370mm 或 490mm, 抹面设计为防水砂浆内外抹面, 具备砌体防水的设计标准, 具有防渗的设计和功能。应按照施工规范要求 and 结构设计, 做好施工管理和监督, 化粪池在使用过程中加强巡查管理, 发现问题, 及时进行处理。

(3) 施工产生的废土石为一般工业固体废物, 即便受到雨水淋溶, 产生的污染物也主要是 SS 为主, 需要严格落实水土保持措施, 降低 SS 的浓度。另外, 及时对建筑垃圾及生活垃圾进行清运, 避免其成为污染源, 产生地下水污染。

(4) 车辆维修点地面进行硬化, 滴漏在地面的油污及时进行清理, 加强机械设备维护, 减少设备在施工过程中油污的滴漏, 加强施工期环保巡查, 发现地面有油污斑迹时, 及时清理油污及受污染的土壤。

(5) 必须保持基坑底土层的原状结构, 尽量缩短基底暴露时间, 防止基坑浸泡, 雨季施工应在基坑边挖排水沟, 防止地表径流入入基坑, 基坑四壁采用混凝土结构; 基坑底应采用水泥土搅拌桩或换土夯实处理, 在捣制钢筋混凝土前, 铺设砂石垫层; 清除地下室底部淤泥质。施工过程中仅将基坑范围内开挖过程中渗透出的地下水排出, 经过沉淀后排放, 基本不对基坑范围外的地下水造成影响。

10 环保相关政策及规划相符性

10.1 与产业政策的相符性

本期工程建设 2 台 1240MW 超超临界燃煤机组，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类“四、电力”中“2、单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”项目。

目前，本期工程已纳入国家重点项目和广东省第三批优选煤电项目。根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（粤发改能源函[2022]973 号），同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。2022 年 10 月 1 日，项目取得广东省发展改革委员会核准批复（粤发改核准[2022]134 号），并要求在确保安全的前提下加快项目实施，2022 年 11 月底前开工建设，2024 年底前投产发挥保供作用。

综上分析，本期工程的建设符合国家和地方相关产业政策要求。

10.2 与“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性

10.2.1 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性

2020 年 12 月 29 日广东省人民政府发布了《关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），项目“三线一单”管理要求的符合性分析详见表 10.2-1。

本期工程为火电建设项目，在现有厂区预留用地内建设，不新增占地；在采取相应环保措施后，满足区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控相关要求，符合广东省“三线一单”生态环境准入要求。

表 10.2-1 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

管控维度	管控要求	项目情况	相符性
主要目标			
生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	项目厂址位于阳江市阳西县南部的溪头镇，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其他需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线的要求	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑现行，PM2.5 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值 (25 微克/立方米)，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	项目厂址所在区域为大气环境二类区，2021 年阳江市为环境空气达标区；运营期产生的污废水，经处理达标后全部回用不外排；产生的灰渣综合利用，其他固废妥善处理，危险废物外委至有资质的单位处置；在严格落实各项污染防治措施的前提下，扩建项目产生的废气、废水、噪声、固体废物经处理后对周边环境影响较小。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成魅力广东。	本项目采用高参数、大容量、高效率、低耗煤的 2×1240MW 超超临界燃煤机组，在现有厂区预留地上，不需要新增用地；项目按照各用水系统对水质的不同要求，实行分质供水和循序供水方式，在减少新鲜水耗量的同时实现废污水 100% 回收利用，通过采取各种节水措施后，本项目每百万千瓦淡水耗量仅为 0.053m ³ /(s GW)，单位发电取水量为 0.194m ³ /MW h，淡水耗水指标优于国家对新建电厂节水的有关规定，水资源消耗指标达到国内同类机组先进水平。灰渣正常情况下全部综合利用，事故状态下在事故灰场暂存。本项目建成后可填补广东电力系统的电力缺口，满足广东省快速经济发展对电力的需求。	相符
全省总体管控要求			

管控维度	管控要求	项目情况	相符性
区域布局 管控	……推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求……	本项目属于火力发电，为扩建项目，不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等，与区域布局管控要求不冲突	相符
能源资源 利用	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰……	本期工程的清洁生产水平达到 I 级，企业清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平。项目运营期间，贯彻落实“节水优先”，各类废水全部回收处理后回用，不外排。	相符
污染物排 放管控	……实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限制要求	本期工程采用先进成熟的烟气治理设施，经处理后的大气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 和国家发展和改革委员会、环境保护部、国家能源局《关于印发<煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)>的通知》(发改能源〔2014〕2093 号) 的要求，各类废水全部回收处理后回用，不外排。	相符
环境风险 防控要求	……强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善的突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	本项目生产区和灰场均采用“分区防渗”，对不同区域进行不同程度的防渗措施；本项目生产区及灰场均不涉及饮用水源保护区。	相符
沿海经济带-东西两翼地区			
区域布局 管控要求	……逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱	本项目在现有厂区预留地上扩建，不需要新增用地；不在阳江市政府划定的高污染燃料禁燃区范围内	相符

管控维度	管控要求	项目情况	相符性
	扩散区以外区域布局……		
能源资源利用要求	……健全用水总量指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡……	本项目采用超超临界先进锅炉，经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值，清洁生产水平已达到国际清洁生产领先水平，项目运营期间，贯彻落实“节水优先”，各类废污水全部回收处理后回用，不外排。	相符
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实行氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。	本项目为扩建项目，根据工程分析可知，本期工程拟对 NOx 总量控制指标进行区域等量削减。	相符
环境风险防控要求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。	本项目不涉及高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地	相符
一般管控单元			
/	执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。	本项目采用超超临界先进锅炉，经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值，清洁生产水平已经属于国际清洁生产领先水平，项目运营期间，贯彻落实“节水优先”，各类废污水全部回收处理后回用，不外排。	相符

10.2.2 与阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性

2021 年 6 月 28 日阳江市人民政府发布了《关于印发阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(阳府〔2021〕28 号), 项目“三线一单”管理要求的符合性分析见表 10.2-2。

表 10.2-2 与阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

管控维度	管控要求	项目情况	相符性
主要目标			
生态保护红线	全市陆域生态保护红线面积 1562.13 平方公里, 占全市陆域国土的 11.68%; 一般生态空间面积 27741.66 平方公里, 占全省陆域国土面积的 15.44%。全市海洋生态保护红线面积 1521.35 平方公里, 占全市管辖海域面积的 14.76%。	项目厂址位于阳江市阳西县南部的溪头镇, 不涉及自然保护区、风景名胜、饮用水源保护区、基本农田保护区及其他需要特殊保护的敏感区域, 符合生态保护红线的要求	相符
环境质量底线	全市水环境质量持续改善, 城市集中式饮用水水源地水源达到或优于 III 类水体比例达到 100%, 国考、省考断面优良水质比例稳步提升, 全面消除劣 V 类水体。大气环境质量持续稳中向好, 空气质量优良天数比例 (AQI 达标率) 和细颗粒物 (PM _{2.5}) 年均浓度 (实况) 达到省下达控制目标, 臭氧 (O ₃) 污染得到有效遏制。土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	项目厂址所在区域为大气环境二类区, 2021 年阳江市为环境空气达标区; 运营期产生的各股污废水, 经处理达标后全部回用不外排; 产生的灰渣综合利用, 其他固废妥善处理, 危险废物外委至有资质的单位处置; 在严格落实各项污染防治措施的前提下, 扩建项目产生的废气、废水、噪声、固体废物经处理后对周边环境影响较小。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用, 持续提升资源能源利用效率, 水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到省下达控制目标。到 2035 年, 生态环境质量实现根本好转, 节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成, 碳排放达峰后稳中有降, 生态环境分区管控体系巩固完善, 基本建成美丽阳江。	本项目采用高参数、大容量、高效率、低耗煤的 2×1240MW 超超临界燃煤机组, 在现有厂区预留地上, 不需要新增用地; 项目按照各用水系统对水质的不同要求, 实行分质供水和循序供水方式, 在减少新鲜水耗量的同时实现废污水 100% 回收利用, 通过采取各种节水措施后, 本项目每百万千瓦淡水耗量仅为 0.053m ³ /(s GW), 单位发电取水量为 0.194m ³ /MW h, 淡水耗水指标优于国家对新建电厂节水的有关规定, 水资源消耗指标达	相符

管控维度	管控要求	项目情况	相符性
		到国内同类机组先进水平。灰渣正常情况下全部综合利用，事故状态下在事故灰场暂存。本项目建成后可填补广东电力系统的电力缺口，满足广东省快速经济发展对电力的需求。	

表 10.2-3 ZH44172130001 环境管控单元信息一览表

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	县(市、区)		
ZH44172130001	儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织箕-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元	广东省	阳江市	阳西县	一般管控单元	水环境一般管控区、大气环境一般管控区、大气环境优先保护区、生态保护红线、大气环境弱扩散重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、一般生态空间、水环境优先保护、大气环境受体敏感重点管控区

表 10.2-4 与 ZH44172130001 一般管控单元要求相符性分析

管控维度	管控要求	相符性分析	相符性
区域布局管控	1-1.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家中重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的 8 类有限人为活动。	项目厂址位于阳江市阳西县南部的溪头镇，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区及其他需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线的要求	相符
	1-2.【生态/限制类】一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目不涉及	相符
	1-3.【生态/禁止类】严格保护程村红光红树林自然保护区，在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动；在缓冲区，禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动；在实验区，禁止从	本项目不涉及	相符

管控维度	管控要求	相符性分析	相符性
	事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游, 以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。在自然保护区实验区内兴建基础设施或者临时设施的, 属红树林区域的, 应当报林业行政主管部门批准后方可办理其他手续。		
	1-4. 【生态/限制类】严格保护茅桐水库、新湖水库、长角水库及其水源涵养区, 严格水库集雨区变更土地利用方式, 逐步取缔水库集雨区范围内不符合国土空间规划的各种开发活动, 恢复种植以水源涵养林、水土保持林为主的生态公益林, 依法清理对水质产生污染影响的各类养殖业。	本项目属于火力发电项目, 不涉及养殖业; 本项目厂址不涉及水库集雨区范围内, 距离本项目最近的长角水库直线距离约 18km	相符
	1-5. 【大气/禁止类】龙高山森林公园、东水山森林公园、红树林自然保护区、黄婆岭、罗琴山和鹅凰峙自然保护区大气一类功能区内, 禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目 (国家和省规定不纳入环评管理的项目除外)。	根据阳江市大气环境功能区划, 本项目位于大气二类功能区内, 距离最近的大气一类功能区 (龙高山森林公园) 约 2.46km	相符
	1-6. 【大气/综合类】程村镇局部区域属于大气环境布局敏感重点管控区, 严格限制新建、扩建生产 和使用高挥发性有机物 (VOCs) 原辅材料项目, 优先开展低挥发性有机物 (VOCs) 含量原辅材料替代, 强化无组织排放控制。	本项目不涉及	相符
	1-7. 【大气/限制类】程村镇局部区域属于大气环境弱扩散重点管控区应加大大气污染物减排力度, 限制引入大气污染物排放较大的建设项目。	本项目不涉及	相符
	1-8. 【大气/限制类】织篁镇局部区域属于大气受体敏感重点管控区, 须严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目, 产生和排放有毒有害大气污染物项目, 以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物 (VOCs) 原辅材料的项目。	本项目不涉及	相符
能源资源利用	2-1. 【土地资源/限制类】完成单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求, 提升土地等资源的集约程	本项目在现有厂区预留土地上扩建, 不需要新增用地	相符

管控维度	管控要求	相符性分析	相符性
	度。		
	2-2.【岸线/其他】提高岸线开发利用效率，实行岸线分区管理，落实空间用途管制。	本项目不涉及	相符
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快实现城镇生活污水管网全覆盖、全收集，加快生活污水管网建设、竣工验收及联通，强化管网混错漏接改造及修复更新。	本项目不涉及	相符
	3-2.【水/综合类】加快农村生活污水处理设施建设，因地制宜选择合适的污水处理设施，实现雨污分流、污水排放管道收集或暗渠化，农村生活污水处理设施出水标准执行广东省《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208）。	本项目不涉及	相符
	3-3.【水/综合类】推进农业面源污染治理，推进畜禽养殖废弃物资源化利用，推行规模化畜禽养殖场（小区）标准化建设和改造，新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流；推广测土配方施肥，降低农药使用量。	本项目不涉及	相符
	3-4.【水/限制类】加强入海水质管控，入海河流、入海排污口等均需达标后排海。	本项目运营期间，各类废污水全部回收处理后回用，不外排。	
	3-5.【大气/综合类】严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，现有生产项目鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料，强化工艺废气的收集处理措施，减少无组织排放	本项目不涉及	相符
	3-6.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	根据阳江市生态环境局发布的《关于更新发布我市 2022 年土壤污染重点监管单位名录的公告》、以及《2021 年阳江市重点排污单位名录》中，建设单位名录属性为大气环境，本项目建成后将严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息	相符
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案	扩建项目建成后将落实环境风险应急预案的编制，并根据主管部门要求进行备案	相符

管控维度	管控要求	相符性分析	相符性
要求	并备案, 防治因渗漏污染地下水、土壤, 以及因事故废水直排污染地表水体。		

本期工程为火电建设项目, 在现有厂区预留用地内建设, 不新增占地; 在采取相应环保措施后, 满足区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控、环境风险防控相关要求, 符合阳江市“三线一单”生态环境准入要求。

10.2.3 与广东省海洋生态红线相符性分析

本期工程周边生态红线区包括福湖岭至沙头重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区、大树岛龙虾县级自然保护区禁止类红线区、大树岛至南山岭重要渔业海域限制类红线区、湖仔至清湾仔重要滨海旅游区限制类红线区等。各生态红线区管控措施和要求详见表 2.5-3。

本期工程无海工工程建设, 不占用生态红线区。运行期温排水引起的温升和盐度增长幅度较低, 扩散范围较小; 运行期不向海域排放污染物, 废水全部处理回用, 固体废物综合利用。因此工程建设运行不会对工程海域的水质、沉积物和海洋生态环境造成明显不利影响。因此本工程建设符合该红线区的环境保护要求。综上所述, 本工程建设符合《广东省海洋生态红线》的管控要求和环境保护要求。



图 10.2-1 广东省海洋生态红线图

10.3 与火电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性

本期工程与火电建设项目环境影响评价文件审批原则相符性见表 10.3-1。

经逐条要求对比分析可知，本期工程的建设符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》。

表 10.3-1 与火电建设项目环境影响评价文件审批原则相符性分析

序号	文件要求	相符性分析	相符性
1	项目建设符合环境保护相关法律法规和政策，符合能源和火电发展规划，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合《广东省能源发展“十四五”规划》。	相符
2	项目选址符合国家和地方的主体功能区规划要求、不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	本项目位于阳江市阳西县南部的溪头镇，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田，选址符合《阳江市阳西县土地利用总体规划（2010-2020 年）》。	相符
3	不予批准城市建成区、地级及以上城市规划区除热电联产以外的燃煤发电项目和大气污染防治重点控制区除“上大压小”和热电联产以外的燃煤发电项目。不予批准京津冀、长三角和珠三角等区域除热电联产外的燃煤发电项目及配套自备燃煤电站项目，现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设大容量燃煤机组。	本项目位于阳江市阳西县南部的溪头镇，不属于阳江市城市建成区及规划区范围，不属于大气污染防治重点控制区和珠三角地区。	相符
4	采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平	根据工程分析（章节 4.7）可知，本期工程清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平。	相符
5	污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得，热电联产机组供热部分总量	本期工程总量指标部分来源于电厂自身削减，不足的部分来源于区域削减。具体总量来源及削减方案见章节 4.8。	相符

序号	文件要求	相符性分析	相符性
	指标可从其他行业获取。		
6	同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223) 和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目，满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行。复核国家超低排放的有关规定。	本期工程拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组，并配套建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置，不设置烟气旁路烟道，经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值。	相符
7	降低新鲜用水量。具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。	运营期产生的污废水，经处理达标后全部回用不外排，从而降低新鲜水用量。电厂淡水水源采用长角水库、双水水库水联合调度供应，不足部分由独垌水库或其它水源补充，不占用生态用水、生活用水和农业用水。	相符
8	根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计要，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用效率，最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。	本期工程厂区排水采用完全分流制，清污分流、雨污分流。废污水实行分质收集处理，处理达标后回用，不外排。	相符
9	未在水环境敏感区、禁设排污口的区域设置废水排放口，未向不能满足环境功能区要求的受纳水体排放增加受纳水体超标污染物的废水。	本期工程厂废污水实行分质收集处理，处理达标后回用不外排。	相符
10	厂区及灰场等区域按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，提出了有效的地下水监控方案。	本期工程厂区和现有项目灰场均采取了分区防渗措施，并制定了地下水监控方案。	相符
11	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。位于人口集中区的项目因强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	本期工程采用低噪声设备，对噪声源加装高效消音器或隔音罩等噪声控制措施。厂界噪声可达标排放，周边环境保护目标声环境质量满足标准要求。	相符
12	灰渣、脱硫石膏等优先综合利用	本期工程产生的飞灰、炉渣以及脱	相符

序号	文件要求	相符性分析	相符性
	用, 暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存, 灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599) 要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用, 仅设置事故备用灰场(库), 储量不宜超过半年。脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关处理处置措施。	硫石膏送协议单位综合利用; 废烟气脱硝催化剂委托有资质单位进行处理。现有项目灰场已建设, 采取了分区防渗措施。	相符性
13	提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求, 纳入区域环境风险应急联动机制。以液氮为脱硝还原剂的, 加强液氮储运和使用环节的环境风险管控。城市热电和位于人口集中区的项目, 宜选用尿素作为脱硝还原剂。事故池容积设计符合国家标准和规范要求。	本期工程采用尿素为脱硝还原剂, 采取了相应的环境风险防范措施, 并编制风险应急预案。	相符
14	改、扩建项目对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新带老”整改方案。现有工程按计划完成	本期工程对现有项目存在的问题进行了梳理, 并明确提出“以新带老”措施(详见章节 3.11)。	相符
15	有环境容量的地区, 项目建成运行后, 环境质量仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域, 强化项目的污染防治措施, 并提出有效的区域污染物减排方案, 改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市, 落实区域内现役源 2 倍削减替代, 一般控制区现役源 1.5 倍削减替代。	根据现状调查, 本期工程所在区域具备一定的环境容量; 根据预测结果表明, 项目运营期对周边环境影响不大; 在严格落实各项环保措施后, 可确保污染物达标排放, 不会改变区域环境功能现状。	相符
16	提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场, 设置污染物排放连续自动监测系统与环保部门联网, 烟囱预留永久性监测口和监测平台。重金属污染综合防治规划范围内的项目, 开展土壤、地下水特征	本期工程将制定环境监测计划和环境管理措施, 锅炉烟囱设置有自动监测系统并于环保部门联网, 烟囱设有永久性监测口和监测平台。本项目不属于重金属污染综合防治规划范围内。	相符

序号	文件要求	相符性分析	相符性
	污染物背景监测。		
17	按相关规定开展信息公开和公众参与	本期工程将按相关规定开展信息公开和公众参与。	相符

10.4 与相关规划的相符性

10.4.1 与国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的相符性

广东省人民政府关于印发《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的通知（粤府[2021]28 号）提出：到 2025 年，省内电源总装机规模达到 1.8 亿千瓦左右，西电东送最大送电能力（送端）达到 4500 万千瓦。

推动资源集约循环利用。提高资源利用效率，全面推进自然资源高效利用示范省建设，强化约束性指标管理，优化能源、水资源、建设用地等总量和强度“双控”制度。

保障能源安全……加强煤炭、石油、天然气等能源储备能力建设，提高电力调峰和应急能力，优化产供储销体系，建成层次清晰、组织有力、保障有效的能源安全储备体系。加强重点城市 and 用户电力供应保障，加快建成“坚强统一电网联络支撑、本地保障电源分区平衡、应急自备电源承担兜底、应急移动电源作为补充”的四级保障体系。

相符性分析：本期工程在现有厂区预留用地上，不需要新增用地；运营期产生的污废水，经处理达标后全部回用不外排；项目产生的灰渣正常情况下全部综合利用；按照各用水系统对水质的不同要求，实行分质供水和循序供水方式，在减少新鲜水耗量的同时实现废污水 100%回收利用，通过采取各种节水措施后，本项目每百万千瓦淡水耗量仅为 0.053m³/(s GW)，单位发电取水量为 0.194m³/MW h，淡水耗水指标优于国家对新建电厂节水的有关规定，水资源消耗指标达到国内同类机组先进水平。本项目建成后可填补广东电力系统的电力缺口，满足广东省快速经济发展对电力的需求。因此，本项目的建设符合《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

阳江市人民政府关于印发《阳江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的通知 (阳府[2021]15 号) 提出: 打造多能齐发的国家级能源产业基地。对接国家和省能源发展战略, 优化能源产业规划布局, 构建多元、安全的能源生产供应体系, 推动能源产业集群式发展, 保障能源安全……谋划建设阳西电厂 7-8 号机组。建成阳江抽水蓄能电站一、二期工程。推进分散式和平价上网的陆上风电、太阳能光伏发电项目建设。建设阳春新钢铁余热资源综合利用发电项目。加快阳江 LNG 调峰储气库及配套设施项目建设。加快培育能源新动能, 加强与国内国际能源科技创新企业合作, 共建科技成果转化和国际技术转让平台, 积极引进、承接和孵化新能源科技项目, 构建电力能源创新共同体。到 2025 年全市建成电力能源装机容量超 2500 万千瓦, 加快向 4200 万千瓦迈进, 产值规模力争达 500 亿元左右。

加快能源结构优化, 构建清洁低碳、安全高效、智能创新的能源体系。加快粤西天然气主干管网阳江段“县县通”工程建设, 积极推动一批天然气分布式能源站和热电联产项目建设。推动电网改造提升, 增强电力输送能力, 推进粤西 500 千伏网架优化一期工程、粤港澳大湾区 500 千伏外环西段工程 (阳江段)、500 千伏阳西电厂 5、6 号机组送出及海上风电配套接入系统等工程建设, 解决大部分能源消纳问题。

相符性分析: 本期工程采用高参数、大容量、高效率、低耗煤的 2×1240MW 超超临界燃煤机组。本期工程作为优质的调峰电源, 可以在一定程度上缓解广东电网调峰压力; 作为广东电网西翼的骨干电源之一, 本工程的建设, 是为了满足广东日益增长的负荷需求, 降低电力缺口, 使广东电源布局更加合理, 从而提高电网供电可靠性, 推动阳江地区的经济发展。因此, 本项目的建设符合《阳江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

10.4.2 与土地利用规划的相符性

本期工程利用现有厂区预留用地进行建设, 涉及的用地均已取得土地利用证 (国有土地使用证 (西府国用(2005)第 0002 号)、国有土地使用证 (西府国用(2006)第 0275 号)), 用地性质均为工业用地。

根据《阳江市阳西县土地利用总体规划 (2010-2020 年)》(详见图 10.4-1),

本期工程厂址用地为城镇村建设用地区，因此本项目符合阳西县土地利用总体规划。

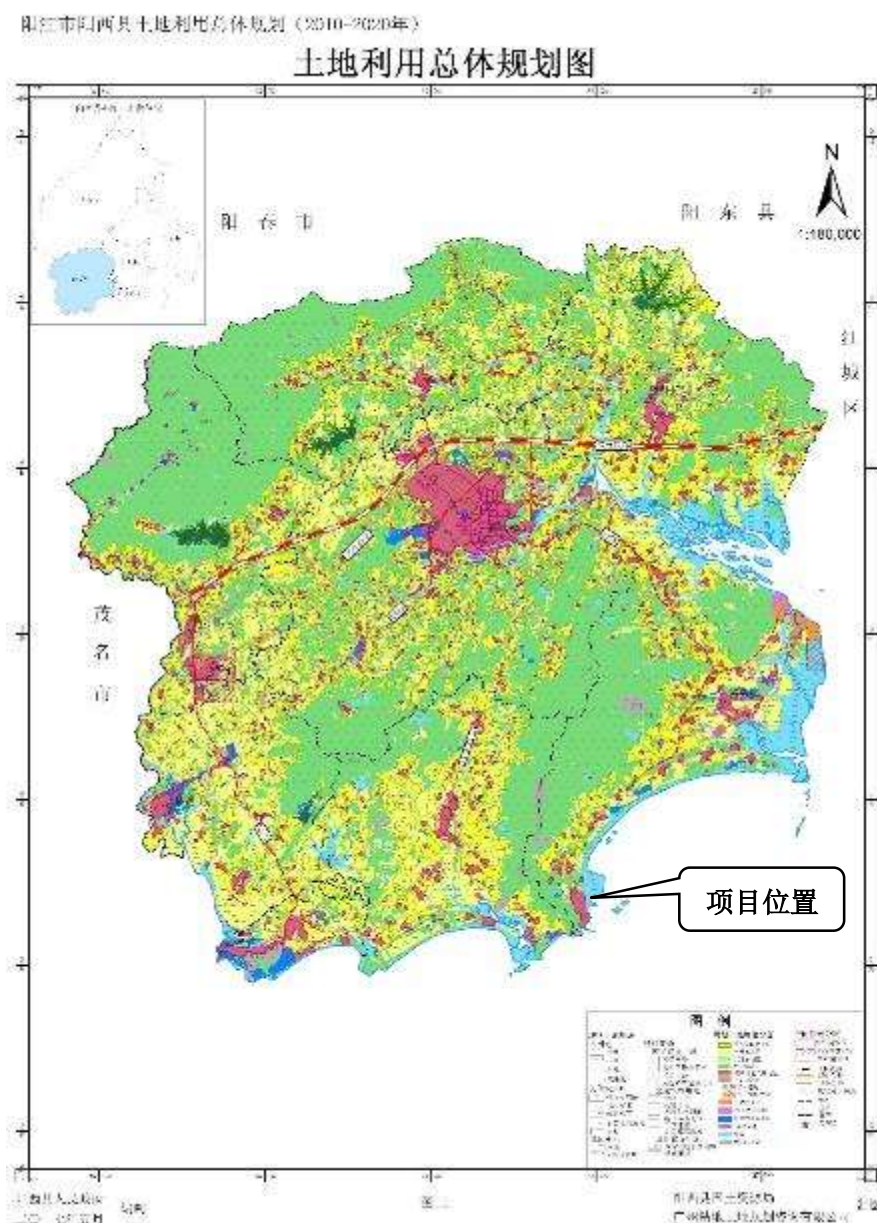


图 10.4-1 项目与阳西县土地利用总体规划位置关系图

10.4.3 与《广东省主体功能区划》及配套政策的相符性

根据《广东省主体功能区划》(粤府[2012]120号): 广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类主体功能区域。

本项目位于重点开发区域—省级重点开发区域—粤西沿海片区，功能定位：推动全省经济持续增长的重要增长极……全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电。能源布局：加强能源生产和供应保障能力建设，加快推进阳

江等地核电项目建设,有序推进沿海大型煤电厂建设;进一步加强跨区域输电通道建设,提高电力送出能力。

根据《广东省主体功能区划的配套环保政策》,提出相关要求如下:

表 10.4-1 与《广东省主体功能区划的配套环保政策》相符性分析

文件要求	相符性分析	相符性
二、实施差别化的环境准入政策,促进区域协调发展		
(二) 严格落实生态红线。将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理,依法实施强制性保护。	本项目厂址位于阳江市阳西县,对照《广东省主体功能区划》属于重点开发区域—省级重点开发区域—粤西沿海片区,不属于生态红线范围内。	相符
(三) 优化产业空间布局。重点开发区充分利用环境资源优势,合理适度发展,有序承接产业转移;引导石化、钢铁、能源等重大项目优先向海峡西岸经济区粤东部分、北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区布局;粤北山区点状片区适度有序发展水泥、建材、矿产、电力等资源优势产业,严格限制扩大印染、造纸等重污染行业规模。		相符
(四) 加强项目环境准入管理。完善重污染行业环境准入管理,禁止新建污染物产生和排放强度超过行业平均水平的项目。重点开发区要按照“产业向园区集中”的原则,以园区为载体推动产业集聚发展,新建项目原则上进园入区,项目清洁生产应达到国内先进水平。	本次拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组,并配套建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置,同时安装自动在线污染监测系统,经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值。根据章节 4.7 分析,本项目清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平。	相符
(五) 严格污染物排放标准。重点开发区海峡西岸经济区粤东部分、北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区的石化、钢铁等行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值。		相符
三、实施差别化的总量控制政策,推动区域绿色发展		
(六) 严格实施污染物削减替代。把取得污染物排放总量作为环评审批的前置条件,优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 2 倍削减量替代,新建排放可吸入颗粒物和挥发性有机物的项目,从实施等量替代逐步过渡	阳江市属于大气环境质量达标区,根据相关要求,本期工程拟对 NOx 总量控制指标进行区域等量削减。具体区域削减措施详见章节 4.8。	相符

<p>到减量替代；重点开发区严格控制城镇化和工业化产生的污染物新增量，大力实施污染物减排重点工程，省对区域内的国家和省重点建设项目所需总量指标给予适当倾斜。</p>		
<p>四、实施差别化的污染治理政策，提升区域环境质量</p>		
<p>(八) 大力改善优化开发区环境质量。全面贯彻落实国家和省大气污染防治行动计划以及珠三角清洁空气行动计划，以控制臭氧和细颗粒物为重点，着重推进氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等多种污染物协同减排，切实解决区域大气复合污染问题。</p>	<p>本次拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组，并配套建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置，同时安装自动在线污染监测系统，经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值。</p>	<p>相符</p>
<p>(九) 积极预防重点开发区环境质量下降。海峡西岸经济区粤东部分重点加强石化、电力、陶瓷、临港工业等行业企业的大气污染防治，扎实推进脱硫脱硝、高效除尘改造工程建设；北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区重点防范沿海重大产业带的环境污染，加大钢铁、石化、化工等行业的大气污染防治。</p>		<p>相符</p>
<p>(十) 全力保障生态发展区环境质量优良。积极开展火电厂大气污染防治工作。</p>		<p>相符</p>

相符性分析：本期工程位于重点开发区域—省级重点开发区域—粤西沿海片区，本次拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组，项目建成后可填补广东电力系统的电力缺口，满足广东省快速经济发展对电力的需求。因此，本期工程的建设符合《广东省主体功能区划》（粤府[2012]120 号）及其配套环保政策的相关要求。

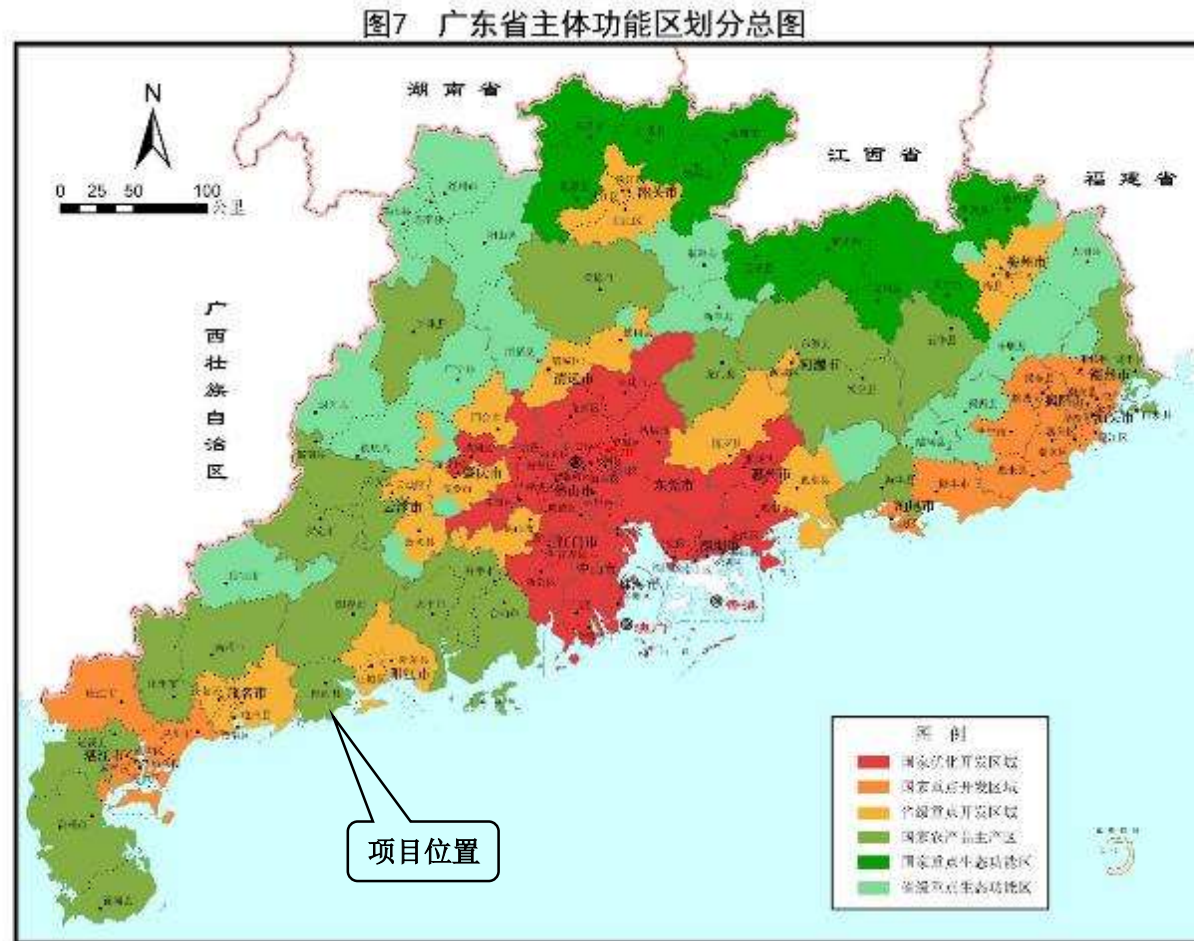


图 10.4-2 项目与广东省主体功能区划分总图位置关系图

10.4.4 与广东省生态文明建设“十四五”规划的相符性

广东省人民政府关于印发《广东省生态文明建设“十四五”规划》的通知（粤府〔2021〕61 号）提出：以降低碳排放强度为目标，严格控制煤炭消费总量，加快发展非化石能源，扩大天然气利用规模，大力推进煤炭清洁高效利用，积极接收省外清洁能源。

推动化石能源清洁高效利用。控制煤炭消费总量，降低煤炭在能源消费中的比重，提高电煤占煤炭消费比重，压减非发电用煤消费。科学推进“煤改电”，合理发展天然气发电，有序推进重点地区、重点行业燃煤自备电厂和燃煤自备锅炉“煤改气”工程。合理控制煤电建设规模和发展节奏，推动煤电清洁高效利用，控制煤电发电量，加快推进煤电从主体电源向基础电源转变。

相符性分析：本期工程为国家规划布局重大项目、广东省优选煤电项目，是我省合理控制煤电建设规模和发展节奏，推动煤电清洁高效利用的重要体现。《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（发改能源函〔2022〕973 号），同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。同时，目前已取得广东省发改委核准批复（粤发改核准〔2022〕134 号）。此外，本期工程拟对 NO_x 总量控制指标进行区域等量削减；运营期产生的污废水，经处理达标后全部回用不外排。因此，本项目符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》。

10.4.5 与区域生态环境保护“十四五”规划的相符性

1、广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号）提出：持续优化能源结构。推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系……严格控制煤炭消费总量，保障煤电等重点领域用煤需求，其他领域新建耗煤项目必须严格实行煤炭减量替代；珠三角禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站有序退出，原则上不再新建燃煤锅炉，逐渐淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉；

粤东西北地区县级及以上城市建成区禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。

加强高污染燃料禁燃区管理。在禁燃区内，禁止销售，燃用高污染燃料；禁止新建、扩建高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。逐步推动珠三角高污染燃料禁燃区全覆盖，扩大东西两翼和北部生态发展区高污染燃料禁燃区范围。

加强大气氨、有毒有害污染物防控。加强大气氨排放控制，探索建立大气氨规范化排放清单，摸清重点排放源，探索推进养殖业、种植业大气氨减排。基于现有烟气污染物控制装备，加强工业烟气中二氧化硫、汞、铅、砷、镉等多种非常规污染物强效脱除技术研发应用。

相符性分析：项目厂址位于阳江市阳西县南部的溪头镇，不属于文件所提及禁止建设范围内。根据《阳江市人民政府关于扩大禁止使用高污染燃料区域的通告》（阳府告[2017]41 号），阳江市禁燃区范围包含市建成区及周边区域、阳东区城市建成区及周边范围和阳春市建成区，禁燃区不包括本项目厂址用地。本项目烟气治理采用设备联合脱汞措施，烟气中汞的排放浓度满足排放标准限值要求，符合广东省生态环境保护“十四五”规划要求。

2、阳江市人民政府关于印发《阳江市生态环境保护“十四五”规划》的通知（阳府[2022]14 号）提出：深化工业源排放管控。持续深化工业源达标排放闭环管理，建立超标排放企业整改台账，依托在线监测加强超标处罚和联合惩罚。水泥、化工、有色金属冶炼等行业严格执行大气污染物特别排放限值，推进钢铁、水泥、平板玻璃等行业污染治理升级改造，2025 年年底前钢铁企业基本完成烟气超低排放改造……

严格落实《阳江市扬尘污染防治条例》，建立施工工地扬尘防治管理清单，健全施工扬尘污染防治长效机制……加强道路扬尘污染控制，确保散体物料运输车辆 100% 实现全封闭运输。

提高海洋环境风险应对能力。加强沿海工业企业环境风险防控，推动沿海陆域环境风险源分级管理，定期开展入海污染源溢油风险与化学品污染环境风险评估……

进一步摸清土壤环境质量状况，以重点行业企业用地调查确定高风险地块和

工业园区为重点, 优先推动土壤环境调查评估。结合土壤、地下水等环境风险状况, 合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址, 根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》的规定, 严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。

相符性分析: 本期工程采用超超临界先进锅炉, 经处理后的大气污染物排放浓度可达到《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)的通知》(发改能源[2014]2093号)的要求。项目施工期将严格按照《阳江市扬尘污染防治条例》相关规定, 加强对施工工地扬尘污染控制; 运营期产生的污废水, 经处理达标后全部回用不外排; 本项目拟建一座事故油池, 对发生事故时外溢的油品进行收集, 提高风险应对能力。根据《阳江市阳西县土地利用总体规划(2010-2020年)》(详见图 10.4-1), 本项目厂址用地为城镇村建设用地区, 周边主要以林业用地、一般农地区为主, 不涉及优先保护类耕地集中区, 此外本项目烟气治理采用设备联合脱汞措施, 烟气中汞的排放浓度满足排放标准限值要求。综上所述, 本项目符合《阳江市生态环境保护“十四五”规划》。

10.4.6 与阳江市环境保护规划纲要相符性分析

《阳江市环境保护规划纲要》(2016-2030) 划定了阳江市生态保护红线, 在划定生态保护红线, 严格严格管控, 禁止开发的基础上, 进一步划分水环境、大气环境管控分区以及环境风险防控分区。

相符性分析: 对照阳江市国家级和升级自然保护区分布图、阳江市水环境管控分区图、阳江市大气管控分区图可知, 本项目厂址不涉及国家级、省级自然保护区; 不涉及大气管控重点管控区; 不涉及水环境重点改善区、重要水源涵养区。

《阳江市环境保护规划纲要》(2016-2030) 提出: 培育战略性新兴产业。优化发展核电、抽水蓄能、太阳能光伏等新能源产业, 重点推进阳江核电站建设, 加快阳西电厂二期工程、阳江抽水蓄能电站、沙扒海上风电等项目建设。发挥本地海洋资源及南药原料优势, 推进海洋生物活性物质分离、提取、纯化以及中药萃取等技术研究和产业化, 大力发展生物制药产业, 打造广东重要生物医药产业基地。以建筑节能玻璃为先导开发新型节能玻璃下游产业, 发展高性能新型材料产业。

推进燃煤机组超低排放改造。深入推进煤电机组超低排放改造，按要求完成 30 万千瓦及以上公用燃煤发电机组、10 万千瓦及以上自备燃煤发电机组超低排放改造，保证煤电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值。加强现役燃煤发电机组脱硫脱硝和除尘设施运行监管，**新建阳西电厂#5、6、7、8 号机组必须同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值。**持续推进煤电机组节能改造，实现现役煤电机组平均供电煤耗全面达标。支持燃煤机组同步开展特殊大气污染物联合协同托处置利，减少二氧化硫、汞、砷等污染物的排放。

全面加强施工扬尘污染控制，城市建成区工地须安装监控设备，确保落实施工场围蔽、砂土覆盖、路面硬化、洒水压尘、车辆冲净、场地绿化等防尘措施。

相符性分析：本次扩建 7、8 号机组属阳西电厂二期工程，拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组，并配套建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置，同时安装自动在线污染监测系统，经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值。项目施工期将严格按照《阳江市扬尘污染防治条例》相关规定，加强对施工工地扬尘污染控制。因此，本项目的建设符合《阳江市环境保护规划纲要》（2016-2030）相关要求。

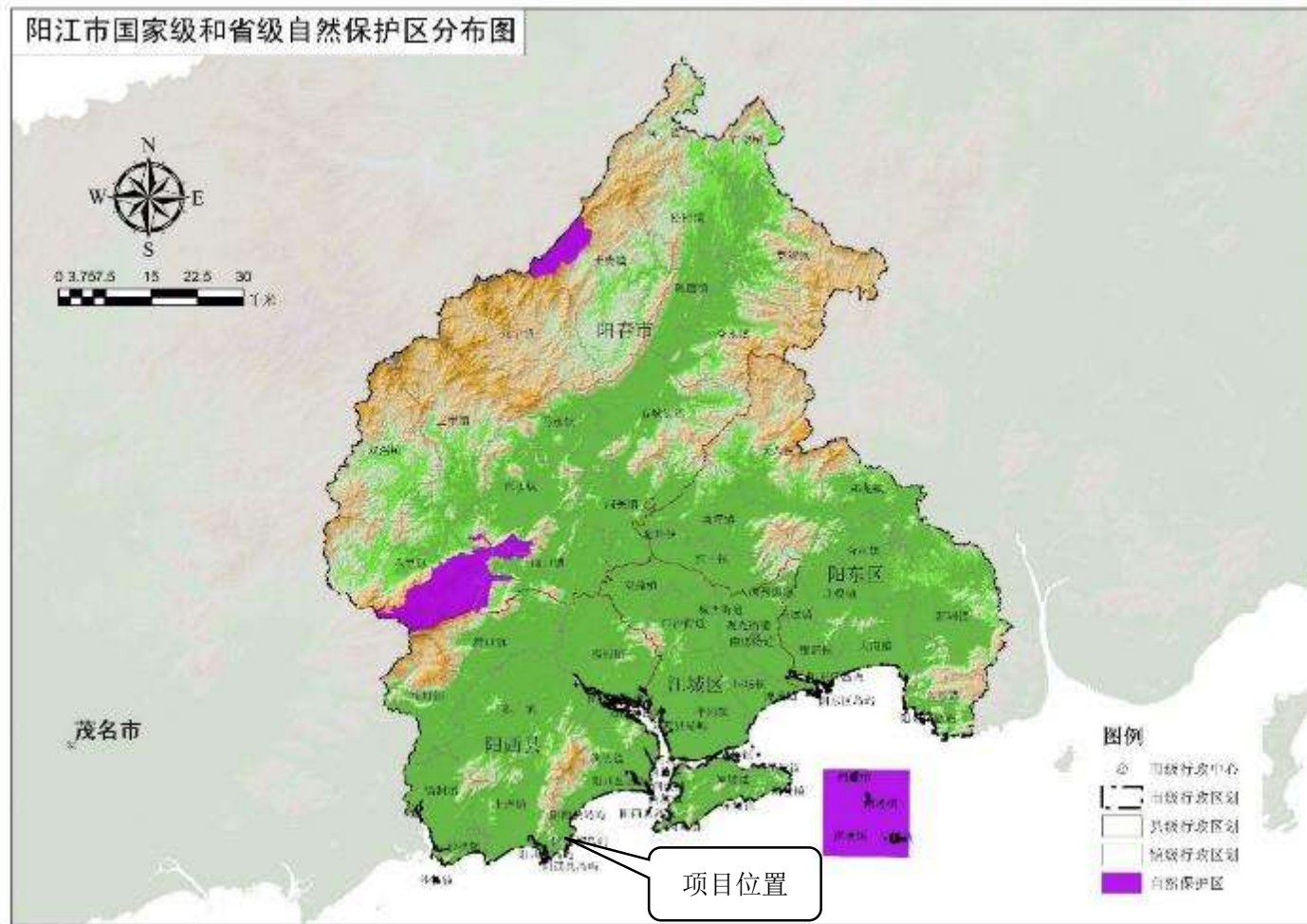


图 10.4-3 项目与阳江市国家级和省级自然保护区分布图位置关系图



图 10.4-4 项目与阳江市水环境管控分区图位置关系图

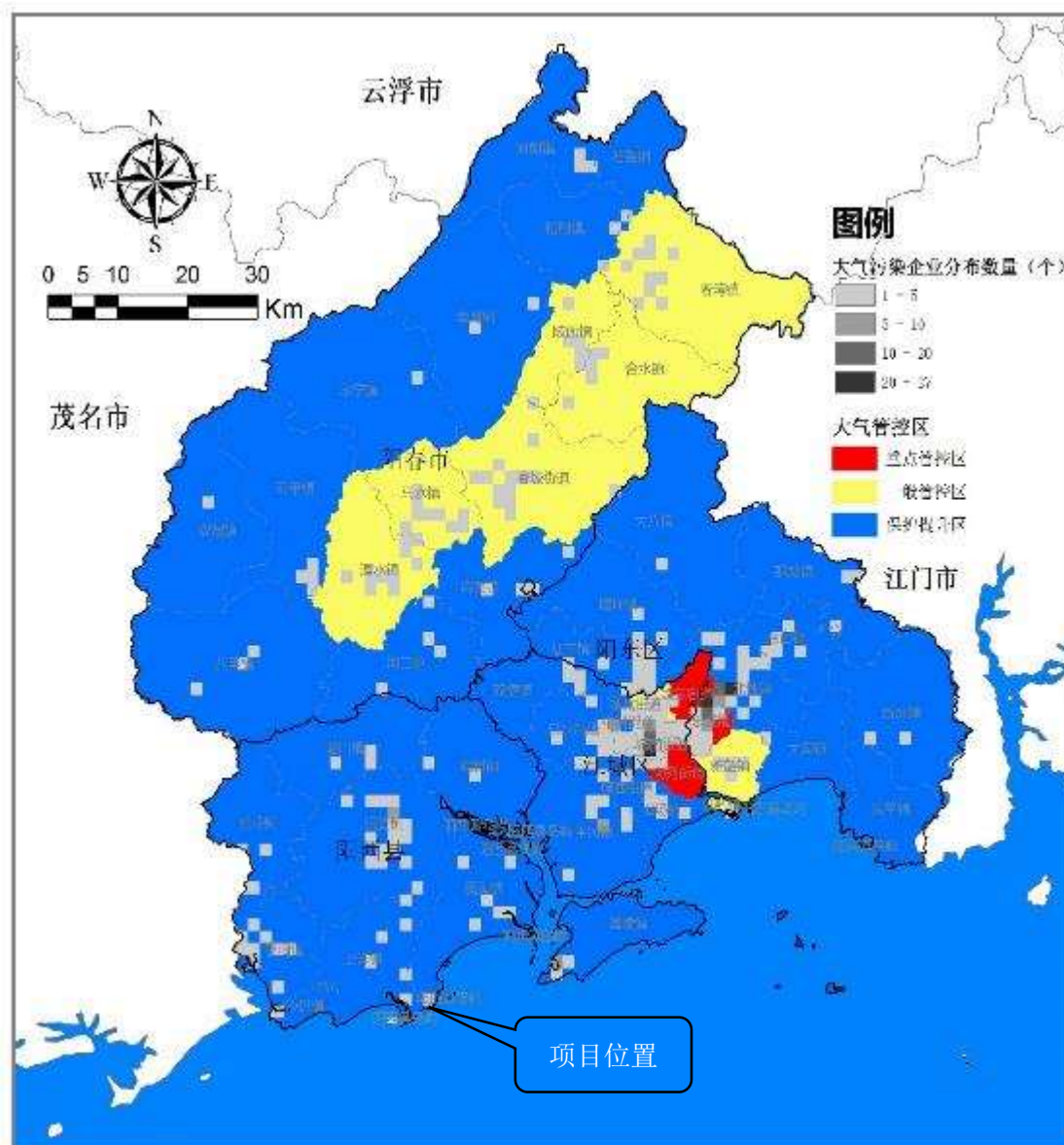


图 10.4-5 项目与阳江市大气管控分区图位置关系图

10.4.7 与土壤、地下水污染防治规划的相符性

《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》(环土壤[2021]120号)提出:防范工矿企业新增土壤污染。严格建设项目土壤环境影响平均限值。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新(改、扩)建项目,依法进行环境影响评价,提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。

《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》(粤环[2022]8号)提出:严守环境准入底线。在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边,避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业。结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等,有

序搬迁或依法关闭对土壤造成污染的现有企业。

落实现状调查与环境影响评价。涉及有毒有害物质的新（改、扩）建项目，依法依规开展土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，科学合理布局生产与污染治理设施，安装使用有关防腐蚀、防泄漏设施和监测装置。

加强涉重金属行业污染防控……2022 年，依法依规将符合筛选条件的排放镉、汞、砷、铅、铬等有毒有害大气、水环境污染物的企业纳入重点排污单位名录。

强化重点监管单位管理……鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜实施管道化、密闭化改造，重点区域防腐防渗改造，以及物料、污水、废气管线架空建设和改造，从源头上减少土壤污染。

相符性分析：项目厂址位于阳江市阳西县南部的溪头镇（阳西电厂二期工程预留用地），周边不涉及永久基本农田，距离项目生产区最近敏感点为石巷村（185m）。本项目运营期大气污染物中包括重金属汞，烟气治理采用设备联合脱汞措施，烟气中汞的排放浓度满足排放标准限值要求；运营期产生的污废水，经处理达标后全部回用不外排。在严格落实相关污染防治措施后，可确保污染物达标排放，对周边环境影响不大。本次环评已开展地下水、土壤环境现状调查，并提出了地下水、土壤污染防治措施及运营期监测计划，建议企业严格落实。因此，本项目的建设符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤[2021]120 号）、《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的相关要求。

10.4.8 与广东省水生生态环境保护“十四五”规划的相符性

《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652 号）提出：严格落实广东省“三线一单”生态环境分区管控要求，珠三角核心区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；东西两翼沿海经济带推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。

相符性分析：根据前文分析，本项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求，项目运营期产生的污废水，经处理达标后全部回用不外排。因此，本项目的建设符合《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》。

10.4.9 与广东省“十四五”节能减排实施方案的相符性

广东省人民政府关于印发《广东省“十四五”节能减排实施方案》的通知(粤府[2022]68号)提出:重点行业绿色升级工程。以火电、石化化工、钢铁、有色金属、建材、造纸、纺织印染等行业为重点,深入开展节能减排诊断,建立能效、污染物排放先进和落后清单,全面推进节能改造升级和污染物深度治理,提高生产工艺和技术装备绿色化水平……推进行业工艺革新,实施涂装类、化工类等产业集群分类治理,开展重点行业清洁生产和工业废水资源化利用改造,在火电、钢铁、纺织印染、造纸、石化化工、食品和发酵等高耗水行业开展节水建设。

煤炭清洁高效利用工程。坚持先立后破,在确保电力安全可靠供应的前提下,稳妥推进煤炭消费减量替代和转型升级,形成煤炭清洁高效利用新格局。推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”,持续推动煤电机组超低排放改造,推进服役期满及老旧落后燃煤火电机组有序退出。珠三角核心区逐步扩大Ⅲ类(严格)高污染燃料禁燃区范围,沿海经济带-东西两翼地区和北部生态发展区Ⅲ类禁燃区扩大到县级及以上城市建成区。推进 30 万千瓦及以上热电联产机组供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉、生物质锅炉(含气化炉)和燃煤小热电机组(含自备电厂)关停整合。鼓励现有使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等;全省玻璃、铝压延、钢压延行业基本完成清洁能源替代。燃料类煤气发生炉采用清洁能源替代,或因地制宜采取园区(集群)集中供气、分散使用的方式;逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。到 2025 年,非化石能源占能源消费总量比重达到 32%左右。

相符性分析:根据阳江市人民政府关于《扩大禁止使用高污染燃料区域》的通告(阳府告[2017]41号),阳江市禁燃区范围包含市建成区及周边区域、阳东区城市建成区及周边范围和阳春市建成区,禁燃区不包括本项目厂址用地。本项目采用高参数、大容量、高效率、低耗煤的 2×1240MW 超超临界燃煤机组,并配套建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置,经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机组排放限值。按照各用水系统对水质的不同要求,实行分质供水和循序供水方式,在减少新鲜水耗量的同时实现废污水 100%回收利用,通过采取各种节水措施后,本项目每百万千瓦淡水耗量仅为 0.053m³/(s GW),单位发电取水量为 0.194m³/MW h,淡水耗水指标优于国家对新建电厂节水的有关规定,水资源消

耗指标达到国内同类机组先进水平。因此，本期工程的建设符合《广东省“十四五”节能减排实施方案》。

10.4.10 与广东省能源发展“十四五”规划的相符性

广东省人民政府办公厅关于印发《广东省能源发展“十四五”规划》的通知（粤府办[2022]8 号）提出：严格控制煤电发展。有序关停服役期满老旧煤电机组，严控煤电项目，逐步降低煤电占比；推进存量煤电机组节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造，深入推进煤电清洁、高效、灵活、低碳、智能化高质量发展。发挥煤电托底保障作用，有序推进支撑性和调节性电源项目建设，建成投产已列入国家规划的河源电厂二期等项目，支持革命老区、中央苏区有序规划建设支撑性清洁煤电项目，做好中心城区煤电等容量替代建设工作。

相符性分析：为贯彻落实国家和省关于稳住经济大盘和能源电力保供的决策部署，发挥电力重大项目稳增长、促投资、保供电作用，按照国家关于“先立后改”加快煤电规划建设的要求，广东省已同意将国家下达我省的“先立后改”新增规划煤电建设规模用于本期工程。本期工程采用高参数、大容量、高效率、低耗煤的 2×1240MW 超超临界燃煤机组，并配套建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置，经处理后的大气污染物排放浓度可达到煤电机组超低排放限值的要求，一方面填补广东电力系统的电力缺口，另一方面加大大容量、高效率机组在广东的比重，促进广东电源结构的优化，提高能源利用率。因此，本期工程的建设符合《广东省能源发展“十四五”规划》。

10.4.11 与广东省应对气候变化“十四五”专项规划的相符性

广东省生态环境厅关于印发《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》的通知（粤环函〔2022〕410 号）提出：碳排放总量和强度得到有效控制。全省碳达峰行动全面展开，到 2025 年单位地区生产总值二氧化碳排放较 2020 年下降 20.5%，碳强度水平继续走在全国前列。

构建以碳排放强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。全面落实广东省碳达峰碳中和实施意见和 2030 年前碳达峰实施方案，组织推进碳达峰碳中和重大改革、重大示范和重大工程。

坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展……新上“两高”项目能效水平要达到

国内先进水平，除国家规划布局的煤电项目外，涉及煤炭消费的新建“两高”项目实行煤炭消费减量替代且规模需来自省内。

推动化石能源清洁高效利用。严格合理控制煤炭消费增长，有序关停规模小、煤耗高、服役时间长、排放强度大的煤电机组，逐步降低煤电占比。珠三角地区禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或企业燃煤燃油自备电站，允许按国家政策等容量替代改建高效环保燃煤机组，实现减煤目标。

相符性分析：根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（发改能源函[2022]973 号），同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。建设单位将依相关法律法规及政策要求，做好煤炭消费减量替代、节能审查等相关手续。

10.4.12 与广东省海洋功能区划符合性分析

根据《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》（2012 年），从图 13.1-1 广东省海洋功能区划图（阳江市）可以看出，本项目所在区域的海洋功能区划为面前海工业与城镇用海区。

本期工程位于面前海工业与城镇用海区，没有占用其他相邻海洋功能区范围，在建设和运营过程中对周围的海洋功能区划不会造成明显的影响。

本期工程在施工期间无海工工程建设，不会对周边海洋环境产生不利影响。本项目营运期温排水不直接排海，而是排至电厂海水取水明渠内，排水经与明渠海水混合、稀释、降温后供给 1~6 号机组直流冷却水系统再次使用后经 1~6 号机组原有排水系统排出，排水温度升高量为 0.01516℃，对海洋的影响极其微小。且温升范围扩散较小，仅在《广东省海洋功能区划（2011-2020）》划定的面前海工业与城镇用海区范围内，不会影响到项目西南 4.3km 的大树岛海洋保护区等周边生态环境敏感目标。

综上所述，阳西电厂本期工程用海符合面前海工业与城镇用海区的海域使用管理和海洋环境保护要求，项目用海符合《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》（2012 年）。

10.5 与“双碳”政策及“两高”项目防控要求的相符性

10.5.1 与“双碳”发展理念及要求的相符性

1、《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提出，到 2025 年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，重点行业能源利用效率大幅提升。单位国内生产总值能耗比 2020 年下降 13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%……为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。……

(七) 坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。合理控制煤制油气产能规模。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。

(十一) 严格控制化石能源消费。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严控煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。石油消费“十五五”时期进入峰值平台期。统筹煤电发展和保供调峰，严控煤电装机规模，加快现役煤电机组节能升级和灵活性改造。逐步减少直至禁止煤炭散烧。加快推进页岩气、煤层气、致密油气等非常规油气资源规模化开发。强化风险管控，确保能源安全稳定供应和平稳过渡……

2、国务院关于印发《2030 年前碳达峰行动方案》的通知（国发〔2021〕23 号）提出，“十四五”期间，产业结构和能源结构调整优化取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，煤炭消费增长得到严格控制，新型电力系统加快构建，绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，绿色生产生活方式得到普遍推行，有利于绿色低碳循环发展的政策体系进一步完善。到 2025 年，非化石能源消费比重达到 20%左右，单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%，为实现碳达峰奠定坚实基础。

推进煤炭消费替代和转型升级。加快煤炭减量步伐，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长，“十五五”时期逐步减少。严格控制新增煤电项目，新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源

并重转型。严控跨区外送可再生能源电力配套煤电规模，新建通道可再生能源电量比例原则上不低于 50%。推动重点用煤行业减煤限煤。大力推动煤炭清洁利用，合理划定禁止散烧区域，多措并举、积极有序推进散煤替代，逐步减少直至禁止煤炭散烧。

3、《中共广东省委 广东省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念推进碳达峰碳中和工作的实施意见》提出，到 2025 年，绿色低碳循环发展的经济体系基本形成，单位地区生产总值能耗、二氧化碳排放完成国家下达的目标……具备条件的地区、行业和企业率先实现碳达峰，为全省实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到 2030 年，经济社会发展绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平；单位地区生产总值能耗、二氧化碳排放的控制水平继续走在全国前列……2030 年前实现碳达峰，达峰后碳排放稳中有降……

(七)坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严格执行产业政策和规划布局，严控高耗能高排放（以下简称“两高”）产业规模。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等“两高”项目严格落实产能等量或减量替代。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。鼓励和支持“两高”项目通过“上大压小”、“减量替代”、“搬迁升级”等方式进行产能整合。新上“两高”项目能效水平要达到国内先进水平……

根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（粤发改能源函[2022]973 号），同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。2022 年 10 月 1 日，项目取得广东省发展改革委员会核准批复（粤发改核准[2022]134 号），并要求在确保安全的前提下加快项目实施，今年 11 月底前开工建设，2024 年底前投产发挥保供作用。本期工程纳入国家有关领域产业规划，属于高效超超临界燃煤机组，符合产业政策和规划布局，与国家和地方“双碳”发展理念及要求相符合。

10.5.2 与《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号）的相符性

《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号）提出：组织开展试点，探索将碳排放纳入建设项目环境影响评

价。印发《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，20212022 年，率先针对电力、石化、化工、钢铁、建材、有色等行业建设项目开展碳排放量核算和控制试点。分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出单位原料、产品或燃料碳排放强度或排放总量控制要求；根据国家制定的行业碳达峰方案，分别从原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求。

本期工程为电力行业，因此本报告设置碳排放环境影响评价章节，分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出产品或燃料碳排放强度控制要求。目前，国家和广东省尚未制定电力行业碳达峰方案。因此，本期工程满足《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号）的相关要求。

10.5.3 与加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见的相符性

根据《广东省发展改革委关于印发<广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）>的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363 号），项目属于“两高”项目。

《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）及《广东省关于贯彻落实生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见的通知》（粤环函[2021]392 号）中提出了一系列管控要求，经逐条分析，本期工程与上述文件的相关要求不冲突，在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理节能审查、制定配套区域污染物削减方案等相关措施和手续。

表 10.5-1 项目与环环评[2021]45 号、粤环函[2021]392 号相符性分析

《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）		
一、加强生态环境分区管控和规划约束		
（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后	本项目在现有厂区预留地上扩建，位于“儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织箕-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元”（ZH44172130001），项目符合广东省、阳江市生态环境分区管控要求。	相符

<p>续更新调整时,应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求;承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求,将环境质量底线作为硬约束。</p>		
<p>二、严格“两高”项目环评审批</p>		
<p>(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。</p>	<p>(1) 本期工程的建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制(详见章节 4.8)、碳排放达峰目标(详见章节 7)、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求(详见章节 10)。 (2) 本期工程已取得广东省发展改革委员会核准批复(粤发改核准[2022]134号);根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》(发改能源函[2022]973号),同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目,建设规模 2×124 万千瓦。</p>	<p>相符</p>
<p>(四) 落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>(1) 阳江市属于大气环境质量达标区,不在国家大气污染防治重点区域范围内。 (2) 根据文件要求,本期工程拟对 NOx 总量控制指标进行区域等量削减。具体区域削减措施详见章节 4.8 及附件:《阳西电厂#7、8 机组工程项目主要污染物排放总量区域削减方案》。</p>	<p>相符</p>
<p>三、推进“两高”行业减污降碳协同控制</p>		
<p>(六) 提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备,单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平,依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料,重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企</p>	<p>(1) 根据清洁生产分析本项目清洁生产水平达到 I 级,企业清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平(详见章节 4.7); (2) 本项目烟气治理采用设备联合脱汞措施,烟气中汞的排放浓度满足排放标准限值要求,对厂区采取分区防渗措施,防止对土壤与地下水的污染;锅炉烟气排放满足《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-</p>	<p>相符</p>

<p>业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p>	<p>2020 年)的通知》(发改能源[2014]2093 号)的要求，其中 NO_x 执行更为严格的 35mg/m³ 的设计排放控制要求，最大限度减少污染物排放总量。 (3) 本期工程大宗物料煤炭采用海路运输。</p>	
<p>(七) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>本项目已按要求开展碳排放影响评价，详见章节 7</p>	<p>相符</p>
<p>四、依排污许可证强化监管执法</p>		
<p>(八) 加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。</p>	<p>阳西电厂已依法取得阳江市生态环境局核发的排污许可证(证书编号为 914417217583214 578001P)，并按规定开展了自行监测和编制执行报告等工作。本期工程将依相关规定变更排污许可证，并依排污许可证相关要求做好各项工作。</p>	<p>相符</p>
<p>广东省关于贯彻落实生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的通知(粤环函[2021]392 号)</p>		
<p>二、严格“两高”项目环评审批</p>		
<p>纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。石化、煤电、现代煤化工项目应纳入国家产业规划，新建、扩建的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃等项目应在依法</p>	<p>(1) 本项目属于火力发电，属于《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的建设项目，本环评严格落实环评管理要求进行编制； (2) 本期工程已取得广东省发展改革委员会核准批复(粤发改核准[2022]134 号)；根据《广东省发展改革</p>	<p>相符</p>

<p>合规设立并经规划环评的产业园区内布设。严格落实“两高”项目区域削减措施的监督管理,新增主要污染物排放的“两高”项目应依据区域环境质量改善目标,实行重点污染物倍量或等量削减。石化等重点行业项目需按生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)的要求,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够环境容量。</p>	<p>委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》(发改能源函〔2022〕973号),同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目,建设规模 2×124 万千瓦。</p> <p>(3) 阳江市属于大气环境质量达标区,根据文件要求,本期工程拟对 NO_x 总量控制指标进行区域等量削减。具体区域削减措施详见章节 4.8 及附件:《阳西电厂#7、8 机组工程项目主要污染物排放总量区域削减方案》。</p>	
<p>三、推进“两高”行业减污降碳协同控制</p>		
<p>在环境影响评价工作中统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案……新建、扩建“两高”项目要对标清洁生产先进水平,采取严格的污染防治措施,减少污染物排放总量。按照国家、省有关规定,新建、扩建钢铁、煤电项目大气污染物排放要达到超低排放水平,石化、化工、有色金属冶炼、水泥项目执行大气污染物特别排放限值。</p>	<p>(1) 本项目已开展碳排放影响评价,详见章节 7;</p> <p>(2) 根据清洁生产分析本项目清洁生产水平达到 I 级,企业清洁生产水平达到国际清洁生产领先水平(详见章节 4.7);</p> <p>(3) 本期工程拟建 2 台单机容量 1240MW 高效超超临界燃煤机组,并配套烟气脱硫、脱硝和除尘装置,经处理后的大气污染物排放浓度可达到燃气轮机排放限值,其中 NO_x 执行更为严格的 35mg/m³ 的设计排放控制要求,最大限度减少污染物排放总量。</p>	<p>相符</p>

10.5.4 与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源〔2021〕368 号)的相符性

2021 年 9 月 24 日,广东省发展改革委印发《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知,方案要求立足新发展阶段,贯彻新发展理念,构建新发展格局,采取强有力措施,严格落实能耗双控及碳排放控制要求,坚决遏制不符合产业政策、未落实能耗指标来源等的“两高”项目盲目发展,推动全省经济社会发展全面绿色低碳转型。

本期工程与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》相符性分析见表 10.5-2。

表 10.5-2 与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》相符性分析

方案要求	相符性分析	相符性
<p>1.严控重点区域“两高”项目。严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域，新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目。珠三角核心区域禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；禁止新建、扩建燃煤火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满燃煤火电机组有序退出。对未完成上年度能耗强度下降目标，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区，实行“两高”项目缓批限批或能耗减量替代。对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，执行更严格的排放总量控制要求。</p>	<p>(1)本项目位于阳江市，不属于珠三角核心区，不属于石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目；</p> <p>(2)阳江市属于大气环境质量达标区，根据文件要求，本期工程拟对NOx 总量控制指标进行区域等量削减。具体区域削减措施详见章节 4.8。</p>	<p>相符</p>
<p>3.严把项目节能审查和环评审批关。对于尚未获批节能审查、环境影响评价的拟建“两高”项目，要深入论证项目建设的必要性、可行性与能效、环保水平，认真分析评估对能耗双控、碳排放控制、产业高质量发展的影响，对不符合产业政策、产能置换、煤炭消费减量替代，不符合生态环境保护法律法规和相关规划以及不满足碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求，或无能耗指标和主要污染物排放总量指标来源的新建、改建、扩建项目，不得批准建设……新建、改建、扩建“两高”项目的工艺技术和装备，单位产品能耗必须达到行业先进水平。严格按照国家节能审查办法的要求实行固定资产投资项目实质性节能审查，对于年综合能源消费量 5000 吨标准煤以上项目，由省级节能审查部门统一组织实施。</p>	<p>(1) 本项目符合国家相关产业政策要求(详见章节 10.1)；符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制(详见章节 4.8)、碳排放达峰目标(详见章节 7)、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求(详见前文章节)；根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》(发改能源函[2022]973 号)，同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。</p> <p>(2) 根据前文分析(章节 4.7)可知，本期工程达到清洁生产国际先进水平，各项能耗可满足行业相关要求。</p> <p>(3) 在项目开工建设前，建设单位将按本期工程核准批复(粤发改核准[2022]134 号)、(发改能源函[2022]973 号)及本文件要求，做好煤炭消费替代、节能审查等相关工作。</p>	<p>相符</p>

综上所述，本期工程符合《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》中的生态环境保护法律法规和相关规划、碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求，主要污染物排放总量指标来源明确，清洁生产水平达到国际先

进水平。广东省发展改革委结合项目建设的必要性、可行性与能效、环保水平，认真分析评估对能耗双控、碳排放控制、产业高质量发展的影响，于 2022 年 10 月 1 日核准批复了本期工程。建设单位须按照本期工程核准批复（粤发改核准[2022]134 号）、《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》（发改能源函[2022]973 号）等相关要求，在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、节能审查等相关手续。

10.6 小结

本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤发电机组，符合国家和地方产业政策及“两高”项目管控政策，符合广东省、阳江市等各级环境保护规划的要求；符合所在区域的经济发展规划、城市总体规划、土地利用规划和环境功能区划。本期工程在现有厂区预留用地内建设，不涉及生态保护红线，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关管控要求。

11 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析包括项目的环境保护措施投资估算、环境影响损失和环境收益,以及项目的经济效益和社会效益。以资料分析为主,在详细了解项目的工程概况及各污染物影响程度和范围的基础上进行经济损益估算,建立经济指标进行分析评价。

11.1 环保投资估算及效益分析

环保投资费用估算,是只对建设项目中各个生产环节、各项生产活动以及生产设施中环保设施的费用进行估算,主要包括污水处理设施、废气除尘、脱硫设施和脱硝设施、减噪设施、厂区绿化、环保监测设施等方面的费用。

11.1.1 环保投资估算

对环保投资的计算一般是:为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施,其投资应全部计入环保投资;生产需要又为环境保护服务的设施,其投资的部分计入环保投资。因此,凡属污染治理和环境保护所需的装置、设备、监测手段和工程设施均属环保设施,其投资全部计入环保投资。工程环保设施及环境保护投资估算详见表 11.1-1。本期工程总投资为 990973 万元,环境保护投资额为 81566.6 万元,环境保护投资占工程总投资的 8.2%。

表 11.1-1 项目主要环保投资一览表

序号	项目		金额(万元)
1	低氮燃烧器		计入主体工程
2	水处理系统	工业废水处理系统及含油废水处理系统	11361
		生活污水处理站	
3	脱硫工程		29991
4	脱硝工程		20381
5	除灰系统		15478
6	噪声防治措施		3000
7	厂区绿化		450
8	竣工环保设施验收费		250
9	环境影响评价费		230.6

序号	项目	金额 (万元)
10	水土保持方案编制、监测、监理、验收费	150
11	烟气连续监测系统费用	275
12	烟囱	计入主体工程
合计		81566.6
占工程总投资的比例 (%)		6.8

11.1.2 环境影响损益分析

11.1.2.1 环境损害分析

1、大气环境

燃煤电厂对大气的污染主要是生产过程中排放的燃煤烟气,其主要污染因子为烟尘、SO₂ 及 NO_x。本期工程采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝,每台锅炉配置三室五电场干式低低温电除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫吸收塔处理后,有助于削减项目 NO_x、SO₂ 和烟尘的排放量。在正常工况下,项目废气污染物均能做到达标排放,对周围大气环境影响较小,对居民健康、农业生产等的损失也有所减少。

2、水环境

厂区排水采用完全分流制,清污分流。废污水实行分质收集、集中处理、严控排放。电厂各类废水经相应的措施处理后回用于输煤系统冲洗用水、调湿灰及厂区地面冲洗等,可实现废水零排放。

本期工程施工期无海工工程建设,不会对海洋生态环境造成明显不利影响。本工程运行期的环境影响主要表现在取水过程中的卷载效应对进入循环水系统的水生生物及鱼类等产生机械损伤而造成生物资源的损失;循环冷却塔排污水引起电厂现有排放口附近水温及盐度浓度升高,但增长幅度较低,影响较小。通过采取一定环保措施可以在一定程度上对上述环境损失进行减轻和补偿。

3、声环境

通过对汽轮机、电厂锅炉排汽和安全阀排气的噪声治理,可降低运营期噪声对周围居民的影响,且距离本期工程用地最近的村庄(石巷村)约 185m,项目运行期噪声排放对其声环境影响不大,因此噪声影响损害不明显。

4、固体废物

项目运营中产生的固体废物按照“减量化、资源化、无害化”的原则分类收集处理、处置,其中危险废物外委有相应危废资质的单位安全处置,一般工业固废外委具有相应资质单位处置或由物资回收公司回收,生活垃圾交由环卫部门清运

处理。采取上述措施，各固体废物可得到妥善处置，对环境的影响损失小。

总的来说，本项目产生的各类污染物会对项目区域内外环境产生一定的影响，从而造成一定的损失，但由于投入了一定的环保投资，有效的控制了污染程度，这种环境损失不大。

11.1.2.2 环境效益分析

本项目排出的灰渣、脱硫石膏等一般固废可通过综合利用变废为宝，为周围的水泥、砖、建材厂商提供大量优质原料，即有效利用资源创造经济效益，又可以通过原料替代、减少这些厂商原料开采和生产过程中对生态和环境的破坏。

本项目通过将煤炭资源的化学能转变为清洁能源电能，在满足受电地区居民和企业的用电要求的同时，通过改善受电地区的能源结构，以电力这一清洁能源替代分散燃煤，可减少受电地区煤烟型面源污染，从而改善了这一地区环境状况。

综上所述，本期工程建设的环境效益是明显的，同时本期工程建设不会改变电厂周围地区的环境质量现状。

11.2 经济及社会效益分析

11.2.1 经济效益分析

本期工程投产的经济效益，主要是供电的收入，根据项目可行性研究报告，工程动态投资 1142588 万元，其中工程静态投资 1100895 万元，建设期贷款利息 41693 万元。项目在满足资本金内部收益率达到 8% 和 10% 的前提下，含税上网电价分别为 345.60 元/MWh、351.54 元/MWh，低于目前广东省燃煤标杆电价 453 元/MWh（含税），具有一定的盈利、偿债能力和竞争力。

据测算，项目投产后将年均缴纳税费约 22269 万元，对增加阳江市财税总量，提高财税质量，保障经济社会稳健运行有重要意义，对推动阳西县经济结构调整，优化产业结构，带动相关产业发展，实现循环经济具有积极意义。

11.2.2 社会效益分析

本项目建设可适应广东电力需求的快速增长，推动地区产业结构的调整和升级，满足电力供应的安全性和可靠性，改善投资环境，提高土地增值，促进商贸、交通及公共事业的发展。电厂建设期间需要大量的水泥、石灰等建材可就地供应，所需临时工可以利用附近农村的闲散劳动力。电厂建设不仅带动周边经济发展，

农民的文化生活和技术水平也可得到提高。随着电厂建设对肉类、蛋奶、瓜果、蔬菜等食品的需求相应增大,可促进当地改变以粮食作物为主的经济结构,推动地方经济发展。可见其社会效益是很显著的。

11.3 综合评价

在环境效益方面,本项目的建设和运营会对环境产生一定的影响,但在工程建设中,只要严格执行有关的法律、法规,环保措施执行“三同时”制度,可保证对环境的影响控制在允许范围之内。

在经济效益方面,项目投资收益率较高,建成后能增加地方税收,有较好的经济效益。

在社会效益方面,本项目能提供就业、带动其他产业发展,对促进地方的经济发展有重要贡献。

以上三方面的分析结果表明,本项目具有良好的经济效益和社会效益,对环境的影响损失较小,对促进地方的经济发展有积极意义。

综合以上分析,本项目建设将带来相当大的经济社会效益,针对项目暴露出来的环境问题而采取相应污染防治措施后,其代价较小。本项目所带来的经济社会和环境效益远远大于资源和环境污染造成的损失,从环境经济方面来看,项目具备可行性。

12 环境管理与监测计划

本期工程在运行期将对周围环境造成一定的影响,建设单位应在加强环境管理的同时定期进行环境监测,以便及时了解项目在不同时期的环境影响,采取相应措施,消除不利因素,减轻环境污染,以实现预定的各项环境目标。

12.1 环境管理

12.1.1 环境管理要求

根据项目特点,从建设阶段、生产运行阶段针对不同环境影响和环境风险特征,对各阶段环境管理提出如下要求,见表 12.1-1。

表 12.1-1 环境管理要求

阶段	环境管理要求
建设阶段	(1) 按照工程环保设计,与主体工程同步建设,严格执行“三同时”制度; (2) 制定建设阶段环境保护与年度环境管理工作计划; (3) 建立施工环保档案,确保工程建设正常有序进行; (4) 建立施工期规范化操作程序和监理制度,监督检查并处理施工中偶发的环境污染问题; (5) 监督和考核各施工单位环保措施落实及执行情况。
运行期	(1) 完善环境管理目标任务与企业污染防治措施方案,配合地方环境保护部门制定区域综合整治规划; (2) 建立环保设施运行卡,对环保设施定期进行检查和维护管理; (3) 按照环境管理监测计划,开展定期、不定期环境监测与污染源监测,发现问题及时处理; (4) 制定环保风险防范措施及应急预案,并按规定演练; (5) 加强国家环保政策宣传,提高员工环保意识,提升企业环境管理水平。

12.1.2 环境管理机构

环境管理体系应是企业全面管理体系的一个组成部分,项目将按照体系要求建立环境管理机构,负责企业的一切环境保护工作,使环境管理与企业的生产、供销、行政、质量管理相一致,并尽可能结合起来。

为了做好生产全过程的环境保护工作,减轻本项目外排污染物对环境的影响,公司高度重视环境保护工作,现已设立环境保护管理科室,设专职环境监督人员 2~3 名,负责环境监督管理工作,同时实行定岗定员,岗位责任制,负责各生产

环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境管理机构职责如下：

（1）保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反应与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

（2）及时将国家、地方环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

（3）及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

（4）负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，做好环境统计，监测报表、污染源等基本工作，以备检查。

（5）负责组织突发性污染事故的应急处置和善后处理，追查事故原因及事故隐患，总结经验教训，并根据有关规章制度对事故责任人作出妥善处理。

（6）负责与周边群众、企业及其他社会各界单位有关环保问题的协调工作。

12.1.3 环境管理制度

项目运营投产前应建立健全的环境管理制度体系，并在实际生产中严格执行。项目应建立的环境管理制度体系如下：

1、环境管理体系

建立环境管理体系，以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

2、报告制度

定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

若企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目必须按《建设项目环境保护管理条例》、《关于加

强建设项目环境保护管理的若干规定》等要求,报请有审批权限的环保部门审批。

3、污染治理设施的管理、监控制度

必须确保污染防治设施长期、有效地运行,不得擅自拆除或者闲置废气、废水处理设施等环保治理设施,不得故意不正常使用污染治理措施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴,落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备管理等,同时要建立岗位责任制,制定相关的操作规程,建立管理台帐。

4、奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想,企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节省资源和能源、改善生产车间的工作环境者均实行奖励;对于环保观念淡薄,不按环保要求管理造成环保设施损坏、污染环境及资源和能源浪费者一律予以重罚。

12.1.4 与排污许可证制度衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号)提出:

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定,按照污染源核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件,严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前,排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证,不得无证排污或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

12.1.5 排污口规范化建设

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道,强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一,也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化、量化的手段。

12.1.5.1 排污口设置要求

(1) 污水排放的采样点位置应按《污染源监测技术规范》设置污水排放口;

(2) 污水排放口设置流量计;

(3) 根据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2011) 的规定, 在烟囱或烟道上安装符合《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ/T75-2007) 和《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ/T76) 要求的烟气连续监测装置, 并设置符合“污染源监测技术规范”的采样口。

12.1.5.2 排污口立标管理

上述污染物排放口和固体废弃物堆放场地, 按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1-95)与 GB15562.2-95 的规定, 设置原国家环境保护局统一制作的环境保护图形标志。环境保护图形符号、标志的形状及颜色见表 12.1-2 和表 12.1-3。

表 12.1-2 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向外界排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外界环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	/		危险废物	表示危险废物贮存场所

表 12.1-3 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

12.1.5.3 排污口建档管理

(1) 电厂建成后应按要求使用生态环境主管部门统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物的种类、数量浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

12.1.6 环境风险管理

公司需建立环境风险防控和应急措施制度，包括应急物资维护管理制度、应急设施维护管理制度、人员安全防护管理制度、仓库安全管理制度、危险废物规范化管理制度等，需落实定期巡检和维护责任制度。

公司需建设应急预案体系，应急救援组织机构中技术组协助指挥部做好事件报警、通报及处置工作；向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、应急措施、救援知识等；疏散组根据现场情况判断是否需要人员紧急疏散和抢救物资，如需紧急疏散须及时规定疏散路线和疏散路口；并及时协助厂内员工和周围人员及居民的紧急疏散工作。

定期对职工开展环境风险和应急环境管理宣传和培训。在厂区内张贴应急救援机构和人员、风险物质危险特性、急救措施、风险事故内部疏散路线等标识牌。定期开展安全生产动员大会；定期组织员工进行专题培训，形式有内部专家培训讲座及外部培训班等。

12.1.7 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令部令第 31 号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。项目属于重点排污单位，应通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，并至少保存一年。公开信息应包括：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。

③防治污染设施的建设和运行情况。

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

⑤突发环境事件应急预案。

⑥环境自行监测方案，自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；如本期未开展自行监测，应说明原因。

⑦污染源监测年度报告。

⑧其他应当公开的环境信息。

12.1.8 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016) 9.2 条的要求，本项目运营期污染物排放清单详见表 12.1-4。

表 12.1-4 项目污染物排放清单及管理要求一览表

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果		总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息	
			排放浓度	排放速率 (kg/h)			排放浓度	排放速率 (kg/h)		
废气	三室五电场干式低 低温电除尘器, 除 尘效率为 99.935%; 石灰石 -石膏湿法脱硫, 脱硫效率达到 98%, 除尘效率为 45%; 低氮燃烧 +SCR 脱硝, SCR 脱硝效率为 85%; 除尘、脱硫和脱硝 装置协同治理, 脱 汞效率为 70%	烟尘	9.19 (6.58)	mg/m ³	2×32.31 (2×23.69)	2×161.54 (2×118.46)	发改能源 [2014]2093 号文 东部地区新建燃 煤发电机组大气 污染物排放浓度 基本达到燃气轮 机组排放限值	10mg/m ³	/	双筒烟 囱, 排气 筒高度为 240m
		SO ₂	33.78 (33.45)	mg/m ³	2×118.7 (2×120.42)	2×593.48 (2×602.08)		35mg/m ³	/	
		NO _x	35 (35)	mg/m ³	2×123.0 (2×126.0)	2×615 (2×630)		50mg/m ³	/	
		汞	0.007 (0.001)	mg/m ³	2×0.026 (2×0.005)	2×0.128 (2×0.026)	《火电厂大气污 染物排放标准》 (GB13223- 2011) 中表 1 新 建燃煤机组排放 标准限值	0.03mg/m ³	/	
		氨	2.5 (2.5)	mg/m ³	2×8.79 (2×9.00)	2×43.93 (2×45.00)		《火电厂烟气脱 硝工程技术规范 选择性催化还原 法》(HJ562- 2010) 的氨逃逸 控制要求	2.5 mg/m ³	

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果			总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息	
			排放浓度		排放速率 (kg/h)			排放浓度	排放速率 (kg/h)		
低矮 源粉 尘废 气	DP-1	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28	广东省《大气污 染物排放限值》 (DB44/27- 2001) 第二时段 二级标准排放限 值	120mg/m ³	1.45 (15m) 2.4 (20m) 9.5 (30m) 16.0 (40m) 24.5 (50m) 35.0 (60m)	排气筒高 度 15-65m	
	DP-2	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-3	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-4	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-5	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-6	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-7	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-8	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-9	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-10	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-11	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22
	DP-12	布袋除尘器	颗粒物	20	mg/m ³	0.28					2.22

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果		总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息
			排放浓度	排放速率 (kg/h)			排放浓度	排放速率 (kg/h)	
	除尘效率>99.5%								
DP-13	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.17	1.35			
DP-14	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.17	1.35			
DP-15	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.17	1.35			
DP-16	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.17	1.35			
DP-17	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.17	1.35			
DP-18	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.17	1.35			
DP-19	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.48	3.80			
DP-20	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.48	3.80			
DP-21	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.15	1.18			
DP-22	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.15	1.18			
DP-23	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.15	1.18			

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果			总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息
			排放浓度		排放速率 (kg/h)			排放浓度	排放速率 (kg/h)	
DP-24	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.05	0.40				
DP-25	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.05	0.40				
DP-26	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.05	0.40				
DP-27	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.02	0.15				
DP-28	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.02	0.15				
DP-29	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.03	0.23				
DP-30	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.03	0.23				
DP-31	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.05	0.40				
DP-32	布袋除尘器 除尘效率>99.5%	颗粒物	20	mg/m ³	0.05	0.40				
煤场	煤场靠海的三面建设 20 米高的防风抑尘网, 煤场靠山的西侧边界建设高 8 米高的防风抑尘	颗粒物	/	mg/m ³	2.0	/	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段	1.0mg/m ³	/	无组织排放

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果			总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息
			排放浓度	排放速率 (kg/h)	排放浓度			排放速率 (kg/h)		
	网, 煤场内部设置 喷水装置, 周围设置 防风林						无组织排放监控 浓度限值			
废水	工业废水	依托一期工业废水 处理站, 处理能力 为 200m ³ /h	/	/	/	/	/	/	/	处理后回 用于除 灰、输煤 系统, 不 外排
	脱硫废水	新建脱硫废水处理 站, 设计处理能力 为 2×12m ³ /h	/	/	/	/	/	/	/	蒸发处 理, 零排 放
	含煤废水	依托一期含煤废水 处理系统, 处理能 力为 100m ³ /h	/	/	/	/	/	/	/	处理后回 用于除 灰、输煤 系统, 不 外排
	含油废水	依托一期含油废水 处理系统, 处理能 力为 10m ³ /h	/	/	/	/	/	/	/	处理后进 入回用水 系统, 不 外排
	生活污水	依托二期生活污水 处理系统, 处理能 力为 10m ³ /h	/	/	/	/	/	/	/	处理后回 用于厂区

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果		总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息
			排放浓度	排放速率 (kg/h)			排放浓度	排放速率 (kg/h)	
									绿化, 不外排
噪声	锅炉排气	排汽口加消声器	Leq (A)	厂界达标		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准	昼间 65dB (A) 昼间 55dB (A)	厂界外 1m	
	室内设备噪声	选用低噪声设备、厂房隔声、隔声罩壳							
	室外风机设备噪声	低噪声设备、安装隔声罩/保隔声材料、管道外壳阻尼							
	变压器	低噪声设备							
	冷却塔	隔声屏障、消声百叶(进风口)、导流消声片							
	风机	隔声、消声							
固体废物	粉煤灰	综合利用	一般工业固废	不排放		一般工业固废: 立足外售综合利用; 当灰渣、脱硫石膏综合利用途径不畅时, 运行备用贮灰场碾压贮存, 贮灰场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的要求; 危险废物: (1) 厂区临时堆放场所规范化建设和管理情况; (2) 危险废物执行危险废物转移联单制度; (3) 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单建设贮存场所。			
	炉渣								
	脱硫石膏	综合利用							
	原水处理系统污泥	经干化后运输至煤场, 与煤掺烧							
	废弃反渗透膜	经分类收集后送至一般固废仓内暂存, 定期交有处置							
废弃离子交换树脂									

类别	拟采取的环保设施 及主要运行参数	污染物	处理效果		总量指标 (t/a)	执行标准名称	排放标准		排污口信息
			排放浓度	排放速率 (kg/h)			排放浓度	排放速率 (kg/h)	
废旧布袋	能力的单位外运处 理								
废润滑油									
废变压器油	委托具有相关危废 资质单位进行处置	危险废物	不排放						
废脱硝催化 剂									
废旧铅蓄电 池									
生活垃圾	环卫部门清运	生活垃圾	不排放						

注：“*”表示低矮源粉尘废气排气筒未能高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，应按其高度对应的排放速率限值的 50% 执行。

12.2 环境监测计划

环境监测工作主要包括排污监测、污染处理设施运转效果监测、“三同时”竣工验收监测、污染事故应急监测等。

环境监测的主要原则是控制和监督全厂各排放口污染物达标及排放状况,保证监测质量和技术数据的代表性和可靠性,对波动幅度大和濒于超标的污染物以及新发生的污染物应加强监测,按需要增加监测频度,并及时上报有关环境监测部门,同时监督本厂生产安全运行,监督环保设施运转状况和环境管理工作的改善,为控制污染和净化环境提供依据。

本期工程污染源及环境监测内容根据环境保护部颁布的《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ/T75-2007)、《火电厂环境监测技术规范》(DL/T414-2012)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)及厂址环境特点制定,采样及分析方法均按上述规范执行。

12.2.1 施工期环境监测计划

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人,制定施工期环境保护管理制度,明确施工期污染防治措施和环境保护目标,定期在工地进行巡检,发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案,当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

(1) 大气污染源监测

监测点: 施工场地边界以及附近的敏感点;

监测项目: TSP;

监测频率: 施工期每季度监测一次。

(2) 噪声源监测

监测点位: 施工场地边界;

监测项目: 等效连续 A 声级;

监测频次: 施工期每季度监测一次。

(3) 水污染监测

施工期施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用施工场地的场地洒水抑尘,不外排;施工人员产生的生活污水经三级化粪池预处理后,排入电厂现有生活污水

处理系统，处理后回用，不外排。因此，施工期不设有水污染源监测。

12.2.2 运行期污染源监测计划

12.2.2.1 废气污染源监测

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》可知，本项目排污许可管理类别属于“重点管理”。运行期污染源自行监测应执行《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189 号）等相关要求，废气污染源监测计划详见表 12.2-1。

表 12.2-1 废气污染源监测点位、指标、频次及执行标准

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	监测依据
有组织	7 号、8 机组 烟囱	颗粒物	自动 监测	GB13223-2011、发 改能源[2014]2093 号 HJ562-2010	HJ 820- 2017
		二氧化硫			
		氮氧化物			
		汞及其化合物（以 Hg 计）	季度		
		林格曼黑度			
	氨				
各低矮废气源	颗粒物	季度	《大气污染物排放 限值》（DB44/27- 2001）	HJ 819- 2017	
无组织	上风向厂界 （1 个）、下风 向厂界（2~3 个）	颗粒物	季度	《大气污染物排放 限值》（DB44/27- 2001）	HJ 820- 2017

注：（1）煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次。
（2）使用含氨物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物的，可以选测。
（3）排气筒废气监测应同步监测烟气参数。

12.2.2.2 废水污染源监测

正常运行情况下，本期工程工业废水、含油废水、含煤废水及生活污水处理依托现有设施处理后回用于厂区，不外排；脱硫废水采用高温烟气旁路蒸发方案进行蒸发处理，或者采用膜处理后回用，均可实现脱硫废水零排放。因此，本期工程不设置废水排放口，拟不开展运营期废水污染源监测。

12.2.2.3 厂界环境噪声监测

在各厂界外布点，在靠近发电机、汽轮机、引风机、冷却塔、脱硫塔、泵房、碎煤机房等区域的厂界处加密布点。

表 12.2-2 厂界噪声监测点位、频次及执行标准

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
噪声	各厂界	等效连续 A 声级 (Leq(A))	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类限值

12.2.2.4 升压站电磁监测

监测项目：工频电场、工频磁场

监测点位：监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50 米处为止。

监测时期：每年一次。

12.2.3 环境质量监测计划

12.2.3.1 陆域环境质量监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)、《工业企业土壤和地下水 自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021) 及各要素环境影响评价技术导则，并结合项目工程特点、厂址区域环境特点，确定项目的环境质量监测计划见表 12.2-3。

表 12.2-3 环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
环境空气	1 个监测点，即石巷村	TSP、汞	1 次/年	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
地下水	4 个监测点 (涵盖厂区上游、厂区内重点污染源、厂区下游)	(1) 初次监测指标：GB/T14848 表 1 常规指标 (微生物指标、放射性指标除外)、镍、镉、钴、铊、石油类、锰。 (2) 后续监测：前期监测中曾超标的污染物、锰、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、镭、钴、石油类	(1) 一类单元：1 次/季度 (2) 二类单元：1 次/半年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质限值
土壤	4 个监测点	(1) 厂区内初次监测：监测因子为 GB36600 表 1 基本项目、石油烃；(2) 厂区内后续监测：前期监测中曾超标的污染物、砷、镉、六	1 次/年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
		价铬、铜、铅、汞、镍、石油烃 (C10~C40)		
注：建设单位应严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 的要求做好环境监测井的建设与管理工				
作；每次监测同步进行水位埋深 (含水位标高) 及井深等的测量，并做好资料归档。				

12.2.3.2 海洋生态环境质量监测

本期工程海洋环境监测计划依据《海洋监测规范》和《海洋工程跟踪监测技术规程》来制定。本期工程施工期除了船舶运输外，无涉海工程内容，船舶污废水均上岸处置，不直接排海，故仅对营运期进行环境跟踪监测。

1、监测站位布设

营运期海洋环境跟踪监测结合二期 5、6 号机组扩建工程监测站位布设开展，包括温排水口和码头港区附近 (S1~S9)，温排水排放口附近 6 个测站，详见图 12.2-1。

2、监测项目

(1) 水质：包括水温、悬浮物、溶解氧、COD、铜、铅、锌、镉、汞、石油类。

(2) 沉积物：包括铜、铅、锌、镉、汞、石油类、硫化物。

(3) 生态及渔业资源：叶绿素 a、鱼卵仔鱼、浮游植物、浮游动物、底栖生物。

3、监测时间和频率

(1) 水质

营运期前一年内监测两次，水质选择夏、冬季各进行一次监测，每次分大、小潮和涨、落潮进行采样；往后可隔 3~5 年监测 1 次。

(2) 沉积物

营运期一年内在春季或秋季进行一次监测。

(3) 海洋生态及渔业资源

营运期一年内在海洋生物在春季或秋季进行调查。

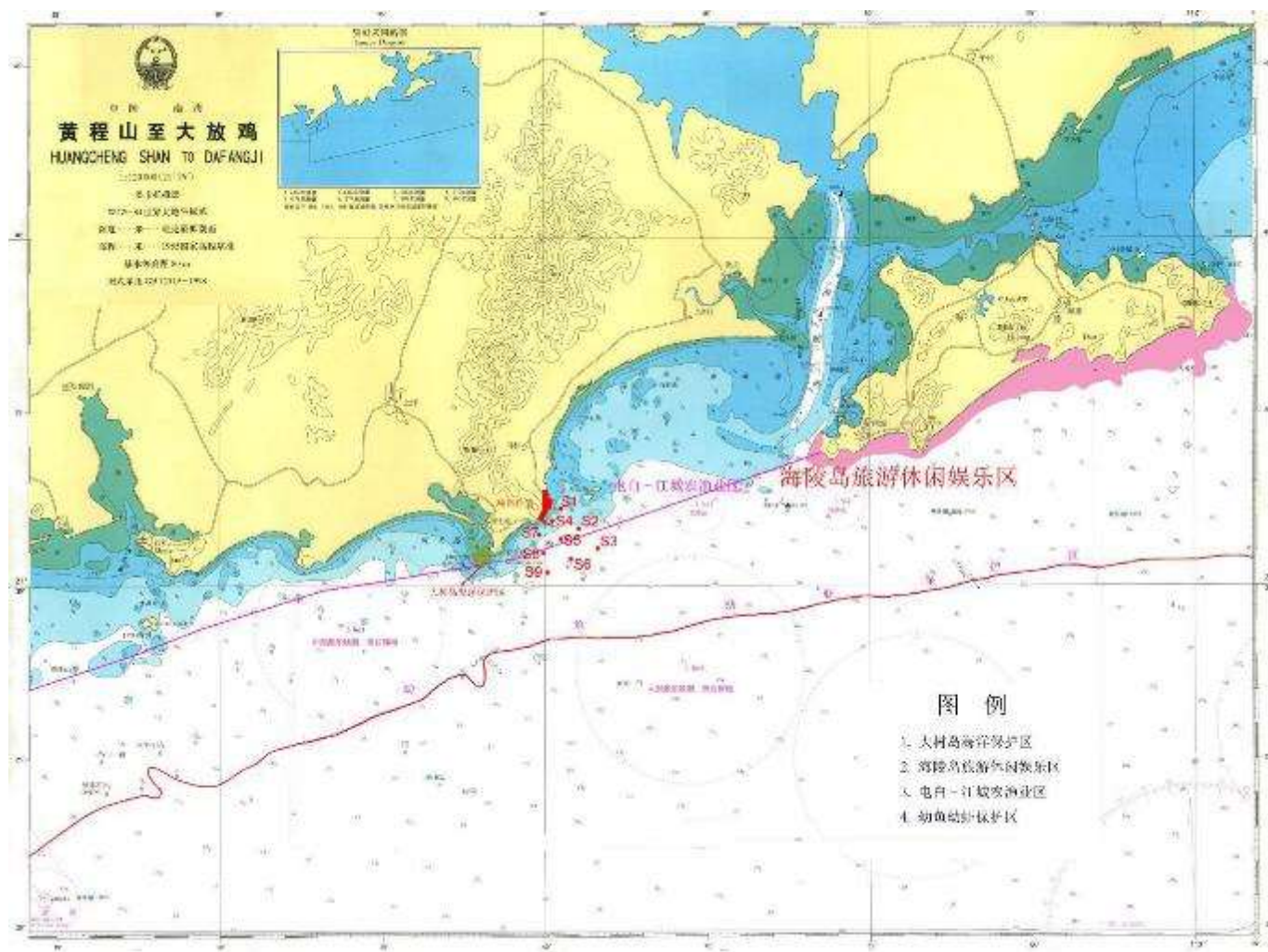


图 12.2-1 运营期海洋跟踪监测点位布设

12.2.4 事故监测计划

环保治理设施运行情况要严格监视,及时监测。当发现环保设施发生故障或运行不正常时,应及时向生态环境主管部门报告,并立即采样监测,对事故发生的原因,事故造成的后果和损失进行调查统计。

12.3 建设项目环保措施“三同时”验收内容

本期工程必须贯彻“三同时”原则,污染治理措施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行,并作为竣工环境保护验收内容。根据《中华人民共和国环境保护法》第四十一条,“防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求,不得擅自拆除或者闲置”。

本期工程环保措施“三同时”验收内容见表 12.3-1。

表 12.3-1 本期工程环保措施“三同时”验收一览表

治理对象		环保设施	台 (套)	污染物去除效率及预期效果	验收标准	
废气	锅炉烟气	三室五电场干式低低温电除尘器	2	三室五电场干式低低温电除尘器除尘效率不小于 99.935%，脱硫系统除尘效率为 45%，总除尘效率 99.964%，烟囱出口烟尘排放浓度<10mg/m ³	SO ₂ 、烟尘、NO _x 的排放浓度满足发改能源[2014]2093 号文东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机排放限值的要求(SO ₂ 排放浓度限值为 35mg/m ³ 、烟尘排放浓度限值为 10mg/m ³ 、NO _x 排放浓度限值为 50mg/m ³)。汞的排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 1 新建燃煤机组排放标准限值：0.03mg/m ³	
		石灰石—石膏湿法脱硫	2	脱硫效率为 98%，烟囱出口 SO ₂ 排放浓度<35mg/m ³		
		低氮燃烧+SCR 脱硝	2	SCR 脱硝效率为 85%，烟囱出口 NO _x 排放浓度≤50mg/m ³		
		/	/	协同治理，除尘、脱硫和脱硝装置整体脱汞效率为 70%		
		烟囱(高度 240m，单筒内径 9m 的双筒烟囱)	1	/		
		设置污染物排放连续自动监测系统，并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台	2	/		
	低矮源粉尘废气	煤仓间	布袋除尘器	12	除尘效率>99.5%，颗粒物排放浓度不高于 20mg/m ³	满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准排放限值：120mg/m ³
		转运站	布袋除尘器	6		
		碎煤室	布袋除尘器	2		
		灰库	布袋除尘器	6		
		渣仓	布袋除尘器	2		
石灰石斗提		布袋除尘器	4			

治理对象		环保设施	台 (套)	污染物去除效率及预期效果	验收标准
无组 织废 气	机及料仓				
	煤场、输煤系统	设置抑尘设施	/	抑尘	满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值: 1.0mg/m ³
	尿素制备及贮存系统	加强通风管理	/	达标排放	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值 (新改扩建二级): 氨 1.5mg/m ³ ; 臭气浓度 20 (无量纲)
废 水	工业废水	依托一期工业废水处理站	/	处理后回用于除灰、输煤系统, 不外排	不外排
	脱硫废水	脱硫废水处理站	2	蒸发处理/膜浓缩工艺, 零排放	不外排
	含煤废水	依托一期含煤废水处理系统	/	处理后回用于除灰、输煤系统, 不外排	不外排
	含油废水	依托一期含油废水处理系统	/	处理后进入回用水系统, 不外排	不外排
	生活污水	依托二期生活污水处理系统	/	处理后回用于厂区绿化, 不外排	不外排
噪 声	锅炉	排汽口加消声器	2	降噪效果为 30dB(A)	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 3 类标准
	设备噪声	选用低噪声设备、厂房隔声、隔声罩壳等	若干	汽轮机、发电机、循环水泵的设备噪声水平控制在 90dB(A) 以内; 引风机、一次风机、送风机的噪声水平不超过 85dB(A), 汽轮机房隔声量不小于 15dB(A)	
	引风机、送风机、一次风机	隔声、消声	若干	采用轻质材料在作成的隔声间或隔声罩, 同时考虑通风及进、排风口消声处理, 降噪 35dB(A) 以上	

治理对象		环保设施	台 (套)	污染物去除效率及预期效果	验收标准
	冷却塔	隔声屏障、消声百叶 (进风口)、导流消声片	2	进风口外 1m 处≤77 dB(A)	
固体废物	除灰渣系统		2	灰渣分除、干除灰、湿排渣系统, 灰渣全部综合利用, 仅在综合利用不畅时, 送至事故灰场贮存	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的要求
	脱硫石膏脱水系统		1	脱硫石膏经真空皮带脱水机脱水后, 送石膏贮仓存放, 主要考虑综合利用; 对于无法利用的石膏, 用汽车运到灰场的脱硫石膏储存区存放	
	一般工业固废仓		1	一般工业固废经分类收集后暂存于一般固废仓, 后交专业公司外运处置	
	危险废物暂存间		1	暂存含油手套等产生量极少的危险废物, 后委托具有相关危废资质单位进行处置	符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的要求
环境风险	危险化学品 (盐酸、氢氧化钠) 储罐围堰		2	围堰有效容量不应小于一个最大罐体的容量	/
生态	绿化及设施		/	厂界四周、厂区主要道路及车间周围等	/

13 结论

13.1 项目概况

(1) 项目名称：广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组 (2×1240MW) 工程

(2) 建设单位：阳西海滨电力发展有限公司

(3) 项目建设地点：广东省阳江市阳西县东南的溪头镇清湾仔 (阳西电厂二期工程预留用地)。项目位置如图 1.1-1 所示。

(4) 项目性质：扩建

(5) 建设内容及规模：本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤发电机组，配套 2×3700t/h 锅炉及其他辅助设施。

本期工程年利用小时数 5000h；设计煤种采用青春塔煤，校核煤种采用神华混煤，年燃煤量为 473.0 (501.9) ×10⁴t，收到基硫分为 0.70 (0.67) %，收到基灰分为 20.96 (14.35) %，收到基低位发热量为 21.74 (20.50) MJ/kg。

本期工程利用已在二期 5、6 号机组建设时已建成的煤场、码头进行运输和贮煤，不再另行建设码头和煤场；输变电工程及接入系统采用 500kV 升压站的室内配电装置，依托二期 5、6#机组已建成的 500kV 升压站，采用构架架空进线，不需另行建设升压站；利用现有工程已经建设的石门仔灰场，不需新建扩建备用贮灰场。

(6) 本期工程新增定员 150 人。

(7) 工程总投资：本期工程总投资为 990973 万元，其中环保投资 81566.6 万元，环保投资占工程总投资 8.2%。

本期工程采用大容量、高参数超超临界燃煤机组。根据《广东省发展改革委关于加快推进“先立后改”新增规划煤电项目建设有关工作的通知》(发改能源函[2022]973 号)，同意将国家下达我省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于广东华夏阳西电厂二期 7、8 号机组工程项目，建设规模 2×124 万千瓦。2022 年 10 月 1 日，项目取得广东省发展改革委员会核准批复(粤发改核准[2022]134 号)，并要求在确保安全的前提下加快项目实施，今年 11 月底前开工建设，2024 年底

前投产发挥保供作用。本期工程的建设有利于改善广东地区能源供应结构,满足当地负荷发展需要,提高电网安全稳定运行水平,提升系统调峰能力,促进新能源消纳。因此,本期工程的建设是必要的。

13.2 环境质量现状结论

13.2.1 大气环境质量现状

本次评价选取 2021 年作为评价基准年。根据《2021 年阳江市生态环境质量状况公报》、阳江市马南垌站 2021 年连续 1 年的监测数据统计结果,2021 年阳江市为大气环境质量达标区。

本次评价在现有资料基础上,在评价范围内共布置了 4 个监测点(A1、A2 为大气二类区,A3、A4 为大气一类区),委托广东增源检测技术有限公司于 2022 年 9 月 17 日至 2022 年 9 月 23 日进行了补充监测,全部因子连续监测 7 天。根据补充监测结果表明,A1 石巷、A2 石门村 TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准、汞小时平均浓度及日均浓度监测结果均为未检出;A3、A4 的 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准,汞小时平均浓度及日均浓度监测结果均为未检出。硫化氢、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值;臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新改扩建项目二级标准;非甲烷总烃满足国家环境保护局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》(中国环境科学出版社)中非甲烷总烃短时间平均浓度值。

13.2.2 海洋生态环境现状

根据《2021 年阳江市生态环境质量状况公报》,2021 年阳江市 19 个近岸海域国控点位中,有 1 个点位水质为《海水水质标准》(GB 3097-1997)劣四类标准、1 个点位水质为海水第三类标准、其余 18 个点位水质为海水第一~二类标准,全市近海水质总体保持优良水平,水质优良比例(面积法)达到 97.7%。

13.2.3 声环境质量现状

由声环境现状监测结果可知,项目厂界处声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准的要求,最近的居民点石巷村处声环境质量满足

《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。

13.2.4 地下水质量现状

本次评价在现有资料基础上,委托广东增源检测技术有限公司进行了补充监测。监测结果表明,评价范围内地下水质量基本满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准。

13.2.5 土壤环境质量现状

本次评价在现有资料基础上,委托广东增源检测技术有限公司进行了补充监测。监测结果表明,评价范围内建设用地土壤满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)相应用地类型的风险筛选值,农用地土壤满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)。

13.2.6 电磁环境质量现状

广东智环创新环境科技有限公司于 2022 年 9 月 29 日对本期工程依托的升压站周围电磁环境现状进行监测。监测结果表明,本期工程依托的 500kV 升压站电磁环境监测断面的工频电场强度为 $9.8 \times 10^2 \text{V/m} \sim 1.2 \times 10^3 \text{V/m}$,工频磁感应强度为 $0.28 \mu\text{T} \sim 0.32 \mu\text{T}$,所有测点监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值(工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 $100 \mu\text{T}$)的要求。

13.2.7 陆生生态现状

本期工程位于现有工程永久占地范围内,项目厂址属于建设用地,在 5、6 号机组建设时作为施工用地,已基本平整,厂区现有植被为常见物种,无珍稀濒危野生动物,无国家和地方级保护动植物。

根据现场勘查,评价范围内现有植被类型为人工植被、荒草灌丛和耕地等。人工植被最为典型的主要以常绿阔叶林-灌木丛-草丛植被群落为主,群落中多以常绿阔叶林,小灌木为主。

13.3 环境影响预测与评价结论

13.3.1 大气环境影响

以 2021 年为评价基准年，阳江市均为环境空气质量达标区。

1. 本期工程新增污染源正常排放情形下，预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃ 的短期贡献浓度最大占标率均≤100%；在大气环境二类区，预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Hg 的年均贡献浓度最大占标率均≤30%；在大气环境一类区，预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、Hg 的年均贡献浓度最大占标率均≤10%。

2. 新增污染源正常排放情形下，考虑“以新带老”污染源，并叠加现状浓度后，评价范围内环境保护目标及网格点处 SO₂、NO₂ 的 98% 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，PM₁₀、PM_{2.5} 的 95% 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，NH₃ 的短期质量浓度，以及汞年均贡献浓度均满足相应的环境质量标准。

3. 根据大气环境防护距离计算结果，本项目无需设置大气环境防护距离。

总体来看，本期工程无论从选址、污染源排放强度与方式、大气污染控制措施以及预测评价结果来看，从大气环境影响方面考量均可行。

13.3.2 海洋环境影响

本期工程采用雨水、生活污水、工业废水分流制。生产运行产生的工业废水、含油废水、含煤废水依托现有设施处理后进入回用水池，在厂内回用，不外排；生活污水经现有的二期生活污水处理系统处理达标后用于厂区绿化，不外排；脱硫废水经蒸干塔处理，或膜法浓缩法处理，两种工艺均不产生尾水排放问题，实现脱硫废水零排放。循环冷却塔排水排入取水明渠首部，与新鲜海水充分混合、降温，再回用到厂区各机组冷却用水，不直接外排。

本期工程依托原有工程取排水系统和设施，无涉海工程，施工期和运营期不会对周边海域的水质、沉积物和海洋生态环境造成明显不利影响。

13.3.3 声环境影响

根据声环境影响预测结果，在考虑厂房墙体隔声及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声最严重影响情况下，项目各厂界噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，不会对

区域声环境质量带来较为明显的影响。

13.3.4 固体废物环境影响

本期工程产生的固体废物主要包括三部分：第一部分为一般工业固体废弃物，主要为灰渣（包括粉煤灰、炉渣）、脱硫石膏、原水处理系统污泥、废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废旧布袋；第二部分为危险废物，主要有废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂、废铅蓄电池；第三部分为生活垃圾。

一般工业固体废物进行综合利用；危险废物交有资质单位处理处置；生活垃圾则集中收集后交由环卫部门清运。运营期间严格落实上述各类固体废物防治措施，加强固体废物的规范化管理，各类固体废物均可得到妥善处理、处置，不会造成二次污染。

13.3.5 地下水环境影响

根据预测结果，在 20 年模拟期中，事故工况下污染物渗入含水层中，会对项目厂址及其下游的地下水环境造成影响，超标范围随着泄漏时间的增加而增大。其中， COD_{Mn} 超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值的区域最远达到泄漏点下游 120m；石油类超过参考标准《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准限值的区域最远达到泄漏点下游 205m。

由于项目地下水环境评价范围内无地下水保护目标，故项目非正常工况对周边地下水环境影响较小。为了进一步减少对地下水环境的影响，本次评价要求在废水处理站下游设置地下水常规监测井，定时取样观测污染源周边地下水质量，以杜绝出现防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

总体来说，本期工程在严格落实本报告提出的地下水污染防治措施后，造成的地下水污染影响较小，不会影响周边居民用水安全，对区域地下水环境影响可以接受。

13.3.6 土壤环境影响

本期工程属于污染影响型建设项目，拟对烟气采取严格的治理措施，本次评价主要预测分析汞大气沉降的累积影响。经预测，汞通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，项目运行 30 年后，汞的贡献值占标率仍很小。叠加现状背景值最大值，30 年后建设用地（二类建设用地、一类建设用地）处土壤中汞的浓度均满

足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 的风险筛选值。因此,本期工程锅炉烟气排放汞的大气沉降影响对周边土壤环境造成的影响有限。

13.3.7 电磁环境影响

类比同类项目,电厂 500kV 升压站的工频电磁场分布主要取决于送出线的分布情况及架线情况,而主变压器由于距电厂围墙相对较远,且有站内其他建筑物的屏蔽作用,其对围墙外工频电磁场强度影响较小。根据现场调查,阳西电厂二期升压站厂界围墙电磁评价范围无环境敏感目标。由类比监测结果分析,阳西电厂二期工程整体运行后,厂界围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度都小于 4000V/m 和 100 μ T。

13.3.8 陆生生态环境影响

本期工程的建设用地分为永久占地和临时占地两部分,永久占地会导致土地利用功能的丧失,临时占地在工厂建设中,由于施工机械和人员的活动,会对土地产生临时的影响。本期工程建设用地位于现有工程永久占地范围内,不会破坏土地功能;施工用地部分为临时用地,采取加强施工管理、及时清运余泥渣土、做好水土保持等措施后,对土地功能的影响较小。

本期工程厂区建设区域未发现珍稀濒危植物,也没有国家和地方级保护植物,未发现国家和地方级保护动物以及珍稀濒危动物,未发现保护动物及鸟类活动,故本期工程的建设基本上不会影响动植物的生存环境。

13.3.9 环境风险

本期工程陆域主要危险物质包括盐酸、次氯酸钠、危险废物、火灾爆炸事故伴生/次生污染物等,海域部分危险物质主要为运输船舶使用的燃料油,主要环境风险事故主要为泄漏(事故排放)和运输船舶碰撞事故而发生溢油。项目环境风险潜势为III级,环境风险评价工作等级为二级,最大可信事故为盐酸泄漏事故、运输船舶碰撞事故而发生溢油。

项目运营期间,需加强危化品贮存及使用管理,配备足够容积的事故应急池,严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境和公众的影响,事故时应及时采取措施切断泄漏源,控制事故发展态势,并及时做好受影响范围

内人员的个人防护，必要时撤离；严格加强运输船舶的安全管理，杜绝事故的发生，同时要加强突发事件的风险防范和应急处置能力建设，一旦发生溢油事故，应尽快采取阻拦措施，并组织人员进行油品的回收工作，尽量减小污染。

总体而言，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

本评价要求对于影响环境安全的因素，建设单位应委托有资质的单位细化安全评价，明确安全防护距离，并建议参照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求，在项目建设运营期间，适时开展企业突发环境事件风险评估、加强环境事件应急演练。

13.3.10 碳排放环境影响

本期工程发电设施排放的温室气体 CO₂ 主要来源于化石燃料（包括煤炭和柴油）燃烧，发电设施 CO₂ 排放量为 9637708t/a，供电碳排放强度为 0.81tCO₂/MWh，低于《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》中 300MW 等级以上常规燃煤机组的供电碳排放基准值 0.877tCO₂/MWh。与国内同类企业相比，本期工程碳排放绩效处于行业先进水平。

本期工程在工艺设计、设备选型、余热利用、污染治理等方面，采取了一系列的节能降碳措施，供电煤耗满足《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB 21258-2017）表 1 中超超临界（1000MW 级别）标准限值要求，也满足《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519 号）、《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》（发改运行〔2022〕559 号）规定的燃煤发电新建湿冷机组供电煤耗基准水平。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，有利于保障广东省粤西地区电力供应，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

13.4 主要环境保护措施

13.4.1 施工期环境保护措施

1、施工废水防治措施

项目施工人员生活废水可暂时排入临时化粪池收集处理，再排至园区污水处理厂处理；施工期地表径流、建筑工地废水经沉沙池处理后，上清液用于场区运

输道路洒水抑尘，不会对水环境产生明显影响。

2、施工扬尘防治措施

采取建筑材料轻装轻卸，已起扬尘建材砂石覆盖篷布，定期对施工道路、作业场地清扫并洒水抑尘，采用商品混凝土等措施，并可通过强化环境监测和环保管理的办法，确保环境空气得到保护。

3、施工期固体废物防治措施

施工过程中产生的余泥渣土等建筑垃圾运到有关建设部门指定的地方处置；将生活垃圾暂时集中堆放在垃圾池中，定时清运至附近垃圾转运站；用于绿化覆土的临时弃土堆放于临时堆土场，后期恢复为绿化用地。

4、施工噪声防治措施

采取对高噪声设备应加置消隔声设施，调整或缩短高噪声施工机械的作业时间，严格控制夜间施工时间，对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在环境敏感点限制车辆鸣笛；尽量避免夜间运输物料，减轻运输噪声扰民等措施，可使厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

5、水土流失防治措施

水土流失防治措施主要包括雨水管网、雨水检查井、截排水沟、沉沙池、铺草皮和景观绿化、增加临时排水沟、临时覆盖等措施，可有效防治施工时水土流失影响。

13.4.2 运营期环境保护措施

1、大气污染防治措施

本期工程锅炉烟气采用低低温高效静电除尘器，脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，采用低 NO_x 燃烧技术+SCR 脱硝系统，两台炉配一座 240m 高的双钢内筒烟囱（单筒内径 9m），并配套烟气在线监控系统。低矮废气污染源主要来源于转运站、煤仓间、石灰石料仓、灰库、渣仓、碎煤室等工序产生的粉尘，收集后采用布袋除尘器处理后有组织排放。新建输煤栈桥全封闭布置，碎煤机室采取密闭措施。煤场靠海的三面建设了 20 米高的防风抑尘网，在煤场靠山的西侧边界建设了高 8 米的防风抑尘网，结合煤场设置了喷水装置及周围的防风林，最大限度降低无组织排放。

2、废水污染防治措施

本期工程产生的工业废水、含油废水、含煤废水依托现有设施处理后进入回用水池，在厂内回用，不外排；生活污水经现有的二期生活污水处理系统处理达标后用于厂区绿化，不外排；脱硫废水经蒸干塔处理，或膜法浓缩法处理后回用，两种工艺均不产生尾水排放问题，实现脱硫废水零排放。循环冷却塔排水排入取水明渠首部，与新鲜海水充分混合、降温，再回用到厂区各机组冷却用水，不直接外排南海。

3、海洋环境保护措施

施工期间，建设单位应做好施工前的宣传教育活动，严禁施工人员捕猎海洋哺乳动物；严禁向海域倾倒垃圾和废渣；船舶机舱油污水和生活污水由有资质的船舶接收处理，禁止在港停留期间排入港区水域；对海洋生物资源造成的损害按有关规定落实生态补偿或修复方案。

运营期间，船舶机舱油污水和生活污水由有资质的船舶接收处理，禁止在港停留期间排入港区水域；进出港区船只应限制航速在 10 节以下，并尽量慢速航行，以防螺旋桨碰撞保护生物致死或受伤；进行海洋生物资源跟踪监测；取水口设置滤网、拦污栅及移动清污机，尽可能降低取水速度（小于 0.2m/s），尽量使取水产生的水流变化呈水平方向，最大限度减少卷吸效应对生物的伤害。

4、噪声污染防治措施

本期工程主要噪声污染源有引风机、送风机、汽轮机、发电机、磨煤机、各类泵、冷却塔等，噪声防治措施主要包括选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振、加设消声器，以及设置隔声屏障等，项目采取的噪声防治措施可行。

5、固体废物处理处置措施

本期工程产生的灰渣、脱硫石膏等一般工业固废均进行综合利用或妥善处理处置；废润滑油、废变压器油、废催化剂、废旧铅蓄电池等危险废物定期交有资质单位处理；生活垃圾交市政环卫部门统一清运。运营期间严格落实上述各类固体废物防治措施，加强固体废物的规范化管理，各类固体废物均可得到妥善处理、处置。

6、地下水污染防治措施

通过采取有效的水污染防治措施、大气污染防治措施、固体废物污染防治措

施等,可有效防治地下水污染。此外,采取防渗、隔离措施,最大限度地把污染物与地下水隔离,是保护地下水环境的重要途径。项目严格按照“源头控制”、“分区防控”、“污染监控”、“应急响应”的要求来保护地下水环境。项目对区域地下水影响不大,污染防治措施可行。

7、土壤污染防治措施

(1) 源头控制。本期项目土壤污染以废气污染型为主,烟气污染物大气沉降对土壤造成污染,废气污染控制是防止土壤污染的首要措施。此外,占地范围内可采取绿化措施,种植具有较强吸附能力的植物,减缓降尘对土壤的污染。

(2) 过程控制。项目应重视对污水处理系统防渗措施和的监管,防止泄露、渗漏以及风险事故发生,加强过程控制,通过重点防渗和一般防渗,阻断土壤污染,保护土壤生态环境。

(3) 跟踪控制。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》的规定,项目需制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度,对厂区内隐蔽性重点设施,以及厂址下风向村庄和农用地处的土壤环境质量状况作重点跟踪监测,以便及时发现问题,采取措施。

8、环境风险防范措施

本期工程将规范化设置和管理危险废物、危险化学品等存储场所;加强安全生产教育和培训,完善厂区消防系统;对环保处理装置定时检修维护;设置应急设施;加强有毒有害原辅料管理制度,建立应急预案,并认真落实评价提出的各项风险防范措施。通过采取各项风险防范及应急救援措施,可降低各种事故发生的概率及对周围环境的影响,环境风险防范措施可行。此外,本评价还提出分区管理、设置更衣室及洗浴间、设置事故池等措施,最大限度控制项目可能对周围环境产生的影响。

13.5 公众意见采纳情况

本项目公众参与工作严格按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)要求进行,将项目内容分别在建设单位官方网站、项目周边村委、当地主流报纸进行了信息公示并征求公众意见。

第一次网络公示,征求意见稿网络、报纸、现场公示期间,均未收到群众和

社会各界对本项目的相关意见。建设单位承诺在项目建设运营过程中会严格落实各项环保措施，确保本项目建设运营过程中废气、废水、噪声达标排放，固体废物妥善处置，并加强日常监管与维护，避免技术故障及管理不善等问题，杜绝污染事故的发生，以降低本项目建设运营对周围环境的影响，争取公众持久的支持。

13.6 项目建设的合理合法性分析

本期工程建设 2×1240MW 超超临界燃煤发电机组，符合国家和地方产业政策及“两高”项目管控政策，符合广东省、阳江市等各级环境保护规划的要求；符合所在区域的经济发展规划、城市总体规划、土地利用规划和环境功能区划。本期工程在现有厂区预留用地内建设，不涉及生态保护红线，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关管控要求。

13.7 环境影响经济损益分析

通过对项目环保工程投资分析和环境、社会、经济效益分析，对本项目环境经济损益进行定量评价，结果表明本项目既具有很好的社会效益和经济效益，也具有较好的环境效益，而对于社会环境和自然环境的负面影响则较小。总体而言，本项目的环境经济损益是一个明显的正值。从环境影响经济损益的角度考察，本项目的建设是可行的。

13.8 环境管理与监测计划

本次评价提出了项目的环境管理及监测计划，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行；建设完成后，建设单位应当按照国家生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。同时，应按要求制定全面的、长期的环境管理制度，落实环境影响报告书提出的主要环保措施、环境管理及环境监测计划、“三同时”验收内容。

13.9 综合结论

本期工程的建设符合相关法律法规和国家、地方的产业政策及“两高”项目相关防控要求，选址符合当地城市总体规划、土地利用规划、生态环境保护规划、相关规范及标准的要求，厂区平面布置及功能布局基本合理，满足“三线一单”分区管控要求。项目运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染，

通过采取有效的污染防治措施、加强环境管理，对周围环境的影响在可接受的范围内。建设单位应严格落实本报告书中所提出的有关污染防治措施，强化环境管理和监测制度，确保环境保护设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放。在上述前提下，从环境保护角度而言，本期工程的建设是可行的。