

华润电力海丰电厂 4 号机项目 环境影响报告书

建设单位：深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司

编制单位：广东一方环保科技有限公司

二〇二二年十一月

目 录

概述	1
1. 总论	7
1.1 编制依据	7
1.2 评价目的和评价重点	12
1.3 与相关政策及规划相符性分析	13
1.4 环境功能区划	49
1.5 环境影响识别及评价因子筛选	58
1.6 评价标准	61
1.7 评价等级及评价范围	70
1.8 环境保护目标	77
2. 现有工程回顾性评价	92
2.1 现有工程基本情况	92
2.2 现有工程历次环评审批及验收情况	92
2.3 现有工程建设内容	100
2.4 现有工程平面布置	106
2.5 现有工程主要原辅材料使用情况	108
2.6 现有工程设备使用情况	112
2.7 现有给排水工程	115
2.8 已建工程回顾性评价	118
2.9 已批未建含水率 60%污泥掺烧工程回顾性评价	166
2.10 拟建 3#燃煤机组发电工程回顾性评价	172
2.11 现有工程污染物排放情况汇总	191
2.12 现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施	191
3. 扩建项目概况及工程分析	193
3.1 扩建项目概况	193
3.2 扩建项目工程分析	230
3.3 涉海工程及工程分析	259
3.4 变电站工程	262
3.5 扩建前后污染物排放量“三本账”	263
3.6 清洁生产分析	265
3.7 总量控制	274
4. 环境质量现状调查与评价	276
4.1 自然环境概况	276

4.2 环境空气质量现状评价	282
4.3 地下水环境质量现状评价	313
4.4 声环境质量现状评价	319
4.5 土壤环境质量现状调查与评价	321
4.6 电磁环境质量现状调查	334
5. 环境影响预测与评价	338
5.1 施工期环境影响分析	338
5.2 大气环境影响预测与评价	345
5.3 地下水环境影响预测与评价	486
5.4 声环境影响预测与评价	497
5.5 固体废物环境影响分析	501
5.6 土壤环境影响评价	507
5.7 煤的输送及煤场环境影响分析	512
5.8 电磁环境影响预测及评价	512
5.9 生态环境影响分析	517
6. 环境风险评价	520
6.1 评价目的及重点	520
6.2 陆域环境风险分析	520
7. 碳排放影响分析	553
7.1 与碳排放相关政策符合性分析	553
7.2 碳排放分析	553
7.3 二氧化碳减排措施及其可行性论证	558
7.4 二氧化碳排放组织管理	560
7.5 二氧化碳排放监测计划	560
7.6 区域碳平衡及碳削减	561
7.7 碳排放环境影响评价结论	561
8. 环境保护措施及其可行性分析	562
8.1 废气污染防治措施及经济技术可行性分析	562
8.2 水污染防治措施及可行性分析	572
8.3 噪声防治措施及可行性分析	578
8.4 固体废物防治措施及可行性分析	579
8.5 地下水污染防治措施	585
8.6 生态环境保护措施可行性分析	590
9. 环境影响经济损益分析	591

9.1 环保投资估算及效益分析	591
9.2 经济及社会效益分析	593
9.3 小结	594
10. 环境管理与监测计划	595
10.1 施工期环境管理	595
10.2 施工期环境监测计划	596
10.3 营运期环境管理与监测计划	597
10.4 排污口规范化管理	603
10.5 污染物排放清单	603
10.6 环保措施实施计划及“三同时”验收	607
11. 评价结论	608
11.1 工程概况	608
11.2 环境质量现状评价结论	608
11.3 主要污染物排放源强	610
11.4 环境影响预测与评价	611
11.5 主要环境保护措施	614
11.6 环境影响经济损益分析结论	616
11.7 环境管理与监测计划结论	616
11.8 综合结论	617

概述

一、项目由来

深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司（以下简称“华润电力海丰电厂”），原名“华润电力（海丰）有限公司”，于 2008 年开始筹建，至 2015 年底建成投产，地点位于广东省深圳市深汕特别合作区小漠镇（见图 1-1），电厂规划容量为 $4\times 1000\text{MW}$ 机组，其 1、2# $2\times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电机组于 2015 年建成投产，是广东省电力系统中大型骨干燃煤电厂。

2022 年 4 月 20 日，李克强总理召开的国务院常务会议指出，要发挥煤炭主体能源作用，优化煤炭生产、项目建设等核准政策，落实地方稳产保供责任，充分释放先进产能。深刻认识新形势下保障能源安全的极端重要性，坚持从国情实际出发推进煤炭清洁高效利用，切实发挥煤炭的兜底保障作用。一段时间内，煤炭的主体能源低位不会动摇，在保障我国能源安全方面还将发挥基础和兜底作用，在一定时期内煤电在我国电力结构中的基础性低位仍将保持。

根据广东省电力规划研究成果，十四五期间，广东省社会用电量仍将存在较大缺口。为进一步提高广东省电力供应保障能力，加强支撑性和保障性电源建设，广东省发展改革委对我省煤电项目做了优选，根据优选结果，于 2022 年 8 月率先将国家下达广东省新增煤电规划建设规模部分用于“华润电力海丰电厂 $1\times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电项目”。为此，华润电力海丰电厂立即启动了其 3#机组的扩建工作，并于 2022 年 10 月向深圳市生态环境局申报了 3#机组扩建项目环评《华润电力海丰电厂 $1\times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，目前正在进行受理公示，计划于 2022 年 12 月初开工建设。

2022 年 9 月底，广东省发展和改革委员会下达《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》，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华润电力海丰电厂 4#机项目，建设规模 $1\times 1000\text{MW}$ 。在此背景下，华润海丰电厂决定扩建其第 4 台 1000MW 燃煤机组，建设“华润电力海丰电厂 4 号机项目”（以下简称“本项目”）。4#机建成后，将与 3#机一同承担基荷、调峰及备用责任，对满足广东省电力需求发展需要，提高电网供电可靠性，促进当地经济发展都将起着十分重要的作用。

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》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，一切可能对环境造成影响的新建、扩建或改建项目必须实行环境影响评价制度。根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》（2021 版），本项目属于其中的“四十一、电力、热力生产和供应业”中的“87、火力发电 4411（不属于燃气发电，不属于单纯利用余气（含

煤矿瓦斯)发电)”，应编制环境影响报告书。为此，深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司委托广东一方环保科技有限公司承担本项目的环评工作。

国务院总理李克强在2022年8月31日主持召开的国务院会议上指出，对重点项目继续采取集中办公、并联办理等方式，提高审批效率，强化要素保障。地方政府可根据职责权限对用地、环评等办理作出承诺，项目落地后按规定补办手续。本项目属于广东省重点项目，海洋环境评价部分的内容，因调查周期时间长，需要获取2023年春季水文、水质等调查资料，待获取完整的调查资料后，将对海洋环境影响评价内容按导则要求进一步补充完善。

二、项目主要建设内容

本期 4#机组扩建工程拟在 3#机组西侧扩建场地再建设 1 台单机容量 1000MW 高效超超临界燃煤机组，配套 1×2775t/h 锅炉，年利用小时数 5270h，年发电量为 52.7 亿 kWh。4#机组建成投产后，华润电厂海丰电厂将最终完成其 4×1000MW 燃煤发电机组的建设。

三、环评报告编制过程

深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司委托广东一方环保科技有限公司承担项目的环境影响报告书编制工作。环评单位接到任务后即成立项目组，然后对项目进行现场踏勘、资料收集、现状调查等。并结合区域相关规划和产业政策、项目特点、性质、规模、环境状况等，按照相关环境影响评价技术导则及规范，编制了《华润电力海丰电厂 4 号机项目环境影响报告书》，呈送相关生态环境主管部门审批。

项目环境影响评价工作程序见图 1-2。

四、与相关产业及环保政策相符性分析判定

经分析，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及其修改单要求，符合国家和广东省其他产业政策的要求，符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的要求，符合广东省、深汕合作区能源、经济以及环境保护相关规划的要求，符合国家及广东省“碳达峰、碳中和”工作意见，符合“两高”项目管控政策，满足广东省及深汕合作区“三线一单”的管控要求。通过采取妥善的污染防治措施，可实现废水、废气、噪声、固体废物的达标排放，与项目所在区域的环境功能要求相符。

五、项目特点及关注的主要环境问题

(1) 废气

本项目运营期废气主要来自燃煤发电机组锅炉燃煤粉产生的烟气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物，锅炉采用低氮燃烧器和选择性催化还原法 (SCR) 脱硝 (脱硝剂采用尿素)，锅炉配置干式低低温静电除尘器除尘，采用石灰石-石膏湿法脱硫设施脱硫。锅炉燃煤产生的烟气经 SCR 脱硝装置脱硝后，进入静电高效除尘器除尘，再进入脱硫设施脱硫，达标废气最后通过 240 米高烟囱排入大气。

(2) 废水

本项目运营废水包括工业废水，脱硫废水，含煤废水，含油污水，海水淡化系统排水及温排水，生活污水。

工业废水主要来源于锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等等，依托现有 1、2#机组已建成的工业废水处理系统设备，采用三联箱絮凝沉淀处理工艺处理。化学水处理系统排水收集进入工业废水处理系统中和池，其他工业废水进入工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和后进入回用水池回用于脱硫系统补充水，工业废水均不外排。

脱硫废水为脱硫石膏脱水和清洗过程产生的废水。本项目拟新建一套脱硫废水处理系统处理脱硫废水，脱硫废水经石灰乳调整 pH 及加聚铁和有机硫进行絮凝澄清后全部回用，作为干渣调湿和电解海水制次氯酸钠用水，不外排。

含煤废水来源于煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，分别经收集进入现有含煤废水调节池，经新建含煤废水处理设备处理后回用于煤码头及输煤冲洗水系统，不外排。

含油污水进入事故油池排水管下游隔油调节池，经提升泵直接送至工业废水处理系统进行再处理，需要进行除油处理时，依托现有 1、2#机组的移动式除油装置除油后再进入工业废水处理系统处理。

海水淡化系统排水是指海水淡化系统制备淡水过程中产生的反渗透浓水。温排水是指项目循环冷却水一次直流冷却系统排水，循环冷却水水源为海水。海水淡化系统排水与温排水混合后，一并依托厂区现有长约 600 米的明渠自然冷却，最终排入红海湾（依托现有排水口）。

本项目生活污水经收集后依托现有 1、2#机组生活污水处理系统处理，处理后回用于厂区绿化，不外排。

(3) 固体废物

本项目产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、石子煤、脱硫石膏、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、生活垃圾等。灰渣、脱硫石膏均运往厂外进行综合利用，应急情况下运至灰场贮存。废离子交换树脂由厂家更换后回收再利用。危险废物脱硝系统废催化剂、废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶先于厂内危险废物暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处理。生活垃圾收集后由地方环卫部门统一清运。

(4) 环境风险

项目的主要环境风险包括柴油罐区、供氢站、制氯站以及危险废物暂存仓等物质泄漏对大气、地下水等的影响；危险废物运输车辆运输过程中发生泄漏的对沿线地表水体的影响；废气废水处理设施故障废气废水事故排放的风险。在油罐区设置围堰可

控制危险物质泄漏产生的风险；设置事故废水池可以满足火灾爆炸产生的消防废水的控制要求；通过加强废气、废水处理设施的维护检修，并且发生环保设施故障时停止生产作业。在采取相应的风险防范措施和应急预案后，本项目的环境风险水平可接受。

六、综合结论及建议

华润电力海丰电厂 4 号机项目符合国家及地方的产业政策以及所在区域“三线一单”及相关规划的要求。项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，积极推行清洁生产，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施和环境风险防范措施，严格污染物总量控制，并遵循“三同时”的前提下，项目达标排放的污染物对周围大气、土壤、地下水、噪声、固废等陆域环境影响较小，环境风险水平可接受。

5

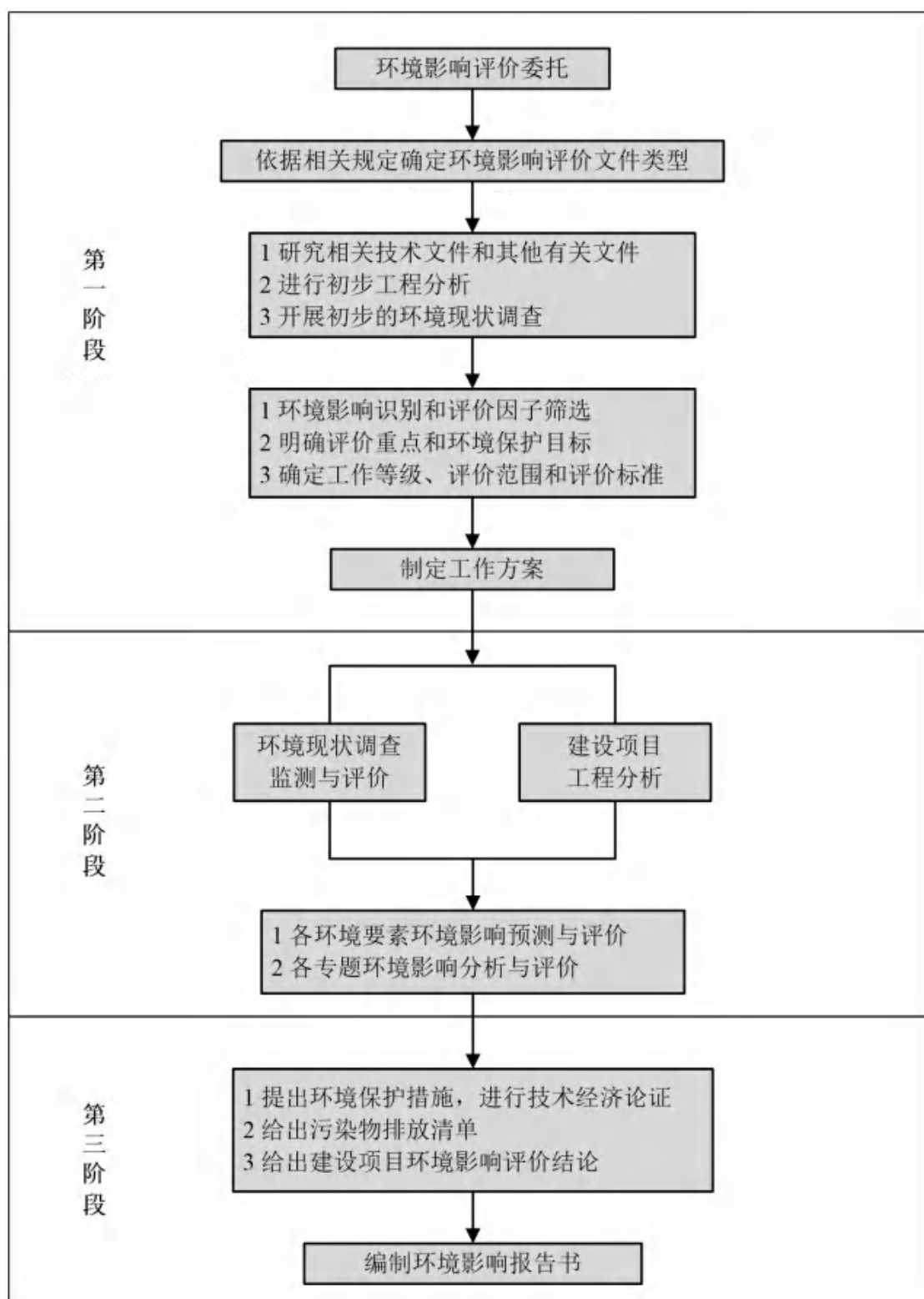


图 1-2 本项目环评工作程序

1. 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日修订实施
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 5 日起修订实施；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 28 日修订；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (14) 《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；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；
- (16) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号），2005 年 12 月 3 号；
- (17) 《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）；
- (18) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号），2021 年 12 月 1 日起施行；
- (19) 《国家危险废物名录》(2021 年版)，生态环境部第 15 号令，2020 年 11 月；
- (20) 《关于发布<有毒有害大气污染物名录>（2018 年）的公告》（生态环境部、卫生健康委 2019 年第 4 号公告）；
- (21) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33 号）；
- (22) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 59 号）；

- (23) 《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）；
- (24) 《粉煤灰综合利用管理办法》（发展改革委令[2013]第 19 号）；
- (25) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号），2012 年 7 月 3 日；
- (26) 《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 号文），2012 年 8 月 7 日；
- (27) 《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）；
- (28) 《突发环境事件应急管理办法》（环保部令，2015 年 34 号）；
- (29) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发展改革委令[2019]第 29 号）；
- (30) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）的决定》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号；
- (31) 《关于促进我国煤电有序发展的通知》（国家发展和改革委员会发改能源[2016]565 号）；
- (32) 《市场准入负面清单（2022 年版）》；
- (33) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；
- (34) 《近岸海域环境功能区管理办法》（环保部令，1999 年第 8 号），2010 年 12 月 22 日修订；
- (35) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号文）；
- (36) 《关于加强烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函[2014]990 号文）；
- (37) 《关于加强燃煤电厂二氧化硫污染防治工作的通知》（环发[2003]159 号文）；
- (38) 《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（环发[2002]26 号）；
- (39) 《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源[2004]864 号）；
- (40) 《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行[2021]1519 号）；
- (41) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112 号文）；
- (42) 《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 号文）；

(43) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号）；

(44) 《关于发布电力(燃煤发电企业)等三项清洁生产评价指标体系的公告》（中华人民共和国国家发展和改革委员会 中华人民共和国环境保护部 中华人民共和国工业和信息化部公告，2015 年第 9 号）；

(45) 《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）；

(46) 《关于印发<燃煤火电企业环境守法导则>的通知》（环办函[2013]288 号）

(47) 《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）；

(48) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17 号）；

(49) 《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）；

(50) 《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函[2022]17 号）；

(51) 《关于发布<火电厂污染防治技术政策>的公告》（环境保护部，2017 年第 1 号公告）；

(52) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令，第 4 号），2019 年 1 月 1 日起实施；

(53) 关于启用《建设项目环境影响报告书审批基础信息表》的通知（环办环评函[2020]711 号）。

1.1.2 地方性法规、规章及相关规范文件

- (1) 《广东省环境保护条例》，2018 年 11 月 29 日修订；
- (2) 《广东省大气污染防治条例》，2019 年 3 月 1 日实施；
- (3) 《广东省水污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 11 月 29 日修订；
- (5) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）；
- (6) 《广东省开发区总体发展规划（2020-2035 年）》；
- (7) 《广东省城乡生活垃圾处理条例》，2016 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《广东省能源发展“十四五”规划》；
- (9) 《广东省节约能源条例》，2010 年 3 月 31 日修订；
- (10) 《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》；

- (11) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）；
- (12) 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61 号）；
- (13) 《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》；
- (14) 《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》；
- (15) 《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）；
- (16) 《广东省生态环境厅关于印发广东省海洋生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环[2022]7 号）；
- (17) 《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）
- (18) 《广东省海域使用管理条例》（2022 年修订）；
- (19) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）的通知》（粤办函[2017]708 号）；
- (20) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》，粤府[2016]145 号；
- (21) 《广东省人民政府关于印发广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）；
- (22) 《广东省环境保护厅和广东省工业和信息化厅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) 《关于印发广东省主体功能区规划配套环保政策的通知》，粤环[2014]7 号；
- (24) 《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）；
- (25) 《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）；
- (26) 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29 号）；
- (27) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号）；
- (28) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17 号）；
- (29) 《深圳市生态环境局关于印发<深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）>的通知》（深环规[2020]3 号）；
- (30) 《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》；
- (31) 《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，2021 年 8 月 17 日发布；
- (32) 《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》（汕府[2010]62 号）。

1.1.3 环境影响评价技术规范及行业相关标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (10) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (11) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (12) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (13) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (17) 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (19) 《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）；
- (20) 《火电厂烟气脱硫工程技术规范石灰石/石灰-石膏法》（HJ/T179-2005）及修改说明；
- (21) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）；
- (22) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (23) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》；
- (24) 《用水定额 第 2 部分：工业》（DB44T 1461.2-2021）；
- (25) 《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44T 1461.4-2021）；
- (26) 《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2004）；
- (27) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (28) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (29) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (30) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (31) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2021）及 2013 年修改单。

1.1.4 其它有关依据

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 建设单位提供的相关设计资料等。

1.2 评价目的和评价重点

1.2.1 评价目的

(1) 调查和监测项目所在地及周边环境质量现状，明确项目周边环境敏感点，掌握评价区域环境特征及环境保护目标分布情况。

(2) 根据建设项目的规模和工艺特点，识别项目各阶段主要环境影响因素、主要污染源和主要污染物；采用模型预测和类比调查相结合的方法分析评价工程施工期、运营期所排放的废气、废水、固废以及产生的噪声对当地环境空气、地表水环境、海洋环境、声环境、生态环境的影响程度和范围。

(3) 根据工程建设方案，对项目运营过程、原辅料贮存、使用过程中的环境风险进行评价，避免因自然灾害、人为因素和工程内部因素而引起风险事故的发生。结合环境风险事故发生时的影响范围和项目运行过程对大气、地表水等环境因素的影响范围，提出厂址的环境防护距离，保障厂址附近居民的环境安全。

(4) 分析工程施工期、运营期所采取的污染防治措施的经济技术可行性，为本工程提供切实可行的环境保护建议措施和对策。

(5) 提出施工期环境监理和监测计划，运营期的环境管理与监测计划、环境风险防范措施和风险事故应急预案的实施方案，以保证环境保护措施和环境风险防范措施的有效实施。

(6) 根据环境影响、环境风险、公众意见调查、环境经济损益分析的结论以及项目与国家、地方相关法规标准、政策和规划的相符性分析，对项目的选址、运输路线和工程建设方案的合理合法性以及在环境保护方面的可行性给出明确结论。

(7) 编写环境影响报告书，为项目的环境决策提供科学依据。

1.2.2 评价重点

根据项目污染物排放特征及项目所在区域环境质量现状，确定本次环评重点内容为：

(1) 工程分析，通过详细的工程分析，准确、全面甄别出项目实施过程中的环境污染和环境破坏因子，定量核算各类污染物的产生和排放情况；

(2) 环境影响预测评价，特别是分析项目各类大气污染物和水污染物排放对周围环境的影响；

- (3) 环境保护措施及其可行性论证；
- (4) 环境风险评价。

1.3 与相关政策及规划相符性分析

1.3.1 与国家产业政策相符性分析

1.3.1.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及其修改单相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及其修改单，本项目属于“第一类鼓励类”“四、电力”中的“2、单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”项目，为鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

1.3.1.2 与国家其他相关政策相符性分析

本工程与国家其他相关政策相符性分析如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 本工程与国家其他相关政策相符性分析结果一览表

序号	政策名称	政策要求	本工程相关内容	相符性
1	《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源[2004]864 号）	统筹规划，做好电站布局。在电站布局上优先考虑以下项目：利用原有厂址扩建项目和“以大代小”老厂改造项目；靠近电力负荷中心，有利于减轻电网建设和输电压力的项目；利用本地煤炭资源建设坑口或矿区电站以及港口、铁道路口等运输条件较好的电站项目；有利于电网运行安全，多方向、分散接入系统的项目。	本次扩建工程属于在原厂址扩建的项目，布局符合通知要求。	相符
		提高机组效率，促进技术升级。除西藏、新疆、海南等地区外，其他地区应规划建设高参数、大容量、高效率、节水环保型燃煤电站项目，所选机组单机容量原则上应为 60 万千瓦及以上，机组发电煤耗要控制在 286 克标准煤/千瓦时以下。在煤炭资源丰富的地区，规划建设煤矿坑口或矿区电站项目，机组发电煤耗要控制在 295 克标准煤/千瓦时以下（空冷机组发电煤耗要控制在 305 克标准煤/千瓦时以下）。	本工程扩建 1 台 100 万千瓦（1000MW）的超超临界机组，机组发电煤耗为 255.12g/(kW·h)。	相符
		严格执行国家环保政策。其它新建、扩建燃煤电站项目均应同步建设烟气脱硫设施，所有燃煤电站均要同步建设排放物在线连续监测装置。	本工程拟采用石灰石—石膏湿法脱硫装置脱硫，并同步建设排放无在线连续监测装置。	相符
		高度重视节约用水。鼓励新建、扩建燃煤电站项目采用新技术、新工艺，降低用水量。	本工程设生活污水、生产废水和雨水排水系统，全厂废污水经处理后全部回用，雨水通过雨水泵房排入	相符

序号	政策名称	政策要求	本工程相关内容	相符性
			红海湾。	
		严格控制土地占用量。所有电站项目要严格控制占地规模，严格执行国家规定的土地使用审批程序，原则不得占用基本农田。现阶段优先考虑占地少和不占耕地的电站项目。	本工程为扩建工程，在华润电力海丰电厂现有厂区实施建设，不新征用地。现有用地不占用农田和耕地。	相符
2	《关于加强燃煤电厂二氧化硫污染防治工作的通知》（环发[2003]159 号文）	大中城市建成区和规划区，原则上不得新建、扩建燃煤电厂。	本工程地点位于广东省深圳市深汕特别合作区小漠镇，项目地不属于城市建成区和规划区。	相符
		东中部地区以及西部“两控区”内新建、改建和扩建燃煤电厂，要严格按照基本建设程序审批，同步配套建设脱硫设施。	本工程拟设置石灰石—石膏湿法脱硫设施脱硫。	相符
3	《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》（环发[2002]26 号）	建设烟气脱硫装置时，应同时考虑副产品的回收和综合利用，减少废弃物的产生量和排放量。	本工程石灰石—石膏湿法脱硫产生的脱硫石膏综合利用率 100%。	相符
		脱硫副产品过滤、增稠和脱水过程中产生的工艺水应循环使用。	本工程脱硫石膏处理过程中的工艺水均循环使用。	相符
4	《国务院关于印发全国主体功能区划的通知》（国发[2010]46 号）	禁止建设区（国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园）和限制建设区（重点生态功能区）。	本工程厂址不属于禁止建设区和限制建设区。	相符
5	《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	不得受理城市建成区、地级及以上城市规划区、京津冀、长三角、珠三角地区除热电联产以外的燃煤发电项目，重点控制区除“上大压小”、热电联产以外的燃煤发电项目和京津冀、长三角、珠三角地区的自备燃煤发电项目；现有多台燃煤机组装机容量合计达到 30 万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。	本工程建设地点位于深汕合作区小漠镇，不属于城市建成区、地级及以上城市规划区。本次扩建工程机组规模为 $1 \times 1000\text{MW}$ ，是国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目。	相符
		不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。	本工程建设地点位于深汕合作区小漠镇，不属于城市建成区、地级及以上城市规划区。本工程发电机组锅炉最大连续蒸发量 2775t/h 。	相符
		排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。	项目所在区域 2021 年为环境空气质量达标区。本工程将严格总量控制，落实污染物总量来源。	相符
		火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	本工程属于火电行业，配备完善的环保设施。为减少烟尘的排放，锅炉配置低温静电除尘器+湿法脱硫	相符

序号	政策名称	政策要求	本工程相关内容	相符性
			协同除尘方案；烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫方案；针对氮氧化物，将采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺。根据清洁生产分析结果，本工程清洁生产达到世界先进水平。	
		重点控制区新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工以及燃煤锅炉项目，必须执行大气污染物特别排放限值。	本工程废气排放标准执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164号）超低排放要求，其中二氧化硫 $\leq 35\text{mg/m}^3$ ，氮氧化物 $\leq 50\text{mg/m}^3$ ，烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，执行标准严于特别排放限值。	相符
		对涉及铅、汞、镉、苯并（a）芘、二噁英等有毒污染物排放的项目和执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的区域排放细颗粒物及其主要前体物的项目，应对相应污染物进行评价，并提出污染减排控制措施。	本次评价含汞，采用烟气脱硝+低低温静电除尘+湿法烟气脱硫的组合技术对烟气中汞及其化合物的排放进行协同控制，总去除效率可达 70%，排放浓度 $<0.03\text{mg/Nm}^3$ 。	相符
6	《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行[2021]1519号）	推动煤电机组清洁化利用。新建燃煤发电机组应同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。支持有条件的发电企业同步开展大气污染物协同脱除，减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放。对于环保约束条件较严格的区域，鼓励新建机组实现适度优于超低排放限值的水平。	本工程配备完善的环保设施。为减少烟尘的排放，锅炉配置低低温静电除尘器+湿法脱硫协同除尘方案，烟气脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫方案，针对氮氧化物，将采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺。本工程废气执行标准二氧化硫 $\leq 35\text{mg/m}^3$ ，氮氧化物 $\leq 50\text{mg/m}^3$ ，烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，是接近于燃气轮机废气排放标准的超低排放标准。根据清洁生产分析结果，本工程清洁生产达到世界先进水平。	相符
		严格能效准入门槛。加强对新增煤电项目设计煤耗水平的管控，鼓励煤电项目的前期论证、设备选择、工艺设计等各个环节提高标准，设计工况下供电煤耗高于 285 克标准煤/千瓦时的湿冷煤电机组和高于 300 克标准煤/千瓦时的空冷煤电机组不允许建设投产。	本工程机组发电煤耗为 $255.12\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ，低于标准限值。	相符
		提高机组参数水平。新建非热电联产燃煤发电项目原则上采用 60 万千瓦及	本次扩建机组为装机容量 100 万千瓦（1000MW）	相符

序号	政策名称	政策要求	本工程相关内容	相符性
		以上超超临界机组。机组设计供电煤耗结合出力系数、深度调峰、煤质等因素进行修正后，应不高于《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258）、《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574）中新（改、扩）建机组能耗准入值，并根据国家标准的最新要求实时调整。	超超临界机组，机组发电煤耗 255.12g/(kW·h)，清洁生产达到世界先进水平。	
7	《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）	分类分批实施，滚动提升利用水平对新建煤炭利用项目，应对照煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平建设实施，推动清洁高效利用水平应提尽提，力争全面达到标杆水平。	本工程发电煤耗及大气污染物排放水平均能达到标杆水平。	相符
		燃煤发电，新建湿冷机组供电煤耗标杆水平 270 克标准煤/千瓦时。	本工程机组发电煤耗 255.12g/(kW·h)，可达到标杆水平。	相符
		大气污染物排放（标杆水平）：烟尘排放浓度 10 毫克/立方米；二氧化硫排放浓度 35 毫克/立方米；氮氧化物排放浓度 50 毫克/立方米。	燃用设计煤种时，基准含氧量下本工程烟尘排放浓度为 6.30mg/m ³ ，燃用校核煤种 1 时为 6.47mg/m ³ ，燃用校核煤种 2 时为 5.29mg/m ³ ；燃用设计煤种时，基准含氧量下二氧化硫排放浓度为 17.98mg/m ³ ，燃用校核煤种 1 时为 26.10mg/m ³ ，燃用校核煤种 2 时为 27.98mg/m ³ ；燃用设计煤种和校核煤种时，氮氧化物浓度均小于 35 毫克/立方米。本工程大气污染物排放达到标水平。	相符
8	《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）	坚决打赢蓝天保卫战，加强工业企业大气污染综合治理。加大排放高、污染重的煤电机组淘汰力度，在重点区域加快推进。到 2020 年，具备改造条件的燃煤电厂全部完成超低排放改造，重点区域不具备改造条件的高污染燃煤电厂逐步关停。	华润电力海丰电厂现有工程废气排放可达到超低排放标准，本次扩建工程废气排放也可达到超低排放标准。	相符
9	《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）	深入推进碳达峰行动。处理好减污降碳和能源安全、产业链供应链安全、粮食安全、群众正常生活的关系，落实 2030 年应对气候变化国家自主贡献目标，以能源、工业、城乡建设、交通运输等领域和钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，深入开展碳达峰行动。在国家统一规划的前提下，支持有条件的地方和重点行业、重点企业率先达峰。统筹建立二氧化碳排放总量控	本项目的建设有助于实现能源行业碳达峰	相符

序号	政策名称	政策要求	本工程相关内容	相符性
		制制度。健全排放源统计调查、核算核查、监管制度，将温室气体管控纳入环评管理。		
		坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。	本工程机组发电可达到标干水平。本工程将严格总量控制，落实污染物总量来源。	相符
		加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。	本工程在华润电力海丰电厂现有厂区实施，不再新增用地。本工程的建设符合广东省及深圳市（深汕合作区）“三线一单”分区管控方案的要求。	相符
		着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。…重点区域钢铁、燃煤机组、燃煤锅炉实现超低排放。开展涉气产业集群排查及分类治理，推进企业升级改造和区域环境综合整治。到 2025 年，挥发性有机物、氮氧化物排放总量比 2020 年分别下降 10% 以上，臭氧浓度增长趋势得到有效遏制，实现细颗粒物和臭氧协同控制	本工程废气污染物排放可达到超低排放，本工程不涉及挥发性有机物的排放。	相符
		持续打好柴油货车污染治理攻坚战。加快大宗货物和中长途货物运输“公转铁”、“公转水”，大力发展公铁、铁水等多式联运。“十四五”时期，铁路货运量占比提高 0.5 个百分点，水路货运量年均增速超过 2%	本工程柴油的运输采用水运方式。	相符
		加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。实施噪声污染防治行动，加快解决群众关心的突出噪声问题。	做好施工期施工现场的环境管理工作，加强施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控。	相符
10	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）	全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	本工程工业副产品脱硫石膏和灰渣首先全部综合利用，在利用途径不畅时运往灰场暂存。	相符

1.3.2 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

2015 年 12 月 28 日，环境保护部办公厅发布《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112 号）；2022 年 6 月 30 日，生态环境部发布《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》征求意见。本期工程与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》以及《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》的符合性分析如下表 1.3-2 所示。

表 1.3-2 本项目与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》（环办便函[2022]228 号）相符性分析表

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
第一条：本原则适用于各种容量的燃煤（含煤矸石）、燃油、燃气、燃油页岩、燃石油焦的火电（含热电）建设项目环境影响评价文件的审批，以生物质、生活垃圾、危险废物为主要燃料的发电项目除外。	第一条：本审批原则适用于执行《火电厂大气污染物排放标准（GB13223）》的火发电（含热电联产）建设项目环境影响评价文件的审批，具体范围为《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的火力发电 4411 和热电联产 4412。	本工程为燃煤火电建设项目，执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223），属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》和《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中的火力发电 4411，适用于该审批原则。	均相符
第二条：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。热电联产项目符合热电联产规划和供热专项规划，落实热负荷和热网建设，同步替代关停供热范围内的燃煤、燃油小锅炉。低热值煤发电项目纳入省（区、市）的低热值煤发电专项规划，低热值燃料来源可靠，燃料配比和热值符合相关要求。京津冀、长三角、珠三角和山东省等区域内的新建、改建、扩建燃煤发电项目，实行了煤炭等量或者减量替代。	第二条：项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制、区域及行业碳达峰中和目标、新污染治理等政策要求。原则上不得新建自备燃煤机组。热电联产项目还应符合《热电联产管理办法》等相关政策要求，落实热负荷和热网建设，替代关停供热范围内的燃煤、燃油等小锅炉。	《深圳市发展和改革委员会关于华润电力海丰电厂 4 号机项目核准的批复》同意建设华润电力海丰电厂 4 号机项目。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》，本项目属于国家下达我省的“先立后改”规划煤电项目，符合生态环境保护相关法律法规和政策，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。本项目用煤需求属《广东省生态环境保护“十四五”规划》中“保障煤电等重点领域”之列。本工程废气污染物 NO_x 有明确的总量来源，拟从华润电力海丰电厂现有 1、2#机组调配，满足国家和地方总量控制指标要求。	均相符
第三条：项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。 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	第三条：项目选址符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环评要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域，原则上应避开居民集中区、医院、学校等环境敏感区及生态保护红线。 严格控制国家大气污染防治重点区域新建、扩建除热电联产以外的煤电项目。地方对项目规划选址有更严格要求的，从其规	本项目选址于现有厂区的预留扩建用地内，不新征占地。选址符合国家、广东省主体功能区规划、广东省海洋主体功能区规划、广东省十四五环境保护规划、环境功能区划等规划、广东省及深圳市深汕特别合作区“三线一单”管控要求。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。 本工程建设地点位于深汕合作区小漠镇，	均相符

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
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。	定。	不属于城市建成区。本工程已被纳入国家近期国家下达我省“先立后改”新增规划煤电项目中。	
第四条：低热值煤发电项目和国家大型煤电基地内的火电项目符合规划环评及审查意见的要求。其他应依法开展规划环评的规划包含的火电项目，应落实规划环评确定的原则和要求。	——	本工程不属于低热值煤发电项目、国家大型煤电基地内的火电项目，无规划环评要求。	相符
第五条：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。	第四条：新、扩建项目应对照煤炭清洁高效利用标杆水平建设实施，采用先进适用的技术、工艺和设备，单位发电量的物耗、能耗、水耗和污染物排放量等指标应达到清洁生产国内先进水平，供电煤耗应达到清洁生产国际领先水平。发电机组参数、供电煤耗等应符合相关政策和标准要求。鼓励开展碳捕集、综合利用、封存工程试点、示范。 强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，应优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，应优先采用空气冷却方式。	本期工程采用高参数、大容量、高效率、环保型超超临界 1000MW 燃煤发电机组。根据后文清洁生产分析章节分析结果，本项目单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标均可达到清洁生产先进水平。	均相符
第六条：污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得，热电联产机组供热部分总量指标可从其他行业获取。	——	本工程废气污染物 NO_x 有明确的总量来源，拟从华润电力海丰电厂现有 1、2#机组调配，满足国家和地方总量控制指标要求。 本工程 NO_x 总量拟从现有工程调配，无需夸行政区域调剂。	相符
第七条：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	第五条：项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气旁路烟道，各项废气污染物排放浓度应符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）。燃煤发电（含热电）项目应满	本工程废气排放不设置烟气旁路烟道，将设置低低温静电除尘器+湿法脱硫协同除尘方案除尘，将设置石灰石—石膏湿法脱硫方案脱硫，将采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺脱硝，废气排放可达到《火电厂大气污染物排放标准》	均相符

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行。符合国家超低排放的有关规定。 煤场和灰场采取有效的抑尘措施，厂界无组织排放符合相关标准限值要求。在环境敏感区或区域颗粒物超标地区设置封闭煤场。灰场设置合理的大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。煤场、灰场、氨区等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554）等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，应设置封闭煤场。 粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；涉及煤炭等大宗货物中长距离运输的项目优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳鼓励采用国六排放标准的运输工具及新能源车辆、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。 灰场等应设置合理的大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	（GB13223）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164号）超低排放要求。 本次扩建工程及现有工程煤场均为封闭煤场，现有工程设一座事故应急灰场，其防护距离内无居民区、学校、医院等环境敏感目标。本次扩建工程的事故应急灰场依托现有，不再新建。	
第八条：降低新鲜水用量。具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。 根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计要求，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，提高水循环利用率，最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。禁设排污口的区域落实高浓度循环冷却水综合利用途径或采取有效的脱盐措施。 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	第六条：项目应根据清污分流、雨污分流原则提出厂区排水系统设计要求，明确废水分类收集和处理方，“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废污水循环使用不外排。脱硫废水单独处理后回用，鼓励采用蒸发干燥或蒸发结晶等处理工艺，实现脱硫废水不外排。废水直接排放的，各项污染物应满足《污水综合排放标准》（GB8978）。 不得在饮用水水源保护区等禁设排污口的区域设置废水排放口，不得向不满足水环境功能区目标水质要求的受纳水体排放含超标因子的废水。	本工程工业用水和生活用水源均为海水淡化水。 本工程“清污分流、雨污分流”原则设计排水系统，项目初期雨水经厂区雨水管排入红海湾海域，项目产生的含油废水、工业废水、脱硫废水、含煤废水以及生活污水均经各自处理系统处理达标后全部回用，不外排。项目产生的海水淡化系统排水与温排水一并经厂区北侧的排水明渠依托现有排放口排入红海湾。 现有厂区及事故应急灰场均按要求进行了防渗，本次扩建工程将对相应减少区域提出进一步防渗措施。华润电力海丰电厂每年对现有灰场进行一次地下水监测，跟踪灰场地下水水	均相符

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
纳水体排放增加受纳水体超标污染物的废水。 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。		质变化情况。	
——	第七条：项目应对涉及有毒有害物质的生产装置或设备设施提出防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，提出有效的地下水监控和应急方案。	厂区按分区防渗的原则，分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。并对地下水监测提出了要求。	相符
——	第八条：按照减量化、资源化、无害化原则，提出固体废物处理处置方案。 粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（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）的，储量不宜超过半年。 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。对于无法判断是否属于危险废物的固体废物，暂按危险废物管理，待项目投产产生后对其属性进行鉴别，再明确处置方式。	本项目灰渣、炉渣和脱硫石膏均进行综合利用，仅在紧急情况或综合利用途径不畅时运往现有灰场临时贮存，现有灰场已按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求做好相应防渗，并每年进行地下水防渗。 项目产生的其他一般固废如废离子交换树脂由厂家在更换时回收。项目产生的危险废物包括废脱硝催化剂、废荧光灯管、废矿物油、废油桶等均委托有相应处理资质的单位进行处置。	相符
第九条：选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。位于人口集中区的项目应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	第九条：优化厂区平面布置、优先选择低噪声设备和工艺，高噪声设备的布置应远离噪声敏感建筑物，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应满足《工	本项目选择了低噪声设备并采取隔声降噪措施，经预测，厂界噪声达标。评价范围内无声环境敏感目标。	均相符

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
	业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。改、扩建项目位于噪声敏感建筑物集中区域的，应强化噪声污染防治措施，进一步降低环境噪声影响。		
第十条：灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（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的处理处置措施。	——	本工程灰渣均进行综合利用，现有应急灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。 本工程产生的脱硝废催化剂按危险废物管理，暂存于危废暂存间，最终交由有相应处理资质的单位处理。	相符
第十一条：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。以液氨为脱硝还原剂的，加强液氨储运和使用环节的环境风险管控。城市热电和位于人口集中区的项目，宜选用尿素作为脱硝还原剂。事故池容积设计符合国家标准和规范要求。	第十条：项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，应当采用不存在液氨等重大危险源的污染治理技术路线，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。	华润电力海丰电厂现有工程已编制应急预案并进行了备案。本次扩建工程采用尿素作为脱硝还原剂，现有项目脱硝还原剂也在改造计划中（由液氨改为尿素）。项目设置的事故应急池满足风险防范的要求，满足相应标准的要求。	均符合
第十二条：改、扩建项目对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新带老”整改方案。现有工程按计划完成小机组关停。	第十一条：改建、扩建项目应对现有工程环境保护措施及效果进行全面梳理，明确有效的整改方案和“以新带老”措施。	根据现有工程回顾性分析，华润电力海丰电厂现有工程现有工程不存在环境问题，近三年内未收到环保投诉，无需采取“以新带老”措施。	均相符
第十三条：有环境容量的地区，项目建成运行后，环境环境质量仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标区域，强化项目的污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市，落实区域内现役源 2 倍削减替代，一般控制区现役源 1.5 倍削减替代。	第十二条火电行业新增主要污染物排放量的建设项目应按照《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》（环办环评〔2020〕36 号）等要求，提出有效的配套区域削减方案，明确区域削减措施及责任主体。地方有更严格削减替代要求的，从其规定。主要污染物应为项目所在区域或流域单元大气和地表水环境质量标准中不达标	根据《2021 年深圳市生态环境状况公报》，本工程建设所在地 2021 年属于环境质量达标区。根据国发[2018]22 号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，厂址不在重点区域的规划范围内。 本工程 NO_x 的排放将明确污染物总量，总量指标拟从现有工程预留总量指标中调配。	均相符

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
	因子所对应的污染物，以及国家实施排放总量管控的重点污染物。其中，二氧化氮不达标对应的污染物为氮氧化物，细颗粒物（PM _{2.5} ）不达标对应污染物为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，臭氧不达标对应污染物为氮氧化物。配套区域削减措施应为环境现状年后拟采取的措施，且不能包括纳入区域总量减排工程的措施。国家大气污染防治重点区域内新、改、扩建燃煤发电（含热电）项目，应采取煤炭等量或减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。		
——	第十二条：按照国家和地方相关试点要求、技术指南文件等，开展建设项目温室气体排放环境影响评价。	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》（环办环评函[2021]346 号）中的试点地区和名单，广东省的电力行业不属于碳排放环境影响评价试点之列。本次开展了碳排放评价。	相符
第十四条：提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台。重金属污染综合防治规划范围内的项目，开展土壤、地下水特征污染物背景监测。	第十四条：明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划，排污口或监测位置应符合技术规范要求。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划。 原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。对符合噪声重点排污单位的项目，应当按照国家规定，安装、使用、维护噪声自动监测设备。污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。	本次评价提出了环境监测计划和环境管理要求，烟囱排放口设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网。本次已按土壤和地下水导则要求展土壤和地下水背景值监测。	均相符
第十五条：按相关规定开展信息公开和公众参与。	第十五条：按相关规定开展信息公开和公众参与。国家划定的大气污染防治重点区	已按照公参管理办法，开展了信息公开和公众参与。根据国发[2018]22 号《国务院关于	均相符

《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》要求	本项目相关内容	相符性
	域内，建设可能对相邻省、自治区、直辖市大气环境质量产生重大影响的项目，应开展环境影响评价会商，并对会商意见及其采纳情况作出说明。	印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，厂址不在重点区域的规划范围内。	
第十六条：环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	第十六条：环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	环境影响报告书按相关导则、规范编制	均相符

1.3.3 与能源、经济、环境保护等相关规划及政策相符性分析

1.3.3.1 与《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号）相符性分析

《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号）要求：要立足以煤为主的基本国情，坚持先立后破，严格合理控制煤炭消费增长，抓好煤炭清洁高效利用，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。坚持节能优先，强化能耗强度降低约束性指标管理，有效增强能源消费总量管理弹性，加强能耗双控政策与碳达峰、碳中和目标的衔接。以能源产出率为重要依据，综合考虑发展阶段等因素，合理确定各地区能耗强度降低目标。持精准治污、科学治污、依法治污，把污染物排放总量控制制度作为加快绿色低碳发展、推动结构优化调整、提升环境治理水平的重要抓手，推进实施重点减排工程，形成有效减排能力。根据国家产业规划、产业政策、节能审查、环境影响评价审批等政策规定，对在建、拟建、建成的高耗能高排放项目（以下简称“两高”项目）开展评估检查，建立工作清单，明确处置意见，严禁违规“两高”项目建设、运行，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。加强对“两高”项目节能审查、环境影响评价审批程序和结果执行的监督评估，对审批能力不适应的依法依规调整上收审批权。

本工程属于燃煤机组扩建项目，是国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目。本工程拟扩建的机组为装机容量 100 万千瓦（1000MW）超超临界机组，该机组是本项目立足于节能降碳优选的结果，工程发电煤耗及大气污染物排放水平均能达到标干水平。本次扩建机组及现有工程机组废气排放均能达到超低排放标准。本工程节能评估报告正在编制中，开工前将合理合法申请能耗指标，后续将按广东省或深圳市政府要求进一步探索节能降碳技术，降低本工程在区域的能耗强度。本工程将按程序严格执行环境影响评价制度，在环评审批前落实污染物总量来源。

因此，本项目与《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号）相符。

1.3.3.2 与《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》相符性分析

2021 年 4 月 25 日，广东省人民政府印发《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》的通知（粤府〔2021〕28 号）（以下简称《纲要》），《纲要》中指出“到 2025 年，省内电源总装机规模达到 1.8 亿千瓦左右”，在“保障能源安全”中提出“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”、“加强重点城市和用户电力供应保障，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。”

“构建高质量绿色低碳能源保障体系。坚持以能源安全新战略为统揽，深入推进能源供给、消费、技术、体制革命和对外合作，努力构建清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系，实现能源高质量发展。大力发展清洁低碳能源。安全高效发展核电，提高铀资源保障水平，有序建设抽水蓄能电站，合理发展气电，合理接收省外清洁能源，推动煤电清洁高效利用和灵活性改造，推进基于低碳能源的智能化、分布式能源体系建设。”本项目为华润电力海丰电厂扩建工程，符合《纲要》提出的“推动煤电清洁高效利用和灵活性改造”要求。

本工程为华润电力海丰电厂 4#机组扩建工程，符合《纲要》提出额“推动煤电清洁高效利用和灵活性改造”的要求。因此，本项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景标纲要》是相符的。

1.3.3.3 与《广东省能源发展“十四五”规划》的相符性分析

2022 年 3 月 17 日，广东省人民政府办公厅发布了《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）。该规划提出：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。

本工程为华润电力海丰电厂 4#机组扩建工程，其现有工程 1、2#机组已达到超低排放标准，拟建的 3#机组也按超低排放标准进行要求，根据本次扩建工程分析，扩建机组建成投产后也将达到超低排放标准。根据清洁生产分析，扩建工程清洁生产可达到世界先进水平。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》文件，根据广东省发展和改革委员会的优选结果，同意将国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设规模用于华润电力海丰电厂 4 号机项目，建设规模 1×100 万千瓦。因此，本项目与《广东省能源发展“十四五”规划》要求相符。

1.3.3.4 与《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）相符性分析

2022 年 8 月 31 日，广东省人民政府印发《广东省“十四五”节能减排实施方案》，方案要求：

实施节能减排重点工程、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。

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。

发挥大型龙头节能减排技术企业引领作用，强化企业创新主体地位，支持企业牵头承担或参与国家和省的节能减排领域科技项目。采用“揭榜挂帅”等方式解决节能减排关键核心技术攻关难题，开展新型节能材料、可再生能源与建筑一体化、轨道交通能量回收、新能源汽车能效提升、重金属减排、农村环境综合整治与面源污染防治、危险废物环境风险防控与区域协同处置、节能环保监测技术和仪器设备等方向攻坚。

坚持节约优先、效率优先，严格能耗强度控制，增加能源消费总量管理弹性。完善能耗双控指标设置及分解落实机制，以能源产出率为重要依据，合理确定各地市能耗强度降低目标，并对各地市“十四五”能耗强度降低实行基本目标和激励目标双目标管理。完善能源消费总量指标确定方式，各地市根据地区生产总值增速目标和能耗强度降低基本目标确定年度能源消费总量目标，经济增速超过预期目标的地市可相应调整能源消费总量目标。

坚持精准治污、科学治污、依法治污，把污染物排放总量控制制度作为加快绿色低碳发展、推动结构优化调整、提升环境治理水平的重要抓手，推进重点减排工程建设和运行，形成有效减排能力。

建立在建、拟建、存量“两高”项目清单，对照国家产业规划、产业政策、节能审查、环评审批等政策规定开展评估检查，分类处置、动态监控，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。新建（含新增产能的改建、扩建）钢铁、水泥熟料、平板玻璃项目原则上实行省内产能置换。新建、改扩建炼油、乙烯和对二甲苯等项目，须纳入国家有关石化产业规划。

严格项目节能审查和环评准入，做好节能审查、环评审批与能耗双控、碳排放控制、重点污染物排放总量控制、产业高质量发展等的衔接。新上项目必须符合国家产业政策且单位产品物耗、能耗、水耗达到行业先进水平，符合节约能源、生态环境保护法律法规和相关规划。

本工程拟扩建的机组为装机容量 100 万千瓦（1000MW）超超临界机组，该机组是本项目立足于节能降碳优选的结果，工程发电煤耗及大气污染物排放水平均能达到标杆水平。本次扩建机组及现有工程机组废气排放均能达到超低排放标准。本工程节能

评估报告正在编制中，开工前将合理合法申请能耗指标，后续将按广东省或深圳市政府要求进一步探索节能降碳技术，降低本工程在区域的能耗强度。本工程将按程序严格执行环境影响评价制度，在环评审批前落实污染物总量来源。

综上，本工程与《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）相符。

1.3.3.5 与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态文明建设“十四五”规划》提出：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。有序关停服役期满老旧煤电机组，推进煤电灵活性改造，发挥煤电托底保障作用。

本工程属于发电用煤项目，有利于提高广东省电煤占煤炭的消费比重。本次扩建工程建成后，可进一步满足广东省电力发展需求，提供电网的供电的可靠性，在深汕合作区及广东省用电系统中承担着基荷、调峰及备用作用，凸显了煤电的托底保障作用。因此，本项目与《广东省生态文明建设“十四五”规划》要求相符。

1.3.3.6 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》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。科学推进能源消费总量和强度“双控”，推动工业、交通、建筑、公共机构、数字基础设施等重点用能领域能效提升。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燃煤燃油自备电站，推进沙角电厂等列入淘汰计划的老旧燃煤机组和企业自备电站有序退出，原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、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、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。”深化工业园污染治理，“以挥发性有机物和工业炉窑、锅炉综合治理为重点，深化工业源污染防治，健全分级管控体系，提升重点行业企业深度治理水平”。有效防控

其他大气污染物以城市扬尘、露天焚烧管控为重点，加强面源污染防治，逐步推进大气氨排放控制，加大其他非常规涉气污染物的治理力度。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。

本工程为华润电力海丰电厂 4#机组扩建工程，属于煤电机组扩建。本工程建设地点位于深汕特别合作区小漠镇，根据《深圳市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（深府规[2018]5 号）用于上网发电的设施不属于高污染燃料燃用设施。本项目烟气治理采用联合协同脱汞措施，烟气中汞排放量满足排放标准限制要求。本次扩建工程采用 SCR 脱硝，脱硝剂采用尿素，不直接使用氨，从源头上降低了氨排放，但 SCR 脱硝过程中，尿素热解会产生氨气，脱硝反应过程中难免会发生氨逃逸，扩建工程拟采取以下措施控制脱硝过程中的氨逃逸：①针对尿素喷射速率不均造成的氨逃逸偏差，可以通过调整尿素喷枪前的球阀控制，在平时操作中尽可能使旋转喷枪枪头朝下，增加反应时间，每只枪喷尿素分布均匀（其操作看压力降）；②根据锅炉负荷和燃烧情况在满足的条件下维持烟气温度的最佳范围内，控制温度宜为 345℃左右；③当 SCR 脱硝催化剂老化时要及时更换，降低氨逃逸的同时可以提高 NO_x 去除效率；在做好上述措施的前提下，本工程脱硝过程氨逃逸浓度可满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）的要求。

综上，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》要求相符。

1.3.3.7 与《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

2021 年 12 月 3 日，广东省生态环境厅关于印发《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环函[2021]652 号）。规划要求：有效提高工业用水效率。在火电、钢铁、纺织等高耗水行业开展节水型企业建设，推动用水工艺节水技术改造及再生水回用改造，重点企业定期开展水平衡测试，用水审计及水效对标。

强化流域海域统筹治理。开展总氮、无机氮浓度和通量监测，规范入海排污口设置，深化工业废水、生活污水和农业面源污染治理，控制和削减污染物排海总量，改善海域水环境质量；沿海及上游城市加强总氮排放控制，实施入海河流氮磷削减工程，在珠江口、汕头港、湛江港等相对封闭的海湾试点开展总氮削减。

本次扩建工程工业用水、生活用水均采用海水淡化系统制备的淡水，工程运营产生的含油废水、工业废水、脱硫废水、含煤废水以及生活污水均经处理后回用，均不外排。海水淡化系统产生的排水与直流循环冷却水系统排水（温排水）一并经厂区北侧的排水明渠排入红海湾，海水淡化系统排水和直流循环冷却水系统排水主要污染物是温升和余氯，不占用区域水污染物总量指标。因此，本项目与《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》要求相符。

1.3.3.8 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析

2022 年 4 月 27 日，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）。该规划要求：加强重点行业企业污染防治。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。

本次开展了拟建厂区土壤和地下水现状调查，在环境影响评价中开展地下水和土壤影响分析，提出了“分区防渗”等防治措施，符合广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划要求。

1.3.3.9 与《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）相符性分析

2022 年 5 月，广东省生态环境厅发布《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），要求：

进一步提升燃煤发电机组脱硝效率，督促脱硝工程建设较早、技术水平偏低、氨逃逸率较高的电厂开展脱硝系统升级优化，加强燃煤发电机组脱硝装置规范运行管理，完善污染治理设施日常运行维护台账，加强对燃煤发电机组自动监控数据分析，科学研判是否稳定达到超低排放要求

推进固定源奇特实施精细化管理，指导督促企业严格控制氨逃逸，通过引入先进控制算法、优化流场、自动化智能喷氨、提高催化剂质量等方式，精准喷氨，尽可能避免局部过喷现象，在保证脱硝效率的同时降低氨逃逸水平。指导督促企业取缔不必要烟气旁路，对生产系统和治理设施旁路进行系统评估，除保障安全生产必须保留的应急类旁路外，应采取彻底拆除、切断、物理隔离等方式取缔旁路（含生产车间、生产装置建设的直排管线等）。

加强对固定源的监管执法，加强对固定污染源氮氧化物排放量大的企业的环境监管执法力度，将其作为污染天气应对重点管控对象、监督性监测及其他相关专项行动的重点检查对象，实施重点监管；将其列为污染源日常监管“双随机、一公开”特殊监管对象，适当增加抽查频次；强化排污许可证后监管，按照许可证载明的排放量对氮氧化物排放较大的企业开展排污许可证执行情况核查，推动实际排放量和排污许可证执行报告实际排放量数据统一。

加强固定污染源自动监控日常巡查。结合污染源日常监管“双随机、一公开”，进一步强化对固定源自动监控设备运行情况的日常巡查，加强对自动监控设备的安装规范性，采样系统设置规范性，手工监测与自动监控数据比对情况，自动监控设施运行情况以及第三方运营的维护、检修、校准校验记录等情况的现场检查，督促企业落

实主体责任，确保自动监控设备稳定运行。

本工程属于燃煤机组扩建项目，拟扩建的机组采用“低氮燃烧+SCR 脱硝”工艺降低燃煤烟气中氮氧化物排放量，设计脱硝效率 82.5%。现有工程 1、2#机组（已运行）和 3#机组（拟建）也采用“低氮燃烧+SCR 脱硝”工艺脱硝，从现有 1、2#机组在线监测数据来看，现有机组 NO_x 排放浓度多数时间维持在 40~45mg/m³ 左右。本次扩建机组将通过控制脱硝流场、喷氨系统、催化剂系统等的参数提高氮氧化物排放浓度，尽可能将扩建机组氮氧化物排放浓度控制在 35mg/m³。

与现有的 1、2#机组对比，本次扩建工程为降低脱硝过程带来的环境风险，将脱硝还原剂由液氨更换为尿素。尿素脱硝工程中，将通过控制尿素喷枪、控制烟温和定期更换催化剂等措施来控制氨逃逸。本次扩建机组烟气排放系统不设置旁路系统，尽可能提高污染物控制效率。

本次扩建机组建成投产后，将与现有项目一样，严格落实污染物总量来源，严格执行污染物排污许可制度。本次扩建机组工程将安装烟气在线自动连续监测系统，并接入当地生态环境主管部门监督系统接受监督，并每季度进行一次污染物手动监测，加强手工监测与自动监控的比对情况，落实环保主体责任，确保自动监控设备稳定、有效运行。

1.3.3.10 与《深汕合作区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符性分析

2022 年 2 月 28 日，深圳市人民政府印发《深汕合作区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（以下简称《纲要》），纲要提出：完善电力供应系统，加强电网规划设计，建立安全、可靠、高效的现代化电网，进一步增强地区供电能力及电网联络灵活性，有效改善深汕合作区的电网结构，提供强有力电力保障。到 2025 年，110 千伏及以上变电容量达 1483MVA。

华润电力海丰电厂本身是广东省电力系统中大型骨干燃煤电厂，本次 4#机组扩建工程更是广东省发展和改革委员会为提升全省电力供应保障、加强支撑性和保障性电源建设，从广东省煤电机组中优选出来的建设项目，已被纳入近期国家下达广东省煤电规划建设项目中。扩建机组建成后，将承担基荷、调峰及备用，对满足深汕合作区以及广东省电力需求发展需要，提高电网供电可靠性，促进深汕合作区经济发展起着十分重要的作用。

因此，本项目与《深汕合作区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求相符。

1.3.3.11 与《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》提出：守住蓝天白云，

深入开展大气污染防治，加强工业污染源治理，加强电厂废气排放监管。巩固华润电力有限公司超洁净排放成效，所有燃煤发电机组全面实现“超洁净”排放，提升整体效率和稳定性。以华润海丰电厂为重点，推进生物质燃料替代、煤炭热解燃烧多联产等技术研发和应用。加大华润电厂监管力度，组织对电厂脱硫脱硝设施开展日常检查，重点检查选择性催化还原装置（SCR）和低氮燃烧器运行情况，切实减少氮氧化物排放。

华润电力海丰电厂现有工程 1、2#机组已安装烟气自动连续监测系统，拟建的 3#机组将同步安装烟气自动连续监测系统，实时对烟气中污染物排放浓度进行监控，同时，每季度对机组烟气进行一次手动监测，在线监测和季度手动监测结果均表明华润电力海丰电厂现有工程废气排放可稳定达到超低排放标准。本工程为华润海丰电厂 4#机组扩建工程，本工程建设过程中也将同步安装烟气自动连续监测系统，实时监测污染物排放浓度。本工程建设完成后，华润海丰电厂将定期组织实施开展脱硫脱硝日常检查，重点监测 SCR 脱硝和低氮燃烧器运行情况，做好维护和管理，进一步建设氮氧化物的排放。

综上，本工程与《深圳市深汕特别合作区“十四五”生态环境保护规划》相符。

1.3.4 与“双碳”相关文件的符合性分析

1.3.4.1 与《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》相符性分析

2021 年 9 月 22 日，《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》发布。根据该意见，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%；非化石能源消费比重达到 20%左右；为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。

坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。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。

严格控制化石能源消费。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。强化风险管控，确保能源安全稳定供应和平稳过渡。

优化交通运输结构。加快建设综合立体交通网，大力发展多式联运，提高铁路、水路在综合运输中的承运比重，持续降低运输能耗和二氧化碳排放强度。加快发展绿色物流，整合运输资源，提高利用效率。

本工程是以煤为燃料的发电项目，项目的建设有利于企业、区域实现碳达峰。本项目建设期重件设备及营运期煤的运输分别依托现有工程重件码头和煤码头，间接提

高水路在综合运输中的承运比重，可降低运输能耗和二氧化碳排放强度。因此，本项目与《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》相符。

1.3.4.2 与《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）相符性分析

2021 年 10 月 24 日，国务院印发了《2030 年前碳达峰行动方案》的通知（国发[2021]23 号）。通知要求，“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。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。

本工程是以煤为燃料的发电项目，项目的建设有利于企业、区域实现碳达峰。根据清洁生产水平分析，本次扩建工程发电标准煤耗为 255.12g/kW·h，达到世界先进水平。因此，本工程与《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）相符。

1.3.4.3 与《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》相符性分析

2022 年 2 月 15 日，中共广东省委 广东省人民政府印发了《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》。意见指出，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。的目标要求。强力推进产业结构调整。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。加快构建清洁低碳安全高效能源体系。推动能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。

本工程是以煤为燃料的发电项目，项目的建设有利于企业、区域实现碳达峰。根据清洁生产水平分析，本次扩建工程发电标准煤耗为 255.12g/kW·h，达到世界先进水平。因此，本工程与《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》相符。

1.3.4.4 与《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》相符性分析

2022 年 7 月 12 日，广东省生态环境厅以粤环函〔2022〕410 号发布了《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》，规划提出了“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”的目标要求。

主要任务：支持有条件的地市、重点行业和企业率先达峰。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。

全面提升能源利用效率。坚持节约优先、效率优先，建立用能预算管理制度，严格项目节能审查，做好节能审查与能耗双控、碳排放控制的衔接，新上项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平。

本工程是以煤为燃料的发电项目，项目的建设有利于企业、区域实现碳达峰。2022 年 9 月 21 日，《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》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华润电力海丰电厂 4 号机项目，建设规模 1×100 万千瓦。本项目为国家规划布局重大项目，不涉及煤炭消费减量替代。根据清洁生产水平分析，本次扩建工程发电标准煤耗为 255.12g/kW·h，达到世界先进水平。本工程节能评估相关手续正在办理中，将做好节能审查与能耗双控、碳排放控制的衔接。因此，本项目与《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》相符。

1.3.5 与“两高”项目管控政策相符性分析

1.3.5.1 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）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）相符性分析

本工程选址于华润电力海丰电厂拟建 3#机组西侧扩建场地，位于深圳市深汕合作区小漠镇，属于小漠港航运与一般工业用海区（HY44150020101（HZD-9））（重点管控单元），项目选址符合广东省、深圳市深汕合作区生态环境分区管控要求；项目为国家规定重大项目，不涉及煤炭替代；项目采用先进的清洁生产工艺、采用相关防治大气、土壤、地下水等污染的措施，可满足超低排放要求；开展了碳评价，经分析，认为符合环环评[2021]45 号）45 号、粤环函[2021] 392 号的相关要求，相符性分析详见表 1.3-3。

表 1.3-3 本工程与[2021]45 号) 45 号、粤环函[2021] 392 号文相符性分析一览表

《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。	工程选址于华润电力海丰电厂拟建 3#机组西侧扩建场地，位于深圳市深汕合作区小漠镇，属于小漠港航运与一般工业用海区（HY44150020101（HZD-9））（重点管控单元），项目选址符合广东省、深圳市深汕合作区生态环境分区管控要求，符合“两高”项目环境准入及管控要求。
二	严格“两高”项目环评审批	
(一)	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。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目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、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。
(二)	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目明确了氮氧化物总量来源。本项目位于小漠镇大气环境一般管控区（YS4415213311003），不涉及煤炭消费减量替代。
三	推进“两高”行业减污降碳协同控制	
(一)	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。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。	本项目采用先进的超超临界燃煤机组，单位产品物耗、能耗、水耗等可达到清洁生产先进水平。本项目采用低汞、低铅煤，采用协同除汞治理措施，针对灰场区采用分区防渗措施，防止对土壤和地下水的污染。本项目燃料煤采用海运或铁海联运模式，为绿色运输。
(二)	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。	本环评后续设置碳排放影响评价章节。
四	依法排污许可证强化监管执法	
(一)	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	华润电力海丰电厂已办理排污许可证，持证排污，并按规定开展自行监测和编制执行报告。

	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。	
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）		
一	严格“两高”项目环评审批	
(一)	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，应按照规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。煤电项目应纳入国家产业规划。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。	本项目属于《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录（2020 年版）》中重点项目之一-火力发电，按照环评要求编制，未删减。 本项目纳入国家规划。 本项目已按环办环评[2020]36 号）的要求，明确了污染物总量来源。
二	推进“两高”行业减污降碳协同控制	
(一)	各级生态环境主管部门要充分发挥环境影响评价制度的源头控制作用，推动实现减污降碳协同效应。积极推进“两高”项目开展碳排放环境影响评价试点工作，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、扩建煤电项目大气污染物排放要达到超低排放水平。	本环评已在后续设置碳排放影响评价章节。 本项目锅炉烟气设置低氮燃烧+SCR 脱硝+低低温静除尘+石灰石—石膏湿法脱硫，废气污染物可达到超低排放标准。

1.3.5.2 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

2021 年 9 月 24 日，广东省发展改革委印发了《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的通知，通知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。

根据该实施方案，“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业的项目。对照该规定，本项目为年综合能源消费量大于 1 万吨标准煤的煤电项目，属于“两高”项目。

经分析，本项目符合实施方案的要求，详见表 1.3-4。

表 1.3-4 本项目与《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

实施方案内容	相符性分析
严控重点区域“两高”项目。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；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。	本项目位于深圳市深汕特别合作区，本项目是国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目。项目所在地为环境空气质量达标区，已按要求明确污染物总量来源。
我省“两高”行业和项目范围。	本项目属于煤电行业，常规燃煤发电机组，为“两高”项目。
严格执行产业政策和规划布局。新建（含新增产能的改建、扩建，下同）“两高”项目，必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家和省产业规划布局。鼓励与推动“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。严格执行省“三线一单”生态环境分区管控要求，新建“两高”工业项目应优先在产业转移工业园内选址。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及其修改单中“第一类鼓励类”“四、电力”中的“2、单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设”，符合国家产业政策。 本项目是国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目。本项目选址于华润电力海丰电厂预留扩建用地，不新增占地。符合广东省、深圳市深汕合作区“三线一单”生态环境分区管控要求。
实行等量或减量替代。新建“两高”项目原则上实行省内产能、能耗、污染物排放等量或减量替代制度。替代来源应当可监测、可统计、可复核，否则不得作为替代来源。国家另行规定的，从其规定。	本项目已明确污染物总量来源。本项目是国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目。
产能置换方面。对于钢铁、水泥熟料、平板玻璃等国家规定必须实行产能置换的“两高”项目，严格按照国家有关规定要求执行。	本项目属于火电行业，尚无产能置换要求。
能源消费替代方面。对未完成上年度能耗双控目标任务的地区，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区，除国家规划布局重大项目外，实行能源消费减量替代，替代比例不低于 1.1: 1。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，替代比例不低于 1.1: 1。能源消费和煤炭消费替代比例根据各地区情况而定，必须确保不影响本地区能耗强度下降目标和煤炭减量目标的完成。其中对于补链强链项目，原则上实施能源消费和煤炭消费等量替代。替代的来源必须是来自同一个五年规划期产业结构优化调整、淘汰落后产能、化解过剩产能、节能技术改造等产生的能源消费削减量。	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》可知，本项目是国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目。
污染物排放替代方面。氮氧化物实行等量替代。珠三角核心区实行挥发性有机物减量替代，	根据环境质量现状章节，环境空气质量达标区判定小结，深汕特别合作区、惠州市

实施方案内容	相符性分析
替代比例不低于 2:1, 其他地区实行等量替代。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内实施减量替代, 替代具体比例必须确保区域环境质量改善或者不恶化。新建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源, 其中北江流域实行重点重金属污染物减量替代, 替代比例必须确保区域环境质量改善或者不恶化。石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸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。重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业项目, 按照生态环境部《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤〔2018〕22 号)的替代要求执行。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市、县(市、区)减量替代比例不低于 2:1(燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的除外); 细颗粒物(PM _{2.5})年平均浓度不达标的城市, 二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均按不低于 2:1 比例替代; 达标的实行等量替代。	惠东县和汕尾市 2021 年(评价基准年)均属于环境空气质量达标区。 本项目已明确氮氧化物污染物总量来源, 氮氧化物从华润电力海丰电厂现有工程超低排放改造时预留总量中调配。 本项目属于与涉重金属重点行业。
新建“两高”项目应采用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备, 单位产品能耗指标必须达到国内乃至国际先进值, 相关先进值根据国际、国内及行业先进值和我省实际进行动态调整。	本项目采用先进技术工艺, 绿色节能技术装备。根据清洁生产水平分析, 本次扩建工程发电标准煤耗为 255.12g/kW·h, 达到世界先进水平。

1.3.6 与“三线一单”管控方案相符性分析

1.3.6.1 与《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)相符性分析

根据《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), 到 2025 年, 建立较为完善的“三线一单”生态环境分区管控体系, 建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求, “3”为“一核一带一区”区域管控要求, “N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。

(1) 优先保护单元。以维护生态系统功能为主, 禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设, 严守生态环境底线, 确保生态功能不降低。包括生态、水环境、大气环境优先保护区。

(2) 重点管控单元。以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点, 加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

(3) 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。

本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析见表 1.3-5。由表可知，本项目位于重点管控单元，不占用生态保护红线、不触及环境质量底线、资源利用上线、符合生态环境准入清单要求，符合全省总体管控要求及沿海经济带-东西两翼地区管控要求，本项目的建设与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）相符。

表 1.3-5 与《广东省人民政府关于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）相符性分析一览表

序号	管控要求	具体要求	本项目相关内容	相符性
主要目标				
1	生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 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%。	本工程厂址位于深圳市深汕合作区小漠镇，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它需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线的要求。	相符
2	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先行，PM _{2.5} 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。	项目所在地属于大气环境二类区（评价范围内涉及一类区），属于环境空气达标区；运营期除海水淡化系统排水和温排水直接排放至红海湾外，生活污水、生产废水均经处理达标后全部回用，不外排。产生的灰渣全部综合利用，其他固废妥善处置；在严格落实各项污染防治措施的前提下，扩建工程产生的废气、噪声、废水、固体废物经处理后对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。本项目海水淡化系统和温排水的排放不占用区域水污染物总量指标（主要污染物为温升和余氯），NO _x 已明确总量来源，将从现有工程超低排放改造时（2016 年）预留总量中调配。	相符
3	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，基本建成美丽广东。	本工程采用高参数、大容量、高效率、环保型超超临界 1000MW 燃煤发电机组；在现有厂区预留用地上，不需新征用地；本工程生活用水和工业用水均来自海水淡化水，用水节水水平在同时期同类项目中属于较为先进的水平，基本达到广东省地方标准中提出的先进值；供电标准煤耗率 255.12 克标准煤/千瓦时，可到到标杆水平；灰渣正常情况下全部综合利用，事故状态下在应急灰场暂存。	相符
4	生态环境准入清单	本项目为电力工程，经核实本项目不属于《广东省生态发展区产业准入负面清单（2018 年本）》禁止建设项目；不属于《广东省优化开发区产业准入负面清单（2018 年本）》中的负面产业；不属于《广东省重点开发区产业准入负面清单（2018 年本）》中的负面产业。根据《广东省发展改革委关于抓紧组织实施我省新增煤电项目的通知》（粤发改能源函[2022]1287 号）文件，根据广东省发展改革委优选，本项目已被纳入近期国家下达我省新增煤电规划建设项目中。		相符

全省总体管控要求				
1	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。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。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	本工程为华润电力海丰电厂扩建工程，本工程的建设不新增用地，在华润电力海丰电厂现有预留场地实施建设；项目所在地 2021 年为环境空气质量达标区；项目产生的锅炉烟气配套低氮燃烧+SCR 脱硝设备+低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫处理，且已明确氮氧化物总量来源。本工程除海水淡化系统排水和温排水排放至红海湾，其余废水（包括生产废水和生活污水）均经处理后回用，不外排，海水淡化系统排水和温排水主要污染物为温升和余氯，不占用废水污染物总量指标。	相符
2	能源资源利用要求	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。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。	本工程为华润电力海丰电厂扩建工程，为国家重大规划布局项目；项目产生的锅炉烟气配套低氮燃烧+SCR 脱硝设备+低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫处理，可达到超低排放标准；根据清洁生产水平分析，清洁生产水平已经达到国际先进水平；项目运营过程中，贯彻落实“节水优先”方针，生产废水和生活污水全部回收处理后回用，不外排。	相符
3	污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质	本工程为华润电力海丰电厂扩建工程，为国家“先立后改”规划煤电项目；项目产生的锅炉烟气配套低氮燃烧+SCR 脱硝设备+低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫处理，可达到超低排放标准，且已明确氮氧化物总量来源。本工程除海水淡化系统排水和温排水排放至红海湾，其余废水（包括生产废水和生活污水）均经处理后回用，不外排；海水淡化系统排水	相符

		量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。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。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。	和温排水主要污染物为温升和余氯，不占用废水污染物总量指标；海水淡化系统排水混入温排水依托厂区北侧现有排水明渠经现有排放口排放至红海湾，现有温排水排放口设置在厂区东北侧，排放口所在近岸海域功能区划属于三类海水功能区，不属于地表水Ⅰ、Ⅱ类水域。	
4	环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善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。	本项目厂址均采用“分区防渗”措施，且项目的建设不涉及水源保护区。	相符
沿海经济带-东西两翼地区				
1	区域布局管控要求	强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。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、弱扩散区以外区域布局。	本项目为华润电力海丰电厂扩建工程，项目不新增用地，在现有厂区预留用地实施建设，项目厂址不涉及红树林等滨海湿地保护，不涉及自然湿地。项目所在地不属于深圳市高污染燃料禁燃区。	相符
2	能源资源利用要求	优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，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。强	本项目采用超超临界先进锅炉。本项目污染物排放达到超低排放标准，清洁生产水平已经达到国际先进水平。项目运营过程中，贯彻落实“节水优先”方针，生活和生产用水采用海水淡化系统制备的淡水，除海水淡化系统排水和温排水外，其余废污水全部进行回用，不外排。	相符

		化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。		
3	污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施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。	本工程为华润电力海丰电厂扩建工程，项目产生的锅炉烟气配套低氮燃烧+SCR 脱硝设备+低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫处理，且已明确氮氧化物总量来源。本工程除海水淡化系统排水和温排水排放至红海湾，其余废水（包括生产废水和生活污水）均经处理后回用，不外排，海水淡化系统排水和温排水主要污染物为温升和余氯，不占用废水污染物总量指标。	相符
4	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。	不涉及。	相符
重点管控单元				
1	水环境质量超标类重点管控单元	加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。	本工程除海水淡化系统排水和温排水排放至红海湾，其余废水（包括生产废水和生活污水）均经处理后回用，不外排，海水淡化系统排水和温排水主要污染物为温升和余氯，不占用废水污染物总量指标。	相符
2	大气环境受体敏感类重点管控单元	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；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	根据广东省发展改革委煤电机组优选结果，本项目已被纳入国家下达广东省“先立后改”新增规划煤电建设项目中，本项目锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝设备+低低温静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫处理，且已明确氮氧化物总量来源，废气排放可达到超低排放标准。	相符

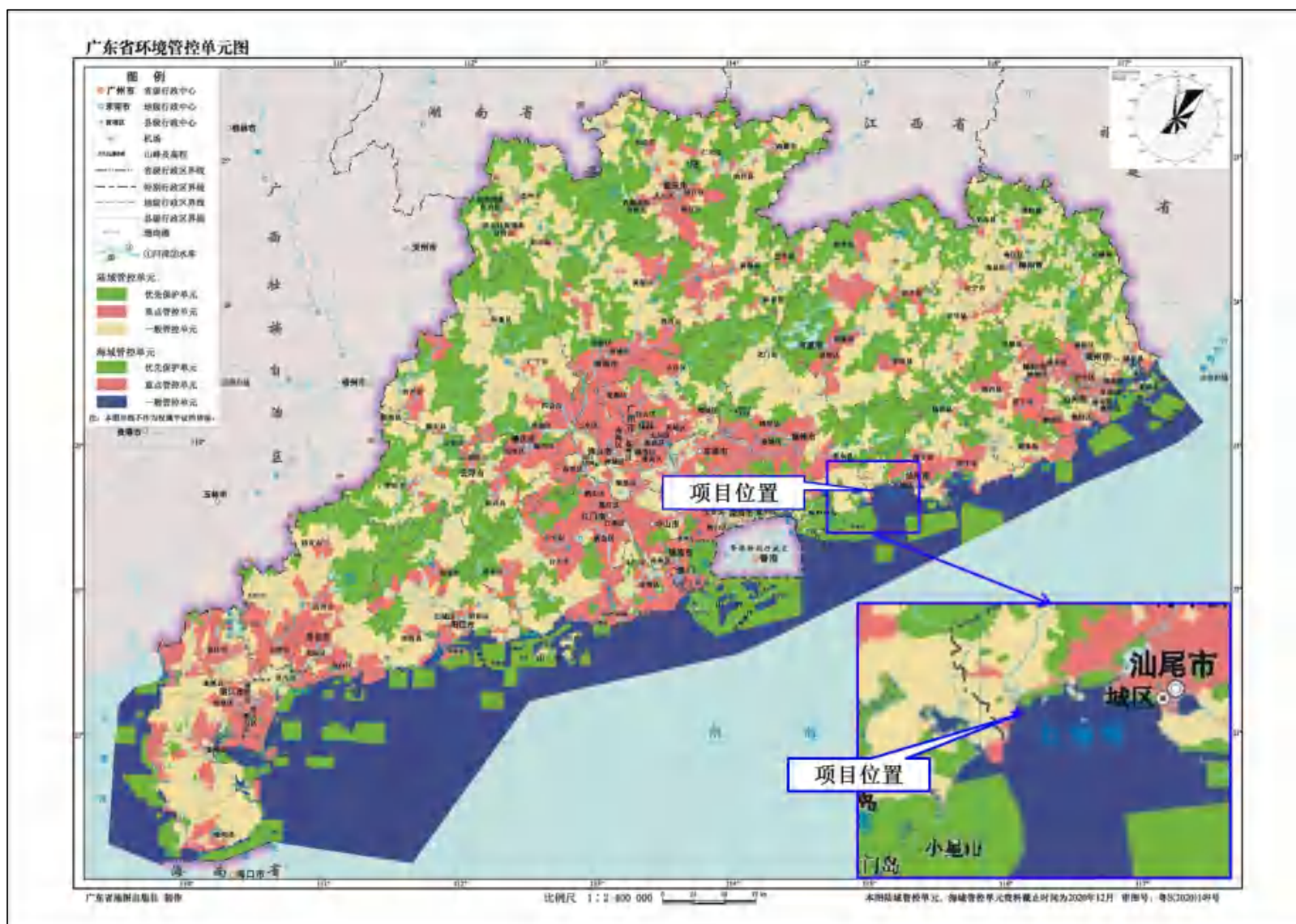


图 1.3-1 本工程所在地环境管控单元图（广东省）

1.3.6.2 与《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

2021 年 7 月 29 日深圳市人民政府印发《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，结合广东省“三线一单”数据管理及应用平台，项目所在陆域属于小漠镇一般管控单元 1（环境管控单元编码：ZH44152130092）、小漠镇一般管控区（YS4415213211003）、小漠镇大气环境一般管控区（YS4415213311003），项目涉海区域属于重点管控单元小漠港航运与一般工业用海区（HY44150020101（HZD-9））。

本项目与《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析如表 1.3-6 和表 1.3-7 所示。由表可知，本项目与《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符，且符合重点管控单元小漠港航运与一般工业用海区（HY44150020101（HZD-9））管控要求。

表 1.3-6 与《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

序号	管控要求	具体要求	本项目相关内容	相符性
1	生态保护红线及一般生态空间	全市陆域生态保护红线面积 588.73 平方公里，占全市陆域国土面积的 23.89%；一般生态空间面积 52.87 平方公里，占全市陆域国土面积的 2.15%。全市海洋生态保护红线面积 557.80 平方公里，占全市海域面积的 17.53%。	本工程厂址位于深圳市深汕合作区小漠镇，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它需要特殊保护的敏感区域，符合生态保护红线的要求。	相符
2	环境质量底线	到 2025 年，主要河流水质达到地表水Ⅳ类及以上，国控、省控断面优良水体比例达 80%。海水水质符合分级控制要求比例达 95%以上。全市（不含深汕特别合作区）PM _{2.5} 年均浓度下降至 18 微克/立方米，环境空气质量优良天数比例达 95%以上，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数控制在 140 微克/立方米以下。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。	项目所在区域为大气环境二类区，属于环境空气达标区；运营期除海水淡化系统排水和温排水直接排放至红海湾外，生活污水、生产废水均经处理达标后全部回用，不外排。产生的灰渣全部综合利用，其他固废妥善处置；在严格落实各项污染防治措施的前提下，扩建工程产生的废气、噪声、废水、固体废物经处理后对周边环境的影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线。本项目海水淡化系统和温排水的排放不占用区域水污染物总量指标（主要污染物为温升和余氯），NO _x 已明确总量来源，将从现有工程超低排放改造时（2016 年）预留总量中调配。	相符
3	资源利用上线	强化资源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的控制目标，以先行示范标准推动碳达峰工作。	本工程采用高参数、大容量、高效率、环保型超超临界 1000MW 燃煤发电机组；在现有厂区预留地上，不需新征用地；本工程生活用水和工业用水均来自海水淡化水，用水节水水平在同时期同类项目中属于较为先进的水平，基本达到广东省地方标准中提出的先进值；供电标准煤耗率 255.12 克标准煤/千瓦时，可到标杆水平；灰渣正常情况下全部综合利用，事故状态下在应急灰场暂存。	相符

表 1.3-7 与重点管控单元小漠港航运与一般工业用海区（HY44150020101（HZD-9））相符性行分析

序号	管控要求	具体要求	本项目相关内容	相符性
1	区域布局管控要求	1-1.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目； 1-2.严格控制围填海等改变海域自然属性或者生态环境的用海项目； 1-3.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局； 1-4.做好与土地利用总体规划、城乡规划等的衔接，优化空间布局，加强自然岸线和海岸景观的保护。	本工程为华润电力海丰电厂扩建工程，不属于化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船等类型的项目。 本次扩建工程在华润电力海丰电厂现有陆域范围内实施建设，本次无需围填海。 本项目与深汕合作区相关规划相符。	相符
2	能源资源利用要求	2-1.港口基础设施及临港配套设施建设应集约高效利用岸线资源和海域空间； 2-2.禁止非法采挖砂石，非法占用、破坏海岸线和沙滩资源。	本次扩建工程在华润电力海丰电厂现有陆域范围内实施建设，本次无需围填海。本工程煤码头和中间码头依托现有项目，不再新建。	相符
3	污染物排放管控要求	3-1.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； 3-2.持续对近岸海漂垃圾进行清理。	本工程海水淡化系统排水和直流循环冷却水系统排水（温排水）经厂区北侧排水明渠由东北侧排放口排入红海湾，海水淡化系统排水和直流循环冷却水系统排水严格执行相关排放标准以及排污许可证要求。 华润电力海丰电厂定期对近岸海漂垃圾进行清理。	相符
4	环境风险防控要求	4-1.提升船舶与港口码头污染事故应急处置能力，加强沿海地区突发环境事件风险防控； 4-2.加强环境应急能力标准化建设，发展应急机动观测，提升海洋应急观测能力。	华润电力海丰电厂针对码头专门编制了《船舶污染事故现场处置预案》，制定了码头船舶污染等环境风险防控及应急措施，委托专业技术服务单位汕尾市晓光环保服务有限公司负责码头水域的防污应急业务。	相符

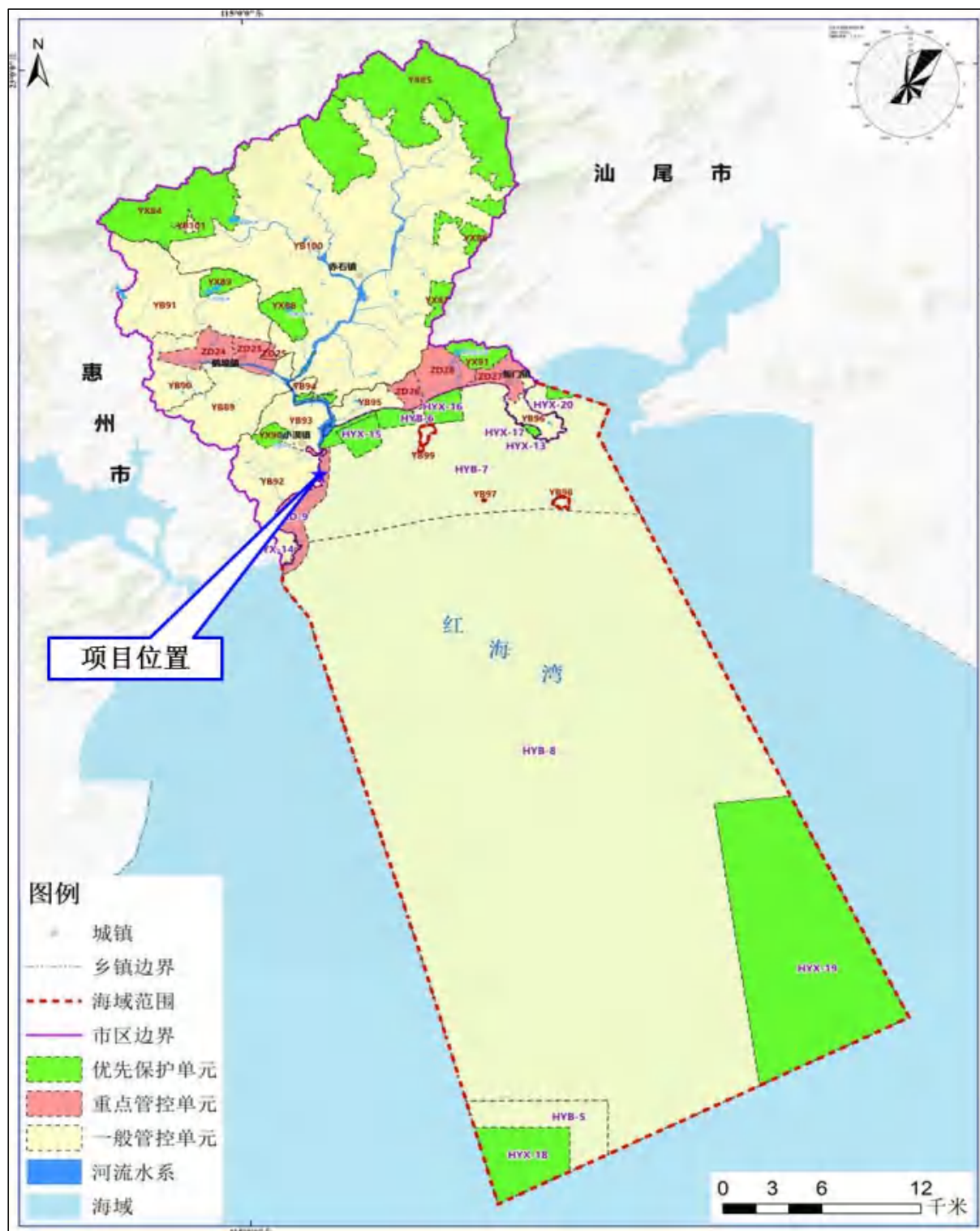


图 1.3-2 本工程所在地环境管控单元图（深汕合作区）

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气功能区划

根据环境空气影响分析结果，本项目大气环境影响评价范围为：以项目厂区为中

心，自厂界外延至边长 50km×50km 的的矩形区域。本项目大气环境影响评价范围涉及深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县 3 个行政区域。本项目所在地空气功能区划见图 1.4-1。。

根据本项目所在地环境功能区划，本项目大气环境影响评价范围内涉及六个大气一类区，大气一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准，其余二类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。

本项目大气评价范围内大气一类区如下表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 本项目大气评价范围涉及的一类区情况一览表

序号	大气一类区	所属地市	方位	与项目距离 (km)	备注
1	海丰县圆墩三角山县级森林公园	汕尾市海丰县	NWN	9.04	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的一级标准
2	鲘门烟墩山风景区	汕尾市海丰县	NEN	12.07	
3	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	汕尾市海丰县	NEN	17.02	
4	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	汕尾市海丰县	N	8.45	
5	惠东红树林市级自然保护区	惠州市惠东县	WSW	8.66	
6	惠东港口海龟国家级自然保护区	惠州市惠东县	SW	23.70	

1.4.2 地表水功能区划

本项目所在区域的地表水体为人工水渠，根据《汕尾市环境保护规划纲要 2008~2020 年》（汕府[2010]62 号），其水环境功能属于未划定，其实际功能为养殖取排水和防洪。

本项目地表水功能区划见图 1.4-2。

1.4.3 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459 号）及广东省水利厅《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19 号），本项目所在地属于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（代码为 H084415002S01），地下水类型为孔隙、裂隙水，地下水水质保护目标为Ⅲ类。因此，本项目地下水水质目标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

本项目所在区域地下水功能区划见图 1.4-3 所示。

1.4.4 声环境功能区划

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》（汕府[2010]62 号），本项目所在区域未划分声环境功能区划。本项目所在区域规划为工业用地，根据深汕特别合作区原农林水务和环境保护局《关于中电环保华润深汕污泥处理处置项目（一期）环境影响评价执行标准的复函》，本项目所在区域按照 3 类声环境功能区进行管理，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准。

1.4.5 生态环境功能区划

广东省和深圳市相继印发《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）和根据《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台，本项目所在地属于小漠镇一般管控单元 1（环境管控单元编码：ZH44152130092）、小漠镇一般管控区（YS4415213211003）、小漠镇大气环境一般管控区（YS4415213311003），本项目不涉及生态保护红线。

本项目所在地环境分区管控单元情况如图 1.4-4a~1.4-4c 所示。

1.4.6 环境功能属性汇总

本项目所在区域环境功能属性详见表 1.4-4。

表 1.4-4 建设项目所在区域环境功能属性一览表

编号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	项目所在地为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单二级标准；大气评价范围涉及一类区，一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单一级标准
2	地表水环境功能区	本项目所在区域的地表水体为人工水渠，其水环境功能未划定。
3	地下水功能区	项目所在地属于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（代码为 H084415002S01），地下水水质保护目标为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
4	声环境功能区	项目所在地属 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。
5	生态环境功能区	本项目所在地属于小漠镇一般管控单元 1、小漠镇一般管控区、小漠镇大气环境一般管控区、小漠港航运与一般工业用海区。
6	是否饮用水源保护区	否
7	是否基本农田保护区	否
8	是否风景名胜区分区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否污水处理厂集水范围	否

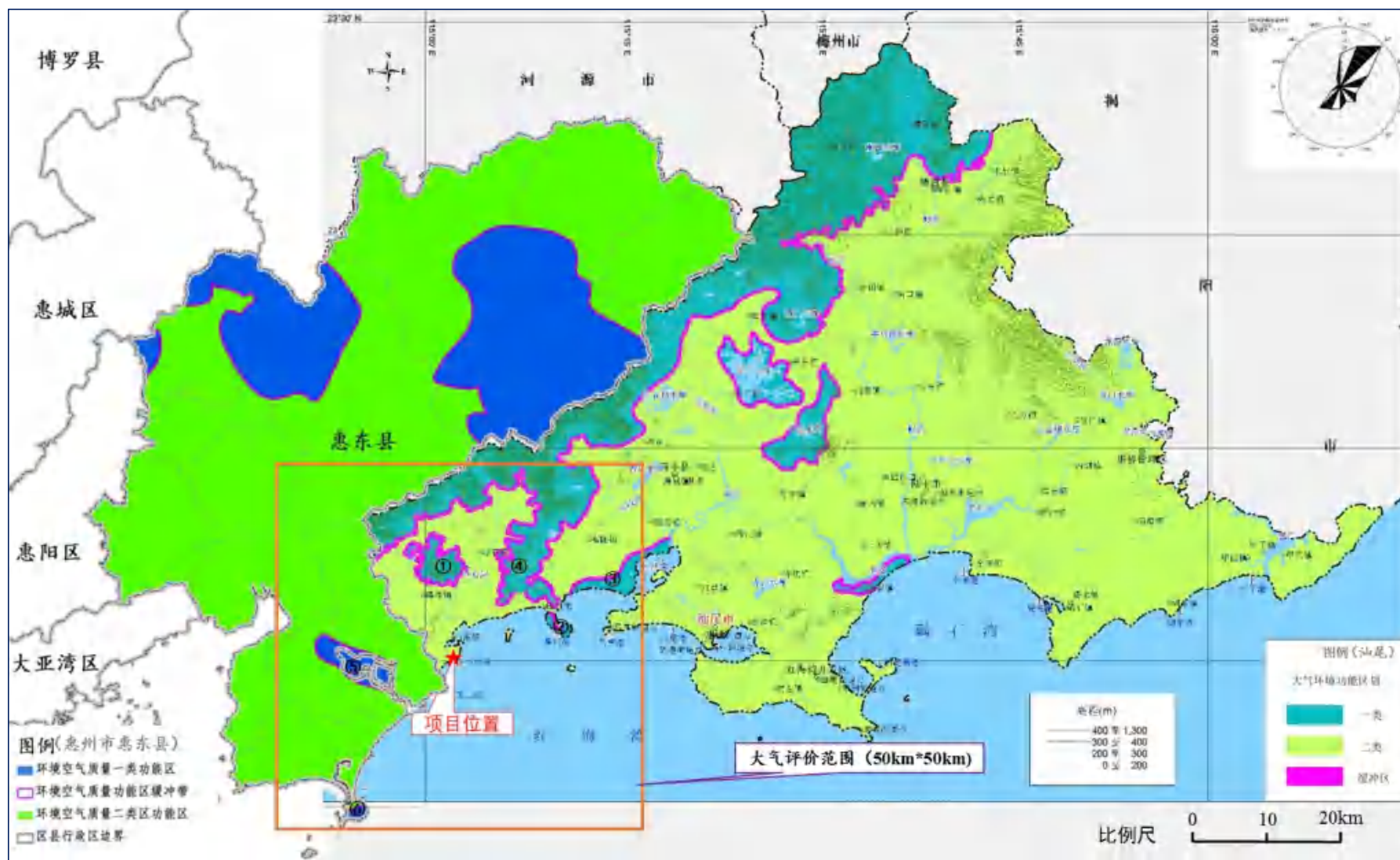


图 1.4-1 本项目所在区域环境空气功能区划图



图 1.4-2 本项目所在区域地表水功能区划图

图 12 汕尾市浅层地下水功能区划图

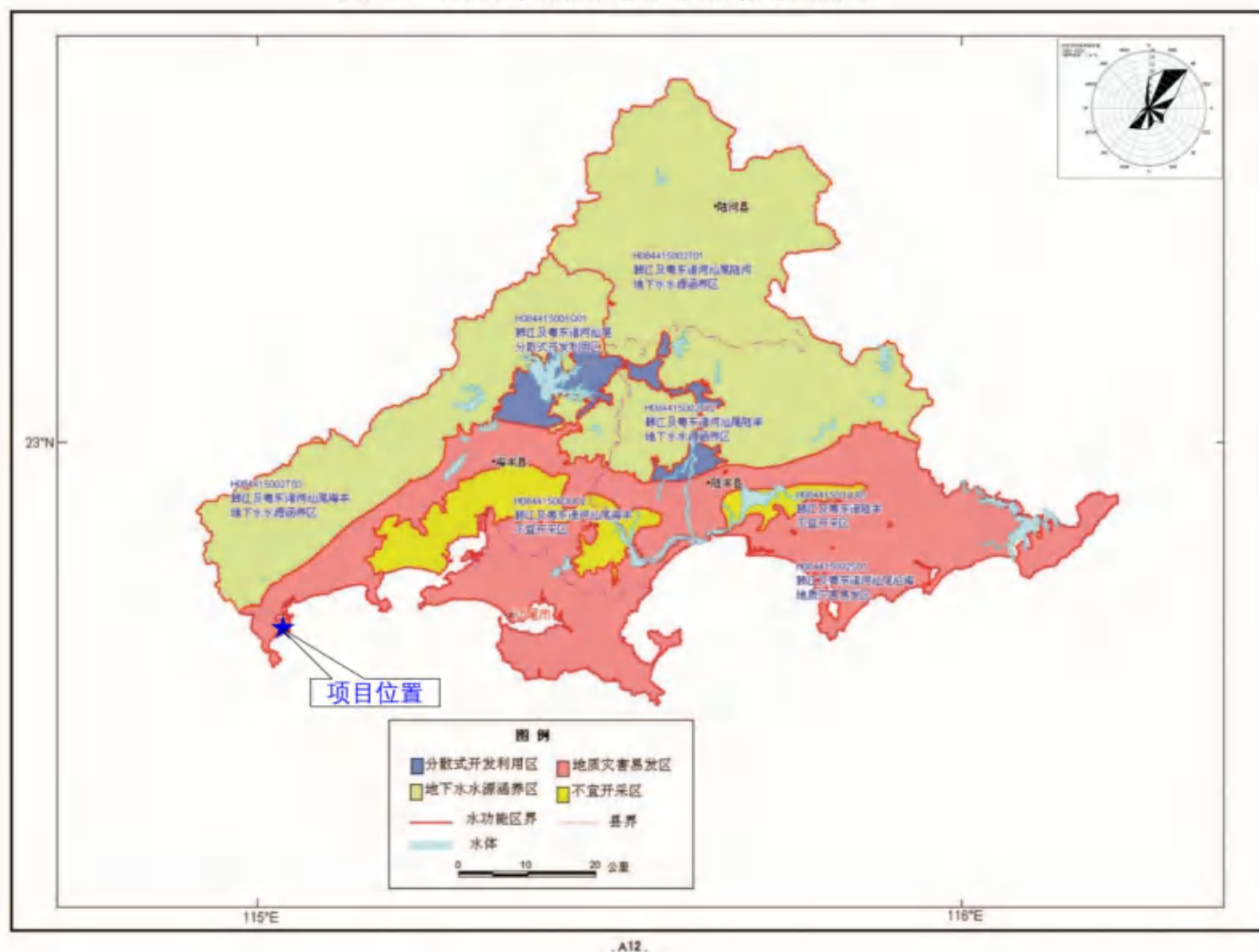


图 1.4-3 本项目所在区域地下水功能区划图

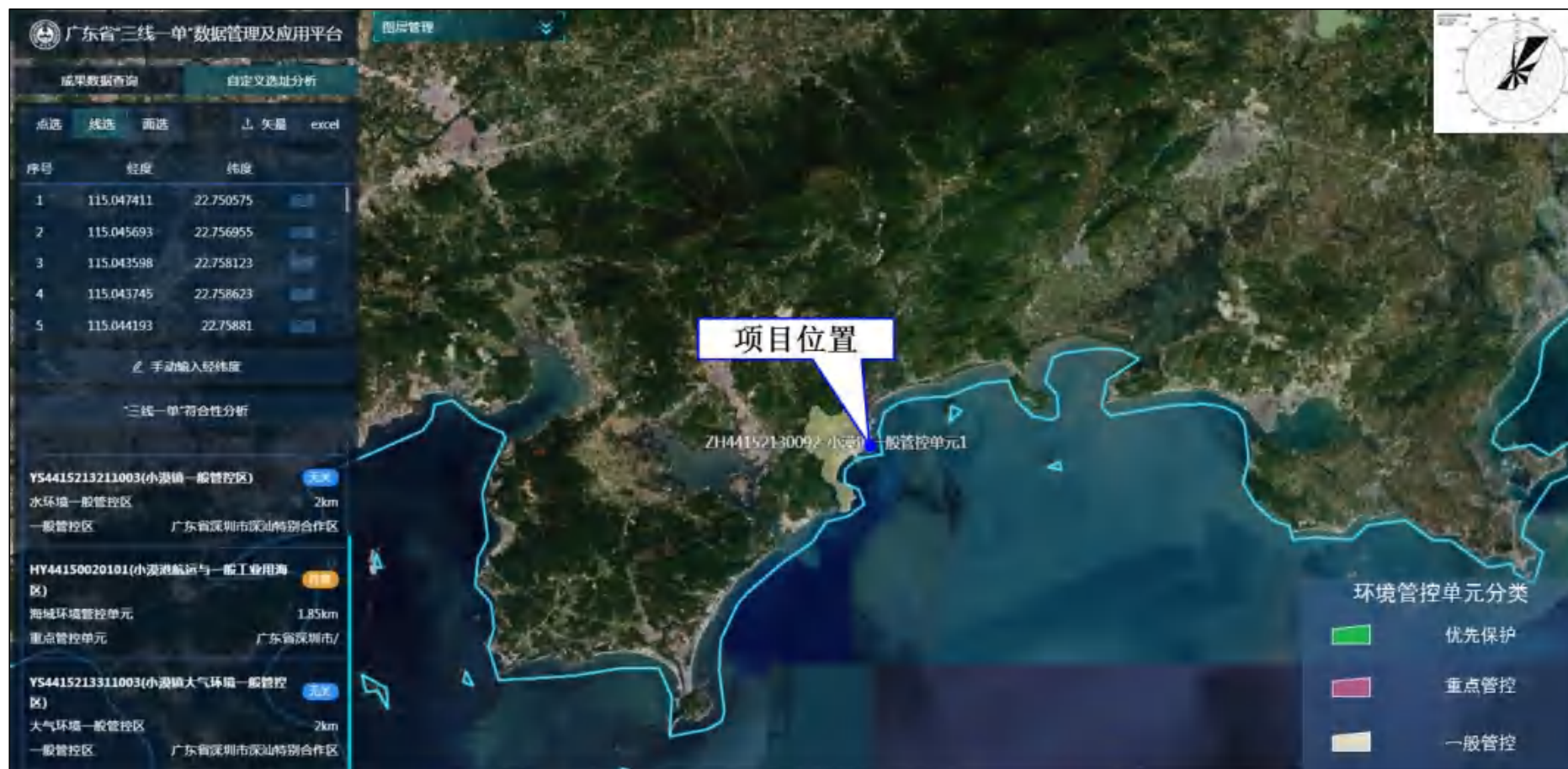


图 1.4-4a 本项目所在地生态环境管控单元图（陆域环境管控单元）

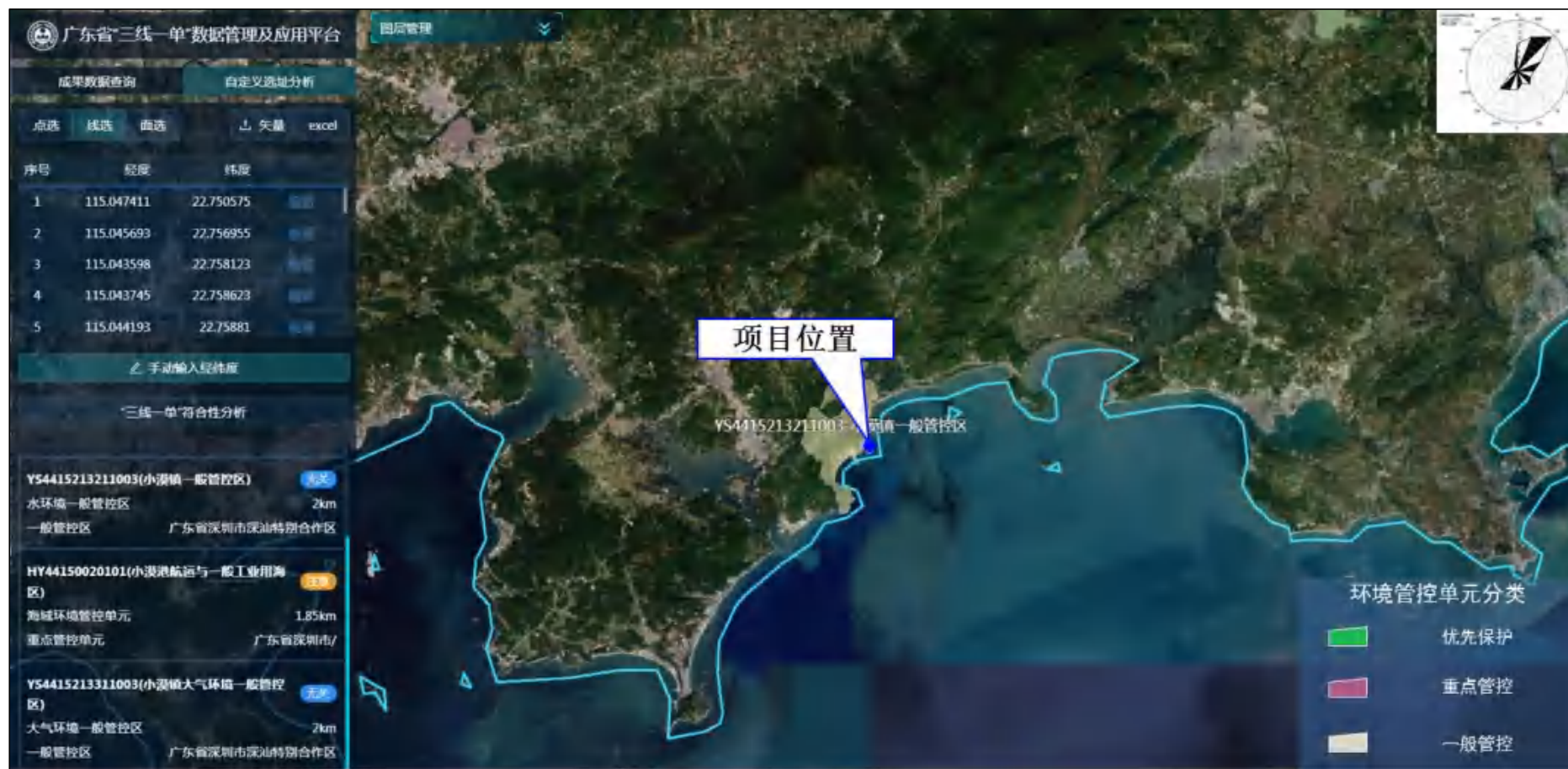


图 1.4-4b 本项目所在地生态环境管控单元图（水环境一般管控区）

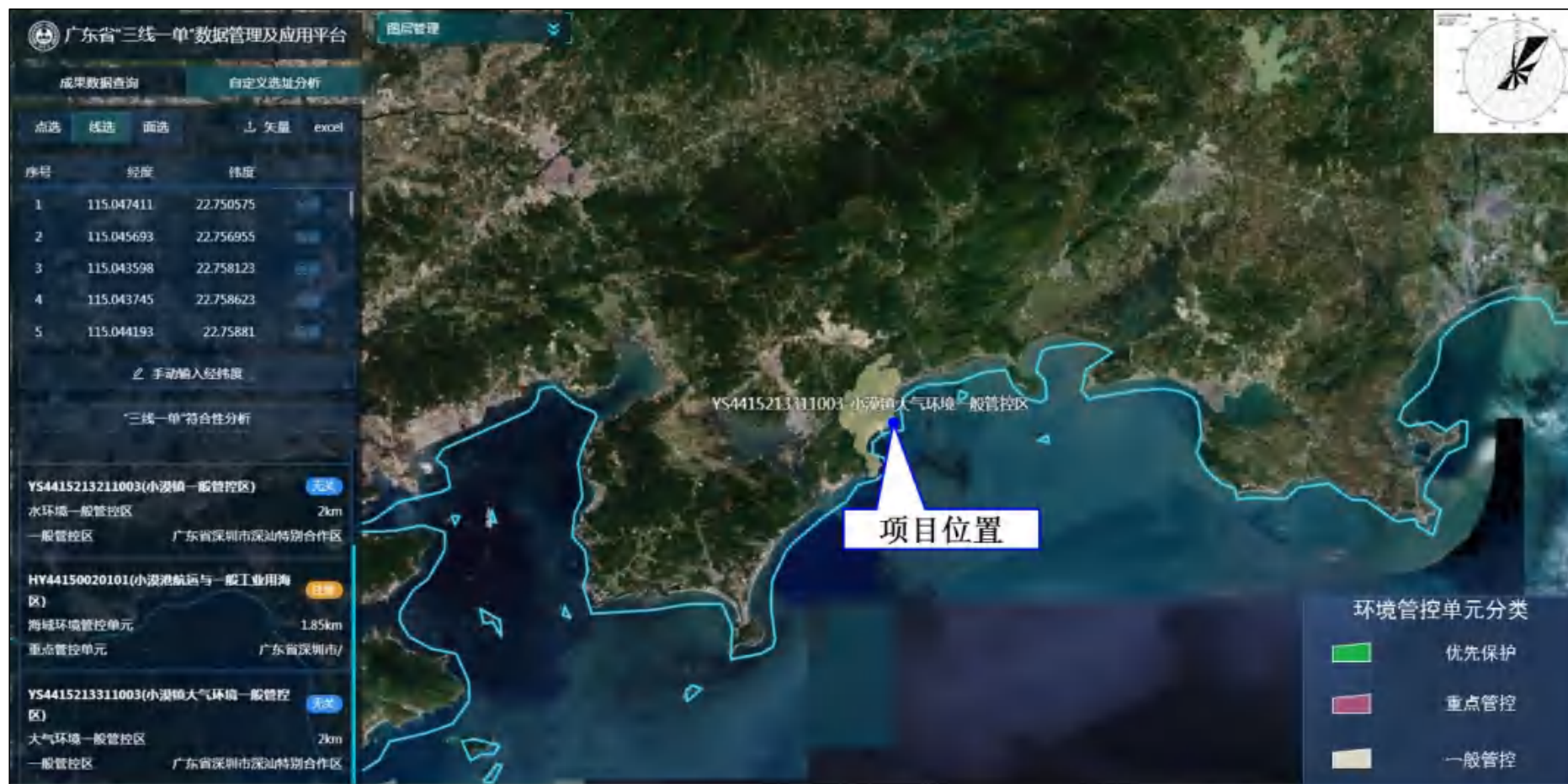


图 1.4-4c 本项目所在地生态环境管控单元图（大气环境一般管控区）

1.5 环境影响识别及评价因子筛选

1.5.1 环境影响因素识别

根据本期工程主要污染源污染因子及区域环境特征，对工程实施后的主要环境影响因素进行识别，识别结果见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响因素识别结果一览表

类别		自然因素				生态环境			社会环境		
		环境空气	海洋环境	地下水环境	声环境	土地利用	植被	水土流失	工业发展	人口就业	交通运输
建设阶段	土方施工	-2D	-2D	—	-1D	-2C	-1C	-1C	+1D	+1D	+1D
	建筑施工	-1D	-1D	-1D	-2D	—	—	—	+1D	+1D	+1D
	设备安装	—	-1D	—	-1D	—	—	—	+1D	+1D	+1D
生产运行	物料运输及储存	-1C	-1C	-1C	-1C	—	—	—	+1C	+1C	+1C
	发电	-2C	-2C	-1C	-2C	—	—	—	+1C	+1C	+1C

备注：①表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；②表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；③表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 1.5-1 分析可知，本期工程的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。建设阶段主要表现在对环境空气、海洋环境、声环境产生一定程度的负面影响，同时也会在一定程度上造成水土流失、植被破坏，但是项目的建设阶段对区域工业发展、劳动就业和交通运输的发展都会有一定的正面影响；生产运行对环境的不利影响主要表现在环境空气、海洋环境、声环境等方面，而对当地的经济发展和劳动就业均会起到一定的积极作用，有利于当地工业发展水平的进一步提高。

1.5.2 评价因子筛选

通过分析项目污染物排放特征和区域环境特点，结合环境影响因素识别结果，确定本项目主要环境影响因素评价因子。

1.5.2.1 大气环境

(1) 现状评价因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，通过分析项目（含现有项目）大气污染物排放特征及所在地环境空气污染特征，选取 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、NO_x、汞及其化合物、NH₃、H₂S、臭气浓度、TSP、镉及其化合物、六价铬、砷及其化合物、铅及其化合物、锰及其化合物、HCl、二

噁英、非甲烷总烃、氟化物共 21 项作为环境空气质量现状评价因子。

(2) 影响评价因子

本项目选取 SO_2 、 NO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞及其化合物、 NH_3 、TSP 为环境空气影响预测因子。

1.5.2.2 地下水环境

(1) 现状评价因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求, 选取水温、pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、硫化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铜、锌、锰、铁、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氰化物、总大肠菌群、石油类等共 34 项指标作为地下水环境质量现状评价因子。

(2) 影响评价因子

本项目选取 COD_{Mn} 、氨氮等作为地下水环境影响预测因子。

1.5.2.3 土壤环境

(1) 现状评价因子

按《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的要求, 选取 pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃、二噁英共 48 项作为土壤环境质量现状评价因子。

(2) 影响评价因子

土壤评价等级为二级, 本项目选取汞及其化合物作为土壤环境影响预测因子。

1.5.2.4 声环境

(1) 现状评价因子

按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求, 采用等效连续 A 声级作为声环境质量评价量。

(2) 影响评价因子

采用等效连续 A 声级作为声环境评价量。

1.5.2.5 固体废物

按一般工业固废、危险废物和生活垃圾进行分析。

1.5.2.6 电磁环境

(1) 现状评价因子

根据电磁环境影响特征，选取工频电场和工频磁场作为电磁环境现状评价因子。

(2) 影响评价因子

选取工频电场、工频磁场作为电磁环境影响评价因子。

综上所述，本项目评价因子筛选结果见表 1.5-2。

表 1.5-2 评价因子筛选结果一览表

序号	类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
1	大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NO _x 、汞及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、TSP、镉及其化合物、六价铬、砷及其化合物、铅及其化合物、锰及其化合物、HCl、二噁英、非甲烷总烃、氟化物	SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞及其化合物、NH ₃ 、TSP	SO ₂ 、NO _x 、烟尘
2	海洋	水质：水温、盐度、pH 值、SS、DO、CODMn、无机氮（三氮）、非离子氨、活性磷酸盐、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg； 沉积物：有机碳、硫化物、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As； 生物体质量：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	温升、余氯	/
3	地下水	水温、pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、硫化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铜、锌、锰、铁、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氰化物、总大肠菌群、石油类	CODMn、氨氮	/
4	土壤	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃、二噁英	汞及其化合物	/
5	噪声	LeqdB(A)	LeqdB(A)	/
6	固废	一般工业固废、危险废物和生活垃圾	一般工业固废、危险废物和生活垃圾	/

序号	类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
7	电磁	工频电场和工频磁场	工频电场和工频磁场	/
8	环境风险	—	/	/

1.6 评价标准

1.6.1 质量标准

1.6.1.1 环境空气质量标准

本项目常规大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 和 NO_x、TSP、铅（Pb）、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）、六价铬（Cr（VI））、氟化物（F）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单一级和二级标准；NH₃、H₂S、HCl、锰及其化合物执行《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；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的新改扩建二级标准；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；二噁英参照执行《日本环境厅中央环境审议会的环境标准》中的标准值；各项指标具体环境质量现状标准限值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量评价标准

序号	项目	取值时间	一级标准	二级标准值	标准值来源
1	二氧化硫 SO ₂	年平均	20μg/m ³	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及修改单 二级标准
		24 小时平均	50μg/m ³	150μg/m ³	
		1 小时平均	150μg/m ³	500μg/m ³	
2	二氧化氮 NO ₂	年平均	40μg/m ³	40μg/m ³	
		24 小时平均	80μg/m ³	80μg/m ³	
		1 小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³	
3	氮氧化物 NO _x	年平均	50μg/m ³	50μg/m ³	
		24 小时平均	100μg/m ³	100μg/m ³	
		1 小时平均	250μg/m ³	250μg/m ³	
4	PM ₁₀	年平均	40μg/m ³	70μg/m ³	
		24 小时平均	50μg/m ³	150μg/m ³	
5	PM _{2.5}	年平均	15μg/m ³	35μg/m ³	
		24 小时平均	35μg/m ³	75μg/m ³	
6	O ₃	1 小时平均	160μg/m ³	200μg/m ³	
		最大 8 小时平均	100μg/m ³	160μg/m ³	
7	CO	1 小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³	
		24 小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³	

序号	项目	取值时间	一级标准	二级标准值	标准值来源
8	TSP	年平均	80μg/m³	200μg/m³	
		24 小时平均	120μg/m³	300μg/m³	
9	铅（Pb）	年平均	0.5μg/m³	0.5μg/m³	
		季平均	1μg/m³	1μg/m³	
10	镉（Cd）	年平均	0.005μg/m³	0.005μg/m³	
11	汞（Hg）	年平均	0.05μg/m³	0.05μg/m³	
12	砷（As）	年平均	0.006μg/m³	0.006μg/m³	
13	六价铬（Cr（VI））	年平均	0.000025μg/m³	0.000025μg/m³	
14	氟化物（F）	1 小时平均	20μg/m³（城市）	20μg/m³（城市）	
		24 小时平均	7μg/m³（城市）	7μg/m³（城市）	
15	氯化氢（HCl）	小时值	50μg/m³		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 D1 其他污染物空气质量浓度参考值
		日均值	15μg/m³		
16	氨（NH ₃ ）	小时值	200μg/m³		
17	硫化氢（H ₂ S）	小时值	10μg/m³		
18	锰及其化合物（以MnO ₂ ）	日均值	10μg/m³		
19	臭气浓度	一次值	10（无量纲）	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
20	非甲烷总烃	小时值	2.0mg/m³		《大气污染物综合排放标准详解》
21	二噁英	年平均	0.6pgTEQ/m³		日本环境厅中央环境审议制定的环境标准

1.6.1.2 地下水环境质量标准

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函[2009]459 号)及广东省水利厅《关于印发广东省地下水功能区划的通知》(粤水资源[2009]19 号), 本项目所在地属于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区(代码为 H084415002S01), 地下水类型为孔隙、裂隙水, 地下水水质保护目标为 III 类。因此, 本项目地下水水质目标执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。相关评价因子标准限值详见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水环境质量标准 (单位: mg/L (pH 除外))

序号	项目	III 类标准
1	pH	6.5~8.5
2	总硬度	≤450

序号	项目	III类标准
3	溶解性总固体	≤1000
4	硫酸盐	≤250
5	氯化物	≤250
6	铅	≤0.01
7	挥发酚	≤0.002
8	氟化物	≤1.0
9	硫化物	≤0.02
10	耗氧量	≤3.0
11	硝酸盐	≤20
12	亚硝酸盐	≤1.0
13	氨氮	≤0.5
14	氰化物	≤0.05
15	汞	≤0.001
16	砷	≤0.01
17	六价铬	≤0.05
18	镉	≤0.005
19	锰	≤0.10
20	铁	≤0.3
21	铜	≤1.0
22	锌	≤1.0
23	银	≤0.05
24	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0
25	钠	≤200
26	镍	≤0.02

1.6.1.3 声环境质量标准

根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008-2020 年）》（汕府[2010]62 号），本项目所在区域未划分声环境功能区划。本项目所在区域规划为工业用地，根据深汕特别合作区原农林水务和环境保护局《关于中电环保华润深汕污泥处理处置项目（一期）环境影响评价执行标准的复函》，本项目所在区域按照 3 类声环境功能区进行管理。本项目评价范围内无声环境保护目标。声环境质量标准见表 1.6-3。

表 1.6-3 声环境质量评价标准

声功能区类别	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
3 类	65	55

1.6.1.4 土壤环境质量标准

本项目土壤环境质量现状调查引用了《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临

界燃煤发电项目环境影响报告书》在华润电力海丰电厂厂区内（工业用地）布设了 4 个监测点位，在厂区外山林地布设了 2 个监测点位。工业用地土壤环境质量现状执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准；山林地土壤环境质量现状执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准；具体标准限值见表 1.6-4。

表 1.6-4a 建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）
1	镉	65
2	汞	38
3	砷	60
4	铜	18000
5	铅	800
6	镍	900
7	铬（六价）	5.7
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺 1,2-二氯乙烯	596
15	反 1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a、h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
46	石油烃	4500
47	氰化物	135
48	二噁英类（总毒性当量）	0.00004

表 1.6-4b 农用地土壤污染风险筛选值 mg/kg

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

1.6.1.5 电磁环境质量标准

评价范围内的电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT；架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 大气污染物排放标准

(1) 现有项目废气排放标准

结合华润电力海丰电厂建设历程，华润海丰电厂目前主要建设运行有 2 套 1000MW 超超临界发电机组（1、2#机组），以煤粉为主要燃料，同时掺烧 9.48% 市政污泥，并在厂区配套建设分布式光伏发电组件和 CCUS 二氧化碳捕集生产系统，合计年发电 105 亿 kWh，年生产液态二氧化碳 20000t/a，年处理市政污泥 66 万 t/a；拟建的 3#机组以煤粉为主要燃料，合计年发电 55 亿 kWh。

根据历次环评，华润海丰电厂目前主要有组织废气源包括已运行的 1、2#机组燃煤（掺烧污泥）废气，拟建的 3#机组燃煤废气，无组织废气源则包括污泥卸料间及湿污泥仓臭气、污泥上料落泥点恶臭、液氨罐区氨挥发废气、卸煤码头粉尘、储煤设施粉尘、输煤转运站粉尘、石灰石筒仓区粉尘、污水处理含臭气、油罐废气等。

现有项目废气污染物排放标准如下表 1.6-5 所示。

表 1.6-5 现有项目废气排放标准

序号	废气名称	污染物类别	标准限值 (Nmg/m ³)	标准来源
1	1#和 2#机组有组织燃煤（掺烧污泥）废气	烟尘	10	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求
2		二氧化硫	35	
3		氮氧化物	50	
4		格林曼黑度	1 级	
5		汞及其化合物	0.03	
6		HCl	8	深圳市地方标准《生活垃圾处理设施运营规范》（SZDB/Z 233-2017）
7		镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）	0.04	
8		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	0.3	
9		二噁英（ngTEQ/m ³ ）	0.05	
10	3#机组有组织燃煤废气	烟尘	10	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求
11		二氧化硫	35	
12		氮氧化物	50	
13		格林曼黑度	1 级	
14		汞及其化合物	0.03	
15		NH ₃	75kg/h	
16	无组织废气	颗粒物	1.0	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
17		非甲烷总烃	4.0	
18		NH ₃	1.0	《恶臭污染物排放标准》
		H ₂ S	0.03	

序号	废气名称	污染物类别	标准限值 (Nmg/m ³)	标准来源
		臭气浓度	10	(GB14554-93) 表 1 厂界一级标准

(2) 本次扩建项目废气排放标准

扩建项目产生的有组织废气主要为扩建的 4#机组锅炉燃煤发产生的废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物。本工程锅炉烟气污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 1 排放浓度限值要求，同时根据《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) 新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到燃气轮机组排放限值(即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m³)。因此，本工程锅炉烟气污染物排放按在基准氧含量 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、50mg/m³。扩建项目产生的无组织废气包括卸煤码头粉尘、储煤设施粉尘、输煤转运站粉尘、石灰石筒仓区粉尘，执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。NH₃ 参照执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准。

本次扩建项目废气污染物排放标准如下表 1.6-6 所示

表 1.6-6 本次扩建项目废气排放标准

序号	废气名称	污染物类别	标准限值 (Nmg/m ³)	标准来源
1	4#机组有组织燃煤废气	烟尘	≤10	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 及全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164 号) 超低排放要求
2		二氧化硫	≤35	
3		氮氧化物	≤50	
4		格林曼黑度	≤1 级	
5		汞及其化合物	≤0.03	
6		NH ₃	≤75kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准
7	灰库废气	TSP	≤120mg/m ³ ≤19.3kg/h	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
8	渣仓废气	TSP	≤120mg/m ³ ≤11.9kg/h	
9	石灰石粉仓废气	TSP	≤120mg/m ³ ≤16.9kg/h	
8	无组织废气	TSP	1.0	

1.6.2.2 水污染物排放标准

华润电力海丰电厂现有项目废水包括工业废水(灰库地面冲洗废水，道路浇洒、冲洗汽车废水，事故油池排水，锅炉补给水系统废水等)，脱硫废水，含煤废水，海水淡化系统排水及温排水，生活污水。工业废水经工业废水集中处理系统处理达

到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后回用于脱硫用水，，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）表 2 标准后回用于干渣加湿和电解海水制备次氯酸钠用水，含煤废水经煤水处理装置处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后全部回用。生活污水经生活污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于厂区绿化。海水淡化系统排水混入温排水后直排红海湾。

本次扩建项目废水包括废水包括工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等），脱硫废水，含煤废水，海水淡化系统排水和温排水，生活污水。工业废水经工业废水集中处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后回用于脱硫用水，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）表 2 标准后全部回用于干渣加湿和电解海水制备次氯酸钠用水，含煤废水经煤水处理装置处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后全部回用，生活污水经生活污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于厂区绿化。温排水直排红海湾。

扩建项目各股废水回用标准及温排水排放标准与现有项目一致，详见表 1.6-7。

表 1.6-7a 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值表

序号	控制项目	洗涤用水	工艺与产品用水
1	pH 值	6.5~9.0	6.5~8.5
2	悬浮物	≤30	/
3	色度	≤30	≤30
4	BOD ₅	≤30	≤10
5	COD _{Cr}	/	≤60
6	总硬度	≤450	≤450
7	氨氮	/	≤10
8	溶解性总固体	≤1000	≤1000
9	石油类	/	≤1
10	铁	≤0.3	≤0.3
11	锰	≤0.1	≤0.1

备注：单位：mg/L，pH 为无量纲。

表 1.6-7b 《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）标准限值

序号	控制项目	单位	DL/T997-2006 标准限值
1	总汞	mg/L	≤0.05
2	总镉	mg/L	≤0.1
3	总铬	mg/L	≤1.5
4	总砷	mg/L	≤0.5

5	总铅	mg/L	≤1.0
6	总镍	mg/L	≤1.0
7	总锌	mg/L	≤2.0
8	悬浮物	mg/L	≤70
9	化学需氧量	mg/L	≤150
10	氟化物	mg/L	≤30
11	硫化物	mg/L	≤1.0
12	pH	/	6~9

表 1.6-7b 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准限值表

污染物	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	总磷	LAS
GB/T18920-2020	6~9	/	≤10	/	≤8	/	/	≤0.5

备注：单位：mg/L，pH 为无量纲。

温排水主要污染物为余氯，目前国内标准对循环水中的余氯排放尚无规定。现有项目参考世界银行 1998 年 7 月实施的《污染防治手册》中对热电站废水污染物排放限制的规定，当 24h 最多只排水 1 次，排放时间达 2h 时，总余氯的最大允许排放浓度为 2mg/L，24h 连续排放的最大允许排放浓度为 0.2mg/L。因此，温排水中余氯的最大排放浓度限值为 0.2mg/L。

1.6.2.3 噪声排放标准

施工期间施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，相关标准值见表 1.6-8。

表 1.6-8 噪声排放标准

时间	执行标准	噪声限值（dB(A)）	
		昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	70	55
营运期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）中的 3 类标准	65	55

1.6.2.4 电磁污染控制标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），0.05kHz 频率下，电场强度 ≤4000V/m、磁感应强度 ≤100μT；架空输电线下的耕地、园地、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。且应给出警示和防护指示标志。

1.6.2.5 固体废物污染控制标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单。一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

1.7 评价等级及评价范围

1.7.1 大气环境评价等级及评价范围

(1) 大气环境影响评价等级

1) 评价工作等级划分方法

本项目为华润电力海丰电厂 4#机组的扩建工程，主要大气污染源主要为锅炉燃煤废气及物料贮存、输送环境产生的低矮源或无组织源粉尘，主要污染物为 SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、汞、NH₃、TSP 等。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均取样时间的二级标准浓度限值，如项目位于一类区环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对应该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 评价质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 评价质量浓度限值。

环境空气评价等级确定见表 1.7-1。

表 1.7-1 大气评价工作等级

评价等级	一	二	三
评价工作分级判据	P _{max} ≥10%	1%≤P _{max} <10%	P _{max} <1%

2) 污染物源强

本项目为华润电力海丰电厂 4#机组扩建工程，本次 4#机与拟建的 3#机共用一座高 240m 的双筒烟囱（单筒直径 7.3m，双筒等效直径 10.32m）。本次环境空气影响预测以 3、4#机组合计的排放源作为评价的新增污染源。项目新增污染源大气污染物排放情况见表 1.7-2 和 1.7-3。

表 1.7-2 项目大气污染物有组织排放源强一览表

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	等效直径 (m)	废气出口流速 (m/s)	废气出口温度 (℃)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
3、4#机组烟气排	SO ₂	-42	4	6	240	10.32	19.40	75	5500	915.51	169.80
	NO _x									1122.50	208.91
	NO ₂									1120.50	208.91

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	等效直径 (m)	废气出口流速 (m/s)	废气出口温度 (°C)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
放口	PM ₁₀									185.62	34.20
	PM _{2.5}									92.81	17.10
	汞									0.22	0.02
	NH ₃									16.04	2.98
3、4#机原灰库	PM ₁₀	35	-218	3	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3、4#机粗灰库	PM ₁₀	38	-227	3	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3、4#机细灰库	PM ₁₀	34	-238	2	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3#机渣仓	PM ₁₀	3	116	12	25	0.32	34.56	25	5500	0.55	0.10
	PM _{2.5}									0.28	0.05
4#机渣仓	PM ₁₀	-76	116	12	25	0.32	34.56	25	5270	0.53	0.10
	PM _{2.5}									0.27	0.05
3、4#机石灰石粉仓1	PM ₁₀	-93	-43	3	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025
3、4#机石灰石粉仓2	PM ₁₀	-105	-42	3	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025

备注：①按不利情形考虑，大气预测源强取设计煤种和校核煤种核算的较大值；

② NO₂ 源强按 NO_x 的 100% 计，PM_{2.5} 按 PM₁₀ 的 50% 计。

表 1.7-3 本项目大气污染物无组织排放源强一览表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角 °C	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率
		X	Y								kg/h TSP
1	6 号转运站	166	180	11	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
2	7 号转运站	107	-51	16	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
3	8 号转运站	-20	-91	6	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
4	9 号转运站	-72	107	10	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
5	煤仓间	-75	132	10	25	70	-10	58	5500	正常	0.23
6	碎煤机室	179	-236	6	20	60	-10	17	5500	正常	0.15
7	3#机组原煤仓	-45	144	10	75	56	-10	56	5500	正常	0.66
8	4#机组原煤仓	-131	107	7	75	56	-10	56	5270	正常	0.66
9	煤码头	513	-738	0	65	310	0	2	5500	正常	0.93

3) 估算模式选取参数

本项目估算模式预测所采用的模型参数见表 1.7-4。

表 1.7-4a 估算模型参数表

序号	参数类型	参数选取
1	城市/农村	农村
2	最高环境温度 °C	38
3	最低环境温度 °C	2.2
4	土地利用类型	水面

序号	参数类型	参数选取
5	区域湿度条件	潮湿气候
6	是否考虑地形	是
7	地形数据分辨率	90m
8	是否考虑熏烟	是

表 1.7-4b 估算模型筛选气象地表参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	全年	0.14	0.15	0.0001

需说明的是，本次估算模型地形数据来源于 <http://strm.csi.cgiar>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为：预测底图（覆盖本项目大气评价范围 50km*50km），并在此范围外延 3 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角（114.687916666667，23.040416666667）；

东北角（115.430416666667，23.040416666667）；

西南角（114.687916666667，22.46625）；

东南角（115.430416666667，22.46625）。

估算模型在距离污染源 10m 至 25km 处默认为自动设置计算点，最远计算距离不超过污染源下风向 50km。

4) 估算模式计算结果

估算模式计算结果见表 1.7-5。

由表 1.7-5 可知，本项目主要大气污染源各类污染物中最大地面质量浓度占标率 $P_{max} = 89.71\%$ ， $P_{max} > 10\%$ 。按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

表 1.7-5 大气污染源采用估算模式最大占标率（%）及对应 D_{10%}计算结果

序号	污染源名称	SO ₂ D10(m)	NO ₂ D10(m)	TSP D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	氮氧化物 NO _x D10(m)	汞及其化合物 D10(m)	氨逃逸 D10(m)
1	3、4 号机燃煤烟气	29.17 20800	89.71 25000	0.00 0	8.40 0	8.40 0	71.77 25000	5.73 0	1.28 0
2	3、4 号机原灰库	0.00 0	0.00 0	0.00 0	82.18 1200	82.18 1200	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	3、4 号机粗灰库	0.00 0	0.00 0	0.00 0	83.64 900	83.64 900	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	3、4 号机细灰库	0.00 0	0.00 0	0.00 0	82.71 1225	82.71 1225	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	3#机渣仓	0.00 0	0.00 0	0.00 0	40.83 750	40.83 750	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	4#机渣仓	0.00 0	0.00 0	0.00 0	28.19 750	28.19 750	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	3、4 号机石灰石粉仓 1	0.00 0	0.00 0	0.00 0	14.26 450	14.26 450	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	3、4 号机石灰石粉仓 2	0.00 0	0.00 0	0.00 0	17.12 475	17.12 475	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	6 号输煤转运站	0.00 0	0.00 0	8.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	7 号输煤转运站	0.00 0	0.00 0	8.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	8 号输煤转运站	0.00 0	0.00 0	8.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	9 号输煤转运站	0.00 0	0.00 0	8.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	9 号输煤转运站	0.00 0	0.00 0	8.21 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	3 号机煤仓间	0.00 0	0.00 0	2.01 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	3 号机碎煤机室	0.00 0	0.00 0	6.26 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
16	3 号机原煤仓	0.00 0	0.00 0	3.37 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
17	煤码头	0.00 0	0.00 0	32.23 7200	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
18	各源最大值	29.17	89.71	32.23	83.64	83.64	71.77	5.73	1.28

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响范围确定项目的大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时，确定评价范围边长为 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。本项目 $D_{10\%}$ 超过 25km，本项目大气评价范围设置为：以项目厂址为中心区域，自厂界外延至边长 50km 的矩形区域。

1.7.2 地下水环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目行业类别为“E 电力-30、火力发电（包括热电）—除燃气发电工程外的-不新建灰场”，属于 III 类项目。本项目选址位于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区（代码为 H084415002S01），不位于集中式饮用水水源保护区、特殊地下水资源保护区；本项目选址不在于集中式饮用水水源保护区、特殊地下水资源保护区敏感区域，也不在集中式饮用水源准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水源地等较敏感区域；根据现场调查及资料收集，项目周边村民全部饮用自来水，目前没有村民开采地下水作为饮用水源，项目所在区地下水环境敏感程度为不敏感。因此，本项目地下水环境评价工作等级定为三级。详见表 1.7-6。

表 1.7-6 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
等级判定	III 类，不敏感，评价等级为三级		

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的有关规定，本项目地下水环境评价等级为三级，确定地下水评价范围为项目建设区及其附近约 3.64km² 同一水文地质单元。

1.7.3 声环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关声环境影响评价工作等级划分的基本原则，项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类标准地区，确定本项目的声环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

本项目声环境评价范围为项目用地范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内。

1.7.4 土壤环境评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），并结合本项目的特点可知，本项目为土壤环境污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目属于附录 A 土壤环境影响评价项目类别“电力热力燃气及水生产和供应业-火力发电（燃气发电除外）”，属于 II 类项目。本项目全厂陆域占地面积为 67.82hm²，大于 50hm²，其中本项目用地面积为 3.04hm²，全厂占地规模为大型。本项目所在区域最近的土壤环境保护目标距离为项目西侧约 600m 处的澳仔村（居住区），土壤环境敏感程度判断为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价工作等级为二级，详见表 1.7-7。

1.7-7 土壤环境评价工作等级划分

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

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为污染型项目，二级评价为项目用地范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内。

1.7.5 环境风险评价等级及评价范围

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分别对本项目进行风险等级的判别。

表 1.7-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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 1.7-9 建设项目环境风险潜势划分一览表

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 1.7-10 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*
*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，详见导则附录 A。				

根据本项目风险物质调查和 Q 值计算，本项目 Q 值为 20.949， $10 < Q < 100$ ；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1，本项目对应 M 值为 5，以 M4 表示；已知 Q 值和 M 值，对应上述表 1.7-8，得出本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。根据环境风险评价章节环境敏感程度分级，本项目大气敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E2。结合上述表 1.7-9，本项目大气环境风险潜势为 II 级，地表水环境风险潜势为 I 级，地下水环境风险潜势为 II 级。根据表 1.7-10，本项目大气风险评价等级为三级，地下水风险评价等级为三级，地表水风险评价等级为简单分析。

（2）评价范围

以项目区为中心，自项目边界外延 3km 的区域。

1.7.6 生态环境评价等级及评价范围

（1）评价等级

本项目在华润电力海丰电厂厂址红线内的预留用地处建设，不新增占地。对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类扩建项目，可做生态影响分析，因此，本项目生态环境影响评价等级为生态影响分析。

（2）评价范围

本次扩建工程在华润电力海丰电厂现有厂区进行建设，不新增用地。根据本项目生态环境影响评价等级，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），同时考虑本工程直接生态影响（主要是施工期）和间接生态影响（施工期和营运期），确定本项目生态环境评价范围为自项目边界外延 200m 的区域。

1.7.7 电磁环境影响评价等级及评价范围

本项目配套 500kV 变电站，500kV 配电装置采用屋外式 GIS 设备，新建 1 台容量为 1×1140MVA 的主变，变电站内主变压器采用户外布置。

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1.7-11，评价范围见表 1.7-12。

表 1.7-11 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站	户外式	一级

表 1.7-12 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	类型评价范围
交流	500kV	变电站	站界外 50m

本项目环境影响评价工作等级与评价范围汇总见表 1.7-13。

表 1.7-13 评价工作等级与评价范围汇总表

内容	评价等级	评价范围	依据
大气环境	一级	以项目厂址为中心区域，自厂界外延 50km 矩形区域	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
地下水环境	三级	项目建设区及其附近同一水文地质单元约 3.64km ² 的区域	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
声环境	三级	项目用地范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
土壤环境	二级	项目用地范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内	《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
环境风险	三级	以项目区为中心，自项目边界外延 3km 的区域	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）
生态环境	生态影响分析	项目边界外延 200m 的区域	《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）
电磁环境	一级	站界外 50m	《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）

1.8 环境保护目标

1.8.1 陆域环境保护目标

根据各环境要素的评价等级，结合相关图件及现场踏勘，确定本项目陆域评价范围内环境保护敏感点分布具体详见表 1.8-1 和图 1.8-1。

表 1.8-1a 电磁环境保护目标一览表

序号	名称	功能	数量	建筑物层/高度	影响规模	导线对地高度	与升压站相对位置	环境敏感因素	保护要求

1	生产 办公楼	办公 楼	1 栋	7 层 /21m	约 50 人	/	1、2#机组 变电站西 侧，3、4# 机组变电站 东侧	工频 电磁 场	电磁环境满足《电 磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 频率 0.05kHz 的公 众曝露控制限值 (4000V/m、 100μT)

表 1.8-2b 其他陆域环境因素保护目标一览表

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
1	鲘门社区	深汕特别合作 区鲘门镇	1578	3222	居民区	5000	大气二类区	东北	6490
2	石牌村				居民区	600		东北	
3	红源村				居民区	2000		东北	
4	民生村				居民区	3000		东北	
5	朝面山村				居民区	750		东北	
6	民新村				居民区	1600		东北	
7	民安村				居民区	450		东北	
8	百安村				居民区	850		东北	
9	青年村	海丰县附城镇	25630	14358	居民区	500		东北	32380
10	银液村	海丰县梅陇镇	13818	11454	居民区	1800		东北	14660
11	南山村				居民区	1400		东北	
12	联兴村				居民区	1500		东北	
13	银丰村				居民区	1420		东北	
14	新寮村				居民区	1630		东北	
15	月池村				居民区	1910		东北	
16	红阳村				居民区	960		东北	
17	新兴村				居民区	1000		东北	
18	云路村				居民区	1400		东北	
19	永红村				居民区	1200		东北	
20	高中村				居民区	1000		东北	
21	联平村				居民区	2300		东北	

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
22	东家亚村				居民区	1500		东北	
23	梅联村				居民区	2200		东北	
24	新渔村				居民区	1100		东北	
25	水踏村				居民区	1200		东北	
26	东风村				居民区	1000		东北	
27	石洲村				居民区	960		东北	
28	东港村				居民区	1050		东北	
29	石安村				居民区	1520		东北	
30	梅西村				居民区	2170		东北	
31	石南村				居民区	2180		东北	
32	东联村				居民区	760		东北	
33	屿岭村				居民区	1130		东北	
34	围湖村				居民区	1140		东北	
35	仓兜村				居民区	1430		东北	
36	梅陇镇区				居民区	14000		东北	
37	联新村	海丰县联安镇	20692	12470	居民区	1300		东北	24200
38	和平村				居民区	1400		东北	
39	霞埔村				居民区	4500		东北	
40	永乐村				居民区	1500		东北	
41	联北村				居民区	2400		东北	
42	坐头村				居民区	1800		东北	
43	唐厝村				居民区	1300		东北	

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
44	友爱村				居民区	2500		东北	
45	联英村				居民区	1500		东北	
46	坡平村				居民区	2900		东北	
47	联南村				居民区	1700		东北	
48	围寮村				居民区	1700		东北	
49	联川村				居民区	3200		东北	
50	田心村				居民区	2200		东北	
51	联田村				居民区	3400		东北	
52	赤石社区	深汕特别合作 区赤石镇	2103	6322	居民区	4000		东北	6590
53	新城村				居民区	1740		东北	
54	明溪村				居民区	560		北	
55	碗窑村				居民区	700		东北	
56	圆墩村				居民区	800		北	
57	新联村				居民区	2260		东北	
58	明热村				居民区	1420		北	
59	新里村				居民区	1660		东北	
60	冰深村				居民区	800		北	
61	洛坑村				居民区	870		东北	
62	大安村				居民区	3400		东北	
63	赤石村				居民区	1200		东北	
64	鹅埠社区	深汕特别合作 区鹅埠镇	-3416	5257	居民区	4000		西北	6700
65	新园村				居民区	780		西北	

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
66	西南村				居民区	600		西北	
67	西湖村				居民区	1200		西北	
68	蛟湖村				居民区	1800		西北	
69	上北村				居民区	1580		西北	
70	下北村				居民区	1000		西北	
71	田寮村				居民区	900		西北	
72	红罗畲族村				居民区	650		西北	
73	万中村	海丰县海城镇	24468	19538	居民区	1660		东北	29830
74	埔仔村				居民区	1500		东北	
75	新村	汕尾市汕尾城区	26695	2352	居民区	1120		东	19360
76	浪清村				居民区	1660		东	
77	新北村				居民区	500		东	
78	南湖村				居民区	3650		东	
79	金町村				居民区	3140		东	
80	梅陇农场	海丰县梅陇农场	15948	7000	居民区	2000		东北	21180
81	大塭村				居民区	300		东北	
82	长坑村	海丰县多祝镇	-15712	19877	居民区	1500		西北	26080
83	坐头	惠东县黄埠镇	-6550	402	居民区	4000		西北	6300
84	群英				居民区	350		西	
85	黄埠镇区				居民区	50000		西	
86	盐洲				居民区	7000		西南	
87	霞坑				居民区	2000		西南	

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
88	沙埔				居民区	600		西南	
89	联新				居民区	280		西南	
90	西冲				居民区	1200		西南	
91	三洲				居民区	1500		西南	
92	新渔				居民区	1500		西	
93	吉隆镇区	惠东县吉隆镇	-9661	3998	居民区	25000		西北	9670
94	轿岭村				居民区	1000		西北	
95	汉塘村				居民区	3500		西北	
96	平政村				居民区	4000		西北	
97	大华村				居民区	1500		西北	
98	埔仔村				居民区	4000		西北	
99	招贤村				居民区	1800		西北	
100	平海镇区	惠东县平海镇	-10338	-9896	居民区	18000		西南	17020
101	东海村				居民区	1500		西南	
102	大园村				居民区	2200		西南	
103	港尾村				居民区	1200		西南	
104	东和村				居民区	1300		西南	
105	万科双月湾度假村				居民区	4000		西南	
106	双月湾				居民区	20000		西南	
107	六乡村				居民区	1200		西南	
108	油麻园村				居民区	900		西南	
109	径口村				居民区	600		西南	

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
110	寨头村	惠东县平山街道	-197778	19877	居民区	700		西南	
111	鹧洞村				居民区	800		西南	
112	鹤楼村				居民区	800		西北	
113	下联村				居民区	900		西北	33390
114	龙坑				居民区	200		西北	
115	新民村	惠东县铁涌镇	-17406	-2634	居民区	200		西南	14260
116	新寮村				居民区	700		西南	
117	油麻地村				居民区	450		西	
118	黄坑村				居民区	1100		西	
119	大岭背村				居民区	950		西	
120	赤岸村				居民区	750		西	
121	沙桥村				居民区	800		西	
122	河潭村				居民区	750		西	
123	溪美村				居民区	700		西	
124	梁屋村				居民区	800		西	
125	光明村				居民区	800		西	
126	好招楼村				居民区	2000		西	
127	小屯村				居民区	650		西	
128	三多村				居民区	500		西	
129	田洋村				居民区	600		西	
130	石桥村				居民区	780		西	
131	大村村				居民区	670		西	

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
132	新建村				居民区	620		西	
133	铁涌镇区				居民区	18000		西	
134	莲蓬村	惠东县稔山镇	-17745	3902	居民区	500		西北	20780
135	大埔屯社区				居民区	1780		西北	
136	芙蓉村				居民区	900		西北	
137	范和村				居民区	2890		西北	
138	富力湾				居民区	3800		西北	
139	稔山镇区				居民区	21000		西北	
140	北爷庙	海丰县黄埠镇	-3650	-4624	居民区	240		西南	5970
141	排角村	深汕特别合作 区鲘门镇	3737	4556	居民区	350		东北	5820
142	桥仔头村		3797	4814	居民区	480		东北	6060
143	沙浦村		2276	4191	居民区	155		东北	4670
144	红泉村		3423	4643	居民区	520		东北	5690
145	香坑村	深汕特别合作 区小漠镇	-1555	4336	居民区	100	大气二类区； 环境风险保护 目标	北	4590
146	小漠镇		-560	1869	居民区	10970		北	1630
147	壹号公寓		-1532	1629	居民区	90		西北	1970
148	元新村		-1640	1333	居民区	560		西北	1820
149	新圩村		-2012	998	居民区	360		西北	1910
150	九兴群村		-2579	1038	居民区	120		西北	2470
151	埔仔村		-2775	998	居民区	380		西北	2640
152	大汾坡村		-2663	583	居民区	340		西北	2370
153	新寨村		-3698	601	居民区	450	大气二类区	西北	3370

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
154	新田坑村		-4302	198	居民区	52	大气二类区； 环境风险保护 目标	西	3980
155	黄金沙滩度假村		-2691	-757	居民区	480		西	2410
156	澳渔港度假村		-1733	-827	度假区	600		西南	1500
157	叶舟山老村		-2133	-827	居民区	40		西	1640
158	叶舟山新村		-2010	-532	居民区	250		西	1920
159	大澳村		-1499	-142	居民区	560		西	1060
160	沃仔沟村		-931	41	居民区	320		西	478
161	南香村		3	4175	居民区	1250	大气二类区	北	4090
162	华侨城赤湖纯水岸（在建）		441	4382	居民区	/		北	4320
163	九龙湾花园（在建）		-1481	3933	居民区	/		北	4140
164	鲘门镇芒屿岛	深汕特别合作 区鲘门镇	6459	2937	/	/	大气二类区	东	610
165	海丰县圆墩三角山县级 森林公园	深汕特别合作 区	-1838	8582	一类区	/	大气一类区	北	9020
166	汕尾海丰莲花山地方级 森林自然公园	深汕特别合作 区和海丰县	5895	6493	一类区	/		东北	8330
167	鲘门烟墩山风景区	深汕特别合作 区	11821	4179	一类区	/		东	12020
168	汕尾海丰鸟类地方级自 然保护区东关联安围片 区（海丰范围）	海丰县	15321	8017	一类区	/		东	16820
169	惠东港口海龟国家级自 然保护区	惠东县	-12957	-19079	一类区	/		西南	23660
170	惠东红树林市级自然保 护区		-9175	-2313	一类区	/		西	8660

序号	保护目标名称	所属行政区	坐标		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址 距离(m)
			X	Y					
171	大澳小学	深汕特别合作区	-1840	-228	学校	120	大气二类区	西	1440
172	云新学校		-2696	932	学校	240		西北	2550
173	元云小学		-2663	961	学校	240		西北	2570
174	东旺小学		-764	2735	学校	180		北	2680
175	童星幼儿园		-698	2708	学校	200		北	2610
176	小漠中学		-863	2239	学校	900		北	2160
177	小漠中心小学		-893	2119	学校	540		北	1980
178	小天才幼儿园		-927	2095	学校	200		北	2000
179	南香小学		85	4364	学校	180	大气二类区	北	4340
180	红泉小学		3619	4629	学校	180		东北	5740
181	南香卫生站		-254	4273	医院	20		北	4260

备注：选取选取 3#机组锅炉烟气排放烟道中心为中心原点，坐标为（0,0），其经纬度坐标为：115°03'9.152"E，22°45'26.874"N。

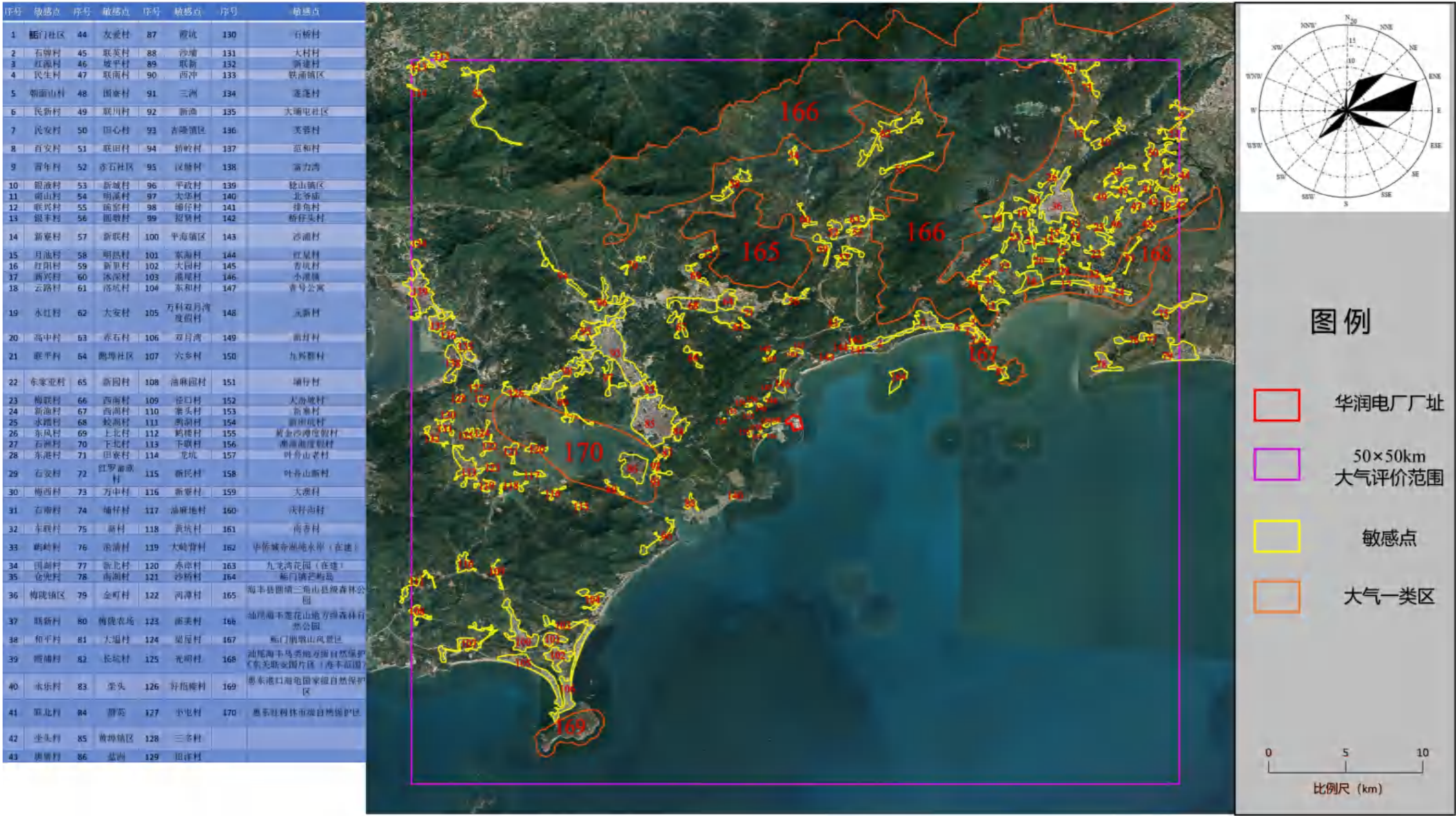


图 1.8-1a 本项目大气环境影响评价范围及敏感点分布图（50*50km）

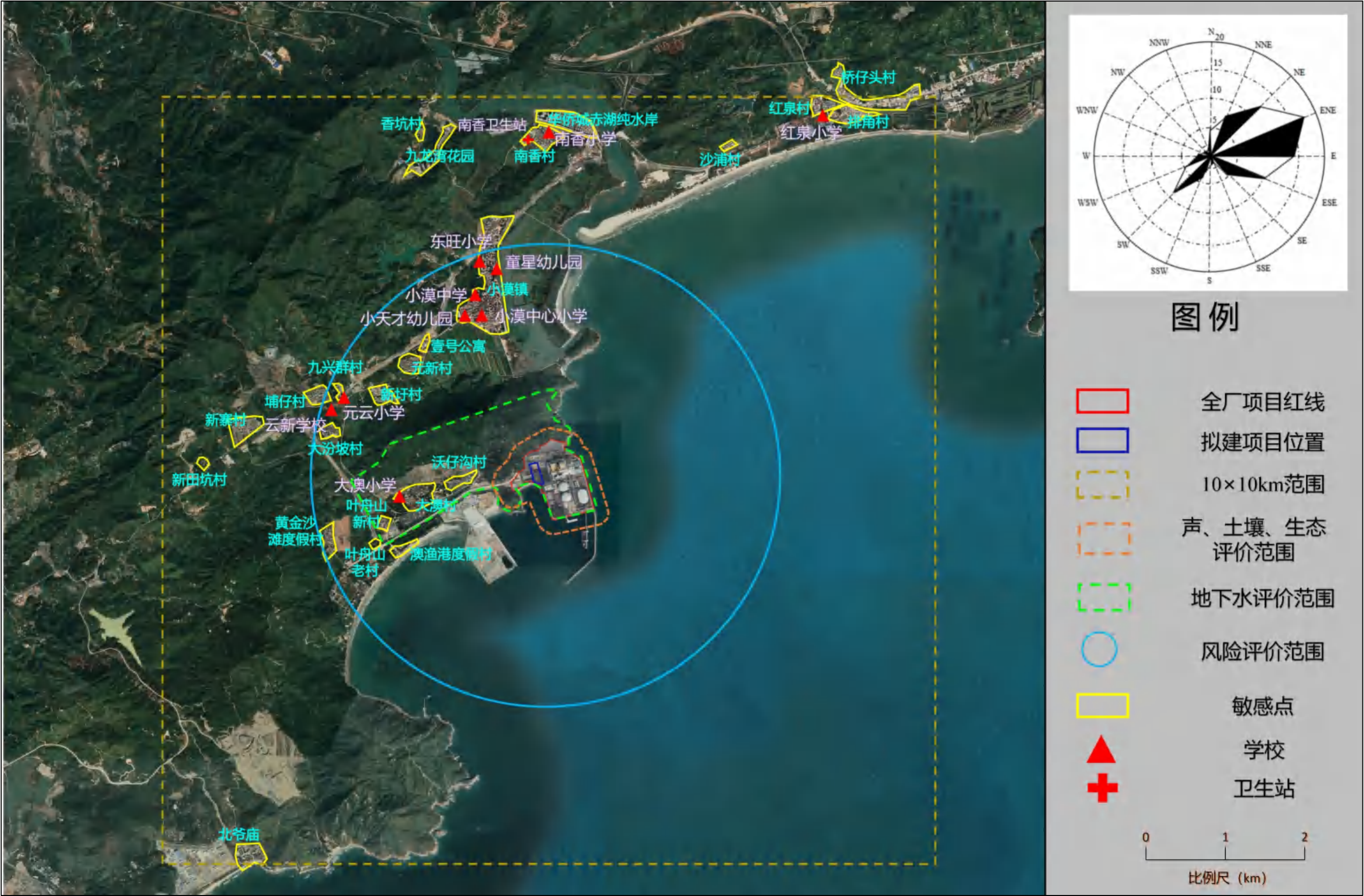


图 1.8-1b 本项目环境影响评价范围及敏感点分布图（其中大气 10*10km）

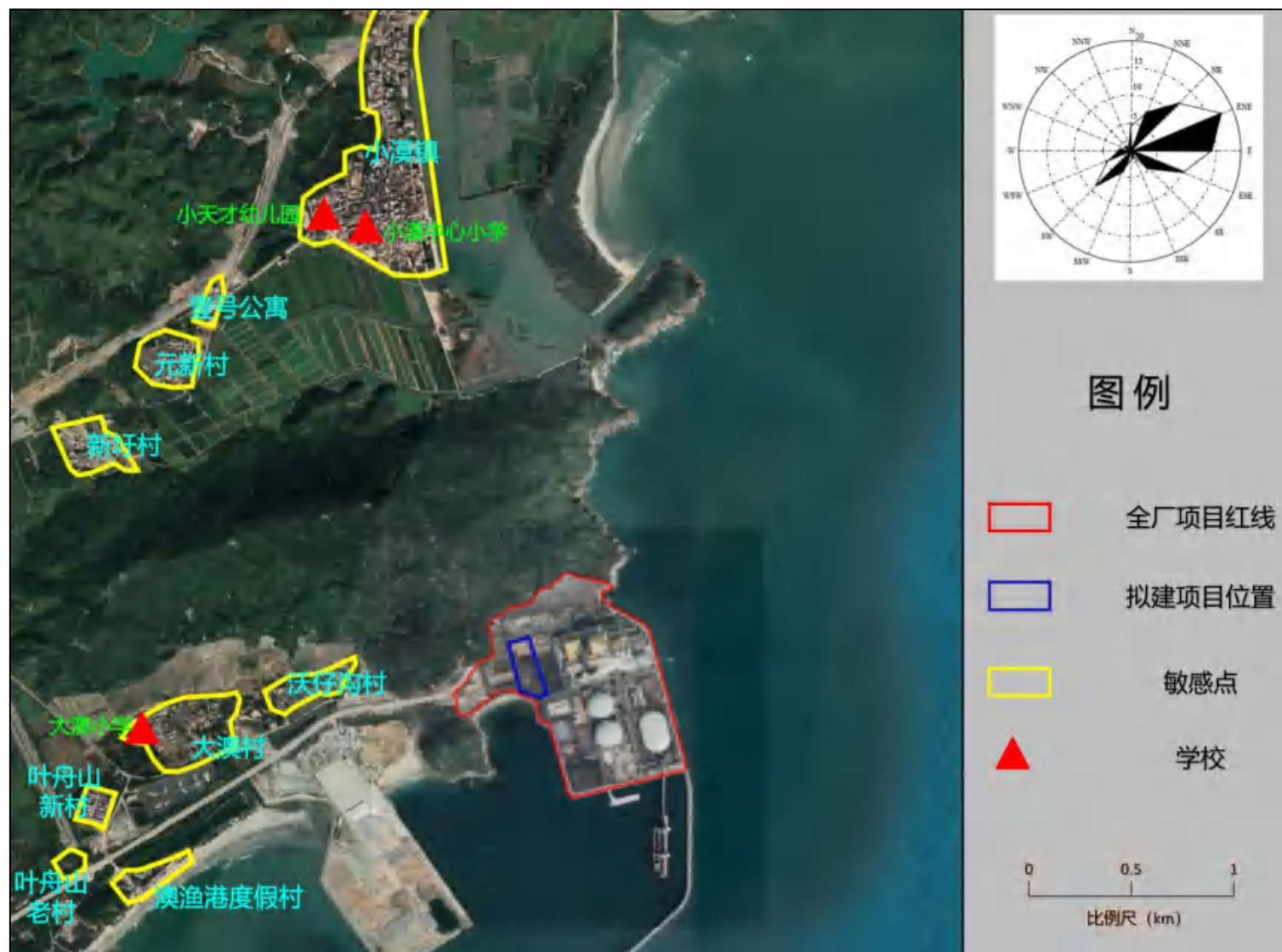


图 1.8-1c 本项目附近 2km 范围内部分环境保护目标图



图 1.8-1d 本项目电磁环境影响评价范围及敏感点分布图

2. 现有工程回顾性评价

2.1 现有工程基本情况

华润电力海丰电厂于 2008 年由华润电力控股有限公司筹建，地点位于广东省深圳市深汕特别合作区（原汕尾市海丰县）小漠镇，全厂陆域占地面积为 67.82hm²。电厂主要从事火力发电和城市生活污水处理（掺烧），是广东省电力系统中大型骨干燃煤电厂。华润电力海丰电厂厂址东侧和南侧为南海红海湾海域，西侧隔红海湾浅滩、南孚仔山为小漠国际物流港，北侧为南蛇山，四至情况如图 2.1-1 所示。

华润电力海丰电厂现有工程内容包括已建工程和已批未建工程，总投资 1224295.02 万元，其中环保投资 105018.53 万元。其中，已建工程包括：①建有 2×1000MW 超超临界燃煤发电机组（1~2#机组），年发电 5500h，年发电量约 110 亿 kW·h；②建有屋顶分布式光伏发电系统，年发电量为 401 万 kWh；③建有生活污水综合利用设施，于 1~2#机组锅炉掺烧含水率 80%的污泥 300t/d、掺烧含水率 40%的污泥 1400t/d；④建有 CCUS 碳捕集利用工程，年捕集 20000 吨二氧化碳。已批未建工程包括：建设生活污水干化设施，干化和掺烧含水率 60%的污泥 600t/d。拟建工程包括：拟建 1×1000MW 超超临界燃煤发电机组（3#机组），年发电 5500h，年发电量约 55 亿 kW·h。

华润海丰电厂现有工程建设分区情况如图 2.1-2 所示，现有已建工程部分设施图如图 2.1-3 所示。

2.2 现有工程历次环评审批及验收情况

2010 年，华润电力控股有限公司向生态环境部（原“环境保护部”）申报《广东华润海丰电厂“上大压小”新建工程环境影响报告书》，于 2010 年 12 月 29 日获得环境影响报告书批复（环审[2010]428 号），主要建设内容为：新建 2 台 1000MW 超超临界发电机组，配置 2 台超超临界直流煤粉锅炉，同步建设除尘、脱硫及脱硝系统，配套建设码头、储煤场、给排水、污水处理等公用及辅助设施。电厂于 2012 年 12 月开工建设，2#机组于 2015 年 1 月建成调试，3 月投入试运行，1#机组于 2015 年 3 月建成，5 月投入试运行，2 台机组于 2015 年 12 月通过广东省生态环境厅验收，验收文号：粤环审[2015]615 号；两台机组同时于 2016 年 3 月通过广东省生态环境厅（原“广东省环境保护厅”）关于燃煤机组达到超低排放标准环保验收（粤环函[2016]203 号）。

2016 年，华润电力海丰电厂备案建设了分布式光伏发电项目，主要在厂区利用建筑屋顶及附属场地建设单晶硅光伏发电组件，装机容量为 3.8MW_p，年发电量为 401 万 kWh，备案号：深汕农环批[2016]10 号。

2017 年，华润电力海丰电厂与中电环保（深汕特别合作区）生物能源有限公司合作开展一期污泥掺烧项目，于 2018 年向原深汕特别合作区农林水务和环境保护局申报《中电环保华润深汕污泥处理处置项目（一期）环境影响报告书》，同年 8 月获得环境影响报告书批复（深汕农环批[2018]38 号），主要建设内容为：建设湿污泥接收储存系统、湿污泥输送系统、臭气收集系统等，采用直接掺烧工艺，将污泥与燃煤掺混后送入发电机组锅炉焚烧处置，处理规模为含水率 80%的污泥 300t/d。一期污泥掺烧项目于 2018 年 9 月开始建设，11 月建成投入试运行，2019 年 7 月通过自主验收。

2018 年，华润电力海丰电厂着手开展 CCUS 碳捕集项目，于 2018 年底向原深汕特别合作区农林水务和环境保护局申报《华润海丰电厂 CCUS 碳捕集项目环境影响报告表》，2019 年 1 月获得环境影响报告表批复（深汕农环批[2019]9 号），主要建设内容为：建设烟气预处理系统，胺吸收法和膜分离法二氧化碳补给系统和压缩提纯、储存系统以及配套的辅助系统或设施，利用电厂 1#机组湿式除尘后的烟气提取 CO₂，将提取的 CO₂ 储存于厂内，外售至工业企业，年捕集 20000 吨液态 CO₂。CCUS 碳捕集项目于 2019 年 4 月开工建设，9 月建成调试，2021 年 10 月通过自主验收。

2020 年，华润海丰电厂与中电环保（深汕特别合作区）生物能源有限公司合作开展二期污泥掺烧项目，并向深圳市生态环境局深汕管理局申报《中电环保华润深汕污泥处理处置项目（二期）环境影响报告书》，同年 5 月获得环境影响报告书批复（深环深汕批[2020]8 号），主要建设内容为：卸料车间（封闭微负压）3 座、储存车间（封闭微负压）1 座、干化车间（封闭微负压）1 座、污泥输送系统、废水处理系统、废水收集系统等，采用干化掺烧+直接掺烧结合工艺，将含水率 60%的污泥干化后和含水率 40%的污泥一起与燃煤掺混送入发电机组锅炉进行焚烧处置，掺混比例为 9.48%，其中含水率 60%的生活污泥 600t/d，含水率 40%的生活污泥 1400t/d。二期污泥处置项目建成后，中电环保华润深汕污泥处理处置项目（一期）作为备用工程。中电环保华润深汕污泥处理处置项目（二期）第一阶段工程于 2020 年 5 月 15 日开工建设，2020 年 11 月 15 日建成调试，2021 年 11 月 20 日通过第一阶段自主验收，二期项目第一阶段工程规模为掺烧含水率 40%的生活污泥 1400t/d，含水 60%的生活污泥干化系统设施（包含污泥干化车间 1 座，60%湿污泥干化机及配套废水收集与处理设施），目前未建设。

2022 年，华润电力海丰电厂着手筹建 3#机组扩建项目，于 2022 年 10 月向深圳市生态环境局申报《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，主要建设内容为：扩建 1 套超超临界变压运行直流锅炉、1 套超超临界压力凝汽式汽轮机、1 套水氢氢冷汽轮发电机，并配套扩建除尘、脱硫及脱硝系统，且同步建设辅助、公用工程；3#机组扩建工程不对煤码头、重件码头和事故应急灰场进行扩建，全部依托 1~2#机组。3#机组扩建工程计划于 12 月初开工建设。

华润电力海丰电厂现有工程环保手续履行情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 华润电力海丰电厂现有工程环保手续履行情况一览表

序号	审批内容	审批时间	批复内容	验收内容及建设情况
1	《广东华润海丰电厂“上大压小”新建工程环境影响报告书》（环审[2010]428 号）	2010 年 12 月 29 日	新建 2 台 1000 兆瓦超超临界发电机组，配置 2 台超超临界直流煤粉锅炉，同步建设除尘、脱硫及脱硝系统，配套建设码头、储煤场、给排水、污水处理等公用及辅助设施。	粤环审[2015]615 号：新建 2 台 1050 兆瓦超超临界发电机组，配置 2 台 3099 吨/小时超超临界直流煤粉锅炉，同步建设脱硝、除尘、脱硫系统，配套建设码头，储煤场、给排水，污水处理等公用及辅助设施。 粤环函[2016]203 号：新建华润海丰电厂 1、2 好机组直接达到超低排放标准
2	《华润海丰电厂 3.8MWp 屋顶分布式光伏发电项目》（备案号：深汕农环批[2016]10 号）	2016 年 12 月 7 日	在华润海丰电厂厂区内利用建筑物屋顶及附属场地建设分布式光伏发电项目，装机容量 3.8MWp，年发电量为 401 万 kWh，占地面积 51400 平方米，拟选用单晶硅光伏组件数量 10728 片。工程采用组串式光伏系统，组件组串逆变后，经过汇流箱汇流，通过 10kV 升压箱升变压，接入汕尾 110kV 华润变电站最终并网。	/
3	《中电环保华润深汕污泥处理处置项目（一期）环境影响报告书》（深汕农环批[2018]38 号）	2018 年 8 月 20 日	建设湿污泥接收储存系统、湿污泥输送系统、臭气收集系统等，采用直接掺烧工艺，将污泥与燃煤掺混后送入发电机组锅炉焚烧处置，处理规模为含水率 80%的污泥 300t/d。	自主验收：项目新建湿污泥接收储存系统（卸料车间和湿污泥车间）、湿污泥输送系统，配置中控及配电室，同步建成臭气收集系统，采用直接掺烧工艺，污泥与燃煤掺混后送入发电机组锅炉焚烧处置，设计规模为日处理 300 吨含水率 80%的污泥。
4	《华润海丰电厂 CCUS 碳捕集项目环境影响报告表》（深汕农环批[2018]38 号）	2019 年 1 月 30 日	建设烟气预处理系统，胺吸收法和膜分离法二氧化碳补给系统和压缩提纯、储存系统以及配套的辅助系统或设施，利用电厂 1#机组湿式除尘后的烟气提取 CO ₂ ，将提取的 CO ₂ 储存于厂内，外售至工业企业，年捕集 20000 吨液态 CO ₂ 。	自主验收：通过 CCUS 碳捕集利用封存技术，将 1 号机组湿式除尘器后的烟气中的二氧化碳捕集、提纯、储存、外售至工业企业。设计年捕集 20000 吨二氧化碳，主要建设内容包括烟气预处理系统，胺吸收法和膜分离法二氧化碳捕集系统和压缩提纯、储存系统以及配套的电气、热控、土建、结构、暖通、消防、电控楼、压缩机房和展厅等辅助系统或设施。
5	《中电环保华润深汕污泥处理处置项目	2020 年 5 月 13 日	建设卸料车间（封闭微负压）3 座、储存车间（封闭微负压）1 座、干化车间（封闭微	第一阶段工程自主验收：建设掺烧含水率 40%的生活污泥 1400t/d 项目。

序号	审批内容	审批时间	批复内容	验收内容及建设情况
	(二期) 环境影响报告书》 (深环深汕批[2020]8 号)		负压) 1 座、污泥输送系统、废水处理系统、废水收集系统等, 采用干化掺烧+直接掺烧结合工艺, 将含水率 60% 的污泥干化后和含水率 40% 的污泥一起与燃煤掺混送入发电机组锅炉进行焚烧处置, 掺混比例为 9.48%, 其中含水率 60% 的生活污泥 600t/d, 含水率 40% 的生活污泥 1400t/d。二期污泥处置项目建成后, 中电环保华润深汕污泥处理处置项目(一期) 作为备用工程。	第二阶段工程掺烧中含水率 60% 的生活污泥 600t/d 项目暂未建设。
6	《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》	正在走审批流程	扩建 1 套超超临界变压运行直流锅炉、1 套超超临界压力凝汽式汽轮机、1 套水氢氢冷汽轮发电机, 并配套扩建除尘、脱硫及脱硝系统, 且同步建设辅助、公用工程; 不对煤码头、重件码头和事故应急灰场进行扩建, 全部依托 1~2#机组。	3#机组 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目计划于 2022 年 12 月开工建设。



图 2.1-1a 海丰电厂卫星四至图

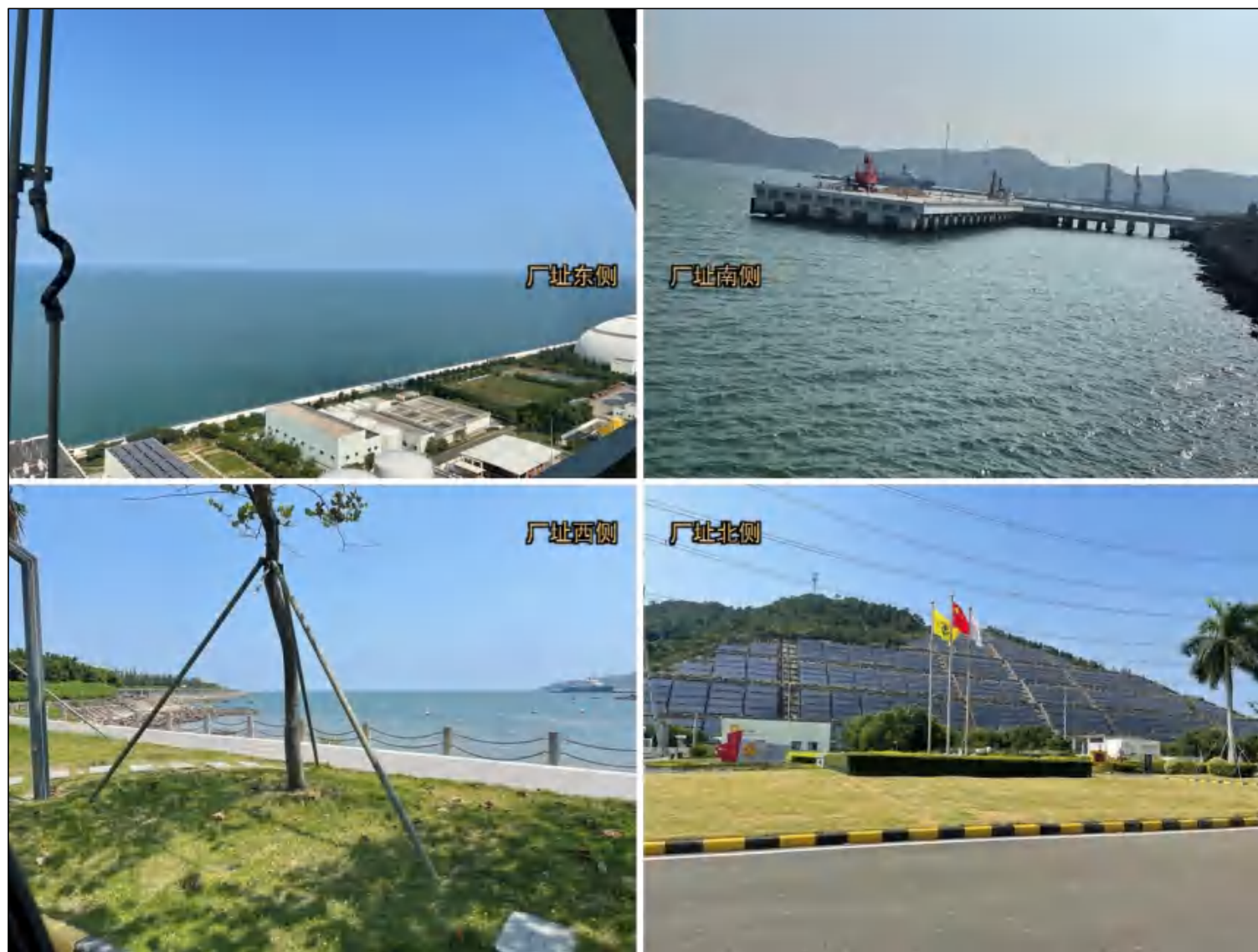


图 2.1-1b 海丰电厂四至实景图



图 2.1-2 电厂现有工程建设分区情况图



图 2.1-3 电厂已建工程部分设施图

2.3 现有工程建设内容

华润海丰电厂现有工程主要建设内容如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 华润海丰电厂现有工程主要建设内容一览表

名称			建设内容	建设情况
主体工程	燃煤发电机组 1~2#	锅炉	2 台超超临界直流燃煤粉锅炉，蒸发量 $2 \times 3099\text{t/h}$ 。	已建
		汽轮机	2 台超超临界凝气式汽轮机，出力 $2 \times 1050\text{MW}$ 。	
		发电机	2 台自并励静止励磁、水氢氢冷却发电机，容量 $2 \times 1050\text{MW}$ 。	
	燃煤发电机组 3#	锅炉	1 台超超临界变压运行直流锅炉，最大连续蒸发量 2774t/h 。	拟建
		汽轮机	1 台超超临界凝气式汽轮机，额定功率 1000MW 。	
		发电机	1 台水氢氢冷汽轮发电机，自并励静止励磁，额定功率 1000MW 。	
	污泥掺烧一期（备用工程）	湿污泥接收储存系统	全封闭负压式卸料（污泥）车间 1 座，内设 1 个容积为 200m^3 地下湿污泥仓。	已建
		污泥输送系统	输送管道（湿污泥仓至布料器）。	
			布料器 2 套，布置于电厂两条输煤皮带上方。	
	污泥掺烧二期	污泥接收储存系统（部分已批未建）	封闭式微负压卸料车间 3 座，内设汽车卸料位 11 个。	60%含水率污泥干化及掺烧项目未建，其余已建
			封闭式微负压储存车间 1 座，内设：含水率 60%污泥卸料仓 1 座（已批未建）、储存池 1 座（已批未建）、中转仓 1 座（已批未建）；含水率 40%的污泥卸料仓 6 座、储存池 1 座，中转仓 2 座。	
		污泥干化系统（已批未建）	封闭式微负压污泥干化车间 1 座，内设 4 台 60%湿污泥干化机及配套辅助设备。	
		污泥输送系统	抓斗行车 2 套，污泥螺旋输送系统 2 套。	已建
			密闭式输送机（湿污泥储存车间至污泥干化车间（已批未建），污泥干化车间至污泥池（已批未建），污泥池至布料器）。	
			布料器 2 套，布置于电厂两条输送皮带上方	
	CCUS	预处理区	1#机组东侧露天布置	已建
		膜分离 CO_2 捕集区	1#机组东侧	

名称			建设内容	建设情况
		胺法 CO ₂ 捕集区	1#机组东侧露天布置	
		CO ₂ 压缩与冰机房区	1#机组东侧	
		CO ₂ 液化及纯化户外区	1#机组东侧露天布置	
		CO ₂ 充装和储存区	1#机组东侧露天布置	
公用工程	供水系统		已建 1~2#机组循环冷却水采用海水直流供水系统，冷却水源为红海湾海水，取水口设在厂区西侧红海湾海域；其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）和生活用水由已建的海水淡化系统供应，海水淡化系统采用反渗透法（SWRO）海水淡化工艺。	已建
			拟建 3#机组循环冷却水也采用海水直流供水系统，冷却水源仍为红海湾海水，取水口依托 1~2#机组已建取水口；其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）和生活用水由扩建的海水淡化系统供应，扩建的海水淡化系统也采用反渗透法（SWRO）海水淡化工艺。	拟建
	排水系统		雨水通过雨水管网直接排放，全厂共用雨水收集、排放系统；	已建
			已建 1~2#机组海水淡化系统排水和循环冷却水系统排水经排水明渠排入红海湾，排水口设在厂区东北角；生产废水（含油废水、工业废水、脱硫废水、含煤废水、污泥综合利用车间地面及设备车辆冲洗废水、CCUS 吸收塔冲洗废水等）和生活污水经处理后全部回用，不外排。	已建
			拟建 3#机组海水淡化系统排水和循环冷却水系统排水依托 1~2#机组排水明渠和排水口排入红海湾；3#机组含油废水和工业废水依托 1~2#机组工业废水处理系统处理后全部回用，脱硫废水经扩建脱硫废水处理系统处理后全部回用，含煤废水经扩建含煤废水处理系统处理后全部回头，生活污水依托 1~2#机组生活污水处理系统处理后全部回用，3#机组工业废水和生活污水均不外排。	拟建
	冷却系统		已建的 1~2#机组和拟建的 3#机组均采用海水直流冷却	部分拟建
	除灰渣系统		已建的 1~2#机组和拟建的 3#机组均采用灰渣分除、干式输渣机机械除渣，设置正压浓相气力输送除灰系统。	部分拟建
储运工程	煤码头		已建的 1~2#机组设煤码头一座，10×10 ⁴ t 泊位一个，配 2 台 2100t/h 的桥式抓斗卸船机（图 2.1-2 之图一）。	已建
			拟建的 3#机组不扩建煤码头，于现有煤码头预留位置上增加两台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机及配套带式输送机，以提高煤码头的通过能力。	拟建
	重件码头		已建的 1~2#机组已建设有一个重件码头，设计泊位长度 138m（图 2.1-2 之图二），3#机组不扩建重件码头。	已建
	煤场		已建的 1~2#机组已设全封闭圆形煤场 2 个、条形煤场 1 个，总储煤量 50 万吨。	已建

名称			建设内容	建设情况
			拟建的 3#机组拟设全封闭圆形煤场 1 个，可贮煤约 17 万吨。	拟建
	贮灰场		已建的 1~2#机组工程灰渣外运进行资源化综合利用；1~2#机组已设应急灰场 1 个，位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带（图 2.3-1），占地面积 100811m ² ，贮灰库容 195×10 ⁴ m ³ 。	已建
			拟建的 3#机组工程灰渣外运进行资源化综合利用，不扩建和新建应急灰场，依托 1~2#机组已建应急灰场	拟建
	渣仓		已建的 1~2#机组设置 2 个渣仓，用于临时储渣，渣仓容量为 200m ³ 。	已建
			拟建的 3#机组设置 1 个渣仓，用于临时储渣，渣仓容量为 180m ³ 。	拟建
	灰库		已建的 1~2#机组设置 3 个灰库，其中 2 座粗灰库，1 座细灰库（图 2.1-2 之图八）。	已建
			拟建的 3#机组设置 3 个灰库，分别为 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库，直径 12m，高 23.5m，每个灰库有效容积约 1200m ³ 。	拟建
	氨站		已建的 1~2#机组设 1 座液氨站，内设 2×120m ³ 液氨储罐（图 2.1-2 之图六）。	已建
			拟建的 3#机组脱硝系统采用尿素为还原剂，设尿素站 1 座。	拟建
	油库		已建的 1~2#机组油库内设 2×190 m ³ 油罐（图 2.1-2 之图七）用于机组点火，3#机组点火用柴油罐依托 1~2#机组。	已建
辅助工程			全厂已设材料库及检修间、办公楼、宿舍楼、食堂。	已建
环保工程	废气治理设施	除尘系统	已建 1~2#机组设高效低温高频三室五电场除尘器+湿法电除尘器两套，除尘效率≥99.88%。	已建
			拟建的 3#机组设干式低低温静电除尘器一套，除尘器效率设计煤种按 99.91%计，校核煤种按 99.86%计。	拟建
		脱硫系统	已建 1~2#机组设石灰石—石膏湿法脱硫（不设 GGH，无旁路），脱硫效率≥98%。	已建
			拟建的 3#机组设石灰石—石膏湿法脱硫一套，设置 MGGH，不设烟气旁路及增压风机，设计脱硫效率按 98.8%计。	拟建
		脱硝系统	已建 1~2#机组脱硝采用低氮燃烧+SCR 烟气脱硝，脱硝效率≥80%（以液氨为还原剂）。	已建
			拟建的 3#机组脱硝采用低氮燃烧+SCR 烟气脱硝，设计脱硝效率≥82.5%（以尿素为还原剂）。	拟建
		污泥综合利用臭气	污泥综合利用过程产生的臭气引入 1~2#发电机组锅炉焚烧。	已建
		烟囱	已建 1~2#机组 2 台锅炉合用 1 座直立套筒式双管烟囱，高 240m，单筒出口直径 7.8m。	已建
			拟建的 3#机组新建一座烟囱，烟囱出口高度为 240m，出口内直径为 7.3m	拟建
	废水治理设施	工业废水处理系统	已建 1~2#机组的工业废水处理系统设计处理能力 100 m ³ /h，采用三联箱絮凝沉淀工艺。	已建
			拟建的 3#机组不扩建工业废水处理系统，完全依托 1~2#机组。	
		脱硫废水处理系统	已建 1~2#机组的脱硫废水处理系统设计处理能力 4×15m ³ /h，采用中和、沉淀和絮凝工艺。	已建

名称		建设内容	建设情况
		拟建的 3#机组脱硫废水处理系统设计处理能力为 $1 \times 13 \text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为 pH 调整、氧化、反应、凝聚澄清、中和等。	拟建
	含油废水处理系统	全厂含油废水（包括 3#机组）收集至调节池后直接送至工业废水处理系统进行再处理，需要除油时移动式除油装置。除油装置采用真空分离处理工艺，全厂已设置 2 台处理量 $5 \text{m}^3/\text{h}$ 的移动式油水分离器，可兼顾全厂含油废水处理，	已建
	含煤废水处理系统	已建 1~2#机组的含煤废水处理系统设计处理能力 $1 \times 30 \text{m}^3/\text{h}$ ，采用沉淀和絮凝工艺。	已建
		拟建的 3#机组的含煤废水处理系统设计处理能力 $1 \times 13 \text{m}^3/\text{h}$ 。	拟建
	生活污水处理系统	已建 1~2#机组的生活污水处理系统设计处理能力 $2 \times 10 \text{m}^3/\text{h}$ ，采用三级生物接触氧化工艺。	已建
		拟建的 3#机组不扩建生活污水处理系统，完全依托 1~2#机组。	
	CCUS 吸收塔冲洗废水	设置 1 座 8m^3 的废水收集池，最终依托含煤废水处理系统处理。	已建
	污泥综合利用车间地面及设备车辆冲洗废水	依托 1~2#机组含煤废水处理系统处理。	已建
	污泥综合利用冷凝废水（已批未建）	经污泥综合利用工程配套建设污水处理站处理后排入含煤废水处理系统	未建
	事故废水池	项目除了在重点环境区域（化学品储存区、生产装置区等）设置了事故缓冲池、初期雨水收集池外，另外设置废水中转收集池 1 座和工业废水箱 2 个（ $2 \times 3000 \text{m}^3$ ），作为事故应急池。	已建
	噪声治理	1~3#机组降噪选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并加装消音、隔音装置；统筹规划、合理布局。	部分拟建
	固废治理	1~3#机组灰渣、石子煤、脱硫石膏优先外运综合利用，，紧急情况下暂存在贮灰场；其他固废尽可能由来源厂界回收利用，危险废物交由有资质的单位处理，生活垃圾与委托环卫部门定期清理外运。	部分拟建
	扬尘治理	码头配洒水装置；煤场设旋转式自动喷水装置；输煤栈桥和转运站为封闭式；转运站设置干式除尘装置。	部分拟建
配套工程	电气出线	已建的 1~2#机组已设置 500kV 配电装置，2 回输电线路；拟建的 3#机组拟新增一套 500kV 配电装置，共 1 回主变进线。	部分拟建



图 2.3-1a 应急灰场与电厂相对位置关系图



图 2.3-1b 应急灰场现状图

2.4 现有工程平面布置

现有工程陆域占地面积约 67.82hm^2 。已建的 1~2#机组 $2\times 1000\text{MW}$ 燃煤机组设备主要布设在厂区北侧中部区域，1#机组和 2#机组自东向西依次布置，机组南侧分布有 2 个圆形煤场和 1 个条形煤场；污泥综合利用车间（设施）布置在圆形煤场西侧区域。CCUS 碳捕集系统布置在 1#机组东侧。拟建的 3#机组 $1\times 1000\text{MW}$ 燃煤机组设置布设在 2#机组西侧区域，3#机组圆形煤场布设在污泥综合利用车间（设施）南侧，海水淡化系统布设在已建 1~2#机组含水淡化系统南侧。

现有工程平面布置如图 2.4-1 所示。

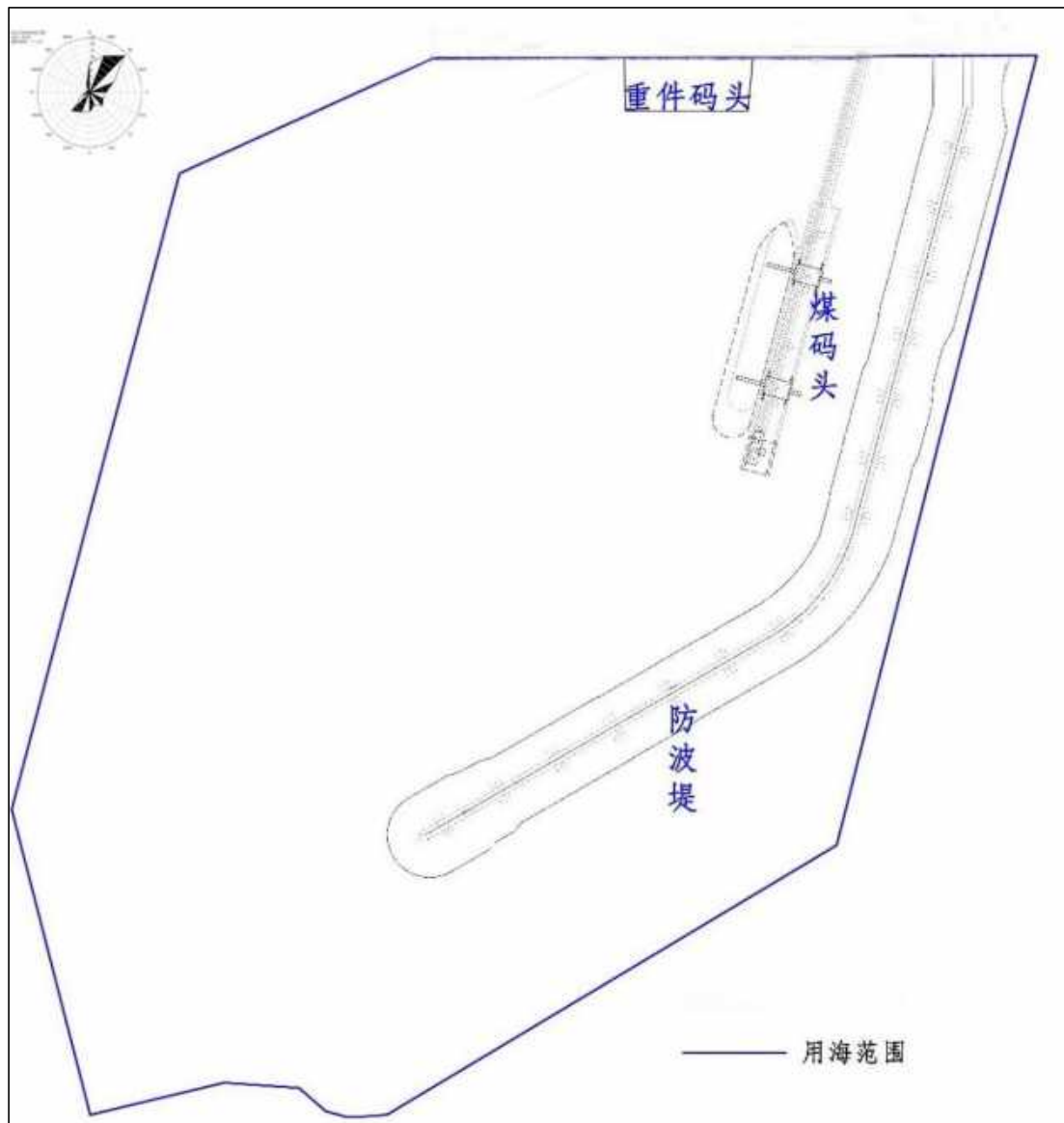


图 2.4-1a 现有工程平面布置图（用海区域）

107

2.5 现有工程主要原辅材料使用情况

2.5.1 煤的来源及煤耗

2.5.1.1 已建 1~2#机组煤的来源及煤耗

华润海丰电厂已建 1~2#发电机组以蒙古汇能集团通汇煤炭经营有限公司提供的蒙西烟煤为设计煤种，晋北烟煤为校核煤种，煤耗情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 已建 1~2#机组煤耗情况一览表

项目	设计煤种		校核煤种	
	一台炉	两台炉	一台炉	两台炉
小时燃煤量 (t/h)	401.65	803.30	380.59	761.18

备注：已建 1~2#机组年利用时数 5500h。

2.5.1.2 拟建 3#机组煤的来源及煤耗

华润海丰电厂拟建 3#发电机组拟采用晋北烟煤为设计煤种，印尼煤为校核煤种，煤耗情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 拟建 3#机组煤耗情况一览表

项目	1×1000 MW (3#机组)	
	设计煤种	校核煤种
小时耗煤量 (t/h)	357.09	406.6
日耗煤量 (t/d)	7141.8	8132
年耗煤(10 ⁴ t/a)	196.40	223.63

备注：拟建 3#机组年利用时数 5500h。

2.5.2 脱硝剂来源及消耗量

2.5.2.1 已建 1~2#机组脱硝剂的来源及消耗量

华润海丰电厂已建 1~2#机组以广东番禺氮化工有限公司提供的液氨作为烟气脱硝还原剂，1~2#机组工程液氨消耗情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 已建 1~2#机液氨消耗量一览表

项目	单位	设计煤种	校核煤种
小时消耗量	kg/h	665.4	646.4
日消耗量	kg/d	13307.8	12928.0
年消耗量	t/a	3659.6	3555.2

备注：已建 1~2#机组年利用时数 5500h。

2.5.2.2 拟建 3#机组脱硝剂消耗量

拟建 3#机组脱硝过程尿素消耗情况见表 2.5-4 所示。

表 2.5-4 拟建 3#机组烟气脱硝过程尿素消耗情况一览表

液氨耗量	单位	设计煤种	校核煤种
小时耗量	t/h	0.335	0.323
日耗量	t/d	6.69	6.47
年耗量	t/a	1839.92	1777.93

备注：拟建 3#机组年利用时数 5500h。

2.5.3 石灰粉来源及消耗量

2.5.3.1 已建 1~2#机组石灰粉的来源及消耗量

华润海丰电厂已建 1~2#机组烟气采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺脱硫，脱硫剂石灰石以外购石灰粉的方案采购，1~2#机组石灰粉购自东莞市海粤实业投资有限公司提供，石灰粉中主要成分见表 2.5-5，石灰粉消耗量见表 2.5-6。

表 2.5-5 已建 1~2#机组石灰石品质参数一览表

项目	单位	设计数据
CaO	%	≥50
MgO	%	≤2.00

表 2.5-6 已建 1~2#机组石灰粉消耗情况一览表

项目	单位	设计煤种	校核煤种
小时消耗量	kg/h	15080	13000
日消耗量	t/d	301.6	260.0
年消耗量	10 ⁴ t/a	5.294	7.150

备注：已建 1~2#机组年利用时数 5500h。

2.5.3.2 拟建 3#机组石灰粉消耗量

华润电力海丰电厂拟建 3#机组烟气也采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，石灰石耗量如下表 2.5-7 所示。

表 2.5-7 拟建 3#机组石灰粉消耗情况一览表

石灰石耗量	单位	设计煤种	校核煤种
小时耗量	t/h	7.92	14.07
日耗量	t/d	158.34	281.31
年耗量	×10 ⁴ t/a	4.36	7.74

备注：拟建 3#机组年利用时数 5500h。

2.5.4 CCUS 碳捕集系统原辅材料消耗情况

已建 CCUS 碳捕集系统主要原材料及其消耗情况见表 2.5-8。

表 2.5-8 现有工程已建 CCUS 碳捕集系统主要原辅材料及消耗情况一览表

序号	名称	用量	来源	最大贮存	运输	流转方式	储存位置

				量	方式		
1	碱液 (4%NaOH)	22.87t/a	外购	11t	汽运	管道转运	压缩提纯区
2	30%乙醇胺溶液	1.5t/a	外购	18t	汽运	管道转运	贫胺管
3	液氨	0.1t/a	外购	4t	汽运	管道转运	液氨储罐
4	干燥剂(活性氧化铝)	0.54t/3a	外购	0.54t	汽运	人工更换	不储存
5	干燥剂(分子筛)	1.09t/3a	外购	1.09t	汽运	人工更换	不储存
6	活性炭	1.27t/5a	外购	1.6t	汽运	人工更换	不储存
7	离子交换树脂	0.5t/2a	外购	0.5t	汽运	人工更换	不储存
8	滤芯	0.5t/2a	外购	0.5t	汽运	人工更换	不储存
9	高分子膜	2t/4a	外购	2t	汽运	人工更换	不储存

2.5.5 冷却水消毒剂和水处理调节剂消耗情况

2.5.5.1 冷却水消毒剂使用情况

(1) 已建 1~2#机组冷却水消毒剂使用情况

已建 1~2#机组取用海水对机组包括凝汽器、开式冷却器及真空泵冷却。海水取水后先需进行消毒，1~2#机组使用次氯酸钠进行海水的消毒。1~2#机组 2×1000MW 机组配套有 2 台制氯装置，每台制氯装置每小时可以制备 80~100kg 的次氯酸钠（浓度约为 1.5g/L），并设有 3×60m³ 的次氯酸钠储罐，年用 384000 吨的次氯酸钠。1~2#机组冷却水消毒剂使用情况如表 2.5-9 所示。

表 2.5-9 1~2#机组冷却水消毒剂使用情况一览表

消毒剂名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
次氯酸钠	384000	144	3×60m ³ 储罐	制氯站	冷却水消毒

备注:制氯站位于厂区西侧取水泵房的北侧。

(2) 拟建 3#机组冷却水消毒剂使用情况

拟建 3#机组仍使用次氯酸钠作为冷却水消毒剂，新增配套一套能力为 130kg/h 的次氯酸钠装置（浓度约为 1.5g/L），并配套增设 1×50m³ 的次氯酸钠储罐储存次氯酸钠。拟建 3#机组约年新增使用浓度为 1.5g/L 的次氯酸钠溶液约 40 万吨/年。拟建 3#机组冷却水消毒剂使用情况如表 2.5-10 所示。

表 2.5-10 拟建 3#机组冷却水消毒剂使用情况一览表

消毒剂名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
次氯酸钠	400000	40	1×50m ³ 储罐	制氯站	冷却水消毒

备注:制氯站位于厂区西侧取水泵房的北侧。

2.5.5.2 其他制水调节剂或水处理调节剂使用情况

(1) 酸碱

①已建 1~2#机组酸碱使用情况

已建 1~2#机组锅炉化学水制水系统按 $4 \times 1000\text{MW}$ 机组容量建成，锅炉化学水制水过程中会用到盐酸和氢氧化钠溶液用于酸碱调节。此外，1~2#机组工业废水和脱硫废水处理过程中也会用到盐酸和氢氧化钠溶液调节废水 pH。1~2#机组在水处理楼的危楼设置有 $2 \times 25\text{m}^3$ 的盐酸罐和 $2 \times 25\text{m}^3$ 的氢氧化钠罐，在脱硫废水处理站设有 5m^3 的盐酸罐。1~2#机组盐酸溶液和氢氧化钠溶液的年用量分别为 1000t/a 和 9000t/a。

已建 1~2#机组制水和水处理系统盐酸和氢氧化钠溶液使用情况见表 2.5-11 所示。

表 2.5-11 已建 1~2#机组制水和水处理过程中酸碱使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
31%盐酸溶液	1000	44	$2 \times 25\text{m}^3$ 储罐	化水楼	调节酸碱度 (pH)
			$1 \times 5\text{m}^3$ 储罐	1~2#机组脱硫废水处理站	
32%氢氧化钠溶液	9000	40	$2 \times 25\text{m}^3$ 储罐	化水楼	

②拟建 3#机组使用情况

拟建 3#机组不扩建锅炉化学水处理系统不扩建，但新增制备锅炉水；此外，3#机组增设 1 套脱硫废水处理系统。因此，3#机组也会新增盐酸溶液和氢氧化钠溶液的使用。拟建 3#机组约年新增使用盐酸溶液 500t/a，氢氧化钠溶液 4000t/a。3#机组在其配套脱硫废水处理站设置 1 个 5m^3 盐酸储罐。

拟建 3#机组制水和水处理系统盐酸和氢氧化钠溶液使用情况见表 2.5-12 所示。

表 2.5-12 拟建 3#机组酸碱使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
31%盐酸溶液	500	4	$1 \times 5\text{m}^3$ 储罐	3#机组脱硫废水处理站	调节酸碱度 (pH)
32%氢氧化钠溶液	4000	/	/	/	

(2) 氨水

①已建 1~2#机组氨水使用情况

已建 1~2# $2 \times 1000\text{MW}$ 机组配套 $2 \times 2\text{m}^3$ 凝结水加氨溶液箱，氨水的用途为防止凝结水发生腐蚀，浓度为 25%，年用量为 120t/a。已建 1~2# $2 \times 1000\text{MW}$ 机组配套 $1 \times 2\text{m}^3$ 闭式加氨溶液箱，氨水的用途为防止闭式循环水发生腐蚀，浓度为 25%，年用量为 123t/a。

已建 1~2#机组氨水使用情况见表 2.5-13。

表 2.5-13 已建 1~2#机组氨水使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
25%氨水	243	4.8	2×2m ³ 凝结水加氨溶液箱	1~2#机组主厂房	防给水腐蚀
			1×2m ³ 闭水加氨溶液箱		

② 拟建 3#机组氨水使用情况

拟建 3#机组氨水主要用于机组闭式循环水和凝结水腐蚀。3#机组配套设置 1×3m³ 凝结水加氨溶液箱和 1×3m³ 闭式加氨溶液箱，氨水浓度为 25%，合计使用量为 123t/a。

拟建 3#机组氨水使用情况如表 2.5-14 所示。

表 2.5-14 拟建 3#机组氨水使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
25%氨水	123	4.8	1×3m ³ 凝结水加氨溶液箱	3#机组主厂房	防给水腐蚀
			1×3m ³ 闭水加氨溶液箱		

2.6 现有工程设备使用情况

华润海丰电厂现有工程设备使用情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 华润海丰电厂现有工程设备使用情况一览表

序号	项目	设备名称		单位	内容	建设情况
1	1~2#燃煤机组	锅炉	种类	—	超超临界、中间再热、平衡通风、固态排渣、全钢结构、Π型露天布置、全悬吊钢结构、内置汽水分离装置的直流煤粉锅炉。	已建
			蒸发量	t/h	2×3033t/h。	
2		汽轮机	种类	—	超超临界、四缸四排汽、单轴、中间再热、凝汽式汽轮机。	
			出力	MW	2×1000	
3		发电机	种类	—	自并励静止励磁，水氢氢冷却	
			容量	MW	2×1000	
4		烟气脱硫装置		种类	石灰石—石膏湿法脱硫	
5		烟气除尘装置		种类	三室五电场静电除尘器	
6		烟囱		种类	2 台炉合用 1 座双筒烟囱，高度 240m，单口直径 7.8m	
7		烟气脱硝装置		种类	低氮燃烧+SCR 烟气脱硝（液氨还原）	
8	3#燃煤机组	锅炉	种类	—	超超临界变压运行直流锅炉，π型或塔式布置、下部螺旋管圈+上部垂直管膜式水冷壁、二次再热、单炉膛、燃烧器切圆或者前后墙对冲布置、平衡通风、固态排渣、全钢结构，露天布置	拟建
			蒸发量	t/h	1×2774t/h	

序号	项目	设备名称		单位	内容	建设情况
9		汽轮机	种类	—	超超临界压力、二次中间再热、单轴、双背压、五缸四排汽，凝汽式汽轮机	
			出力	MW	1×1000	
10		发电机	种类	—	水氢氢冷汽轮发电机，自并励静止励磁	
			容量	MW	1×1000	
11		烟气脱硫装置		种类	石灰石—石膏湿法脱硫。	
12		烟气除尘装置		种类	干式低低温静电除尘器。	
13		烟囱		种类	一座烟囱，烟囱出口高度为 240m，出口内直径为 7.3m	
14		烟气脱硝装置		种类	低氮燃烧+SCR 烟气脱硝（尿素还原）	
11	污泥焚烧一期	螺旋泵		台	4 台，规格 Q=20m³/h	已建
12		地下湿污泥仓		m³	有效容积 2000m³	
13		甲烷、硫化氢探头		个	1 个	
14	污泥焚烧二期	抓斗桥式起重机		台	2 台，电动双梁抓斗桥式起重机，起重能力 20t，两瓣式机械抓斗，抓斗容积：12m³	已建
15		下料螺旋		台	共计 30 台，单轴螺旋，额定输送能力：85m³/h	
16		卸料仓		座	共计 7 座，6×12×3m（2 座）、6×18×3m（1 座）、5×5×3m（7 座）	
17		中转仓		座	6×6×3m（2 座）、6×12×2m（1 座）	
18		配套滑架		台	1 台，6×5m	
19		配套液压站		台	共 2 台	
20		中转仓出料螺旋		台	共计 6 台，单轴螺旋，额定输送能力：10.5m³/h	
21		中转仓出料刮板		台	共 2 台，输送能力：10.5m³/h	
22		主下料皮带		台	共计 4 台，输送能力：400t/h，宽度：1000mm	
23		主下料螺旋		台	共 2 台，有轴螺旋，额定输送能力：833m³/h	
24		皮带秤		台	共 2 台，称重能力：400t/h；宽度：1000mm	
25		热水泵		台	1 台，立式多级离心泵，Q=1m³/h，扬程 40m	已批未建
26		减温水泵		台	2 台，立式多级离心泵，Q=2m³/h，扬程 165m	
27		减温减压器		台	蒸汽流量 18t/h	
28		污泥干化机		台	共计 4 台，去水能力 150t/d，进料含水率：60%，出料含水率：35%~40%	
29		干化机出料螺旋		台	共 2 台，有轴螺旋，额定输送能力：6m³/h	
30		干化机出料皮带		台	1 台，额定输送能力：15t/h，宽度：650mm	
31		皮带机出料螺旋		台	1 台，单轴螺旋，额定输送能力：25m³/h	
32		干泥出料都提		台	2 台，额定输送能力：25m³/h，H=11m	
33		循环水冷却塔		台	共计 5 台，方形横流开式组合塔，冷却水量 500t/h	
34		循环水泵		台	共计 5 台，卧式双吸泵，Q=500m³/h，扬程 30m	

序号	项目	设备名称	单位	内容	建设情况
35		控制系统	批	1 批	已建
36		电子汽车衡	台	额定称重 80t, 台面尺寸 16×3.5m	
37		电动葫芦	台	2 台, 起重量: 5t, 提升高度 12m	
38	CCUS 碳捕集	碱槽	台	1 台, 规格型号: DN3000×3200	已建
39		换热器	台	1 台, 规格型号: DN1000×4277	
40		深度净化塔	台	1 台, $\phi 2400/2800 \times 18000$ 填料: 50 增强聚丙烯阶梯环 H=4m	
41		吸收塔 C-1201	台	1 台, DN1800×41710	
42		解吸塔 C-2202	台	2 台, DN1000×27976	
43		贫胺液罐 T-1200	台	1 台, DN3150×2850	
44		回流液收集罐 V-2200	台	1 台, DN500×2000	
45		蒸汽凝液罐 V-2202	台	1 台, DN900×2130	
46		胺法收集罐 T-3201	台	1 台, DN500×2266	
47		贫胺液冷却器 E-1200	台	1 台, 板式 Q=2.2GJ/hr, S=147m ²	
48		中间冷却器 E-1201	台	1 台, 板式 Q=1.6GJ/hr, S=125m ²	
49		贫富液换热器 E-1202	台	1 台, 板式 Q=9.0GJ/hr, S=289m ²	
50		水洗冷却器 E-1203	台	1 台, 板式 Q=1.3GJ/hr, S=27m ²	
51		解吸塔再沸器 E-2201	台	1 台, 管壳式 Q=7.1GJ/hr	
52		解吸塔冷却器 E-2202	台	1 台, 管壳式 Q=2.3GJ/hr	
53		胺液前置过滤器 F-1200	台	1 台, 高效过滤 1 器, 能力: 7.2m ³ /h	
54		活性炭过滤器 F-1201	台	1 台, 筒式过滤 1 器, 能力: 7.2m ³ /h	
55		胺液后置过滤器 F-1202	台	1 台, 筒式过滤 1 器, 能力: 7.2m ³ /h	
56		胺液收集过滤器 F-3201	台	1 台, 筒式过滤 1 器, 能力: 12m ³ /h	
57		离子交换塔 C-0301	台	1 台, DN700x1400	
58		贫胺液过滤器 F-0301	台	1 台, 筒式过滤 1 器, 能力: 7.2m ³ /h	
59		去离子水过滤器 F-0302	台	1 台, 筒式过滤 1 器, 能力: 7.2m ³ /h	
60		碱液过滤器 F-0301	台	1 台, 筒式过滤 1 器, 能力: 7.2m ³ /h	
61		膜组件	台	1 台, 12inch	
62		膜组件压力容器	套	1 台, 30-36inch MTR 专利设计	
63		碱洗塔	套	1 套, $\sim \phi 1000 \times 7000$	
64		脱硫塔	套	1 套, $\sim \phi 2200 \times 9000$	
65		脱硝塔	套	1 套, $\sim \phi 2200 \times 9000$	
66		中压氨顶预冷器	台	1 台, $\sim \phi 1200 \times 6500$	
67		二氧化碳缓冲罐	台	1 台, $\sim \phi 1000 \times 1600$	
68		二氧化碳压缩机 1300NM ³ /h	套	1 套, L*W*H: 8000*5300*3600	
69		二氧化碳压缩机 700NM ³ /h	套	1 套, L*W*H: 4800*3000*2800	
70		压缩机预冷器	台	1 台, $\sim \phi 325 \times 2100$	
71		吸附器 A/B	台	2 台, $\sim \phi 1200 \times 9000$	
72		干燥器 A/B	台	2 台, $\sim \phi 700 \times 4150$	
73		提纯塔	台	1 台, $\sim \phi 500 \times 11000$	
74		低温储罐	套	2 套, 150m ³	
75		制冷机组配套氨压缩机	台	1 台, L*W*H: 3400*2000*2000	
76		制冷机组配套蒸汽冷凝器	台	1 台, L*W*H: 2600*2000*3500	

2.7 现有给排水工程

2.7.1 给水工程

2.7.1.1 给水水源

华润海丰电厂供水水源包括机组冷却水水源和淡水水源两部分。

已建 1~2#燃煤发电机组采用直流冷却供水系统，冷却水源为海水。1~2#机组其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）和生活用水由其海水淡化系统供应。

拟建 3#燃煤发电机组也采用直流冷却供水系统，冷却水源为海水。3#机组其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）和生活用水由 3#机组配套海水淡化系统供应。

2.7.1.2 循环冷却水系统

华润海丰电厂已建 1~2#机组和拟建的 3#机组循环冷却水系统均采用单元制直流供水系统，且拟建的 3#机组取水依托已建 1~2#机组取水口，采用敞开式取水方式，供水系统流程为：煤码头港池→引水明渠→引水箱涵→进水前池→循环水泵房→压力供水管→凝汽器/水-水热交换器→排水管→虹吸井→排水箱涵→排水明渠→排水口。

现有 1~2#机组已有建一座循环水泵房，该循环水泵房按 4 台机规划建设，每台机采用三台循环水泵。

2.7.1.3 海水淡化系统

已建 1~2#机组建设有 1 套海水淡化系统，拟建 3#机组将再配套建设 1 套海水淡化系统，2 套海水淡化系统淡化工艺基本一致：海水由每台循环水泵旁路管进入海水淡化预处理装置处理后进入海水清水池，再经水泵提升到超滤+反渗透装置制取工业用淡水和少量的生活饮用水。一级反渗透装置出水用于除锅炉补给水处理系统外的全厂工业用水和消防用水。二级反渗透装置出水用于锅炉补给水处理系统供水和生活用水。反渗透工艺排水通过海水循环水排水系统排放。

海水淡化流程如图 2.7-1 所示。

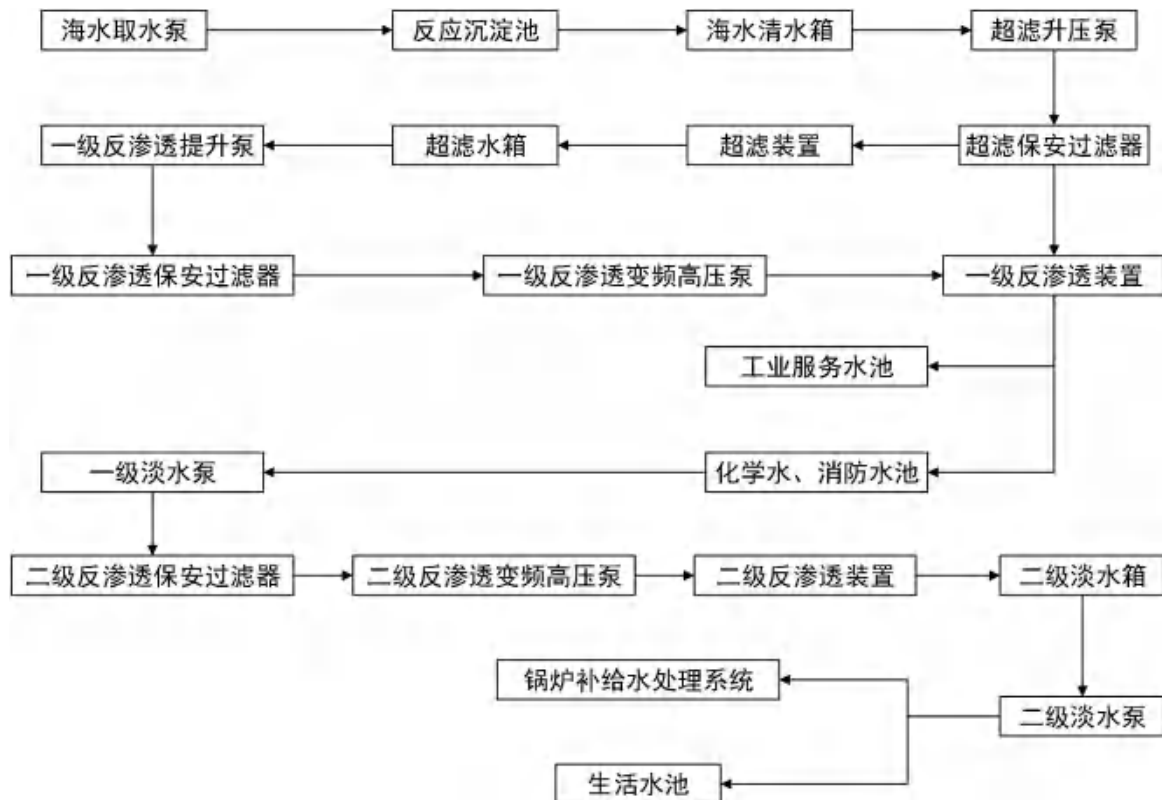


图 2.7-1 现有工程海水淡化工艺流程图

2.7.2 排水工程

2.7.2.1 含油废水

已建 1~2#机组含油废水收集后经移动式油水分离器处理（气浮工艺），废油交由有资质单位处置，废水排入 1~2#机组工业废水调节池处理后全部回用，不外排；拟建 3#机组含油废水收集后经移动式油水分离器处理（气浮工艺），废油交由有资质单位处置，废水依托 1~2#机组工业废水调节池处理后全部回用，不外排。

2.7.2.2 工业废水

已建 1~2#机组工业废水包括锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等；化学水处理系统排水收集进入已建 1~2#机组工业废水处理系统中和池，其他工业废水经收集后进入 1~2#机组工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和后进入回用水池全部回用于 1~2#机组脱硫系统补水，不外排；

拟建 3#机组工业废水包括各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油废水等）。3#机组工业废水全部依托 1~2#机组工业废水处理系统处理，收集至 1~2#机组工业废水处理系统工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和后进入回用水池全部

回用于脱硫系统补水，不外排。

2.7.2.3 脱硫废水

工程脱硫废水是石膏脱水和清洗过程中产生的废水。

已建 1~2#机组脱硫废水经其脱硫废水处理系统经石灰乳调整 pH 后加聚铁和有机硫进行絮凝澄清后全部回用于干渣调湿用水和电解海水制备次氯酸钠，不外排。

拟建 3#机组新增 1 套脱硫废水处理系统处理系统，脱硫废水经其脱硫废水处理系统处理系统处理达标后全部作为干渣调湿用水和电解海水制备次氯酸钠用水，不外排。

2.7.2.4 含煤废水

含煤废水主要来源于煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，还有少量 CCUS 系统吸收塔冲洗废水。

已建 1~2#机组已有一套含煤废水处理系统，拟建 3#机组将再新增设一套含煤废水处理系统，含煤废水经收集后经各自含煤废水处理系统处理后，全部回用于煤码头和输煤冲洗水系统，不外排。

2.7.2.5 生活污水

1~2#机组生活污水经地理式生活污水处理设施（三级生物接触氧化）处理后全部回用于绿化，不外排；拟建 3#机组不单独增设生活污水处理系统，生活污水依托 1~2#机组生活污水处理系统处理达标后全部回用于厂区绿化，不外排。

2.7.2.6 海水淡化系统排水及温排水

已建 1~2#机组海水淡化系统排水和机组冷却水系统排放的温排水经排水明渠排入红海湾，排放口设置在厂区东北角。拟建的 3#机组海水淡化系统排水和机组冷却水系统排放的温排水依托 1~2#机组排水明渠和温排水排口排入红海湾。

现有温排水排口设置情况如图 2.7-2 所示。



图 2.7-2 现有海水淡化系统排水和循环冷却水排放口设置情况

2.8 已建工程回顾性评价

华润海丰电厂已建成运营内容包括 1~2# $2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤机组发电工程、污泥掺烧（一期）工程、污泥掺烧（二期）工程（掺烧 40% 含水率污泥 1400t/d）、1# 机组 CCUS 碳捕集工程。

2.8.1 已建工程工艺流程及产污环节分析

2.8.1.1 1~2# 燃煤机组发电工艺流程及产污环节分析

（1）燃煤机组发电工艺流程

华润电力海丰电厂已建 1~2# $2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤发电机组为凝汽式发电机组，主要原料为煤和水，产品为电。1~2# 机组用煤通过海陆联运到达电厂煤码头并送入煤场贮存。燃煤经厂内输煤设施进入制粉系统制成煤粉送入锅炉燃烧，并将锅炉内处理过的除盐水加热成为超超临界参数蒸汽，蒸汽在汽轮机中膨胀做功，带动发电机发电，电能由输电线路送给用户。汽轮机排汽通过海水直流冷却冷凝成水后送往锅炉循环使用。

煤粉在锅炉中燃烧产生的烟气先进入布置在尾部烟道上的 SCR 装置，烟气中的 NO_x 与还原剂氨气发生反应转化为无毒无害的 N_2 ；接下来烟气进入三室五电场静电除尘器，烟气中的绝大部分飞灰被捕集下来；通过除尘器的烟气从引风机出口侧的烟道接口进入石灰石-石膏湿法脱硫装置，在脱硫塔中 SO_2 与石灰石浆液接触发生反应转化为石膏被固定下来。经脱硝、除尘、脱硫系统净化后的烟气，通过 240m 烟囱排入大气。

1~2# 机组锅炉底渣及电除尘器捕集下来的灰，分别进入干式排渣机系统和干式除灰系统。固态渣通过斗提机送至渣仓装车外运综合利用；除尘器干灰落入灰斗，由正压气力输送系统输入干灰库储存，灰库下设干灰和调湿灰排放口，干灰和调湿灰分别由罐车和自卸车外运综合利用或至灰场堆放。石子煤系统采用电瓶车方案。炉底渣和脱硫石膏也优先综合利用。

1~2# 机组生产过程中产生的生活污水和工业废水分别经过生活污水处理站和工业废水处理站集中处理后回收利用，不外排；直流冷却水和海水淡化系统排水经排水明渠排入红海湾。

已建 1~2# 燃煤发电机组发电工艺流程如图 2.8-1 所示。

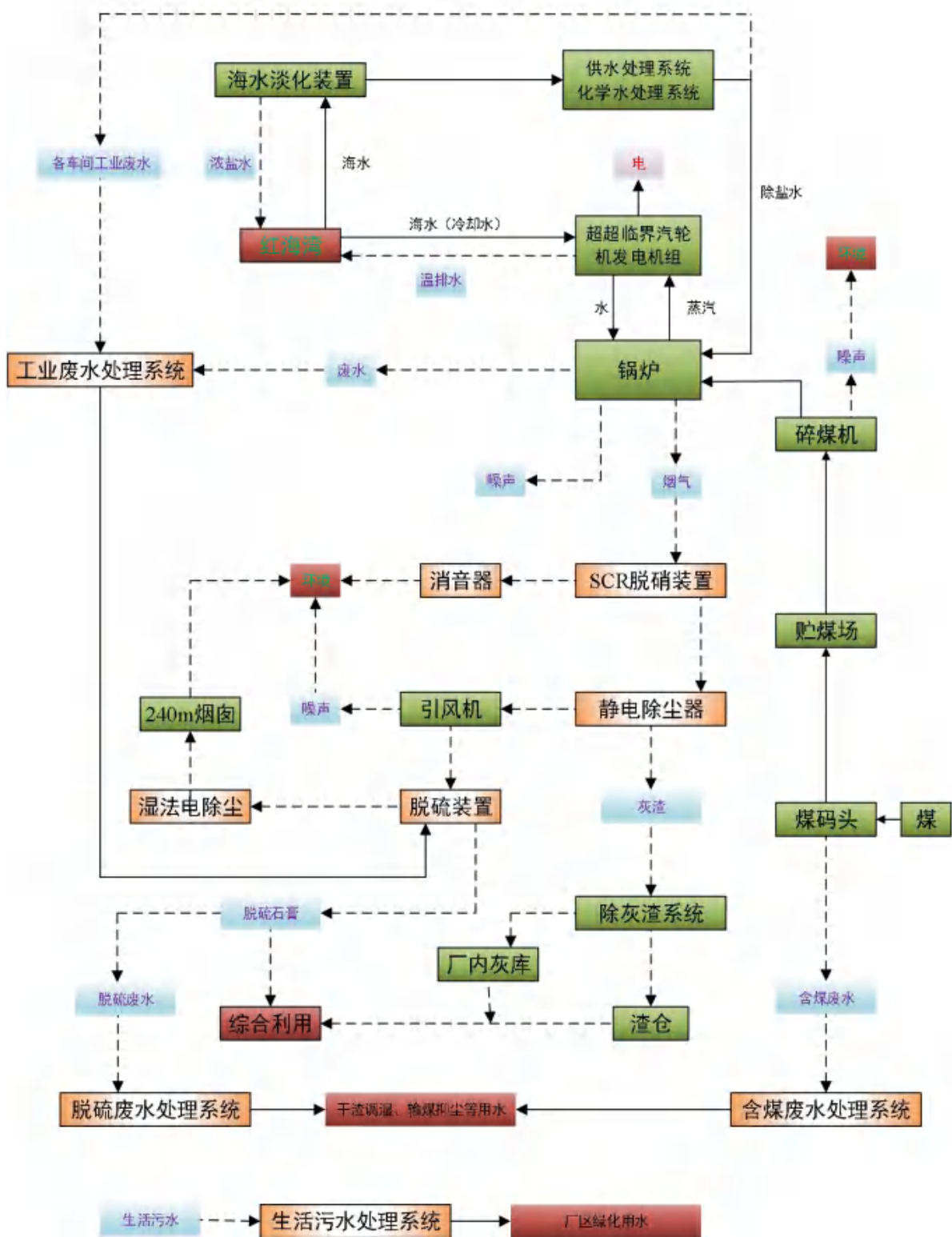


图 2.8-1 已建 1~2#燃煤发电机组发电工艺流程图

(2) 燃煤机组发电工艺产污环节

1~2#燃煤机组发电工艺产污环节分析如下表 2.8-1 所示。

表 2.8-1 1~2#燃煤机组发电工艺产污环节一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	锅炉燃煤烟气	锅炉燃煤	发电机组—锅炉	经“低氮燃烧+静电除

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
				尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
	无组织氨呼吸	液氨贮存	液氨储罐	无组织排放
	无组织非甲烷总烃	柴油贮存	油罐	无组织排放
	无组织粉尘	煤码头、输煤系统、煤场	煤码头、输煤系统、煤场	无组织排放
废水	各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等）	锅炉、化学水处理系统制水、各设备运转、厂房生产、油罐储油等	锅炉、化水系统、各设备、各厂房、储油罐等	经工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫系统补水，不外排
	脱硫废水	烟气脱硫	烟气脱硫系统	经脱硫废水处理系统处理后全部回用作为干渣调湿用水和电解海水制次氯酸钠用水，不外排
	含煤废水	煤码头、煤场、输煤站运煤、输煤	煤码头、煤场、输煤站	经含煤废水处理系统处理后全部回用于煤码头和输煤冲洗水系统，不外排
	直流循环冷却水、海水淡化系统排水	直流循环冷却、含水分化	直流循环水系统、海水淡化系统	经排水明渠排入红海湾
	生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	经生活污水处理系统处理后全部回用于绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如碎煤机、锅炉等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	锅炉底渣	锅炉燃煤	锅炉	综合利用
	除尘飞灰	静电除尘器	除尘器	
	脱硫石膏	烟气脱硫	烟气脱硫系统	
	石子煤	锅炉用煤	煤场	
	脱硝系统废催化剂	烟气脱硝	烟气脱硝系统	交由有资质的单位（江苏龙净科杰环保科技有限公司）处理
	废油	各设备维护、维修	各设备	交由有资质的单位（珠海精润石化有限公司）处理
	废荧光灯管	生产辅助	各照明系统	交由有资质的单位（东莞市丰业固体废物处理有限公司）处理
	废蓄电池	备用电源	备用电源	交由有资质的单位（广东鸿星环保科技

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
				有限公司) 处理
	废油桶	各设备运转、机油清理	各设备	交由有资质的单位 (中机科技发展(茂名)有限公司) 处理
	废油漆桶	各设备维护、维修	各设备	
	其他废药剂瓶	水处理系统	各水处理系统、废水站	
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	由环卫部门定期清理 外运

2.8.1.2 污泥掺烧（一期）工艺流程及产污环节分析

(1) 污泥掺烧（一期）工艺流程

根据电厂建设历程，华润电力海丰电厂依托 1~2#燃煤机组进行污泥掺烧，污泥掺烧分两期建设、投产，二期污泥掺烧工程建成后，一期污泥掺烧工程作为备用工程。

一期污泥掺烧工程掺烧含水率 80%的污泥 300t/d，采用直接掺烧工艺，湿污泥直接与燃煤掺混后送入发电机组锅炉焚烧处置，具体工艺流程如下：

①**污泥厂外运输：**一期污泥掺烧工程将生活污水厂（上洋污水处理厂、鹅公岭污水处理厂、埔地吓污水处理厂、布吉污水处理厂）产生的污泥（含水率约 80%）用专用汽车运至华润海丰电厂。

②**湿污泥接收储存：**湿污泥通过专用运输车运输至电厂项目场地内，卸料车间大门开启，运泥车辆倒车进入卸料车间，关闭卸料车间大门，经地磅称量后进入卸料平台，开启湿污泥仓门，将湿污泥倒入地下湿污泥仓内储存，卸料完毕时，污泥仓门关闭。为防止臭气外溢，卸料车间、湿污泥车间采用全封闭负压设计。

③**湿污泥输送焚烧：**湿污泥仓底部接有螺杆泵，仓内湿污泥由螺杆泵通过管道输送至布料器。布料器布置于电厂两条输煤皮带上方，根据电厂上煤情况开启布料器将湿污泥送至电厂输煤皮带，以 1.56%掺混比例与燃煤进行掺混后一起进入发电机组锅炉焚烧。通过锅炉 1011℃高温焚烧，消除污泥中所携带的细菌和病毒，使污泥中的重金属钝化和分散化；产生的灰渣与燃煤产生的灰渣一同综合利用；焚烧过程中产生的烟气通过电厂除尘、脱硫、脱硝系统处理。为控制二噁英的产生，在点火、升温过程投加纯煤粉，不投加掺有污泥的煤粉。

卸料车间、湿污泥车间安装臭气收集管道，通过风机将臭气收集后送入电厂锅炉进行焚烧处置。

一期污泥掺烧工艺流程如图 2.8-2 所示。

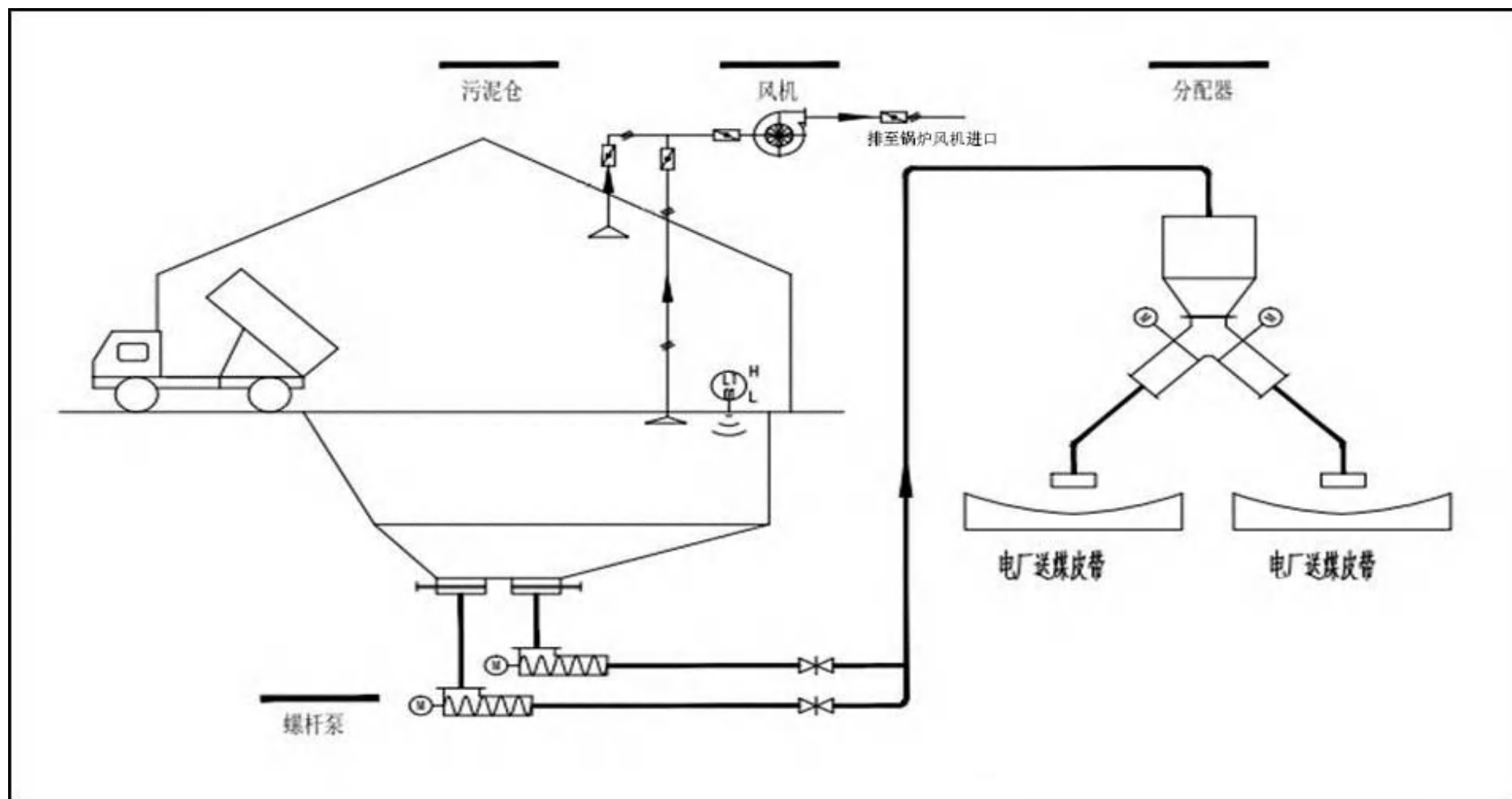


图 2.8-2 一期污泥掺烧工艺流程图

(2) 污泥掺烧（一期）工艺产污节点分析

一期污泥掺烧工艺流程产污环节如图 2.8-3 和表 2.8-2 所示。

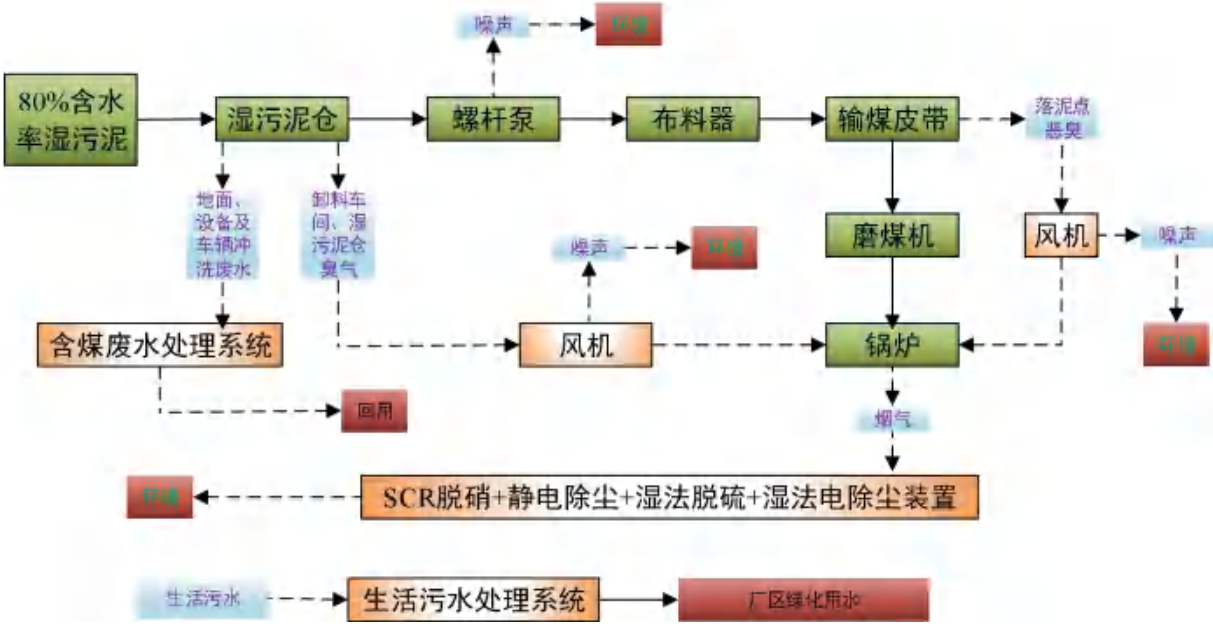


图 2.8-3 污泥掺烧（一期）工艺产污节点图

表 2.8-2 污泥掺烧（一期）工艺产污环节一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	卸料车间、湿污泥仓臭气	污泥卸料、暂存	卸料车间、湿污泥仓	引入发电机组锅炉焚烧
	落泥点恶臭	污泥转运、掺烧	皮带落泥点	
	锅炉掺烧污泥废气	锅炉燃煤掺烧污泥	锅炉	经“低氮燃烧+静电除尘+SCR脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
废水	地面及设备、车辆冲洗废水	地面、设备、车辆冲洗	地面、设备、车辆	经含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗
	生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	经生活污水处理系统处理后全部回用于厂区绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如螺旋杆、风机等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	锅炉底渣	锅炉燃煤	锅炉	综合利用
	除尘飞灰	静电除尘器	除尘器	
	脱硫石膏	烟气脱硫	烟气脱硫系统	
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	由环卫部门定期清理外运

2.8.1.3 污泥掺烧（二期）工艺流程及产污环节分析

污泥掺烧（二期）工程主要分两部分，一部分为将含水率 60%的污泥（600t/d）经厂内干化处理后，得到含水率 40%的污泥掺入燃煤中，送入锅炉燃烧，另一部分是含

水率 40%的污泥（1400t/d）入厂后直接掺入燃煤中，送入锅炉燃烧。目前，华润海丰电厂仅建设投产了含水率 40%的污泥（1400t/d）入厂直接掺烧部分，含水率 60%的污泥（600t/d）经干化后掺烧部分未进行建设。本节仅分析已投产的含水率 40%的污泥（1400t/d）掺烧工程，未建的含水率 60%的污泥（600t/d）干化掺烧工程将在 2.9 章节进行分析。

（1）已建二期 40%含水率污泥掺烧工艺流程

二期污泥（40%含水率污泥）掺烧工程工艺流程如下：

①**污泥厂外运输**：将生活污水水质净化厂（观澜水质净化厂、龙华水质净化厂、深圳横岭水质净化厂、平湖水质净化厂）掺烧的污泥（含水率 40%）用专用汽车运输至华润海丰电厂厂区。

②**湿污泥接收储存**：40%含水率湿污泥通过专用运输车辆运输至电厂，经地磅称量后，通过各卸料车间卸料位卸入储存车间中污泥卸料仓暂存，然后通过抓斗，将含水率 40%污泥送入含水率 40%污泥储存池。

③**干污泥输送焚烧**：含水率 40%污泥通过抓斗送入中转仓，中转仓由密闭式输送机输送至布料器。布料器布置于电厂两条输煤皮带上方，根据电厂上煤情况开启布料器将干污泥送至电厂输煤皮带，以 9.48%掺混比例与燃煤进行掺混后平均后分别进入电厂两座锅炉焚烧。

通过锅炉 1100~1500℃ 高温焚烧，消除污泥中所携带的细菌和病毒，使污泥中的重金属钝化和分散化；产生的灰渣与燃煤产生的灰渣一同综合利用；焚烧过程中产生的烟气通过电厂除尘、脱硫、脱硝系统处理。为控制二噁英的产生，在点火、升温过程投加纯煤粉，不投加掺有污泥的煤粉。

为防止臭气外逸，卸料车间、储存车间、污泥落泥点采用全封闭负压设计，废气经废气收集管道送至电厂锅炉，保证了无恶臭气体逸出。

二期 40%含水率污泥掺烧工艺流程及产污环节如图 2.8-4 所示。

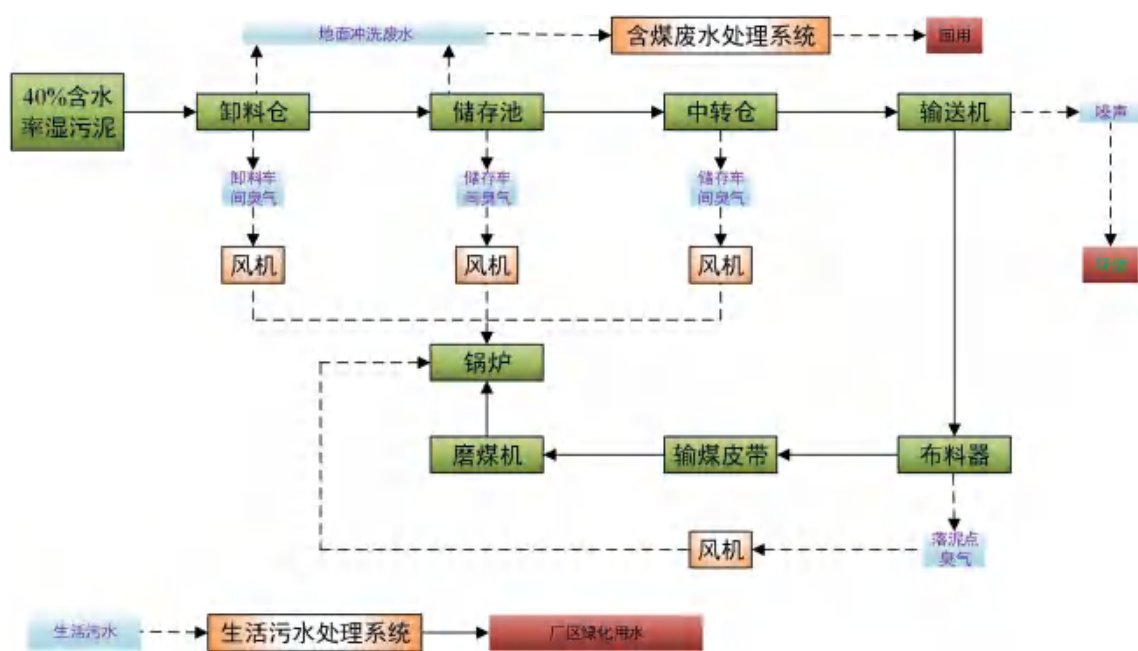


图 2.8-4 已建二期含水率 40%污泥掺烧工艺流程及产污节点图

(2) 已建二期 40%含水率污泥掺烧产污环节

已建二期含水率 40%污泥产污节点如下表 2.8-3 所示。

表 2.8-3 二期含水率 40%污泥掺烧工艺产污环节一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	卸料车间、储存车间臭气	污泥卸料、暂存	卸料车间、储存车间	引入发电机组锅炉焚烧
	落泥点恶臭	污泥转运、掺烧	皮带落泥点	
	锅炉掺烧污泥废气	锅炉燃煤掺烧污泥	锅炉	经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
废水	地面及设备、车辆冲洗废水	地面、设备、车辆冲洗	地面、设备、车辆	经含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗
	生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	经生活污水处理系统处理后全部回用于厂区绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如输送机、风机等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	锅炉底渣	锅炉燃煤	锅炉	综合利用
	除尘飞灰	静电除尘器	除尘器	
	脱硫石膏	烟气脱硫	烟气脱硫系统	
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	由环卫部门定期清理外运

2.8.1.4 CCUS 碳捕集工程工艺流程及产污环节分析

(1) CCUS 碳捕集工程工艺流程

1) CCUS 碳捕集工程总工艺流程

华润海丰电厂已建 CCUS 碳捕集工程是利用 $2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤发电机组中的 1#机组湿式除尘器后的烟气提取 CO_2 ，压缩提纯为液态后储存于厂区内，外售至工业企业。现有 CCUS 碳捕集系统由胺吸收法捕集系统和膜分离法捕集系统组成，两套系统并联运行同时捕集 CO_2 ，未捕集的烟气返回发电机组 1#机烟道排放。

CCUS 碳捕集工程总体工艺流程如下图 2.8-5 所示。

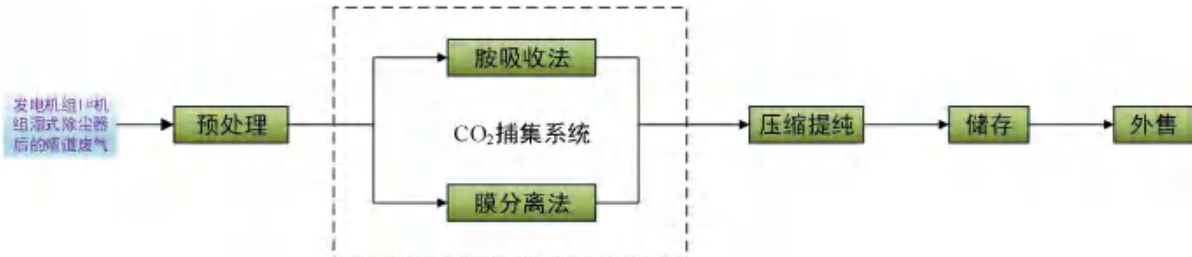


图 2.8-5 CCUS 碳捕集工程总体工艺流程图

2) CCUS 碳捕集工程预处理工艺流程及产污环节

预处理工艺流程如下：

烟气从电厂 1 号机组的湿式除尘器后的烟道经引风机引出后送入预处理系统，预处理系统主要设备为深度净化塔，烟气从深度净化塔底部进入，在深度净化塔里自下往上流动，与喷淋而下的碱液逆向接触以除去烟气中二氧化硫、三氧化硫、烟尘及部分氮氧化物等，烟气由 60°C 降温至 40°C ，之后经过塔顶的高效除雾分离器后出深度净化塔，进入碳捕集系统。深度净化塔排出的喷淋洗涤液返回换热器降温后循环使用，喷淋洗涤废水定期排入电厂工业废水处理系统处理后全部回用于烟气脱硫。

预处理工艺流程及产污节点如下图 2.8-6 所示。

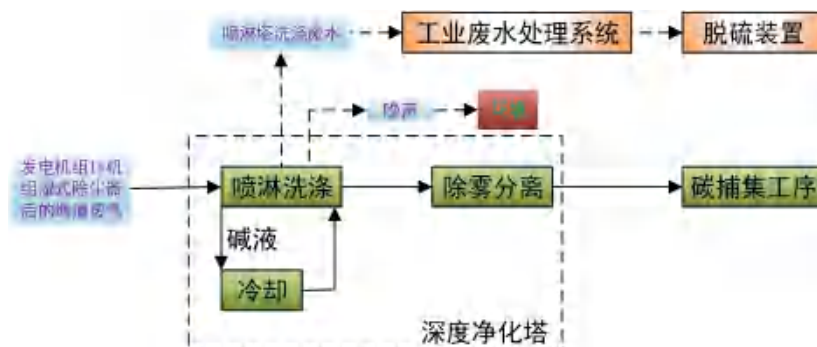
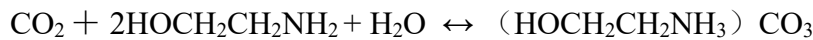


图 2.8-6 CCUS 碳捕集工程预处理工艺流程及产污环节图

3) CCUS 碳捕集胺法 CO_2 捕集工艺流程及产污环节

碳捕集系统中胺法 CO_2 捕集的原理是酸碱中和反应：乙醇胺每个分子有一个羟基和一个羰基，羰基能降低化合物蒸气压，增加在水中的溶解度，胺基在水溶液中提供所需的碱度，促进其对酸性气体的吸收，弱酸（ CO_2 ）和弱碱（有机胺）在常温常压下易反应生成可溶于水的乙醇胺碳酸盐，随着温度变化这一反应是可逆的：一般在 38°C 形成盐， CO_2 被吸收；在 110°C 反应逆向进行放出 CO_2 。 CO_2 吸收过程为放热反应，

CO₂ 解吸为吸热反应，有机胺吸收 CO₂ 的反应方程式如下：



工艺流程如下：

从预处理系统出来的烟气温度 40℃，压力 4kPaG，进入胺吸收法碳捕集装置，胺吸收工序于吸收塔中进行：烟气从吸收塔底部进入，自下而上通过吸收塔；贫胺溶液从吸收塔上部进入，自上而下通过吸收塔。逆向流动的胺液和烟气在常压吸收塔内充分接触，烟气中的 CO₂ 被吸收而进入液相反应生成乙醇胺碳酸盐，脱除 CO₂ 的烟气从吸收塔顶部引出，回至 1#机组烟气管线处理。

吸收了 CO₂ 的胺溶液称富胺液，吸收塔底部流出的富胺液经 CO₂ 富胺液泵加压至 0.629MPaG 后，进入贫富液换热器，与解吸塔底部流出的贫胺液换热，升温至 117℃ 的富胺液在压力调节阀的控制下，稳定压力，从解吸塔上部进入塔内。塔底的富胺液经蒸汽加热至 148℃，将二氧化碳从富胺液中解吸出来。解吸塔中的贫胺液经贫富液换热器降温后经过滤并且冷却（水循环冷却系统）至 35℃ 以下后进吸收塔内循环使用。

解析塔顶部排出的 CO₂ 气体经塔顶冷凝器冷凝出水蒸气后，进入回流液收集罐分离出游离的水，分离器顶部引出的 CO₂ 在压力调节阀的控制下送至下游的二氧化碳压缩提纯装置，回流液收集罐底部的冷凝水经回流泵加压后返回解吸塔。

胺法 CO₂ 捕集工艺流程如下图 2.8-7 所示。

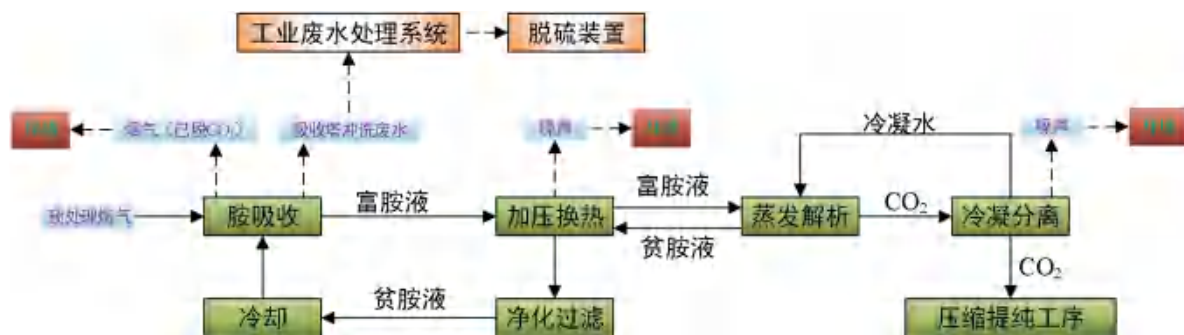


图 2.8-7 胺法 CO₂ 捕集工艺流程及产污环节图

胺法 CO₂ 捕集工艺中，贫胺液循环一段时间后需进行再生处理，贫胺液先后经过离子交换塔、胺液前置过滤器、活性炭过滤器、胺液后置过滤器以及吸收过滤器后即为洁净贫胺液，储存于贫胺罐中以备胺法 CO₂ 捕集系统使用，具体工艺流程图如下图 2.8-8 所示。

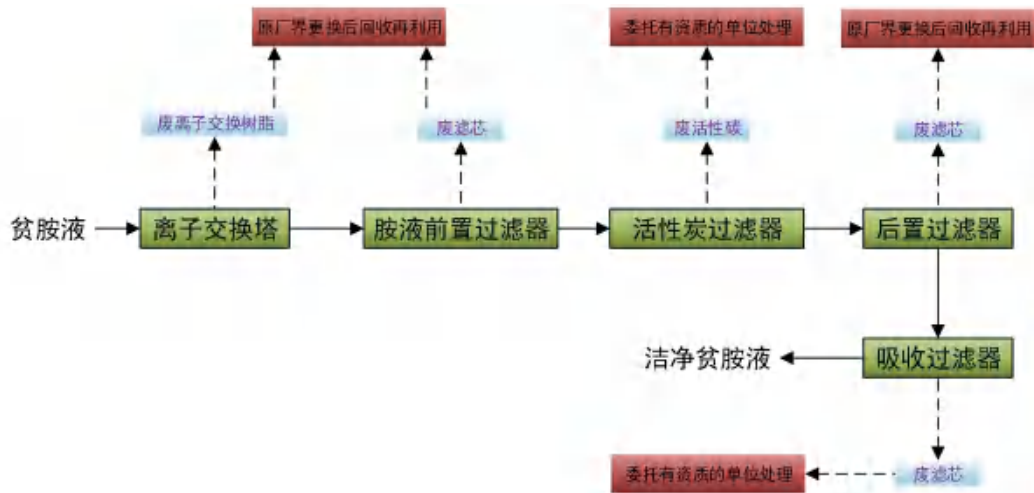


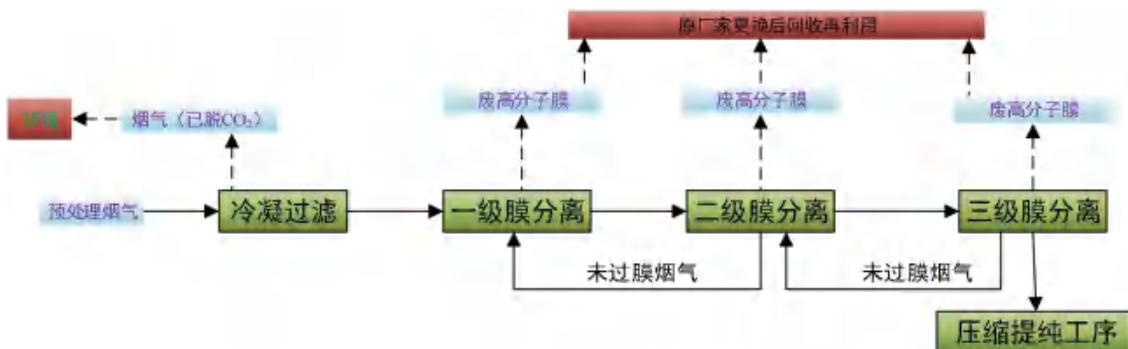
图 2.8-8 贫胺液再生处理工艺流程及产污环节图

4) CCUS 碳捕集膜 CO₂ 捕集工艺流程及产污环节

CCUS 碳捕集膜 CO₂ 捕集的基本原理是混合物通过高分子膜时，由于各种气体在膜中的溶解度和扩散系数的不同，导致不同气体在膜中相对渗透速率有差异。在驱动力——膜两侧压力差作用下，渗透速率相对快的气体，如二氧化碳、水蒸汽、二氧化硫、氮氧化物等优先透过膜而被富集；而渗透速率相对较慢的气体，如氨气、氮气等气体则在膜的滞流侧被富集，从而将烟气中的一部分其他气体去除，提高二氧化碳浓度。

CCUS 碳捕集膜 CO₂ 捕集工艺流程如下：

从预处理系统出来的烟气经冷凝过滤后进入膜分离器进行气体分离。膜分离器由数支膜组件组成。烟气经三级膜分离后，含二氧化碳、水蒸汽、二氧化硫、氮氧化物在膜的渗透侧，之后进入压缩提纯系统。未透过膜组件的截留气体返回 1#机组烟囱排空，具体工艺流程图如下图 2.8-9 所示。


 图 2.8-9 膜 CO₂ 捕集工艺流程及产污环节图

5) CCUS 碳捕集压缩提纯工艺流程及产污环节

CCUS 碳捕集压缩提纯工艺流程如下：

①膜捕集 CO₂ 预处理：从膜法捕集装置出来的气体通往碱洗塔，碱液采用 NaOH 溶液去除 SO₂；再经脱硝塔利用活性炭吸附剂除去 NO_x，预处理效果：气体中 SO₂ 体

- 积比 $\leq 1.0 \times 10^{-6}$ 、NOX 体积比 $\leq 5.0 \times 10^{-6}$ ，不达标的气体返回 1#机组烟囱排空；
- ②缓冲冷凝：膜捕集 CO₂ 预处理后与从胺法捕集装置来的 CO₂ 首先汇合进入缓冲罐，经冷却器（中压氨冷器）分离 CO₂ 气流中携带的水分，冷凝水收集至冷却水循环系统；
- ③压缩吸附：初步分离水分后进入 CO₂ 气体压缩机进行压缩，压缩后的原料气经过吸附器，用于进一步脱除 SO₂ 与 NO_x 等杂质；
- ④干燥：经压缩吸附后的气体进入干燥器精除水；
- ⑤冷凝：出水后干燥的 CO₂ 气体通过冷凝器（低压氨冷器）进一步分离 CO₂ 气流中携带的水分，冷凝水收集至冷却水循环系统；
- ⑥液化精馏：降温后的 CO₂ 气体进入换热器换热后，进入液化器进行液化。液化器中，压缩气体与液氨进行换热，二氧化碳冷凝并进入精馏塔进行精馏。原料气中的不凝气体（少量 O₂、N₂、CO 等）向上蒸发，通过塔顶的压力控制阀排放。塔底的二氧化碳液体进入再沸器，经过再沸器气氨的加热后，液体中不纯的不凝气体再次蒸发至精馏塔，并通过精馏后不凝气体经塔顶排放，再沸器中的二氧化碳液体作为产品进入储槽；
- ⑦输送储存：液体二氧化碳经管道输入二氧化碳真空储罐，后续通过离心泵将储罐内液体二氧化碳产品输入槽车进行分销或使用。

CCUS 碳捕集压缩提纯工艺流程与产污环节图如下图 2.8-10 所示。

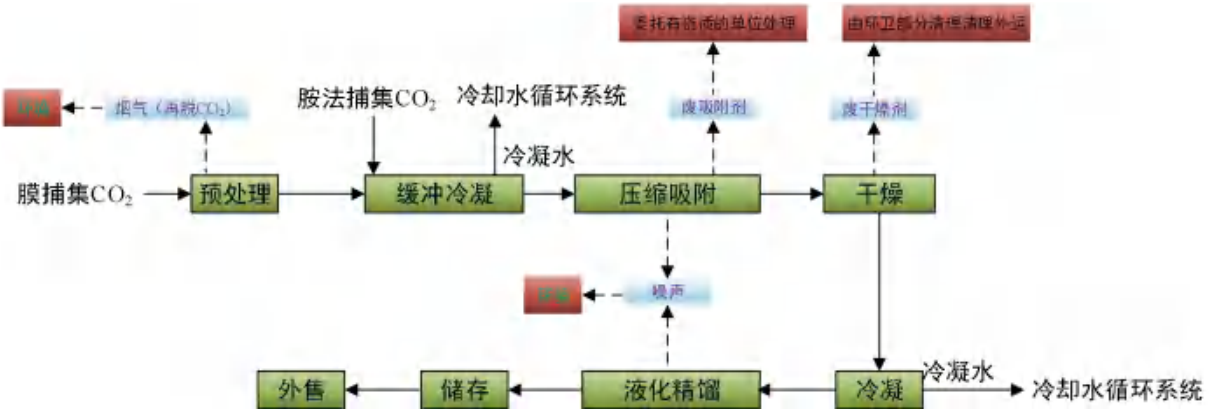


图 2.8-10 CCUS 碳捕集压缩提纯工艺流程与产污环节图

(2) CCUS 碳捕集工程产污环节

综合上述 CCUS 碳捕集工程预处理、胺法 CO₂ 捕集、膜 CO₂ 捕集、压缩提纯的工艺流程及产污环节，将 CCUS 碳捕集工程产污环节汇总如下表 2.8-4 所示。

表 2.8-4 CCUS 碳捕集工程产污环节汇总表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	无组织氨呼吸	液氨贮存	液氨储罐	无组织排放

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废水	预处理喷淋塔洗涤废水	预处理喷淋洗涤	预处理喷淋塔	经工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫
	胺吸收塔冲洗废水	胺吸收	胺吸收塔	
	生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	经生活污水处理系统处理后全部回用于厂区绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如喷淋洗涤塔、加压换热器、冷凝分离器等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	废离子交换树脂	离子交换塔	离子交换塔	原厂家更换后回收再利用
	废滤芯	过滤器过滤	前置、后置过滤器	
	废活性炭	活性炭过滤	活性炭过滤器	
	废吸附剂	压缩吸附	压缩吸附机	交由有资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）处理
	废高分子膜	膜分离	一、二、三级膜分离机	原厂家更换后回收再利用
	废干燥剂	干燥	干燥机	由环卫部门定期清理外运
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	

2.8.1.5 已建工程产污环节汇总

综合上述分析，已建燃煤机组发电工程、两期污泥掺烧工程、CCUS 碳捕集工程的工艺流程及产污环节汇总如下表 2.8-5 所示。

表 2.8-5 现有工程产污环节汇总一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	发电机组燃煤掺烧污泥废气	发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥	发电机组—锅炉	经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
	含水率 80%污泥卸料车间、湿污泥仓臭气（备用工程）	80%含水率污泥卸料、暂存	80%含水率污泥卸料车间、湿污泥仓	引入发电机组锅炉焚烧，尾气与发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气合并，经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
	含水率 80%污泥落泥点恶臭（备用工程）	80%含水率污泥转运、掺烧	80%含水率污泥皮带落泥点	
	含水率 40%污泥卸料车间、储存车间臭气	40%含水率污泥卸料、暂存	40%含水率污泥卸料车间、储存车间	
	含水率 40%污泥落泥点恶臭	40%含水率污泥转运、掺烧	40%含水率污泥皮带落泥点	
	无组织氨呼吸	液氨储存	液氨储罐	无组织排放
	无组织非甲烷总烃	柴油贮存	油罐	无组织排放
	无组织粉尘	煤码头、输煤系统、煤场	煤码头、输煤系统、煤场	无组织排放
废水	燃煤发电各车间工业废水（锅炉定排	锅炉、化学水处理系统制水、各设备	锅炉、化水系统、各设备、各厂房、	经工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫系

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
	水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水、化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等)	运转、厂房生产、油罐储油等	储油罐等	统补水，不外排
	(发电机组) 脱硫废水	烟气脱硫	烟气脱硫系统	经脱硫废水处理系统处理后全部回用作为干渣调湿用水和电解含水制备次氯酸钠用水，不外排
	(发电机组) 含煤废水	煤码头、煤场、输煤站运煤、输煤	煤码头、煤场、输煤站	经含煤废水处理系统处理后全部回用于煤码头和输煤冲洗水系统，不外排
	发电机组直流循环冷却水、海水淡化系统排水	直流循环冷却、含 水淡化	直流循环水系统、海水淡化系统	经排水明渠排入红海湾
	污泥综合利用车间地面、设备、车辆冲洗废水	地面、设备、车辆冲洗	地面、设备、车辆	经含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗
	CCUS 预处理喷淋塔洗涤废水	预处理喷淋洗涤	预处理喷淋塔	经工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫
	CCUS 胺吸收塔冲洗废水	胺吸收	胺吸收塔	
	全厂生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	经生活污水处理系统处理后全部回用于厂区绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如碎煤机、锅炉、污泥输送机、CCUS 喷淋洗涤塔、加压换热器、冷凝分离机等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	锅炉底渣	锅炉燃煤	锅炉	综合利用
	除尘飞灰	静电除尘器	除尘器	
	脱硫石膏	烟气脱硫	烟气脱硫系统	
	石子煤	锅炉用煤	煤场	
	脱硝系统废催化剂	烟气脱硝	烟气脱硝系统	交由有资质的单位（江苏龙净科杰环保技术有限公司）处理
	废油	各设备维护、维修	各设备	交由有资质的单位（珠海精润石化有限公司）处理
	废荧光灯管	生产辅助	各照明系统	交由有资质的单位（东莞市丰业固体废物处理有限公司）处理
	废蓄电池	备用电源	备用电源	交由有资质的单位（广东鸿星环保科技有限公司）处理

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
				司) 处理
	废油桶	各设备运转、机油清理	各设备	交由有资质的单位(中机科技发展(茂名)有限公司)处理
	废油漆桶	各设备维护、防腐	需防腐设备	
	其他废药剂瓶	水处理系统	各水处理系统、废水站	
	废离子交换树脂	离子交换塔	离子交换塔	原厂家更换后回收再利用
	废滤芯	过滤器过滤	前置、后置过滤器	
	废活性炭	活性炭过滤	活性炭过滤器	交由有资质的单位(中机科技发展(茂名)有限公司)处理
	废吸附剂	压缩吸附	压缩吸附机	
	废高分子膜	膜分离	一、二、三级膜分离器	原厂家更换后回收再利用
	废干燥剂	干燥	干燥机	由环卫部门定期清理外运
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	

2.8.2 已建工程环保措施及达标性排放

2.8.2.1 已建工程废气治理措施及达标性分析

(1) 已建工程废气治理措施

根据工艺流程及产污环节分析, 已建工程废气主要包括污泥卸料车间、污泥仓、污泥储存车间臭气, 污泥落泥点恶臭, 发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气。污泥卸料车间、污泥仓、污泥储存车间臭气以及污泥落泥点恶臭经风机引入发电机组锅炉焚烧, 焚烧尾气最终与发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气合并, 经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放。

发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气主要污染物包括 SO₂, NO_x, 烟尘, 格林曼黑度, 汞及其化合物, HCl, 镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计), 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计), 二噁英。发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气中 SO₂、NO_x、烟尘、格林曼黑度、汞及其化合物执行标准为《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164 号) 超低排放要求, HCl、重金属、二噁英执行深圳市地方标准《生活垃圾处理设施运营规范》(SZDB233-2017) 限值。

1) SCR 脱硝工艺

华润电力海丰电厂已建工程采用选择性催化还原(SCR)脱硝工艺。在催化剂上游的烟气中喷入氨, 氨气在催化剂条件下能在较低温度选择氮氧化物发生化学反应生产氮气和水, 从而使烟气中氮氧化物含量降低。

2) 石灰石-石膏脱硫工艺

华润海丰电厂已建工程采用石灰石-石膏脱硫工艺。锅炉烟气经脱硝、静电除尘后，由引风机吸入脱硫系统的吸收塔，在吸收塔内，原烟气自下而上通过塔身，遇喷淋系统喷出的雾状石灰石浆液逆流混合，脱硫后的净烟气经喷淋系统上部的除雾器除去烟气所携带的雾滴后经 240 米高烟囱排出；吸收了二氧化硫的浆液落入吸收塔底部反应槽，通过脱硫循环泵与补充的石灰石浆液再次从吸收塔上的喷淋系统喷出，洗涤烟气中的二氧化硫；混合浆液在反应槽内由外置的氧化风机供给空气使亚硫酸根氧化成石膏。

3) 电除尘工艺

华润海丰电厂已建工程采用高效低温高频静电除尘+湿法电除尘工艺。湿式电除尘器靠高压电晕放电使得粉尘荷电，荷电后的粉尘在电场力的作用下到达集尘极，采用循环水冲洗的方式，使粉尘随着冲刷液的流动而清除。

华润海丰电厂已建工程发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气处理工艺流程如图 2.8-11 所示。

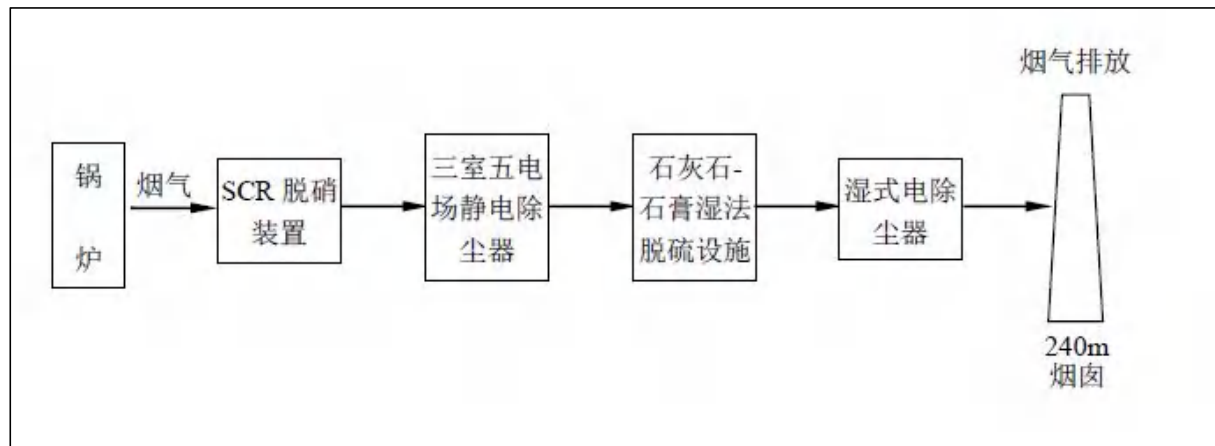


图 2.8-11 已建工程发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气处理工艺流程图

除了发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气外，厂区各无组织源产生无组织废气，主要来源于燃料贮存、运输、装卸过程，氨储罐区的氨罐呼吸、液氨装卸过程和阀门泄漏等。

1~2#机组配套建设了 2 个全封闭圆形煤场和 1 个全封闭式条形煤场，燃料输送带均设置了防风罩密闭输送，各皮带机头部均设置有布袋除尘器，以减少燃煤贮存时产生的扬尘。

码头物料装卸过程的废气污染物来自船舶停港期间燃油废气以及物料装卸过程中的煤尘污染。船舶废气是船舶动力燃油和锅炉燃油产生的废气，主要污染物为二氧化硫和氮氧化物。燃煤装卸过程中的无组织排放主要污染物为颗粒物。码头工程在煤码头卸船机、皮带机等处设有水喷洒装置；输煤皮带采用封闭式，并在皮带头部设置了布袋除尘器和无动力除尘导料槽；每台抓斗卸船机均配有微雾除尘装置及防风挡板；通过上述设施及措施以减少码头燃煤装卸过程中的扬尘污染。

氨储罐区无组织废气的排放主要来源于氨罐顶部的呼吸、液氨装卸过程、阀门泄露等；呼吸阀设置有管道收集系统，呼吸废气收集至稀释槽喷淋处理；装卸过程泄露产生的废气采用水喷淋系统喷淋处理；并通过设置压力表和安全阀、安装报警仪、限制储氨量等措施减少无组织废气氨气排放。

(2) 已建工程废气达标排放分析

华润海丰电厂现有工程已建成运营内容包括 $2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤机组发电、40%含水率污泥掺烧 1400t/d 、1#机组 CCUS 碳捕集。其中，40%含水率污泥掺烧 1400t/d 于 2021 年第四季度验收完成正式投产。根据华润海丰电厂现有工程废气排放监测数据的可获得性及监测数据的完整性，本评价采用华润海丰电厂 2021 年全年在线监测数据、近三年手动监测数据评价现有工程废气达标排放性。

1) 在线监测数据

本报告收集了华润海丰电厂 2021 年全年废气污染物在线监测统计数据（机组满负荷运行），2021 年 1、2#机组各月废气排放浓度统计结果如表 2.8-6 所示。

表 2.8-6 华润海丰电厂 2021 年 1~2#机组废气排放浓度统计结果一览表

废气源	月份	SO ₂ 排放浓度 (mg/m ³)	NO _x 排放浓度 (mg/m ³)	烟尘排放浓度 (mg/m ³)
1#机组	1	11.53	43.63	1.84
	2	11.26	43.07	2.05
	3	12.45	43.60	1.99
	4	3.16	40.61	3.15
	5	2.00	42.84	1.69
	6	11.04	46.55	1.55
	7	10.97	45.24	1.56
	8	14.59	42.92	1.43
	9	15.05	42.82	1.42
	10	14.86	42.26	1.50
	11	14.58	42.50	1.52
	12	14.04	42.51	1.62
2#机组	1	5.19	46.12	0.99
	2	0.00	0.00	0.00
	3	4.97	39.93	0.53
	4	12.69	45.69	1.09
	5	5.11	44.37	2.12
	6	16.58	45.34	1.52
	7	13.17	43.89	1.56
	8	13.98	44.81	1.62
	9	15.12	44.74	1.58
	10	16.00	44.21	1.75
	11	16.08	44.09	1.68
	12	12.24	43.92	1.72
排放限值 (mg/m ³)		35	50	10
达标情况		全部达标	全部达标	全部达标

根据 2021 年全年在线监测数据，已建 1~2#发电机组燃煤废气污染物中 SO₂、NO_x、烟尘可达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂

超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求。

2) 手动监测数据

华润电力海丰电厂每季度对已建工程 1~2#机组烟气中的汞和烟气黑度进行手动监测，本评价收集了近三年的手动监测数据评价燃煤机组烟气中汞和烟气黑度的达标性，具体如表 2.8-7 所示。

表 2.8-7a 1~2#机组燃煤废气中重金属汞手动监测结果一览表

检测点	检测项目	检测时间	检测频次	检测结果				排放标准 mg/m ³	达标情况
				排放浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标干流量 m ³ /h		
1#机组 有组织 废气采 样口	汞及其 化合物	2019.11.6	第一次	ND	ND	1.3×10^{-3}	2571411	0.03	达标
			第二次	ND	ND	1.3×10^{-3}	2591230	0.03	达标
			第三次	ND	ND	1.3×10^{-3}	2526211	0.03	达标
		2020.02.10	第一次	ND	ND	2.6×10^{-3}	2568166	0.03	达标
			第二次	ND	ND	2.5×10^{-3}	2537856	0.03	达标
			第三次	ND	ND	2.5×10^{-3}	2459372	0.03	达标
		2019.08.06	第一次	ND	ND	2.5×10^{-3}	2509685	0.03	达标
			第二次	ND	ND	2.4×10^{-3}	2413661	0.03	达标
			第三次	ND	ND	2.5×10^{-3}	2496275	0.03	达标
		2019.03.25	第一次	0.003	0.003	6.5×10^{-3}	2171232	0.03	达标
			第二次	0.002	0.002	4.7×10^{-3}	2362604	0.03	达标
			第三次	0.002	0.002	4.8×10^{-3}	2379168	0.03	达标
		平均值		/	/	2.9×10^{-3}	2465573	/	/
2#机组 有组织 废气采 样口	汞及其 化合物	2019.11.6	第一次	ND	ND	1.3×10^{-3}	2673938	0.03	达标
			第二次	ND	ND	1.4×10^{-3}	2727005	0.03	达标
			第三次	ND	ND	1.4×10^{-3}	2734452	0.03	达标
		2020.02.10	第一次	ND	ND	2.5×10^{-3}	2282922	0.03	达标
			第二次	ND	ND	2.2×10^{-3}	2236279	0.03	达标
			第三次	ND	ND	2.4×10^{-3}	2388096	0.03	达标
		2019.08.06	第一次	ND	ND	2.5×10^{-3}	2535443	0.03	达标
			第二次	ND	ND	2.6×10^{-3}	2570070	0.03	达标
			第三次	0.002	0.002	4.9×10^{-3}	2454852	0.03	达标
		2019.03.25	第一次	0.005	0.004	0.01	2416463	0.03	达标
			第二次	0.002	0.002	4.8×10^{-3}	2376857	0.03	达标
			第三次	0.003	0.003	7.0×10^{-3}	2349578	0.03	达标
		平均值		/	/	3.6×10^{-3}	2478830	/	/

表 2.8-7b 1~2#机组燃煤废气中烟气黑度手动监测结果一览表

检测点	检测项目	检测时间	检测频次	检测结果		排放标准 (级)	达标情况
				烟气黑度 (级)	标干流量 m ³ /h		
1#机组 有组织 废气采 样口	汞及其化 合物	2019.11.6	第一次	<1	2571411	1	达标
			第二次	<1	2591230	1	达标
			第三次	<1	2526211	1	达标
		2020.02.10	第一次	<1	2568166	1	达标
			第二次	<1	2537856	1	达标

检测点	检测项目	检测时间	检测频次	检测结果		排放标准 (级)	达标情况
				烟气黑度 (级)	标干流量 m ³ /h		
2#机组 有组织 废气采 样口	汞及其化 合物	2019.08.06	第三次	<1	2459372	1	达标
			第一次	<1	2509685	1	达标
			第二次	<1	2413661	1	达标
			第三次	<1	2496275	1	达标
		2019.03.25	第一次	<1	2171232	1	达标
			第二次	<1	2362604	1	达标
			第三次	<1	2379168	1	达标
		2019.11.6	第一次	<1	2673938	1	达标
			第二次	<1	2727005	1	达标
			第三次	<1	2734452	1	达标
		2020.02.10	第一次	<1	2282922	1	达标
			第二次	<1	2236279	1	达标
			第三次	<1	2388096	1	达标
2#机组 有组织 废气采 样口	汞及其化 合物	2019.08.06	第一次	<1	2535443	1	达标
			第二次	<1	2570070	1	达标
			第三次	<1	2454852	1	达标
		2019.03.25	第一次	<1	2416463	1	达标
			第二次	<1	2376857	1	达标
			第三次	<1	2349578	1	达标

根据华润海丰电厂近 3 年废气手动监测结果，已建 1~2#发电机组燃煤废气污染物中格林曼黑度、汞及其化合物可达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求。

污泥掺烧（二期）工程于 2021 年 11 月验收并正式投产，本报告收集了华润电力海丰电厂 2021 年第四季度（污泥掺烧二期工程验收后）有组织废气监测（机组满负荷运行）结果以评价污泥掺烧废气污染物达标性，具体如表 2.8-8 所示。

表 2.8-8a 海丰电厂 2021 年第四季度有组织废气监测结果一览表（SO₂、NO_x、烟尘等）

检测点	检测项目	检测频次	检测结果				标准限值 mg/m ³	是否达标
			排放浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标干流量 m ³ /h		
1#机组 有组织 废气采 样口	二氧化 硫	第一次	10	10	18.30	1829842	35	达标
			8	8	14.64	1829842		达标
			10	10	18.30	1829842		达标
		第二次	9	9	17.08	1829842		达标
			7	6	13.75	1964797		达标
			8	6	15.71	1964797		达标
		第三次	9	7	17.68	1964797		达标
			8	6	15.71	1964797		达标
			9	7	18.90	2099776		达标
		均值	14	11	29.40	2099776		达标
			14	11	29.40	2099776		达标
			14	11	29.40	2099776		达标

检测点	检测项目	检测频次	检测结果				标准限值 mg/m³	是否达标		
			排放浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	标干流量 m³/h				
		均值	12	10	25.90	2099776		达标		
		第四次	<3	/	/	2116269		达标		
			5	4	10.58	2116269		达标		
			7	6	14.81	2116269		达标		
		均值	6	5	12.80	2116269		达标		
	氮氧化物	第一次	24	24	43.92	1829842	50	达标		
			27	27	49.40	1829842		达标		
			24	24	43.92	1829842		达标		
		均值	25	25	45.75	1829842		达标		
		第二次	25	20	49.11	1964797		达标		
			25	20	49.11	1964797		达标		
			25	20	49.11	1964797		达标		
		均值	25	20	49.11	1964797		达标		
		第三次	24	19	50.39	2099776		达标		
			26	21	54.58	2099776		达标		
			24	19	50.39	2099776		达标		
		均值	25	20	51.79	2099776		达标		
		第四次	17	15	35.98	2116269		达标		
			19	17	40.20	2116269		达标		
			23	21	48.67	2116269		达标		
		均值	20	18	41.62	2116269		达标		
		烟尘	第一次	9	9	16		1829842	10	达标
			第二次	6	5	12		1964797		达标
			第三次	2	2	4.2		2099776		达标
	第四次		1	1	2.1	2116269	达标			
	氯化氢	第一次	6.9	6.9	12.6	1829842	8	达标		
		第二次	4.6	3.7	9.0	1964797		达标		
		第三次	2.8	2.2	5.9	2099776		达标		
		第四次	2.1	1.9	4.4	2116269		达标		
	汞及其化合物	第一次	1.06×10 ⁻⁵	1.06×10 ⁻⁵	2.2×10 ⁻⁵	2109422	0.03	达标		
		第二次	4.46×10 ⁻⁵	3.57×10 ⁻⁵	9.5×10 ⁻⁵	2132283		达标		
		第三次	1.32×10 ⁻⁵	1.06×10 ⁻⁵	2.9×10 ⁻⁵	2171303		达标		
		第四次	1.84×10 ⁻⁵	1.66×10 ⁻⁵	3.9×10 ⁻⁵	2141805		达标		
	格林曼黑度	第一次	<1				1	达标		
		第二次	<1					达标		
		第三次	<1					达标		
		第四次	<1					达标		
2#机组有组织废气采样口	二氧化硫	第一次	<3	/	/	2159346	35	达标		
			<3	/	/	2159346		达标		
			<3	/	/	2159346		达标		
		均值	<3	/	/	2159346		达标		
		第二次	4	3	8.50	2124626		达标		
			<3	/	/	2124626		达标		
			<3	/	/	2124626		达标		
		均值	<3	/	/	2124626		达标		
		第三次	<3	/	/	2137420		达标		

检测点	检测项目	检测频次	检测结果				标准限值 mg/m³	是否达标
			排放浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	标干流量 m³/h		
			<3	/	/	2137420	50	达标
			<3	/	/	2137420		达标
		均值	<3	/	/	2137420		达标
		第四次	4	4	8.46	2115684		达标
			4	4	8.46	2115684		达标
			3	3	6.35	2115684		达标
		均值	4	4	7.76	2115684		达标
		氮氧化物	第一次	8	8	17.27		2159346
	24			29	51.82	2159346	达标	
	26			26	46.14	2159346	达标	
	均值		19	21	38.41	2159346	达标	
	第二次		32	26	67.99	2124626	达标	
			34	31	72.24	2124626	达标	
			34	31	72.24	2124626	达标	
	均值		33	29	70.82	2124626	达标	
	第三次		31	28	66.26	2137420	达标	
			30	24	64.12	2137420	达标	
			23	23	49.16	2137420	达标	
	均值		28	18	59.85	2137420	达标	
	第四次		31	28	65.59	2115684	达标	
			34	31	71.93	2115684	达标	
			32	29	67.70	2115684	达标	
	均值		32	29	68.41	2115684	达标	
	烟尘	第一次	1	1	2.2	2159346	10	达标
		第二次	3	3	6.4	2124626		达标
		第三次	1	1	2.1	2137420		达标
		第四次	1	1	2.1	2115684		达标
	氯化氢	第一次	4.7	5.2	10.1	2159346	8	达标
	汞及其化合物	第一次	2.05×10 ⁻⁵	2.26×10 ⁻⁵	4.7×10 ⁻⁵	2159346	0.03	达标
		第二次	6.87×10 ⁻⁵	6.18×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁵	2124626		达标
		第三次	2.70×10 ⁻⁵	2.43×10 ⁻⁵	6.2×10 ⁻⁵	2137420		达标
		第四次	6.64×10 ⁻⁵	5.98×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	2115684		达标
	格林曼黑度	第一次	<1				1	达标
		第二次	<1					达标
		第三次	<1					达标
		第四次	<1					达标

 表 2.8-8b 海丰电厂 2021 年第四季度有组织废气监测结果一览表
 (1#机组重金属、二噁英等)

采样点位		1 号废气排放口			
烟气参数	烟气温度 (°C)	51.2	53.1	54.7	54.5
	烟气含湿量 (%)	18.8	18.9	19.1	19.1
	烟气流速 (m/s)	14.7	15.0	17.2	15.2

	实测烟气流量 (m³/h)	3005590	3058374	3508205	3105595		
	标干烟气流量 (m³/h)	2035282	2056783	2340407	2070785		
	含氧量 (%)	6.0	6.0	5.9	5.8		
检测项目	检测结果						
	第一次	第二次	第三次	第四次	均值	标准限值	是否达标
砷 (mg/m³)	2.13×10 ⁻⁴	1.87×10 ⁻⁴	<1.51×10 ⁻⁴	<1.51×10 ⁻⁴	1.38×10 ⁻⁴	/	/
钴 (mg/m³)	8.96×10 ⁻⁴	1.31×10 ⁻³	2.24×10 ⁻³	4.26×10 ⁻⁴	1.22×10 ⁻³	/	/
铅 (mg/m³)	5.69×10 ⁻³	6.87×10 ⁻³	8.38×10 ⁻³	2.74×10 ⁻³	4.03×10 ⁻³	/	/
铊 (mg/m³)	2.18×10 ⁻⁵	3.84×10 ⁻⁵	2.13×10 ⁻⁵	1.71×10 ⁻⁵	2.46×10 ⁻⁵	/	/
铜 (mg/m³)	6.24×10 ⁻³	0.0103	9.44×10 ⁻³	6.38×10 ⁻³	8.10×10 ⁻³	/	/
铬 (mg/m³)	0.0640	0.0602	0.0529	0.0234	0.0501	/	/
铈 (mg/m³)	7.07×10 ⁻⁴	4.04×10 ⁻⁴	4.38×10 ⁻⁴	3.55×10 ⁻⁴	4.76×10 ⁻⁴	/	/
锰 (mg/m³)	0.0208	0.0224	0.0206	0.0164	0.0200	/	/
镉 (mg/m³)	2.11×10 ⁻⁴	2.35×10 ⁻⁴	2.13×10 ⁻⁴	1.59×10 ⁻⁴	2.05×10 ⁻⁴	/	/
镍 (mg/m³)	0.0338	0.0458	0.0825	0.0163	0.0446	/	/
铈、砷、铅、 铬、钴、铜、 锰、镍及其化合 物 (mg/m³)	0.132	0.147	0.169	0.0660	0.129	0.3	达标
镉、铊及其化合 物 (mg/m³)	2.33×10 ⁻⁴	2.74×10 ⁻⁴	2.34×10 ⁻⁴	1.76×10 ⁻⁴	2.29×10 ⁻⁴	0.04	达标
采样点位		1 号废气排放口					
烟 气 参 数	烟气温度 (℃)	53.6	52.4	52.7	53.2	/	
	烟气含湿 量 (%)	18.9	19.7	19.5	19.3		
	烟气流速 (m/s)	17.2	15.2	15.2	16.7		
	实测烟气 流量 (m³/h)	3522140	3114706	3111528	3406677		
	标干烟气 流量 (m³/h)	2359397	2078918	2074510	2276492		
	含氧量 (%)	6.0	6.4	6.3	6.2		
检测项目							
	第一次	第二次	第三次	第四次	均值	标准限值	是否达标
二噁英类 (ngTEQ/m³)	0.070	0.037	0.0058	0.0027	0.029	0.05	达标

表 2.8-8c 海丰电厂 2021 年第四季度有组织废气监测结果一览表
(2#机组重金属、二噁英等)

采样点位		2 号废气排放口					
烟 气	烟气温度 (°C)	70.8	70.2	71.0	70.5	/	

参数	烟气含湿量（%）	15.0	14.6	12.8	12.4			
	烟气流速（m/s）	19.4	19.1	19.0	18.3			
	实测烟气流量（m³/h）	3969134	3911168	3879777	3742544			
	标干烟气流量（m³/h）	2660794	2638117	2665070	2585294			
	含氧量（%）	7.4	7.5	7.5	7.4			
检测项目		检测结果						
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	标准限值	是否达标
砷（mg/m³）		$<1.75 \times 10^{-4}$	$<1.77 \times 10^{-4}$	$<1.77 \times 10^{-4}$	$<1.76 \times 10^{-4}$	8.81×10^{-5}	/	/
钴（mg/m³）		1.54×10^{-4}	1.25×10^{-4}	1.17×10^{-4}	1.03×10^{-4}	1.24×10^{-4}	/	/
铅（mg/m³）		8.01×10^{-4}	8.12×10^{-4}	4.61×10^{-4}	5.24×10^{-4}	6.49×10^{-4}	/	/
铊（mg/m³）		$<8.77 \times 10^{-6}$	$<8.83 \times 10^{-6}$	$<8.85 \times 10^{-6}$	$<8.78 \times 10^{-6}$	4.40×10^{-6}	/	/
铜（mg/m³）		3.72×10^{-3}	5.80×10^{-3}	3.52×10^{-3}	7.65×10^{-3}	5.17×10^{-3}	/	/
铬（mg/m³）		3.43×10^{-3}	2.35×10^{-3}	1.23×10^{-3}	1.63×10^{-3}	2.16×10^{-3}	/	/
铈（mg/m³）		8.49×10^{-5}	4.47×10^{-5}	3.11×10^{-5}	5.92×10^{-5}	5.50×10^{-5}	/	/
锰（mg/m³）		0.0114	0.0137	0.0108	0.0142	0.0125	/	/
镉（mg/m³）		3.14×10^{-5}	2.51×10^{-5}	1.67×10^{-5}	2.66×10^{-5}	2.50×10^{-5}	/	/
镍（mg/m³）		1.45×10^{-3}	7.35×10^{-4}	2.77×10^{-4}	4.39×10^{-4}	7.25×10^{-4}	/	/
铈、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（mg/m³）		0.0211	0.0237	0.0165	0.0426	0.0215	0.3	达标
镉、铊及其化合物（mg/m³）		3.58×10^{-5}	2.95×10^{-5}	2.12×10^{-5}	3.10×10^{-5}	2.94×10^{-5}	0.04	达标
采样点位		2号废气排放口						
烟气参数	烟气温度（℃）	71.4	72.7	71.3	52.7	/		
	烟气含湿量（%）	15.2	13.5	13.3	13.4			
	烟气流速（m/s）	18.8	17.4	19.5	17.6			
	实测烟气流量（m³/h）	3844938	3552255	3979102	3592442			
	标干烟气流量（m³/h）	2554202	2408128	2707436	2640504			
	含氧量（%）	7.5	7.4	7.5	7.4			
检测项目		检测结果						
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	标准限值	是否达标
二噁英类（ngTEQ/m³）		0.034	0.016	0.015	0.011	0.019	0.05	达标

根据华润海丰电厂 2021 年第四季度废气手动监测结果，已建发电机组燃煤掺烧污泥废气污染物中 SO₂、NO_x、烟尘、格林曼黑度、汞及其化合物可达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求，HCl、重金属、二噁英可达到深圳市地方标准《生活垃圾处理设施运营规范》（SZDB233-2017）限值，现有工程废气污染物达标排放。

针对厂区各无组织源如油罐、液氨站和煤码头、煤皮带、煤场产生的无组织氨、非甲烷总烃、粉尘等废气，华润电力海丰电厂每季度在液氨站、油罐以及厂界布设无组织监控点监测无组织废气排放情况。其中，华润电力海丰电厂 2021 年第四季度无组织废气监测结果如表 2.8-9~表 2.8-11 所示。

表 2.8-9 2021 年第四季度已建工程氨罐区周边无组织氨监测结果一览表

检测项目	检测频次	检测结果				监测点浓度最大值 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	是否达标
		氨罐区周边无组织废气上风向参照点 G1	氨罐区周边无组织废气下风向参照点 G2	氨罐区周边无组织废气下风向参照点 G3	氨罐区周边无组织废气下风向参照点 G4			
氨	第一次	0.14	0.36	0.33	0.31	0.36	1.0	达标
	第二次	0.21	0.66	0.25	0.29	0.66		达标
	第三次	0.28	0.49	0.30	0.39	0.49		达标
	第四次	0.25	0.79	0.42	0.85	0.85		达标

表 2.8-10 2021 年第四季度已建工程油罐周边无组织氨监测结果一览表

检测项目	检测频次	检测结果				标准限值 (mg/m ³)	是否达标
		储油罐周边无组织废气上风向参照点 G1	储油罐周边无组织废气下风向参照点 G2	储油罐周边无组织废气下风向参照点 G3	储油罐周边无组织废气下风向参照点 G4		
非甲烷总烃	第一次	1.02	1.94	1.69	2.00	4.0	达标
		1.33	1.89	1.91	2.02		达标
		1.21	1.94	2.01	2.03		达标
		1.16	2.10	2.07	1.96		达标
	均值	1.18	1.97	1.92	2.00		达标
	第二次	1.16	2.03	1.94	2.29		达标
		1.37	1.99	1.71	1.90		达标
		1.18	1.77	2.22	2.05		达标
		1.16	1.90	1.91	2.08		达标
	均值	1.22	1.92	1.94	2.08		达标
	第三次	1.16	1.95	2.07	1.94		达标
		1.16	2.09	2.18	2.09		达标
		1.34	1.72	1.94	1.83		达标
		1.27	1.99	1.80	2.28		达标

检测项目	检测频次	检测结果				标准限值 (mg/m ³)	是否达标
		储油罐周边无组织废气上风向参照点 G1	储油罐周边无组织废气下风向参照点 G2	储油罐周边无组织废气下风向参照点 G3	储油罐周边无组织废气下风向参照点 G4		
	均值	1.23	1.94	2.00	2.04		达标
	第四次	1.15	1.96	1.77	1.80		达标
		0.92	1.97	1.95	2.03		达标
		1.28	2.00	2.16	1.98		达标
		1.07	1.92	2.06	1.78		达标
	均值	1.10	1.96	1.98	1.90		达标

表 2.8-11 2021 年第四季度已建工程厂界无组织氨监测结果一览表

检测项目	检测频次	检测结果				标准限值 (mg/m ³)	是否达标
		厂界无组织废气上风向参照点 G1	厂界无组织废气下风向参照点 G2	厂界无组织废气下风向参照点 G3	厂界无组织废气下风向参照点 G4		
总悬浮颗粒物	第一次	0.083	0.283	0.433	0.283	1.0	达标
	第二次	0.133	0.383	0.467	0.183		达标
	第三次	0.167	0.367	0.283	0.233		达标
	第四次	0.250	0.417	0.450	0.433		达标
氨	第一次	0.22	0.23	0.34	0.37	1.0	达标
	第二次	0.24	0.32	0.24	0.55		达标
	第三次	0.20	0.27	0.24	0.88		达标
	第四次	0.20	0.36	0.28	0.23		达标
非甲烷总烃	第一次	1.37	2.13	2.08	2.08	4.0	达标
		1.20	1.94	2.08	2.03		达标
		1.32	1.88	1.97	2.07		达标
		1.34	1.91	1.87	2.09		达标
	均值	1.31	0.97	2.00	2.07		达标
	第二次	1.19	1.88	2.08	1.71		达标
		1.16	1.83	1.79	1.94		达标
		1.18	1.64	2.10	2.07		达标
		1.13	1.91	1.98	1.81		达标
	均值	1.16	1.82	1.99	1.81		达标
	第三次	1.08	2.00	1.94	1.94		达标
		1.19	2.04	2.17	1.97		达标
		1.57	2.25	1.94	2.15		达标
		1.02	2.00	2.21	1.84		达标
	均值	1.22	2.07	2.06	1.98		达标
	第四次	1.13	1.78	2.18	1.70		达标
		1.09	1.86	1.71	1.92		达标
		1.22	2.06	2.44	1.97		达标
		1.22	1.98	2.03	1.75		达标
	均值	1.16	1.92	2.09	1.84		达标

根据 2021 年第四季度厂界无组织废气监测结果，已建工程无组织粉尘、非甲烷总烃可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，无组织氨可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界一级标准。

2.8.2.2 已建工程废水治理措施及达标性分析

根据已建工程工艺流程及产污环节分析，现有已建工程废水主要包括燃煤发电各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水、化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等），脱硫废水，含煤废水，污泥综合利用车间地面、设备、车辆冲洗废水，CCUS 预处理喷淋塔洗涤废水、CCUS 胺吸收塔冲洗废水，生活污水等。其中，污泥综合利用车间地面、设备、车辆冲洗废水经含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗；CCUS 预处理喷淋塔洗涤废水、CCUS 胺吸收塔冲洗废水经工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫。

（1）工业废水处理措施

工业废水来源于锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水、化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房地面冲洗水、经油水分离器处理的含油污水、CCUS 预处理喷淋塔洗涤废水、胺吸收塔冲洗废水等。化学水处理系统排水收集进入工业废水处理系统中和池；其他工业废水经收集进入工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后进入回用水池全部回用于脱硫系统补充水。

工业废水处理工艺是传统的三联箱絮凝沉淀工艺，已建工程工业废水处理能力为 100t/h，工艺流程如图 2.8-12 所示。

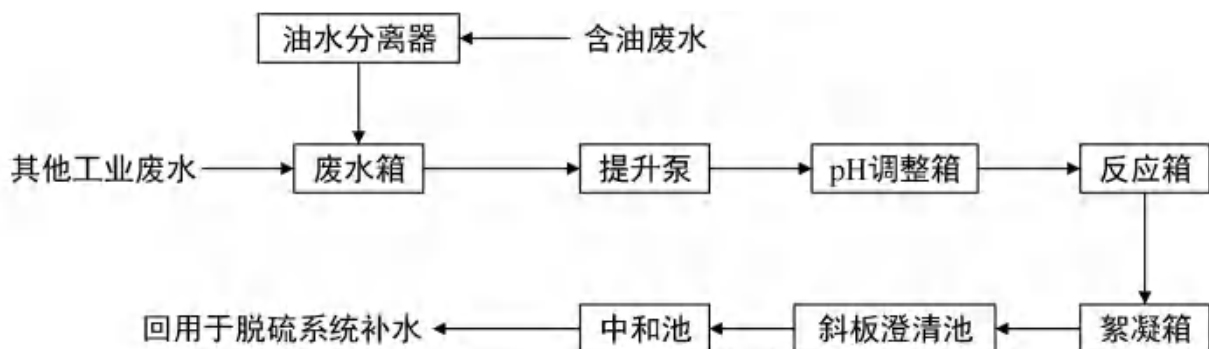


图 2.8-12 已建工程工业废水处理工艺流程图

（2）脱硫废水处理措施

脱硫废水是脱硫石膏脱水和清洗过程产生的废水，主要污染因子为 pH、悬浮物、化学需氧量、氟化物、重金属离子，脱硫废水经石灰乳调整 pH 及加聚铁和有机硫进行絮凝澄清达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）表 2 标准后全部回用作为干渣调湿和电解海水制备次氯酸钠用水，不外排。脱硫废水设计

废水处理能力为 $4 \times 15\text{m}^3/\text{h}$ ，脱硫废水处理工艺流程如图 2.8-13 所示。



图 2.8-13 已建工程脱硫废水处理工艺流程图

(3) 含煤废水

含煤冲洗污水来源于煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，主要污染因子为悬浮物、石油类。含煤冲洗废水分别收集后进入含煤废水处理系统处理到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后全部回用于煤码头及输煤冲洗水系统，不外排。已建工程含煤废水处理系统设计处理能力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，含煤废水处理工艺流程如图 2.8-14 所示。



图 2.8-14 已建工程含煤废水处理工艺流程图

(5) 生活污水处理措施

生活污水来源于厂区行政办公区域、主厂房、辅助车间、码头等建筑的化粪池以及厂区食堂的生活污水，主要污染因子为化学需氧量、生化需氧量、动植物油、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂等。生活污水收集后进入生活污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后全部回用于厂区绿化。已建工程生活污水处理设备室外地埋式布置，共两套，每套设备处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。生活污水处理系统采用三级生物接触氧化生化处理工艺，具体如图 2.8-15 所示。

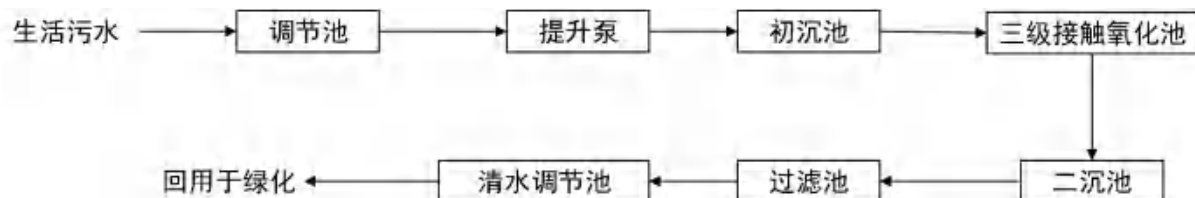


图 2.8-15 已建工程生活污水处理工艺流程图

(6) 初期雨水

现有厂区雨水经管道收集后由 6 个雨排口就近排海；码头由于卸载煤炭，地面表层会沉积少量煤粉，初期雨水收集后进入含煤废水处理系统进一步处理，煤炭由货船

运送至码头后直接卸至传送带传送至煤仓，不通过车辆运输，厂区道路产生的雨水直接通过雨水管道就近排海。

已建工程废水总处理工艺流程如图 2.8-16 所示。

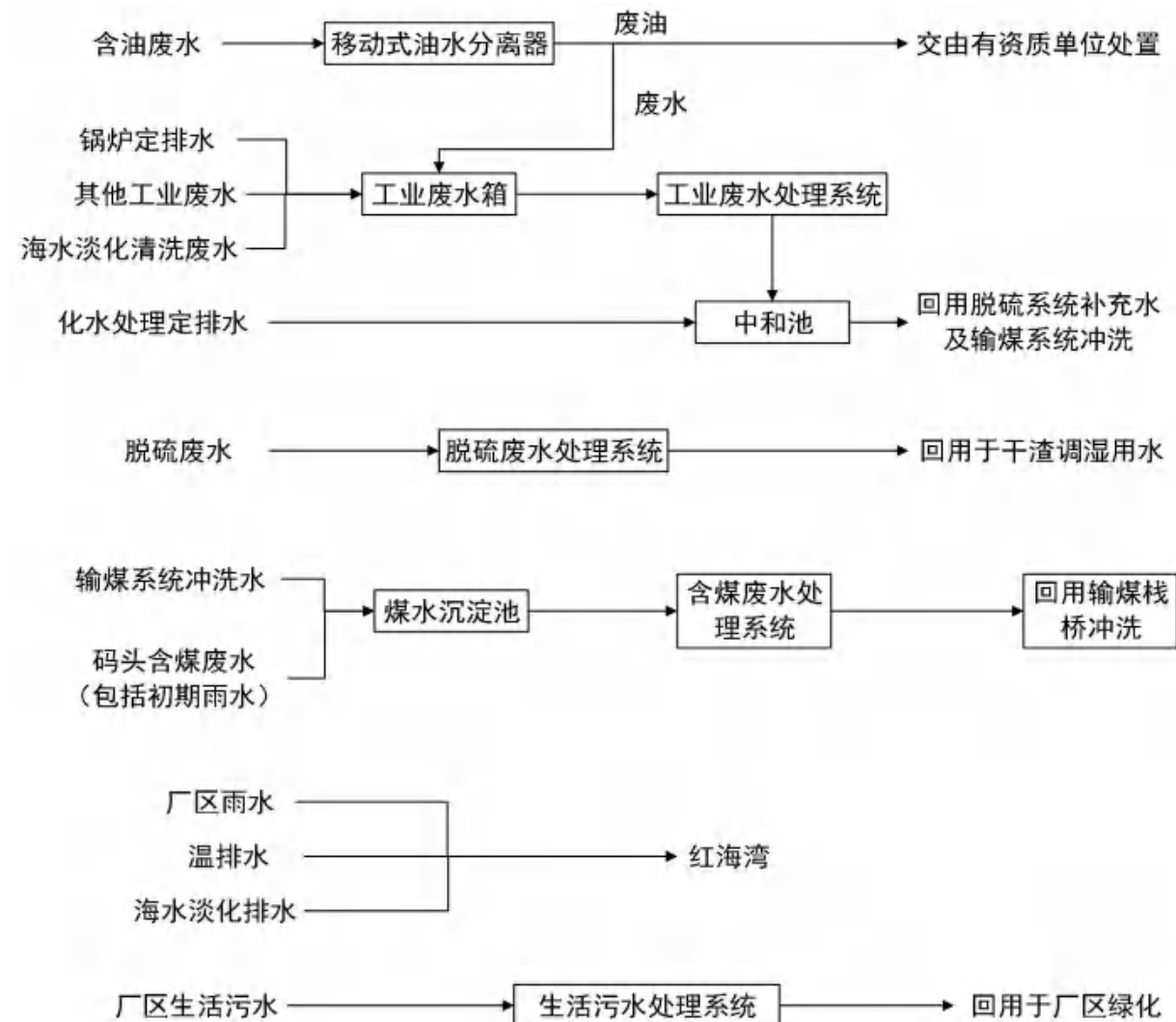


图 2.8-16 华润海丰电厂已建工程废水处理工艺总流程图

(2) 已建工程废水达标性分析

已建工程废水包括工业废水、脱硫废水、含煤废水、生活污水等均经处理后全部回用。根据海丰电厂已建工程废水监测数据的可获得性及监测数据的完整性，本评价采用华润海丰电厂 2021 年第四季度监测数据评价已建工程废水达标性。

华润海丰电厂 2021 年第四季度废水监测结果如表 2.8-12~2.8-15 所示。

表 2.8-12 华润海丰电厂 2021 年第四季度工业废水监测结果一览表

检测点	检测项目	结果			回用水标准	是否达标
		第一次	第二次	第三次		
工业废水（处理系统）	pH 值	7.16	7.20	7.23	6.5~9.0	达标
	色度	4	4	4	≤30 倍	达标
	总硬度	61	65	64	≤450mg/L	达标

检测点	检测项目	结果			回用水标准	是否达标
		第一次	第二次	第三次		
出口)	悬浮物	10	21	18	≤30mg/L	达标
	化学需氧量	81	78	84	/	/
	五日生化需氧量	22.4	21.4	23.4	≤30mg/L	达标
	石油类	0.27	0.25	0.29	/	/
	铁	0.09	0.08	0.10	≤0.3 mg/L	达标
	锰	0.03	0.03	0.03	≤0.1 mg/L	达标

表 2.8-13 华润海丰电厂 2021 年第四季度脱硫废水监测结果一览表

检测点	检测项目	结果			回用水标准	是否达标
		第一次	第二次	第三次		
脱硫废水（处理系统出口）	pH 值	7.11	7.15	7.20	6.5~8.5	达标
	悬浮物	28	23	22	70 mg/L	达标
	氟化物	0.12	0.11	0.10	30 mg/L	达标
	硫化物	ND	ND	ND	1.0 mg/L	达标
	化学需氧量	100	84	98	150 mg/L	达标
	总铅	3.5×10^{-3}	2.56×10^{-3}	1.22×10^{-3}	1.0 mg/L	达标
	总砷	8.53×10^{-4}	3.64×10^{-4}	ND	0.5 mg/L	达标
	总汞	7.48×10^{-4}	6.46×10^{-4}	9.96×10^{-4}	0.05mg/L	达标
	总镉	8.54×10^{-4}	6.87×10^{-4}	7.55×10^{-4}	0.1 mg/L	达标
	总铬	ND	ND	ND	1.5 mg/L	达标
	总锌	0.06	ND	ND	2.0 mg/L	达标
	总镍	ND	ND	ND	1.0 mg/L	达标

表 2.8-14 华润海丰电厂 2021 年第四季度含煤废水监测结果一览表

检测点	检测项目	结果			回用水标准	是否达标
		第一次	第二次	第三次		
含煤废水（处理系统出口）	pH 值	6.70	6.73	6.80	6.5~9.0	达标
	色度	4	4	6	≤30 倍	达标
	总硬度	134	132	137	≤450mg/L	达标
	悬浮物	12	25	26	≤30mg/L	达标
	化学需氧量	84	86	81	/	/
	五日生化需氧量	21.1	22.8	20.4	≤30mg/L	达标
	石油类	0.58	0.61	0.63	/	/
	铁	0.21	0.17	0.22	≤0.3 mg/L	达标
	锰	0.07	0.08	0.07	≤0.1 mg/L	达标

表 2.8-15 华润海丰电厂 2021 年第四季度生活污水监测结果一览表

检测点	检测项目	结果			回用水标准	是否达标
		第一次	第二次	第三次		
生活污水（厂内处理系统出口）	pH 值	6.36	6.40	6.42	6~9	达标
	悬浮物	11	8	14	/	/
	化学需氧量	41	36	38	/	/
	五日生化需氧量	9.6	8.9	9.4	≤10mg/L	达标
	氨氮	3.28	3.71	4.63	≤8mg/L	达标
	总磷	2.15	2.15	2.28	/	/
	动植物油	0.20	0.19	0.26	/	/

检测点	检测项目	结果			回用水标准	是否达标
		第一次	第二次	第三次		
	阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	≤0.5 mg/L	达标
	铁	0.86	0.45	0.23	/	/
	锰	0.04	0.25	0.03	/	/

根据华润海丰电厂 2021 年底四季度废水监测结果，已建工程工业废水、含煤废水经处理后均能达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）相应标准，脱硫废水可达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）表 2 标准，生活污水经处理后可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准。

2.8.2.3 已建工程噪声治理措施及达标排放分析

（1）已建工程噪声治理措施

已建工程主要噪声源包括碎煤机、汽轮机、发电机、锅炉、汽水管道、各类引风机、螺旋泵、污泥输送机、锅炉启停及事故时的高能排汽等。已建工程采取以下噪声治理措施：

1）从设备选型入手，即声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消声、隔声措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

2）隔声、减振、隔振。汽轮机、发电机机均安装在主厂房内，采用弹簧基座以减少振动的传播；设备与地面或楼板连接处要采用隔振基础或弹性软连接的减振装置，以减少振动和设备噪声的传播；主厂房及各主要生产车间的内装饰应采用隔声、吸音性能好的材料；化学水车间均采用隔声厂房封闭；所有转动机械设备安装时采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声；锅炉房内的碎煤机设置减振底座，以降低碎煤机运行噪声的向外辐射；各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播；对高噪声设备如汽轮机等，均有设备厂家提供配套的隔音罩。

3）安装消音器。对噪声值容易超标的设备如送风机进口、锅炉排汽后等装消音器。在 PCV 阀、过热器出口、再热器进口、出口等处的安全阀排汽口装设消音器。

4）带式输送机固定受料点处采用缓冲托辊组，煤流中心在两托辊组之间。在落煤管、落煤斗煤流冲击较大的部位，采用抗冲击陶瓷复合衬板，提高耐磨性能、降低噪声。

5）合理布局。优化总平面布置，将高噪声设备尽量布置在远离厂界位置；尽量使烟风管道布置合理，使介质流动畅通，减少空气动力噪声；汽水管道设计做到合理布置，流道顺畅，并考虑防振措施；合理选择各支吊架型式并合理布置，降低气流和振

动噪声。

(2) 已建工程噪声达标性分析

华润电力海丰电厂每季度对厂界噪声进行监测，本评价采用电厂 2021 年第四季度厂界噪声监测结果评价已建工程噪声达标性。华润电力海丰电厂 2021 年第四季度厂界噪声监测结果如表 2.8-25。

表 2.8-25 华润电力海丰电厂 2021 年第四季度厂界噪声监测结果一览表（单位：dB(A)）

测点 编号	检测点位置	检测结果 Leq		评价标准	
		检测时间：2021.10.23			
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1	厂界噪声（北围墙高边坡上）	63	52	65	55
N2	厂界噪声（北围墙高边坡上）	59	51		
N3	厂界噪声（北围墙高边坡上）	61	50		
N4	厂界噪声（西围墙）	57	48		
N5	厂界噪声（西围墙）	57	49		

由监测结果可知，现有工程各厂界昼、夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

2.8.2.4 已建工程固废治理措施

根据已建工程生产工艺及产污环节分析，已建工程产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废吸附剂、废高分子膜、废干燥剂、生活垃圾。

已建工程产生的锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏运往厂外进行综合利用；

已建工程产生的废脱硝催化剂、废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、废活性炭、废吸附剂等属于危险废物，交由有相应处理资质的单位处理；根据建设单位与有危废处理资质的单位签订的合同，现有工程产生的废脱硝催化剂交由江苏龙净科杰环保技术有限公司处理，废油交由珠海精润石化有限公司处理，废荧光灯管交由东莞市丰业固体废物处理有限公司处理，废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、废活性炭、废吸附剂等交由中机科技发展（茂名）有限公司处理。

已建工程 CCUS 碳捕集工程产生的废离子交换树脂、废滤芯、废高分子膜由原厂家更换后回收再利用；

已建工程产生的废干燥剂、生活垃圾由环卫部门定期清理外运。

已建工程生活污水处理过程中产生的污泥送往锅炉焚烧处理。

2.8.2.5 已建灰场治理措施及灰场地下水水质现状

(1) 灰场现状

已建工程设置了一个灰场，用于应急情况下电厂灰渣的存放。已建灰场位于华润

电力海丰电厂西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，占地面积 100811m²，贮灰库容 195×10⁴m³。华润电力海丰电厂已建灰场情况如图 2.3-1 所示。

华润电力海丰电厂已建两台机组自 2015 年投产运营以来，近 8 年的时间内，灰渣的综合利用途径一直较为顺畅，仅在贮灰场储存过一次灰渣，主要原因为 2021 年 9 月开始，受拉闸限电影响，电厂为保供电每天高负荷生产，终端使用方受政策影响开二停五，原材料市场供需失衡，已超出承销商承担能力，在 2022 年临近春节时，申请临时借用电厂灰场应急堆存，大约堆存渣 4 万吨，2022 年 7 月已将所有临时堆存渣清空。

（2）已建灰场环保措施

1）灰水防渗措施

已建灰场主要环保措施为防渗，防止在雨天，灰渣经雨水冲刷形成的灰水进入地下水含水层影响地下水水质。已建灰场采取了必要的防渗措施，为防止灰水渗漏对地下水质的影响，灰场底部铺设非织造复合土工膜，使防渗层的渗透系数降低至 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下。铺设土工膜时，首先清理灰场底部后，然后在其上部铺设 100mm 厚的砂垫层，便于铺设非织造复合土工膜。土工膜铺设完成后，其上部铺盖 200mm 厚的碎石垫层，以防止堆灰作业中破坏土工膜；灰坝内侧也采取可靠的防渗层，最底层为碾压堆石坝体，其上铺设 200mm 厚的碎石垫层，然后铺设非织造复合土工膜，土工膜又铺设一层 200mm 厚的碎石垫层，最后在其上边修筑 300mm 厚的干砌石护面。采取该项防渗措施后，能够有效防止灰水(雨后)向下和侧向渗漏，避免可能的灰水对地下水的污染。

2）定期跟踪监测

华润电力海丰电厂每年对已建灰场区域地下水进行定期跟踪监测，以此可在地下水水质受到影响时做到及时响应。

（3）已建灰场地下水水质

华润电力海丰电厂每年对已建灰场区域地下水进行定期跟踪监测，本评级以 2021 年灰场区域地下水跟踪监测结果评价灰场区域地下水水质现状。

华润电力海丰电厂灰场区域 2021 年水质现状监测结果见表 2.8-26。

根据灰场水质跟踪监测结果，灰场地下水水质均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类水质标准。

表 2.8-26 华润电力海丰电厂灰场区域 2021 年地下水水质监测结果一览表

点位 监测指标	灰场 1#		灰场 2#		灰场 3#		灰场 4#		灰场 5#		灰场 6#		水质标准（Ⅲ类水质）	达标情况
	22°44'54.853"N， 114°59'30.841"E		22°44'52.454"N， 114°59'20.647"E		22°44'53.438"N， 114°59'29.298"E		22°45'13.354"N， 114°59'50.376"E		22°45'14.512"N， 114°59'57.026"E		22°45'6.571"N， 114°59'40.466"E			
	1次结果	2次结果	1次结果	2次结果	1次结果	2次结果	1次结果	2次结果	1次结果	2次结果	1次结果	2次结果		
铅	ND	2.67×10 ⁻³	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	全部达标
砷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.01	全部达标
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005	全部达标
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.001	全部达标
pH	7.03	7.10	7.21	7.17	7.11	7.22	7.80	7.30	7.91	7.25	7.15	7.31	6.5~8.5	全部达标
氟化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0	全部达标
总硬度	16	7.9	12	5.3	15	6.0	29.1	12.8	13.6	27.9	28.7	9.8	≤450	全部达标
化学需氧量	12	9	7	25	9	14	14	12	22	13	5	16	/	/
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02	全部达标
石油类	0.01	ND	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	ND	0.01	/	/
挥发性酚类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.002	全部达标
硫酸盐	6.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13.6	5.4	ND	ND	≤250	全部达标
氯化物	4.7	5.0	5.4	4.8	5.0	4.4	5.3	4.6	5.2	5.0	4.9	4.0	≤250	全部达标
氨氮	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	≤0.50	全部达标
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05	全部达标

2.8.3 已建工程污染源强核算

2.8.3.1 已建工程废气源强

(1) 已建工程锅炉燃煤、掺烧污泥废气源强

根据华润电力海丰电厂现有工程环评审批、验收及实际建设情况，其已建工程内容包括：2×1000MW燃煤机组发电、300t/d含水率80%的污泥掺烧（备用）、1400t/d含水率40%的污泥掺烧、1#机组配套CCUS碳捕集工程。已建工程运营过程中产生的废气主要为发电机组锅炉燃煤、掺烧污泥废气，主要污染物包括SO₂，NO_x，烟尘，格林曼黑度，汞及其化合物，HCl，镉、铊及其化合物（以Cd+Tl计），锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计），二噁英，经“低氮燃烧+静电除尘+SCR脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经240m高排气筒高空排放。

①SO₂、NO_x、烟尘源强计算

本评价以 2021 年华润海丰电厂废气污染物在线监测数据（发电机组满负荷运行），计算发电机组锅炉燃煤废气中 SO₂、NO_x、烟尘的排放情况。2021 年全年华润海丰电厂废气污染物在线监测结果见表 2.8-27。

表 2.8-27 华润海丰电厂 2021 年 1~2#机组废气污染物在线监测结果一览表

废气源	月份	流量 (10 ⁴ m ³ /月)	SO ₂ 排放情况		NO _x 排放情况		烟尘排放情况	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/月)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/月)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/月)
1# 机组	1	203863.41	11.53	23.51	43.63	88.94	1.84	3.75
	2	153830.88	11.26	17.33	43.07	66.26	2.05	3.16
	3	178156.11	12.45	22.17	43.60	77.67	1.99	3.54
	4	17085.77	3.16	0.54	40.61	6.94	3.15	0.54
	5	112592.00	2.00	2.25	42.84	48.23	1.69	1.91
	6	119730.31	11.04	13.22	46.55	55.73	1.55	1.86
	7	144337.89	10.97	15.84	45.24	65.30	1.56	2.25
	8	187243.22	14.59	27.31	42.92	80.36	1.43	2.68
	9	194748.16	15.05	29.31	42.82	83.39	1.42	2.76
	10	203388.41	14.86	30.23	42.26	85.95	1.50	3.05
	11	202851.30	14.58	29.57	42.50	86.21	1.52	3.08
	12	215177.87	14.04	30.22	42.51	91.46	1.62	3.49
	合计	1933005.33	/	241.49	/	836.44	/	32.07
2# 机组	1	102906.98	5.19	5.34	46.12	52.61	0.99	1.02
	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
	3	12526.37	4.97	0.62	39.93	5.00	0.53	0.07
	4	198498.64	12.69	25.18	45.69	90.69	1.09	2.17
	5	188483.83	5.11	9.63	44.37	83.62	2.12	3.99
	6	131079.01	16.58	21.73	45.34	59.44	1.52	1.99
	7	183321.55	13.17	24.14	43.89	80.47	1.56	2.86
	8	180753.76	13.98	25.27	44.81	80.99	1.62	2.93
	9	183533.04	15.12	27.76	44.74	82.12	1.58	2.90
	10	175390.44	16.00	28.07	44.21	77.54	1.75	3.07
	11	185120.81	16.08	29.77	44.09	81.63	1.68	3.10

废气源	月份	流量 (10 ⁴ m ³ /月)	SO ₂ 排放情况		NO _x 排放情况		烟尘排放情况	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/月)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/月)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/月)
	12	184059.50	12.24	22.54	43.92	80.85	1.72	3.17
	合计	1725673.94	/	220.04	/	774.94	/	27.27
	总计	3658679.26	/	461.54	/	1611.38	/	59.34

②汞及其化合物源强计算

已建 1~2#机组燃煤废气中重金属汞的源强的采用华润电力海丰电厂近三年来手动监测结果进行计算，手动监测结果见表 2.8-7a。根据汞及其化合物手动监测结果统计情况，已建工程汞排放情况如下表 2.8-28 所示。

表 2.8-28 已建工程重金属汞排放情况一览表

污染源	污染物	大气污染物排放情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放量 (kg/a)
1#机组	汞	≤0.003	2.9×10 ⁻³	15.95
2#机组	汞	≤0.003	3.6×10 ⁻³	19.50

③其他重金属、氯化氢及二噁英源强计算

其他重金属、氯化氢及二噁英源强的来源主要为生活污水掺烧，已建工程重金属、氯化氢及二噁英源强核算采用华润电力海丰电厂 2021 年第四季度检测结果，具体如下表 2.8-29 所示。

表 2.8-29 华润海丰电厂已建工程其他重金属、氯化氢及二噁英排放情况一览表

污染源	污染物	大气污染物排放情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放量 (t/a)
1#机组	HCl	1.9~6.9	7.98	43.89
	砷	1.38×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	1.61kg/a
	铅	4.03×10 ⁻³	8.6×10 ⁻³	47.12kg/a
	铬	0.0501	0.11	585.77kg/a
	镉	2.05×10 ⁻⁴	4.4×10 ⁻⁴	2.40 kg/a
	二噁英	0.029 ngTEQ/m ³	0.06mg/h	0.35g/a
2#机组	HCl	~5.2	10.1	55.55
	砷	8.81×10 ⁻⁵	2.3×10 ⁻⁴	1.28kg/a
	铅	6.49×10 ⁻⁴	1.7×10 ⁻³	9.41kg/a
	铬	2.16×10 ⁻³	5.7×10 ⁻³	31.33kg/a
	镉	2.50×10 ⁻⁵	6.6×10 ⁻⁵	0.36 kg/a
	二噁英	0.019	0.05mg/h	0.28g/a

④已建工程锅炉燃煤、掺烧污泥废气污染物排放情况汇总

根据上述核算，已建工程锅炉燃煤、掺烧污泥废气污染物排放情况汇总如表 2.8-30 所示。

表 2.8-30 华润海丰电厂现有已建工程锅炉燃煤、掺烧污泥废气污染物排放情况汇总表

污染源	污染物	大气污染物排放情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放量 (t/a)
1~2#发电机组废气排放情况	烟气量 (m ³ /a)	3658679.26 万 m ³ /a		
	SO ₂	2~16.58	63.23	461.54
	NO _x	39.93~46.12	220.83	1611.38
	烟尘	0.53~3.15	8.12	59.34
	HCl	1.9~6.9	18.08	99.44
	汞及其化合物	~0.003	6.5×10 ⁻³	35.45kg/a
	砷	8.81×10 ⁻⁵ ~1.38×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.89kg/a
	铅	6.94×10 ⁻⁴ ~4.03×10 ⁻³	5.2×10 ⁻³	56.53kg/a
	铬	2.16×10 ⁻³ ~5.01×10 ⁻²	0.12g/h	617.10kg/a
	镉	2.50×10 ⁻⁵ ~2.05×10 ⁻⁴	2.53×10 ⁻⁴	2.76kg/a
	二噁英	0.019~0.029ngTEQ/m ³	0.11mg/h	0.63g/a

(2) 已建工程物料贮存、输送等环节粉尘低矮源源强统计情况

已建 1~2#机组运行过程中，除燃煤机组燃煤及掺烧污泥产生的烟气外，煤的转运站、煤仓间、碎煤机室、原煤仓、灰库、渣仓、石灰石粉仓工作时会因煤或者灰渣、石灰石粉的转运、破碎等产生粉尘。因这些废气源废气排放口的高度与燃煤机组烟气排放口相比高度角度，统称为低矮源。根据华润电力海丰电厂统计，已建工程低矮源分布情况如表 2.8-31 所示。

表 2.8-31 已建工程低矮源粉尘排放情况一览表

序号	污染源类型	污染源名称	拟采取的污染防治措施	除尘效率%	排放情况				排放参数			
					废气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	烟温℃	烟气流速
1	点源	1 号转运站—1	布袋除尘器	99%	15000	15	0.23	1.24	13	0.54	25	18.20
2	点源	1 号转运站—2	布袋除尘器	99%	20000	15	0.30	1.65	18	0.57	25	21.78
3	点源	2 号转运站	布袋除尘器	99%	15000	15	0.23	1.24	19	0.54	25	18.20
4	点源	3 号转运站	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	13.7	0.36	25	20.64
5	点源	4 号转运站—1	布袋除尘器	99%	20000	15	0.30	1.65	45.1	0.57	25	21.78
6	点源	4 号转运站—2	布袋除尘器	99%	12000	15	0.18	0.99	12.5	0.63	25	10.70
7	点源	4 号转运站—3	布袋除尘器	99%	20000	15	0.30	1.65	45.1	0.57	25	21.78
8	点源	4 号转运站—4	布袋除尘器	99%	12000	15	0.18	0.99	12.5	0.63	25	10.70
9	点源	5 号转运站-1	布袋除尘器	99%	10000	15	0.15	0.83	21.9	0.60	25	9.83
10	点源	5 号转运站-2	布袋除尘器	99%	10000	15	0.15	0.83	21.9	0.60	25	9.83
11	点源	煤仓间转运站 1	布袋除尘器	99%	10000	15	0.15	0.83	58	0.40	25	22.12
12	点源	煤仓间转运站 2	布袋除尘器	99%	10000	15	0.15	0.83	58	0.40	25	22.12
13	点源	煤仓间转运站 3	布袋除尘器	99%	10000	15	0.15	0.83	58	0.40	25	22.12
14	点源	碎煤机室 1	布袋除尘器	99%	15000	15	0.23	1.24	17	0.54	25	18.20
15	点源	碎煤机室 2	布袋除尘器	99%	15000	15	0.23	1.24	17	0.54	25	18.20
16	点源	原煤仓 1	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
17	点源	原煤仓 2	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
18	点源	原煤仓 3	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
19	点源	原煤仓 4	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
20	点源	原煤仓 5	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
21	点源	原煤仓 6	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
22	点源	原煤仓 7	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
23	点源	原煤仓 8	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
24	点源	原煤仓 9	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64

序号	污染源类型	污染源名称	拟采取的污染防治措施	除尘效率%	排放情况				排放参数			
					废气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	烟温℃	烟气流 速
25	点源	原煤仓 10	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
26	点源	原煤仓 11	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
27	点源	原煤仓 12	布袋除尘器	99%	7560	15	0.11	0.62	56	0.36	25	20.64
28	点源	灰库 1	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
29	点源	灰库 2	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
30	点源	灰库 3	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
31	点源	渣仓 1	布袋除尘器	99%	10000	10	0.10	0.55	20	0.32	25	34.56
32	点源	渣仓 2	布袋除尘器	99%	10000	10	0.10	0.55	20	0.32	25	34.56
33	点源	石灰石粉仓 1	布袋除尘器	99%	5000	10	0.05	0.28	28.3	2.00	25	0.44
34	点源	石灰石粉仓 2	布袋除尘器	99%	5000	10	0.05	0.28	28.3	2.00	25	0.44
点源合计			/	99%	/	/	5.28	29.06	/	/	/	/

(3) 煤码头装卸扬尘

已建煤码头的煤尘污染主要产生于装卸过程中，如果没有必要防尘措施，可能对周边环境造成污染影响。为防治煤码头燃煤装卸过程中的扬尘污染，已建工程煤码头卸船机、皮带机等处均配有水喷洒装置；对码头地面每天进行喷洒冲洗，输煤皮带机采用封闭式；转运站设置布袋除尘装置。因此，码头的大气环境影响可以只考虑煤码头卸煤时的煤尘飞扬污染。

由于卸煤过程中抓斗机操作时产生落差，造成煤尘起尘量的公式为：

$$Q=0.03 \times U_{50}^{1.6} \times HC^{1.23} \times e^{-0.28w} \times G \times f \times a$$

式中：Q——装卸过程起尘量(kg/h)；

U₅₀——距离地面 50m 高度处的风速(m/s)，据 10m 高度处风速按幂指数公式推算；

HC——装卸作业过程中的落差(m)；

W——煤炭含水率(%)，煤炭装卸时的含水率取8%；

G——设备装卸量，(t/a)；

F——不同风速的年频率，(%)；

A——大风降雨修正系数。

卸船机选用 2 台桥式抓斗卸船机，额定卸船效率每台 2100t/h，抓斗机卸煤量按 4200t/h 计算。装卸落差一般可以认为调节在 0.6m 以内。项目所在区域多年平均风速为 2.4m/s，频率按 80%计算。大于降雨修正系数取 0.8。

一般而言，电厂燃煤的颗粒比较大，包括粒径大于 100μm 的粗煤粒和粒径小于 100μm 的总悬浮颗粒物(即 TSP)两大部分。粗煤粒由于其粒径粗、重量大，在风力作用下运行距离很短，通常不过几米，而形成风致飘尘的主要是粒径小于 100μm 的总悬浮颗粒物(即 TSP)。据有关统计结果，TSP 约占总煤尘量的 5%。

综上，已建工程煤炭装卸粉尘产排情况如表 2.8-32 所示。

表 2.8-32 现有工程煤炭装卸粉尘产排情况表

平均风速	含水率	总起尘量 (kg/h)	细煤尘起尘量 (kg/h)	细煤尘起尘量 (t/a)
2.4	8	18.56	0.93	5.10

(4) 已建工程废气排放情况汇总

根据上述分析，将已建工程废气污染物排放情况汇总如表 2.8-33 所示。

表 2.8-33 已建工程废气污染物排放情况汇总表

污染源	污染物	大气污染物排放情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放量 (t/a)
1~2#发电机组废气排放情况	烟气量 (m ³ /a)	3658679.26 万 m ³ /a		
	SO ₂	2~16.58	63.23	461.54
	NO _x	39.93~46.12	220.83	1611.38
	烟尘	0.53~3.15	8.12	59.34
	HCl	1.9~6.9	18.08	99.44
	汞及其化合物	~0.003	6.5×10 ⁻³	35.45kg/a
	砷	8.81×10 ⁻⁵ ~1.38×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.89kg/a
	铅	6.94×10 ⁻⁴ ~4.03×10 ⁻³	5.2×10 ⁻³	56.53kg/a
	铬	2.16×10 ⁻³ ~5.01×10 ⁻²	0.12g/h	617.10kg/a
	镉	2.50×10 ⁻⁵ ~2.05×10 ⁻⁴	2.53×10 ⁻⁴	2.76kg/a
	二噁英	0.019~0.029ngTEQ/m ³	0.11mg/h	0.63g/a
	粉尘	10~15	5.58	34.16

2.8.3.2 已建工程废水源强

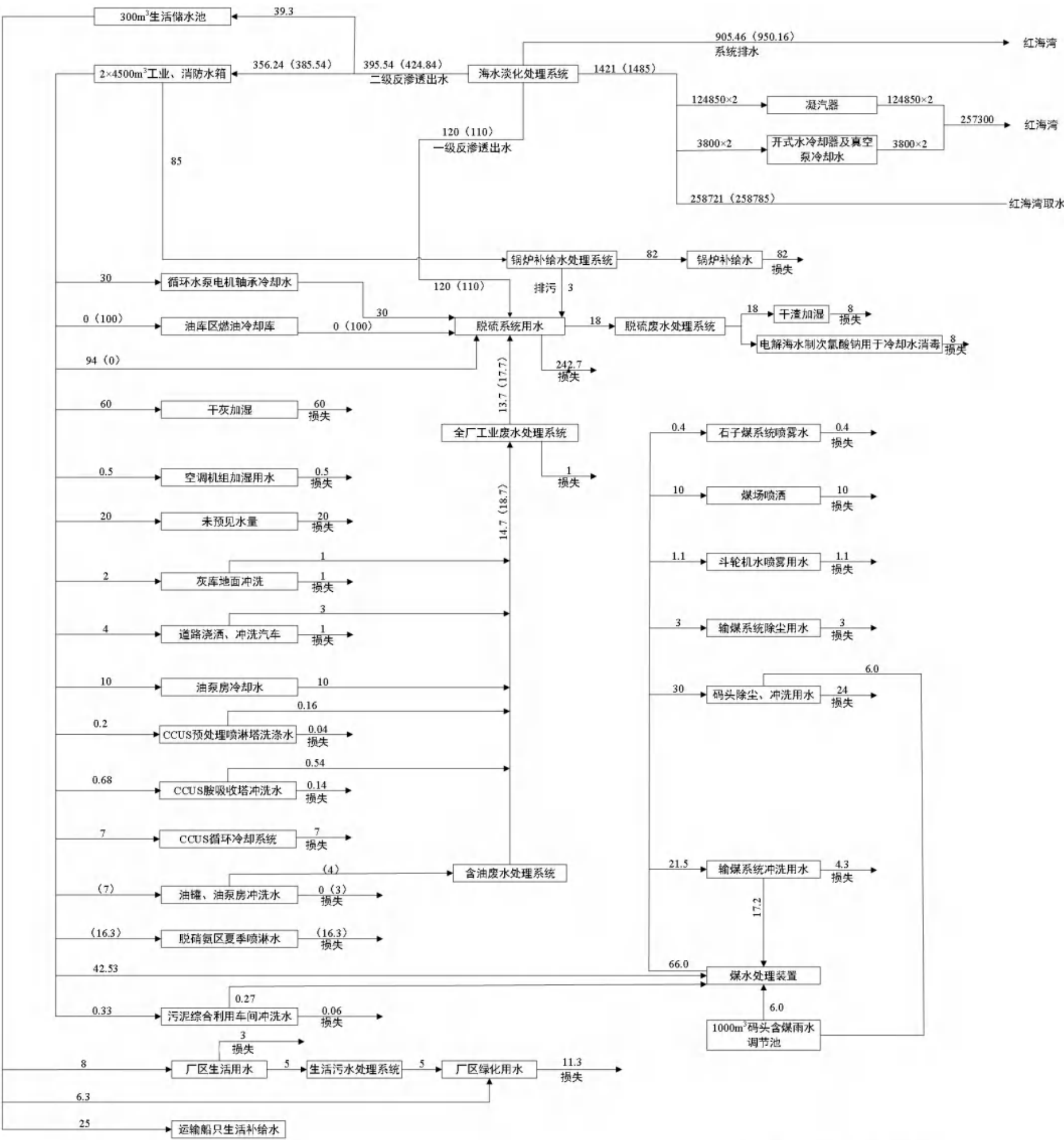
华润海丰电厂已建工程供水水源包括机组冷却水水源和淡水水源两部分。已建燃煤发电机组采用直流冷却供水系统，冷却水源为海水。其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）和生活用水由自建的海水淡化系统供应。

根据已建工程工艺流程及产污环节分析，已建工程废水包括燃煤发电各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水、化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等），脱硫废水，含煤废水，发电机组直流循环冷却水、海水淡化系统排水，污泥综合利用车间地面、设备、车辆冲洗废水，CCUS 预处理喷淋塔洗涤废水、CCUS 胺吸收塔冲洗废水，生活污水等。其中，污泥综合利用车间地面、设备、车辆冲洗废水（部分拟建）经含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗；CCUS 预处理喷淋塔洗涤废水、CCUS 胺吸收塔冲洗废水经工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫。

已建工程工业废水经工业废水站处理达到回用标准后全部回用于机组烟气脱硫，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理达到回用标准后全部回用于干渣调湿和电解海水制次氯酸钠用水，含煤废水经含煤废水处理达到回用标准后全部回用于煤码头及输煤冲洗水系统；已建工程生活污水经生活污水处理系统处理达到回用标准后全部回用于厂区绿化。已建工程工业废水、含煤废水、脱硫废水、生活污水经废水处理系统处理后均全部回用，不外排。已建工程海水淡化系统排水和直流循环冷却水一并经厂区北侧的排水明渠从厂区东北角的排放口排至红海湾。

华润电力海丰电厂厂区绿化用水一部分来自生活污水处理系统回用水，一部分来自生活用水补给系统。现有全厂陆域占地面积为 67.82hm^2 ，厂区绿化率约 20%，即绿化面积 13.56hm^2 ， 135640m^2 。根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），绿化浇洒用水定额为 $1\sim 3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，取中值 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，则现有厂区日常绿化需水量 $271.28\text{m}^3/\text{d}$ 。根据广东省雨季规律，全年雨日约 100 天，绿化天数 265 天，则已建工程绿化用水需求量 $71889.2\text{m}^3/\text{a}$ ， $11.30\text{m}^3/\text{h}$ 。

华润海丰电厂已建工程水平衡情况如图 2.8-31 所示。



备注：“（）”表述夏季的用水量

图 2.8-21 华润海丰电厂已建工程水平衡图（m³/h）

根据已建工程水平衡，华润海丰电厂仅海水淡化系统排水与温外水排入红海湾，排放量合计为 258205.19m³/h（夏季 258249.89m³/h），主要污染物为温升和余氯；华润海丰电厂已建工程其余废水包括工业废水、脱硫废水、含煤废水、生活污水等均经处理后全部回用，不外排。

已建工程水污染物排放情况如下表 2.8-34 所示。

表 2.8-34 已建工程水污染物排放情况一览表

序号	废污水名称	排放方式	产生量 m ³ /h	回用量 m ³ /h	排放量 m ³ /h	主要污染因子	处理方式	排水去向
1	工业废水	连续	14.7 18.7（夏季）	13.7 17.7（夏季）	0（损耗 1）	pH、SS、石油类	工业废水处理系统	全部回用于脱硫
2	含煤废水	连续	23.2	23.2	0	SS	含煤废水处理系统	全部回用于煤码头及输煤冲洗水系统
3	脱硫废水	连续	18	18	0	pH、SS、重金属	脱硫废水处理系统	全部回用于干渣加湿和电解海水制次氯酸钠
4	海水淡化系统排水	连续	905.19 949.89	0	905.19 949.89	盐类	混入温排水排入红海湾	
5	温排水（直流循环冷却水）	连续	257300	0	257300	温升、余氯	经排水明渠排入红海湾	
6	生活污水	连续	8	5	0（损耗 3）	COD、氨氮	生活污水处理系统	全部回用于厂区绿化

2.8.3.3 已建工程噪声源强

已建工程主要噪声源包括碎煤机、汽轮机、发电机、锅炉、汽水管道路、各类引风机、螺旋泵、污泥输送机、锅炉启停及事故时的高能排汽等，声级水平约 65~120dB（A）。现有工程采取：①选用低噪声设备；②隔声、减振、隔振；③安装消音器；④合理布局等措施降噪后，可降低声级水平 20~40dB（A）。

2.8.3.4 已建工程固废源强

根据已建工程生产工艺及产污环节分析，已建工程产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、废离子交换树脂、废滤芯、废活性炭、废吸附剂、废高分子膜、废干燥剂、生活垃圾。

（1）锅炉底渣

锅炉底渣主要为锅炉燃煤底渣，华润海丰电厂已建工程锅炉底渣产生量约 5.28×10⁴t/a，外运给水泥厂或混凝土厂进行综合利用。

(2) 除尘飞灰

除尘飞灰主要为燃煤和废气除尘过程产生的飞灰，华润海丰电厂已建工程飞灰产生量约 $47.50 \times 10^4 \text{t/a}$ ，外运给水泥厂或混凝土厂进行综合利用。

(3) 石子煤

华润海丰电厂已建工程石子煤产生量约 $2.2 \times 10^4 \text{t/a}$ ，外运给水泥厂或混凝土厂进行综合利用。

(4) 脱硫石膏

脱硫石膏主要产生于烟气脱硫环节，已建工程脱硫石膏产生量约 $16.47 \times 10^4 \text{t/a}$ ，外运给水泥厂或混凝土厂进行综合利用。

(5) 废脱硝催化剂

废脱硝催化剂主要产生于 SCR 脱硝环节，废脱硝催化剂属于废脱硝催化剂属《国家危险废物名录》（2021 年版）“HW50 废催化剂”中“烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”，危废代码“772-007-50”。根据华润电力海丰电厂统计，投产以来，共更换过 2 次废脱硝催化剂，其中 2019 年产生约 400t/a，2021 年产生约 800t/a（台账 802.16t/a），投产 8 年合计产生 1200t/a，则平均每年产生量为 150t/a，本评价按 800t/5a 计，交由有资质的单位（江苏龙净科杰环保技术有限公司）处理。

(6) 废油

废机油主要产生于机械设备维护和机组检修，废油属于《国家危险废物名录》的“HW08 废矿物油”中“车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”危险废物，危废代码“900-214-08”。根据华润电力海丰电厂 2021 年危险废物台账，已建工程废机油产生量约为 70t/a（台账 69.82t/a），交由有资质的单位（珠海精润石化有限公司）处理。

(7) 废荧光灯管

废荧光灯管主要产生于各照明系统，属于《国家危险废物名录》的“HW29 含汞废物”中“生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管”危险废物，危废代码“900-023-29”。根据华润电力海丰电厂 2021 年危险废物台账，已建工程废荧光灯管产生量约为 0.5t/a（台账 0.475t/a），交由有资质的单位（东莞市丰业固体废物处理有限公司）处理。

(8) 废蓄电池

废蓄电池主要来源于备用电源，属于“HW31 含铅废物”中“废铅蓄电池”，危废代码“900-052-31”。根据华润电力海丰电厂 2021 年危险废物台账，已建工程废蓄电池产生量约为 4.5t/a（台账 4.48t/a），交由有资质的单位（广东鸿星环保科技有限公司）处理。

(9) 废油桶

废油桶属于“HW49 其他废物”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物，危废代码“900-041-49”。根据华润电力海丰电厂 2021 年危险废物台账，已建工程废油桶产生量约为 1.2t/a（台账 1.13t/a），交由有资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）处理。

（10）废油漆桶

废油漆桶属于“HW49 其他废物”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物，危废代码“900-041-49”。根据华润电力海丰电厂 2021 年危险废物台账，已建工程废油漆桶产生量约为 6.4t/a（台账 6.348t/a），交由有资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）处理。

（11）其他废药剂瓶

其他废药剂瓶属于“HW49 其他废物”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物，危废代码“900-041-49”。根据华润电力海丰电厂 2021 年危险废物台账，已建工程废其他废药剂瓶产生量约为 0.2t/a（台账 0.215t/a），交由有资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）处理。

（12）废活性炭（废吸附剂）

已建工程废活性炭产生于 CCUS 碳捕集工程活性炭过和吸附工序，产生量约 1.27t/1.5a，属于《国家危险废物名录》的“HW49 其他废物”中“烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类废物）”危险废物，危废代码“900-039-49”，交由有相关资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）进行处理。

（13）废离子交换树脂

已建工程废离子交换树脂产生于 CCUS 碳捕集工程离子交换塔，产生量约 0.5t/2a，交由原厂家更换后回用再利用。

（14）废滤芯

已建工程废滤芯产生于 CCUS 碳捕集工程过滤器过滤工序，产生量约 0.5t/2a，交由原厂家更换后回用再利用。

（15）废高分子膜

已建工程废高分子膜产生于 CCUS 碳捕集工程膜分离工序，产生量约 2t/4a，由原厂家更换后回用再利用。

（16）废干燥剂

已建工程废干燥剂产生于 CCUS 碳捕集工程二氧化碳干燥工序，产生量约 1.63t/3a，由环卫部门定期清理外运。

(17) 生活垃圾

已建工程劳动定员约 380 人，员工办公生活过程产生办公生活垃圾，按 1kg/人·d，约 114t/a，生活垃圾由环卫部门定期清理外运。

已建工程 2021 年危险废物台账如图 2.8-22 所示。

危险废物台账											
序号	名称版本	废物类别	废物类别名称	废物代码	废物名称	上年贮存存量 (t)	本年产生量 (t)	本年意外利用量 (t)	本年自行利用量 (t)	本年贮存存量 (t)	本年其他量 (t)
1	2021版	HW08	废矿物油与含矿物油废物	251-001-08	含油废水	0吨	10.36吨	10.36吨	0吨	0吨	0吨
2	2021版	HW08	废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	废矿物油	3.58吨	59.46吨	59.94吨	0吨	3.1吨	0吨
3	2021版	HW29	含汞废物	900-023-29	废荧光灯管	0.13吨	0.475吨	0.605吨	0吨	0吨	0吨
危险废物台账											
序号	名称版本	废物类别	废物类别名称	废物代码	废物名称	上年贮存存量 (t)	本年产生量 (t)	本年意外利用量 (t)	本年自行利用量 (t)	本年贮存存量 (t)	本年其他量 (t)
4	2021版	HW31	含铅废物	900-052-31	废蓄电池	0.8吨	4.48吨	4.78吨	0吨	0.5吨	0吨
5	2021版	HW49	其他废物	900-041-49	废化学药品桶	0.03吨	0.215吨	0.265吨	0吨	0吨	0吨
6	2021版	HW49	其他废物	900-041-49	废油漆桶	0.1吨	6.348吨	6.324吨	0吨	0.124吨	0吨
7	2021版	HW49	其他废物	900-041-49	废矿物油桶	1.1吨	1.13吨	2.009吨	0吨	0.221吨	0吨
8	2021版	HW50	废催化剂	772-007-50	废脱硝催化剂	0吨	802.16吨	802.16吨	0吨	0吨	0吨

图 2.8-22 已建工程 2021 年危废台账

已建工程固废产生情况及去向如表 2.8-35 所示。

表 2.8-35 已建工程固废产生情况及去向一览表

序号	废物名称	产生源	性质	产生量 (t/a)	处置方法及去向
1	锅炉底渣	锅炉	一般固废	5.28×10^4	外运综合利用
2	除尘飞灰	除尘器		47.50×10^4	
3	石子煤	煤场		2.2×10^4	
4	脱硫石膏	烟气脱硫		16.47×10^4	
5	废脱硝催化剂	烟气脱硝	危险废物	800t/5a	交由有资质的单位（江苏龙净科杰环保技术有限公司）处理
6	废油	机组维护		70	交由有资质的单位（珠海精润石化有限公司）处理。
7	废荧光灯管	照明系统		0.5	交由有资质的单位（东莞市丰业固体废物处理有限公司）处理
8	废蓄电池	备用电源		4.5	交由有资质的单位（广东鸿星环保科技有限公司）处理
9	废油桶	机组维护		1.2	交由有相关资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）处理
10	废油漆桶	设备防腐		6.4	
11	其他废药剂瓶	水处理		0.2	
12	废活性炭（废吸附剂）	碳捕集		1.27t/1.5a	
13	废离子交换树脂	碳捕集	一般固废	0.5t/2a	由原厂家更换后回用再利用
14	废滤芯	碳捕集		0.5t/2a	
15	废高分子膜	碳捕集		2t/4a	
16	废干燥剂	碳捕集		1.63t/3a	由环卫部门定期清理外运
17	生活垃圾	员工办公	/	114	

2.8.3.5 已建工程污染物排放情况汇总

综上所述，已建工程污染物排放情况汇总如下表 2.8-36 所示。

表 2.8-36 华润电力海丰电厂现有工程污染物排放情况汇总一览表

类型	排放源	污染物名称	总排放量
大气污染物	2×1000MW 燃煤机组锅炉（掺烧生活污水）	烟尘	59.34t/a
		SO ₂	461.54t/a
		NO _x	1611.38t/a
		HCl	99.44t/a
		汞	35.45kg/a
		砷	2.89kg/a
		铅	56.53kg/a
		铬	617.10kg/a
		镉	2.76kg/a
		二噁英	0.63g/a
		粉尘	34.16t/a
废水污染物	工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水、化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等）	经工业废水处理系统处理达标后全部回用作脱硫工艺补充水，均不外排	
	脱硫废水（脱硫石膏脱水和清洗过程产生的废水）	经脱硫废水处理系统处理达标后全部回用于渣调湿和电解海水制备次氯酸钠用水，均不外排	
	含煤废水（煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程产生的废水）	经含煤废水处理系统处理后达标全部回用于煤场区域、各输煤转运站冲洗、码头面及装卸设备冲洗或喷洒，均不外排	
	海水淡化处理系统排水	经厂区北侧长约 600m 的排水明渠排入红海湾	
	直流循环冷却水		
	生活污水	经生活污水处理系统处理后全部回用于厂区绿化，均不外排	
固体废物	一般固废	灰渣、石子煤、脱硫石膏均外运综合利用，CCUS 工程产生的废离子交换树脂、废滤芯、废高分子膜有厂家回收，CCUS 工程产生的废干燥剂由环卫部门定期清理外运	
	危险废物	交由有资质单位安全处理，不外排	
	生活垃圾	由环卫部门定期清理外运	

2.8.4 已建工程实际建设情况与环评批复要求相符性分析

华润电力海丰电厂已建工程 2×1000MW 燃煤机组、污泥掺烧、CCUS 工程均取得相应环评批复（环审[2010]428 号）、（深汕农环批[2018]38 号）、（深环深汕批[2020]8 号），深汕农环批[2018]38 号）等。华润电力海丰电厂已建工程建设过程中基本落实了相应环评批复的要求，具体情况如表 2.8-37 所示。

表 2.8-37 华润电力海丰电厂已建工程实际建设情况与环评批复要求相符性分析

序号		批复要求	落实情况	备注
1	严格落实大气污染防治措施	采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，脱硫系统不得设置旁路烟道，建设五电场静电除尘器，采用低氮燃烧技术，建设 SCR 烟气脱硝系统，氮氧化物脱除效率不得低于 80%，预留进一步提高氮氧化物脱除效率装置空间。	已落实	
		烟气通过一座 240m 高烟囱排放。	已落实	
		必须采取有效措施防止各类无组织排放的影响，建设全封闭贮煤场，认真落实原辅料储存、破碎工序及贮灰场、贮煤场等地的扬尘控制措施，防止产生污染。	已落实	
		烟气污染物排放执行广东省《火电厂大气污染物排放标准》（DB44/612-2009）第 3 时段相关标准；厂界大气污染物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监控浓度限值要求。	已落实	废气污染物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求，即烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞 $\leq 0.03\text{mg}/\text{m}^3$
		污泥焚烧废气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染物特别排放限值、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值中一级标准、《生活垃圾处理设施运营规范》（SZDB/Z 233-2017）表 1 焚烧炉大气污染物排放限值中的深圳市新建设施标准。	已落实	
2	严格落实水污染防治措施	按照“清污分流、雨污分流”原则设计、建设和完善厂区排水系统，不断提高水的利用率。本项目用水由厂内自建的含水淡化装置提供。根据水质的不同对废水进行分类处理，正常工况下，除少量确需外排的冷却塔排水和海水淡化浓盐水排入红海湾海域外，各类废水经处理后应全部回用或综合利用。	已落实	
		本工程采用海水直流冷却系统，须合理布设取水口和温排水排放口，必须采取有效措施防治温升、余氯等对温排水口周围海域造成污染，减缓对周边养殖区及海洋生物的影响。在温排水影响范围内合理设置监测点，实行常年动态监测，发现问题，及时采取有效措施加以解决。	已落实	
		厂区采取分区防渗措施，合理设置地下水监测井，避免对地下水环境造成污染。	已落实	
3	严格落实噪声	选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。对高噪声设备采取隔声、消声等降噪措施。	已落实	
		厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》	已落实	

序号	批复要求		落实情况	备注
	防治措施	(GB12348-2008) 3 类标准, 确保噪声对环境敏感目标的影响满足环境功能要求。同时, 吹管、锅炉排汽应采取降噪措施, 吹管期应公告周围居民		
4	严格落实固废防治措施	严格按照有关规定, 对固体废物实施分类处理、处置等方式, 做到“资源化、减量化、无害化”。灰、渣和脱硫石膏应立足于全部综合利用。综合利用不畅时运至备用灰场贮存, 灰场的建设和使用应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) II 类场地要求, 防止对地下水造成污染。	已落实	
5	严格落实风险防范措施	落实环境风险事故防范措施, 重点针对液氨运输、储存等环节制定环境风险应急预案。加强对除尘、脱硫、脱硝等系统装置运行的管理, 一旦出现事故, 必须及时采取措施, 防治污染事故发生。	已落实	
6	加强施工期环境保护管理, 合理安排施工时间, 防止水土流失、施工扬尘、生态破坏和噪声污染, 尽量减缓涉海工程施工对周边海域及养殖区的影响。应委托有资质的单位开展项目施工期环境监测和环境监测工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告。		已落实	
7	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, 并设立标志排放。安装外排烟气污染物自动连续监测系统, 并于环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性监测口。		已落实	
8	配合当地政府做好规划控制工作, 确保厂界噪声防护距离和灰场防护距离内无居民、学校、医院等环境敏感建筑。		已落实	

2.8.5 已建工程排污许可证落实情况

华润电力海丰电厂已建工程已申领排污许可证, 证书编号: 9144150057641218XR001P, 有效期 2022 年 1 月 28 日至 2027 年 01 月 27 日。

根据排污许可证的要求, 华润电力海丰电厂全厂大气污染物许可排放量为: SO_2 : 4042.5t/a; NO_x : 2938t/a; 颗粒物: 1102.5t/a。根据华润电力海丰电厂 2021 年排污许可证执行报告(年报), 2021 年全年 SO_2 排放量为 484.31t/a, NO_x 排放量为 1606.86t/a, 颗粒物排放量为 57.96t/a。由此可知, 排污许可证执行报告中的年排放量满足排污许可证年排放量的要求。

2.9 已批未建含水率 60%污泥掺烧工程回顾性评价

根据现有工程历次环评审批及验收情况, 华润电力海丰电厂已获审批两期污泥掺烧工程, 均依托已建的 1~2#发电机组锅炉掺烧生活污水。一期污泥掺烧工程直接掺烧含水率 80%的生活污泥 300t/d; 二期污泥掺烧工程掺烧含水率 40%的生活污泥 1400t/d 和含水率 60%的生活污泥 600t/d, 其中 60%含水的污泥需建设干化设施干化至含水率

40%再进行掺烧；二期污泥掺烧工程建成后，一期污泥掺烧工程作为备用工程。实际建设过程中，华润电力海丰电厂只建设和投产了一期污泥掺烧工程和二期中含水率 40%的污泥掺烧工程，二期污泥掺烧工程中已审批的干化设施和含水率 60%的污泥掺烧工程并未建设。本章节对未建设的含水率 60%的污泥干化和掺烧工程进行回顾性评价。

2.9.1 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程工艺流程及产污环节分析

2.9.1.1 60%含水率污泥掺烧工程工艺流程

已批未建的二期 60%含水率污泥掺烧工程工艺流程如下：

(1) **污泥厂外运输**：将生活污水水质净化厂（观澜水质净化厂、龙华水质净化厂、深圳横岭水质净化厂、平湖水质净化厂）掺烧的污泥（含水率 60%）用专用汽车运输至华润海丰电厂厂区。

(2) **湿污泥接收储存**：60%含水率湿污泥通过专用运输车辆运输至电厂，经地磅称量后，通过各卸料车间卸料位卸入储存车间中污泥卸料仓暂存，然后通过抓斗，将含水率 60%污泥送入含水率 60%污泥储存池。

(3) **污泥干化**：含水率 60%污泥通过抓斗输送至中转仓，中转仓底部接有螺旋输送机和刮板输送机，仓内湿污泥由螺旋输送机和刮板输送机输送至干化车间内的干化机。湿污泥在干化机内通过蒸汽（来自电厂）间接加热干化，含水率从 60%降至 40%。

干化废气（含水蒸汽和少量 NH_3 和 H_2S 等）抽至冷凝器中将其中的水蒸汽冷凝，冷凝废水送至项目自建的污水处理站处置，冷凝不凝气部分加热后重新进入干化机加热污泥，部分气体经过收集后送入锅炉焚烧处置。

(4) **干污泥输送焚烧**：60%含水率污泥经干化成含水率 40%的污泥，含水率 40%污泥通过抓斗送入中转仓，中转仓由密闭式输送机输送至布料器。布料器布置于电厂两条输煤皮带上方，根据电厂上煤情况开启布料器将干污泥送至电厂输煤皮带，以 9.48%掺混比例与燃煤进行掺混后平均后分别进入电厂两座锅炉焚烧。

通过锅炉 1100~1500℃ 高温焚烧，消除污泥中所携带的细菌和病毒，使污泥中的重金属钝化和分散化；产生的灰渣与燃煤产生的灰渣一同综合利用；焚烧过程中产生的烟气通过电厂除尘、脱硫、脱硝系统处理。为控制二噁英的产生，在点火、升温过程投加纯煤粉，不投加掺有污泥的煤粉。

为防止臭气外逸，卸料车间、储存车间、污泥落泥点采用全封闭负压设计，废气经废气收集管道送至电厂锅炉，保证了无恶臭气体逸出。

二期含水率 60%的污泥掺烧工艺流程如图 2.9-1 所示。

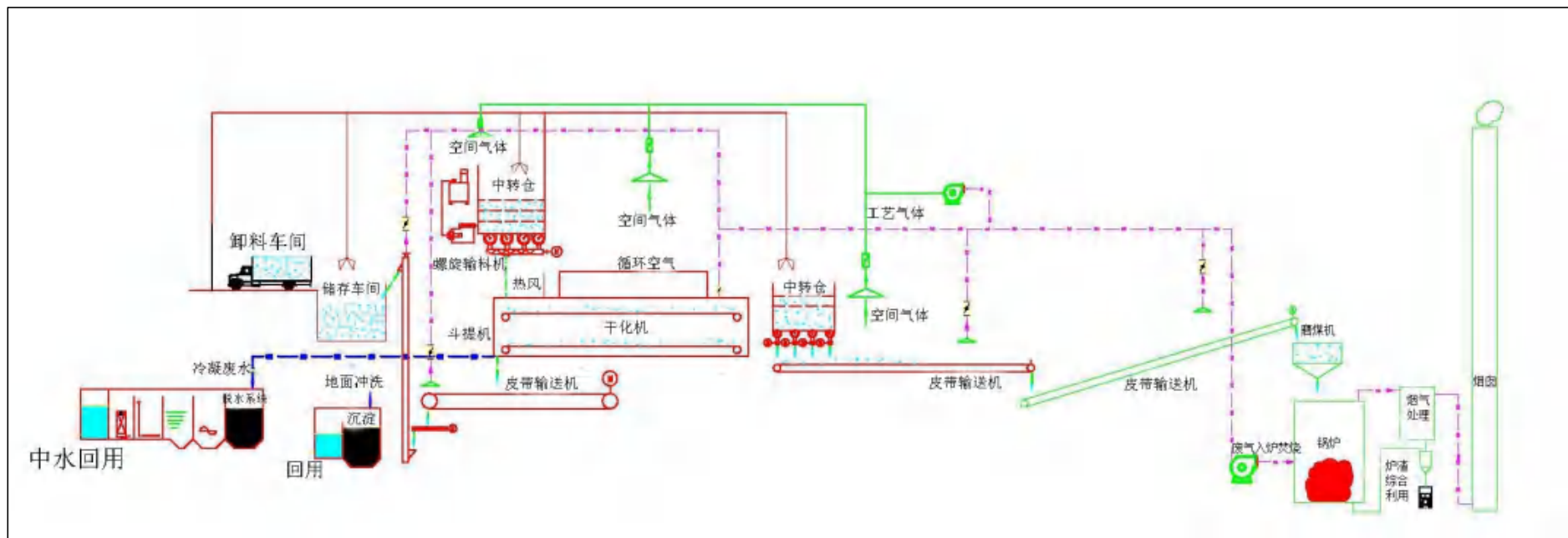


图 2.9-1 二期含水率 60%的污泥掺烧工艺流程图

2.9.1.2 60%含水率污泥掺烧工程产污环节

已批未建的二期 60%含水率污泥掺烧产污环节如下图 2.9-2 和表 2.9-1 所示。

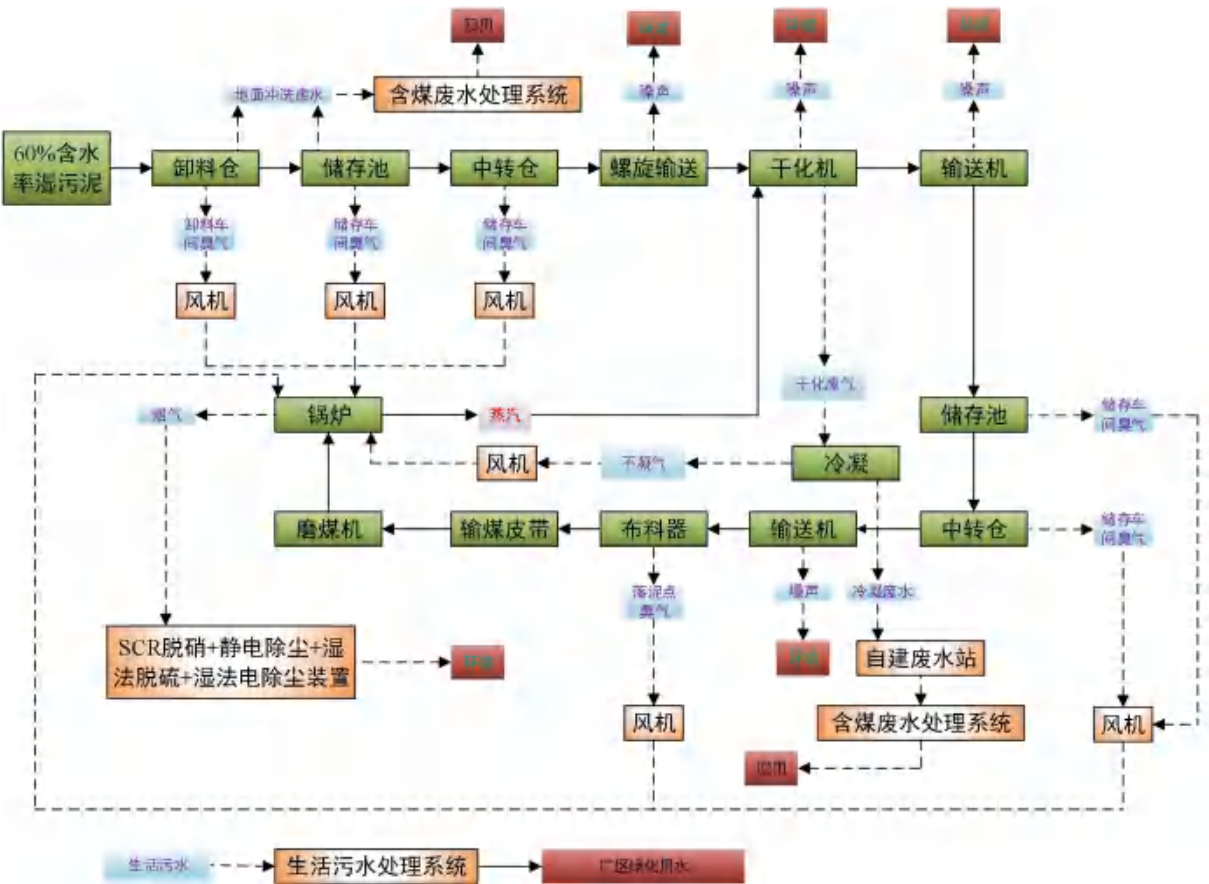


图 2.9-2 已批未建二期 60%含水率污泥掺烧产污节点图

表 2.9-1 已批未建二期 60%含水率污泥掺烧产污环节一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	卸料车间、储存车间臭气	污泥卸料、暂存	卸料车间、储存车间	引入发电机组锅炉焚烧
	落泥点恶臭	污泥转运、掺烧	皮带落泥点	
	干化冷凝不凝气	污泥干化	干化机	
	锅炉掺烧污泥废气	锅炉燃煤掺烧污泥	锅炉	经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
废水	干化冷凝废水	污泥干化	干化机	经配套自建污水站处理后进入含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如输送机、干化机、泵、风机等	合理布局、隔声、消声等

2.9.2 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程环保措施

(1) 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程废气治理措施

根据工艺流程及产污环节分析，已批未建 60%含水率污泥掺烧工程主要废气为卸料车间、储存车间臭气，落泥点恶臭，干化冷凝不凝气，全部引入 1~2#发电机组锅炉焚烧处理。

(2) 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程废气治理措施

含水率 60%污泥掺烧前的干化工序产生少量干化冷凝废水，经配套自建污水站处理后进入含煤废水处理系统处理后全部回用，不外排。

(3) 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程噪声治理措施

已批未建 60%含水率污泥掺烧工程主要噪声源包括各类引风机、螺旋泵、干化机、污泥输送机等，声级水平约 65~90dB（A）。已批未建 60%含水率污泥掺烧工程采取：①选用低噪声设备；②隔声、减振、隔振；③安合理布局等措施进行降噪。

2.9.3 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程污染物源强核算

2.9.3.1 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程废气源强

根据工艺流程及产污环节分析，已批未建含水率 60%含水率污泥掺烧工程运营过程中产生的废气主要包括污泥处置过程中的恶臭以及掺烧过程中的掺烧废气，主要污染物包括 SO₂，NO_x，烟尘，格林曼黑度，汞及其化合物，HCl，镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计），锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计），二噁英，经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放。其污染物排放情况核算如下：

①SO₂、NO_x、烟尘排放情况

根据二期污泥掺烧项目报告书—《中电环保华润深汕污泥处理处置项目（二期）环境影响报告书》：焚烧废气中产生的SO₂来自污泥中的含硫物质焚烧，根据深圳城区水质净化厂污泥成分分析，60%湿污泥干污泥平均含硫系数取0.37%。污泥掺烧过程中会减少热值当量的煤燃烧，通常情况下由于污泥热值较煤低，其掺烧量比煤的减少量要大。根据现有燃煤机组设计煤种煤质分析，燃煤中含硫量0.69%，较污泥含硫量高。此外，现有工程两台机组燃煤消耗量超过16000t/d，600t/d的60%含水率污泥折算为干污泥仅为240t/d干基，远远低于燃煤量。因此，日掺烧含水率60%的污泥600t/d对机组烟气中SO₂的产生和排放量影响不大，其排放量不计。

机组燃料燃烧过程中，NO_x大部分来自于空气成分中氮的热力燃烧，而污泥掺烧几乎不会影响锅炉中的空气成分，因此认为污泥产生对机组烟气中 NO_x 的产生和排放量影响不大，其排放量不计。

与煤燃烧一样，污泥焚烧过程中灰分的较大部分以底灰形式排出，烟气中烟尘占比较小。燃煤机组锅炉掺烧污泥和水泥窑协同处置固废有类似之处，参考《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。因此，可认为燃煤机组锅炉掺烧污泥对燃烧废气中烟尘的产生和排放情况影响不大，其排放量不计。

②氯化氢

已批未建的 600t/d 含水率 60%污泥掺烧过程中 HCl 的排放量类比已建的 1400t/d 含水率 40%污泥掺烧排放的 HCl 的量。含水率 60%的污泥掺烧之前需先进行干化至含水率 40%左右，经干化后成 400t/d 含水率 40%的污泥。类比表 2.10-5 中的核算数据，600t/d 含水率 60%的污泥掺烧最终烟气中 HCl 平均排放速率为 5.17kg/h，排放量为 28.41t/a。

③重金属

已批未建的 600t/d 含水率 60%污泥掺烧过程中重金属的排放量类比已建的 1400t/d 含水率 40%污泥掺烧排放的重金属的量。含水率 60%的污泥掺烧之前需先进行干化至含水率 40%左右，经干化后成 400t/d 含水率 40%的污泥。类比表 2.10-5 中的核算数据，600t/d 含水率 60%的污泥掺烧最终烟气中汞的平均排放速率为 2.31×10^{-5} kg/h，排放量为 0.1273kg/a；砷的平均排放速率为 0.15g/h，排放量为 0.83kg/a；铅的平均排放速率为 2.97g/h，排放量为 16.34kg/a；铬的平均排放速率为 32.06g/h，排放量为 176.31kg/a；镉的平均排放速率为 0.14g/h，排放量为 0.79kg/a。

④二噁英

已批未建的600t/d含水率60%污泥掺烧过程中二噁英的排放量类比已建的1400t/d含水率40%污泥掺烧排放的二噁英的量。含水率60%的污泥掺烧之前需先进行干化至含水率40%左右，经干化后成400t/d含水率40%的污泥。类比表2.10-5中的核算数据，600t/d含水率60%的污泥掺烧最终烟气中二噁英的平均排放速率为0.03mg/h，排放量为0.17g/a。

综上，已批未建 60%含水率污泥掺烧工程废气污染物排放情况汇总如表 2.9-2 所示。

表 2.9-2 已批未建的 60%含水率污泥掺烧工程废气污染物排放情况汇总表

	污染物	大气污染物排放情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放量 (t/a)
污染源	SO ₂	/	0	0
	NO _x	/	0	0
	颗粒物	/	0	0
	HCl	2.1~6.9	5.17	28.41
	汞及其化合物	$1.06 \times 10^{-5} \sim 6.18 \times 10^{-5}$	2.31×10^{-5}	0.13kg/a
	砷	$8.81 \times 10^{-5} \sim 1.38 \times 10^{-4}$	0.15g/h	0.83kg/a
	铅	$6.94 \times 10^{-4} \sim 4.03 \times 10^{-3}$	2.97g/h	16.34kg/a

污染源	污染物	大气污染物排放情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放量 (t/a)
	铬	$2.16 \times 10^{-3} \sim 5.01 \times 10^{-2}$	32.06g/h	176.31kg/a
	镉	$2.50 \times 10^{-5} \sim 2.05 \times 10^{-4}$	0.14 g/h	0.79kg/a
	二噁英	0.019~0.029ngTEQ/m ³	0.03mg/h	0.17g/a

2.9.3.2 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程废水源强

根据工艺流程及产污环节分析，含水率 60%污泥掺烧前的干化工序产生少量干化冷凝废水，该股废水经配套自建污水站处理后进入含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗，不外排。

2.9.3.3 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程废水源强

已批未建 60%含水率污泥掺烧工程主要噪声源包括各类引风机、螺旋泵、干化机、污泥输送机等，声级水平约 65~90dB（A）。已批未建 60%含水率污泥掺烧工程采取：①选用低噪声设备；②隔声、减振、隔振；③安合理布局等措施降噪后，可降低声级水平 10~20dB（A）。

2.9.3.4 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程污染物排放情况汇总

已批未建 60%含水率污泥掺烧工程污染物排放情况汇总如下表 2.9-3 所示。

表 2.9-3 已批未建 60%含水率污泥掺烧工程污染物排放情况汇总一览表

类型	排放源	污染物名称	总排放量
大气污染物	2×1000MW 燃煤机组锅炉（掺烧 60% 含水率（需干化）生活污水）	烟尘	0
		SO ₂	0
		NO _x	0
		HCl	28.41
		汞	0.13kg/a
		砷	0.83kg/a
		铅	16.34kg/a
		铬	176.31kg/a
		镉	0.79kg/a
		二噁英	0.17g/a
废水污染物	干化冷凝废水	经配套自建污水站处理后进入含煤废水处理系统处理后全部回用于输煤站、煤码头冲洗	

2.10 拟建 3#燃煤机组发电工程回顾性评价

华润电力海丰电厂于 2022 年 10 月向深圳市生态环境局申报了 3#机组扩建项目环评《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，目前正在

在进行受理公示，计划于 2022 年 12 月初开工建设。

主要建设内容为：在已建 2#机组西侧扩建场地建设 1 套超超临界变压运行直流锅炉、1 套超超临界压力凝汽式汽轮机、1 套水氢氢冷汽轮发电机，并配套扩建除尘、脱硫及脱硝系统，且同步建设辅助、公用工程；3#机组扩建工程不对煤码头、重件码头和事故应急灰场进行扩建，全部依托 1~2#机组。

2.10.1 拟建 3#燃煤机组发电工艺流程及产污环节分析

(1) 3#燃煤机组发电工艺流程

与已建 1~2#燃煤发电机组一样，3#机组扩建工程也为凝汽式发电机组，其主要原料为煤和水，产品为电能。工程所用燃煤通过海陆联运到达电厂煤码头并送入煤场贮存。燃煤经厂内输煤设施进入制粉系统制成煤粉送入锅炉燃烧，并将锅炉内处理过的除盐水加热成为超超临界参数蒸汽，蒸汽在汽轮机中膨胀做功，带动发电机发电，电能由输电线路送给用户。汽轮机排汽通过海水直流冷却冷凝成水后送往锅炉循环使用。

燃煤过程中产生的烟气先在尾部烟道上进行 SCR 脱硝，然后进入除尘器除尘，除尘过程中大部分飞灰被捕集，通过除尘器的烟气从引风机出口侧的烟道接口进入石灰石-石膏湿法脱硫装置，在脱硫塔中 SO_2 与石灰石浆液接触发生反应转化为石膏被固定下来。经脱硝、除尘、脱硫系统净化后的烟气，最后通过 240m 烟囱排入大气。

锅炉底渣及电除尘器捕集下来的灰，分别进入干式排渣机系统和干式除灰系统。固态渣通过斗提机送至渣仓装车外运综合利用；除尘器干灰落入灰斗，由正压气力输送系统输入干灰库储存，灰库下设干灰和调湿灰排放口，干灰和调湿灰分别由罐车和自卸车外运综合利用或至灰场堆放。石子煤系统采用电瓶车方案。炉底渣和脱硫石膏综合利用。

与已建工程保持一致，3#扩建机组产生的生活污水和工业废水分别经处理后全部回用，不外排。3#机组直流冷却水和海水淡化系统排水经排水明渠依托已建温排水排口排入红海湾。

拟建 3#机组发电工艺流程如图 2.10-1 所示，设备连接图如图 2.10-2 所示。

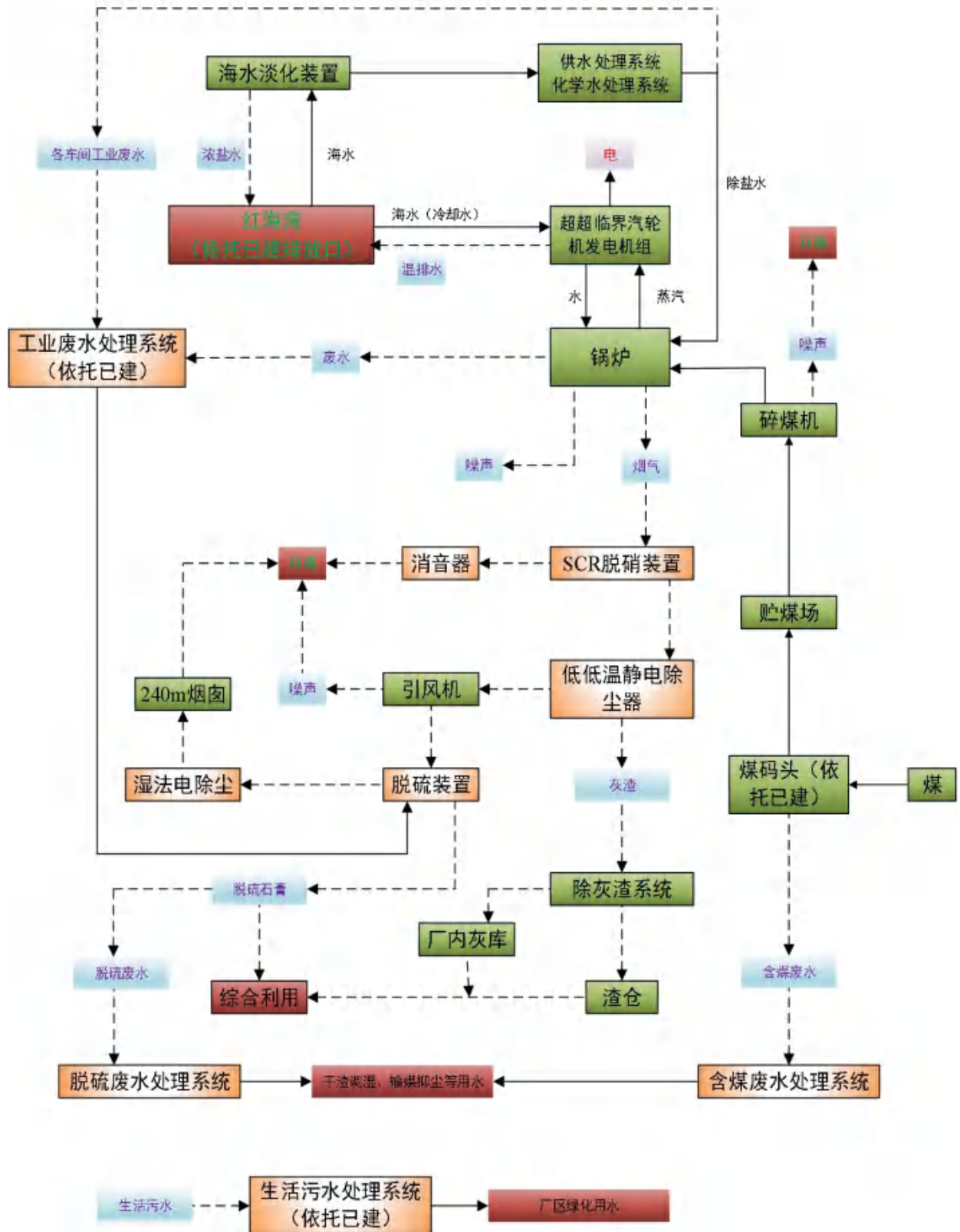


图 2.10-1 拟建 3#燃煤机组发电工艺流程图

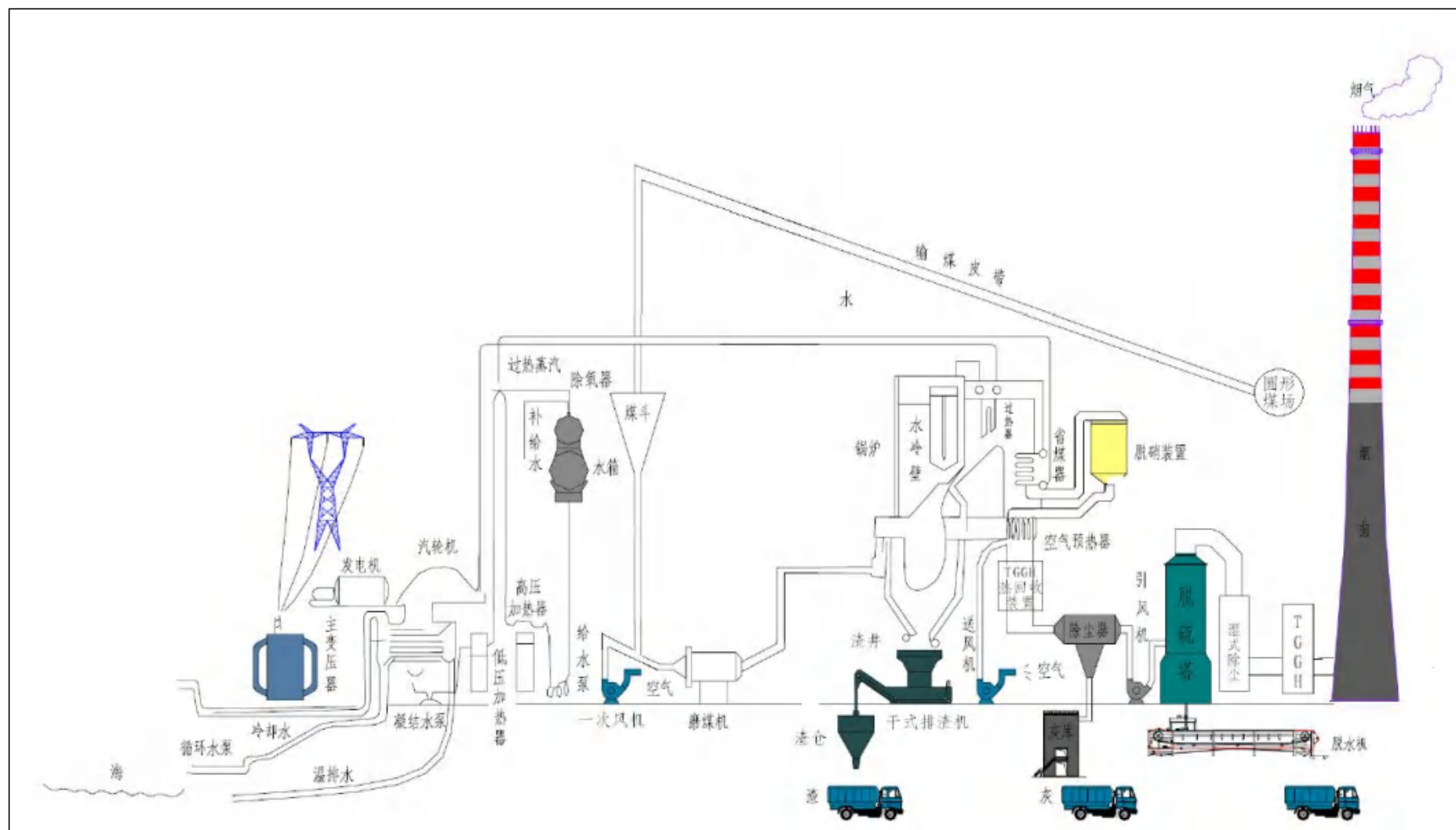


图 2.10-2 拟建 3#燃煤机组设备连接图

(2) 3#燃煤机组发电工程产污环节

根据上述工艺流程，拟建 3#机组发电工艺产污情况分析如下表 2.10-1 所示。

表 2.10-1 拟建 3#燃煤机组发电工艺产污情况一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	锅炉燃煤烟气	锅炉燃煤	发电机组—锅炉	经“低氮燃烧+SCR 脱硝+低低温静电除尘器+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
	SCR 脱硝氨逃逸	尿素水解	SCR 脱硝装置	高空排放
	粉尘	煤码头、输煤系统、煤场	煤码头、输煤系统、煤场	低矮排放口或无组织排放
废水	各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等）	锅炉、化学水处理系统制水、各设备运转、厂房生产、油罐储油等	锅炉、化水系统、各设备、各厂房、储油罐等	依托已建工业废水处理系统处理后全部回用于脱硫系统补水，不外排
	脱硫废水	烟气脱硫	烟气脱硫系统	经脱硫废水处理系统处理后全部回用作为干渣调湿和电解海水制备次氯酸钠用水，不外排
	含煤废水	煤码头、煤场、输煤站运煤、输煤	煤码头、煤场、输煤站	经含煤废水处理系统处理后全部回用于煤码头和输煤冲洗水系统，不外排
	直流循环冷却水、海水淡化系统排水	直流循环冷却、含 水淡化	直流循环水系统、海水淡化系统	经排水明渠依托已建排放口排入红海湾
	生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	依托已建生活污水处理系统处理后全部回用于厂区绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如碎煤机、锅炉等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	锅炉底渣	锅炉燃煤	锅炉	综合利用
	除尘飞灰	静电除尘器	除尘器	
	脱硫石膏	烟气脱硫	烟气脱硫系统	
	石子煤	锅炉用煤	煤场	由原厂家回收利用
	废离子交换树脂	制备锅炉用水	除盐水系统	
	脱硝系统废催化剂	烟气脱硝	烟气脱硝系统	交由有相应危险废物处理资质的单位处理
	废油	各设备维护、维修	各设备	
	废荧光灯管	生产辅助	各照明系统	
	废蓄电池	备用电源	备用电源	
	废油桶	各设备运转、机油清理	各设备	
	废油漆桶	各设备维护、维修	各设备	
	其他废药剂瓶	水处理系统	各水处理系统、废水站	
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	由环卫部门定期清理外运

2.10.2 拟建 3#燃煤机组发电工程环保措施

2.10.2.1 拟建 3#燃煤机组发电工程废气治理措施

根据工艺流程及产污环节分析，拟建的 3#机组发电工程废气主要包括发电机组锅炉燃煤废气，脱硝过程氨逃逸废气，煤码头、输煤系统、煤场等产生废粉尘废气。

3#机组锅炉燃煤废气经“低氮燃烧+静电除尘+SCR 脱硝+湿法脱硫”处理后经 240m 高排气筒高空排放。氨逃逸废气主要通过控制尿素喷枪喷射条件、控制燃烧烟气温度等降低氨气排放。煤码头、输煤系统、煤场等产生废粉尘废气则通过设置防堵抑尘落煤管、干雾抑尘装置、布袋除尘器等降低粉尘排放。

发电机组锅炉燃煤废气主要污染物包括 SO_2 、 NO_x 、烟尘、格林曼黑度、汞及其化合物，执行标准为《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求。氨逃逸废气参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。粉尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

（1）低氮燃烧控制

拟建 3#机组采用超超临界变压运行直流锅炉，锅炉采用低氮燃烧技术， NO_x 排放较低。低氮燃烧技术是通过调整锅炉燃烧配风，实现分级燃烧，减少燃烧高温区域的空气量，以降低燃料型 NO_x 的生成，在不采用 SCR 脱硝的情况下，锅炉炉膛出口的 NO_x 的排放浓度不高于 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（2）SCR 脱硝

拟建 3#机组脱硝系统采用选择性催化还原法（SCR），不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统，脱硝还原剂采用尿素。干尿素通过电动小车将尿素进入尿素溶解箱，配置成约 50%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存罐，经过尿素溶液输送泵送至水解反应器模块。水解反应器模块中产生出来的含氨气流在氨气空气混合器内被锅炉热一次风稀释。产生浓度小于 5%的氨气进入氨气—烟气涡流混合系统，并由氨喷射系统喷入脱硝系统。氨气在催化剂条件下能在较低温度选择氮氧化物发生化学反应生产氮气和水，从而使烟气中氮氧化物含量降低。拟建 3#机组 SCR 脱硝效率设计为 82.5%。

（3）石灰石—石膏脱硫

与已建 1~2#机组一样，拟建 3#机组脱硫系统采用石灰石—石膏湿法。石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺原理是采用石灰石粉制成浆液作为脱硫吸收剂，与进入吸收塔的烟气接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及鼓入的强制氧化空气进行化学反应，最后生成石膏，从而达到脱除二氧化硫的目的。脱硫后的烟气依次经过除雾器除去雾滴后经烟囱排放。此法脱硫效率高，适用于任何煤种的烟气脱硫。

(4) 静电除尘

拟建 3#机组配套高效除尘器（干式低低温静电除尘器），根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）可知，低低温静电除尘器除尘效率可达 99.2%~99.85%，再通过石灰石—石膏湿法烟气脱硫吸收塔的洗涤，还可取得 75%以上的除尘效果，工程二级除尘的综合除尘效率达 99.8%以上。

静电除尘的技术原理如下：①电除尘技术是在高压电场内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上，通过振打、水膜清除等使其从电极表面脱落，实现除尘的全过程。依据电极表面灰的清除是否用水，分为干式电除尘和湿式电除尘。干式电除尘常被称作电除尘，湿式电除尘常被称作湿电。②为电除尘器供电的电源主要有高频电源、三相电源、恒流电源、脉冲电源和工频电源等。

(5) 氨逃逸控制

脱硝反应过程中烟气中存在着没有参与反应的氨通过反应器排放到烟气中的现象称为氨逃逸。选择性催化还原法影响氨逃逸的主要因素如下：尿素的喷射流量，流量大的地方氨逃逸相对较高；烟气温度，反应温度过低会导致 NO_x 与氨的反应速率降低使氨逃逸量升高，烟气温度过高氨又会额外生成 NO，SCR 脱硝反应适宜温度为 345℃；催化剂堵塞，催化剂堵塞会导致氨与氮氧化物的反应不完全，从而使氨逃逸升高。

拟建 3#机组采取以下措施控制脱硝过程中的氨逃逸：①针对尿素喷射速率不均造成的氨逃逸偏差，可通过调整尿素喷枪前的球阀控制，在平时操作中尽可能使旋转喷枪枪头朝下，增加反应时间，每只枪喷尿素分布均匀（其操作看压力降）。②根据锅炉负荷和燃烧情况在满足的条件下维持烟气温度在最佳范围内，控制温度宜为 345℃左右。③当 SCR 脱硝催化剂老化时要及时更换，降低氨逃逸的同时可提高 NO_x 去除效率。

(6) 粉尘控制

燃煤电厂除燃煤机组烟气外，煤的转运站、煤仓间、碎煤机室、原煤仓等设施工作时会产生粉尘。3#机组扩建机组煤转运站、煤仓间、碎煤机室的转运站均采用防堵抑尘曲线落煤管，带式输送机尾部采用无动力密封导料槽及干雾抑尘装置降尘，不设置除尘器。根据拟建工程设计资料，“防堵抑尘曲线落煤+无动力密封导料槽+干雾抑尘装置”对各转运站粉尘的产生和控制效率更好，抑尘效果可较布袋除尘的基础上再提高约 50%。而由于原煤仓面积较大，设布袋除尘只能对局部产生尘点有较好的效果，从总体上来看，微雾抑尘效果要比布袋除尘至少高出一半，因此拟建 3#机组原煤仓抑尘采用微雾抑尘。而灰库、渣仓、石灰石粉仓等设施，则照旧使用布袋除尘。

2.10.2.2 拟建 3#燃煤机组发电工程废水治理措施

(1) 拟建 3#机组工业废水处理系统

拟建 3#机组运行过程中产生的工业废水依托 1~2#机组已建成的工业废水处理系统

设备，连续处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，工业废水工艺是传统的三联箱絮凝沉淀处理工艺。

3#机组工业废水来源于灰库地面冲洗废水，道路浇洒、冲洗汽车废水，事故油池排水，锅炉补给水系统废水等。化学水处理系统排水收集进入工业废水处理系统中和池；其他工业废水经收集进入工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和后进入回用水池全部回用于脱硫系统补充水。

(2) 拟建 3#机组脱硫废水处理系统

脱硫废水是脱硫石膏脱水和清洗过程产生的废水，主要污染因子为 pH、悬浮物、化学需氧量、氟化物、重金属离子。拟建 3#机组将增设一套处理容量为 $1\times 13\text{m}^3/\text{h}$ 脱硫废水处理系统。脱硫废水经石灰乳调整 pH、氧化、反应、凝聚澄清、最终中和等处理后，作为干渣调湿和电解海水制次氯酸钠用水，不外排。

(3) 含油污水处理系统

3#机组含油废水在主厂房 A 排外事故油池排水管下游设隔油调节池及提升泵，正常情况下调节池后废水直接送至工业废水处理系统进行再处理；在需要进行除油处理时，可依托已建 1、2#机组的移动式除油装置，1、2#机组已设 2 台处理量 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的移动式油水分离器兼顾全厂含油废水处理。

含油污水处理工艺采用：隔油池—管路过滤器—真空重力分离—高效斜层分离—高分子分离—达标水排放；隔油池起到收集含油污水的作用。真空薄膜层系统将经隔油调节池预处理后的含油污水再进入波纹板分离让含油污水中的油及乳化液在真空状态下充分暴露出来，将油珠颗粒的粒径增大，增大其上升速度，从而可以提高含油污水的分离率。然后再进入高分子分离，使排放水含油量达到国家排放标准。

(4) 含煤废水处理系统

3#机组含煤废水来源于煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，主要污染因子为悬浮物、石油类。含煤废水分别收集后进入含煤废水处理系统处理后全部回用于煤码头及输煤冲洗水系统，不外排。

已建 1、2#机组已在煤场区设有一座含煤废水处理站，布置在 1、2#机组圆型煤场东侧，平面尺寸为 $35.2\times 12\text{m}$ ，除加药间及电控室外均为露天布置，调节池等已按 $4\times 1000\text{MW}$ 机组容量设计，已建处理设备按 $2\times 1000\text{MW}$ 安装，含煤废水处理设备的处理能力为 $2\times 15\text{m}^3/\text{h}$ ；拟建 3#机组工程煤水调节池不扩建，增设 1 套 $15\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备。

(5) 生活污水处理系统

华润电力海丰电厂厂区设独立的生活污水排水管道系统，各建构筑物排出的生活污水汇集到厂区生活污水排水母管，最终收集到污水处理站的生活污水调节池中。

已建 1、2#机组工程建设阶段生活污水处理系统的建筑和设备已按 $4\times 1000\text{MW}$ 机组容量设计和建造，生活污水处理容量为 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ ，3#机组工程不再扩建。

生活污水采用曝气生物处理工艺，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下，降解污水中的有机物，使污水得到净化。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。

(6) 海水淡化系统排水温排水

海水淡化系统排水是指 3#机组在利用海水制备淡水过程中反渗透装置产生的浓水，主要污染物为盐分。温排水是指 3#机组循环冷却水直流冷却系统排水，主要污染物为余氯和温升。海水淡化系统排水量相对温排水来说，排放量极小，混入温排水后直接依托已建长约 600 米的明渠自然冷却经厂区东北角已建温排水排口排放至红海湾。

(7) 初期雨水

雨水排水系统主要排除厂区雨水，雨水管道设计充分利用厂区地势高度，自流分片排水，取短捷路线，全部自流入已建雨水管网。厂区主要建筑物四周设有小型排水沟，各处道路路面均设有雨水口，道路一侧设有雨水管道，地面及道路雨水经雨水口排入雨水管道。厂区雨水经管道收集后由 6 个雨排口就近排海。

拟建 3#机组废水处理走向图如下图 2.10-3 所示。

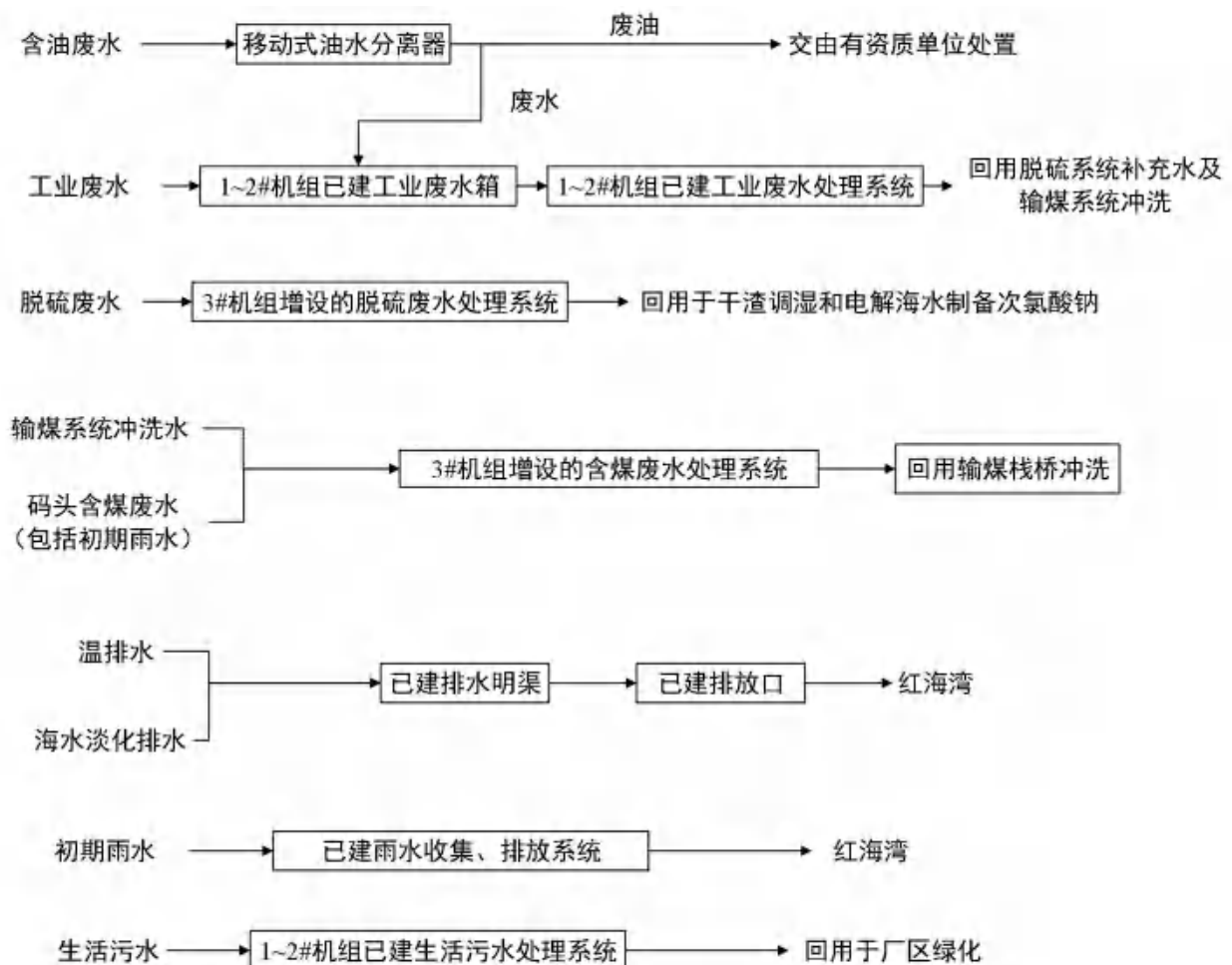


图 2.10-3 拟建机组废水处理走向图

2.10.2.3 拟建 3#燃煤机组发电工程噪声治理措施

拟建 3#机组噪声主要来自运行过程中的转动机械、汽水管道、锅炉启停及事故时的高能排汽。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，具体措施如下：

(1) 首先从设备选型入手，即声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消声、隔声措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

(2) 对噪声值严重超标设备，如送风机进口、锅炉排汽口等装设消音器。对高噪声设备，如汽轮机等均由设备厂家提供配套的隔音罩。

(3) 所有转动机械设备安装时采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声。锅炉房内的碎煤机设置减振底座，以降低碎煤机运行噪声的向外辐射。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。

(4) 尽量使烟风管道布置合理，使介质流动畅通，减少空气动力噪声。汽水管道设计做到合理布置，流道顺畅，并考虑防振措施。合理选择各支吊架型式并合理布置，降低气流和振动噪声。

(5) 厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局。声源设备及车间集中布置，并尽量远离对噪声敏感的区域。

(6) 在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，值班室要进行噪声防护。并加强厂房隔声门窗设计，在通风道设置消声器或消声百叶。集中控制室采用双道门、双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料，厂房隔声量不小于 20dB (A)。

(7) 为了控制电厂新机组运行前或机组大修后运行前的吹管噪声，吹管加消声器，以降低吹管噪声对周围声环境的影响。拟采用新型锅炉吹管消声器，采用多级降压、控流、抗喷阻、吸音复合组合，具有宽频带消声特点，在结构上更强化了抗喷阻消声机理，可取得良好的消声效果。尽量保持气流压力、流速稳定，消除湍流噪声、喷注噪声，控制空气动力性噪声。要加强运行管理，避免在夜间吹管，吹管前向周边居民公告，减少吹管噪声对周围环境噪声的影响。

(8) 加强厂区绿化，在道路两旁、主厂房周围及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。同时加强对厂内运输车辆的管理，采取限速措施，降低车辆交通噪声的影响。

2.10.2.4 拟建 3#燃煤机组发电工程固废治理措施

拟建 3#机组产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、石子煤、脱硫石膏、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、生活垃圾等。

拟建 3#机组工程灰渣、脱硫石膏均运往厂外进行综合利用，应急情况下运至灰场贮存。废离子交换树脂由厂家更换后回收再利用。

脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶先于厂内危险废物暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处理。

生活垃圾收集后由地方环卫部门统一清运。

2.10.2.5 拟建 3#燃煤机组发电工程灰场环保措施

拟建的 3#机组不新建和扩建灰场，应急情况下，灰渣依托已建事故灰场贮存，已建灰场位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，库区四周高中间低，四周低山海拔高程约 30~110 米(黄基)，山上植被发育，多生长松树、桉树及其它灌木；中间低洼处海拔高程约 20~25 米(黄基)，多生长杂草，沟内无农田和居民。

已建应急灰场总占地面积 100811m²，总贮灰库容 195×10⁴m³，可供 4 台机组不考虑综合利用时贮存灰渣和脱硫石膏 1.27 年。已建灰场实际已按环评要求做好相关防渗措施（见 2.8.2.6 章节），并且建设单位每年对灰场区域地下水水质进行一次跟踪监测，运行多年来，灰场区域地下水水质未受影响。因此，3#机组在应急情况下将灰渣贮存在已建灰场是可行的。

2.10.3 拟建 3#燃煤机组发电工程污染物源强核算

2.10.3.1 拟建 3#燃煤机组发电工程废气源强

根据拟建 3#燃煤机组工艺流程及产污环节分析，3#燃煤机组发电过程中产生的主要废气包括锅炉燃煤废气，SCR 脱硝氨逃逸废气，以及煤码头、输煤系统、煤场等处产生的粉尘。

（1）3#燃煤机组锅炉燃煤废气（包括氨逃逸）

锅炉燃煤废气是指燃煤发电机组燃煤粉产生的废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物，还包括氨逃逸过程中的氨。根据 3#机组扩建工程环境影响报告书《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，拟建 3#机组锅炉燃煤废气主要依据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）进行核算，核算结果如下表 2.10-2。

表2.10-2 拟建3#机组锅炉燃煤废气核算结果表

项目		单位	设计煤种（晋北烟煤）	校核煤种（印尼煤）	防治措施
二氧化硫	实际排放量	t/h	0.0479	0.0848	湿法脱硫，脱硫效率设计为 98.8%
		t/a	263.25	466.28	
	实际排放浓度	mg/m ³	16.44	30.13	
烟尘	实际排放量	t/h	0.0150	0.0123	除尘器除尘（99.91%或 99.86%），并考虑湿法脱硫效率（75%或 60%）
		t/a	82.42	67.67	
	实际排放浓度	mg/m ³	5.15	4.37	

项目		单位	设计煤种（晋北烟煤）	校核煤种（印尼煤）	防治措施
氮氧化物	实际排放量	t/h	0.10191	0.09848	低氮燃烧+SCR，SCR脱硝效率按 82.5%计算
		t/a	560.52	541.61	
	实际排放浓度	mg/m³	35		
汞	实际排放量	g/h	10.18	4.88	综合脱除效率取 70%
		kg/a	55.97	26.84	
	实际排放浓度	mg/m³	0.0025	0.0012	
氨	实际排放量	kg/h	1.46	1.41	综合脱除效率取 80%
		t/a	8.01	7.74	
	实际排放浓度	mg/m³	0.5		

（2）3#机组拟建工程煤码头装卸扬尘

拟建 3#机组耗煤量增加，会相应提高煤码头吞吐量，从而增加煤码头装卸扬尘量的产生。根据《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，3#机组拟建工程煤码头装卸扬尘核算结果如表 2.10-3 所示。

表 2.10-3 3#机组拟建工程煤炭装卸粉尘产排情况表

平均风速	含水率	总起尘量（kg/h）	细煤尘起尘量（kg/h）	细煤尘起尘量（t/a）
2.4	8	18.56	0.93	5.10

（3）拟建 3#燃煤机组物料贮存及输送等环节粉尘低矮源及无组织源统计情况

3#机组运营过程中，除燃煤机组烟气外，煤的转运站、煤仓间、碎煤机室、原煤仓等设施工作时会产生粉尘。拟建工程将对 3#机组灰库、渣仓、石灰石粉仓设置布袋除尘器，其粉仓排放源按点源计。对煤转运站、煤仓间、碎煤机室的转运站采用防堵抑尘曲线落煤+无动力密封导料槽+干雾抑尘装置抑尘，原煤仓采用微雾抑尘，其粉尘产生源按面源统计。具体如表 2.10-4 所示。

（4）拟建 3#机组废气源强汇总

拟建 3#机组废气源强汇总如表 2.10-5 所示。

表 2.10-4 拟建 3#机组对应低矮及无组织粉尘源排放情况一览表

序号	污染源类型	污染源名称	拟采取的污染防治措施	除尘效率%	排放情况				排放参数			
					废气量 m3/h	浓度 mg/m3	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	烟温℃	烟气流速
1	面源	6 号转运站	防堵抑尘曲线落煤管+无动力密封导料槽+干雾抑尘	99.5%	/	/	0.15	2.48	15	/	/	/
2	面源	7 号转运站		99.5%	/	/	0.15	3.30	15	/	/	/
3	面源	8 号转运站		99.5%	/	/	0.15	2.48	15	/	/	/
4	面源	9 号转运站		99.5%	/	/	0.15	1.25	15	/	/	/
5	面源	煤仓间		99.5%	/	/	0.23	1.65	58	/	/	/
6	面源	碎煤机室		99.5%	/	/	0.15	2.48	17	/	/	/
7	面源	原煤仓	微雾抑尘	99.5%	/	/	0.66	1.25	56	/	/	/
8	点源	3#机组原灰库	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
9	点源	3#机组粗灰库	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
10	点源	3#机组细灰库	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
11	点源	3#机组渣仓 1	布袋除尘器	99%	10000	10	0.10	0.55	25	0.32	25	34.56
12	点源	3#机组石灰石粉仓 1	布袋除尘器	99%	5000	10	0.05	0.28	28.3	2.00	25	0.44
13	点源	3#机组石灰石粉仓 2	布袋除尘器	99%	5000	10	0.05	0.28	28.3	2.00	25	0.44
合计			/	99%~99.5%	/	/	2.44	13.42	/	/	/	/

表 2.10-5 拟建 3#机组废气源强汇总表

类别	名称	产生量		削减量		排放量		处理措施
		设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种	
废气	烟气量（万 m³/a）	1601499.9	1547544.9	0	0	1601499.9	1547544.9	经脱硝、脱硫、除尘处理后高空排放
	SO ₂ （t/a）	21937.5	38856.7	21674.25	21207.97	263.25	466.28	
	NO _x （t/a）	3203.00	3095.10	2642.48	2553.49	560.52	541.61	
	烟尘（t/a）	366311.1	120839.3	366228.68	120771.63	82.42	67.67	
	汞及其化合物（kg/a）	186.57	89.47	130.6	62.63	55.97	26.84	
	氨（t/a）	40.05	38.7	32.04	30.96	8.01	7.74	
	粉尘（t/a）	2249.10		2230.58		18.52		防堵抑尘曲线落煤+无动力密封导料槽+干雾抑尘装置抑尘；微雾抑尘；布袋除尘

2.10.3.2 拟建 3#燃煤机组发电工程废水源强

(1) 拟建 3#机组废水量及水平衡

①含油废水

拟建 3#机组工程含油废水主要为事故油池排水。事故油池设置的原因是因为电厂变电站很多设备内部均含油，设置事故油池以防事故情况下设备漏油。含油废水则包括事故油池清洗，或事故后遭遇雨天累计的雨水，仅在事故情况下产生。含油废水产生时被收集池调节池，需要除油时用移动式除油装置除油后，送至工业废水处理系统再进行处理。含油废水不外排。

②工业废水

拟建 3#机组工程工业废水包括各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油废水等），主要污染物为 pH、COD、SS 等，产生量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，工业废水处理过程中损耗 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余 $13\text{m}^3/\text{h}$ 依托已建 1~2#机组工业废水处理系统处理达标后全部回用于脱硫，不外排。

③脱硫废水

拟建 3#机组工程脱硫废水主要来自石灰石—石膏湿法脱硫系统石膏脱水和清洗系统，主要污染物为 pH、SS、重金属等，废水产生量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，经脱硫废水处理系统处理达标后全部回用于干渣调湿和电解海水制备次氯酸钠用水。脱硫废水不外排。

④含煤废水

拟建 3#机组工程含煤废水主要污染物为 SS 等，含煤废水产生量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，经含煤废水处理系统处理达标后全部回用于煤码头及输煤冲洗水系统。含煤废水不外排。

⑤生活污水

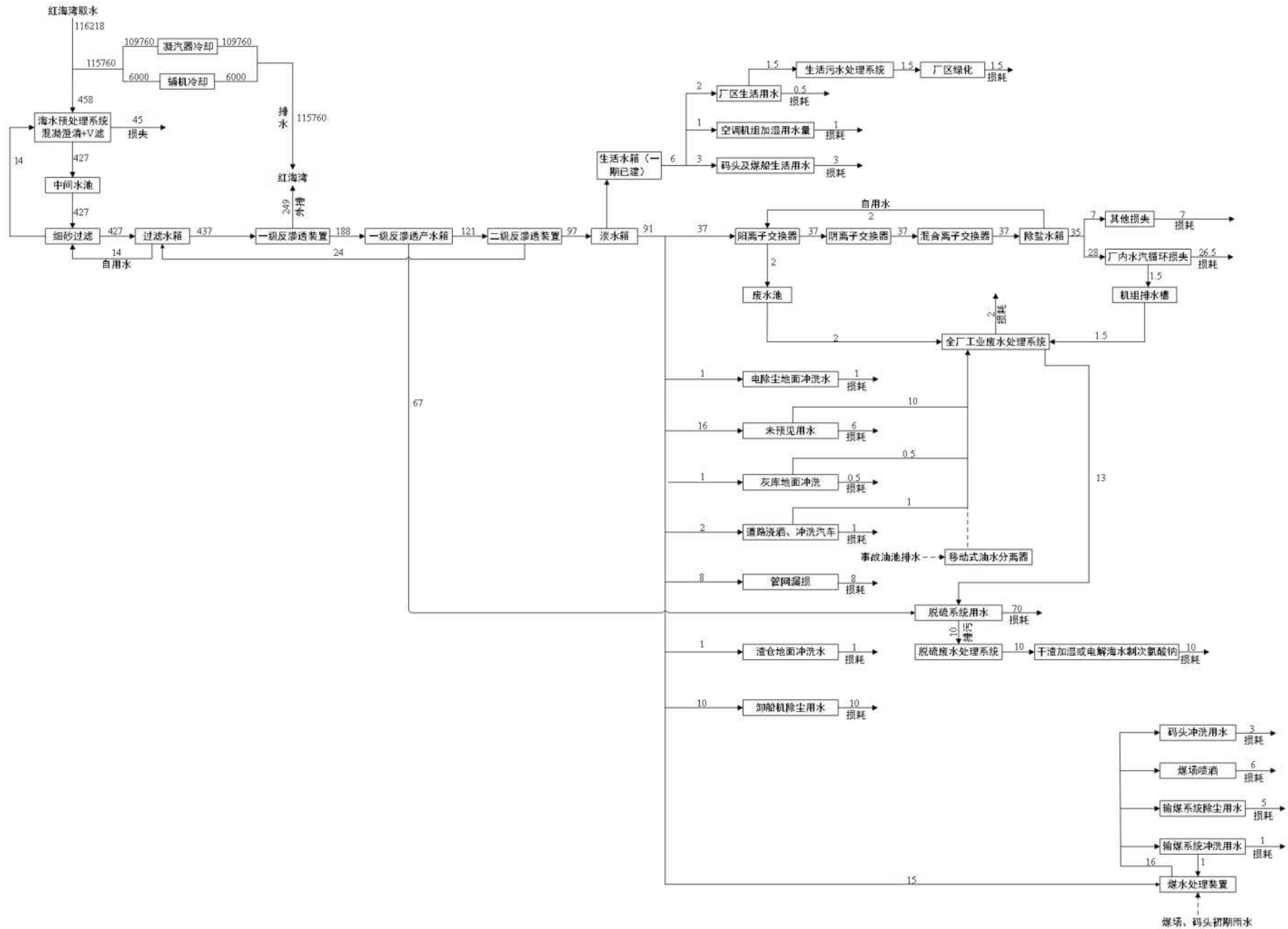
拟建 3#机组工程生活污水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 COD、氨氮等，依托已建 1~2#机组生活污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后全部回用于厂区绿化，不外排。

⑥海水淡化系统排水和温排水

海水淡化系统采用二级反渗透工艺淡化海水，海水淡化系统排水主要为一级反渗透装置排放的浓水，主要为盐分。3#机组增设 1 套海水淡化系统，系统排水为 $249\text{t}/\text{h}$ 。拟建 3#机组工程海水淡化系统排水由依托厂区北侧排入排水明渠与温排水混合后经厂区东北角的已建温排水排口排入红海湾。

温排水主要污染物为温升和余氯。拟建 3#机组工程直流循环冷却水系统排水量为 $115760\text{m}^3/\text{h}$ 。温排水依托厂区北侧约 600m 排水明渠从厂区东北角已建温排水排口排至红海湾。

拟建 3#机组工程水平衡如图 2.10-4 所示。3#机组建成投产后，华润电力海丰电厂全厂水平衡如图 2.10-5 所示。



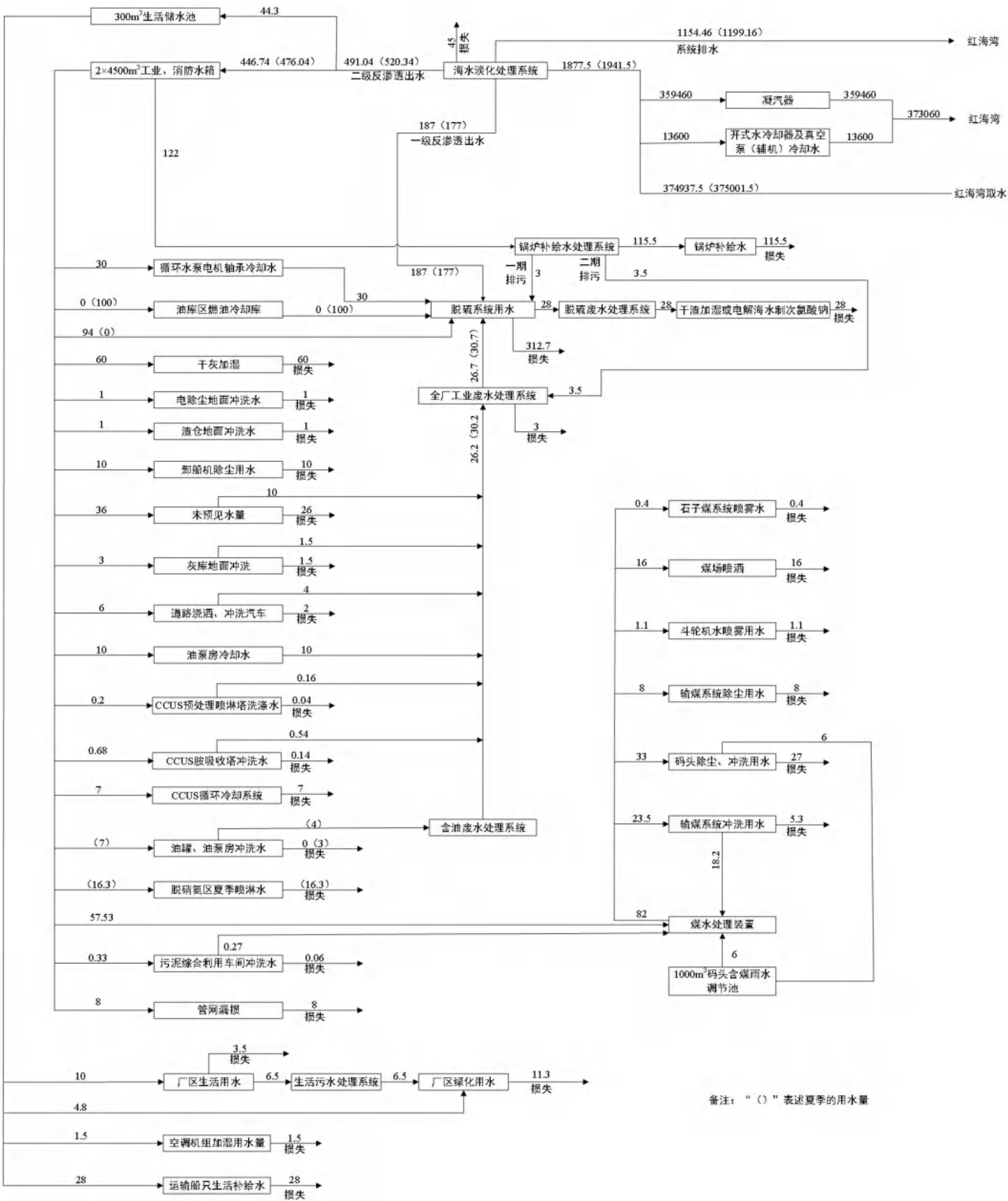


图 2.10-5 3#机组建成后全厂水平衡图 (单位: t/h)

(2) 拟建 3#机组废水污染物排放情况

根据《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，拟建 3#机废水污染物排放情况如表 2.10-6 所示。

表 2.10-6 拟建 3#机组废水污染物排放情况一览表

序号	废水名称	来源	排水规律	处理装置	废水量 (m³/h)	主要污染物	排水去向
1	含油废水	事故油池	事故下	油水分离器（除油装置）+ 工业废水处理系统（三联 箱絮凝沉淀工艺）	/	石油类	排入工业废水处理 系统处理后全部回 用于脱硫
2	工业废水	锅炉定排水、空预器冲洗排 水、凝结水处理排水，化学水 处理系统排水、设备冲洗水、 厂房冲洗水、含油废水等	连续	工业废水处理系统（三联 箱絮凝沉淀工艺）	13	pH、SS、石油 类	经工业废水处理系 统处理后全部回用 于脱硫
3	脱硫废水	石灰石—石膏湿法脱硫系统石 膏脱水、清洗等	连续	脱硫废水处理系统（pH 调 整、氧化反应、絮凝、澄 清等）	10	pH、SS、重金 属等	经脱硫废水处理系 统处理全部回用于 干渣调湿和电解海 水制次氯酸钠用水
4	含煤废水	煤场区域、各输煤转运站冲 洗，以及码头面及装卸设备冲 洗或喷洒	连续	含煤废水处理系统（沉 淀、电子絮凝、离心澄 清、过滤）	1	SS	经含煤废水处理系 统处理后全部回用 于煤码头及输煤冲 洗水系统
5	海水淡化系 统排水	海水淡化系统一级反渗透装置	连续	直接排放	249	盐类	与温排水混合后排 入红海湾
6	温排水（直 流循环冷却 水系统排 水）	凝汽器及辅机冷却	连续	直接排放	115760	温升、余氯	经约 600m 排水明 渠排入红海湾
7	生活污水	员工办公、生活	连续	地埋式生活污水处理系统 （三级生物接触氧化生 化）	1.5	COD、氨氮	经生活污水处理系 统处理后全部回用 于厂区绿化

2.10.3.3 拟建 3#燃煤机组发电工程噪声源强

拟建 3#机组噪声源主要集中在其主厂房（包括汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉间、空压机房）及其周围区域，主要噪声源为风机、泵类噪声，声级水平约 75~130dB（A）。拟建工程采取：①选用低噪声设备；②隔声、减振、隔振；③安装消音器；④合理布局等措施降噪后，可降低声级水平 15~30dB（A）。

2.10.3.4 拟建 3#燃煤机组发电工程固废源强

根据拟建 3#机组工艺流程及产污环节分析，拟建 3#燃煤机组发电工程产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏、石子煤、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶，此外还包括生活垃圾。

根据《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》，拟建 3#燃煤机组发电工程固废产生情况及处置去向如表 2.10-7 所示。

表 2.10-7 拟建 3#燃煤机组发电工程固废产生及处置去向一览表

名称		固废产生量（t/a）	主要成分	固废属性	处置去向
灰渣	设计煤种	42.84×10 ⁴	二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁	一般固废	综合利用
	校核煤种	12.37×10 ⁴			
脱硫石膏	设计煤种	7.67×10 ⁴	硫酸钙	一般固废	
	校核煤种	13.62×10 ⁴			
石子煤	设计煤种	1.07×10 ⁴	二氧化硅	一般固废	
	校核煤种	1.22×10 ⁴			
废离子交换树脂		5	树脂等	一般固废	由厂家回收再利用
脱硝系统废催化剂		500t/5a	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	危险废物	交由有相关资质的单位进行处理
废油		35	废矿物油		
废荧光灯管		0.3	废矿物油		
废蓄电池		2	铅板、铅膏、酸液等		
废油桶		0.6	废矿物油		
废油漆桶		3.2	油漆等		
其他废药剂瓶		0.1	化学药剂		
生活垃圾		200	果皮、纸屑	/	由环卫部门定期清理外运

2.10.3.5 拟建 3#燃煤机组污染物排放情况汇总

根据上述分析，拟建 3#燃煤机组污染物排放情况汇总如下表 2.10-8 所示。

表 2.10-8 拟建 3#燃煤机组工程污染物排放情况汇总一览表

类别	名称	产生量		削减量		排放量		处理措施
		设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种	
废气	烟气量（万 m³/a）	1601499.9	1547544.9	0	0	1601499.9	1547544.9	经脱硝、脱硫、除尘处理后高空排放
	SO ₂ （t/a）	21937.5	38856.7	21674.25	21207.97	263.25	466.28	
	NOx（t/a）	3203.00	3095.10	2642.48	2553.49	560.52	541.61	
	烟尘（t/a）	366311.1	120839.3	366228.68	120771.63	82.42	67.67	
	汞及其化合物（kg/a）	186.57	89.47	130.6	62.63	55.97	26.84	
	氨（t/a）	40.05	38.7	32.04	30.96	8.01	7.74	
	粉尘（t/a）	2249.10		2230.58		18.52		防堵抑尘曲线落煤+无动力密封导料槽+干雾抑尘装置抑尘；微雾抑尘；布袋除尘
废水	生产废水（t/a）	132000		132000		0		经处理后全部回用
	生活污水（t/a）	8250		8250		0		经处理后全部回用
	海淡系统排水及温排水（t/a）	6.38×10 ⁸		6.38×10 ⁸		6.38×10 ⁸		排入红海湾
固废	灰渣（t/a）	42.84×10 ⁴	12.37×10 ⁴	42.84×10 ⁴	12.37×10 ⁴	0	0	运至厂外综合利用
	脱硫石膏（t/a）	7.67×10 ⁴	13.62×10 ⁴	7.67×10 ⁴	13.62×10 ⁴	0	0	
	石子煤（t/a）	1.07×10 ⁴	1.22×10 ⁴	1.07×10 ⁴	1.22×10 ⁴	0	0	
	废离子交换树脂（t/a）	5		5		0		由厂家回收再利用
	废脱硝催化剂	500t/5a		500t/5a		0		交由有相关资质的单位进行处理
	废油（t/a）	35		35		0		
	含荧光灯管（t/a）	0.3		0.3		0		
	废蓄电池（t/a）	2		2		0		
	废油桶（t/a）	0.6		0.6		0		
	废油漆桶（t/a）	3.2		3.2		0		
	其他废药剂瓶（t/a）	0.1		0.1		0		
	生活垃圾（t/a）	200		200		0		
噪声	设备噪声	75~95dB（A）		削减 30~55 dB（A）		≤70dB		选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声、消声等
	锅炉对空排汽噪声	135dB（A）		削减≥25dB		≤110dB		

2.11 现有工程污染物排放情况汇总

根据上述分析，现有工程（包括已建、拟建、未建工程）污染物排放情况如下表 2.11-1 所示。

表2.11-1 现有工程污染物排放情况汇总表

项目	污染物名称	单位	已建工程实际排放量	未建 60%含水率污泥产生工程排放量	拟建 3#机组排放量	全部工程建成后全厂排放量
废气	SO ₂	t/a	461.54	0	263.25	724.79
	NO _x	t/a	1611.38	0	560.52	2171.9
	烟尘	t/a	59.34	0	82.42	141.76
	汞及其化合物	kg/a	35.45	0.13	55.97	91.55
	氨	t/a	/	0	8.01	8.01
	粉尘	t/a	34.16	0	18.52	52.68
	HCl	t/a	99.44	28.41	0	127.85
	砷	kg/a	2.89	0.83	0	3.72
	铅	kg/a	56.53	16.34	0	72.87
	铬	kg/a	617.10	176.31	0	793.41
	镉	kg/a	2.76	0.79	0	3.55
	二噁英	g/a	0.63	0.17	0	0.80
废水	COD _{Cr}	t/a	0	0	0	0
	氨氮	t/a	0	0	0	0
固废	一般固废	灰渣	0 (52.78×10 ⁴)	0	0 (42.84×10 ⁴)	0 (95.62×10 ⁴)
		石子煤	0 (2.2×10 ⁴)	0	0 (1.07×10 ⁴)	0 (3.27×10 ⁴)
		脱硫石膏	0 (16.47×10 ⁴)	0	0 (7.67×10 ⁴)	0 (24.14×10 ⁴)
		其他固废	0 (1.55)	0	0 (5)	0 (6.55)
	危险废物		t/a	0 (243.65)	0	0 (141.2)
	生活垃圾		t/a	0 (114)	0 (200)	0 (314)

2.12 现有工程存在的主要环境问题及“以新带老”措施

2.12.1 现有工程环保投诉情况

2016 年“红海湾海域贝类死亡”事情澄清：2015 年底华润电力海丰电厂建成投产。2016 年 4 月 7 日，有渔民发现小漠南方澳海域海水异常，沙滩堆积的死亡贝类，误认为是华润电力海丰电厂所致。为查明事情真相，汕尾市生态环境局（源汕尾市环境）洋与渔业环境监测站提供技术支撑的“专案组”前往小漠等相关海域，对“污染”事件开展调查和巡视监测。经实地调查，并根据市海洋与渔业局环境监测站出具的《汕尾市海丰县小漠镇南方澳周边海域红色赤潮藻赤潮跟踪监测情况报告》，认为小漠南方澳海域海水异常的原因是红色赤潮藻大量繁殖聚集引发的，当地渔民所指沙滩堆积

的死亡贝类也是为赤潮所致，与华润电力海丰电厂无关。后来，华润电力海丰电厂发布澄清公告，善为网也发布“华润发电厂偷排污致小漠海污染调查结果：真凶是赤潮”的文章，华润电力海丰电厂得以澄清。

除上述“红海湾海域贝类死亡”得以澄清外，华润电力海丰电厂近年来未收到环保投诉。

2.12.2 现有工程存在的环境问题及“以新带老”措施

华润电力海丰电厂已建工程均已按环评批复要求落实各项废气、废水、固废、噪声污染防治落实，污染物均稳定达标排放；已建工程已做好环境风险应急预案备案，落实了各项风险防范措施；未发现华润电力海丰电厂已建工程存在环境问题。根据建设单位提供的资料，华润电力海丰电厂近 3 年未收到环保投诉。华润电力海丰电厂已建工程无需采取“以新带老”措施。

华润电力海丰电厂拟建工程和未建工程必须认真落实对应报告书中所提出的各项环境保护措施和环境风险防范措施，严格污染物总量控制，并遵循“三同时”。若未建或拟建工程内容发生重大变动，须重新报批环境影响评价文件。若未建工程自环评获批起超过五年方决定开工建设，其环境影响评价文件须报原审批部门重新审核。

3. 扩建项目概况及工程分析

3.1 扩建项目概况

3.1.1 扩建项目基本情况

(1) 项目名称：华润电力海丰电厂 4 号机。

(2) 建设单位：深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司。

(3) 项目性质及行业类别：本项目在华润电力海丰电厂现有已建设运行的 1~2#机组和拟建的 3#机组的基础上建设 4#机组，项目性质为扩建。本项目为燃煤机组发电，属于国民经济行业分类（GB/T4754-2017）中 D441 电力生产-D4411 火力发电；属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中四十一、电力、热力生产和供应业-87 火力发电。

(4) 建设地点：扩建项目在华润电力海丰电厂（广东省深圳市深汕特别合作区小漠镇）现有厂区进行，扩建的 4#机组拟建于拟建的 3#机组西侧扩建场地。项目地址详见概述图 1-1，4#机组拟建地在现有厂区中的位置如图 3.1-1 所示。扩建项目事故灰场依托现有灰场，不再新建及改扩建。

华润电力海丰电厂厂址东侧和南侧为南海红海湾海域，西侧隔红海湾浅滩、南孚仔山为小漠国际物流港，北侧为南蛇山，四至情况如图 2.1-1 所示。

(5) 占地面积：华润电力海丰电厂现有厂区陆域占地面积为 67.82 hm²，本次扩建项目在现有厂区进行，用地面积 3.04hm²。

(6) 填海造陆情况：华润电力海丰电厂在现有 1、2#号 2×1000MW 机组建设期间，已进行了填海造陆，填海区域主要为厂区东侧和南侧，填海造陆后组成现有全厂 67.82 hm²的陆地区域。本次扩建项目在现有厂区陆域进行，煤码头和重件码头依托现有项目，本次扩建项目不再进行填海造陆。

(7) 扩建机组规模及发电量：扩建项目主要建设 1 套超超临界变压运行直流锅炉、1 套超超临界压力凝汽式汽轮机、1 套水氢氢冷汽轮发电机，并配套建设辅助、公用、环保工程。本项目建成后，年发电量为 52.7 亿 kWh。

(8) 投资规模：扩建工程静态投资为 269838 万元，其中环保投资 23332 万元，占静态投资的 8.65%。

(9) 建设进度：扩建工程计划于 2023 年 8 月开工，2025 年 8 月机组投产。

(10) 劳动定员：扩建工程拟新增劳动定员 100 人，均在厂区食宿，员工年工作 300 天。本项目机组年运行时间为 5270h，机组一旦开机，连续运行。



图 3.1-1 本次扩建机组（4#机组）在现有厂区中的相对位置图

3.1.2 扩建项目工程组成

3.1.2.1 扩建项目建设内容

本工程在现有已运行的 1~2# 燃煤机组 ($2 \times 1000\text{MW}$) 和拟建的 3# 燃煤机组 ($1 \times 1000\text{MW}$) 基础上扩建 4# 燃煤机组，机组规模为 $1 \times 1000\text{MW}$ 。扩建工程基本组成如下表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 扩建工程基本组成一览表

建设单位			深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司				与现有项目 依托关系
机组编号			已运行投产的 1、2#机组	拟建的 3#机组	本次扩建 4#机组	扩建后全厂	
机组规模（MW）			2×1050MW	1×1000MW	1×1000MW	2×1050MW、2×1000MW	
主体工程	锅炉		2 台超超临界直流燃煤粉锅炉，蒸发量 2×3099t/h。	1 台超超临界变压运行直流锅炉，最大连续蒸发量 2774t/h。	1 台超超临界变压运行直流锅炉，最大连续蒸发量 2775t/h。	2 台超超临界直流燃煤粉锅炉和 2 台超超临界变压运行直流锅炉	新增
	汽轮机		2 台超超临界凝气式汽轮机，出力 2×1050MW。	1 台超超临界凝气式汽轮机，额定功率 1000MW。	1 台超超临界凝气式汽轮机，额定功率 1000MW。	4 台超超临界凝气式汽轮机	新增
	发电机		2 台自并励静止励磁、水氢氢冷却发电机，容量 2×1050MW。	1 台水氢氢冷汽轮发电机，自并励静止励磁，额定功率 1000MW。	1 台水氢氢冷汽轮发电机，自并励静止可控硅励磁系统，额定功率 1000MW。	4 台自并励静止励磁和水氢氢冷却发电机	新增
公用工程	供水系统	冷却水供水系统	1、2#机组冷却水系统采用海水直流供水系统，全厂冷水取水口设在电厂西侧，引潮沟已按 8×1000MW 机组设计、建设，取水口、泵房均按 4×1000MW 机组容量设计；	拟建 3#机组循环冷却水也采用海水直流供水系统，冷却水源仍为红海湾海水，取水口依托 1~2#机组已建取水口，无需新建；	本期扩建 4#机组冷却水系统仍采用海水直流供水系统，冷却水源仍为红海湾海水，取水口依托 1~2#机组已建取水口，无需新建；	全厂冷水取水口设在电厂西侧，引潮沟已按 8×1000MW 机组设计、建设，取水口、泵房均按 4×1000MW 机组容量设计。	依托 1、2#机组
		工业及生活供水系统	其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）和生活用水由现有自建的海水淡化系统供应，海水淡化系统采用反渗透法（SWRO）海水淡化工艺。	新建 1 套两级反渗透海水淡化处理系统，作为其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）及生活用水水源，系统最终处理 100t/h（二级反渗透系统产水）。	本期扩建工程拟将 3#机组拟建的 1 套二级反渗透出力为 100t/h 的两级反渗透海水淡化处理系统更改为 2 套二级反渗透出力为 85t/h 的两级反渗透海水淡化处理系统作为其他工业用水（包括锅炉补给水、脱硫用水等）水源。	全厂共有 3 套海水淡化处理系统。	依托 3#机组
		锅炉补给水系统	1、2#机组锅炉水处理系统按 4 台机组一次建成，出力 2×120t/h。	拟建 3#机组锅炉水补给处理系统（除盐水制备系统）完全依托 1、2#机组工程。	锅炉水补给处理系统（除盐水制备系统）完全依托 1、2#机组工程。	全厂共有 2 套锅炉水处理系统	依托 1、2#机组

	排水系统	雨水排放系统	雨水通过雨水管网直接排放，全厂共用雨水收集、排放系统。	充分利用厂区地势高度，自流分片排水全部自流入现有工程已建雨水管网	充分利用厂区地势高度，自流分片排水全部自流入现有工程已建雨水管网	雨水通过雨水管网直接排放，全厂共用雨水收集、排放系统	依托 1、2# 机组
		工业废水回用系统	已建一套工业废水处理系统，设计处理能力 100 m ³ /h，采用三联箱絮凝沉淀工艺。	工业废水依托现有 1、2# 机组工业废水处理系统处理后全部回用。	工业废水依托现有 1、2# 机组工业废水处理系统处理后全部回用。	全厂共有一套工业废水处理系统，设计处理能力 100 m ³ /h。	依托 1、2# 机组
		含油污水处理系统	已建设 2 台处理量 5m ³ /h 的移动式油水分离器，除油装置采用真空分离处理工艺。	含油污水依托现有 1、2# 机组工程油水分离器除油后排入现有工业废水处理系统处理后全部回用。	含油污水依托现有 1、2# 机组工程油水分离器除油后排入现有工业废水处理系统处理后全部回用。	全厂共有 2 台处理量 5m ³ /h 的移动式油水分离器，除油装置采用真空分离处理工艺。	依托 1、2# 机组
		含煤废水回用系统	已建一套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×30m ³ /h，采用沉淀和絮凝工艺。	新建一套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×15m ³ /h。	新建一套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×15m ³ /h。	全厂共有 3 套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×30m ³ /h 和 2×15m ³ /h。	新增
		脱硫废水回用系统	已建 1~2# 机组的脱硫废水处理系统设计处理能力 4×15m ³ /h，采用中和、沉淀和絮凝工艺。	脱硫废水经 1 套新建处理容量为 1×13m ³ /h 脱硫废水处理系统处理后全部回用。	拟将 3# 机组拟建 1 套处理容量为 1×13m ³ /h 脱硫废水处理系统更改为 1 套处理容量为 1×40m ³ /h 脱硫废水处理系统。	全厂共有 5 套脱硫废水处理系统，设计处理能力 1×40m ³ /h 和 4×15m ³ /h。	依托 3# 机组
		生活污水回用系统	已建 1~2# 机组的生活污水处理系统设计处理能力 2×10m ³ /h，采用三级生物接触氧化工艺。	依托现有 1~2# 机组工程生活污水处理系统处理后全部回用。	依托现有 1~2# 机组工程生活污水处理系统处理后全部回用。	全厂共有 2 套生活污水处理系统，设计处理能力 2×10m ³ /h，采用三级生物接触氧化工艺。	依托 1、2# 机组
		海水淡化系统排水及温排水排放系统	已建 1~2# 机组海水淡化系统排水和循环冷却水系统排水经排水明渠排入红海湾，排水口设在厂区东北角。	海水淡化系统排水与现有 1~2# 机组一样，排入厂区北侧现有排水明渠与直流循环冷却水系统排水混合后依托现有温排水排放口排入红海湾。	海水淡化系统排水与现有 1~2# 机组一样，排入厂区北侧现有排水明渠与直流循环冷却水系统排水混合后依托现有温排水排放口排入红海湾。	全厂海水淡化系统排水排入厂区北侧现有排水明渠与全厂直流循环冷却水系统排水混合后经温排水排放口排入红海湾。	依托 1、2# 机组
	冷却系统		已建的 1~2# 机组冷却系统均采用海水直流冷却	新建一整套机组冷却系统，采用海水直流冷却。	新建一整套机组冷却系统，采用海水直流冷却。	全厂共有 4 套机组冷却系统。	新增

	燃煤制粉系统	已建的每个机组锅炉各设置 6 个圆筒形原煤仓，配 6 台给煤机，对应 6 台磨煤机。	机组锅炉设置 6 个圆筒形原煤仓，配 6 台给煤机，对应 6 台磨煤机。	机组锅炉设置 6 个圆筒形原煤仓，配 6 台给煤机，对应 6 台磨煤机。	每个机组锅炉各设置 6 个圆筒形原煤仓，配 6 台给煤机，对应 6 台磨煤机。	新增
	除灰渣系统	已建灰渣分除、干式输渣机机械除渣，正压浓相气力输送除灰系统。	新建灰渣分除系统，除灰渣系统拟采用灰渣分除方式，即干式除渣系统、干灰气力除灰系统。干灰和干渣主要考虑综合利用。	新建灰渣分除系统，除灰渣系统拟采用灰渣分除方式，即干式除渣系统、干灰气力除灰系统。干灰和干渣主要考虑综合利用。	全厂共有 4 套灰渣分除系统，除灰渣系统拟采用灰渣分除方式，即干式除渣系统、干灰气力除灰系统。干灰和干渣主要考虑综合利用。	新增
储运工程	煤码头	已建煤码头一座， 10×10^4 t 泊位一个，配 2 台 2100t/h 的桥式抓斗卸船机	依托现有 1~2#机组的煤码头，在煤码头预留位置上增加两台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机及配套带式输送机，以提高煤码头的通过能力。	依托现有 1~2#机组的煤码头，拟将 3#机组的两台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机及配套带式输送机取消，只在码头原预留位置上利用一期已建土建基础增加 1 台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机。	全厂共有煤码头一座， 10×10^4 t 泊位一个，3 台桥式抓斗卸船机，出力为 2×2100 t/h 和 1×4200 t/h。	煤码头依托 1、2#机组；抓斗卸船机及配套带式输送机新建
	重件码头	已建设有一个重件码头，设计泊位长度 138m	依托现有 1~2#机组的重件码头	依托现有 1~2#机组的重件码头	全厂共有 1 个重件码头，设计泊位长度 138m	依托 1、2#机组
	煤场	已建全封闭圆形煤场 2 个、条形煤场 1 个，总储煤量 50 万吨。	新建 1 个全封闭圆形煤场，直径 120m，侧墙高度约为 19m，可贮煤约 17 万吨。	将 3#机组的圆形煤场变更为直径 120m，侧墙高度约为 22m 的圆形煤场，可贮煤约 20×10^4 t。	全封闭圆形煤场 3 个、条形煤场 1 个。总储煤量 70 万吨。	依托 3#机组
	贮灰场	已设应急灰场 1 个，位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，占地面积 100811m^2 ，贮灰库容 $195 \times 10^4\text{m}^3$ 。	依托现有 1~2#机组工程应急灰场。	依托现有 1~2#机组工程应急灰场。	应急灰场 1 个，位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，占地面积 100811m^2 ，贮灰库容 $195 \times 10^4\text{m}^3$ 。	依托 1、2#机组
	渣仓	已建 2 个渣仓，用于临时储渣，渣仓容量为 200m^3 。	新建 1 个渣仓，用于临时储渣，渣仓容量为 180m^3 。	将 3#机组的 1 个圆形渣仓更改，并增设 1 个渣仓，2 个渣仓均用于临时储渣，渣仓直径 8m，有效容积 250m^3 。	全厂共 4 个渣仓，总容积为 900m^3 。	新增

	灰库		已建设 3 个灰库，其中 2 座粗灰库，1 座细灰库。	新建 3 座灰库，布置在 3#机组电除尘的西侧区域，分别为 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库，直径 12m，高 23.5m，每个灰库有效容积约 1200m ³ 。	将 3#机组设置的 3 座灰库（1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库）布置至远离主厂区的煤场北侧空地，灰库直径改建为 16m，高度加高至 28.5m，每个灰库有效容积约 3000m ³ 。	全厂共有 6 座灰库，其中 1 座原灰库、3 座粗灰库、2 座细灰库。	依托 3#机组
	石灰石粉仓		已建 2 座石灰石粉仓。	新建 2 座石灰石粉仓。	将 3#机组的 2 座石灰石粉仓布置在吸收塔西侧，直径为 11m，高为 14m，容量为 2×1350m ³ 。	全厂共有 4 座石灰石粉仓。	依托 3#机组
	尿素站		/	新建尿素站一座，位于 3#机组烟囱西侧。	3#机组拟建 1 座尿素站位于 3#机组烟囱西侧，本期工程拟将 3#机组拟建尿素站布设于 3#号机组吸收塔的东侧，3~4#机组共用一座尿素站。	全厂共有 1 座尿素站，位于 3#号机组吸收塔的东侧	依托 3#机组
	材料库及检修间		现有 1~2#机组工程在厂区东北侧设有一座材料库及检修间。	不新增材料库及检修间。	在现有 1~2#机组工程已建的材料库及检修间南侧新建一座材料库和检修间。	全厂共有 2 座材料库及检修间，位于在厂区东北侧。	新增
	供氢站		现有 1~2#机组工程已建设供氢站。	依托现有 1~2#机组工程供氢站。	依托现有 1~2#机组工程供氢站。	全厂共有 1 座供氢站。	依托 1、2#机组
	危废仓库		现有 1~2#机组工程已建设一个 141 m ² 的危险废物暂存仓。	依托现有 1~2#机组工程危险废物暂存仓。	拟取消现有危险废物暂存仓，在现有危废仓库南侧新建一个 500 m ² 的危险废物暂存仓。	全厂共有 1 座 500 m ² 的危险废物暂存仓	新增
	燃油系统		现有 1~2#机组油罐区设有 2 个 190m ³ 的柴油罐。	依托现有 1~2#机组油罐区。	依托现有 1~2#机组油罐区。	全厂共有 2 个 190m ³ 的柴油罐。	依托 1、2#机组
	辅助工程		现有 1~2#机组工程已建办公楼、宿舍楼、食堂。	依托 1~2#机组工程	依托 1~2#机组工程	已建办公楼、宿舍楼、食堂。	依托 1、2#机组
环保工程	废气治理设施	除尘系统	已建 1~2#机组设高效低温高频三室五电场除尘器+湿法电除尘器两套	新建干式低低温静电除尘器一套	新建干式低低温静电除尘器一套	全厂共有 2 套高效低温高频三室五电场除尘器+湿法电除尘器和 2 套干式低低	新增

						温静电除尘器。	
		脱硫系统	已建 2 套石灰石—石膏湿法脱硫（不设 GGH，无旁路）。	新建石灰石—石膏湿法脱硫一套，设置 MGGH，不设烟气旁路及增压风机	新建石灰石—石膏湿法脱硫一套，设置 MGGH，不设烟气旁路及增压风机	全厂共有 2 套石灰石—石膏湿法脱硫系统（不设 GGH，无旁路）和 2 套石灰石—石膏湿法脱硫系统（设置 MGGH，不设烟气旁路及增压风机）	新增
		脱硝系统	1~2#机组脱硝采用低氮燃烧+SCR 烟气脱硝系统	脱硝采用低氮燃烧+SCR 烟气脱硝	脱硝采用低氮燃烧+SCR 烟气脱硝	全厂共有 4 套低氮燃烧+SCR 烟气脱硝系统	新增
		烟囱	1~2#机组 2 台锅炉合用 1 座直立套筒式双管烟囱，高 240m，单筒出口直径 7.8m。	新建一座烟囱，烟囱出口高度为 240m，出口内直径为 7.3m	与 3#机组一同使用一座双钢内筒烟囱，烟囱出口高度为 240m，单钢内筒出口内直径为 7.3m。	全厂共有 2 座直立套筒式双管烟囱。	依托 3#机组
	废水治理设施	含油污水	已建设 2 台处理量 5m ³ /h 的移动式油水分离器，除油装置采用真空分离处理工艺。	不新建或扩建含油污水处理系统，完全依托 1~2#机组。	不新建或扩建含油污水处理系统，完全依托 1~2#机组。	全厂共用 2 台处理量 5m ³ /h 的移动式油水分离器。	依托 1、2#机组
		工业废水	已建 1~2#机组的工业废水处理系统设计处理能力 100 m ³ /h，采用三联箱絮凝沉淀工艺。	不新建或扩建工业废水处理系统，完全依托 1~2#机组。	不新建或扩建工业废水处理系统，完全依托 1~2#机组。	全厂共用 1 套工业废水处理系统，设计处理能力 100 m ³ /h。	依托 1、2#机组
		脱硫废水	已建 1~2#机组的脱硫废水处理系统设计处理能力 4×15m ³ /h，采用中和、沉淀和絮凝工艺。	脱硫废水经 1 套新建处理容量为 1×13m ³ /h 脱硫废水处理系统处理后全部回用，处理工艺为 pH 调整、氧化、反应、凝聚澄清、中和等。。	拟将 3#机组拟建 1 套处理容量为 1×13m ³ /h 脱硫废水处理系统更改为 1 套处理容量为 1×40m ³ /h 脱硫废水处理系统。脱硫废水处理工艺为 pH 调整、反应、凝聚澄清、过滤等。	1、2#机组共用 4 套脱硫废水处理系统，设计处理能力 4×15m ³ /h；3、4#机组共用 4 套脱硫废水处理系统，设计处理能力 1×40m ³ /h；	依托 3#机组
		含煤废水	已建一套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×30m ³ /h，采用沉淀和絮凝工艺。	新建一套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×15m ³ /h。	新建一套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×15m ³ /h。	1、2#机组共用 1 套含煤废水处理系统，设计处理能力 1×30m ³ /h；3、4#机组分别新建一套含煤废水处理	新增

						理系统，设计处理能力均为 15m ³ /h。	
		生活污水	已建 1~2#机组的生活污水处理系统设计处理能力 2×10m ³ /h，采用三级生物接触氧化工艺。	依托现有 1~2#机组工程生活污水处理系统处理后全部回用。	依托现有 1~2#机组工程生活污水处理系统处理后全部回用。	全厂共用 2 套生活污水处理系统，设计处理能力 2×10m ³ /h。	依托 1、2# 机组
		噪声治理	选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并加装消音、隔音装置；统筹规划、合理布局。	选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并加装消音、隔音装置；统筹规划、合理布局。	选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并加装消音、隔音装置；统筹规划、合理布局。	选用符合噪声限制要求的低噪声设备，并加装消音、隔音装置；统筹规划、合理布局。	新增
		固废治理	灰渣、石子煤、脱硫石膏优先外运综合利用，，紧急情况下暂存在贮灰场；其他固废尽可能由来源厂界回收利用，危险废物交由有资质的单位处理，生活垃圾与委托环卫部门定期清理外运。	灰渣、石子煤、脱硫石膏优先外运综合利用，，紧急情况下暂存在贮灰场；其他固废尽可能由来源厂界回收利用，危险废物交由有资质的单位处理，生活垃圾与委托环卫部门定期清理外运。贮灰场依托 1、2#机组已建灰场	灰渣、石子煤、脱硫石膏优先外运综合利用，，紧急情况下暂存在贮灰场；其他固废尽可能由来源厂界回收利用，危险废物交由有资质的单位处理，生活垃圾与委托环卫部门定期清理外运。贮灰场依托 1、2#机组已建灰场	灰渣、石子煤、脱硫石膏优先外运综合利用，，紧急情况下暂存在贮灰场；其他固废尽可能由来源厂界回收利用，危险废物交由有资质的单位处理，生活垃圾与委托环卫部门定期清理外运。全厂共用一个临时贮灰场。	贮灰场依托 1、2# 机组
		风险防范	项目除了在重点环境区域池、初期雨水收集池外，	（化学品储存区、生产装置区（如升压站、柴油罐、供氢站等）等）设置了事故缓冲池、初期雨水收集池外，另外设置废水中转收集池 1 座和工业废水箱 2 个（2×3000m ³ ），作为事故应急池。			依托 1、2# 机组
		扬尘治理	码头配洒水装置；煤场设旋转式自动喷水装置；输煤栈桥和转运站为封闭式；转运站设置干式除尘装置。	码头配洒水装置；煤场设旋转式自动喷水装置；输煤栈桥和转运站为封闭式；转运站设置干式除尘装置。	码头配洒水装置；煤场设旋转式自动喷水装置；输煤栈桥和转运站为封闭式；转运站设置干式除尘装置。	码头配洒水装置；全厂煤场设旋转式自动喷水装置；输煤栈桥和转运站为封闭式；转运站设置干式除尘装置。	依托 1~3# 机组
配套工程		电气出线	已建的 1~2#机组已设置 500kV 配电装置，2 回输电线路。	新建一套 500kV 配电装置，共 1 回主变进线。	新建一套 500kV 配电装置，共 1 回主变进线。	全厂共有 4 套 500kV 配电装置，2 回输电线路。	新增

3.1.2.2 主要依托工程的可行性及物流增量

①煤码头的可依托性及船舶流量变化情况

本次扩建工程不新增煤码头，依托现有。现有码头建设有 1 个 10 万 t 泊位，码头上配置有 2 台桥式抓斗卸船机，额定出力 $2 \times 2100\text{t/h}$ ，现有通过能力为 $828 \times 10^4\text{t/a}$ 。

本期项目电厂专用煤码头的泊位不增加，拟将 3#机组拟建的两台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机及配套带式输送机取消，只在码头原预留位置上利用一期已建土建基础增加 1 台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机和 1 号 A 带式输送机，新增卸船机及带式输送机安装完成后，码头设计总通过能力达到 $966 \times 10^4\text{t/a}$ ，1~3#机组年耗煤约 $617 \times 10^4\text{t/a}$ ，本期 4#机组拟耗煤（设计煤种） $207.06 \times 10^4\text{t/a}$ ，4 台机组合计 $824.06 \times 10^4\text{t/a}$ ，码头设计通过能力大于 4 台机组煤耗量，通过能力可满足要求。

本项目属燃煤机组发电项目，煤炭运输量很大，且属于典型北煤南调干线运输。华润电力海丰电厂投产以来，煤炭运输部分采用 35000~50000 载重吨级船舶，部分采用 50000~70000 载重吨级船舶，且逐步由 35000~50000 载重吨级船舶向 50000~70000 载重吨级船舶发展。现有项目若按 35000~50000 载重吨级船舶计，近期每年进港船舶数量大约为 177 艘或 124 艘，基本上平均每 2 天或 3 天才有一艘船进入码头；若按 50000~70000 载重吨级船舶计，每年进港船舶数量大约为 124 艘或 89 艘，基本上平均每 3 天或 4 天才有一艘船进入码头。根据现有卸船机处理，船舶卸煤时间为 8~16 小时，考虑生活补给时间，每艘运煤船的平均停靠码头的的时间按 1 天计。本期 4 号机组建成后，若全部以 50000~70000 载重吨级船舶计算，则每年进港船舶数量大约为 165 艘或 118 艘，基本上平均 2 天或 3 天才有一艘船进入码头。因此，4#机组建成后煤码头来往船只流量增加，但船只来往流量并不高，码头可满足运输要求。

②煤场的可依托性及储煤量变化

根据来煤方向及工艺流程，煤场布置在厂区南侧靠近卸煤码头，仅靠 1、2 号机组煤场布置。本项目拟将 3#机组拟建的 1 个直径 120m，侧墙高度约为 19m 的圆形煤场更改为直径 120m，侧墙高度约为 22m 的圆形煤场，可贮煤约 $20 \times 10^4\text{t}$ ，可满足 3、4#号机组燃用 13.3 天。本项目栈桥从 T4 转运站预留口接出，接入本项目的第一个转运站（T5 转运站），其中 C14 栈桥需跨越项目方自建的污泥处理项目的栈桥（根据建设单位提供资料，高度可跨越），之后的上煤流程基本与 1、2#机组工程相同。

现有 1、2#机组工程已建设有 1 个条形煤场和 2 个圆形煤场。条形煤场堆煤高度 19 米，总贮煤量约 15.6 万吨，可满足现有 $2 \times 1000\text{MW}$ 机组约 9.2 天的耗煤量，条形煤场为全封闭，跨度 120 米，长度约 200 米。2 个圆形煤场直径均为 120m，侧墙堆煤高度 22m，总贮煤量约 40 万吨，可满足现有 $2 \times 1000\text{MW}$ 机组约 23.5 天的耗煤量。现有条形煤场和圆形煤场可堆煤量合计 55.6 万吨，合计可满足现有 $2 \times 1000\text{MW}$ 机组约 32.7 天的耗煤量。

综上，本次扩建工程建设投产后，可保证 3 个煤场储煤量可满足 4 台机组燃用 13 天以上。此外，煤码头平均 2~4 天就有船舶运煤入厂对储煤系统进行补充。因此，扩建机组建成后配套煤场储煤量可满足机组燃用要求。

③灰场的可依托性

本次扩建工程不新建和扩建灰场，项目紧急情况不能外运综合利用的灰渣依托现有应急灰场储存。现有工程灰场位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，库区四周高中间低，四周低山海拔高程约 30~110 米(黄基)，山上植被发育，多生长松树、桉树及其它灌木；中间低洼处海拔高程约 20~25 米(黄基)，多生长杂草，沟内无农田和居民。

有工程应急灰场总占地面积 100811m²，总贮灰库容 195×10⁴m³，可供 4 台机组不考虑综合利用时贮存灰渣和脱硫石膏 1.27 年。根据华润电力海丰现有实际情况，现有两台机组投产运行近 8 年来，灰渣每天均会运往厂外综合利用，外运量可保证厂区正常发电，灰渣的综合利用途径一直较为顺畅，仅于 2022 年春节期间在贮灰场储存过一次灰渣，储存量约 4 万吨，并且与 2022 年 7 月全部清空存渣。因此，本期扩建工程完全可以依托现有工程应急灰场。

④废水处理系统的可依托性及废水处理量变化

工业废水处理系统：现有工程已建一座工业废水站，废水处理能力为 100t/h。采用三联箱絮凝沉淀工艺，处理现有工程工业废水 29.7m³/h（夏季 33.7m³/h）。本次扩建项目不对工业废水站进行扩建，根据扩建项目用排水情况，扩建项目新增产生工业废水 6m³/h。扩建项目建成投产后，全厂工业废水最大产生量为 39.7 m³/h，工业废水站总处理能力 100t/h，可满足处理需求。

脱硫废水处理系统：现有 1、2#机组已建一套脱硫废水处理系统，脱硫废水处理能力为 4×15m³/h。采用中和、沉淀和絮凝工艺，处理现有 1、2#机组脱硫废水 18m³/h。3#机组拟建 1 套处理容量为 1×13m³/h 脱硫废水处理系统，用于处理 3#机组新增的脱硫废水（10m³/h），本期扩建工程拟将 3#机组拟建 1 套处理容量为 1×13m³/h 脱硫废水处理系统更改为 1 套处理容量为 1×40m³/h 脱硫废水处理系统，布置在远离主厂区的煤场北侧空地，用于处理 3、4#机组的脱硫废水，根据扩建项目用排水情况，本次扩建项目新增产生脱硫废水 10m³/h。扩建项目建成投产后，3、4#机组脱硫废水产生量为 20m³/h，新建的脱硫废水系统总处理能力 40m³/h，可满足处理需求。

含煤废水处理系统：含煤废水处理站的调节池等在 1、2#机组阶段按 4×1000MW 机组容量设计，已建处理设备按 2×1000MW 安装，含煤废水处理设备的处理能力为 2×15m³/h，采用沉淀、絮凝、澄清工艺，预留有再扩建 1~2 套设备的位置。3#机组在 1、2#机组阶段预留的位置上拟建 1 套 15m³/h 含煤废水处理设备，现有工程含煤废水处理站处理现有 1~3#机组的含煤废水 41.94m³/h。本期扩建工程煤水调节池不需扩建，增加 1 套

15m³/h 含煤废水处理设备，根据扩建项目用排水情况，扩建项目新增产生含煤废水 10m³/h。扩建项目建成投产后，全厂含煤废水产生量为 51.94 m³/h，含煤废水处理系统总处理能力为 60m³/h，可满足处理需求。

生活污水处理系统：现有工程生活污水处理系统已按 4×1000MW 机组容量设计和建造，生活污水处理容量为 2×10m³/h。采用三级生物接触氧化生化处理工艺，处理现有工程生活污水 6.5m³/h，本次扩建项目不对生活污水处理系统进行扩建，根据扩建项目用排水情况，扩建项目新增生活污水 1.5m³/h。扩建项目建成投产后，全厂生活污水产生量为 8m³/h，生活污水处理系统总处理能力为 20 m³/h，可满足处理需求。

3.1.3 厂址比选情况

本期扩建工程在拟建的 3#燃煤机组西侧预留扩建场地建设，厂址唯一。

3.1.4 灰场概况

本期扩建工程依托现有工程应急灰场贮存紧急情况下（综合利用途径不畅）灰渣和脱硫石膏，现有工程灰场位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，库区四周高中间低，四周低山海拔高程约 30~110 米(黄基)，山上植被发育，多生长松树、桉树及其它灌木；中间低洼处海拔高程约 20~25 米(黄基)，多生长杂草，沟内无农田和居民。

现有工程应急灰场总占地面积 100811m²，总贮灰库容 195×10⁴m³，可供 4 台机组不考虑综合利用时贮存灰渣和脱硫石膏 1 年。根据华润电力海丰现有实际情况，现有两台机组投产运行近 8 年来，灰渣每天均会运往厂外综合利用，外运量可保证厂区正常发电，灰渣的综合利用途径一直较为顺畅，仅于 2022 年春节期间在贮灰场储存过一次灰渣，储存量约 4 万吨，并且与 2022 年 7 月全部清空存渣。因此，本期扩建工程完全可以依托现有工程应急灰场，现有灰场已在现有工程环评阶段进行了评价，灰场实际已按环评要求做好相关防渗措施，并且建设单位每年对灰场区域地下水水质进行一次跟踪监测，运行多年来，灰场区域地下水水质未受影响，本次不再进行评价。

3.1.5 占地概要

本期扩建工程总平面布置技术经济指标见表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 本期扩建工程总平面布置技术经济指标一览表

编号	名称	单位	数值	备注
1	厂区用地面积	hm ²	3.04	1×1000MW 机组
2	单位容量用地面积	m ² /kW	0.030	
3	厂区内建构筑物用地面积	hm ²	1.37	
4	建筑系数	%	45.07	
5	厂区道路广场面积	hm ²	0.47	
6	道路广场系数	%	15.46	
7	场地利用面积	hm ²	2.09	

编号	名称		单位	数值	备注
8	场地利用系数		%	68.75	
9	绿化用地面积		hm ²	0.46	
10	绿化用地系数		%	15	
11	厂区挖方工程量		10 ⁴ m ³	--	本期无土石方量
12	厂区填方工程量		10 ⁴ m ³	--	
13	循环水管	供排水管长度	m	760	
14		排水箱涵	m	60	
15	厂区围墙长度		m	--	本期无需新建围墙

3.1.6 电厂总体规划及厂区总平面布置

3.1.6.1 电厂总体规划

(1) 电厂建设规模

华润电力海丰电厂位于广东省深圳市深汕合作区小漠镇，电厂规划容量 4×1000MW，并一次规划 4×1000MW 附属及辅助厂房位置。现有 1~2#燃煤机组 (2×1000MW) 工程已经投产，3#燃煤机组 (1×1000MW) 拟建，本项目扩建 4#燃煤机组 (1×1000MW)。

(2) 厂区位置

本期扩建机组电厂用地位于紧靠 3#机组的扩建端，是 1、2 号机组的施工场地，场地南北长约 700m，东西长约 230m，用地面积约 15hm²，场地建设条件优。本期除需在 1、2#机组固定端海淡预留场地内扩建海外淡化站，及在原 500kV 配电装置旁边扩建本期项目的 500kV 断路器外，其他辅助生产设施均无需扩建（仅需在原有建筑物预留场地内增加设备），所以本期 1×1000MW 机组仅需新增（15hm² 扩建场地其中的）3.04hm²。

(3) 运煤码头

1、2#机组工程时已建设 1 个 10 万 t 泊位，码头上配置有 2 台桥式抓斗卸船机，额定出力 2×2100t/h，一路带宽 B=2000mm、带速 v=4m/s 的带式输送机 (额定出力 4200t/h)，现有通过能力为 828×10⁴t/a。

本期项目电厂专用煤码头的泊位不增加，拟将 3#机组拟建的两台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机及配套带式输送机取消，只在码头原预留位置上利用一期已建土建基础增加 1 台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机和 1 号 A 带式输送机，规格与一期 B 路相同，均为 B=2000mm、带速 4m/s、额定出力 4200t/h。新增卸船机及带式输送机安装完成后，码头设计总通过能力达到 966×10⁴t/a，1~3#机组年耗煤约 617×10⁴t/a，本期 4#机组拟耗煤（设计煤种）207.06×10⁴t/a，4 台机组合计 824.06×10⁴t/a，码头设计通过能力远大于 4 台机组煤耗量，通过能力可满足要求。

(4) 进厂道路

1、2#机组工程时已建成 9m 宽的进厂道路约 1.6km，12m 宽厂前道路 300m，作为进厂及电厂物流运输道路，本期项目无需新建。

进厂主入口位置厂区西侧，1、2#机组工程时已建成，本期项目无需新建。

(5) 出线走廊

本期拟以 500kV 电压等级接入系统，与 1、2#机组 2×1000MW 机组合厂运行，通过现有海丰电厂至 500kV 纵江站双回 500kV 线路打捆送出，本期无需新建出线走廊。

(6) 贮灰场

本期扩建工程继续沿用 1、2#机组的应急灰场，位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，总占地面积 100811m²，总贮灰库容 195×10⁴m³，可供电厂规划 4 台机组不考虑综合利用时贮存灰渣和脱硫石膏 1.27 年。

(7) 水源

循环水系统采用一次循环冷却水系统，冷却水采用南海海水。电厂用水采用电厂自建海水淡化系统。

(8) 施工场地

本项目施工场地位于厂区的南侧，施工场地标高为 8m，其面积约为 3.17hm²。

循环水西侧的建设单位临建区继续保留，作为本项目的施工办公区及堆场，其标高为 9.6m，面积为 2.64hm²，本期施工总面积为 3.17+2.64=5.81hm²。

华润电力海丰电厂全厂总体规划如图 3.1-2 所示。

3.1.6.2 厂区总平面布置

现有 1、2#机组工程厂区从南向北分三列式布置：煤场区、主厂房区、配电装置，汽机房 A 排朝北，固定端朝东，向西扩建。固定端从北向南依次为厂前建筑区、水处理区、危险品区(油罐区、氢站、氨站)、其他附建区(启动锅炉、检修综合楼)等。

拟建的 3#机组位于固定端的西侧布置，由南向北依次为：煤场区、主厂房区、配电装置区。主厂房布置在 1、2 号机组工程主厂区的西侧，汽机房向北，固定端朝东，主厂房与 1、2 号机组工程主厂房 A 排对齐，主厂房由北向南布置了汽机房、除氧间、锅炉、联合车间、电除尘器、引风机、烟道、烟囱、脱硫设施等。采用侧煤仓方案，煤仓间布置在锅炉西侧，输煤栈桥穿烟囱由南向北接入煤仓间。机组主厂房总长 104m，A 排至烟囱中心线 250.85m(含脱硫)。

本次扩建 4#机组主厂区位于拟建的 3#机组主厂区西侧，因 3#机组尚未开工建设，考虑整体厂区布局，本次扩建项目拟将 3#机组拟建的部分建筑布局进行更改。

(1) 主厂房区

本期工程主厂房位于厂区用地的中部，电厂采用常规的三列式布局，由南向北依次为：煤场区、主厂房区、配电装置区。主厂房布置在 3#机组工程主厂区的西侧，汽机房向北，固定端朝东，本期主厂房 A 排及烟囱中心线均与 1~3#机组工程主厂房 A 排

和烟囱对齐，本期机组与 2 号机集控楼之间脱开距离约 12.2m 布置。

本期工程拟将 3#机组主厂房布置更改为与 4#机组一致，主厂房由北向南布置了汽机房、除氧间、锅炉、联合车间、电除尘器、引风机、烟道、烟囱、脱硫设施等。采用侧煤仓方案，煤仓间布置在锅炉西侧，输煤栈桥穿烟囱由南向北接入煤仓间。3、4#机组主厂房总长 207.2m，A 排至烟囱中心线 234.77m(含脱硫)。

A 排外为变压器区，分别布置主变压器、高压厂用变等，同时水水交换器、事故油池以及循环水进、排水管等。

柴油发电机室、电除尘配电室等充分利用空间，均布置于送风机框架下的联合车间内，本期空压机利用 C15 栈桥下的空间布置。

本期采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，设 MGGH。吸收塔、浆液循环泵房及氧化风机间布置吸收塔的南侧。

(2) 集控楼

由于 1、2#机组已预留四机一控的方式，集控楼布置在 2#机组的扩建端，本期工程仅需在预留的位置增加设备，无需新建集控楼。

(3) 煤场

本项目拟将 3#机组拟建的 1 个直径 120m，侧墙高度约为 19m 的圆形煤场更改为直径 120m，侧墙高度约为 22m 的圆形煤场，可贮煤约 20×10^4 t，可满足 3、4#号机组燃用 13.3 天。

(4) 循环水

本期工程采用扩大单元制直流供水系统。取水口布置在厂区西侧两座小山之间的海湾内， 4×1000 MW 冷却水泵站岸边布置。本期工程新建单台机百万机组配三台循环水泵。循环水取水构筑物以及循环水泵房土建 1、2#机组阶段已按 4×1000 MW 机组容量建设，本期无需新建，只需增加部分循环水设备。

(5) 配电装置及出线

本期新建 500kV 断路器，布置在 1、2#号机组 GIS 楼的西南侧，变压器与 500kV 断路器之间采用封闭母管 GIL 连接。

本期工程拟以 500kV 电压等级接入系统，与 1~3#机组 3×1000 MW 机组合厂运行，通过现有海丰电厂至 500kV 纵江站双回 500kV 线路打捆送出，本期无需新建出线走廊。

(6) 灰库区

3#机组拟建有 3 座直径为 12m 的灰库，分别为 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库，直径 12m，高 23.5m，每个灰库有效容积约 1200m^3 ，灰库均布置 3#机组电除尘西侧。

本期扩建工程拟将 3#机组拟建的 3 座灰库布置在远离主厂区的煤场北侧空地，灰管线经电除尘侧的综合管架接至灰库，管线较长，并将灰库的直径扩大为 16m，高

为 28.5m，每个灰库有效容积约 3000m³。

(7) 水处理区

本项目水处理区包括：锅炉水处理及工业废水站(扩建设备)、新建海水淡化处理站和新建脱硫废水处理站。除脱硫废水处理站布置在本期煤场区的北侧，其他水处理区根据在 1、2#机组工程主厂房东侧的固定端的老厂预留场地扩建。

(8) 脱硫设施区

3#机组拟建 1 座尿素站和 1 座石膏综合脱水楼均位于 3#机组烟囱西侧，本期工程拟将 3#机组拟建尿素站布设于 3#号机组吸收塔的东侧，石膏综合脱水楼受用地限制，布置在本期煤场区的西侧，紧靠灰库区南侧布置。3~4#机组共用 1 座尿素站和石膏综合脱水楼。灰、石膏均采用汽车运输，石膏综合脱水楼与灰库相对集中布置在同一侧，有利于厂区内污染物车流的管理。

(9) 生产辅助建筑

本项目生产辅助建筑区主要布置在 1、2#机组工程主厂房区的东侧的固定端，(1、2#机组工程已预留场地，本项目在原预留场地、建筑内扩建设备即可)。1、2#机组工程固定端从北到南，从西向东依次为：厂前建筑区、水处理区、危险品区等。其中集控楼、锅炉补给水及工业废水处理站、油罐区、启动锅炉房、供氢站、综合检修楼等设施可 1~4#机组共用。本项目需新建海水淡化处理站、材料库及检修间、尿素站、石膏脱水楼、脱硫废水处理站和灰库等 BOP 建构筑物。

(10) 污水处理区

污水处理区包括工业废水处理系统（包括含油污水处理）、脱硫废水处理系统、含煤废水处理系统和生活污水处理系统。本次扩建工程工业废水处理系统和生活污水处理系统完全依托现有项目，不进行扩建；本次扩建工程拟将 3#机组拟建 1 套处理容量为 1×13m³/h 脱硫废水处理系统更改为 1 套处理容量为 1×40m³/h 脱硫废水处理系统，布置在远离主厂区的煤场北侧空地，用于处理 3、4#机组的脱硫废水；新增建设一套 1×15m³/h 含煤废水处理系统。

(11) 供氢站

供氢系统占地面积在 1、2#机组工程时按 4×1000MW 机组一次统一规划，设备和厂房分期建设。本期工程供氢站利用原规划场地进行建设。

(12) 危废仓库

现有 1、2#机组工程已在厂区南侧建设面积为 141 m²的危险废物暂存仓，本项目拟取消现有危险废物暂存仓，并在现有危险废物暂存仓南侧新建一间 500 m²的危险废物暂存仓。

(13) 厂前办公区

厂前办公区布置在 1、2#机组工程固定端的东北侧，利用 1、2#机组工程的设施，

本项目无需新建。

(14) 厂区出入口

1、2#机组工程时已建成 9m 宽的进厂道路约 1.6km，12m 宽厂前道路 300m，作为进厂及电厂物流运输道路，本期工程无需新建。进厂主入口位置厂区西侧，1、2#机组工程时已建成，本期项目无需新建。

(15) 厂区竖向规划

场平工作在 1、2#机组工程时已完成，本项目厂区的标高与 1、2#机组工程厂区相同，均为 7m(1985 国家高程，下同)，电厂 200 年一遇的设计洪水位为 3.45m，电厂竖向满足电厂的防洪、排涝的要求，且本项目无土石方工程量。煤场南侧区域作为本期的施工区，其标高为 8m，1、2#机组工程场平时的业主临建区继续保留，作为本项目的施工办公区，其标高为 9.6m。

防波堤、护岸在 1、2#机组场平工程时已建成，本项目无需新建。

厂区总平面布置情况如图 3.1-3 所示。

209

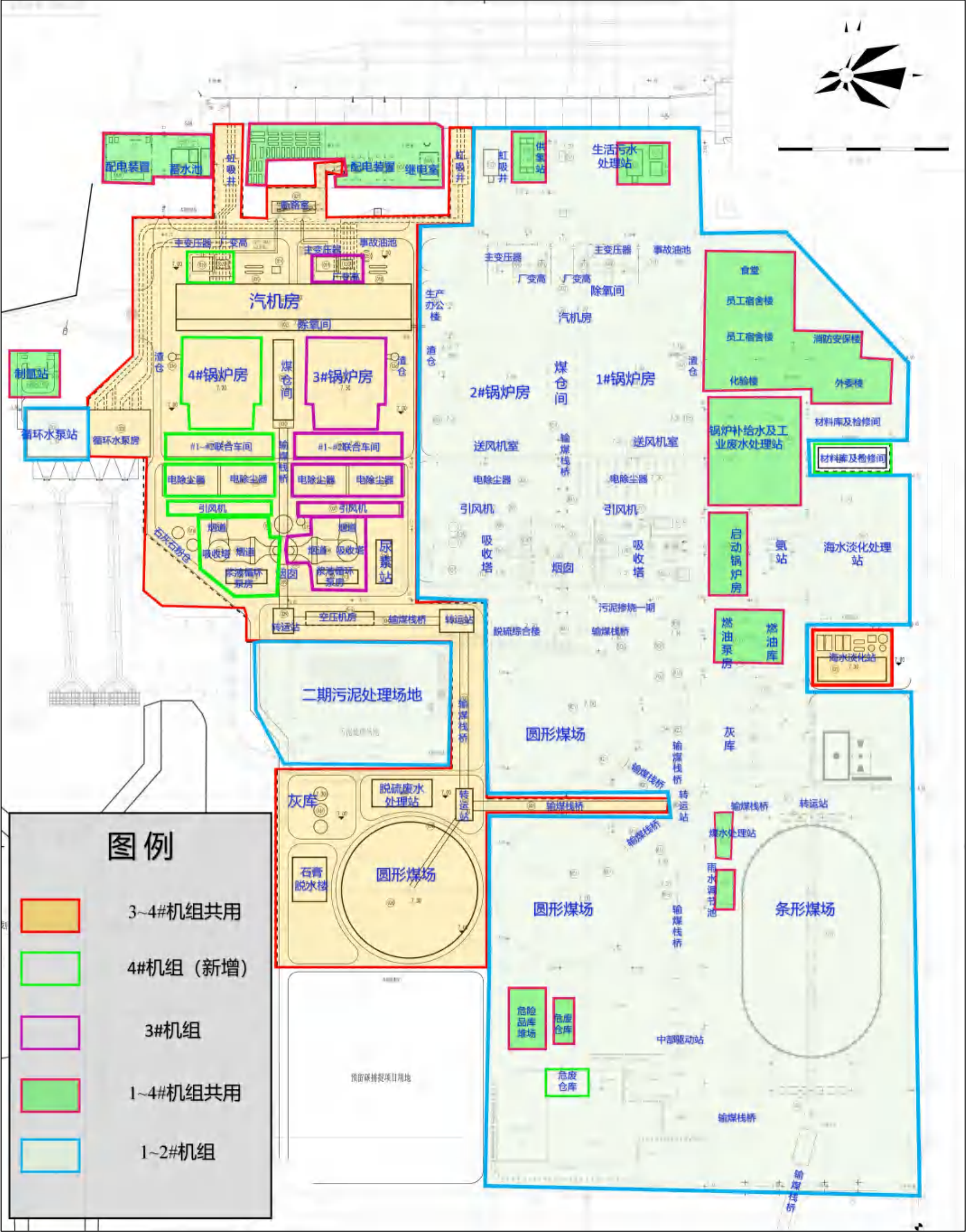


图 3.1-3 厂区总平面布置图

3.1.7 煤源及煤质

本项目 4#机组扩建工程拟采用晋北烟煤为设计煤种，晋北烟煤和印尼煤的不同配比的混煤为校核煤种，晋北烟煤采用铁、海联运，印尼煤采用海运。

3.1.7.1 煤源概况

(1) 晋北烟煤煤源概况

山西省煤炭资源丰富，是我国煤炭供应的重要基地。山西的北部地区是大型动力煤供应基地，有大同和宁武两大煤矿，煤质大部分为气煤、长焰煤、不粘煤。而山西的东南地区为优质大型的化工用煤基地，大部分为无烟煤。产煤大省山西目前已经形成无烟煤集团、动力煤集团和炼焦煤集团。这三大集团分别分布在晋北、晋中和晋东南。2020 年山西省规模以上原煤产量达 10.63 亿吨。山西省主要矿区储量见表 3.1-3。

表 3.1-3 山西省主要煤矿探明储量及保有储量

煤田名称	探明储量(10^9t/a)	保有储量(10^9t/a)
大同煤田	36.77	35.5
宁武煤田	39.91	39.8
河东煤田	12.46	12.46
西山煤田	17.27	16.93
霍西煤田	25.56	25.27
沁水煤田	71.49	70.88
总计	203.55	200.92

晋北基地以大同矿区为主。大同矿藏资源丰富，是我国著名的“煤乡”，煤储量大、质量好、热值高，已探明煤炭总储量达 $36.77 \times 10^9 \text{ t}$ ，系中国著名的优质动力煤生产基地。

(2) 印尼煤煤源概况

印尼的含煤地层属始新世到上新世。始新统一般为陆相砾岩与砂岩。中巨港层包括中新统上部—上新统下部地层，总厚 1200m，由泥质岩、海绿石砂岩、凝灰质砂岩组成，含有褐煤和含油层。上巨港层由凝灰岩与凝灰砂岩组成，夹有薄煤层和班脱岩。含煤地层变位轻微，倾角很少超过 200。在各个岛上有工业意义的含煤层位不同。始新统中的煤为黑色致密烟煤，至上新统中变为次烟煤。在更年轻的侵入活动影响下，除烟煤外，还可见到变质程度更高的无烟煤和天然焦。大部分煤为第三纪，烟煤和次烟煤为始新世和中新世，而褐煤通常为中新世，煤层厚度从 0.3m 以下到 70m，通常为 5~15m，特厚层为劣质煤，埋藏较浅，倾角较缓，煤质较硬，围岩较软，涌水量不大，瓦斯含量较低。

印尼煤炭具有主高水分、低灰分、低硫分、高挥发分等特性。次烟煤热值高 (23.83~ 30.17MJ/kg)，挥发分高 (37%~42.14%)，低硫 (0.1%~0.85%)。褐煤热值

18.16~24.37MJ/kg，挥发分 24.1%~48.8%，硫分 0.1%~0.75%。印尼无烟煤储量为 1×10^8 t，占总储量的 0.36%；烟煤 52×10^8 t，占 14.38%；次烟煤 97×10^8 t，占 26.63%；褐煤 216×10^8 t，占 58.63%。目前，印尼已经成为世界最大的煤炭出口国，2021 年印尼煤炭产量为 6.14×10^8 t，其中中国 2021 年进口印尼煤量约为 1.9×10^8 t，占中国进口煤总量的 60%以上。

3.1.7.2 煤质分析

本项目 4 号机组扩建工程按国产超超临界燃煤机组考虑，根据建设单位提供的可研资料，设计煤种、校核煤种煤质分析见下表 3.1-4：

表 3.1-4 本期工程设计煤种、校核煤种煤质分析结果一览表

	检测项目	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
空气干燥基	水分 Mad	%	2.09	4.28	5.48
	灰分 Aad	%	29.12	24.06	20.22
	挥发分 Vad	%	27.73	31.91	34.32
	固定碳 FCad	%	41.06	39.75	39.98
	全硫 St,ad	%	1.43	1.16	0.96
	碳 Cad	%	54.11	54.96	56.56
	氢 Had	%	3.58	3.57	3.76
	氮 Nad	%	0.95	0.95	0.94
	氧 Oad	%	8.72	11.02	12.08
收到基	全水 Mt	%	8.6	16.85	22.35
	灰分 Aar	%	27.18	20.9	16.61
	全硫 St,ar	%	0.63	0.82	0.86
	碳 Car	%	50.51	47.74	46.47
	氢 Har	%	3.34	3.1	3.09
	氮 Nar	%	0.89	0.83	0.77
	汞 Hgad	μg/g	0.267	0.219	0.173
	氧 Oar	%	8.15	9.57	9.92
空气干燥基恒容高位发热量 Qgr,v,ad		J/g	21780	21940	22490
收到基恒容低位发热量 Qnet,v,ar		MJ/kg	19.44	18.03	17.33
哈氏可磨性指数		/	53	55	61
煤灰成分	二氧化硅	%	41.93	42.17	23.5
	三氧化二铝	%	9.73	22.1	12.92
	三氧化二铁	%	30.2	17.85	26.11
	氧化钙	%	3.82	4.75	24.8
	氧化镁	%	1.77	3.89	1.3
	三氧化硫	%	3.76	3.32	8.64
	氧化钠	%	2	0.56	0.45

	氧化钾	%	0.86	1.2	0.12
	五氧化二磷	%	2.31	0.42	0.32
	二氧化钛	%	0.8	0.85	0.95
灰熔 融性	变形温度	°C	1140	1160	1190
	软化温度	°C	1180	1170	1250
	熔化温度	°C	1250	1200	1280
比电 阻	测量温度 (°C)	测量电压 (kV)	比电阻 ($\Omega \cdot \text{cm}$)		
	80	2.0	9.09×10^{12}	1.18×10^{13}	7.41×10^{12}
	100	2.0	1.43×10^{13}	2.22×10^{13}	1.11×10^{13}
	120	2.0	2.00×10^{13}	2.50×10^{13}	1.82×10^{13}
	150	2.0	2.50×10^{13}	2.86×10^{13}	2.22×10^{13}
	180	2.0	2.22×10^{13}	2.50×10^{13}	1.82×10^{13}

3.1.7.3 煤耗情况

本次扩建 $1 \times 1000\text{MW}$ 机组煤耗情况见下表 3.1-5 所示。

表 3.1-5 本期扩建机组煤耗情况一览表

机组容量	$1 \times 1000 \text{ MW}$		
煤耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗煤量 (t/h)	392.91	452.93	465.87
日耗煤量 (t/d)	7858.22	9058.67	9317.47
年耗煤(10^4t/a)	207.06	238.70	245.52

备注：日利用小时数按 20 小时计，年利用小时数按 5270 小时计。

3.1.7.4 厂内输煤系统

(1) 电厂专用煤码头及码头设备

本期项目电厂专用煤码头的泊位不增加，只在码头原预留位置上利用一期已建土建基础，将拟建的 2 台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机改为只增加 1 台额定出力为 4200t/h 的抓斗卸船机，不新增带式输送机。煤码头由四航院设计，根据四航院煤码头可研报告，新增卸船机及拟建的带式输送机（规格为：B=2000mm、带速 4m/s 、额定出力 4200t/h 。）安装完成后，码头设计总通过能力达到 $966 \times 10^4\text{t/a}$ ，满足项目所有机组年耗煤量的需求。

(2) 煤场及煤场设备

本期工程拟将 3 号机组拟建的直径为 120m ，堆积角为 38° ，侧墙高度约为 19m ，可贮煤约 $17 \times 10^4\text{t}$ 的 1 个圆形煤场进行更改。更改后的圆形煤场直径为 120m ，堆积角为 38° ，侧墙高度约为 22m ，可贮煤约 $20 \times 10^4\text{t}$ ，更改后的圆形煤场与一期已建条形煤场、圆形煤场共可满足全厂 $4 \times 1000\text{MW}$ 机组燃用 23d(设计煤种)。

本期工程拟将 3#机组拟建的圆形煤场其他配置设备也进行相应更改，本期工程圆形煤场配置 1 台圆形料场堆取料机，进行煤场作业；其中堆料出力 4200t/h，与码头来煤系统出力一致；取料出力 1200t/h，与厂内运煤系统出力一致。堆取料机中心支柱下设有地下煤斗，中心柱下方设 1 座地下煤斗，下斗口安装 1 台出力为 1200t/h 的活化给料机取煤后向煤仓间供煤。

煤场远离中心柱方向、输出皮带机上方增设一个地下煤斗，安装 1 台出力为 1200t/h 的活化给料机，在圆形料场堆取料机故障时，用该固定煤斗由推煤机仍可继续向煤仓间供煤。

圆形煤场设置 1 台推煤机和 2 台装载机，作用于煤场整理、压实等辅助作业，以提高煤场的利用率。圆形煤场堆、取料机采用自动控制，控制方式同样分为人工手动操作、PLC 半自动、全自动程序控制三种控制方式。

（3）带式输送机系统

根据现有工程回顾性评价可知，3#机组拟建的带式输送机系统为：从码头到 4 号转运站之间在现有工程预留土建基础位置上新增安装单路带式输送机，规格与现有工程相同；4 号转运站内利用现有工程预留接口条件新增单路带式输送机将燃煤从码头转运至本期 1×1000MW 机组圆形煤场存煤。本期圆形煤场底部单路带式输送机将燃煤通过煤场出口处转运站输出后，至主厂房煤仓间之间全部为双路布置，一路运行，一路备用，并具备两路同时运行的条件。

从码头到煤场(包括煤场带式输送机)的带式输送机规格为带宽 $B=2000\text{mm}$ ，带速 $V=4\text{m/s}$ ，出力 $Q=4200\text{t/h}$ ，与码头卸船机械出力相匹配。

从煤场至煤仓层的带式输送机的规格为带宽 $B=1000\text{mm}$ ，带速 $V=2.5\text{m/s}$ ，出力 $Q=600\text{t/h}$ 。煤仓层采用电动犁式卸料器卸料。

码头来煤也可不进入本期圆形煤场而通过降出力运行后直接输送至主厂房。

本期项目带式输送机系统依托 3 号机组拟建的带式输送机系统，拟将拟建 3 号机组从煤场至煤仓层的带式输送机的规格更改为：带宽 $B=1400\text{mm}$ ，带速 $V=2\text{m/s}$ ，出力 $Q=1200\text{t/h}$ 。煤仓层仍采用电动犁式卸料器卸料。

（4）筛碎系统

本期工程拟将拟建 3 号机组的筛碎系统进行更改为：采用一级筛分和一级破碎，设置 2 台滚轴筛，筛下物粒度小于 30mm，每台出力 1200t/h；采用 2 台环锤式碎煤机，每台出力 1000t/h，出料粒度小于 30mm。

（5）辅助设施及附属建筑

运煤系统在煤场后、碎煤机前、碎煤机后均设置除铁装置。碎煤机后(煤仓层前)的带式输送机上以及进煤场前带式输送机上均设置电子皮带秤，采用动态链码校验装置校验。

系统中设有入炉煤及入厂煤取样装置。

系统中设有带式输送机安全保护装置。设煤取样化验设备。

本期工程拟利用 1、2 号机组推煤机库，暂不考虑新建推煤机库。输煤栈桥及转运站内设有水冲洗设施，运煤系统排污水排入煤水沉淀池，处理后的水由水工专业送至运煤系统各冲洗水用水点。为防止煤场粉尘飞扬和煤堆可能自燃，煤场四周设有喷水装置。为了防止各栈桥(道)内的煤尘飞扬，各带式输送机受料出口处设有喷雾除尘装置。

各转运站、碎煤机室、煤仓间及推煤机库等设有起重设施，用于设备的起吊。

运煤系统中设有照明、通讯、消防、通风、除尘等设施。运煤综合楼设有程控室。运煤系统维护检修由全厂统一考虑。

3.1.8 水源、用水量及取水

3.1.8.1 淡水

同现有工程一样，本期扩建工程淡水主要用于化学水处理系统补给水、工业辅机冷却用水、脱硫系统用水、空气预热器冲洗用水、煤场喷淋及输煤系统冲洗用水、除灰系统用水、空调补充水、消防用水及生活用水等。

现有工程 1、2#机组已建海水淡化处理系统可满足 1、2#机组锅炉补给水系统和厂内工业用水需求。拟建 3#机组在 1、2#机组已建海水淡化系统南侧预留场地建 1 套两级反渗透海水淡化处理系统，系统最终出力为 167t/h（一级反渗透系统产水 100t/h，二级反渗透系统产水 67t/h）作为电厂工业消防用水和生活用水水源。

本次扩建项目拟将拟建 3#机组的 1 套两级反渗透海水淡化处理系统取消，在 1、2#机组已建海水淡化系统南侧预留场地新建海水淡化处理系统，其中预处理系统出力 2×370t/h，一级反渗透出力 2×155t/h，二级反渗透出力 2×85t/h。

本期海水淡化系统混凝澄清池、V 型滤池、细砂过滤器及各级水池、水箱布置在室外，反渗透装置、加药设备等均室内布置。

海水淡化系统制水工艺为：海水→絮凝沉淀池→V 型滤池→清水池→细砂过滤器给水泵→细砂过滤器→一级 RO 给水箱→一级 RO 给水泵→一级 RO 高压泵→一级 RO 装置（含能量回收装置）→一级淡水箱→二级 RO 提升泵→二级 RO 高压泵→二级 RO 装置→工业消防水箱。

海水一级反渗透装置出水用于脱硫用水。二级反渗透装置出水用于锅炉补给水处理系统供水，其他工业、消防用水和生活用水。3#机组锅炉补给水系统补水和厂内工业用水需求量为 97t/h；本期项目锅炉补给水系统补水和厂内工业用水需求量为 68t/h，3、4#机组锅炉补给水系统补水和厂内工业用水需求量共 165t/h，新建海水淡化处理系统二级反渗透出力 2×85t/h；可满足供水需求。

本期扩建工程海水用水量及补给水量见表 3.1-6。

表 3.1-6 本期扩建工程海水用水量及补给水量一览表

序号	项 目	需水量 m ³ /h	回用水量 m ³ /h	耗水量 m ³ /h	备 注
1	锅炉补给水处理系统	33	3.5	29.5	海水淡化来水
2	生活用水	2	1.5	0.5	海水淡化来水
3	脱硫系统用水	38	10	28	其中 67t 为海水淡化（一级反渗透产水），13t 为工业废水处理系统回水
4	空调机组加湿用水量	1	0	1	海水淡化来水
5	码头及煤船生活用水	2	0	2	海水淡化来水
6	电除尘地面冲洗水	1	0	1	海水淡化来水
7	浇洒道路、冲洗汽车	2	1	1	海水淡化来水
8	厂区绿化	1.5	0	1.5	生活污水处理系统回水
9	灰库地面冲洗用水	1	0.5	0.5	海水淡化来水
10	输煤系统冲洗用水	2	1	1	其中 1t 为海水淡化来水，1t 为含煤废水处理系统回水
11	煤场喷洒用水	3	0	3	海水淡化来水
12	渣仓加湿搅拌机用水	5	0	5	脱硫废水处理系统回水
13	输煤系统除尘用水	3	0	3	海水淡化来水
14	电解海水制氯系统用水	5	0	5	脱硫废水处理系统回水
15	渣仓地面冲洗水	1	0	1	海水淡化来水
16	工业废水处理系统用水	6	5	1	工业废水
17	码头冲洗用水	2	0	2	海水淡化来水
18	卸船机除尘用水	10	0	10	海水淡化来水
19	未预见水量	4	1	3	海水淡化来水
20	管网漏损水量	2	0	2	海水淡化来水
合计		124.5	23.5	101	海水淡化来水

3.1.8.2 循环冷却水

本期扩建工程 1×1000MW 机组主机冷却水系统仍采用海水直流供水系统。冷却水取水口也设在电厂西侧，现有取水口引潮沟已按 8×1000MW 机组设计、建设，取水口、泵房均按 4×1000MW 机组容量设计(预留后 4 台机位置)，设备分期安装；排水口设在厂区东侧，排水明渠及排水口已按 8×1000MW 机组容量设计、建设，取、排水方案如图 3.1-4 所示。本期扩建机组冷却及需水量见表 3.1-7。

表 3.1-7 本期扩建机组冷却及需水量一览表

机组容量 (MW)	TMCR 工况 凝汽量(t/h)	冷却水量 (m ³ /h)		总冷却水量	
		凝汽器冷却水量	辅机冷却水量	m ³ /h	m ³ /s
1×1000	1×1668	123760	4000	127760	35.49

3.1.8.3 水平衡

根据淡水及循环冷却水取用情况，本期扩建工程水平衡情况如表 3.1-8 和图 3.1-5 所示。本期工程建成后全厂水平衡情况如表 3.1-9 和图 3.1-6 所示。

表 3.1-8a 扩建项目总水平衡情况一览表（单位：t/h）

海水取用量及分配情况			出方			
			项目	损失水量	产生量	去向
128046	直流冷却	127760	机组凝汽器及辅机冷却	0	127760（温排水）	排入红海湾
	海水淡化	287	海水淡化	29	157（系统排水）	排入红海湾
					33（海水淡化一级水）	作为工业用水和生活用水
					68（海水淡化二级水）	
	小计	128046	小计	128046		/

表 3.1-8b 扩建项目淡水平衡情况一览表（单位：t/h）

入方					出方					
水源	淡水供水		循环回用水		项目			损失水量	产生量	去向
			处理后回用	直接回用						
海水淡化系统制备的淡水	二级 RO 出水	5	1.5	0	生活用水	厂区绿化		1.5	0	/
			0	0		厂区生活用水		0.5	1.5	回用：经生活污水处理系统处理回用于厂区绿化
						空调加湿		1	0	/
						码头船只补给		2	0	/
		63	0	0	工业用水	锅炉水制备	阴离子交换	0	0	/
			0	0			阳离子交换	0	2	排入工业废水处理系统处理
			0	0			水汽循环	26.5	1.5	排入工业废水处理系统处理
			0	0			其他损失	3	0	/
			0	0		电除尘地面冲洗		1	0	/
			0	0		灰库地面冲洗		0.5	0.5	排入工业废水处理系统处理
			0	0		道路浇洒、冲洗汽车		1	1	排入工业废水处理系统处理
			0	0						

			0	0		管网损漏	2	0	/
			0	0		渣仓地面冲洗	1	0	/
			0	0		卸船机除尘	10	0	/
			0	0		未预见用水	3	1	排入工业废水处理系统处理
			2	0		码头冲洗用水	2	0	/
			3	0		煤场喷洒用水	3	0	/
			3	0		输煤系统除尘用水	3	0	/
			2	0		输煤系统冲洗用水	2	1	/
			0	1		含煤废水处理系统	9	0	回用煤码头、输煤系统等
			0	6		工业废水处理系统	1	5	回用于脱硫
	一级 RO 出水	33	5	0		脱硫及脱硫废水处理	28	10	回用于干渣调湿和电解海水制次氯酸钠
小计			124.5			小计	124.5		

表 3.1-9a 扩建项目完成后全厂总水平衡情况一览表（单位：t/h）

海水取用量及分配情况			出方			
			项目	损失水量	产生量	去向
502983 (503047)	直流冷却	500820	机组凝汽器及辅机冷却	0	500820（温排水）	排入红海湾
	海水淡化	2163（2227）	海水淡化	74	1311.46（1356.16）（系统排水）	排入红海湾
					220（210）（海水淡化一级水）	作为工业用水和生活用水
					557.54（586.84）（海水淡化二级水）	
	小计	502983（503047）	小计		502983（503047）	/

备注：（）中的数字表示夏季用水。

表 3.1-9b 扩建项目完成后全厂淡水平衡情况一览表（单位：t/h）

入方					出方				
水源	淡水供水		循环回用水		项目		损失水量	产生量	去向
			处理后回用	直接回用					
海水淡化系统制备的淡水	二级 RO 出水	47.8	8	0	生活用水	厂区绿化	11.3	0.00	/
			0	0		厂区生活用水	4.00	8.00	回用：经生活污水处理系统处理回用于厂区绿化
						空调加湿	2.50	0.00	/
						码头船只补给	30.00	0.00	/
		415.74 (539.04)	0	0	工业用水	锅炉水制备	145.00	3.00	回用于脱硫
			0	0		7.00		排入工业废水处理系统处理	
						循环水泵电机轴承冷却	0.00	30.00	直接回用于脱硫
						油库区燃油冷却库	0.00	(100)	直接回用于脱硫
						干灰加湿	60.00	0.00	/
						电除尘地面冲洗	2	0.00	/
						渣仓地面冲洗水	2	0.00	/
						卸船机除尘	20	0.00	/
						未预见用水	29	11	排入工业废水处理系统处理
						灰库地面冲洗	2	2	排入工业废水处理系统处理
						道路浇洒、冲洗汽车	3	5	排入工业废水处理系统处理
						油泵房冷却水	0.00	10.00	排入工业废水处理系统处理
						CCUS 预处理喷淋塔洗涤水	0.04	0.16	排入工业废水处理系统处理
						CCUS 胺吸收塔冲洗水	0.14	0.54	排入工业废水处理系统处理
						CCUS 循环冷却系统	7.00	0.00	/
						污泥综合利用车间冲洗水	0.06	0.27	排入含煤废水处理系统
						油罐、油泵房冲洗水	(3)	(4)	排入工业废水处理系统处理

			0	0		脱硝氨区夏季喷淋水	(16.3)	0.00	/
			0	0		管网损漏	10	0.00	/
			0.4	0		石子煤系统喷雾水	0.4	0.00	/
			19	0		煤场喷洒用水	19	0.00	/
			1.1	0		斗轮机水喷雾用水	1.1	0.00	/
			11	0		输煤系统除尘用水	11	0.00	/
			35	0		码头冲洗用水	29	6.00	排入含煤废水处理系统
			25.5	0		输煤系统冲洗用水	6.3	19.20	排入含煤废水处理系统
			0	25.47		含煤废水处理系统	92.00	0.00	处理后回用煤码头、输煤系统等
			0	35.7 (39.7)		工业废水处理系统	4.00	31.70 (35.7)	/
			94 (0)	64.7 (168.7)	0	脱硫及脱硫废水处理	340.7	38	回用于干渣调湿和电解海水制次氯酸钠
	一级 RO 出水	220 (210)	38	0		干渣调湿和电解海水制次氯酸钠	38	0	
小计		1041.41 (1170.21)			小计		1041.41 (1170.21)		/

备注：（）中的数字表示夏季用水。

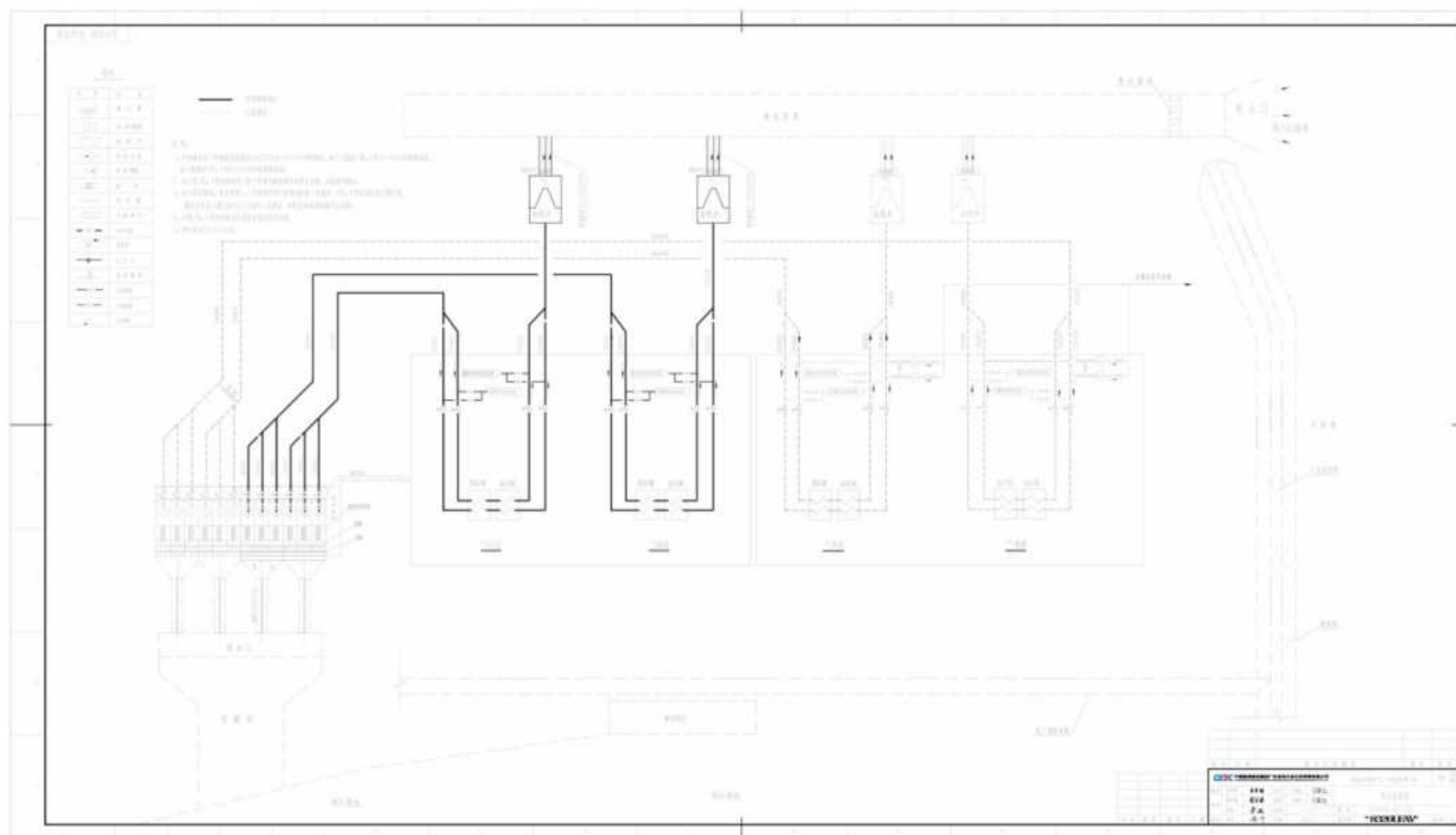


图 3.1-4 本期工程循环冷却水取、排水方案图

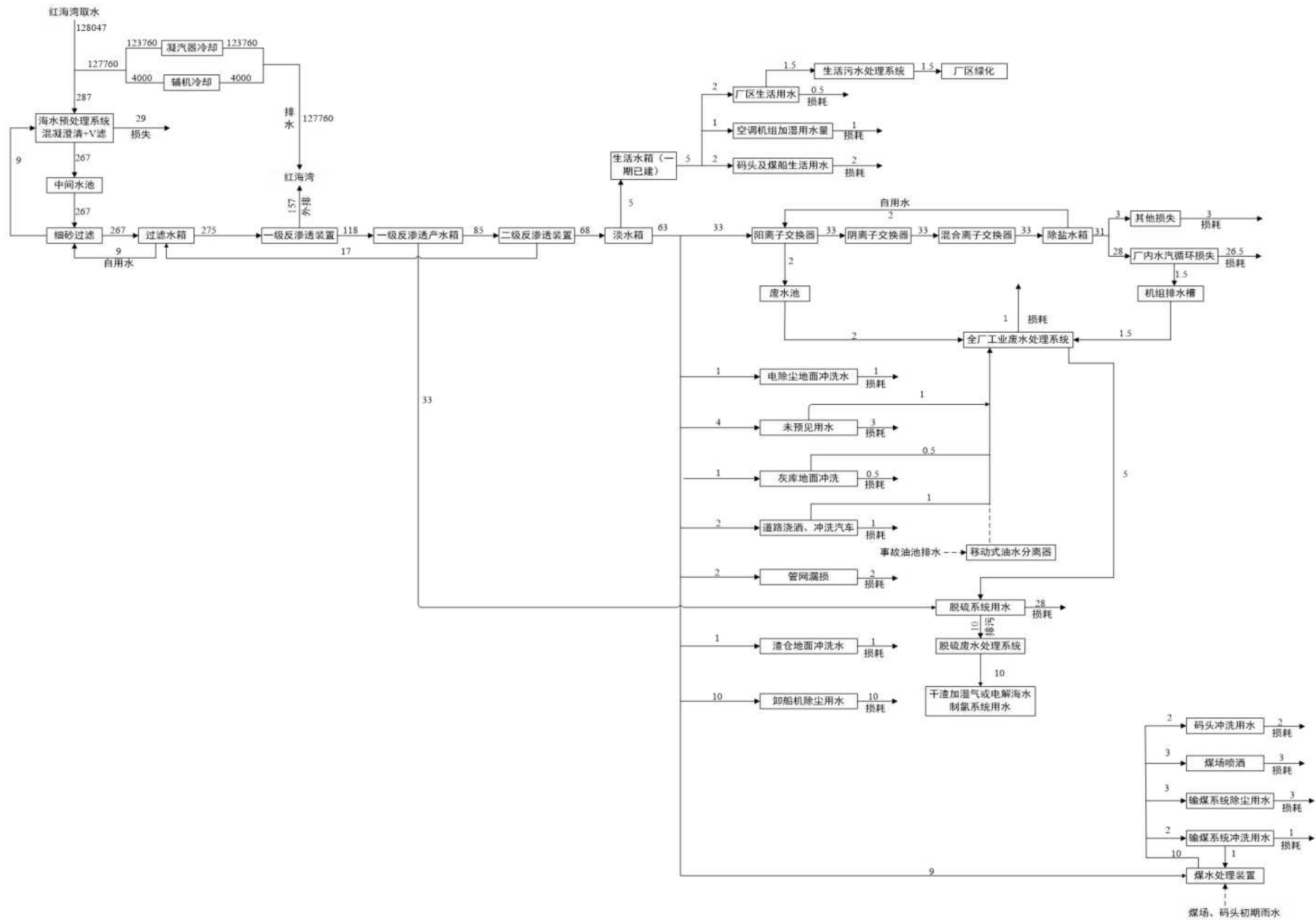


图 3.1-5 本期扩建工程用水（含淡水和循环冷却水）平衡图（单位：t/h）

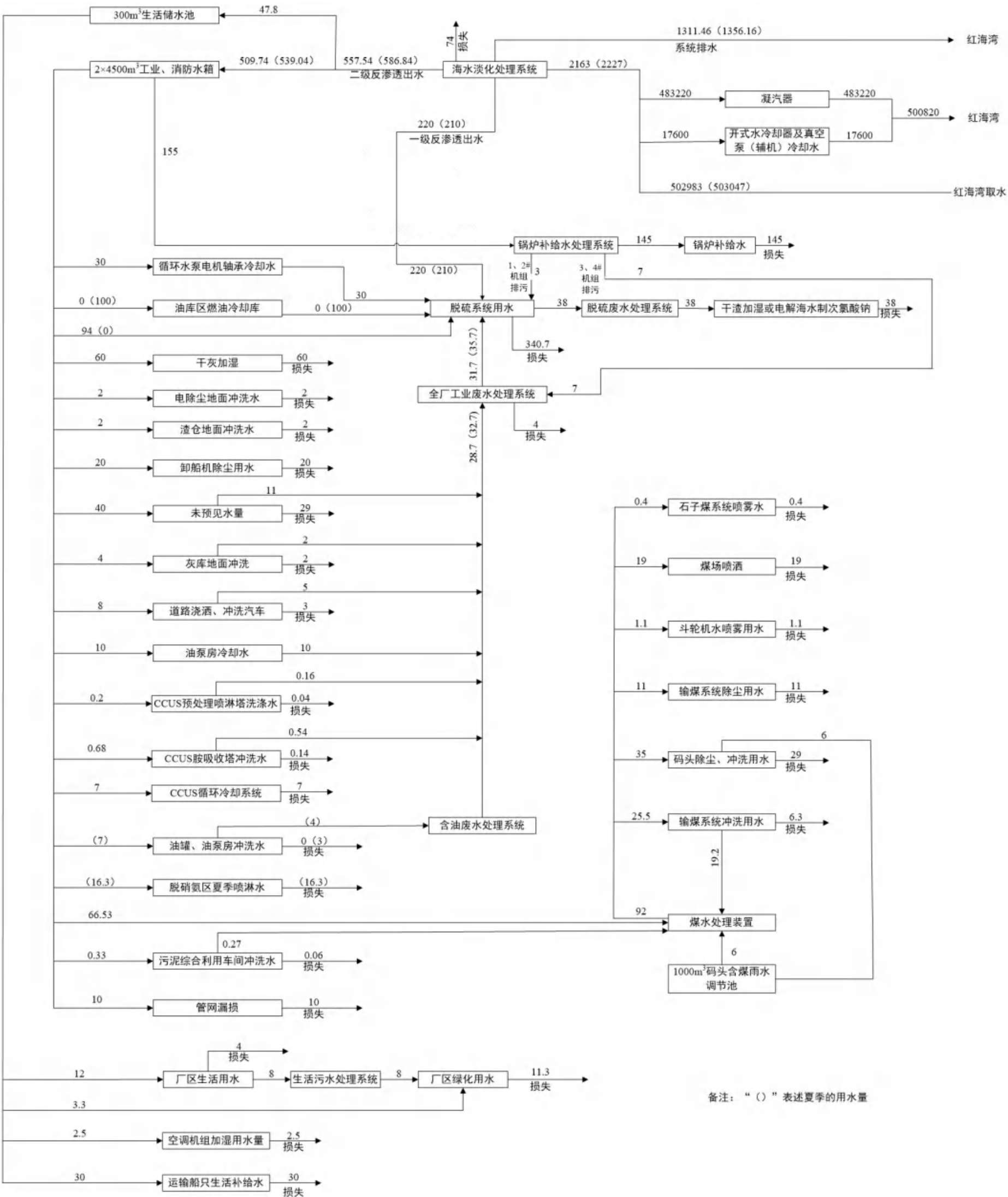


图 3.1-6 本期扩建工程建成后全厂水平衡图 (单位: t/h)

3.1.9 生产废水及生活污水处理系统

3.1.9.1 生活污水处理系统

本期扩建工程生活污水处理系统依托现有工程生活污水处理系统处理。生活污水处理设备室外地埋式布置，共两套，每套设备处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。根据本期扩建项目建成后全厂水平衡情况，全厂生活污水产生量 $8\text{m}^3/\text{h}$ ，生活污水处理系统可满足全厂生活污水处理要求。

扩建完成后，全厂生活污水经生活污水处理系统处理达标后回用于全厂绿化，不外排。

3.1.9.2 生产废水处理系统

(1) 含油废水处理系统

本期扩建工程含油废水依托现有含油废水处理系统处理，正常情况下，含油废水收集至调节池后直接送至工业废水处理系统进行再处理，需要除油时移动式除油装置。除油装置采用真空分离处理工艺，全厂已设置 2 台处理量 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的移动式油水分离器，可兼顾全厂含油废水处理，因此本期不需扩建。

改扩建完成后全厂含油废水排入工业废水处理系统处理达标后回用于脱硫，不外排。

(2) 工业废水处理系统

工业废水包括各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油废水等）。厂区设独立的工业废水排水管道系统，各建构物排出的工业废水汇集到厂区排水母管，最终收集到工业废水调节池中。

现有工程 1~2#机组阶段已按 $4\times 1000\text{MW}$ 机组一次建成了工业废水处理系统设备和厂房，连续处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，本期不需扩建。根据本期扩建项目建成后全厂水平衡情况，全厂工业废水产生量 $35.7\text{m}^3/\text{h}$ （夏季 $39.7\text{m}^3/\text{h}$ ），可满足全厂工业废水处理需求。

工业废水处理系统处理工艺为三联箱絮凝沉淀工艺。扩建完成后，全厂工业废水经工业废水处理系统处理达标后回用于脱硫，不外排。

(3) 脱硫废水处理系统

本次扩建工程拟将拟建 3 号机组的一套处理容量为 $1\times 13\text{m}^3/\text{h}$ 脱硫废水处理系统更改为一套处理容量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 脱硫废水处理系统。脱硫废水经 pH 调整、反应、絮凝、过滤等步骤处理达标后，处理后产生的淡盐水去海水制次氯酸钠系统，浓盐水回用于干渣加湿，达到电厂废水零排放。

(4) 含煤废水处理系统

含煤废水处理系统主要处理输煤系统冲洗排水及码头地面冲洗水及初期雨水。现有工程 1、2#机组阶段已在煤场区设有一座含煤废水处理站。码头设有集水池，收集地面冲洗及初期雨水，经升压后送至煤水处理站。

含煤废水处理站的调节池等 1、2#机组阶段按 $4 \times 1000\text{MW}$ 机组容量设计，已建处理设备按 $2 \times 1000\text{MW}$ 安装，含煤废水处理设备的处理能力为 $2 \times 15\text{m}^3/\text{h}$ ，预留有再扩建 1~2 套设备的位置。本期扩建工程煤水调节池不需扩建，增加 1 套 $15\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备。运煤系统的冲洗排水经各冲洗管道收集后，汇集到煤水处理站的沉淀池内，然后经煤水升压泵提升送到煤水处理设备内进行处理，处理后的水由回用水泵增压继续供输煤系统重复使用及用于煤场冲洗、喷洒，不外排。

3.1.10 冷却水消毒剂和水处理调节剂消耗情况

(1) 冷却水消毒剂使用情况

本次扩建项目仍使用次氯酸钠作为冷却水消毒剂，扩建项目仍采用制氯装置制氯，新增一套能力为 $130\text{kg}/\text{h}$ 的次氯酸钠装置（浓度约为 $1.5\text{g}/\text{L}$ ），不新增次氯酸钠储罐储存次氯酸钠。本次扩建项目预计年新增使用浓度为 $1.5\text{g}/\text{L}$ 的次氯酸钠溶液约 40 万吨/年。扩建工程冷却水消毒剂使用情况如表 3.1-10 所示。

表 3.1-10 扩建项目冷却水消毒剂使用情况一览表

消毒剂名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
次氯酸钠	400000	/	/	/	冷却水消毒

备注:制氯站位于厂区西侧取水泵房的北侧。

扩建项目完成后，全厂冷却水消毒剂使用情况如表 3.1-11 所示。

表 3.1-11 扩建后全厂冷却水消毒剂使用情况一览表

消毒剂名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
次氯酸钠	1584000	224	$2 \times 60\text{m}^3$ 储罐、 $2 \times 50\text{m}^3$ 储罐、	制氯站	冷却水消毒

备注:制氯站位于厂区西侧取水泵房的北侧。

(2) 其他制水调节剂或水处理调节剂使用情况

①酸碱

酸碱主要用于化学水处理系统酸碱调节以及废水处理系统 pH 调节。本次扩建项目锅炉化学水处理系统不扩建（原已按 4 台机组规划建设），但新增制备锅炉水；此外，脱硫废水处理系统会进行扩建。因此会新增盐酸溶液和氢氧化钠溶液的使用。根据建设单位提供的资料，扩建项目预计年新增使用盐酸溶液 $1200\text{t}/\text{a}$ ，氢氧化钠溶液 $960\text{t}/\text{a}$ 。本次扩建项目不在化水楼新增设酸盐和氢氧化钠储罐，但在 3#机组排水槽上新增加 1

个 25m³ 盐酸储罐和 1 个 25m³ 氢氧化钠储罐。

扩建项目制水和水处理系统盐酸和氢氧化钠溶液使用情况见表 3.1-12 所示。

表 3.1-12 扩建项目酸碱使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
31%盐酸溶液	1200	20	1×25m ³ 储罐	3#机组排水槽上	调节酸碱度 (pH)
32%氢氧化钠溶液	960	20	1×25m ³ 储罐	3#机组排水槽上	

扩建项目完成后，全厂盐酸和氢氧化钠溶液使用情况如表 3.1-13 所示。

表 3.1-13 扩建后全厂酸碱使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
31%盐酸溶液	2700	68	1×5m³ 储罐	脱硫废水处理站	调节酸碱度 (pH)
			1×25m³ 储罐	3#机组排水槽上	
			2×25m³ 储罐	化水楼	
32%氢氧化钠溶液	13960	60	2×25m³ 储罐		
			1×25m³ 储罐	3#机组排水槽上	

②氨水

氨水主要用于机组闭式循环水和凝结水腐蚀。氨水浓度为 25%，扩建项目预计新增使用量 123t/a，依托拟建 3#机组的 1×3m³ 凝结水加氨溶液箱和 1×3m³ 闭水加氨溶液箱，本次扩建不新增凝结水加氨溶液箱和闭式加氨溶液箱。

扩建项目氨水使用情况如表 3.1-14 所示。

表 3.1-14 扩建项目氨水使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
25%氨水	123	/	/	/	防给水腐蚀

扩建项目完成后，全厂氨水使用情况如表 3.1-15 所示。

表 3.1-15 扩建后全厂氨水使用情况一览表

物料名称	年用量 (t/a)	最大储存量 (t)	储存形式	储存位置	用途
25%氨水	489	9.6	1×3m ³ 凝结水加氨溶液箱、2×2m ³ 凝结水加氨溶液箱	主厂房	防给水腐蚀
			1×3m ³ 加氨溶液箱、1×2m ³ 加氨溶液箱		

3.1.11 脱硫系统

石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺原理是采用石灰石粉制成浆液作为脱硫吸收剂，

与进入吸收塔的烟气接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及鼓入的强制氧化空气进行化学反应，最后生成石膏，从而达到脱除二氧化硫的目的。脱硫后的烟气依次经过除雾器除去雾滴后经烟囱排放。此法脱硫效率高，适用于任何煤种的烟气脱硫。

本期扩建工程烟气脱硫仍采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率按 98.8 设计，加装 MGGH 烟气换热器，不设置烟气旁路及增压风机。项目石灰石—石膏湿法脱硫系统脱硫吸收剂的品质为：石灰石粉细度：325 目(筛余量小于 5%)；CaO 含量：≥50%；MgO 含量：≤2%。本期扩建 1×1000MW 机组脱硫系统石灰石耗量如下表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 扩建工程脱硫系统石灰石耗量情况一览表

石灰石耗量	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量	t/h	15.2	9.16	7.80
日耗量	t/d	303.91	183.25	155.96
年耗量	×10 ⁴ t/a	8.01	4.83	4.11

备注：日利用时数按 20h 考虑，年利用时数按 5270h。

烟气脱硫后吸收剂逐渐转变为石膏，本期扩建工程脱硫产生情况如表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 扩建工程脱硫石膏产生情况一览表

石膏产量	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时产量	t/h	26.74	16.13	13.72
日产量	t/d	534.88	322.52	274.48
年产量	×10 ⁴ t/a	14.09	8.50	7.23

备注：日利用时数按 20h 考虑，年利用时数按 5270h。

3.1.12 脱硝系统

本期工程脱硝系统采用选择性催化还原法（SCR），不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统。脱硝还原剂采用尿素，脱硝效率按 82.5%设计。

锅炉的脱硝装置设置一个干尿素储存（暂按机组 7 天考虑）、卸载及尿素溶液制备、储存及输送系统。尿素水解系统按照机组设置 1 台尿素水解器，单台尿素水解器容量满足机组 BMCR 工况下氨气耗量，因 3#机组已拟建 2 台尿素水解器，一运一备，本次工程不再设置备用尿素水解器。

干尿素通过电动小车将尿素进入尿素溶解箱，配置成约 50%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存罐，经过尿素溶液输送泵送至水解反应器模块。水解反应器模块中产生出来的含氨气流在氨气空气混合器内被锅炉热一次风稀释。产生浓度小于 5%的氨气进入氨气—烟气涡流混合系统，并由氨喷射系统喷入脱硝系统。

尿素水解法制氨系统包括电动小车、尿素溶解罐、尿素溶液溶解泵、尿素溶液储存罐、尿素溶液输送泵、尿素水解制氨反应器模块、控制系统、冲洗清扫系统、电伴热系统、氨气计量调节系统、废水收集排放系统、蒸汽疏水回收系统等。

因一期 1、2 号机组脱硝还原剂仍采用液氨，从安全角度考虑，4 台机组一并考虑较为合适，目前电厂已经规划 4 台机组尿素水解车间，本期工程不考虑水解车间的建设。

本期扩建工程烟气脱硝过程尿素消耗情况见表 3.1-10 所示。

表 3.1-10 本期扩建工程烟气脱硝过程尿素消耗情况一览表

尿素耗量	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量	t/h	0.35	0.36	0.36
日耗量	t/d	6.98	7.20	7.24
年耗量	t/a	1838.56	1897.11	1908.53

备注：日利用时数按 20h 考虑，年利用时数按 5270h。

3.1.13 除灰渣系统

3.1.13.1 炉底渣处理系统

扩建工程炉底渣处理系统采用风冷干式排渣机系统，设一套干除渣设备，其由渣井、大渣破碎装置、一级风冷式排渣机、碎渣机、渣仓及装车设备等组成，系统工艺流程如下图 3.1-7 所示。

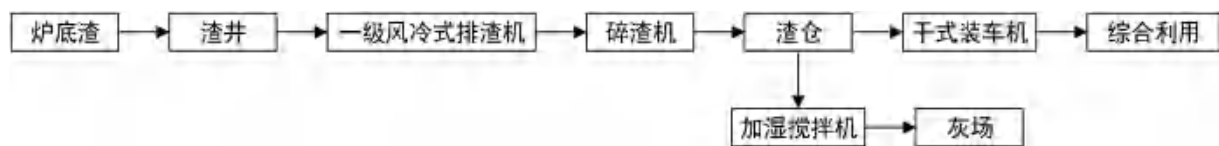


图 3.1-7 炉底渣处理系统工艺流程图

本工程在炉下配置 1 台有效容积 60m³ 的渣井，可以储存设计煤种 4h 以上的渣量；设 1 台一级风冷干式排渣机，并配有炉底排渣装置，炉底排渣装置可对大渣进行预破碎。经过炉底排渣装置底渣落入干式排渣机内缓慢移动的输送履带上，环境空气通过干式排渣机上的冷却风门进入冷却炉渣和输送履带，该空气使灰渣和输送履带冷却的同时其温度升高，被加热的空气带着底渣的热量进入锅炉炉膛，底渣被冷却并输送至渣仓顶部。干式排渣机出口设有 2 台碎渣机，一用一备，出力为 26t/h，冷却后的底渣经被破碎后进入渣仓贮存。渣仓有效容积 250m³，直径 8m，可以储存 1 台锅炉设计煤种在 BMCR 工况下 25h 的渣量。渣仓底部设有干式装车机和加湿搅拌机各一台，用于干渣装车供综合利用，紧急下送完应急堆场堆放。

3.1.13.2 飞灰处理系统

除灰系统采用正压气力输送系统将省煤器及电除尘器灰斗排出的飞灰集中到灰库，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用户处，多余部分经加湿搅拌后采用密闭自卸汽车送至灰场。

本工程在省煤器及电除尘器灰斗下装设输灰发送器，由空气压缩机提供压缩空气

输送动力,通过输灰管道输送至灰库。为便于干灰综合利用,粗细分储,其中省煤器灰斗及电除尘器一电场的粗灰送至粗灰库、电除尘器二、三、四、五电场的细灰送至细灰库;当一电场故障时,二电场的气力输送系统可以 100%的替代一电场输送系统工作,保证整个系统安全可靠运行。

本项目将拟建 3#机组的 3 座灰库撤掉,拟新建 3 座灰库,分别为 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库,直径 16m,高 28.5m,每个灰库有效容积约 3000m³,原灰库和粗灰库共可满足华润电力海丰电厂 3、4#机组(2×1000MW 机组)锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 24h 的灰储存时间。灰库采用钢筋混凝土结构,共分 4 层,分别为 0.00m、6.00m、11.50m 及 23.50m 层。

原灰库装车卸料设备配置 1 台出力 200t/h 的加湿搅拌机和 2 台 200t/h 的干灰装车机,同时设置一个预留分选系统落灰口;粗灰库和细灰库装车卸料设备均配置 1 台出力 200t/h 的加湿搅拌机和 2 台 200t/h 的干灰装车机。

原灰库、粗灰库、细灰库顶部均设有 1 台布袋除尘器处理风量 130m³/min。灰库运转层及灰库顶设置有检修起吊设施。灰库地面冲洗污水沉淀澄清处理后回用。

灰库气化风机设置在灰库 6.00m 运转层,不设单独的气化风机房。灰库用气化风机共设 4 台 Q=19Nm³/min、P=90kPa,3 台运行,1 台备用。对灰库底部气化斜槽提供气化风。灰库运行层还安装 3 台电加热器,对灰库底部气化斜槽的气化风进行加热。

本项目不设置除灰专用空压机系统,除灰系统的输送、仪控用气均由热机专业设置的全厂空压机站提供。

飞灰处理系统工艺流程如下图 3.1-8 所示。

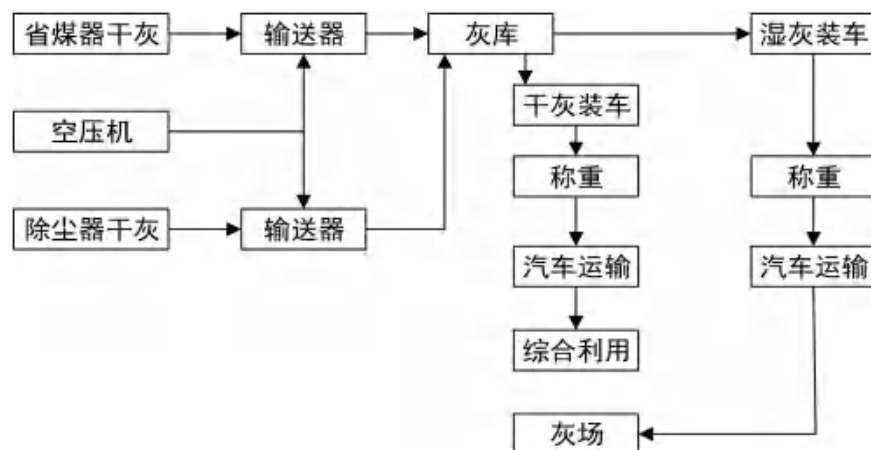


图 3.1-8 飞灰处理系统工艺流程图

3.1.13.3 石子煤系统

扩建工程采用中速磨煤机系统,配 6 台中速磨煤机。石子煤系统采用简易机械等压排放石子煤系统,每台磨煤机下配置 1 台移动石子煤斗。当移动石子煤斗装满时,采用电瓶叉车转运,然后由汽车外运综合利用,紧急情况运往灰场堆放。本工程共设

置 1 台载重量 3t 的带自动翻转功能的电瓶叉车。

扩建工程灰渣、石子煤产生量见下表 3.1-11 所示。

表 3.1-11 扩建工程灰渣及石子煤产生情况一览表

数值 项目		1 × 1000MW		
		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时灰渣量	t/h	101.10	71.50	65.30
小时灰量	t/h	90.99	64.35	58.77
小时渣量	t/h	10.11	7.15	6.53
小时石子煤量	t/h	1.94	2.24	2.30
日灰渣量	t/d	2022.00	1430.00	1306.00
日灰量	t/d	1819.80	1287.00	1175.40
日渣量	t/d	202.20	143.00	130.60
日石子煤量	t/d	38.90	44.80	46.07
年灰渣量	10 ⁴ t/a	53.28	37.68	34.41
年灰量	10 ⁴ t/a	47.95	33.91	30.97
年渣量	10 ⁴ t/a	5.33	3.77	3.44
年石子煤量	10 ⁴ t/a	1.02	1.18	1.21

3.2 扩建项目工程分析

3.2.1 主要设备及生产工艺

3.2.1.1 主要设备概况

本期扩建工程主要设备及环保设施情况见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 本期工程主要设备及环保设施情况一览表

序号	设备名称		单位	内容
1	锅炉	种类	—	超超临界变压运行直流锅炉， π 型或塔式布置、下部螺旋管圈+上部垂直管膜式水冷壁、二次再热、单炉膛、燃烧器切圆或者前后墙对冲布置、平衡通风、固态排渣、全钢结构，露天布置。
2		蒸发量	t/h	1×2775t/h。
3	汽轮机	种类	—	超超临界压力、二次中间再热、单轴、双背压、五缸四排汽，凝汽式汽轮机。
4		出力	MW	1×1000。
5	发电机	种类	—	水氢氢冷汽轮发电机，自并励静止可控硅励磁。
6		功率	MW	1×1000。
7	烟气脱硫装置		种类	石灰石—石膏湿法脱硫。
8	烟气除尘装置		种类	干式低低温静电除尘器。
9	烟囱		种类	本期扩建工程与 3#号机组一同使用一座双钢内筒烟囱，烟囱出口高度为 240m，单钢内筒出口内直径为 7.3m。

序号	设备名称	单位	内容
10	烟气脱硝装置	种类	低氮燃烧+SCR 烟气脱硝。

3.2.1.2 工艺流程及产污环节

与现有工程燃煤发电机组一样，本期扩建工程 1×1000MW 燃煤发电机组也为凝汽式发电机组，其主要原料为煤和水，产品为电能。电厂所用燃煤通过海陆联运到达电厂煤码头并送入煤场贮存。燃煤经厂内输煤设施进入制粉系统制成煤粉送入锅炉燃烧，并将锅炉内处理过的除盐水加热成为超超临界参数蒸汽，蒸汽在汽轮机中膨胀做功，带动发电机发电，电能由输电线路送给用户。汽轮机排汽通过海水直流冷却冷凝成水后送往锅炉循环使用。

燃煤过程中产生的烟气先在尾部烟道上进行 SCR 脱硝，然后进入除尘器除尘，除尘过程中大部分飞灰被捕集，通过除尘器的烟气从引风机出口侧的烟道接口进入石灰石-石膏湿法脱硫装置，在脱硫塔中 SO₂ 与石灰石浆液接触发生反应转化为石膏被固定下来。经脱硝、除尘、脱硫系统净化后的烟气，最后通过 240m 烟囱排入大气。

锅炉底渣及电除尘器捕集下来的灰，分别进入干式排渣机系统和干式除灰系统。固态渣通过斗提机送至渣仓装车外运综合利用；除尘器干灰落入灰斗，由正压气力输送系统输入干灰库储存，灰库下设干灰和调湿灰排放口，干灰和调湿灰分别由罐车和自卸车外运综合利用或至灰场堆放。石子煤系统采用电瓶车方案。炉底渣和脱硫石膏综合利用。

与现有工程保持一致，扩建机组产生的生活污水和工业废水分别经处理后回用，不外排。机组直流冷却水和海水淡化系统排水经排水明渠依托现有排放口排入红海湾。

扩建工程发电机组发电工艺流程如图 3.2-1 所示，设备连接图如图 3.2-2 所示。

232

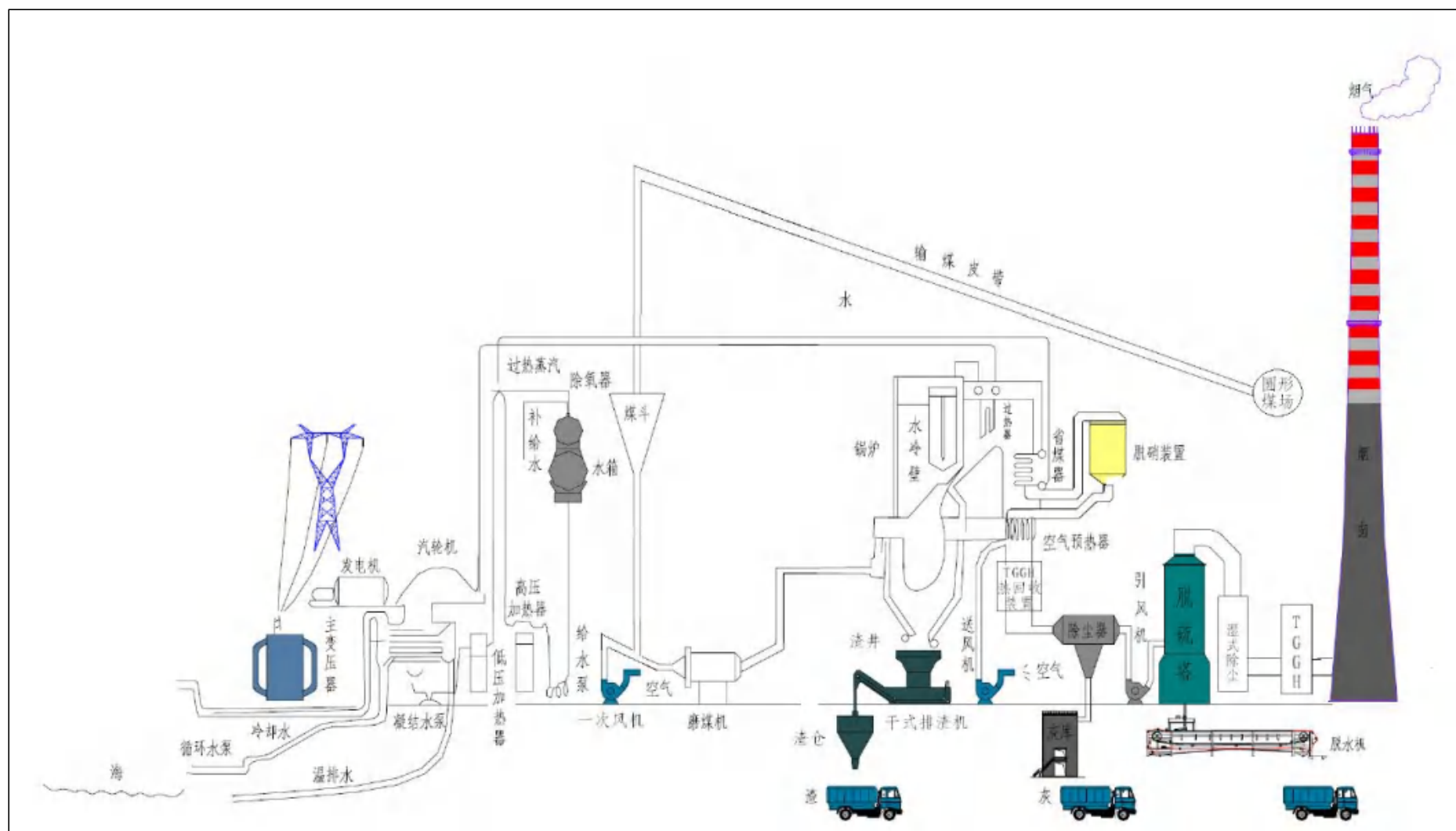


图 3.2-2 扩建工程发电机组设备连接图

扩建工程燃煤机组发电工艺产污情况分析如下表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 扩建工程燃煤机组发电工艺产污情况一览表

类别	名称	产生环节	产生位置	治理措施及去向
废气	锅炉燃煤烟气	锅炉燃煤	发电机组—锅炉	经“低氮燃烧+SCR 脱硝+低低温静电除尘器+湿法脱硫+湿法电除尘”处理后经 240m 高排气筒高空排放
	SCR 脱硝氨逃逸	尿素水解	SCR 脱硝装置	无组织排放
	无组织粉尘	煤码头、输煤系统、煤场	煤码头、输煤系统、煤场	无组织排放
废水	各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等）	锅炉、化学水处理系统制水、各设备运转、厂房生产、油罐储油等	锅炉、化水系统、各设备、各厂房、储油罐等	依托现有工业废水处理系统处理后回用于脱硫系统补水，不外排
	脱硫废水	烟气脱硫	烟气脱硫系统	经脱硫废水处理系统处理后回用作为干渣调湿用水和电解海水制备次氯酸钠，不外排
	含煤废水	煤码头、煤场、输煤站运煤、输煤	煤码头、煤场、输煤站	经含煤废水处理系统处理后回用于煤码头和输煤冲洗水系统，不外排
	直流循环冷却水、海水淡化系统排水	直流循环冷却、含 水淡化	直流循环水系统、海水淡化系统	经排水明渠依托现有排放口排入红海湾
	生活污水	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	依托现有生活污水处理系统处理后回用于厂区绿化
噪声	各设备噪声	各设备运转	各设备如碎煤机、锅炉等	合理布局、隔声、消声等
固体废物	锅炉底渣	锅炉燃煤	锅炉	综合利用
	除尘飞灰	静电除尘器	除尘器	
	脱硫石膏	烟气脱硫	烟气脱硫系统	
	石子煤	锅炉用煤	煤场	
	废离子交换树脂	制备锅炉用水	除盐水系统	由原厂家回收利用
	脱硝系统废催化剂	烟气脱硝	烟气脱硝系统	交由有相应危险废物处理资质的单位处理
	废油	各设备维护、维修	各设备	
	废荧光灯管	生产辅助	各照明系统	
	废蓄电池	备用电源	备用电源	
	废油桶	各设备运转、机油清理	各设备	
	废油漆桶	各设备维护、维修	各设备	
	其他废药剂瓶	水处理系统	各水处理系统、废水站	
	生活垃圾	员工办公、生活	办公楼、宿舍楼	由环卫部门定期清理外运

3.2.2 主要污染物源强核算

3.2.2.1 废气污染物产排情况

根据本期工程工艺过程及产污环节分析，本工程燃煤机组发电过程中产生的主要废气包括锅炉燃煤废气、SCR 脱硝氨逃逸、以及煤码头、输煤系统、煤场等处产生的无组织粉尘，正常工况下废气源强核算如下：

(1) 正常工况下锅炉燃煤废气排放情况

锅炉燃煤废气是指燃煤发电机组燃煤粉产生的废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物。根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）表 1 源强核算方法选取一览表，新、改、扩建工程废气源强优先采用物料衡算法，其次为排污系数法。根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），本项目废气排放源强核算如下：

1) 烟气参数确定

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 C：考虑到大型锅炉或燃气轮机燃烧过程的复杂性，可采用锅炉生产商基于热力平衡参数给出的烟气排放量。因此，本环评燃煤烟气量采用锅炉生产商提供的烟气排放量。本期扩建工程 1×1000MW 机组 240m 高烟囱烟气参数如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 本期扩建工程 1×1000MW 烟气参数一览表

项目			1×1000MW		
			设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
烟尘入口	标态干烟气量 Nm³/h		2928376	3027387	3046808
	标态湿烟气量 Nm³/h		3217700	3326493	3347833
	引风机入口烟气 温度℃	BMCR	75~80	75~80	75~80
		短期运行	180		
		保护动作	200		
	过剩空气系数α		1.333		
锅炉机械未完全燃烧的热损失 q₄%			1.5	1.5	1.5
飞灰份额α _{fh}			0.9	0.9	0.9
低低温静电除尘器除尘效率			99.95		
湿法脱硫协同除尘效率%			60		
脱硫效率%			98.8		
脱硝效率%			82.5		
脱汞效率%			70		
设备利用时数			年利用 5270h		

2) 烟尘产排量计算

①烟尘排放量计算

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），烟尘排放量按下式计算：

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

式中： M_A ——核算时段内烟尘排放量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t，根据表 3.1-5，设计煤种耗煤量 392.91t/h，校核煤种 1 耗煤量 452.93t/h，校核煤种 2 耗煤量 465.87t/h；

η_c ——除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘等设备时，应考虑其除尘效果；本项目除尘器设计除尘效率为 99.95%、脱硫系统设计洗尘效率 60%，综合设计除尘效率为 99.98%；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%，根据表 3.1-4，设计煤种取 27.18%，校核煤种 1 取 20.9%，校核煤种 2 取 16.61%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，参照 HJ888-2018 表 A.1 取值 1.5；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg，根据表 3.1-4，设计煤种取 19440kJ/kg，校核煤种 1 取 18030kJ/kg，校核煤种 2 取 17330kJ/kg；

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，参照 HJ888-2018 表 A.2 为 0.85~0.95，本报告取值 0.9。

根据上式，本工程烟尘排放量计算如下：

A) 设计煤种：

小时排放量： $M_A = 392.91 \times (1 - 99.95\%) \times (1 - 60\%) \times (27.18\% + 1.5\% \times 19440 / 33870) \times 0.9 = 0.01845 \text{ t/h}$

年排放量： $M_{A\text{年}} = 0.0180 \text{ t/h} \times 5270 \text{ h} = 97.21 \text{ t/a}$

B) 校核煤种 1：

小时排放量： $M_A = 452.93 \times (1 - 99.95\%) \times (1 - 60\%) \times (20.9\% + 1.5\% \times 18030 / 33870) \times 0.9 = 0.01958 \text{ t/h}$

年排放量： $M_{A\text{年}} = 0.01958 \text{ t/h} \times 5270 \text{ h} = 103.20 \text{ t/a}$

C) 校核煤种 2：

小时排放量： $M_A = 465.87 \times (1 - 99.95\%) \times (1 - 60\%) \times (16.61\% + 1.5\% \times 17330 / 33870) \times 0.9 = 0.01612 \text{ t/h}$

年排放量： $M_{A\text{年}} = 0.01612 \text{ t/h} \times 5270 \text{ h} = 84.95 \text{ t/a}$

②烟尘排放浓度计算

烟尘排放浓度按下式计算：

$$C_{\text{烟尘}} = M_A / V_0$$

根据上式，烟尘排放浓度计算结果如下：

A) 设计煤种：

$$C_{\text{烟尘}} = (0.01845 \times 10^9) \text{ mg/h} \div 2928376 \text{ Nm}^3/\text{h} = 6.3 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 $C'_{\text{烟尘}}$ 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 6.00 mg/m^3 。

B) 校核煤种 1:

$$C_{\text{烟尘}} = (0.01958 \times 10^9) \text{ mg/h} \div 3027387 \text{ Nm}^3/\text{h} = 6.47 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 $C'_{\text{烟尘}}$ 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 6.16 mg/m^3 。

C) 校核煤种 2:

$$C_{\text{烟尘}} = (0.01612 \times 10^9) \text{ mg/h} \div 3046808 \text{ Nm}^3/\text{h} = 5.29 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 $C'_{\text{烟尘}}$ 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 5.04 mg/m^3 。

3) 二氧化硫排放计算

① 二氧化硫排放量计算

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），二氧化硫排放量按下式计算：

$$M_{\text{SO}_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{s1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{s2}}{100}\right) \times \frac{S_{\text{ar}}}{100} \times K$$

式中： M_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t，根据表 3.1-5，设计煤种耗煤量 392.91 t/h ，校核煤种 1 耗煤量 452.93 t/h ，校核煤种 2 耗煤量 465.87 t/h ；

η_{s1} ——除尘效率除尘器的脱硫效率，%，电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器取 0%；

η_{s2} ——脱硫系统的脱硫效率，%，本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫，设计脱硫效率 98.8%。

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，参照 HJ888-2018 表 A.1 取值 1.5；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%，根据表 3.1-4，设计煤种取 0.63%，校核煤种 1 取 0.82%，校核煤种 2 取 0.86%；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，参照 HJ888-2018 表 A.3 分煤炉取值 0.9。

根据上述公式，本工程二氧化硫排放量计算如下：

A) 设计煤种：

$$\text{小时排放量：} M_{\text{SO}_2} = 2 \times 392.91 \times (1 - 98.8\%) \times (1 - 1.5\%) \times 0.63\% \times 0.9 = 0.05267 \text{ t/h}$$

$$\text{年排放量：} M_{\text{SO}_2 \text{ 年}} = 0.053 \text{ t/h} \times 5270 \text{ h} = 277.55 \text{ t/a}$$

B) 校核煤种 1:

$$\text{小时排放量：} M_{\text{SO}_2} = 2 \times 452.93 \times (1 - 98.8\%) \times (1 - 1.5\%) \times 0.82\% \times 0.9 = 0.07902 \text{ t/h}$$

$$\text{年排放量：} M_{\text{SO}_2 \text{ 年}} = 0.079 \text{ t/h} \times 5270 \text{ h} = 416.43 \text{ t/a}$$

C) 校核煤种 2:

小时排放量： $M_{SO_2}=2 \times 465.87 \times (1-98.8\%) \times (1-1.5\%) \times 0.86\% \times 0.9=0.08524t/h$

年排放量： $M_{SO_2 \text{ 年}}=0.085t/h \times 5270h=449.22t/a$

②二氧化硫排放浓度计算

二氧化硫排放浓度按下式计算：

$$C_{\text{二氧化硫}} = M_{SO_2} / V_0$$

根据上式，二氧化硫排放浓度计算结果如下：

A) 设计煤种：

$$C_{\text{二氧化硫}} = (0.05267 \times 10^9) \text{ mg/h} \div 2928376 \text{ Nm}^3/\text{h} = 17.98 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 $C'_{\text{二氧化硫}}$ 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 17.12 mg/m^3 。

B) 校核煤种 1：

$$C_{\text{二氧化硫}} = (0.07902 \times 10^9) \text{ mg/h} \div 3027387 \text{ Nm}^3/\text{h} = 26.1 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 $C'_{\text{二氧化硫}}$ 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 24.85 mg/m^3 。

C) 校核煤种 2：

$$C_{\text{二氧化硫}} = (0.08524 \times 10^9) \text{ mg/h} \div 3046808 \text{ Nm}^3/\text{h} = 27.98 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 $C'_{\text{二氧化硫}}$ 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 26.64 mg/m^3 。

4) 氮氧化物排放计算

①氮氧化物排放浓度确定

根据《污染源强核算技术指南火电》（HJ888-2018），氮氧化物排放浓度可采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值。根据本工程锅炉生产商提供的资料，本工程锅炉燃煤掺产生的氮氧化物经低氮燃烧后，可保证锅炉炉膛出口浓度控制在 200 mg/m^3 以内，再经 SCR 脱硝装置（设计脱硝效率 82.5%）处理后，浓度可控制在 35 mg/m^3 以内。

②氮氧化物排放量计算

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值，按下式计算：

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

式中： M_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ ——锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度， mg/m^3 ，根据设计资料，锅炉炉膛出口氮氧化物保证排放浓度 $\leq 200 \text{ mg/m}^3$ ，报告取 200 mg/m^3 ；

V_g ——核算时段内标态干烟气排放量， m^3 ，设计煤种为 $2928376 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，校核煤种 1 为 $3027387 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，校核煤种 2 为 $3046808 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ；

η ——脱硝效率，%，本工程设计脱硝效率为 82.5%。

根据上述公式，本工程氮氧化物排放量计算如下：

A) 设计煤种：

小时排放量： $M_{\text{NOx}} = (200\text{mg/m}^3 \times 2928376\text{Nm}^3/\text{h}) \times (1-82.5\%) / 10^9 = 0.10249\text{t/h}$
 $= 102.49\text{kg/h}$

年排放量： $M_{\text{NOx 年}} = 0.102493\text{t/h} \times 5270\text{h} = 540.14\text{t/a}$

B) 校核煤种 1：

小时排放量： $M_{\text{NOx}} = (200\text{mg/m}^3 \times 3027387\text{Nm}^3/\text{h}) \times (1-82.5\%) / 10^9 = 0.10596\text{t/h}$
 $= 105.96\text{kg/h}$

年排放量： $M_{\text{NOx 年}} = 0.105959\text{t/h} \times 5270\text{h} = 558.40\text{t/a}$

C) 校核煤种 2：

小时排放量： $M_{\text{NOx}} = (200\text{mg/m}^3 \times 3046808\text{Nm}^3/\text{h}) \times (1-82.5\%) / 10^9 = 0.10664\text{t/h}$
 $= 106.64\text{kg/h}$

年排放量： $M_{\text{NOx 年}} = 0.106638\text{t/h} \times 5270\text{h} = 561.98\text{t/a}$

5) 汞及其化合物

①汞及其化合物排放量计算

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），汞及其化合物按下式计算：

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

式中： M_{Hg} ——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t，根据表 3.2-5，设计煤种耗煤量 392.91t/h，校核煤种 1 耗煤量 452.93t/h，校核煤种 2 耗煤量 465.87t/h；

m_{Hgar} ——收到的基汞的含量， $\mu\text{g/g}$ ，设计煤种 0.267，校核煤种 1 为 0.219，校核煤种 2 为 0.173；

η_{Hg} ——汞的协同脱除效率取值 70%（根据《污染物源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 B 之 B.4，火电厂烟气脱硝、除尘和脱硫效率等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效果，平均脱除效率一般可达 70%）。

根据上述公式，本工程汞及其化合物排放量计算如下：

A) 设计煤种：

小时排放量： $M_{\text{Hg}} = 392.91 \times 0.267 \times (1-70\%) \times 10^{-6} = 0.00003147\text{t/h} = 31.47\text{g/h}$

年排放量： $M_{\text{Hg 年}} = 31.47\text{g/h} \times 5270\text{h} = 165.86\text{kg/a}$

B) 校核煤种 1：

小时排放量： $M_{\text{Hg}} = 452.93 \times 0.219 \times (1-70\%) \times 10^{-6} = 0.00002976\text{t/h} = 29.76\text{g/h}$

年排放量： $M_{\text{Hg 年}} = 29.76\text{g/h} \times 5270\text{h} = 156.83\text{kg/a}$

C) 校核煤种 2：

小时排放量： $M_{\text{Hg}}=465.87 \times 0.173 \times (1-70\%) \times 10^{-6}=0.00002418\text{t/h}=24.18\text{g/h}$

年排放量： $M_{\text{Hg 年}}=24.18\text{g/h} \times 5270\text{h}=127.42\text{kg/a}$

②汞及其化合物排放浓度计算

汞及其化合物浓度按下式计算：

$$C_{\text{Hg}}=M_{\text{Hg}}/V_0$$

根据上式，汞及其化合物排放浓度计算结果如下：

A) 设计煤种：

$$C_{\text{Hg}}=(31.47 \times 10^3) \text{ mg/h} \div 2928376 \text{ Nm}^3/\text{h}=0.011 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 C'_{Hg} 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 0.0102 mg/m^3 。

B) 校核煤种 1：

$$C_{\text{Hg}}=(29.76 \times 10^3) \text{ mg/h} \div 3027387 \text{ Nm}^3/\text{h}=0.010 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 C'_{Hg} 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 0.0094 mg/m^3 。

C) 校核煤种 2：

$$C_{\text{Hg}}=(24.18 \times 10^3) \text{ mg/h} \div 3046808 \text{ Nm}^3/\text{h}=0.008 \text{ mg/m}^3$$

实际排放浓度 C'_{Hg} 按燃煤规定的过量空气系数 1.333，折算为 0.0076 mg/m^3 。

③汞平衡

本次评价主要核算汞元素物料平衡，根据工程分析可知，汞及其化合物主要来源于煤的燃烧，炉渣成分分析中未建有汞元素。此外，参考《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范编制说明》中重金属的挥发特性，汞属于高挥发元素，在 100°C 中可完全挥发。因此，可认为煤燃烧时，煤中的汞全部进入烟气中，其中 70% 经低低温静电除尘器+湿法脱硫协同去除，静电除尘器汞脱除效率按 50% 计，湿法脱硫按 40% 计。本工程汞平衡情况如下表 3.2-4 所示和图 3.2-3 所示。

表 3.2-4 本工程汞元素平衡

项目	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
煤耗	10^4t/a	207.06	238.7	245.52
煤种汞（空干基）	$\mu\text{g/g}$	0.267	0.219	0.173
煤中汞	kg/a	552.85	522.75	424.75
粉煤灰中汞	kg/a	276.43	261.38	212.37
脱硫石膏中汞	kg/a	110.57	104.55	84.95
大气中汞	kg/a	165.86	156.83	127.42

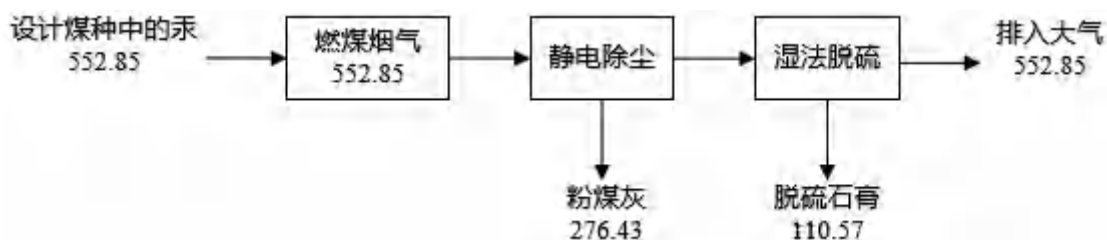


表 3.2-3a 本工程汞元素平衡图（设计煤种，单位 kg/a）

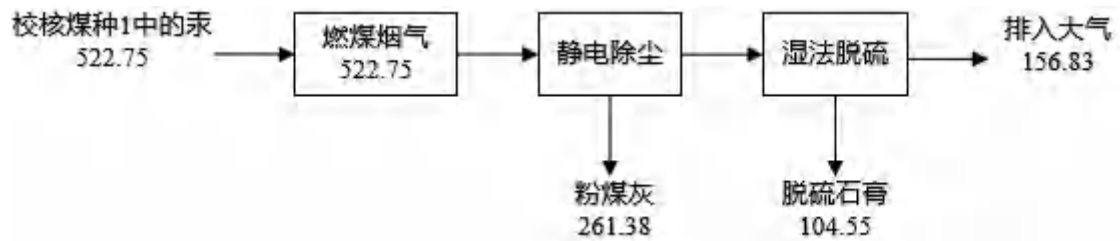


表 3.2-3b 本工程汞元素平衡图（校核煤种 1，单位 kg/a）

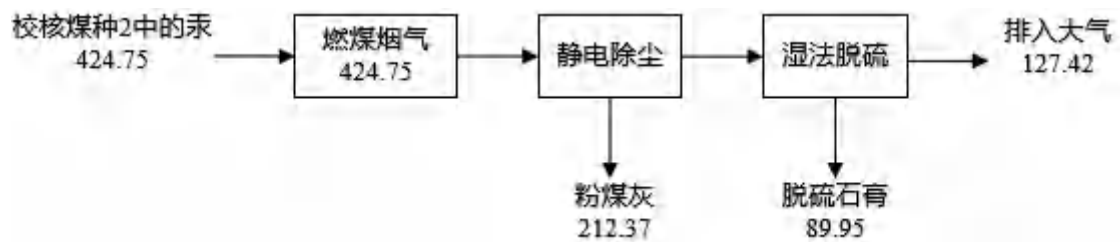


表 3.2-3c 本工程汞元素平衡图（校核煤种 2，单位 kg/a）

（2）SCR 脱硝氨逃逸情况

SCR 脱硝又称选择性催化还原法，选择性催化还原法的原理是利用尿素热解产生的 NH_3 作为还原剂在 SCR 脱硝催化剂的催化下还原 NO_x 。在脱硝反应过程中烟气中存在着没有参与反应的氨通过反应器排放到烟气中的现象称为氨逃逸。选择性催化还原法影响氨逃逸的主要因素如下：尿素的喷射流量，流量大的地方氨逃逸相对较高；烟气温度的，反应温度过低会导致 NO_x 与氨的反应速率降低使氨逃逸量升高，烟气温度过高氨又会额外生成 NO ，SCR 脱硝反应适宜温度为 345°C ；催化剂堵塞，催化剂堵塞会导致氨与氮氧化物的反应不完全，从而使氨逃逸升高。

1) 氨逃逸浓度确定

根据同类电厂的运行经验，脱硝系统氨逃逸质量浓度一般要求控制在 3ppm ($2.3\text{mg}/\text{m}^3$) 以内。本工程拟采取以下措施控制脱硝过程中的氨逃逸：①针对尿素喷射速率不均造成的氨逃逸偏差，可以通过调整尿素喷枪前的球阀控制，在平时操作中尽可能使旋转喷枪枪头朝下，增加反应时间，每只枪喷尿素分布均匀（其操作看压力降）。②根据锅炉负荷和燃烧情况在满足的条件下维持烟气温度在最佳范围内，控制温度宜为 345°C 左右。③当 SCR 脱硝催化剂老化时要及时更换，降低氨逃逸的同时可以提高 NO_x 去除效率。在做好上述措施的前提下，本工程脱硝过程氨逃逸浓度可满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）的要求。

此外，脱硝后的烟气在经过省煤器后温度会进一步下降，未反应的氨气主要与烟气中的 SO_3 及飞灰在低温下发生刮花反应形成硫酸铵和亚硫酸铵，而烟气在经过除尘器后可收集形成的大部分硫酸铵固化物，经湿法脱硫后，保守考虑综合氨吸收效率为

80%。因此，最终经过烟囱排放的氨排放浓度可控制在 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

2) 氨逃逸排放速率计算

氨逃逸排放速率按下式计算：

$$K_{\text{氨}} = V_g \times C_{\text{氨}} \times 10^{-6}$$

式中： $K_{\text{氨}}$ ——氨的排放速率， kg/h ；

V_g ——干烟气排放量， Nm^3/h ；

$C_{\text{氨}}$ ——氨的排放浓度， $\text{mg}/\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

根据上述公式，本工程氨逃逸排放速率计算如下：

A) 设计煤种

$$K_{\text{氨}} = 2928376 \text{Nm}^3/\text{h} \times 0.5 \text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-6} = 1.46 \text{kg}/\text{h}$$

B) 校核煤种 1

$$K_{\text{氨}} = 3027387 \text{Nm}^3/\text{h} \times 0.5 \text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-6} = 1.51 \text{kg}/\text{h}$$

C) 校核煤种 2

$$K_{\text{氨}} = 3046808 \text{Nm}^3/\text{h} \times 0.5 \text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-6} = 1.52 \text{kg}/\text{h}$$

3) 氨逃逸排放量计算

氨逃逸排放量按下式计算

$$M_{\text{氨}} = K_{\text{氨}} \times H \times 10^{-3}$$

式中： $M_{\text{氨}}$ ——氨逃逸排放量， t/a ；

$K_{\text{氨}}$ ——氨的排放速率， kg/h ；

H ——机组年运营时间，本工程为 5270h ；

根据上式，本工程氨逃逸排放量计算如下

A) 设计煤种

$$M_{\text{氨}} = 1.46 \text{kg}/\text{h} \times 5270 \text{h} \times 10^{-3} = 7.72 \text{t}/\text{a}$$

B) 校核煤种 1

$$M_{\text{氨}} = 1.51 \text{kg}/\text{h} \times 5270 \text{h} \times 10^{-3} = 7.98 \text{t}/\text{a}$$

B) 校核煤种 2

$$M_{\text{氨}} = 1.52 \text{kg}/\text{h} \times 5270 \text{h} \times 10^{-3} = 8.03 \text{t}/\text{a}$$

综上核算结果，本期工程 $1 \times 1000\text{MW}$ 机组有组织废气（含锅炉燃煤废气和氨逃逸废气）污染物排放情况如表 3.2-5 所示。

表 3.2-5 本期扩建工程 $1 \times 1000\text{MW}$ 机组有组织废气污染物排放情况一览表

项目		单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	防治措施
二氧化硫	实际排放量	t/h	0.05267	0.07902	0.08524	湿法脱硫，脱硫效率设计为 98.8%
		t/a	277.55	416.43	449.22	
	实际排放浓度	mg/m^3	17.12	24.85	26.64	

项目		单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	防治措施
烟尘	实际排放量	t/h	0.01845	0.01958	0.01612	除尘器除尘（99.95%），并考虑湿法脱硫效率（60%）
		t/a	97.21	103.20	84.95	
	实际排放浓度	mg/m³	6.00	6.16	5.04	
氮氧化物	实际排放量	t/h	0.10249	0.10596	0.10664	低氮燃烧+SCR，SCR脱硝效率按 82.5%计算
		t/a	540.14	558.40	561.98	
	实际排放浓度	mg/m³	35.000			
汞	实际排放量	g/h	31.47	29.76	24.18	综合脱除效率取 70%
		kg/a	165.86	156.83	127.42	
	实际排放浓度	mg/m³	0.0102	0.0094	0.0076	
氨	实际排放量	kg/h	1.46	1.51	1.52	综合脱除效率取 80%
		t/a	7.72	7.98	8.03	
	实际排放浓度	mg/m³	0.500			

（3）扩建工程物料贮存及输送等环节粉尘低矮源及无组织源统计情况

本工程运营过程中，除燃煤机组产生的烟气外，煤的转运站、煤仓间、碎煤机室、原煤仓、灰库、渣仓、石灰石粉仓工作时会因煤或者灰渣、石灰石粉的转运、破碎等产生粉尘。

本次扩建项目新建 1 个渣仓和 1 个原煤仓，转运站、煤仓间、碎煤机室、灰库及石灰石粉仓均与 3#机组共用。

转运站、煤仓间、碎煤机室的转运站均采用防堵抑尘曲线落煤管，带式输送机尾部采用无动力密封导料槽及干雾抑尘装置降尘，不设置除尘器，根据设计单位提供的资料，“防堵抑尘曲线落煤+无动力密封导料槽+干雾抑尘装置”对各转运站粉尘的产生和控制效率更好，抑尘效果可较布袋除尘的基础上再提高约 50%；根据设计资料，由于原煤仓面积较大，设布袋除尘只能对局部产生尘点有较好的效果，从总体上来看，微雾抑尘效果要比布袋除尘至少高出一半，因此原煤仓抑尘做了改进，采用微雾抑尘。而针对灰库、渣仓、石灰石粉仓等设施，则最好使用布袋除尘。

根据上述分析，本次扩建项目新建渣仓设置布袋除尘器，其粉尘排放源按点源计；新建原煤仓采用微雾抑尘，其粉尘产生源按面源统计。与 3#机组共用的转运站、煤仓间、碎煤机室采用“防堵抑尘曲线落煤+无动力密封导料槽+干雾抑尘装置抑尘”，其粉尘产生源按面源统计；灰库和石灰石粉仓设置布袋除尘器，其粉尘排放源按点源计。4#机组新建的低矮及无组织粉尘排放源具体如表 3.2-6 所示，3、4#机组的低矮及无组织粉尘排放源具体如表 3.2-7 所示。

表 3.2-6 4#机组新建低矮及无组织粉尘源排放情况一览表

序号	污染源类型	污染源名称	拟采取的污染防治措施	除尘效率	排放情况				排放参数			
					废气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	烟温℃	烟气流速
1	面源	4#机组原煤仓	微雾抑尘	99.5%	/	/	0.66	3.48	56	/	/	/
2	点源	4#机组渣仓	布袋除尘器	99%	10000	10	0.10	0.53	25	0.32	25	34.56
点源合计			/	99%~99.5%	/	/	0.76	4.01	/	/	/	/

表 3.2-7 3、4#机组低矮及无组织粉尘源排放情况一览表

序号	污染源类型	污染源名称	拟采取的污染防治措施	除尘效率	排放情况				排放参数			
					废气量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	烟温℃	烟气流速
1	面源	3、4#机组共用 6 号转运站	防堵抑尘曲线落煤管+无动力密封导料槽+干雾抑尘	99.5%	/	/	0.15	0.83	15	/	/	/
2	面源	3、4#机组共用 7 号转运站		99.5%	/	/	0.15	0.83	15	/	/	/
3	面源	3、4#机组共用 8 号转运站		99.5%	/	/	0.15	0.83	15	/	/	/
4	面源	3、4#机组共用 9 号转运站		99.5%	/	/	0.15	0.83	15	/	/	/
5	面源	3、4#机组共用煤仓间		99.5%	/	/	0.23	1.27	58	/	/	/
6	面源	3、4#机组共用碎煤机室		99.5%	/	/	0.15	0.83	17	/	/	/
7	面源	3#机组原煤仓	微雾抑尘	99.5%	/	/	0.66	3.63	56	/	/	/
8	面源	4#机组原煤仓	微雾抑尘	99.5%	/	/	0.66	3.48	56	/	/	/
9	点源	3、4#机组共用原灰库	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
10	点源	3、4#机组共用粗灰库	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
11	点源	3、4#机组共用细灰库	布袋除尘器	99%	20000	10	0.20	1.10	31	3.00	25	0.79
12	点源	3#机组渣仓	布袋除尘器	99%	10000	10	0.10	0.55	25	0.32	25	34.56
13	点源	4#机组渣仓	布袋除尘器	99%	10000	10	0.10	0.53	25	0.32	25	34.56
14	点源	3、4#机组共用石灰石粉仓 1	布袋除尘器	99%	5000	10	0.05	0.28	28.3	2.00	25	0.44

序号	污染源类型	污染源名称	拟采取的污染防治措施	除尘效率	排放情况				排放参数			
15	点源	3、4#机组共用石灰石粉仓 2	布袋除尘器	99%	5000	10	0.05	0.28	28.3	2.00	25	0.44
合计			/	99%~99.5%	/	/	3.20	17.43	/	/	/	/

(4) 扩建工程煤码头装卸扬尘

煤码头的煤尘污染主要产生于装卸过程中，如果没有必要防尘措施，可能对周边环境造成污染影响。为防治煤码头燃煤装卸过程中的扬尘污染，煤码头卸船机、皮带机等处均配有水喷洒装置；对码头地面每天进行喷洒冲洗，输煤皮带机采用封闭式；转运站设置除尘、降尘装置。

由于卸煤过程中抓斗机操作时产生落差，造成煤尘起尘量的公式为：

$$Q=0.03 \times U_{50}^{1.6} \times HC^{1.23} \times e^{-0.28w} \times G \times f \times a$$

式中：Q——装卸过程起尘量(kg/h)；

U50——距离地面 50m 高度处的风速(m/s)，据 10m 高度处风速按幂指数公式推算；

HC——装卸作业过程中的落差(m)；

W——煤炭含水率(%)，煤炭装卸时的含水率取8%；

G——设备装卸量，(t/a)；

f——不同风速的年频率，(%)；

A——大风降雨修正系数。

本期项目电厂专用煤码头的泊位不增加，拟将拟建 3#机组的两台额定出力为 4200t/h 的桥式抓斗卸船机及配套带式输送机取消，只在码头原预留位置上利用一期已建土建基础增加 1 台额定出力为 4200t/h 的桥式抓斗卸船机，抓斗机卸煤量按 4200t/h 增加计算。装卸落差一般可以认为调节在 0.6m 以内。项目所在区域多年平均风速为 2.4m/s，频率按 80%计算。大于降雨修正系数取 0.8。

一般而言，电厂燃煤的颗粒比较大，包括粒径大于 100μm 的粗煤粒和粒径小于 100μm 的总悬浮颗粒物(即 TSP)两大部分。粗煤粒由于其粒径粗、重量大，在风力作用下运行距离很短，通常不过几米，而形成风致飘尘的主要是粒径小于 100μm 的总悬浮颗粒物(即 TSP)。据有关统计结果，TSP 约占总煤尘量的 5%。

综上，扩建工程增加的煤炭装卸粉尘产排情况如表 3.2-8 所示。

表 3.2-8 扩建工程低矮及无组织粉尘源排放情况一览表

平均风速	含水率	总起尘量 (kg/h)	细煤尘起尘量 (kg/h)	细煤尘起尘量 (t/a)
2.4	8	18.56	0.93	4.9

(5) 非正常工况下废气污染物排放情况

电厂废气非正常排放是指脱硝、脱硫、除尘措施出现故障，废气处理效率下降。

①除尘系统非正常工况

扩建工程采用低低温三室五电场静电除尘+石灰石—石膏湿法脱硫协同除尘。首先，含尘气体经降温后进入低低温静电除尘器后，气体电离所产生的电子、阴离子或阳离

子，附着在通过电场的粉尘上，使粉尘带电。荷电粉尘在电场力的作用下向极性相反的电极运动而沉降在电极上，从而使粉尘与气体分离。通过清灰过程使粉尘振落，使其落入灰斗中。经低低温静电除尘器净化后的烟气进入脱硫装置。低低温静电除尘器系统设计除尘效率为 99.95%、湿法脱硫设计除尘效率为 60%，总的除尘效率可达到 99.98%。

尽管低低温静电除尘系统有许多优点，但是也存在着因粉尘性质、烟气特性、结构因素和运行因素，以至影响除尘器的除尘效率。根据有关资料，三室五电场静电除尘器由于堵塞故障、含尘浓度太大、漏风和气流分布不均匀、供电状况和振打系统运行状态不良等因素可使其除尘效率降低，达不到设计的除尘效率。本评价确定在发生上述某种原因导致的非正常工况时，其三室五电场低低温静电除尘器除尘效率降至 99.8%。

低低温静电除尘器非正常工况时，扩建工程烟尘排放源强见表 3.2-9。

表 3.2-9 除尘系统非正常工况下烟尘排放情况一览表

非正常工况	煤种	非正常工况综合处理效率 (%)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
静电除尘器除尘效率降至 99.8%	设计煤种	99.92	73.78	25.20	10	不达标
	校核煤种 1	99.92	78.33	25.88	10	不达标
	校核煤种 2	99.92	64.48	21.16	10	不达标

②脱硫系统非正常工况

扩建工程采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺脱硫。根据石灰石—石膏湿法脱硫系统实际运行经验，一般情况下，该系统能够保证长期稳定运行。影响脱硫系统正常运行、导致脱硫效率下降的主要原因是 SO₂ 吸收塔运行不正常所致。本评价按湿法脱硫系统虽能够运行，但脱硫效率没有达到设计要求，此时脱硫效率按 96% 考虑。上述情况能够通过在线监测装置及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，即脱硫系统非正常工况能在短时间内得到解决，不会造成长时间污染。

脱硫系统非正常工况时，扩建工程 SO₂ 排放源强见表 3.2-10。

表 3.2-10 脱硫系统非正常工况下 SO₂ 排放情况一览表

非正常工况	煤种	脱硫效率	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
脱硫效率降至 96%	设计煤种	96%	175.551	59.948	35	不达标
	校核煤种 1	96%	263.399	87.005	35	不达标
	校核煤种 2	96%	284.14	93.258	35	不达标

③脱硝系统非正常工况

扩建工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺脱硝。一般情况下，该系统能够保证长期稳定运行，影响脱硝系统正常运行、导致脱硝效率下降的主要是 SCR 反应器，SCR 反应

器故障时，本评价假设其脱硝效率下降至 50%。因此，脱硝系统非正常工况下，扩建工程 NO_x 排放源强见表 3.2-11。

表 3.2-11 脱硝系统非正常工况下 NO_x 排放情况一览表

非正常工况	煤种	脱硫效率	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
脱硝效率降至 50%	设计煤种	50%	292.838	100	50	不达标
	校核煤种 1	50%	302.739	100	50	不达标
	校核煤种 2	50%	304.681	100	50	不达标

本项目非正常工况下，扩建工程烟囱出口的烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放浓度均不能够满足污染物超低排放标准要求。建设单位应强化电厂运行管理、定期对除尘器、脱硫设施及脱硝系统进行检修，降低非正常工况的发生频次，减少非正常工况的持续时间。上述非正常情况均可通过在线监测装置及时发现，并通过调整运行参数或停机检修来解决，因此各非正常工况均能在短时间内得到解决，不会造成长时间污染。

3.2.2.2 废水污染物排放情况

根据发电机组工艺流程及产污情况，本次扩建工程废水包括生活污水、生产废水、海水淡化系统排水和温排水，生产废水又包括含油废水、工业废水、脱硫废水、含煤废水。本次扩建各股废水产生情况及排放情况如下：

(1) 含油废水

本次扩建工程含油废水主要为事故油池排水。事故油池设置的原因是因为电厂变电站很多设备内部均含油，设置事故油池以防事故情况下设备漏油。含油废水则包括事故油池清洗，或事故后遭遇雨天累计的雨水，仅在事故情况下产生。含油废水产生时被收集池调节池，需要除油时用移动式除油装置除油后，送至工业废水处理系统再进行处理。含油废水不外排。

(2) 工业废水

本工程工业废水包括各车间工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油废水等），主要污染物为 pH、COD、SS 等，产生量为 6m³/h，工业废水处理过程中损耗 1m³/h，剩余 5m³/h 依托现有工程工业废水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后全部回用于脱硫。现有工程工业废水处理系统按 4×1000MW 机组设计建成，连续处理能力 100m³/h，处理工艺为三联箱絮凝沉淀工艺。工业废水均不外排。

(3) 脱硫废水

脱硫废水主要来自石灰石—石膏湿法脱硫系统石膏脱水和清洗系统，主要污染物为 pH、SS、重金属等。本次扩建工程含硫废水产生量为 10m³/h，经脱硫废水处理系统

处理达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）表 2 标准后全部回用于干渣调湿和电解海水制备次氯酸钠用水。本次扩建工程新建一套容量为 $1 \times 40 \text{ m}^3/\text{h}$ 脱硫废水处理系统，主要工艺为：pH 调整、氧化反应、絮凝、澄清等。脱硫废水不外排。

（4）含煤废水

含煤废水主要来自煤场区域、各输煤转运站冲洗、以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，主要污染物为 SS 等。本次扩建工程含煤废水产生量为 $1 \text{ m}^3/\text{h}$ ，经含煤废水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准限值后回用于煤码头及输煤冲洗水系统。本次扩建工程在现有工程含煤废水处理系统预留位置新增 1 套 $15 \text{ m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备处理含煤废水，主要工艺为：沉淀、电子絮凝、离心澄清、过滤等。含煤废水不外排。

（5）生活污水

生活污水主要来自员工办公、生活。本次扩建工程生活污水产生量为 $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 COD、氨氮等。扩建工程生活污水依托现有工程生活污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于厂区绿化，生活污水处理设备为室外地埋式布置，采用三级生物接触氧化生化工艺，共两套，每套处理能力 $10 \text{ m}^3/\text{h}$ ，合计 $20 \text{ m}^3/\text{h}$ 。生活污水不外排。

（6）海水淡化系统排水和温排水

海水淡化系统采用二级反渗透工艺淡化海水，海水淡化系统排水主要为一级反渗透装置排放的浓水，主要为盐分。本期扩建工程新建 2 套海水淡化系统，其中预处理系统出力 $2 \times 370 \text{ t/h}$ ，一级反渗透出力 $2 \times 155 \text{ t/h}$ ，二级反渗透出力 $2 \times 85 \text{ t/h}$ 。系统排水为 157 t/h 。海水淡化系统排水由厂区北侧排入排水明渠与温排水混合后经排水明渠从厂区东北角的排放口排入红海湾。

温排水是指直流循环冷却水系统排水，主要污染物为温升和余氯。本次扩建工程 $1 \times 1000 \text{ MW}$ 燃煤机组直流循环冷却水系统排水量为 $127760 \text{ m}^3/\text{h}$ 。温排水经厂区北侧约 600 m 排水明渠从厂区东北侧排放口排至红海湾。

本次扩建工程废水量及处理情况见表 3.2-12。

表 3.2-12 本次扩建工程废水量及废水污染物排放情况一览表

序号	废水名称	来源	排水规律	处理装置	废水量 (m ³ /h)	主要污染物	排水去向
1	含油废水	事故油池	事故下	油水分离器（除油装置）+ 工业废水处理系统（三联 箱絮凝沉淀工艺）	/	石油类	排入工业废水处理 系统处理后回用于 脱硫
2	工业废水	锅炉定排水、空预器冲洗排 水、凝结水处理排水，化学水 处理系统排水、设备冲洗水、 厂房冲洗水、含油废水等	连续	工业废水处理系统（三联 箱絮凝沉淀工艺）	5	pH、SS、石油 类	经工业废水处理系 统处理后回用于脱 硫
3	脱硫废水	石灰石—石膏湿法脱硫系统石 膏脱水、清洗等	连续	脱硫废水处理系统（pH 调 整、氧化反应、絮凝、澄 清等）	10	pH、SS、重金 属等	经脱硫废水处理系 统处理全部回用于 干渣调湿和电解海 水制次氯酸钠用水
4	含煤废水	煤场区域、各输煤转运站冲 洗，以及码头面及装卸设备冲 洗或喷洒	连续	含煤废水处理系统（沉 淀、电子絮凝、离心澄 清、过滤）	1	SS	经含煤废水处理系 统处理后回用于煤 码头及输煤冲洗水 系统
5	海水淡化系 统排水	海水淡化系统一级反渗透装置	连续	直接排放	157	盐类	与温排水混合后排 入红海湾
6	温排水（直 流循环冷却 水系统排 水）	凝汽器及辅机冷却	连续	直接排放	127760	温升、余氯	经约 600m 排水明 渠排入红海湾
7	生活污水	员工办公、生活	连续	地埋式生活污水处理系统 （三级生物接触氧化生 化）	1.5	COD、氨氮	经生活污水处理系 统处理后回用于厂 区绿化

3.2.2.3 噪声排放情况

火力发电厂噪声源主要集中在主厂房（包括汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉间、空压机房）及其周围区域，主要噪声源为风机、泵类噪声。此外，管道（包括蒸汽管道、送风管道、烟管）与阀门噪声也比较高。

就噪声性质而言，火力发电厂噪声源包括了机械性噪声、空气动力性噪声和电磁性噪声三大类噪声；就噪声空间特性而言，火力发电厂噪声源包括了固定噪声源（各种设备噪声）和流动噪声源（汽车、装载机等）；就噪声时间特性而言，既有连续稳态运行噪声源，又有间歇运行或偶发噪声源。

参照《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 F 火电厂主要噪声源声级水平，本次扩建工程主要噪声设备源强如表 3.2-13 所示。

表 3.2-13 本次扩建工程噪声源强一览表

类别	发声建筑	噪声设备名称	台数	单台噪声级 dB(A)	测量位置	拟采取的降噪措施及效果	降噪后 dB(A)
室内噪声源	汽机房	汽轮机	1	95	罩壳外 1m	汽机房建筑主体厂房隔声量 $\geq 30\text{dB}$ ；隔声罩壳 $\geq 15\text{dB}$	室外 1m 处 $\leq 70\text{dB}$
		发电机	1	90	罩壳外 1m		
		励磁机	1	90	罩壳外 1m		
		凝结水泵	2	95	设备外 1m		
	煤仓	中速磨煤机	6	95	设备外 1m	磨煤机的房间需完全封闭，建筑主体隔声量 $\geq 30\text{dB}$	室外 1m 处 $\leq 70\text{dB}$
	锅炉房	锅炉	1	85	设备外 1m	/	室外 1m 处 $\leq 70\text{dB}$
		锅炉对空排汽		135	排气口外 2m	加排气消声器，降噪量 $\geq 25\text{dB}$	$\leq 110\text{dB}$
	空压机房	空压机	6	90	吸风口外 1m	建筑主体隔声量 $\geq 30\text{dB}$ ，进风口消声器降噪量 $\geq 25\text{dB}$	室外 1m 处 $\leq 65\text{dB}$
	碎煤机室	碎煤机	2	80	设备外 1m	建筑主体隔声量 $\geq 30\text{dB}$ ，隔声罩壳 $\geq 15\text{dB}$	室外 1m 处 $\leq 65\text{dB}$
	循环水泵房	循环水泵	3	85	边距 1m	建筑主体隔声量 $\geq 30\text{dB}$ ；门窗隔声量 $\geq 25\text{dB}$	室外 1m 处 $\leq 65\text{dB}$
	脱硫系统机房	脱硫氧化风机	3	90	设备外 1m	建筑主体隔声量 $\geq 30\text{dB}$ 、风机加隔声罩	室外 1m 处 $\leq 70\text{dB}$
		脱硫密封风机	1	85	设备外 1m		
		浆液循环泵	3	89	设备外 1m		
		石膏浆液排出泵	1	89	设备外 1m		
		石灰石浆液输送泵	1	85	设备外 1m		

类别	发声建筑	噪声设备名称	台数	单台噪声级 dB(A)	测量位置	拟采取的降噪措施及效果	降噪后 dB(A)
		石灰石浆液循环泵	1	85	设备外 1m		
室外噪声源	一次风机 1	一次风机	1	95	设备外 1m	风机需进行围护结构隔声，隔声量不低于 20dB；一次风机进气口，安装 2 节消声器和采用管道外壳阻尼，消声量 ≥ 30 dB	≤ 70 dB
	一次风机 2	一次风机	1	95	设备外 1m		≤ 70 dB
	送风机 1	送风机	1	95	设备外 1m	送风机进气管路安装 2 节消声器和采用管道外壳阻尼，消声量 ≥ 30 dB，风机需进行封闭隔声，隔声量不低于 20dB	≤ 70 dB
	送风机 2	送风机	1	95	设备外 1m		≤ 70 dB
	引风机 1	引风机	1	85	设备外 1m	隔声罩壳、管道外壳阻尼、隔声小间，不低于 20dB	≤ 70 dB
	引风机 2	引风机	1	85	设备外 1m		≤ 70 dB
	500kV 主变压器	变压器	1	75	设备外 2m	选用低噪声设备，利用主变、高抗的防火墙降低各噪声叠加影响。	≤ 70 dB

3.2.2.4 固体废物产生情况

根据工艺流程及产污环节分析，本次扩建工程产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏、石子煤、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶，此外还包括生活垃圾。本工程固废产生情况如下：

(1) 灰渣、脱硫石膏、石子煤

灰渣包括渣和灰，渣主要为锅炉底渣，灰为省煤器和除尘器集尘灰。本工程燃用设计煤种时，灰渣产生量为 53.28×10^4 t/a（2022.00t/d，101.10t/h），燃用校核煤种 1 时，灰渣产生量为 37.68×10^4 t/a（1430.00t/d，71.50t/h），燃用校核煤种 2 时，灰渣产生量为 34.41×10^4 t/a（1306.00t/d，65.30t/h）。本工程灰渣运往厂外进行综合利用，紧急情况下（综合利用途径不畅时）运往应急灰渣贮存。

脱硫石膏主要是石灰浆液脱硫过程中形成的脱硫石膏。本工程燃用设计煤种时，脱硫石膏产生量为 14.09×10^4 t/a（534.88t/d，26.74t/h），燃用校核煤种 1 时，脱硫石膏产生量为 8.5×10^4 t/a（322.52t/d，16.13t/h），燃用校核煤种 2 时，脱硫石膏产生量为 7.23×10^4 t/a（274.48t/d，13.72t/h）。本工程脱硫石膏运往厂外进行综合利用，紧急

情况下（综合利用途径不畅时）运往应急灰渣贮存。

石子煤主要产生于中速磨煤机磨煤过程。本工程燃用设计煤种时，石子煤产生量为 $1.02 \times 10^4 \text{t/a}$ （38.9t/d，1.94t/h），燃油校核煤种 1 时，石子煤产生量为 $1.18 \times 10^4 \text{t/a}$ （44.80t/d，2.24t/h），燃油校核煤种 2 时，石子煤产生量为 $1.21 \times 10^4 \text{t/a}$ （46.07t/d，2.3t/h）。本工程石子煤运往厂外进行综合利用，紧急情况下（综合利用途径不畅时）运往应急灰渣贮存。

综上，本工程灰渣、脱硫石膏、石子煤产生情况如表 3.2-14 所示。

表 3.2-14 本工程灰渣、脱硫石膏、石子煤产生情况一览表

序号	项目		单位	产生量		
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1		灰渣	t/h	101.10	71.50	65.30
			t/d	2022.00	1430.00	1306.00
			t/a	53.28×10^4	37.68×10^4	34.41×10^4
2	一般固废	脱硫石膏	t/h	26.74	16.13	13.72
			t/d	534.88	322.52	274.48
			t/a	14.09×10^4	8.50×10^4	7.23×10^4
3		石子煤	t/h	1.94	2.24	2.30
			t/d	38.90	44.80	46.07
			t/a	1.02×10^4	1.18×10^4	1.21×10^4

备注：日利用时数按 20h 考虑，年利用时数按 5270h。

（2）废离子交换树脂

本工程锅炉用水需制备除盐水，制备除盐水主要采用离子交换法，过程中用到阴阳离子交换树脂，继而产生废离子交换树脂。类比同类项目，本工程废离子交换树脂产生量约为 5t/a，因锅炉用水制备除盐水水源为淡水，处理过程中不加含毒性、腐蚀性、感染性等的药剂，固废离子交换树脂不属于危险废物。制水过程中，离子交换树脂定期更换，由厂家更换后回收再利用。

（3）脱硝系统废催化剂

在 SCR 脱硝过程中，由于烟气中存在灰分和其它的杂质以及其他化学成分等，从而降低了催化剂的活性。当催化剂的活性降低到一定的程度，不能满足脱硝性能要求时，就必须对催化剂进行更换。脱硝系统催化剂一般约 5a 更换一次，类比现有工程，本次扩建工程一次更换量约为 500t/5a。废脱硝催化剂属于废脱硝催化剂属《国家危险废物名录》（2021 年版）“HW50 废催化剂”中“烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”，危废代码“772-007-50”，交由有相关资质的单位进行处理。

（4）废油

机械检修维护过程中会产生废机油与润滑油，产生量取决于电厂实际维护、事故

状态下的收集，跟机组维护水平、运行状态都有关。类比现有工程，本次扩建工程废油产生量大约 35t/a。废油属于《国家危险废物名录》的“HW08 废矿物油”中“车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”危险废物，危废代码“900-214-08”，交由有相关资质的单位进行处理。

(5) 废荧光灯管

废荧光灯管主要产生于各照明系统，属于《国家危险废物名录》的“HW29 含汞废物”中“生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管”危险废物，危废代码“900-023-29”。类比现有工程，本次扩建工程，废荧光灯管产生量约为 0.3t/a,交由有资质的单位处理。

(6) 废蓄电池

电厂运行过程中，为应对紧急停机情况，会用到紧急备用电源，固会产生废蓄电池。类比现有工程，本次扩建工程废蓄电池产生量约为 2t/a。废铅酸蓄电池属于“HW31 含铅废物”中“废铅蓄电池”，危废代码“900-052-31”，交由有相关资质的单位进行处理。

(7) 废油桶

废油桶属于“HW49 其他废物”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物，危废代码“900-041-49”。类比现有工程，本次扩建工程废油桶产生量约为 0.6t/a。交由有相关资质的单位进行处理。

(8) 废油漆桶

电厂运行过程中，因很多设备需露天布置，且设备运行温度较高，为防设备外壳腐蚀和提高散热能力，经常会用到油漆，过程中会产生废油漆桶。类比现有工程，本次扩建工程废油漆桶产生量约为 3.2t/a。废油漆桶属于“HW49 其他废物”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物，危废代码“900-041-49”，交由有相关资质的单位进行处理。

(9) 其他废药剂瓶

其他废药剂瓶属于“HW49 其他废物”中“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”危险废物，危废代码“900-041-49”。类比现有工程，本次扩建工程其他废药剂瓶产生量约为 0.1t/a，交由有资质的单位（中机科技发展（茂名）有限公司）处理。

(10) 生活垃圾

本次扩建工程新增员工约 100 人，员工办公生活过程产生办公生活垃圾，按 1kg/人·d，约 30t/a，生活垃圾由环卫部门定期清理外运。

综上，本工程固体废物产生情况汇总如表 3.2-15 所示，本工程危险废物产生情况汇总如表 3.2-16 所示。

表 3.2-15 本次扩建工程固废产生及处置去向一览表

名称		固废产生量（t/a）	主要成分	固废属性	处置去向
灰渣	设计煤种	53.28 ×10 ⁴	二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁	一般固废	综合利用
	校核煤种 1	37.68 ×10 ⁴			
	校核煤种 2	34.41 ×10 ⁴			
脱硫石膏	设计煤种	14.09 ×10 ⁴	硫酸钙	一般固废	
	校核煤种 1	8.50 ×10 ⁴			
	校核煤种 2	7.23 ×10 ⁴			
石子煤	设计煤种	1.02 ×10 ⁴	二氧化硅	一般固废	
	校核煤种 1	1.18 ×10 ⁴			
	校核煤种 2	1.21 ×10 ⁴			
废离子交换树脂		5	树脂等	一般固废	由厂家回收再利用
脱硝系统废催化剂		500t/5a	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	危险废物	交由有相关资质的单位进行处理
废油		35	废矿物油		
废荧光灯管		0.3	废矿物油		
废蓄电池		2	铅板、铅膏、酸液等		
废油桶		0.6	废矿物油		
废油漆桶		3.2	油漆等		
其他废药剂瓶		0.1	化学药剂		
生活垃圾		30	果皮、纸屑	/	由环卫部门定期清理外运

表 3.2-16 本次扩建工程危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	600 m ³ /5a	烟气脱硝	固态	TiO ₂ 、V ₂ O ₅ 等	重金属	5 年	毒性	厂内设暂存设施暂存，交由有资质单位处理
2	废油	HW08 废矿物油	900-214-08	35	机组维修维护	液态	废矿物油	废油	1 年	毒性、易燃性	
3	废荧光灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	0.3	照明系统	固态	玻璃管、灯芯	汞	1 年	毒性、腐蚀性	
4	废蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	2	备用电源	固态	铅、酸液	重金属、酸液	1 年	毒性、腐蚀性	
5	废油桶	HW49 其他废物	900-041-49	0.6	机组维修	固/液态	油桶	废油	1 年	毒性、易燃性	
6	废油漆桶	HW49 其他废物	900-041-49	3.2	设备防腐	固态	油漆、桶	油漆	1 年	毒性	
7	其他废药剂瓶	HW49 其他废物	900-041-49	0.1	水处理	固态	药剂瓶	化学药剂	1 年	毒性、腐蚀性	

脱硝废催化剂、废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂

瓶等属于危险废物，厂区内危废暂存场按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其 2013 年修改单执行，并交由危废处理资质的单位进行处理。危险废物在送有资质的危废处置单位进行处置前，在厂内新建的危废暂存仓临时贮存设施，危废暂存仓占地面积 500m²。危废暂存仓的地面和四周围挡均进行防渗处理，地面及四周裙脚均采用橡胶板铺设，耐腐蚀，耐热且表面无裂隙，同时设置泄漏液体的收集装置。防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其 2013 年修改单，在贮存和转移过程中，要加强防水、防压等措施，减小危险废物包装被人为损坏。转移危险废物应执行危险废物转移联单制度。

3.2.2.5 本工程污染物排放情况汇总

综上所述，本次扩建工程污染物排放情况汇总如表 3.2-17 所示。

表 3.2-17 本次扩建工程污染物排放情况汇总一览表

类别	名称	产生量			削减量			排放量			处理措施
		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
废气	烟气量（万 m³/a）	1543254.15	1595432.95	1605667.82	0	0	0	1543254.15	1595432.95	1605667.82	经脱硝、脱硫、除尘处理后高空排放
	SO ₂ （t/a）	23128.83	34702.75	37435.42	22851.28	34286.32	36986.2	277.55	416.43	449.22	
	NO _x （t/a）	3086.51	3190.87	3211.34	2546.37	2632.47	2649.36	540.14	558.4	561.98	
	烟尘（t/a）	486030	516023.33	424756.67	485932.79	515920.13	424671.72	97.21	103.20	84.95	
	汞及其化合物（kg/a）	552.87	522.77	424.73	387.01	365.94	297.31	165.86	156.83	127.42	
	氨（t/a）	38.60	39.90	40.15	30.88	31.92	32.12	7.72	7.98	8.03	
	颗粒物（t/a）	753.6			744.69			8.91			经除尘器处理后排放
废水	生产废水（t/a）	84320			84320			0			经处理后回用
	生活污水（t/a）	7905			7905			0			经处理后回用
	海水淡化系统排水及温排水（t/a）	6.74×10 ⁸			0			6.74×10 ⁸			经厂区北侧长排水明渠排放
固废	灰渣（t/a）	53.28×10 ⁴	37.68×10 ⁴	34.41×10 ⁴	53.28×10 ⁴	37.68×10 ⁴	34.41×10 ⁴	0	0	0	运至厂外综合利用
	脱硫石膏（t/a）	14.09×10 ⁴	8.50×10 ⁴	7.23×10 ⁴	14.09×10 ⁴	8.50×10 ⁴	7.23×10 ⁴	0	0	0	
	石子煤（t/a）	1.02×10 ⁴	1.18×10 ⁴	1.21×10 ⁴	1.02×10 ⁴	1.18×10 ⁴	1.21×10 ⁴	0	0	0	
	废离子交换树脂（t/a）	5			5			0			由厂家回收再利用
	废脱硝催化剂	500t/5a			500t/5a			0			交由有相关资质的单位进行处理
	废油（t/a）	35			35			0			
	含荧光灯管（t/a）	0.3			0.3			0			
	废蓄电池（t/a）	2			2			0			
	废油桶（t/a）	0.6			0.6			0			
	废油漆桶（t/a）	3.2			3.2			0			

	其他废药剂瓶 (t/a)	0.1	0.1	0	
	生活垃圾 (t/a)	30	30	0	由环卫部门定期清理外运
噪声	设备噪声	75~95dB (A)	削减 30~55 dB (A)	≤70dB	选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声、消声等
	锅炉对空排汽噪声	135dB (A)	削减≥25dB	≤110dB	

3.3 涉海工程及工程分析

华润电力海丰电厂厂址东侧和南侧均为红海湾海域，在现有 1~2#机组（2×1000MW）建设期间进行了填海造陆，填海区域主要为厂区东侧和南侧，填海造陆后形成现有全厂 67.82 hm²的陆地区域。本次扩建工程在电厂现有陆域范围预留扩建场地进行，不再涉及填海造陆工程。现有工程及本次扩建工程机组均采用石灰石—石膏脱硫，不采用海水脱硫。本次扩建工程煤及其他重件的运输均依托现有煤码头和重件码头，不再新建码头。因此，本次扩建工程涉海工程主要循环水供排水系统。

3.3.1 现有机组循环水供排水系统概况

电厂厂址总规划装机容量为 4×1000MW 机组，目前 1~2#机组已建成运营，3#机组拟建，冷却水供水系统采用直流供水方式，一台机组配三台循环水泵供水。

电厂冷却水取水口设在电厂西侧，引潮沟已按 8×1000MW 机组设计、建设，取水口、泵房均按 4×1000MW 机组容量设计(预留后 4 台机位置)，设备分期安装；排水口设在厂区东北侧，排水明渠及排水口已按 8×1000MW 机组容量设计、建设。

现有机组循环冷却水量如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 现有机组循环冷却水用量一览表

机组容量 (MW)		凝汽量(t/h)	冷却水量 (m ³ /h)		总冷却水量	
			凝汽器冷却水量	辅机冷却水量	m ³ /h	m ³ /s
1、2#已运行机组	2×1000	3352.67	249700	7600	257300	71.47
3#拟建机组	1×1000	1×1568	109760	6000	115760	32.16

3.3.2 本次扩建工程循环水供排水系统

3.3.2.1 供水系统方案

本期扩建工程 1×1000MW 机组冷却水系统仍采用海水直流供水系统。冷却水取水口设在电厂西侧，引潮沟已按 8×1000MW 机组设计、建设，取水口、泵房均按 4×1000MW 机组容量设计(预留后 4 台机位置)，设备分期安装；排水口设在厂区东侧，排水明渠及排水口已按 8×1000MW 机组容量设计、建设。

取排水供水系统流程为：引潮沟→取水口→引水暗涵→进水前池→循环水泵→冷却水压力进水管→冷凝器/水-水热交换器→冷却水排水管→虹吸井→排水暗沟→排水明渠→排水口。

本次扩建机组循环冷却水量如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 本次扩建机组循环冷却水量一览表

机组容量 (MW)	TMCR 工况 凝汽量(t/h)	冷却水量 (m³/h)		总冷却水量	
		凝汽器冷却水量	辅机冷却水量	m³/h	m³/s
1×1000	1×1668	123760	4000	127760	35.49

3.3.2.2 供水系统主要设备

扩建机组冷却采用单元制直流供水系统，按满足机组夏季时最大计算用水量考虑，循环水泵不设备用。循环水泵房设在扩建项目主厂房扩建端，扩建机组循环水泵房土建在 1、2#机组阶段按 4×1000MW 机组一次建成，设备分期安装，本工程扩建机组拟设置 3 台循环水泵，循环水泵采用固定式叶片的立式混流泵，泵房内每条流道内均设置了检修闸门门槽、垂直耙草机及旋转滤网。每台机组的循环水泵流道配一块闸板。循环水泵房按露天布置进行设计，循环水泵、旋转滤网、格栅及清污机、钢闸门、出口阀、门式起重机均采用户外及防海水型。

循环水泵房参数如下：

$Q=11.28\text{m}^3/\text{s}$ $H=19\text{m}$ （高速）

$Q=10.1\text{m}^3/\text{s}$ $H=17\text{m}$ （低速）

配置电机： $N=2800\text{kW}/2300\text{kW}$ $V=10\text{kV}$

循环水泵出口液控蝶阀：循环水泵出口液控蝶阀规格为 DN2400，PN=0.6MPa。

旋转滤网：每台取水泵所配的旋转滤网的主要参数： $B=3.5\text{m}$ ， $H=13.3\text{m}$ ，运行水位差 200mm，校核水位差 1500mm。

拦污栅及移动式清污机：每条进水流道配一块拦污栅，与 1~2#机组共用一台移动式清污机： $B=5000\text{mm}$ ， $H=13.3\text{m}$ ，栅条间距 50mm，倾角 90°，运行水位差 300mm，校核水位差 1500mm。

钢闸门：1、2#机组阶段已为本期机组泵房每条进水流道均配置 1 块平板钢闸门，钢闸板规格为 4m×4m，因此本期扩建工程不需增加。

起重机：1、2#机组阶段循环水泵房内已设一台门式起重机，起重量 40/10T，跨度 30.0m，起升高度 28.5m，本期扩建机组不需扩建。

本次扩建机组供水系统主要设备及参数见表 3.3-3。

表 3.3-3 本期扩建机组供水系统主要设备及参数一览表

序号	名称	主要参数	单位	数量	备注
1	循环水泵	立轴可抽芯式斜流泵 $Q=11.28\text{m}^3/\text{s}$ $H=19\text{m}$ （高速） $Q=10.1\text{m}^3/\text{s}$ $H=17\text{m}$ （低速）	台	3	海水型
	电动机	2700kW、10000V	台	3	户外防海水型，IP55
2	液控止回蝶阀	DN2400mm，0.6MPa	台	3	泵房阀门井内

序号	名称	主要参数	单位	数量	备注
3	拦污栅	B=5.0m, H=13.30m	套	3	海水型, 清污机与 1、2 号机组共用
4	侧面进水旋转滤网	B=3.5m, H=13.30m	台	3	海水型
5	单波补偿伸缩器	DN2400mm、0.6MPa	个	3	泵房阀门井内

3.3.2.3 系统主要构筑物

(1) 引潮沟

电厂冷却水取水口设在电厂西侧, 引潮沟在 1、2#机组阶段已按 8×1000MW 容量一次开挖完成, 底宽 50m, 标高-7.5m, 预留 1m 备於深度, 二侧边坡 1:8, 本次扩建机组不需扩建。

(2) 引水箱涵

为防止波浪传入冷却水泵站前池, 进水口采用淹没式, 一期 1、2 号机组阶段已按 4 台机设计、建设, 进水窗净宽 48m, 底标高-7.0, 进水高度 5.0m, 增加本期扩建机组后, 进水流速约 0.67m/s, 进水口设粗格栅。

引水暗涵为连接进水口至冷却水泵站, 每台机设一条 4.0×4.5m 方涵, 设计流速 1.88m/s。长约 200m。

(3) 进水前池

为使明渠与泵房之间有一良好的水力过渡, 在泵房进水间前设有前池, 每台机组三台水泵共设一个梯形截面进水前池, 梯形前池的平面尺寸长边×短边×高=20m×6m×18.5m, 底板高程-6.50m, 其与循环水泵房及进水间为连体的钢筋砼地下结构, 1、2#机组阶段已经建设完成。

(4) 循环水泵房及进水间

循环水泵房设在本期机组主厂房扩建端, 循环水泵房和进水间在 1、2#机组阶段土建已按 4×1000MW 机组一次建成, 本期机组不需扩建, 增加部分循环水设备即可。

循环水泵房内共规划 12 台冷却水泵, 平面尺寸 103.4×41.5m, 1、2#机组已安装 6 台泵, 拟建的 3#机组拟增加 3 台, 本期扩建机组增加 3 台, 每台水泵流道柱距为 7.5 米, 其中湿井泵坑平面尺寸为 91.4×35.5m, 循环水泵站水泵层标高为 6.30m, 吸水池底板标高为-8.50m, 吸水池深度为 14.80 米。

(5) 压力供水管

每台机循环水泵出水管由 3 根 DN2400mm 焊接压力钢管合并进入单根 DN3800mm 压力干管向主厂房供水。在循环水泵房到汽机房 A 排前、以及 A 排后至虹吸井之间的压力管道, 可采用预应力钢筒砼管(即 PCCP 管), 设计流速 $V=2.99\text{m/s}$, 管顶复土约 2.5m 考虑。主厂房内每台机组的凝汽器进出水管采用焊接压力钢管, 每 2 根 DN2800mm 焊接压力钢管分别进入单根 DN3800mm 压力供、排水干管内。

(6) 吸虹井

虹吸井采用单元制配置，一机配一座虹吸井，虹吸井 $L \times B = 23 \times 13.5\text{m}$ ，底板内底标高-0.65m，堰顶标高 5.40m，热季堰上水位 6.4m。

(7) 排水暗涵

虹吸井后采用双格排水暗涵将冷却水排至排水明渠，双格排水暗涵 $2 \times 3.2\text{m} \times 2.8\text{m}$ ，设计流速 1.89m/s。虹吸井出口设闸板井，用于将每台机的冷却水系统与总排水明渠断开。

3.3.2.4 排水明渠及排水口

排水明渠及排水口 1、2#机组阶段已按 $8 \times 1000\text{MW}$ 机组容量一次建成，本期机组阶段不需扩建。排水明渠为梯形结构，明渠厂区段底面标高-2.2，底宽 22m，边坡 1:0.75，底坡 2.5%，至厂区东侧入海前，为减小外海波浪对厂区内排水明渠影响，采用暗涵形式将冷却水排至外海。排水暗涵为钢筋混凝土箱涵，断面尺寸： $6 \times 5.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ ，坡向厂外排水口，排水口的涵底标高约-3.60m，排水暗涵设计流速 2.38m/s(8 台机)，本期扩建机组建成后流速约 1.16m/s。

3.4 变电站工程

3.4.1 厂区主接线

本次扩建项目新增一套 500kV 配电装置，采用与 1~3#机组相同的屋外式 GIS 设备。500kV 配电装置共有 1 回主变进线，共新增半个完整串。以 500kV 电压等级接入系统，与 1~3#机组 $3 \times 1000\text{MW}$ 机组合厂运行，通过现有海丰电厂至 500kV 纵江站双回 500kV 线路打捆送出，本期无需新建出线走廊。

3.4.2 接地方式

高低压厂用电拟分别采用 10kV 和 380V 电压等级供电，接地方式：10kV 采用中性点中电阻接地，380V 采用中性点直接接地方式。10kV 系统每台机设 2 段工作段，工作电源来自高厂变。

3.4.3 交流不停电电源（UPS）及直流系统配置

3.4.3.1 交流不停电电源

本期扩建工程 $1 \times 1000\text{MW}$ 机组设置两台交流不停电电源装置(UPS)，每台装置额定输出容量为 100kVA。机组 UPS 系统主要向机组分散控制系统(DCS)、热控自动调节和监视设备、电气保护屏和测量变送器屏等负荷供电。

本工程不单独设置公用 UPS，公用负荷的 UPS 电源可由扩建机组 UPS 提供，在负荷侧进行双电源切换。

3.4.3.2 直流系统

本次扩建工程 500kV 升压站不需独立配置直流电源系统，可由原有的 500kV 升压站直流电源系统向本项目扩建间隔的控制、保护等设备供电。

本期 1×1000MW 机组设置两套直流系统，一套向机组直流动力负荷供电，另一套向机组直流控制负荷供电。动力用直流系统电压为 220V，每台机配一组 2000Ah 阀控式密封铅酸蓄电池。控制用直流系统电压为 110V，每台机配两组 800Ah 阀控式密封铅酸蓄电池。

3.4.4 主要设备的布置

主要设备的布置按主变压器和高压厂用工作变呈一字排列布置于主厂房 A 列柱外，500kV 配电装置采用屋外式 GIS 设备，在原 500kV 配电装置旁边扩建，布置于主厂房 A 列柱外道路的另一侧，主变与 500kV 配电装置之间均采用 GIS 分支母管连接。

主变压器与发电机之间及高压厂用变压器的高压侧进线均采用离相封闭母线连接。

3.5 扩建前后污染物排放量“三本账”

本次扩建工程实施前后，主要污染物排放量“三本账”统计情况如下表 3.5-1 所示。

表 3.5-1 主要污染物排放量“三本账”一览表

项目	污染物名称		单位	现有 1、2#机组工程实际排放量	现有 1、2#机组工程许可排放量	3#机组排放量	4#机组工程新增排放量	“以新带老”措施削减量	扩建后全厂排放量	较 1~3#机组变化量
废气	SO ₂		t/a	461.54	4042.5	263.25	277.55	0	1002.34	+277.55
	NO _x		t/a	1611.38	2938	560.52	540.14	0	2712.04	+540.14
	烟尘		t/a	59.34	1102.5	82.42	97.21	0	238.97	+97.21
	汞及其化合物		kg/a	35.58	/	55.97	165.86	0	257.41	+165.86
	氨		t/a	/	/	8.01	7.72	0	15.73	+7.72
	粉尘		t/a	34.16	/	19.07	8.91	0	62.14	+8.91
	HCl		t/a	127.85	0	0	0	0	127.85	0
	砷		kg/a	3.72	0	0	0	0	3.72	0
	铅		kg/a	72.87	0	0	0	0	72.87	0
	铬		kg/a	793.41	0	0	0	0	793.41	0
	镉		kg/a	3.55	0	0	0	0	3.55	0
	二噁英		g/a	0.80	0	0	0	0	0.80	0
废水	COD _{cr}		t/a	0	0	0	0	0	0	0
	氨氮		t/a	0	0	0	0	0	0	0
固废	一般固废	锅炉底渣	t/a	(52.78×10 ⁴)	0	(42.84×10 ⁴)	(53.28×10 ⁴)	0 (0)	(148.9×10 ⁴)	(+53.28×10 ⁴)
		石子煤		(2.2×10 ⁴)	0	(1.07×10 ⁴)	(1.02×10 ⁴)	0 (0)	(4.29×10 ⁴)	(+1.02×10 ⁴)
		脱硫石膏		(16.47×10 ⁴)	0	(7.67×10 ⁴)	(14.09×10 ⁴)	0 (0)	(38.23×10 ⁴)	(+14.09×10 ⁴)
		其他固废		(1.55)	0	(5)	(5)	0 (0)	(11.55)	(+5)
	危险废物		t/a	(243.65)	0	(141.2)	(161.2)	0 (0)	(546.05)	(+161.2)
	生活垃圾		t/a	(114)	0	(60)	(30)	0 (0)	(204)	(+30)

备注：①现有 1、2#机组工程中 HCl、砷、铅、铬、镉及二噁英主要为现有机组锅炉掺烧市政污泥产生的污染物，3、4#机组不掺烧污泥，因此这几类物质的新增排放量均为 0；②本项目外排水仅为温排水（含少量海水淡化系统排水），主要污染物为温升和余氯，不涉及 COD_{Cr} 和氨氮的排放，固其排放量均为 0；③上表（）中的数据为固废的产生量；④废脱硝催化剂产生量为 600 m³/5a，平均为 120m³/a。

3.6 清洁生产分析

对生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减降所有废弃物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响；对服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。

《中华人民共和国清洁生产促进法》第二条指出：“本法所称清洁生产，是指不断采用改进设计、使用清洁能源和原料。采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用、从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免服务和产品使用过的污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。”。第十八条要求“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。”。

3.6.1 本工程各评价指标概况

3.6.1.1 原材料来源分析

本期扩建 1×1000MW 机组拟采用晋北烟煤为设计煤种，晋北烟煤和印尼煤的不同比例为校核煤种，设计煤种含硫量 0.63%，校核煤种 1 含硫量 0.82%，校核煤种 2 含硫量 0.86%，设计煤种和校核煤种均为含硫量<1%的低硫煤，从源头上控制 SO₂ 污染物的产生量。

3.6.1.2 产品指标

工程产品为电，属于清洁能源，在使用过程中基本不会对外界环境产生不利影响，其在销售和输送过程中也不会对外界环境产生不利影响，也不产生报废后的环境问题，综上所述，产品指标等级属高水平。

3.6.1.3 资源指标

(1) 燃料消耗

本工程 1 台超超临界变压运行直流锅炉，最大连续蒸发量 2775t/h，燃用设计煤种的煤耗为 207.06×10⁴t/a，燃用校核煤种 1 的煤耗为 238.70×10⁴t/a，燃用校核煤种 2 的煤耗为 245.52×10⁴t/a，本次扩建工程发电标煤耗为 255.12g/(kW·h)，低于普通超临界机组煤耗 283~286g/(kW·h)的指标，符合国家发展和改革委员会发改能源《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源[2004]864 号）要求。

(2) 水耗

本次扩建工程装机容量为 1×1000MW 机组，淡水耗水指标仅为 0.101m³/(MW·h)

($0.028\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{GW})$)，符合《取水定额 第 1 部分：火力发电》(GB/T18916.1-2021)中“新建和改扩建火力发电企业燃煤机组单机容量=1000MW 的直流冷却供水系统取水定额不大于 $0.22\text{m}^3/(\text{MW}\cdot\text{h})$ 、先进火力发电企业燃煤机组单机容量=1000MW 的直流冷却供水系统取水定额不大于 $0.19\text{m}^3/(\text{MW}\cdot\text{h})$ ”和《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011)中“ $0.7\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{GW}$ ”的要求以及《发电厂节水设计规范》(DL/T5513-2016)中“ $0.4\text{--}0.6\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{GW}$ ”的相关要求。

本工程投产后，将加强水务管理，设立水务管理机构，各用水系统装设计量表计和阀门，以控制各点供水量，并实行分质供水。

3.6.1.4 污染物排放指标

(1) SO_2 排放水平

本工程拟采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺。目前市场上较为成熟的石灰石—石膏脱硫技术包括单塔双区吸收塔、双托盘湿法脱硫技术、双回路吸收塔、双循环 U 型塔、串连吸收塔、等高效脱硫工艺，均具备成熟可靠的工程案例支撑，最高脱硫效率可稳定达到 98.5%~99%。本工程不设旁路烟道，脱硫效率为 98.8%。脱硫后的 SO_2 排放浓度为 $17.12\text{mg}/\text{m}^3$ （设计煤种）、 $24.85\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种 1）和 $26.64\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种 2），低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中燃气轮机组排放标准（ $35\text{mg}/\text{m}^3$ ）。本次扩建工程 SO_2 排放速率为 $53\text{kg}/\text{h}$ （设计煤种）、 $79\text{kg}/\text{h}$ （校核煤种 1）和 $85\text{kg}/\text{h}$ （校核煤种 2）， SO_2 排放系数为 $0.05\text{g}/\text{kWh}$ （设计煤种）、 $0.08\text{g}/\text{kWh}$ （校核煤种 1）和 $0.09\text{g}/\text{kWh}$ （校核煤种 2），远低于国内平均 $7.58\text{g}/\text{kWh}$ 的水平。

(2) 烟尘排放水平

本工程拟采用低低温双室五电场静电除尘器，设计除尘效率为 99.95%，脱硫系统设计洗尘设效率 60%。此外，工程每台锅炉在除尘器进口前配备低温省煤器技术，不仅能够充分利用烟气的余热，提高机组的经济性，降低机组的煤耗，同时降低了排烟温度，降低了飞灰比电阻，亦能进一步提高除尘器的收尘效率。除尘后烟尘排放浓度为 $6\text{mg}/\text{m}^3$ （设计煤种）、 $6.16\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种 1）和 $5.04\text{mg}/\text{m}^3$ （校核煤种 2），满足控制标准限值要求，低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中燃气轮机组排放标准（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。经除尘后烟尘排放速率为 $18\text{kg}/\text{h}$ （设计煤种）、 $20\text{kg}/\text{h}$ （校核煤种 1）和 $16\text{kg}/\text{h}$ （校核煤种 2）；烟尘排放系数为 $0.018\text{g}/\text{kWh}$ （设计煤种）、 $0.020\text{g}/\text{kWh}$ （校核煤种 1）和 $0.016\text{g}/\text{kWh}$ （校核煤种 2），远低于国内燃煤电厂平均 $3.18\text{g}/\text{kWh}$ 的烟尘排放水平。

(3) 氮氧化物排放水平

与现有工程一样，本次扩建工程锅炉加装低氮燃烧器，控制锅炉出口 NO_x 排放浓

度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ ，同步建设 SCR 脱硝装置(还原剂采用尿素)，设计脱硝效率 82.5%，设计(校核)煤种氮氧化物排放浓度不超过 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足控制标准限值要求，并符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中燃气轮机组排放标准($50\text{mg}/\text{m}^3$)要求。 NO_x 排放速率为 $102\text{kg}/\text{h}$ (设计煤种)、 $106\text{kg}/\text{h}$ (校核煤种 1) 和 $107\text{kg}/\text{h}$ (校核煤种 2)， NO_x 的排放系数为 $0.102\text{g}/\text{kWh}$ (设计煤种)、 $0.106\text{g}/\text{kWh}$ (校核煤种 1) 和 $0.107\text{g}/\text{kWh}$ (校核煤种 2)。由于现阶段我国尚未将 NO_x 排放量纳入统计范围，根据几个发达国家 NO_x 排放水平(德国 $3.0\text{g}/\text{kwh}$ ，英国 $3.14\text{g}/\text{kwh}$ ，美国 $3.52\text{g}/\text{kwh}$)，工程 NO_x 排放指标符合清洁生产要求。

(4) COD 和氨氮排放水平

本工程产生各种生产废水和生活污水均经处理后回用，不外排。本工程外排水仅为海水淡化系统排水和温排水，主要污染物为余氯和温升，即不排放 COD 和氨氮。因此，符合清洁生产的要求。

(5) 固废回收利用指标

工程产生的固体废物主要包括：锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏、石子煤、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶，此外还包括生活垃圾。锅炉底渣、除尘飞灰、脱硫石膏、石子煤综合利用情况较好，正常情况下均能够做到 100%综合利用，综合利用不畅时，项目已建事故应急灰场。废离子交换树脂由厂界回收再利用，脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶等属于危险废物，建设单位将在工程投产后委托有资质单位进行安全处置。本工程固废均能得到妥善处置，不随意对外排放，因此符合清洁生产的要求。

3.6.2 本工程采用的主要清洁生产技术和工艺

本工程主机设备及其配套辅助设备优先选定国内成熟产品，选择经过鉴定的、低能耗、高效率、运行可靠、技术成熟的设备，在各生产场所安装必要的防尘、减噪、降温等设施，以确保本工程的清洁文明生产，使本工程建成投运后符合清洁生产的要求。具体表现在以下几个方面：

(1) 机组锅炉配置低低温高效静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫协同除尘联合除尘，除尘器除尘效率 $\geq 99.95\%$ ，有效减少烟尘排放。

(2) 采用石灰石—石膏湿法脱硫，设计脱硫效率 98.8%。

(3) 采用低氮燃烧和 SCR 脱硝技术，降低氮氧化物的产生量和排放量。

(4) 采用低氮燃烧+SCR 脱硝+低低温静电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫的组合技术对烟气中汞及其化合物的排放进行协同控制，总去除效率可达 70%。

(5) 厂区内储煤场采用封闭式圆形煤仓、储灰采用筒仓，有效减少煤尘和灰尘对

环境的影响。

(6) 安装烟气在线监测系统, 对本工程大气污染物进行实时监测, 监控环保设备的运行运行情况。

(7) 本工程生产废水和生活污水均经处理后回用, 并在输水主要管路上设置流量控制阀, 节约用水。

(8) 本工程采取灰、渣分除系统, 并落实了粉煤灰综合利用途径。

(9) 在生产时对物料管道采取完善的计量装置, 严格控制跑冒滴漏现象的发生。

3.6.3 清洁生产综合分析

本评价采用国家发展和改革委员会发布的《电力行业(燃煤发电企业)清洁生产评价指标体系》(以下简称“指标体系”)进行分析评价。

3.6.3.1 评价方法

(1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同, 不能直接比较, 需要建立原始指标的函数。

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

式中, X_{ij} 表述第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标; g_k 表示二级指标基准值, 其中 g_1 为 I 级水平, g_2 为 II 级水平, g_3 为 III 级水平, 为二级指标 X_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如公式(1)所示, 若指标 X_{ij} 属于级别 g_k , 则函数的值为 1, 否则为 0。

(2) 燃煤发电企业清洁生产综合评价指数计算

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

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

式中, w_i 为第 i 个一级指标的权重, ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重, 其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$, $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$, m 为一级指标的个数; n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外, Y_{g_1} 等同于 Y_I , Y_{g_2} 等同于 Y_{II} , Y_{g_3} 等用于 Y_{III} 。

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

3.6.3.2 燃煤发电企业清洁生产的评定

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

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业综合评价指数见表 3.7-1。

表 3.7-1 燃煤发电企业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
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 级基准值要求及以上
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足：Y II $\geq$ 85； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足：Y III $\geq$ 85； 限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

3.6.3.3 本工程指标

（1）资源和能源消耗指标

本工程发电标准煤耗为 255.12g/kW·h。

单位发电量耗水量：0.028m³/s·GW。

（2）综合利用指标

灰渣综合利用率：本工程灰渣均综合利用，即灰渣综合利用率 100%。

脱硫石膏综合利用率：本工程脱硫石膏均综合利用，即脱硫石膏综合利用率 100%。

石子煤综合利用率，本工程石子煤均综合利用，即石子煤中和利用率 100%。

（3）设计煤种（校核煤种 1 和校核煤种 2）污染物排放指标

单位发电量烟尘排放量：0.018g/kWh（0.029g/kWh 和 0.024g/kWh）；

单位发电量二氧化硫排放量：0.05g/kWh（0.08g/kWh 和 0.09g/kWh）；

单位发电量氮氧化物排放量：0.102g/kWh（0.106g/kWh 和 0.107g/kWh）；

单位发电量废水排放量：0（不计温排水）；

单位发电量 COD 排放量：0；

单位发电量氨氮排放量：0；

厂界噪声：≤65dB(A)（昼间）和≤55dB(A)（夜间）；

单位发电量固废排放量：0（灰渣、脱硫石膏、石子煤 100%综合利用，废离子交换树脂由厂家回收再利用，危险废物由有相应处理资质的单位妥善处置，生活垃圾

由环卫部门定期清理外运)。

本次扩建工程清洁生产评价指标考核评分情况如表 3.7-2 所示。

根据表 3.7-2 评价结果，本项目 $YI=98.04$ ，且限定性指标全部满足 I 级基准值要求，本项目清洁生产水平可达 I 级（国际清洁生产领先水平）。

表 3.7-2 本工程清洁生产定量评价指标评分表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	本项目	g1	二级指标权重	一级指标权重	综合指标
1	生产工艺及设备指标	0.1	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	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	1	15	0.1*100=10	98.04
			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	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	1	15		
			机组运行方式变化			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，具有实时在线运行优化系统	1	15		
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造	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	1	20		
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平	1	15		
			汞及其化合物脱除系统			10	采用烟气治理组合协同控制技术	采用烟气治理组合协同控制技术	1	10		
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统	具有完备的废水回收利用系统	1	10		
2	资源和能源消耗指标	0.36	能耗（超超临界1000MW 等级）	g（kW·h）	70	282	设计煤种 255.12	1	70	0.36*100=36		
			水耗	m ³ /（MW·h）	30	1.49	0.028	1	30			
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率	%	30	90	100	1	30	0.15*100=15		
			脱硫副产品综合利用率	%	30	90	100	1	30			
			废水回收利用率	%	40	90	100	1	40			
4	污染物排放指	0.25	单位发电量烟尘排放量	g/(kW·h)	20	0.06	设计煤种为 0.018，校核煤种 1 为 0.029，校核煤种 2 为 0.024	1	20	0.25*100=25		

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	本项目	g1	二级指标权重	一级指标权重	综合指标	
5	标		单位发电量二氧化硫排放量	g/(kW·h)	20	0.15	设计煤种为 0.05，校核煤种 1 为 0.08，校核煤种 2 为 0.09	1	20			
			单位发电量氮氧化物排放量	g/(kW·h)	20	0.22	设计煤种为 0.102，校核煤种 1 为 0.106，校核煤种 2 为 0.107	1	20			
			单位发电量废水排放量	g/(kW·h)	15	0.15	0	1	15			
			汞及其化合物排放浓度		15	按照 GB13223 标准 汞及其化合物排放浓度达标	按照 GB13223 标准 汞及其化合物排放浓度达标	1	15			
			厂界噪声排放强度	dB（A）	10	厂界达标及敏感点达标	厂界达标（评价范围内无敏感点）	1	10			
	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	8		0.14*86=12.04
			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	8		
			达标排放			8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求	满足	1	8		
			清洁生产审核			12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核	符合	1	12		
			清洁生产监督管理体系			10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。	拟按照要求设定	1	10		
			燃料平衡			5	DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡测试		1	5		
	热平衡			5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡测试		1	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	本项目	g1	二级指标权重	一级指标权重	综合指标
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定进行电平衡测试		1	5		
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试		1	5		
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标注的规定，安装污染物排放自动控制设备，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	符合	1	6		
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案	符合	1	6		
			审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故		0	0		
			用能用水计量器设备配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%		1	8		
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%		0	0		

3.7 总量控制

3.7.1 总量控制指标

根据《关于发布火电项目环境影响报告书受理条件的公告》（国家环保总局公告 2006 年第 39 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）、《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》以及《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）等文件的要求，结合本项目实际情况，确定总量控制因子如下：

- （1）废气：SO₂、NO_x、烟尘；
- （2）废水：COD、氨氮。

3.7.2 本项目总量控制

（1）废气污染物总量控制

①废气污染物总量控制指标

本项目废气污染物总量控制指标情况如表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 本工程废气污染物总量控制指标情况一览表

项目	单位	产生量	削减量	排放量	备注
NO _x	设计煤种	t/a	3086.51	2546.37	脱硝效率按 82.5%计
	校核煤种 1	t/a	3190.87	2632.47	
	校核煤种 2	t/a	3211.34	2649.36	
SO ₂	设计煤种	t/a	23128.83	22851.28	脱硫效率按 98.8%计
	校核煤种 1	t/a	34702.75	34286.32	
	校核煤种 2	t/a	37435.42	36986.2	
烟尘	设计煤种	t/a	486030.00	485932.79	综合除尘效率按 99.98%计
	校核煤种 1	t/a	516023.33	515920.13	
	校核煤种 2	t/a	424756.67	424671.72	

②主要废气污染物氮氧化物总量来源说明

本次扩建工程氮氧化物总量来源拟从华润电力海丰电厂现有 1、2 号机组建设时预留的总量指标中调配。具体如下：

a) 2010 年，华润电力海丰电厂现有 1、2 号机组环评《广东华润海丰电厂“上大压小”新建工程环境影响报告书》（环审[2010]428 号）批复 NO_x 总量为 2938t/a，要求将机组 NO_x 排放浓度控制在 80mg/m³ 以下。

b) 2015 年 12 月，华润电力海丰电厂现有 1、2 号机组通过原广东省环保厅验收，于 2016 年 3 月通过广东省环保厅关于机组达到超低排放标准的验收，超低排放 NO_x 控

制浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

c) 2022 年 1 月，华润电力海丰电厂获得最新变更后的排污许可证（编号 9144150057641218XR001P，有效期至 2027 年 1 月），排污许可证许可 NO_x 排放总量为 $2938\text{t}/\text{a}$ 。

d) 本次扩建的 4#机组 NO_x 排放总量按设计煤种计，为 $540.14\text{t}/\text{a}$ 。

e) 本次扩建的 4#机组建成后，要求华润电力海丰电厂现有 1#和 2#机组 NO_x 排放浓度控制在 $45\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，现有机组 NO_x 排放总量控制在 $1646.41\text{t}/\text{a}$ （按实际烟气排放量和 NO_x 控制为 $45\text{mg}/\text{m}^3$ 核算）；拟建 3#机组排放浓度控制在 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 以下， NO_x 排放总量控制在 $560.52\text{t}/\text{a}$ （按实际烟气排放量和 NO_x 控制为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 核算）；

1~3#机组 NO_x 排放总量控制在 $2206.93\text{t}/\text{a}$ 后，华润电力海丰电厂 NO_x 总量尚有 $731.07\text{t}/\text{a}$ 余量。

f) 本次扩建工程新增的 $540.14\text{t}/\text{a}$ 的 NO_x 总量，可从华润电力海丰电厂 NO_x 总量 $731.07\text{t}/\text{a}$ 的余量中调配。

说明：本次扩建的 4#机组污染物排放总量按设计煤种计，其原因为：设计煤种是锅炉厂在设计时所采用的煤种，锅炉厂依据此数据进行锅炉的初步设计和热力计算，确定锅炉的主要运行参数、性能数据、受热面结构形式和布置；设计煤种也是电厂运行时最常用的煤种，更能代表机组建成运行后的污染物的实际排放水平。

（2）废水污染物总量控制

根据前述分析，废水污染物总量控制指标为 COD 和氨氮。根据本工程排水情况，本工程外排水仅为海水淡化系统排水和温排水，主要污染物为温升和余氯。因此，本项目无需申请水污染物总量指标。

4. 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

汕尾市地处粤东沿海，西距深圳市约 200km，距广州市约 300km，现辖陆丰市、海丰、陆河二县和城区，并设立红海湾经济开发试验区和华侨管理区两个经济管理区。汕尾市东邻揭阳市，同惠来县交界；西连惠州市，与惠东县接壤；北接河源市，和紫金县相连；南濒南海，与香港隔海相望。陆域界线南北最宽处 90km，东西最宽处 132km，总面积 5271km²。

汕尾市经济发展迅速，2020 年汕尾市地区生产总值达 1123.811 亿元，增长 4.6%，增速排全省第一。主要经济指标增速排名全省前列。2020 年末，全市户籍总人口 364.10 万人，常住人口 267.28 万人。

小漠镇位于汕尾市以西约 35km，西距深圳市约 197km，距广州市约 290km，东距汕尾市约 180km，水路至香港约 81 海里，北靠广汕公路（324 国道）、深汕高速公路（距离约 14km），海岸线长约 10km。

电厂厂址位于小漠镇东南海湾，距小漠镇直线距离约 2.5km，通过厂址西侧、北侧的地方公路向东可连通深汕高速，向西与广汕公路相连。

4.1.2 地形地貌

厂址位于红海湾西北侧滨海地带，地貌类型分为滨海残丘台地和潮间浅海带。

陆域残丘带的地形起伏较大，低缓丘陵和丘间洼地相间分布，总地势北高南低，厂址北部为旺公山和南蛇山，海拔分别为 179.6m、211.0m；东西部分别为旺公山东南的临海丘陵上的两个凸出岸线的小山包，海拔分别为 38.0m、47.8m，它们之间是 I 级台地、弧状沙滩和海湾。

海域地段位于厂址的东、南侧，可见少量礁石，海底标高一般在 -3.5~-7.5m，最低为 -8.2m。其地貌特征主要为岩岸、沙滩等海岸地貌。岩岸分布于旺公山临海丘陵突出海岸线的两个小山包临海面，由侵入岩、基岩和块石等组成，岩质坚硬，岸线稳定；沙滩位于潮间带，一般宽约 50~70m，以中细砂为主，局部可见中粗砂，滩段内携带泥砂的河流较少且无大河流出口，处于相对稳定状态。

厂址位于大埔—海丰断裂主断裂带东面约 4km 左右，据 1:5 万区域地质图（F—50—39—C，鲘门幅），海丰—梅陇断裂带（属于大埔—海丰断裂的一部分）横贯厂址区域，厂址附近（半径 5km）范围内出露规模较大的 NE 向断裂 6 条，走向 EN50~70°，

倾向 SE 或 NW，倾角 $45\sim 65^\circ$ ，长度一般大于 5km，个别达数十千米。

根据《广东汕尾小漠厂址附近断裂带活动性评价报告》（2007，中国地震局地质研究所），得出的主要结论为：

（1）莲花山断裂带中的西支五华—深圳断裂束为早—中更新世活动断裂，而东支丰顺（大埔）—海丰断裂束是一条前第四纪断层，距厂址约 4km；潮州-汕尾（普宁）断裂西南段（近厂址段）为中更新活动断裂，距厂址约 25km；高要—惠来断裂东段（近厂址段）是前第四纪断层，距厂址至少 35km。

（2）厂址范围内不发育第四纪活动断裂，是由连续稳定的晚侏罗世地层组成，产状 $72^\circ / SE \angle 60^\circ$ ，发育有一组南北向的节理。厂址距丰顺（大埔）—海丰主体断层约 4km 左右。

综上所述，依据《火力发电厂岩土工程勘测技术规程》（DL/T5074-2006）的有关要求，预选厂址位置可以建电厂。

根据《广东省海丰县小漠电厂工程场地地震安全性评价报告》（中国地震局地质研究所（北京中震创业工程科技研究院）广东省工程防震研究院，2008 年 12 月），厂址 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.168g，相应的地震基本烈度为 7 度。

4.1.3 地层岩性特征

根据前期勘测资料，厂址范围内上覆第四系地层主要为人工填土，洪积、海积、坡积、残积成因的淤泥质土、粘性土、砂土及卵石，下覆基岩为各种风化等级的凝灰岩。

现将岩土层按从上到下的顺序分层描述如下：

（1）人工填土

素填土：浅灰、灰白色；稍湿，松散；主要由粉质粘土或石英粉细砂组成，局部混夹少量凝灰岩、花岗岩碎块；人工成因。该层主要分布于废弃油库码头的道路及沙滩后侧鱼塘围岸地段，厚度 1.10~5.70m。

杂填土：灰褐、灰白等杂色；稍湿，松散；成分较杂，主要由砖块、混凝土碎块、生活垃圾等组成；人工成因。该层主要分布于废弃油库的围墙附近地段，厚度 1.00~6.00m。

（2）洪积粉质粘土、漂石

粉质粘土：灰黄、灰白色；湿，可塑；含较多量石英中、粗砂颗粒，局部混夹少量砾石、卵石等，粘性一般；洪积成因。该层主要分布于丘间洼地、沟谷附近地段。

漂石：灰褐、灰白色；稍湿湿，松散；主要成分为凝灰岩、花岗岩等，呈中等风化~微风化状态，颗粒大小悬殊，一般粒径 20~60cm，最大 100~200cm，排列无规则，颗粒之间基本无充填物充填；洪积成因。根据现场调查，该层主要分布于海岸线的岩

滩上。

(3) 海积细砂、卵石

细砂：浅灰、灰白色；饱和，中密，局部呈稍密状态；砂的主要成分为石英，颗粒级配不良，含少量粘粒，局部见较多量贝壳碎片；海积成因。该层主要分布于海滩及海域地段，厚度 0.40~6.70m，标贯击数一般 7~25 击。

卵石：灰白、灰黄色；饱和，松散；成分主要为凝灰岩、砂岩等，呈次圆状~次棱角状，粒径一般 2~6cm，最大大于 10cm，填充多量不等粒石英砂及少量粘粒；海积成因。该层水平方向分布连续性差，呈透镜体状产出，主要分布于沿海岸沙滩后缘地带，厚度 0.80~2.50m。

(4) 海积淤泥、淤泥质土及含淤泥粉砂

淤泥：深灰、灰黑色；饱和，流塑；含有机质，局部混夹少量粉细砂颗粒和珊瑚碎屑，偶见贝壳碎片，略具臭味；海积成因。该层主要分布于海滩及海域地段，厚度 0.50~9.80m，标贯击数一般小于 1 击。

淤泥质土：深灰、灰黑色；饱和，流塑；含较多量腐木碎屑，局部混夹少量中细砂、卵石等，偶见贝壳碎片，略具臭味；海积成因。该层水平方向分布连续性差，呈透镜体状产出，主要分布于海滩及部分海域地段，厚度 0.50~5.90m，标贯击数一般 1~3 击。

含淤泥粉砂：浅灰、灰黑色；饱和，松散，局部呈稍密状态；砂的主要成分为石英，颗粒级配不良，含较多量淤泥和贝壳碎片，具腥臭味；海积成因。该层主要分布于海滩及海域地段，厚度 0.60~5.30m，标贯击数一般 3~17 击。

(5) 海积粘土：深灰、灰黑色；湿，可塑，局部呈软塑状态；含少量粉细砂颗粒，局部混夹少量腐木碎屑和贝壳碎片，土质粘性较好，手捻滑腻；海积成因。该层主要分布于海域地段，厚度 0.80~4.70m，标贯击数一般 3~9 击。

(6) 海积粉质粘土、细砂、中粗砂及卵石

粉质粘土：浅灰、灰白、土黄色；湿，可塑；含较多量石英粉细砂颗粒，局部混夹少量石英砾和卵石，土质粘性一般；海积成因。该层主要分布于海滩及海域地段，厚度 0.70~7.70m，标贯击数一般 6~11 击。

海积细砂：灰色、浅灰色；饱和，松散~稍密；颗粒大小均匀，分选好，级配较差，混少量粘粒，局部有薄层粘土夹层；海积成因。该层主要分布于海滩及海域地段，厚度 1.00~5.24m，标贯击数一般 8~15 击。

海积中粗砂：灰白色，灰黄色为、浅灰色；饱和，中密为主，部分密实，分选性较好，级配较差，磨圆度较好，混少量粘粒，局部混有多量碎石；海积成因。该层主要分布于海滩及海域地段，厚度 0.90~10.50m，标贯击数一般 15~45 击。

海积卵石：黄褐色、灰褐色；稍湿，中密~密实，呈次棱角状，磨圆较差，一般

粒径 1-7cm，密实，充填物为中细砂及粘土；分布范围有限，仅在厂区海域局部地段有分布厚度 0.50~1.40m。

(7) 坡积粉质粘土：土黄、灰黄色；稍湿，硬塑，局部呈坚硬状态；含较多量石英粉细砂颗粒，局部混夹少量砾砂颗粒，土质粘性一般~较差；坡积成因。该层主要分布于坡地，出露于地表，厚度 0.50~2.00m，标贯击数一般 13~17 击。

(8) 残积粉质粘土：灰青、浅灰、灰白色；稍湿，硬塑，局部呈坚硬状态；含较多量石英粉细砂颗粒，土质粘性较差，遇水易软化。该层在场地内广泛分布，厚度 0.70~6.90m，标贯击数一般 15~29 击。

(9) 厂址区基岩（岩性为凝灰岩）

按其风化程度可分为全风化、强风化、中等风化及微风化等四个风化等级，现分述如下：

全风化凝灰岩：浅灰、灰白色；原岩矿物成分除石英外已风化成粘土矿物，岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化，手捏易散，岩质软弱。该层主要分布于厂址陆域地段，海域地段仅零星分布，厚度 1.20~4.00m，标贯击数一般 30~49 击。

强风化凝灰岩：灰青、浅灰、灰白色；原岩矿物成分除石英外大部分已风化成次生矿物，岩芯多呈岩夹土状，夹中等风化岩块，局部呈坚硬土柱状，岩芯遇水易软化，手捏易散，岩质软弱。该层整个场地均有分布，连续性较好，厚度 0.70~22.10m。标贯击数一般大于 50 击，局部由于夹中等风化岩块，标贯击数偏高。

中等风化凝灰岩：浅灰、灰白、灰青色；凝灰结构，块状构造，凝灰质胶结，矿物成分主要为长石、石英及少量暗色矿物组成，岩芯破碎，多呈碎块状，节理裂隙发育，节理倾角多呈 45°、60°，节理面见铁锰质浸染，岩质较软。该层整个场地均有分布，连续性较好，揭露厚度 0.80~12.60m。

微风化凝灰岩：灰青、灰白色；凝灰结构，块状构造，凝灰质胶结，矿物成分主要为长石、石英及少量暗色矿物组成，岩芯较破碎，多呈短柱状和碎块状，节理裂隙较发育，节理倾角多呈 45°、60°，部分节理面见铁锰质浸染，岩质较硬。该层整个场地均有分布，连续性较好，未揭穿。

4.1.4 气候气象特征

汕尾市属于亚热带海洋性气候，年平均风速 2.4m/s，主导风向为 ENE 风，全市雨量充沛，属湿润地区。境内雨季始于 3 月下旬，终于 10 月中旬；常年雨量集中在 4~9 月的汛期，降雨量占全年 80%以上；而自 10 月起至翌年 3 月，雨量度稀少，降雨仅占全年的 15~20%，故春旱、夏涝是汕尾水旱灾害的一般规律。

由于汕尾背山面海，岸线较长，故夏秋季节较易受西太平洋和南海热带气旋(台风)的袭击及影响。资料显示，影响汕尾气候的热带气旋年平均 4.7 个，最多年份 10 个，

气旋带来的狂风、暴雨和海潮，往往酿成风、涝、潮灾害，但其丰沛降水亦可缓和干旱，增加工厂水库蓄水，为次年的早稻等农作物生产储备丰富的水源。

本项目采用的是汕尾气象站（59501）资料，气象站位于广东省汕尾市城区，地理坐标为东经 115.3606E，北纬 22.7917N，海拔高度 16.7 米。汕尾气象站是的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，2002-2021 年气象数据统计情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 汕尾气象站近 20 年的主要气候资料统计（统计年限：2002~2021 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23.0	/	/
累年极端最高气温（℃）		35.5	2005/7/18	38.0
累年极端最低气温（℃）		5.9	2006/1/25	2.2
多年平均气压（hPa）		1011.3	/	/
多年平均相对湿度（%）		76.7	/	/
多年平均降雨量（mm）		1818.2	2020/6/8	291.8
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0	/	/
	多年平均雷暴日数（d）	41.8	/	/
	多年平均冰雹日数（d）	0.1	/	/
	多年平均大风日数（d）	3.5	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向（d）		36.9	2018/9/16	ENE
多年平均风速（m/s）		2.4	/	/
多年主导风向、风向频率（%）		ENE、17.6%		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		3.7	/	/

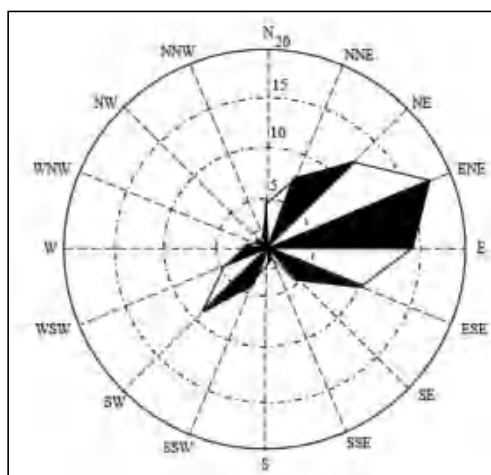


图 4.1-1 汕尾气象站风向玫瑰图（统计年限：2002~2021 年）

4.1.5 区域水文水系

海丰县河涌交错，有赤石、大液、丽江、黄河四大江河，东部濒临碣石湾，西部面向红海湾。境内有长沙湾、高螺湾、九龙湾三大海湾，海岸线 116km。

黄江河是海丰县境内最大的河流，发源于海丰县与惠东县交界处的莲花山脉，流

域面积 1368km²，主河长 67km，主河道天然落差 1054m，多年平均流速 52.78m³/s，黄江河主要功能为农业用水。

大液河属黄江最大支流，发源于莲花山主峰西侧，流域面积 161km²，主河长 34km，主河道天然落差 1338m，多年平均流速 7.41m³/s，主要功能为农业用水。

赤石河发源于峰高 1256m 与惠东交界的白马山，源头山溪河段 7km 叫北坑，进入大安谷地流 6km 至赤石镇大安管区的塘尾，有东坑和鸡笼山两水分别从左右岸汇入。全长 36km，流域面积含鹅埠镇、赤石镇和园墩林场共计 382km²，占全县总面积 17.7%。多年平均流速 17.59m³/s，赤石河主要功能为防洪。

海丰县城母亲河龙津河源于海丰县莲花山南麓，为黄江河的一条小支流，穿过海丰县城后汇入丽江，再注入黄江河的中游下段，再从长沙湾出海，全长 31.5km，集雨面积为 40.47km²。人们把龙津河与它的下游丽江一带合为丽江流域。根据《海丰县水利志》，丽江是海丰县城内的一段长约 8km 的小河流，是黄江下游支流，通过极短的横河与下游龙津河段相接，与黄江下游河段分开成为“人”字形小河出海，所以丽江实质是黄江的下游河段。

红海湾位于广东省汕尾市沿海一个半封闭的海湾，距深圳 100 多公里，水路距香港 81 海里，距高雄 200 海里，距国际航道 11 海里，有“中国观浪第一湾”之称。红海湾属于弱潮流区，一般流速不超过 1.0m/s，据 1982 年 9 月、1983 年 1 月和 1990 年 7 月、1991 年 1 月的周日测流资料，秋季涨潮时表层最大流速 0.38m/s，流向 290°，底层最大流速 0.28m/s，流向 338°，观测时间涨落潮表层均大于底层，落潮流略大于涨潮流。

碣石湾在汕尾市东部海岸。面积约 345 平方公里。因东岸碣石镇得名。碣石湾海滩素有“粤东黄金海岸”之称，以“神、海、沙、石”四者兼备而闻名遐迩。

4.1.6 水文地质条件

(1) 地下水特征

根据地下水的形成条件和赋存特征，将厂区地下水类型分为第四系松散岩土类孔隙水和块状基岩裂隙水。第四系松散岩土类孔隙水主要赋存于第四系冲洪积碎石土和海积砂土层中，块状基岩裂隙水主要赋存于凝灰岩风化裂隙和构造带裂隙中。

场区地下水的补给主要为大气降水和垂直渗入，与海水也有一定联系，通过地表蒸发及向大海排泄。根据前期勘测资料，厂区陆域地段地下水位埋深为 0.60～16.60m，地下水位高程随地形起伏较大。

(2) 地下水腐蚀性

根据前期勘测资料，厂区陆域地段地下水对混凝土结构具微腐蚀；对钢筋混凝土结构中的钢筋，在长期浸水条件下具有微腐蚀性，在干湿交替状态下具有弱腐蚀性。厂区内海水对混凝土结构具有中等腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋，在长期浸水

条件下具有弱腐蚀性，在干湿交替状态下具有强腐蚀性。

考虑场平后场地内水文地质条件将发生较大变化，建议在详勘阶段结合场平情况对地下水腐蚀性进行重点分析。

(3) 不良地质作用

前期勘测资料及现场调查显示厂址区未发现有滑坡、泥石流、地下洞穴、采空区、塌陷等不良地质作用，也未发现有压矿、受保护的古文物等情况。

厂区海域地段存在较厚的饱和砂土层，根据前期勘测资料，在场地发生地震烈度为Ⅶ度的地震时，场地内大部分地段的饱和砂土层将发生液化等级为轻微～中等的砂土液化，厂区建(构)筑物应根据抗震设防类别采取相应的抗液化措施。建议下一阶段勘测进一步评价场地砂土液化问题，并根据判别结果进行液化分区。

厂区海域地段存在厚度较大的淤泥及淤泥质土，其承载力均小于 80kPa，在场地发生地震烈度为Ⅶ度的地震时可能发生软土震陷，建议后期进一步查明场地内的软土震陷问题。

4.1.7 土壤植被

汕尾市内的土壤类型包括水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

境内木本植物有 39 科 115 种，常见的乔木有杉、松、桉、红椎林、稠、荷木、木麻黄、台湾相思、大叶相思、樟、柳、苦楝、油桐、橡胶等。灌木品种主要有桃金娘、野脚木等。人工栽培品种有马尾松、台湾相思、速成桉、茶、楝叶五茱萸等。

农作物主要分为粮食作物和经济作物。粮食作物以水稻、番薯为主，其他还有马铃薯、玉米等旱粮作物；经济作物有蔬菜、果树、花生、甘蔗、大豆、木薯、茶叶、花卉、南药、食用菌等。

4.2 环境空气质量现状评价

4.2.1 环境空气基本污染物现状

本评价将 2021 年定为本次评价的基准年。根据建设单位和评价单位能收集到的数据，选用距本项目厂区为 33km 的汕尾气象站 2021 年基本污染物数据来评价本项目环境空气基本污染物现状，2021 年汕尾市环境空气质量城市点基本污染物数据见表 4.2-1。

表 4.2-1 2021 年汕尾市空气质量监测点污染物数据表(单位：μg/m³，CO 除外)

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
1	2021/1/1	*	*	*	*	*	*
2	2021/1/2	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
3	2021/1/3	*	*	*	*	*	*
4	2021/1/4	*	*	*	*	*	*
5	2021/1/5	*	*	*	*	*	*
6	2021/1/6	*	*	*	*	*	*
7	2021/1/7	*	*	*	*	*	*
8	2021/1/8	*	*	*	*	*	*
9	2021/1/9	*	*	*	*	*	*
10	2021/1/10	*	*	*	*	*	*
11	2021/1/11	*	*	*	*	*	*
12	2021/1/12	*	*	*	*	*	*
13	2021/1/13	*	*	*	*	*	*
14	2021/1/14	*	*	*	*	*	*
15	2021/1/15	*	*	*	*	*	*
16	2021/1/16	*	*	*	*	*	*
17	2021/1/17	*	*	*	*	*	*
18	2021/1/18	*	*	*	*	*	*
19	2021/1/19	*	*	*	*	*	*
20	2021/1/20	*	*	*	*	*	*
21	2021/1/21	*	*	*	*	*	*
22	2021/1/22	*	*	*	*	*	*
23	2021/1/23	*	*	*	*	*	*
24	2021/1/24	*	*	*	*	*	*
25	2021/1/25	*	*	*	*	*	*
26	2021/1/26	*	*	*	*	*	*
27	2021/1/27	*	*	*	*	*	*
28	2021/1/28	*	*	*	*	*	*
29	2021/1/29	*	*	*	*	*	*
30	2021/1/30	*	*	*	*	*	*
31	2021/1/31	*	*	*	*	*	*
32	2021/2/1	*	*	*	*	*	*
33	2021/2/2	*	*	*	*	*	*
34	2021/2/3	*	*	*	*	*	*
35	2021/2/4	*	*	*	*	*	*
36	2021/2/5	*	*	*	*	*	*
37	2021/2/6	*	*	*	*	*	*
38	2021/2/7	*	*	*	*	*	*
39	2021/2/8	*	*	*	*	*	*
40	2021/2/9	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
41	2021/2/10	*	*	*	*	*	*
42	2021/2/11	*	*	*	*	*	*
43	2021/2/12	*	*	*	*	*	*
44	2021/2/13	*	*	*	*	*	*
45	2021/2/14	*	*	*	*	*	*
46	2021/2/15	*	*	*	*	*	*
47	2021/2/16	*	*	*	*	*	*
48	2021/2/17	*	*	*	*	*	*
49	2021/2/18	*	*	*	*	*	*
50	2021/2/19	*	*	*	*	*	*
51	2021/2/20	*	*	*	*	*	*
52	2021/2/21	*	*	*	*	*	*
53	2021/2/22	*	*	*	*	*	*
54	2021/2/23	*	*	*	*	*	*
55	2021/2/24	*	*	*	*	*	*
56	2021/2/25	*	*	*	*	*	*
57	2021/2/26	*	*	*	*	*	*
58	2021/2/27	*	*	*	*	*	*
59	2021/2/28	*	*	*	*	*	*
60	2021/3/1	*	*	*	*	*	*
61	2021/3/2	*	*	*	*	*	*
62	2021/3/3	*	*	*	*	*	*
63	2021/3/4	*	*	*	*	*	*
64	2021/3/5	*	*	*	*	*	*
65	2021/3/6	*	*	*	*	*	*
66	2021/3/7	*	*	*	*	*	*
67	2021/3/8	*	*	*	*	*	*
68	2021/3/9	*	*	*	*	*	*
69	2021/3/10	*	*	*	*	*	*
70	2021/3/11	*	*	*	*	*	*
71	2021/3/12	*	*	*	*	*	*
72	2021/3/13	*	*	*	*	*	*
73	2021/3/14	*	*	*	*	*	*
74	2021/3/15	*	*	*	*	*	*
75	2021/3/16	*	*	*	*	*	*
76	2021/3/17	*	*	*	*	*	*
77	2021/3/18	*	*	*	*	*	*
78	2021/3/19	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
79	2021/3/20	*	*	*	*	*	*
80	2021/3/21	*	*	*	*	*	*
81	2021/3/22	*	*	*	*	*	*
82	2021/3/23	*	*	*	*	*	*
83	2021/3/24	*	*	*	*	*	*
84	2021/3/25	*	*	*	*	*	*
85	2021/3/26	*	*	*	*	*	*
86	2021/3/27	*	*	*	*	*	*
87	2021/3/28	*	*	*	*	*	*
88	2021/3/29	*	*	*	*	*	*
89	2021/3/30	*	*	*	*	*	*
90	2021/3/31	*	*	*	*	*	*
91	2021/4/1	*	*	*	*	*	*
92	2021/4/2	*	*	*	*	*	*
93	2021/4/3	*	*	*	*	*	*
94	2021/4/4	*	*	*	*	*	*
95	2021/4/5	*	*	*	*	*	*
96	2021/4/6	*	*	*	*	*	*
97	2021/4/7	*	*	*	*	*	*
98	2021/4/8	*	*	*	*	*	*
99	2021/4/9	*	*	*	*	*	*
100	2021/4/10	*	*	*	*	*	*
101	2021/4/11	*	*	*	*	*	*
102	2021/4/12	*	*	*	*	*	*
103	2021/4/13	*	*	*	*	*	*
104	2021/4/14	*	*	*	*	*	*
105	2021/4/15	*	*	*	*	*	*
106	2021/4/16	*	*	*	*	*	*
107	2021/4/17	*	*	*	*	*	*
108	2021/4/18	*	*	*	*	*	*
109	2021/4/19	*	*	*	*	*	*
110	2021/4/20	*	*	*	*	*	*
111	2021/4/21	*	*	*	*	*	*
112	2021/4/22	*	*	*	*	*	*
113	2021/4/23	*	*	*	*	*	*
114	2021/4/24	*	*	*	*	*	*
115	2021/4/25	*	*	*	*	*	*
116	2021/4/26	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
117	2021/4/27	*	*	*	*	*	*
118	2021/4/28	*	*	*	*	*	*
119	2021/4/29	*	*	*	*	*	*
120	2021/4/30	*	*	*	*	*	*
121	2021/5/1	*	*	*	*	*	*
122	2021/5/2	*	*	*	*	*	*
123	2021/5/3	*	*	*	*	*	*
124	2021/5/4	*	*	*	*	*	*
125	2021/5/5	*	*	*	*	*	*
126	2021/5/6	*	*	*	*	*	*
127	2021/5/7	*	*	*	*	*	*
128	2021/5/8	*	*	*	*	*	*
129	2021/5/9	*	*	*	*	*	*
130	2021/5/10	*	*	*	*	*	*
131	2021/5/11	*	*	*	*	*	*
132	2021/5/12	*	*	*	*	*	*
133	2021/5/13	*	*	*	*	*	*
134	2021/5/14	*	*	*	*	*	*
135	2021/5/15	*	*	*	*	*	*
136	2021/5/16	*	*	*	*	*	*
137	2021/5/17	*	*	*	*	*	*
138	2021/5/18	*	*	*	*	*	*
139	2021/5/19	*	*	*	*	*	*
140	2021/5/20	*	*	*	*	*	*
141	2021/5/21	*	*	*	*	*	*
142	2021/5/22	*	*	*	*	*	*
143	2021/5/23	*	*	*	*	*	*
144	2021/5/24	*	*	*	*	*	*
145	2021/5/25	*	*	*	*	*	*
146	2021/5/26	*	*	*	*	*	*
147	2021/5/27	*	*	*	*	*	*
148	2021/5/28	*	*	*	*	*	*
149	2021/5/29	*	*	*	*	*	*
150	2021/5/30	*	*	*	*	*	*
151	2021/5/31	*	*	*	*	*	*
152	2021/6/1	*	*	*	*	*	*
153	2021/6/2	*	*	*	*	*	*
154	2021/6/3	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
155	2021/6/4	*	*	*	*	*	*
156	2021/6/5	*	*	*	*	*	*
157	2021/6/6	*	*	*	*	*	*
158	2021/6/7	*	*	*	*	*	*
159	2021/6/8	*	*	*	*	*	*
160	2021/6/9	*	*	*	*	*	*
161	2021/6/10	*	*	*	*	*	*
162	2021/6/11	*	*	*	*	*	*
163	2021/6/12	*	*	*	*	*	*
164	2021/6/13	*	*	*	*	*	*
165	2021/6/14	*	*	*	*	*	*
166	2021/6/15	*	*	*	*	*	*
167	2021/6/16	*	*	*	*	*	*
168	2021/6/17	*	*	*	*	*	*
169	2021/6/18	*	*	*	*	*	*
170	2021/6/19	*	*	*	*	*	*
171	2021/6/20	*	*	*	*	*	*
172	2021/6/21	*	*	*	*	*	*
173	2021/6/22	*	*	*	*	*	*
174	2021/6/23	*	*	*	*	*	*
175	2021/6/24	*	*	*	*	*	*
176	2021/6/25	*	*	*	*	*	*
177	2021/6/26	*	*	*	*	*	*
178	2021/6/27	*	*	*	*	*	*
179	2021/6/28	*	*	*	*	*	*
180	2021/6/29	*	*	*	*	*	*
181	2021/6/30	*	*	*	*	*	*
182	2021/7/1	*	*	*	*	*	*
183	2021/7/2	*	*	*	*	*	*
184	2021/7/3	*	*	*	*	*	*
185	2021/7/4	*	*	*	*	*	*
186	2021/7/5	*	*	*	*	*	*
187	2021/7/6	*	*	*	*	*	*
188	2021/7/7	*	*	*	*	*	*
189	2021/7/8	*	*	*	*	*	*
190	2021/7/9	*	*	*	*	*	*
191	2021/7/10	*	*	*	*	*	*
192	2021/7/11	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
193	2021/7/12	*	*	*	*	*	*
194	2021/7/13	*	*	*	*	*	*
195	2021/7/14	*	*	*	*	*	*
196	2021/7/15	*	*	*	*	*	*
197	2021/7/16	*	*	*	*	*	*
198	2021/7/17	*	*	*	*	*	*
199	2021/7/18	*	*	*	*	*	*
200	2021/7/19	*	*	*	*	*	*
201	2021/7/20	*	*	*	*	*	*
202	2021/7/21	*	*	*	*	*	*
203	2021/7/22	*	*	*	*	*	*
204	2021/7/23	*	*	*	*	*	*
205	2021/7/24	*	*	*	*	*	*
206	2021/7/25	*	*	*	*	*	*
207	2021/7/26	*	*	*	*	*	*
208	2021/7/27	*	*	*	*	*	*
209	2021/7/28	*	*	*	*	*	*
210	2021/7/29	*	*	*	*	*	*
211	2021/7/30	*	*	*	*	*	*
212	2021/7/31	*	*	*	*	*	*
213	2021/8/1	*	*	*	*	*	*
214	2021/8/2	*	*	*	*	*	*
215	2021/8/3	*	*	*	*	*	*
216	2021/8/4	*	*	*	*	*	*
217	2021/8/5	*	*	*	*	*	*
218	2021/8/6	*	*	*	*	*	*
219	2021/8/7	*	*	*	*	*	*
220	2021/8/8	*	*	*	*	*	*
221	2021/8/9	*	*	*	*	*	*
222	2021/8/10	*	*	*	*	*	*
223	2021/8/11	*	*	*	*	*	*
224	2021/8/12	*	*	*	*	*	*
225	2021/8/13	*	*	*	*	*	*
226	2021/8/14	*	*	*	*	*	*
227	2021/8/15	*	*	*	*	*	*
228	2021/8/16	*	*	*	*	*	*
229	2021/8/17	*	*	*	*	*	*
230	2021/8/18	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
231	2021/8/19	*	*	*	*	*	*
232	2021/8/20	*	*	*	*	*	*
233	2021/8/21	*	*	*	*	*	*
234	2021/8/22	*	*	*	*	*	*
235	2021/8/23	*	*	*	*	*	*
236	2021/8/24	*	*	*	*	*	*
237	2021/8/25	*	*	*	*	*	*
238	2021/8/26	*	*	*	*	*	*
239	2021/8/27	*	*	*	*	*	*
240	2021/8/28	*	*	*	*	*	*
241	2021/8/29	*	*	*	*	*	*
242	2021/8/30	*	*	*	*	*	*
243	2021/8/31	*	*	*	*	*	*
244	2021/9/1	*	*	*	*	*	*
245	2021/9/2	*	*	*	*	*	*
246	2021/9/3	*	*	*	*	*	*
247	2021/9/4	*	*	*	*	*	*
248	2021/9/5	*	*	*	*	*	*
249	2021/9/6	*	*	*	*	*	*
250	2021/9/7	*	*	*	*	*	*
251	2021/9/8	*	*	*	*	*	*
252	2021/9/9	*	*	*	*	*	*
253	2021/9/10	*	*	*	*	*	*
254	2021/9/11	*	*	*	*	*	*
255	2021/9/12	*	*	*	*	*	*
256	2021/9/13	*	*	*	*	*	*
257	2021/9/14	*	*	*	*	*	*
258	2021/9/15	*	*	*	*	*	*
259	2021/9/16	*	*	*	*	*	*
260	2021/9/17	*	*	*	*	*	*
261	2021/9/18	*	*	*	*	*	*
262	2021/9/19	*	*	*	*	*	*
263	2021/9/20	*	*	*	*	*	*
264	2021/9/21	*	*	*	*	*	*
265	2021/9/22	*	*	*	*	*	*
266	2021/9/23	*	*	*	*	*	*
267	2021/9/24	*	*	*	*	*	*
268	2021/9/25	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
269	2021/9/26	*	*	*	*	*	*
270	2021/9/27	*	*	*	*	*	*
271	2021/9/28	*	*	*	*	*	*
272	2021/9/29	*	*	*	*	*	*
273	2021/9/30	*	*	*	*	*	*
274	2021/10/1	*	*	*	*	*	*
275	2021/10/2	*	*	*	*	*	*
276	2021/10/3	*	*	*	*	*	*
277	2021/10/4	*	*	*	*	*	*
278	2021/10/5	*	*	*	*	*	*
279	2021/10/6	*	*	*	*	*	*
280	2021/10/7	*	*	*	*	*	*
281	2021/10/8	*	*	*	*	*	*
282	2021/10/9	*	*	*	*	*	*
283	2021/10/10	*	*	*	*	*	*
284	2021/10/11	*	*	*	*	*	*
285	2021/10/12	*	*	*	*	*	*
286	2021/10/13	*	*	*	*	*	*
287	2021/10/14	*	*	*	*	*	*
288	2021/10/15	*	*	*	*	*	*
289	2021/10/16	*	*	*	*	*	*
290	2021/10/17	*	*	*	*	*	*
291	2021/10/18	*	*	*	*	*	*
292	2021/10/19	*	*	*	*	*	*
293	2021/10/20	*	*	*	*	*	*
294	2021/10/21	*	*	*	*	*	*
295	2021/10/22	*	*	*	*	*	*
296	2021/10/23	*	*	*	*	*	*
297	2021/10/24	*	*	*	*	*	*
298	2021/10/25	*	*	*	*	*	*
299	2021/10/26	*	*	*	*	*	*
300	2021/10/27	*	*	*	*	*	*
301	2021/10/28	*	*	*	*	*	*
302	2021/10/29	*	*	*	*	*	*
303	2021/10/30	*	*	*	*	*	*
304	2021/10/31	*	*	*	*	*	*
305	2021/11/1	*	*	*	*	*	*
306	2021/11/2	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
307	2021/11/3	*	*	*	*	*	*
308	2021/11/4	*	*	*	*	*	*
309	2021/11/5	*	*	*	*	*	*
310	2021/11/6	*	*	*	*	*	*
311	2021/11/7	*	*	*	*	*	*
312	2021/11/8	*	*	*	*	*	*
313	2021/11/9	*	*	*	*	*	*
314	2021/11/10	*	*	*	*	*	*
315	2021/11/11	*	*	*	*	*	*
316	2021/11/12	*	*	*	*	*	*
317	2021/11/13	*	*	*	*	*	*
318	2021/11/14	*	*	*	*	*	*
319	2021/11/15	*	*	*	*	*	*
320	2021/11/16	*	*	*	*	*	*
321	2021/11/17	*	*	*	*	*	*
322	2021/11/18	*	*	*	*	*	*
323	2021/11/19	*	*	*	*	*	*
324	2021/11/20	*	*	*	*	*	*
325	2021/11/21	*	*	*	*	*	*
326	2021/11/22	*	*	*	*	*	*
327	2021/11/23	*	*	*	*	*	*
328	2021/11/24	*	*	*	*	*	*
329	2021/11/25	*	*	*	*	*	*
330	2021/11/26	*	*	*	*	*	*
331	2021/11/27	*	*	*	*	*	*
332	2021/11/28	*	*	*	*	*	*
333	2021/11/29	*	*	*	*	*	*
334	2021/11/30	*	*	*	*	*	*
335	2021/12/1	*	*	*	*	*	*
336	2021/12/2	*	*	*	*	*	*
337	2021/12/3	*	*	*	*	*	*
338	2021/12/4	*	*	*	*	*	*
339	2021/12/5	*	*	*	*	*	*
340	2021/12/6	*	*	*	*	*	*
341	2021/12/7	*	*	*	*	*	*
342	2021/12/8	*	*	*	*	*	*
343	2021/12/9	*	*	*	*	*	*
344	2021/12/10	*	*	*	*	*	*

序号	日期	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO (mg/m ³)	NO ₂	O ₃ _8h
345	2021/12/11	*	*	*	*	*	*
346	2021/12/12	*	*	*	*	*	*
347	2021/12/13	*	*	*	*	*	*
348	2021/12/14	*	*	*	*	*	*
349	2021/12/15	*	*	*	*	*	*
350	2021/12/16	*	*	*	*	*	*
351	2021/12/17	*	*	*	*	*	*
352	2021/12/18	*	*	*	*	*	*
353	2021/12/19	*	*	*	*	*	*
354	2021/12/20	*	*	*	*	*	*
355	2021/12/21	*	*	*	*	*	*
356	2021/12/22	*	*	*	*	*	*
357	2021/12/23	*	*	*	*	*	*
358	2021/12/24	*	*	*	*	*	*
359	2021/12/25	*	*	*	*	*	*
360	2021/12/26	*	*	*	*	*	*
361	2021/12/27	*	*	*	*	*	*
362	2021/12/28	*	*	*	*	*	*
363	2021/12/29	*	*	*	*	*	*
364	2021/12/30	*	*	*	*	*	*
365	2021/12/31	*	*	*	*	*	*

根据上述 2021 年连续 1 年的监测数据作为基本污染物环境质量现状分析数据，将基本污染物环境质量现状统计见表 4.2-2。

表 4.2-2 基本污染物环境质量现状统计表 单位：μg/m³

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率 (%)	超标频率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	60	8	13.33	0	达标
	第 98 百分位数日平均	150	10	6.67	/	
	日均浓度范围		6~11	14.00	0	
NO ₂	年平均质量浓度	40	11	27.50	0	达标
	第 98 百分位数日平均	80	23	28.75	/	
	日均浓度范围		4~37	46.25	0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	32	45.71	0	达标
	第 95 百分位数日平均	150	56	37.33	/	
	日均浓度范围		7~123	82.00	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	18	8.67	0	达标
	第 95 百分位数日平均	75	36	48.00	/	

	日均浓度范围		3~66	88.00	0	达标
CO	第 95 百分位数日平均	4000	800	20.00	/	达标
	日均浓度范围		300~900	22.50	0	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	160	138	86.25	0	达标
	8 小时平均浓度范围		28~271	169.38	2.74	超标

根据 4.2-2, 2021 年评价范围内 SO₂ 日均浓度范围为 6~11μg/m³, 最大值占标率为 14.00%; 年均浓度为 8μg/m³, 值占标率为 13.33%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准的要求。

2021 年评价范围内 NO₂ 日均浓度范围为 4~37μg/m³, 最大值占标率为 46.25%; 年均浓度为 11μg/m³, 最大值占标率为 27.50%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准的要求。

2021 年评价范围内 PM_{2.5} 日均浓度范围为 3~66μg/m³, 最大值占标率为 88.00%; 年均浓度为 18μg/m³, 最大值占标率为 8.67%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准的要求。

2021 年评价范围内 PM₁₀ 日均浓度范围为 7~123μg/m³, 最大值占标率为 82.00%; 年均浓度为 32μg/m³, 最大值占标率为 45.71%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准的要求。

2021 年评价范围内 CO 日均浓度范围为 300~900μg/m³, 最大值占标率为 22.50%, 未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准的要求。

2021 年评价范围内 O₃ 8 小时平均浓度范围为 28~271μg/m³, 最大值占标率为 169.38%, 超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 0.6938 倍, 全年超标频率为 2.74%, O₃ 8 小时平均浓度第 90 百分位数能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准。

4.2.2 空气质量达标区判定

本项目位于广东省深圳市深汕特别合作区小漠镇, 评价范围为以项目厂址为中心区域、边长为 50km 的矩形区域, 评价范围涉及深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县 3 个行政区域。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 如项目评价范围涉及多个行政区(县级或以上), 需分别评价各行政区的达标情况, 若存在不达标行政区, 则判定项目所在评价区域为不达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃, 六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。根据《环境空气质量评价技术规范》(HJ 663-2013), 城市环境空气质量评价中各评价时段内污染物的统计指标和统计方法见表 4.2-3。

表 4.2-3 不同评价时段内基本评价项目的统计方法（城市范围）摘选

评价时段	评价项目	统计方法
年评价	城市 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 的年平均	一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算术平均
	城市 SO ₂ 、NO ₂ 24 小时平均第 98 百分位数	按 HJ 663-2013 附录 A.6 计算一个日历年内城市日评价项目的相应百分位数浓度。
	城市 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数	
	城市 CO 24 小时平均第 95 百分位数	
	城市 O ₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数	
注：点位指城市点，不包括区域点、背景点、污染监控点和路边交通点。		

根据汕尾市生态环境局于 2022 年 05 月 27 日发布的《2021 年汕尾市生态环境状况公报》，2021 年全年汕尾市污染物的具体指标情况为：二氧化硫平均值浓度为 8μg/m³，二氧化氮平均值浓度为 11μg/m³，细颗粒物 PM_{2.5} 平均值浓度为 18μg/m³，可吸入颗粒物 PM₁₀ 平均值浓度为 32μg/m³，一氧化碳日均值第 95 百分位数为 800μg/m³，臭氧日最大 8 小时均值第 90 百分位数为 138μg/m³。由此可得二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、细颗粒物 PM_{2.5} 和可吸入颗粒物 PM₁₀ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

根据惠州市生态环境局于 2022 年 06 月 02 日发布的《2021 年惠州市生态环境状况公报》，2021 年，惠州市惠东县二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）达国家一级标准，臭氧（O₃）达国家二级标准；可吸入颗粒物（PM₁₀）达国家二级标准；细颗粒物（PM_{2.5}）达国家二级标准。

深圳市已在深汕特别合作区设置监测站，根据深圳市生态环境局于 2022 年 07 月 04 日发布的《2021 年深圳市生态环境状况公报》，2021 年，深圳市二氧化硫平均浓度 6μg/m³；二氧化氮平均浓度 24μg/m³；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度为 37μg/m³；细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 18μg/m³；一氧化碳平均浓度为 0.6mg/m³；臭氧评价浓度为 130μg/m³，由此可得二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、细颗粒物 PM_{2.5} 和可吸入颗粒物 PM₁₀ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

由此可得，项目评价范围涉及的深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县 3 个行政区域 2021 年二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、细颗粒物 PM_{2.5} 和可吸入颗粒物 PM₁₀ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

因此，项目所在地 2021 基准年环境空气质量属达标区。

4.2.3 其他污染物环境质量现状补充监测

4.2.3.1 补充监测布点与监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.3.2 可知，“监测布点应以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点，如需在一类区进行补充监测，监测点应设置在不受人活动影响的区域”。

本项目引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》于 2022 年 8 月在厂址 A1 和下风向 5km 范围内敏感点 A2 的补充监测数据，监测因子考虑本项目现有工程排放的特征因子。另外，本项目评价范围内涉及大气一类区，引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》于 2022 年 9 月在本项目评价范围内的惠东红树林市级自然保护区大气一类区和汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园大气一类区的环境空气质量现状补充监测数据，主要为监测与本项目排放污染物相关的因子，监测的结果作为大气一类区污染物现状背景值。

监测项目及位置见表 4.2-4 和图 4.2-1~图 4.2-2。

表 4.2-4 环境空气质量现状补充监测布点情况

编号	监测点位置	方位	监测项目
A1	项目区	/	汞及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、TSP、镉及其化合物、六价铬、砷及其化合物、铅及其化合物、HCl、二噁英、非甲烷总烃、氟化物、锰及其化合物
A2	大澳村（靠近南面道路）	西侧 1.18km	
G1	惠东红树林市级自然保护区	西南侧 9.4km	PM ₁₀ 、SO ₂ 、CO、NO ₂ 、O ₃ 、PM _{2.5} 、TSP、汞
G2	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	东北侧 8.14km	

4.2.3.2 监测时间与频率

《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》委托中山市创华检测技术有限公司于 2022 年 8 月 1 日至 2022 年 8 月 7 日对 A1 监测点和 A2 监测点汞及其化合物、NH₃、H₂S、臭气浓度、TSP、镉及其化合物、六价铬、砷及其化合物、铅及其化合物、HCl、非甲烷总烃、氟化物、锰及其化合物浓度现状进行监测，连续监测 7 天；委托江西星辉检测技术有限公司于 2022 年 7 月 28 日至 2022 年 8 月 4 日对 A1 监测点和 A2 监测点二噁英浓度现状进行监测，连续监测 7 天；委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2022 年 9 月 20 日至 2022 年 9 月 26 日对 G1 监测点和 G2 监测点 PM₁₀、SO₂、CO、NO₂、O₃、PM_{2.5}、TSP、汞浓度现状进行监测，连续监测 7 天。具体监测时间及频率见表 4.2-5。

表 4.2-5 各监测因子监测时段与频率

序号	监测因子	1 小时平均浓度	24 小时平均浓度/8 小时平均浓度
1	H ₂ S	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	/
2	NH ₃	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	/
3	汞及其化合物	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
4	臭气浓度	连续监测 7 天，每天采样 4 次，采样时间为 02:00、08:00、14:00、20:00，瞬时采样	/
5	TSP	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
6	镉及其化合物	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
7	六价铬	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
8	砷及其化合物	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
9	铅及其化合物	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
10	HCl	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
11	非甲烷总烃	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	/
12	氟化物	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
13	锰及其化合物	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
14	二噁英	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
15	PM ₁₀	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
16	SO ₂	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
17	CO	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
18	NO ₂	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时
19	O ₃	连续监测 7 天，每天采样 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 8 小时
20	PM _{2.5}	/	连续采样 7 天，每天监测 1 次，每次连续取样 24 小时

采样时对气象条件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速等。

4.2.3.3 监测分析方法

本次环境空气质量现状监测项目分析及检出限详见表 4.2-6。

表 4.2-6 环境空气质量现状监测项目分析及检出限一览表

序号	监测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
1	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定》(HJ549-2016)——离子色谱法	离子色谱仪	0.02mg/m ³
2	NH ₃	《环境空气和废气 氨的测定》(HJ533-2000)——纳氏试剂分光光度法	分光光度计	0.25mg/m ³
3	臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定》(GB/T14675-1993)——三点比较式臭袋法	无臭袋	/
4	TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定》GB/T 15432-1995——重量法	电子天平/十万分之一	0.001mg/m ³
5	铅	《环境空气铅的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T15264-1994 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	原子吸收分光光度计 WFX-210	5×10 ⁻⁴ mg/m ³
6	汞	《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)原子荧光分光光度法(B) 5.3.7.2	原子荧光光度计 AFS-8230	3×10 ⁻³ μg/m ³
7	砷	《环境空气和废气颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法》HJ1133-2020	原子荧光光度计 AFS-8230	0.2ng/m ³
8	镉	《大气固定污染源镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》HJ/T 64.2-2001	原子吸收分光光度计 WFX-210	0.0015μg/m ³
9	锰	《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 年原子吸收分光光度法(B) 3.2.12	原子吸收分光光度计 WFX-210	0.2μg/m ³
10	氟化物	《环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ955-2018	便携式多参数分析仪 DZB-712	0.5μg/m ³
11	氯化氢	《环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法》HJ549-2016	离子色谱仪 CIC-100	(小时值: 0.02mg/m ³ 日均值: 0.002mg/m ³)
12	六价铬	《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 年二苯碳酰二肼分光光度法(B) 3.2.8	紫外可见分光光度计 UV-5200	4×10 ⁻⁵ mg/m ³
13	TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T15432-1995 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号)	电子天平 PX224ZH	0.001mg/m ³
14	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-5200	0.001mg/m ³
15	氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》HJ533-2009	紫外可见分光光度计 UV-5200	0.01mg/m ³
16	臭气浓度	《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》GB/T14675-1993	/	10 (无量纲)
17	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》HJ604-2017	气相色谱仪 GC9600	0.07mg/m ³

序号	监测项目	检测方法	使用仪器	方法检出限
18	二噁英	HJ77.2-2008《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	高分辨双聚焦磁式质谱仪 DFS	/
19	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》HJ482-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	紫外可见分光光度计 N4	小时值： 0.007mg/m ³ 日均值： 0.004mg/m ³
20	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》HJ479-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	紫外可见分光光度计 N4	小时值： 0.005mg/m ³ 日均值： 0.003mg/m ³
21	一氧化碳	《空气质量一氧化碳的测定非分散红外法》GB/T9801-1988	便携式红外线 CO/CO ₂ 分析仪 GXH-3010/3011AE	0.3mg/m ³
22	臭氧	《环境空气臭氧的测定靛蓝二磺酸钠分光光度法》HJ504-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	紫外可见分光光度计 N4	0.01mg/m ³
23	PM _{2.5}	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定重量法》HJ618-2011 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	电子天平 AUW120D	0.010mg/m ³
24	PM ₁₀			0.010mg/m ³



图 4.2-1 空气、地下水及声环境质量现状监测点位布设图



图 4.2-2 空气（大气一类区）环境质量现状监测点位布设图

4.2.4 其他污染物环境质量监测结果与评价

环境空气补充质量现状监测结果气象参数见表 4.2-7，评价区域内环境空气质量现状监测结果见表 4.2-8~4.2-11，各监测因子评价结果见表 4.2-12。

表 4.2-7a 监测期间（2022 年 8 月 1 日至 8 月 7 日）气象参数记录表

检测时间	天气状况	气温℃	风向	气压 kpa	湿度%	风速 m/s
08 月 01 日	晴	33.8	西南	99.8	66	2.1
08 月 02 日	晴	33.5	西南	99.9	63	2.3
08 月 03 日	晴	30.5	东南	100.0	60	2.1
08 月 04 日	阴	30.0	东南	100.0	70	1.9
08 月 05 日	阴	27.5	东南	100.3	72	2.0
08 月 06 日	阴	29.0	东南	100.1	75	2.1
08 月 07 日	晴	32.1	东	99.9	68	1.8

表 4.2-7b 监测期间（2022 年 9 月 20 日至 9 月 26 日）气象参数记录表

日期	采样时段	天气状况	气温℃	气压 kPa	风向	风速 m/s
9 月 20 日	00:00~01:00	晴	26.8	100.2	西南	2.4
	01:00~02:00	晴	26.4	100.2	东南	2.6
	02:00~03:00	晴	26	100.2	南	2.6
	03:00~04:00	晴	25.7	100.2	西南	2.5
	04:00~05:00	晴	25.4	100.1	南	2.4
	05:00~06:00	晴	25.9	100.1	南	2.4
	06:00~07:00	晴	26.4	100.1	西	2.3
	07:00~08:00	晴	26.9	100.1	南	2.3
	08:00~09:00	晴	27.8	100	西南	2.4
	09:00~10:00	晴	28.8	100	西南	2.2
	10:00~11:00	晴	30	99.9	南	2.1
	11:00~12:00	晴	30.7	99.8	西南	2
	12:00~13:00	晴	32.4	99.7	南	1.8
	13:00~14:00	晴	32.9	99.6	西南	1.9
	14:00~15:00	晴	33.4	99.6	南	1.7
	15:00~16:00	晴	34.2	99.5	南	1.9
	16:00~17:00	晴	34.8	99.4	南	2
	17:00~18:00	晴	33.6	99.5	西南	2.1
	18:00~19:00	晴	32.1	99.6	西	2.2
	19:00~20:00	晴	30.7	98.7	南	2
	20:00~21:00	晴	29.8	99.8	西	2.2
	21:00~22:00	晴	29	99.9	南	2.3
	22:00~23:00	晴	28.5	99.9	西南	2.4
	23:00~次日 00:00	晴	27.8	100	西南	2.4
9 月 21 日	00:00~01:00	晴	25.2	100.1	南	2.2
	01:00~02:00	晴	26.7	100.2	南	2
	02:00~03:00	晴	26.4	100.2	南	2.1
	03:00~04:00	晴	26	100.2	东南	2
	04:00~05:00	晴	25.7	100.3	东南	2.3
	05:00~06:00	晴	26.3	100.3	东南	2.4
	06:00~07:00	晴	26.5	100.2	东南	2.5
	07:00~08:00	晴	26.9	100.2	东南	2.3
	08:00~09:00	晴	27.4	100.1	东南	2.1
	09:00~10:00	晴	28.9	100	东南	2
	10:00~11:00	晴	29.9	100	东南	2.1
	11:00~12:00	晴	30.6	99.9	东南	1.9

日期	采样时段	天气状况	气温℃	气压 kPa	风向	风速 m/s
	12:00~13:00	晴	31.9	99.8	东南	1.8
	13:00~14:00	晴	32.9	99.7	东南	1.7
	14:00~15:00	晴	32.1	99.5	东南	1.9
	15:00~16:00	晴	32.7	99.5	东南	1.9
	16:00~17:00	晴	32.6	99.8	东南	1.9
	17:00~18:00	晴	32.1	99.5	东南	1.8
	18:00~19:00	晴	31.8	99.7	东南	2
	19:00~20:00	晴	30.6	99.8	东南	2.1
	20:00~21:00	晴	28.5	99.9	东南	2.2
	21:00~22:00	晴	28	100	南	2.4
	22:00~23:00	晴	27.3	100	南	2.2
	23:00~次日 00:00	晴	27	100.1	南	2.4
9 月 22 日	00:00~01:00	晴	26.7	100.1	东南	2.1
	01:00~02:00	晴	26	100.2	东南	2.4
	02:00~03:00	晴	26.1	100.2	东南	2.4
	03:00~04:00	晴	26.2	100.3	东南	2.3
	04:00~05:00	晴	25.6	100.3	东南	2.4
	05:00~06:00	晴	25.9	100.2	东南	2.3
	06:00~07:00	晴	26.3	100.2	东南	2.3
	07:00~08:00	晴	27	100.1	东南	2.2
	08:00~09:00	晴	27.7	100	东南	2.2
	09:00~10:00	晴	29.3	99.9	东南	2.1
	10:00~11:00	晴	30.3	99.9	东南	2
	11:00~12:00	晴	31.4	99.8	东南	1.9
	12:00~13:00	晴	32	99.7	东南	2
	13:00~14:00	晴	32.1	99.7	东南	1.8
	14:00~15:00	晴	32.3	99.8	东南	1.7
	15:00~16:00	晴	32	99.6	东南	1.7
	16:00~17:00	晴	32.5	99.5	东南	1.8
	17:00~18:00	晴	32.1	99.6	东南	1.9
	18:00~19:00	晴	32	99.6	东南	1.8
	19:00~20:00	晴	30.8	99.8	东南	1.9
	20:00~21:00	晴	30	99.1	东南	2.2
	21:00~22:00	晴	28.8	99.9	东南	2.3
	22:00~23:00	晴	28	100	东南	2
	23:00~次日 00:00	晴	27.9	100	东南	2.2

日期	采样时段	天气状况	气温℃	气压 kPa	风向	风速 m/s
9 月 23 日	00:00~01:00	晴	26.4	100.1	东南	2.1
	01:00~02:00	晴	25	100.4	东南	2.4
	02:00~03:00	晴	25.7	100.2	东南	2.2
	03:00~04:00	晴	26.4	100.2	东南	2.3
	04:00~05:00	晴	26	100.2	东南	2.4
	05:00~06:00	晴	26.8	100.2	东南	2.4
	06:00~07:00	晴	26.9	100.1	东南	2.5
	07:00~08:00	晴	27.3	100.1	东南	2.3
	08:00~09:00	晴	27.7	100	东南	2.1
	09:00~10:00	晴	28.9	100	东南	2
	10:00~11:00	晴	29.9	99.9	东南	1.9
	11:00~12:00	晴	31.4	99.9	东南	1.9
	12:00~13:00	晴	31.6	99.8	东南	1.7
	13:00~14:00	晴	31.8	99.7	东南	1.8
	14:00~15:00	晴	31.5	99.5	东南	1.8
	15:00~16:00	晴	32.4	99.4	东南	1.7
	16:00~17:00	晴	31.9	99.4	东南	1.6
	17:00~18:00	晴	31.1	99.5	东南	1.7
	18:00~19:00	晴	31	99.6	东南	1.8
	19:00~20:00	晴	30.8	99.8	东南	2
	20:00~21:00	晴	30	99.9	东南	2.1
	21:00~22:00	晴	28.5	100	东南	2.2
	22:00~23:00	晴	27.9	100	东南	2.2
	23:00~次日 00:00	晴	27.6	100.1	东南	2.4
9 月 24 日	00:00~01:00	晴	26.1	100.1	东	2.1
	01:00~02:00	晴	26.5	100.2	东	2.3
	02:00~03:00	晴	26	100.2	东	2.4
	03:00~04:00	晴	25.7	100.3	东	2.3
	04:00~05:00	晴	25.4	100.3	东	2.3
	05:00~06:00	晴	25.9	100.2	东	2.2
	06:00~07:00	晴	26.8	100.2	东	2.3
	07:00~08:00	晴	27.1	100.1	东	2.7
	08:00~09:00	晴	27.6	100.1	东	2.4
	09:00~10:00	晴	29.1	100	东	2
	10:00~11:00	晴	30.1	100	东	2.1
	11:00~12:00	晴	30.9	100	东	1.9
	12:00~13:00	晴	30.8	99.9	南	1.7

日期	采样时段	天气状况	气温℃	气压 kPa	风向	风速 m/s
	13:00~14:00	晴	30.8	99.9	东	1.6
	14:00~15:00	晴	30.6	99.8	东	1.5
	15:00~16:00	晴	30.7	99.9	东	1.5
	16:00~17:00	晴	30.8	99.8	东	1.8
	17:00~18:00	晴	30.6	100	东	1.9
	18:00~19:00	晴	30.1	100	东	2
	19:00~20:00	晴	30	100	南	2.2
	20:00~21:00	晴	29.8	100.1	南	1.9
	21:00~22:00	晴	29.1	100	南	2.3
	22:00~23:00	晴	28.7	100	南	2.2
	23:00~次日 00:00	晴	28	100.1	南	2.4
9 月 25 日	00:00~01:00	晴	27.5	100.1	东南	2.5
	01:00~02:00	晴	27	100.1	东南	2.4
	02:00~03:00	晴	26.8	100.3	东南	2.4
	03:00~04:00	晴	26.4	100.2	东南	2.4
	04:00~05:00	晴	26	100.2	东南	2.6
	05:00~06:00	晴	26.9	100.2	东南	2.3
	06:00~07:00	晴	27.1	100.1	东南	2.1
	07:00~08:00	晴	27.4	100.1	东南	2
	08:00~09:00	晴	27.9	100	东南	2
	09:00~10:00	晴	28.6	100	东南	2.1
	10:00~11:00	晴	29.7	99.9	东南	2.1
	11:00~12:00	晴	30.8	99.9	东南	2.2
	12:00~13:00	晴	31.9	99.8	东南	2.1
	13:00~14:00	晴	32.7	99.8	东南	2.4
	14:00~15:00	晴	33	99.7	东南	2.4
	15:00~16:00	晴	33.2	99.6	东南	2.5
	16:00~17:00	晴	33.4	99.7	东南	2
	17:00~18:00	晴	33.5	99.6	东南	2.4
	18:00~19:00	晴	32.7	99.8	东南	2.4
	19:00~20:00	晴	30.3	99.8	东南	2.5
	20:00~21:00	晴	28.9	100	东南	2.3
	21:00~22:00	晴	28.2	100	东南	2.6
	22:00~23:00	晴	27.5	100	东南	2.3
	23:00~次日 00:00	晴	27	100.1	东南	2.3
9 月 26 日	00:00~01:00	晴	26.7	100.1	东南	2.4

日期	采样时段	天气状况	气温℃	气压 kPa	风向	风速 m/s
	01:00~02:00	晴	26.9	100.2	东南	2.2
	02:00~03:00	晴	26	100.2	东南	2.4
	03:00~04:00	晴	25.5	100.3	东南	2.5
	04:00~05:00	晴	25.1	100.3	东南	2.5
	05:00~06:00	晴	25.9	100.2	东南	2.4
	06:00~07:00	晴	26.7	100.2	东南	2.3
	07:00~08:00	晴	27.2	100.1	东南	2.2
	08:00~09:00	晴	27.8	100	东南	1.9
	09:00~10:00	晴	28.8	100	东南	1.8
	10:00~11:00	晴	29.7	99.9	东南	1.9
	11:00~12:00	晴	30.3	99.9	东南	1.9
	12:00~13:00	晴	31.9	99.8	东南	1.6
	13:00~14:00	晴	32.7	99.7	东南	1.7
	14:00~15:00	晴	34.4	99.3	东南	1.7
	15:00~16:00	晴	34.5	99.4	东南	1.9
	16:00~17:00	晴	34.9	99.3	东南	1.8
	17:00~18:00	晴	34.2	99.5	东南	1.9
	18:00~19:00	晴	33.1	99.6	东南	1.6
	19:00~20:00	晴	33.7	99.8	东南	1.8
	20:00~21:00	晴	29.4	99.9	东南	2
	21:00~22:00	晴	28.5	100	东南	2.1
	22:00~23:00	晴	28.1	100	东南	2.1
	23:00~次日 00:00	晴	27.4	100	东南	2.3

表 4.2-8 环境空气质量现状监测结果（1 小时或瞬时值）

检测点位置	检测时间		检测项目及检测结果（单位：mg/m ³ ，臭气浓度无量纲）					
			氨	硫化氢	臭气浓度	氯化氢	氟化物	非甲烷总烃
			小时值	小时值	最大值	小时值	小时值	小时值
A1 项目区	8 月 1 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 2 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 3 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*

检测点位置	检测时间		检测项目及检测结果（单位：mg/m ³ ，臭气浓度无量纲）					
			氨	硫化氢	臭气浓度	氯化氢	氟化物	非甲烷总烃
			小时值	小时值	最大值	小时值	小时值	小时值
	日	08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 4 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 5 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 6 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 7 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
A2 大澳村 （靠近南 面道路）	8 月 1 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 2 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 3 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8 月 4 日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*

检测点位置	检测时间		检测项目及检测结果（单位：mg/m ³ ，臭气浓度无量纲）					
			氨	硫化氢	臭气浓度	氯化氢	氟化物	非甲烷总烃
			小时值	小时值	最大值	小时值	小时值	小时值
	8月5日	20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
		02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8月6日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
	8月7日	02:00-03:00	*	*	*	*	*	*
		08:00-09:00	*	*	*	*	*	*
		14:00-15:00	*	*	*	*	*	*
		20:00-21:00	*	*	*	*	*	*
备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，其检出限见“四、检测方法、使用仪器及检出限。								

表 4.2-9 环境空气质量现状监测结果（日均值）

检测点位置	检测时间	检测项目及检测结果（mg/m ³ ）								
		氯化氢	氟化物	汞	铅	砷	镉	锰	六价铬	TSP
		日均值	日均值	日均值	日均值	日均值	日均值	日均值	日均值	日均值
A1 项目区	08 月 01 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 02 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 03 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 04 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 05 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 06 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 07 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
A2 大澳村（靠近南面道路）	08 月 01 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 02 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 03 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 04 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 05 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 06 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	08 月 07 日	*	*	*	*	*	*	*	*	*
备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限，其检出限见“四、检测方法、使用仪器及检出限。”										

表 4.2-10 环境空气质量现状二噁英监测结果 单位: pg-TEQ/m³

监测点位	监测结果						
	2022.07.28~ 2022.07.29	2022.07.29 ~2022.07.30	2022.07.30~ 2022.07.31	2022.07.31~ 2022.08.01	2022.08.01 ~2022.08.02	2022.08.02~ 2022.08.03	2022.08.03~ 2022.08.04
A1 项目区	*	*	*	*	*	*	*
A2 大澳村 (靠近南面 道路)	*	*	*	*	*	*	*

表 4.2-11 大气一类区环境空气质量现状监测结果

监测项目	采样地点	采样时间	监测结果 (单位: mg/m ³)						
			2022.9.20	2022.9.21	2022.9.22	2022.9.23	2022.9.24	2022.9.25	2022.9.26
二氧化硫	G1	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		日均值	*	*	*	*	*	*	*
	G2	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		日均值	*	*	*	*	*	*	*
二氧化氮	G1	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		日均值	*	*	*	*	*	*	*
	G2	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		日均值	*	*	*	*	*	*	*
一氧化碳	G1	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		日均值	*	*	*	*	*	*	*
	G2	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*

监测项目	采样地点	采样时间	监测结果（单位：mg/m ³ ）						
			2022.9.20	2022.9.21	2022.9.22	2022.9.23	2022.9.24	2022.9.25	2022.9.26
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		日均值	*	*	*	*	*	*	*
臭氧	G1	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		8h 均值	*	*	*	*	*	*	*
	G2	02:00~03:00	*	*	*	*	*	*	*
		08:00~09:00	*	*	*	*	*	*	*
		14:00~15:00	*	*	*	*	*	*	*
		20:00~21:00	*	*	*	*	*	*	*
		8h 均值	*	*	*	*	*	*	*
汞	G1	08:00-16:00	*	*	*	*	*	*	*
	G2	08:00-16:00	*	*	*	*	*	*	*
TSP	G1	00:00-次日 00:00	*	*	*	*	*	*	*
	G2	00:00-次日 00:00	*	*	*	*	*	*	*
PM ₁₀	G1	00:00-次日 00:00	*	*	*	*	*	*	*
	G2	00:00-次日 00:00	*	*	*	*	*	*	*
PM _{2.5}	G1	00:00-次日 00:00	*	*	*	*	*	*	*
	G2	00:00-次日 00:00	*	*	*	*	*	*	*

表 4.2-12 其他污染物环境质量现状（评价结果）表

监测点位	监测点位/m		污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 值占评价 标准(%)	超标率 (%)	评价标准
	X	Y							
A1 项目区	0	0	TSP	24 小时	0.3	*	*	0	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
			氟化物	1 小时	0.02	*	*	0	
				24 小时	0.007	*	*	0	
			H ₂ S	1 小时	0.01	*	*	0	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准
			NH ₃	1 小时	0.2	*	*	0	
				24 小时	0.015	*	*	0	
			HCl	1 小时	0.05	*	*	0	
				24 小时	0.015	*	*	0	
			锰及其化合物	24 小时	0.01	*	*	0	
			臭气浓度	1 小时	20（无纲量）	*	*	0	

监测 点位	监测点位/m		污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 值占评价 标准(%)	超标率 (%)	评价标准
	X	Y							
									93)
			非甲烷总 烃	1 小时	2	*	*	0	《大气污染物综合 排放标准详解》
			汞及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	/
			镉及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	
			六价铬	24 小时	/	*	*	0	
			砷及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	
			铅及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	
			二噁英	24 小时	/	*	*	0	日本标准
A2 大 澳村 (靠 近南 面道 路)	-1190	-160	TSP	24 小时	0.3	*	*	0	《环境空气质量标 准》(GB3095- 2012) 二级标准
			氟化物	1 小时	0.02	*	*	0	
				24 小时	0.007	*	*	0	
			H ₂ S	1 小时	0.01	*	*	0	《环境影响评价技 术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附 录 D 中的标准
			NH ₃	1 小时	0.2	*	*	0	
			HCl	1 小时	0.05	*	*	0	
				24 小时	0.015	*	*	0	
			锰及其化 合物	24 小时	0.01	*	*	0	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554- 93)
			臭气浓度	1 小时	20 (无纲 量)	*	*	0	
			非甲烷总 烃	1 小时	2	*	*	0	《大气污染物综合 排放标准详解》
			汞及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	《环境空气质量标 准》(GB3095- 2012) 二级标准
			镉及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	
			六价铬	24 小时		*	*	0	
			砷及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	
			铅及其化 合物	24 小时	/	*	*	0	
			二噁英	24 小时	/	*	*	0	日本标准
惠东 红树 林市 级自 然保 护区 G1	-9175	-2313	PM ₁₀	24 小时	0.05	*	*	0	《环境空气质量标 准》(GB3095- 2012) 一级标准
			SO ₂	1 小时	0.15	*	*	0	
				24 小时	0.05	*	*	0	
			CO	1 小时	10	*	*	0	
				24 小时	4	*	*	0	
			NO ₂	1 小时	0.2	*	*	0	
				24 小时	0.08	*	*	0	
			O ₃	1 小时	0.16	*	*	0	
				8 小时	0.1	*	*	0	

监测 点位	监测点位/m		污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 值占评价 标准(%)	超标率 (%)	评价标准
	X	Y							
			PM _{2.5}	24 小时	0.035	*	*	0	
			TSP	24 小时	0.12	*	*	0	
			汞	24 小时	/	*	*	0	
汕尾 海丰 莲花 山地 方级 森林 自然 公园 G2	5895	6493	PM ₁₀	24 小时	0.05	*	*	0	
			SO ₂	1 小时	0.15	*	*	0	
				24 小时	0.05	*	*	0	
			CO	1 小时	10	*	*	0	
				24 小时	4	*	*	0	
			NO ₂	1 小时	0.2	*	*	0	
				24 小时	0.08	*	*	0	
			O ₃	1 小时	0.16	*	*	0	
				8 小时	0.1	*	*	0	
			PM _{2.5}	24 小时	0.035	*	*	0	
			TSP	24 小时	0.12	*	*	0	
			汞	24 小时	/	*	*	0	

本项目各监测指标分析如下：

①氯化氢

A1 和 A2 监测点位氯化氢 1 小时浓度、24 小时平均浓度均未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

②NH₃

A1 和 A2 监测点位 NH₃ 的 1 小时浓度未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

③臭气浓度

A1 和 A2 监测点位臭气浓度一次值结果范围为 10~13，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）浓度限值要求。

④TSP

A1 和 A2 监测点位 TSP 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.098~0.153mg/m³ 之间，最大浓度占标率 51%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；G1 和 G2 监测点 TSP 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.061~0.074mg/m³ 之间，最大浓度占标率 61.67%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

⑤氟化物

A1 和 A2 监测点位氟化物的 1 小时和 24 小时浓度未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

⑥H₂S

A1 和 A2 监测点位 H₂S 的 1 小时浓度未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

⑦锰及其化合物

A1 和 A2 监测点位锰及其化合物的 24 小时浓度未检出，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

⑧非甲烷总烃

A1 和 A2 监测点位非甲烷总烃的 1 小时监测浓度结果范围在 0.23~1.05mg/m³ 之间，最大浓度占标率 52.5%，满足《大气污染物综合排放标准详解》相关限值。

⑨汞、镉、砷、铅及其化合物、六价铬和二噁英

汞及其化合物、镉及其化合物、六价铬、砷及其化合物、铅及其化合物和二噁英无相关短期质量标准值，此次空气质量现状评价仅列出现状值，不对其进行评价，各监测点位的汞及其化合物、镉及其化合物、六价铬、砷及其化合物、铅及其化合物的 24 小时浓度均未检出，二噁英的 24 小时监测浓度结果范围在 0.0034~0.044pg-TEQ/m³ 之间。

⑩PM₁₀

G1 和 G2 监测点 PM₁₀ 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.028~0.035mg/m³ 之间，最大浓度占标率 70%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

⑪SO₂

G1 和 G2 监测点 SO₂ 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.009~0.014mg/m³ 之间，最大浓度占标率 28%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

⑫CO

G1 和 G2 监测点 CO 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.5~0.7mg/m³ 之间，最大浓度占标率 17.5%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

⑬NO₂

G1 和 G2 监测点 NO₂ 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.011~0.015mg/m³ 之间，最大浓度占标率 18.75%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

⑭PM_{2.5}

G1 和 G2 监测点 PM_{2.5} 的 24 小时监测浓度结果范围在 0.014~0.019mg/m³ 之间，最大浓度占标率 54.29%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

⑮O₃

G1 和 G2 监测点 O₃ 的 8 小时监测浓度结果范围在 0.054~0.073mg/m³ 之间，最大浓度占标率 73%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值。

4.2.5 小结

(1) 本项目大气评价范围涉及深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县 3 个行政区域，根据《2021 年深圳市生态环境状况公报》、《2021 年汕尾市生态环境状况公报》及《2021 年惠州市生态环境状况公报》，2021 年，深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县均为环境空气质量达标区。因此，判定本项目所在区域 2021 年为环境空气质量达标区。

(2) 根据引用监测结果可知，监测期间，A1 和 A2 监测点位的 NH_3 、 H_2S 、 HCl 、锰及其化合物监测值均满足《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；A1 和 A2 监测点位的臭气浓度监测值均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的新改扩建二级标准；A1 和 A2 监测点位非甲烷总烃的监测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值；A1 和 A2 监测点位 TSP 和氟化物（F）的监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。G1 和 G2 监测点的 PM_{10} 、 SO_2 、 CO 、 NO_2 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、汞监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单一级标准。

4.3 地下水环境质量现状评价

4.3.1 地下水环境现状监测

4.3.1.1 监测布点与监测项目

(1) 监测布点

本项目地下水评价等级为三级，按照导则要求，引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》在本项目附近布设的 6 个监测点，各监测点位置见表 4.3-1 和图 4.2-1。

表 4.3-1 项目地下水环境现状监测布点情况一览表

监测点编号	监测点位置	监测项目	频次
U1	项目区（上游）	水质和水位	监测 1 天，采样 1 次
U2	项目区		
U3	项目区（下游）		
U4	沃仔沟村	水位	
U5	大澳村 1		
U6	大澳村 2		

(2) 监测项目

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等 8 项。

基本因子：水温、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、硫化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铜、锌、锰、铁、镍、溶解性总固体、高锰酸盐

指数、硫酸盐、氯化物、氰化物、总大肠菌群、石油类等 26 项。

4.3.1.2 监测时间与频率

《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2022 年 07 月 29 日 U1~U6 这 6 个监测点位进行地下水环境质量现状监测，每个监测点监测 1 天，采样一次。

4.3.1.3 监测分析方法

本次地下水环境质量现状监测项目分析及检出限详见表 4.3-2。

表 4.3-2 地下水监测项目分析及检出限

序号	项目	检测方法	检出限	主要仪器
1	水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》GB/T13195-1991	/	颠倒式温度计 H-WT
2	pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》HJ1147-2020	/	便携式 pH 计 PH-100
3	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 N4
4	硝酸盐氮	《水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法(试行)》HJ/T346-2007	0.08mg/L	紫外可见分光光度计 N4
5	亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB/T7493-1987	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 N4
6	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2006(8)	/	电子天平 FA2004B
7	挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 N4
8	高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》GB/T11892-1989	0.5mg/L	滴定管
9	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2002 年多管发酵法(B)525(1)	20MPN/L	生化培养箱 LRH-150
10	六价铬	《地下水水质分析方法第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T0064.17-2021	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 N4
11	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法(试行)》HJ970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 N4
12	总硬度	《地下水水质分析方法第 15 部分：总硬度的测定乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T0064.15-2021	3.0mg/L	滴定管
13	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 N4
14	氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡啶酮比色法》DZ/T0064.52-2021	0.002mg/L	紫外可见分光光度计 N4
15	碳酸根	《地下水水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法》DZ/T0064.49-2021	5mg/L	滴定管
16	重碳酸根		5mg/L	
17	氯化物	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》HJ84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 CIC-D100
18	氟化物		0.006mg/L	
19	硫酸盐		0.018mg/L	

序号	项目	检测方法	检出限	主要仪器
20	钾	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11904-1989	0.05mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
21	钠		0.01mg/L	
22	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》GB/T11905-1989	0.02mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
23	镁		0.002mg/L	
24	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11911-1989	0.03mg/L	原子吸收分光光度计 AA-6880
25	锰		0.01mg/L	
26	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	0.04μg/L	原子荧光光谱仪 AFS-8220
27	镍	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ700-2014	0.06μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 7700x
28	铜		0.08μg/L	
29	锌		0.67μg/L	
30	砷		0.12μg/L	
31	镉		0.05μg/L	
32	铅		0.09μg/L	

4.3.2 地下水环境质量现状监测结果与评价

4.3.2.1 监测结果

地下水水位现状监测结果见表 4.3-3，地下水环境质量现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-3 地下水水位现状监测结果

监测项目	监测结果（单位：m）					
	U1 项目区 （上游）	U2 项目区	U3 项目区 （下游）	U4 沃仔沟村	U5 大澳村 1	U6 大澳村 2
井深	*	*	*	*	*	*
静水位埋深	*	*	*	*	*	*
井口高程	*	*	*	*	*	*
水位高程	*	*	*	*	*	*

表 4.3-4 地下水水质现状监测结果

序号	监测项目	监测结果(单位：mg/L，注明者除外)		
		U1 项目区（上游）	U2 项目区	U3 项目区（下游）
1	水温（℃）	*	*	*
2	pH 值（无量纲）	*	*	*
3	氨氮	*	*	*
4	硝酸盐氮	*	*	*
5	亚硝酸盐氮	*	*	*
6	溶解性总固体	*	*	*
7	挥发酚	*	*	*
8	高锰酸盐指数	*	*	*
9	总大肠菌群(MPN/L)	*	*	*
10	六价铬	*	*	*
11	石油类	*	*	*
12	总硬度	*	*	*
13	硫化物	*	*	*
14	氰化物	*	*	*
15	碳酸根	*	*	*
16	重碳酸根	*	*	*
17	氟化物	*	*	*
18	氯化物	*	*	*
19	硫酸盐	*	*	*
20	钾	*	*	*
21	钠	*	*	*
22	钙	*	*	*

序号	监测项目	监测结果(单位: mg/L, 注明者除外)		
		U1 项目区 (上游)	U2 项目区	U3 项目区 (下游)
23	镁	*	*	*
24	铁	*	*	*
25	锰	*	*	*
26	汞 (μg/L)	*	*	*
27	镍 (μg/L)	*	*	*
28	铜 (μg/L)	*	*	*
29	锌 (μg/L)	*	*	*
30	砷 (μg/L)	*	*	*
31	镉 (μg/L)	*	*	*
32	铅 (μg/L)	*	*	*

注: 1、“ND”表示检测结果低于方法检出限;
2、“20L”表示总大肠菌群检测结果低于方法检出限。

4.3.2.2 监测结果评价

(1) 评价方法

地下水环境质量现状评价采用单因子污染指数法。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, 指数值越大, 超标越严重。

对于评价标准为定值的水质因子, 其标准指数计算公式为:

$$P_i = C_i / C_{s,i}$$

式中:

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数, 无量纲;

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

$C_{s,i}$ ——第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子 (如 pH 值), 其标准指数计算公式为:

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

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

式中:

$S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(2) 评价标准

本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的 8.4.1 可知，“对不属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准（如 GB3838、GB5479、DZ/T0920）进行评价。”因此石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体标准值见下表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水环境质量标准限值 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH	6.5~8.5	15	汞	≤0.001
2	总硬度	≤450	16	砷	≤0.01
3	溶解性总固体	≤1000	17	六价铬	≤0.05
4	硫酸盐	≤250	18	镉	≤0.005
5	氯化物	≤250	19	锰	≤0.10
6	铅	≤0.01	20	铁	≤0.3
7	挥发酚	≤0.002	21	铜	≤1.0
8	氟化物	≤1.0	22	锌	≤1.0
9	硫化物	≤0.02	23	银	≤0.05
10	耗氧量	≤3.0	24	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0
11	硝酸盐	≤20	25	钠	≤200
12	亚硝酸盐	≤1.0	26	镍	≤0.02
13	氨氮	≤0.5	27	石油类	≤0.05
14	氰化物	≤0.05			

(3) 评价结果

本项目地下水水质监测项目标准指数见表 4.3-6。

表 4.3-6 地下水水质监测项目标准指数一览表

序号	监测项目	标准指数		
		U1 项目区（上游）	U2 项目区	U3 项目区（下游）
1	pH 值（无量纲）	*	*	*
2	氨氮	*	*	*
3	硝酸盐氮	*	*	*
4	亚硝酸盐氮	*	*	*
5	溶解性总固体	*	*	*
6	挥发酚	*	*	*
7	高锰酸盐指数	*	*	*
8	总大肠菌群(MPN/L)	*	*	*
9	六价铬	*	*	*

序号	监测项目	标准指数		
		U1 项目区（上游）	U2 项目区	U3 项目区（下游）
10	石油类	*	*	*
11	总硬度	*	*	*
12	硫化物	*	*	*
13	氰化物	*	*	*
14	碳酸根	*	*	*
15	重碳酸根	*	*	*
16	氟化物	*	*	*
17	氯化物	*	*	*
18	硫酸盐	*	*	*
19	钾	*	*	*
20	钠	*	*	*
21	钙	*	*	*
22	镁	*	*	*
23	铁	*	*	*
24	锰	*	*	*
25	汞 (μg/L)	*	*	*
26	镍 (μg/L)	*	*	*
27	铜 (μg/L)	*	*	*
28	锌 (μg/L)	*	*	*
29	砷 (μg/L)	*	*	*
30	镉 (μg/L)	*	*	*
31	铅 (μg/L)	*	*	*

从表 4.3-6 的监测结果及标准指数统计结果可知，监测期间，本次监测调查的 3 个水质监测点的氯化物出现超标情况，其他各监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值的要求。

氯化物出现超标主要由于项目场地濒海，部分地段的地下水为咸水。

4.4 声环境质量现状评价

4.4.1 声环境现状监测

4.4.1.1 监测布点

本次扩建机组布设在拟建 3#组西侧扩建端，整体位于华润海丰电厂西北侧区域，项目拟建地 200m 范围内没有声环境敏感点。因华润海丰电厂南侧和东侧厂界临海，无厂界噪声监测条件，兼顾考虑已建机组和扩建机组噪声影响，本项目引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》在华润海丰电厂西侧

和北侧厂界布设的 5 个监测点，各监测点位置见表 4.4-1 和图 4.2-1。

表 4.4-1 本项目声环境现状监测布点情况一览表

序号	监测点位置	测点编号
1	项目厂界东北侧外 1m	N1
2	项目厂界北侧外 1m	N2
3	项目厂界西北侧外 1m	N3
4	项目厂界西侧外 1m	N4
5	项目厂界西南侧外 1m	N5

4.4.1.2 监测时段与频率

《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》委托中山市创华检测技术有限公司于 2022 年 8 月 1 日~2022 年 8 月 2 日进行了噪声监测。昼夜各测一次。监测时间段为昼间 6:00~22:00，夜间 22:00~6:00。

4.4.1.3 监测项目

监测点 N1~N5 监测等效连续 A 声级噪声 Leq (dB(A))。

4.4.2 声环境监测结果与评价

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准，声环境现状监测结果见下表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点 编号	检测位置	检测时间	检测结果 dB(A)	
			昼间	夜间
N1	项目厂界东北侧外 1m	08 月 01 日	57	46
		08 月 02 日	56	45
N2	项目厂界北侧外 1m	08 月 01 日	55	45
		08 月 02 日	54	44
N3	项目厂界西北侧外 1m	08 月 01 日	58	46
		08 月 02 日	59	47
N4	项目厂界西侧外 1m	08 月 01 日	57	44
		08 月 02 日	56	45
N5	项目厂界西南侧外 1m	08 月 01 日	56	47
		08 月 02 日	55	44
标准限值			65	55
气象 条件	08 月 01 日：天气状况：晴 08 月 02 日：天气状况：晴	气温：28.2~33.5℃ 气温：27.3~33.2℃	气压：99.8~100.2kPa 气压：99.9~100.3kPa	风速：1.2~2.1m/s 风速：1.2~2.3m/s

由表 4.4-2 的监测结果可知，监测期间，N1、N2、N3、N4、N5 监测点的昼、夜

间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值的要求。

4.5 土壤环境质量现状调查与评价

4.5.1 土壤环境质量现状监测

4.5.1.1 监测布点与监测项目

本项目土壤环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）7.4 现状监测要求，项目所在地主导风向为 ENE 风，应在占地范围外主导风向的上（项目区外东北面）、下（项目区外西南面）风向各设置 1 个表层样监测点，在占地范围内设置 3 个柱状样监测点和 1 个表层样。

本次扩建 4#机组主厂房区域和废气处理设施布设区位于华润电力海丰电厂拟建 3#机组主厂房区域和废气处理设施布设区西侧，与 3#机组相邻并列布置，具有类比性。本项目引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》在华润电力海丰电厂厂区内及厂外布设的 6 个土壤监测点位，在具体监测布点与监测项目见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 土壤环境质量现状监测布点情况

点位编号	监测点位置	采样位置	监测项目	执行标准
S1	拟建 3#机组主厂房区域	柱状样（分层采样）：0~50cm、50cm-150cm、150-300cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、锌、镍、石油烃、二噁英共 11 项	GB36600-2018
S2	拟建 3#机组废气处理设施布设区	柱状样（分层采样）：0~50cm、50cm-150cm、150-300cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、锌、镍、石油烃、二噁英共 11 项	
S3	拟建 3#机组煤场	柱状样（分层采样）：0~50cm、50cm-150cm、150-300cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃、二噁英共 48 项	
S4	项目区内（现有项目煤场附近空地）	表层样：0~20cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、锌、镍、石油烃、二噁英共 11 项	
S5	项目区外东北	表层样：0~20cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、	属于林

点位编号	监测点位置	采样位置	监测项目	执行标准
	面		锌、镍、石油烃、二噁英共 11 项	地，执行 GB15618-2018
S6	项目区外西南面	表层样：0~20cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、锌、镍、石油烃、二噁英共 11 项	

4.5.1.2 监测时间及频率

《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》的土壤二噁英监测委托江西星辉检测技术有限公司进行监测，其余监测指标委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司进行监测。二噁英的采样时间为 2022 年 7 月 28 日，其余监测指标的采样时间为 2022 年 7 月 29 日。

4.5.1.3 监测分析方法

土壤环境的监测分析方法和检出限详见表 4.5-2。

表 4.5-2 土壤环境质量现状监测项目的监测方法及检出限一览表

序号	项目	检测方法	检出限	主要仪器
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018	/	PH 计 PHSJ-4F
2	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》HJ680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光谱仪 AFS-8220
3	汞		0.002mg/kg	
4	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-6880
5	铅		10mg/kg	
6	镍		3mg/kg	
7	锌		1mg/kg	
8	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-6880
9	六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 AA-6880
10	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 GC-2010Pro
11	苯胺	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.16mg/kg	气质联用仪 GCMS-QP2010SE
12	2-氯苯酚		0.06mg/kg	
13	硝基苯		0.09mg/kg	
14	萘		0.09mg/kg	
15	苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
16	蒽		0.1mg/kg	
17	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
18	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
19	苯并[a]芘		0.1mg/kg	
20	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg	
21	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	

序号	项目	检测方法	检出限	主要仪器
22	氯乙烯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.0µg/kg	气质联用仪 GCMS- QP2010SE
23	氯甲烷		1.0µg/kg	
24	1,1-二氯乙烯		1.0µg/kg	
25	二氯甲烷		1.5µg/kg	
26	反式-1,2-二氯乙烯		1.4µg/kg	
27	1,1-二氯乙烷		1.2µg/kg	
28	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3µg/kg	
29	氯仿		1.1µg/kg	
30	1,1,1-三氯乙烷		1.3µg/kg	
31	四氯化碳		1.3µg/kg	
32	苯		1.9µg/kg	
33	1,2-二氯乙烷		1.3µg/kg	
34	三氯乙烯		1.2µg/kg	
35	1,2-二氯丙烷		1.1µg/kg	
36	甲苯		1.3µg/kg	
37	1,1,2-三氯乙烷		1.2µg/kg	
38	四氯乙烯		1.4µg/kg	
39	氯苯		1.2µg/kg	
40	乙苯		1.2µg/kg	
41	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
42	间, 对-二甲苯		1.2µg/kg	
43	邻-二甲苯		1.2µg/kg	
44	苯乙烯		1.1µg/kg	
45	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2µg/kg	
46	1,2,3-三氯丙烷		1.2µg/kg	
47	1,4-二氯苯		1.5µg/kg	
48	1,2-二氯苯		1.5µg/kg	
49	二噁英	HJ77.4-2008《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	/	高分辨双聚焦磁式质谱仪 DFS

4.5.2 土壤环境质量现状监测结果与评价

4.5.2.1 现状监测结果

土壤理化性质调查结果见表 4.5-3，土壤环境质量监测结果统计见表 4.5-4。



图 4.5-1 土壤环境现状监测布点图

表 4.5-3 监测点位土壤理化性质调查结果一览表

点位		S1 拟建 3#机组主厂房区域	S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区	S3 拟建 3#机组煤场	S4 项目区内（现有项目煤场附近空地）	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
经度		115.040881°E	115.041312°E	115.042273°E	115.045423°E	115.043405°E	115.036143°E
纬度		22.755867°N	22.754273°N	22.751826°N	22.751718°N	22.760035°N	22.752615°N
层次(cm)		0-50cm	0-50cm	0-50cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
现场记录	颜色	红棕	红棕	红棕	红棕	红棕	红棕
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	砂砾含量(%)	*	*	*	*	*	*
	其他异物	*	*	*	*	*	*
	氧化还原电位(mV)	*	*	*	*	*	*
实验室测定	阳离子交换量（ cmol^+/kg ）	*	*	*	*	*	*
	渗透率(mm/min)	*	*	*	*	*	*
	土壤容重(g/cm^3)	*	*	*	*	*	*
	孔隙度(%)	*	*	*	*	*	*

表 4.5-4 土壤环境质量监测点监测结果 单位：mg/kg（备注除外）

监测项目	监测结果(单位：mg/kg，注明者除外)											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内（现有项目煤场附近空地）	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
pH 值（无量纲）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
砷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
汞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

监测项目	监测结果(单位: mg/kg, 注明者除外)											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内 (现有项目煤场附近空地)	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
铜	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
铅	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
镍	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
锌	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
镉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
六价铬	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
石油(C ₁₀ -C ₄₀)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯胺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-氯苯酚	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
硝基苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
萘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[a]蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[b]荧蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[k]荧蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[a]芘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
茚并[1,2,3-cd]芘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二苯并[a,h]蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯甲烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

监测项目	监测结果(单位: mg/kg, 注明者除外)											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内 (现有项目煤场附近空地)	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
1,1-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二氯甲烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
反式-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
顺式-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯仿	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
四氯化碳	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
三氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯丙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,2-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
四氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
乙苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
间, 对-二甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

监测项目	监测结果(单位: mg/kg, 注明者除外)											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内 (现有项目煤场附近空地)	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
邻-二甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,2,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2,3-三氯丙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,4-二氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二噁英	2.9×10^{-6}	/	/	6.1×10^{-6}	/	/	4.4×10^{-6}	/	/	1.2×10^{-5}	1.1×10^{-5}	1.7×10^{-5}
注: “ND” 表示未检出; “/” 表示未检测。												

4.5.2.2 监测结果评价

(1) 评价标准

共设置 6 个土壤监测点位，厂区内 4 个，厂区外 2 个。厂内 4 个监测点位土样执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值的第二类用地标准，厂外 2 个监测点位土样执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值，具体见表 4.5-5。

表 4.5-5a 建设用地土壤污染风险筛选值 mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地	序号	污染物项目	第二类用地
1	pH	/	25	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	26	氯乙烯	0.43
3	汞	38	27	苯	4
4	砷	60	28	氯苯	270
5	铜	18000	29	1,2-二氯苯	560
6	铅	800	30	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	31	乙苯	28
8	铬（六价）	5.7	32	苯乙烯	1290
9	四氯化碳	2.8	33	甲苯	1200
10	氯仿	0.9	34	间二甲苯+对二甲苯	163
11	氯甲烷	37	35	邻二甲苯	222
12	1,1-二氯乙烷	9	36	硝基苯	34
13	1,2-二氯乙烷	5	37	苯胺	92
14	1,1-二氯乙烯	66	38	2-氯酚	250
15	顺 1,2-二氯乙烯	596	39	苯并[a]蒽	5.5
16	反 1,2-二氯乙烯	54	40	苯并[a]芘	0.55
17	二氯甲烷	616	41	苯并[b]荧蒽	5.5
18	1,2-二氯丙烷	5	42	苯并[k]荧蒽	55
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10	43	蒽	490
20	1,1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	44	二苯并[a、h]蒽	0.55
21	四氯乙烯	53	45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
22	1,1,1-三氯乙烷	840	46	萘	25
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	47	二噁英	4×10^{-5}
24	三氯乙烯	2.8			

表 4.5-5b 农用地土壤污染风险筛选值

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

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5≤pH≤6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5
3	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
4		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
5	砷	水田	30	30	25	20
6		其他	40	40	30	25
7	铅	水田	80	100	140	240
8		其他	70	90	120	170
9	铬	水田	250	250	300	350
10		其他	150	150	200	250
11	铜	果园	150	150	200	200
12		其他	50	50	100	100
13	镍		60	70	100	190
14	锌		200	200	250	300

(2) 评价方法

采用单因子污染指数法：

$$P_i = C_i / S_i$$

其中：P_i—土壤环境质量指数；

C_i—土壤环境质量的实测值，mg/kg；

S_i—土壤环境质量评价标准，mg/kg。

(3) 评价结果

土壤环境质量监测点标准指数详见表 4.5-6。

监测结果表明，监测期间，本次监测调查的项目厂区内的 4 个监测点的各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值的第二类用地标准的要求，厂区外的 2 个监测点的各项监测指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值，本项目所在区域土壤环境质量现状良好。

表 4.5-6 土壤环境质量监测点标准指数一览表

监测项目	标准指数											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内（现有项目煤场附近空地）	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
pH 值（无量纲）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
汞	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
铜	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
铅	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
镍	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
锌	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
镉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
六价铬	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
石油(C ₁₀ -C ₄₀)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯胺	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2-氯苯酚	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
硝基苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
萘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[a]蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[b]荧蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[k]荧蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯并[a]芘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

监测项目	标准指数											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内（现有项目煤场附近空地）	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
茚并[1,2,3-cd]芘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二苯并[a,h]蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯甲烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二氯甲烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
反式-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
顺式-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯仿	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
四氯化碳	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
三氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯丙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,2-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
四氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

监测项目	标准指数											
	S1 拟建 3#机组主厂房区域			S2 拟建 3#机组废气处理设施布设区			S3 拟建 3#机组煤场			S4 项目区内（现有项目煤场附近空地）	S5 项目区外东北面	S6 项目区外西南面
	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-50cm	50-150cm	150-300cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm
氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
乙苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
间, 对-二甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
邻-二甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,2,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2,3-三氯丙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,4-二氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二噁英	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

4.6 电磁环境质量现状调查

4.6.1 电磁环境质量现状监测

4.6.1.1 监测布点及监测因子

根据项目特征，按《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）的要求，本次项目在引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》于 2022 年 9 月 5 日在华润电力海丰电厂现有 1、2#变电站及拟建 3#变电站的电磁监测数据的基础上，对拟建 4#变电站 50m 范围内的电磁环境质量进行补充监测，具体监测点位置见表 4.6-1，布点图见图 4.6-1。

表 4.6-1 电磁环境质量现状监测点布置情况一览表

编号	监测点位置	监测因子	监测时间及频次	执行标准	备注
E1	3#变电站东侧边界外 5m	工频电场（电场强度）、工频磁场（磁感应强度）	2022 年 9 月 5 日 监测一次	执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即：工频电场 $\leq 4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$	引用数据
E2	3#变电站南侧边界外 5m				
E3	3#变电站西侧边界外 5m				
E4	3#变电站北侧边界外 5m				
E5	已建变电站东侧边界外 5m				
E6	已建变电站南侧边界处				
E7	已建变电站西侧边界外 5m				
E8	已建变电站北侧边界外 5m				
E9	生产办公楼处				
D1	4#变电站北侧边界外 5m		2022 年 11 月 9 日 监测一次		补充监测
D2	4#变电站西侧边界外 5m				
D3	4#变电站南侧边界外 5m				
D4	4#变电站东侧边界外 5m				

4.6.1.2 监测时间和频次

E1~E9 监测点位于 2022 年 9 月 5 日各监测点位监测 1 次；

D1~D4 监测点位于 2022 年 11 月 9 日各监测点位监测 1 次。

4.6.1.3 监测方法及仪器

监测方法：按《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

E1~E9 监测点监测仪器：电磁辐射分析仪 SEM-600/E-195；

D1~D4 监测点监测仪器：电磁辐射分析仪 NBM-550。



图 4.6-1a 电磁环境现状监测布点图（引用）



图 4.6-1b 电磁环境现状监测布点图（补充监测）

4.6.2 电磁环境质量监测结果与评价

本项目拟建变电站及已建变电站周边工频电磁场环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 4.6-2。

表 4.6-2 本项目周边工频电场、磁感应强度监测结果表

编号	监测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
E1	3#变电站东侧边界外 5m	*	*
E2	3#变电站南侧边界外 5m	*	*
E3	3#变电站西侧边界外 5m	*	*
E4	3#变电站北侧边界外 5m	*	*
E5	已建变电站东侧边界外 5m	*	*
E6	已建变电站南侧边界处	*	*
E7	已建变电站西侧边界外 5m	*	*
E8	已建变电站北侧边界外 5m	*	*
E9	生产办公楼处	*	*
D1	4#变电站北侧边界外 5m	*	*
D2	4#变电站西侧边界外 5m	*	*
D3	4#变电站南侧边界外 5m	*	*
D4	4#变电站东侧边界外 5m	*	*
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值		4000	100

监测结果表明，站场四周工频电场强度为 0.312-1304.4V/m，工频磁感应强度为 0.1224 μ T~4.24 μ T，监测数据均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

5. 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

5.1.1.1 主要污染源

本工程施工期主要建设内容包括主厂房的建设、各类设备的安装、调试等。施工期废气污染源主要包括工地二次扬尘、运输车辆以及燃油动力机械废气等，其中扬尘属于间歇性污染源，运输车辆以及燃油动力机械废气属于流动性污染源。

施工期产生的主要大气污染物为燃料燃烧产生的 CO、SO₂、NO_x、碳氢化合物和烟尘，以及施工过程中产生的扬尘。

5.1.1.2 对大气的环境影响

施工期的大气环境影响主要是施工扬尘的影响。施工扬尘主要来自如下几个方面：

- ①土地平整、打桩、开挖、回填产生的扬尘；
- ②建筑材料（白灰、水泥、沙子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；
- ③施工垃圾的清理及堆放扬尘；
- ④人来车往造成的道路扬尘。

据有关调查表明，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生的，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关。一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20-50m 范围。另外，由于道路的扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度愈快扬尘越大，所以在施工场地，对施工车辆必须实行限速行驶，既减少扬尘，又确保施工安全。

扬尘使大气中悬浮颗粒含量聚增，严重影响景观；施工扬尘使周围植被蒙上厚厚的尘土，影响周边环境的整洁；尤其是雨天，尘土被雨水冲刷到地面，使施工现场泥泞不堪，行人步履艰难；另外，扬尘对施工人员以及施工场地附近单位工作的人员健康都会产生不利影响。

施工期污染源主要为间歇性或流动性污染源，但燃料用量不大，污染源强较小，故施工期燃料燃烧对大气环境的影响不大，而施工扬尘造成的污染也是短期的、局部的，施工完后就会消失，故其对大气环境的影响也是有限的。

5.1.1.3 施工期废气污染源防治措施

根据《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》、《防治城市扬尘污染技术规范》和《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》等文件的相关要求，本环评建议施工单位在施工期间采取以下具体的防尘措施：

①对施工现场进行科学管理，文明施工。砂石料应统一堆放，水泥应设专门库房或料仓堆放，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，文明装卸，防止包装袋破裂、散包。

②开挖和拆迁时，对作业面适当喷水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。开挖的泥土和拆迁的建筑材料和建筑垃圾应及时运走。

③谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎、车身，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

④现场施工搅拌砂浆、混凝土时应尽量做到不洒、不漏、不剩不倒；混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

⑤施工现场要设置围栏或设置部分围栏，减少施工扬尘扩散范围，尽可能减少扬尘对附近居民的影响。风速过大时可考虑停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料采取遮盖等处理措施。

⑥施工过程切实落实 6 个 100%：施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输。

本次扩建项目在现有厂区范围内实施建设，建设期的大气环境影响只在局部发生，属短期污染，其影响会随施工结束而消失，施工期采取上述大气污染防治措施后对环境的影响较小。

5.1.2 施工期水环境影响分析

施工建设期间排放的废水主要来自施工人员的生活污水及各种设备冷却排污水等。施工点排放废水中主要污染因子是 COD_{Cr} 、石油类、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，经过一定的预处理后，其综合废水污染物浓度均不超过《广东省水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级排放标准，建议回用于施工场地，施工结束，污染源即消失，其影响也不存在。

项目施工期间，施工单位应对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染海洋环境。具体措施如下：

（1）施工过程的施工污水中含有大量的泥沙与油类，如未加处理直接排入水道将影响水质，排入土壤则将污染土壤，因此施工废水不得外排，应作简单过滤沉淀处理

后再回用于施工现场；

(2) 机械设备保证完好，防止泄漏油，并控制施工中设备用油的跑、冒、滴、漏；

(3) 施工期工地食堂污水需经隔油、隔渣处理后与生活污水一同进入华润电力海丰电厂现有生活污水处理系统处理。

5.1.3 施工期声环境影响分析

5.1.3.1 施工期噪声源及影响分析

本工程施工期噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如铲平机、压路机、搅拌机和铣刨机等，多为点声源。根据《环境噪声及振动控制工程技术导则》，施工阶段常见施工设备的噪声源强见表 5.1-1。

表 5.1-1 常见施工设备噪声噪声源不同距离声压级（单位：dB（A））

序号	设备名称	距声源 5m	距声源 10m	序号	设备名称	距声源 5m	距声源 10m
1	液压挖掘机	82-90	78-86	10	振动夯锤	92-100	86-94
2	电动挖掘机	80-86	75-83	11	打桩机	95-110	95-105
3	轮式装载机	90-95	85-91	12	静力压桩机	70-75	68-73
4	推土机	83-88	80-85	13	风镐	88-92	83-87
5	移动式发电机	95-102	90-98	14	混凝土输送泵	88-95	84-90
6	各类压路机	80-90	76-86	15	商砼搅拌车	85-90	82-84
7	重型运输车	82-90	78-86	16	混凝土振捣器	80-88	75-84
8	木工电锯	93-99	90-95	17	云石机、角磨机	90-96	84-90
9	电锤	100-105	95-99	18	空压机	88-92	83-88

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_1 + A_2 + A_3 + A_4)$$

式中： $L_A(r)$ 为声源 r 处的 A 声级；

$L_A(r_0)$ 为参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_1 为声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_2 为声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_3 为空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_4 为附加衰减量。

在计算中主要考虑 A_1 声波几何发散引起的 A 声级衰减量，点源其计算式为：

$$A_1 = 20 \lg(r/r_0)$$

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

$$L_{A\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10} \right)$$

多个声源的噪声对同一点的声级公式：

式中： L_{Ai} 为第 i 个噪声源声级（分贝）； n 为声源数。

噪声值与距离的衰减关系见表 5.1-2，各种施工机械施工期噪声预测结果及建筑施工现场界环境噪声排放标准见表 5.1-3，由预测结果可以看出，在距离本项目的边界 100 米处，土石方阶段、打桩阶段、结构阶段以及装修阶段的昼间噪声值均可以符合《建筑施工现场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）》（昼间 ≤ 70 dB(A)）的要求，但夜间噪声会超标。

表 5.1-2 噪声值与距离的衰减关系

距离 r/r_0 (m)	2	4	8	12	16	20	30	40
A_1 dB(A)	6.0	12.0	18.1	21.6	24.1	26.0	29.5	32.0

表 5.1-3 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值（单位：dB(A)）

设备名称	距离源点 $r_0=5m$	各距离噪声预测值								
		r	10 m	20 m	40 m	60 m	80 m	100 m	150 m	200m
		r/r_0	2	4	8	12	16	20	30	40
液压挖掘机	86	/	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0
电动挖掘机	83	/	77.0	71.0	64.9	61.4	58.9	57.0	53.5	51.0
轮式装载及	92.5	/	86.5	80.5	74.4	70.9	68.4	66.5	63.0	60.5
推土机	85.5	/	79.5	73.5	67.4	63.9	61.4	59.5	56.0	53.5
移动式发电机	98.5	/	92.5	86.5	80.4	76.9	74.4	72.5	69.0	66.5
各类压路机	85	/	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0
重型运输车	86	/	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0
木工电锯	96	/	90.0	84.0	77.9	74.4	71.9	70.0	66.5	64.0
电锤	100	/	96.5	90.5	84.4	80.9	78.4	76.5	70.5	68
振动夯锤	96	/	90.0	84.0	77.9	74.4	71.9	70.0	66.5	64.0
打桩机	100	/	99.0	93.0	86.9	83.4	80.9	79.0	70.5	68
静力压桩机	72.5	/	66.5	60.5	54.4	50.9	48.4	46.5	43.0	40.5
风镐	90	/	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
混凝土输送泵	91.5	/	85.5	79.5	73.4	69.9	67.4	65.5	62.0	59.5
商砼搅拌车	87.5	/	81.5	75.5	69.4	65.9	63.4	61.5	58.0	55.5
混凝土振捣器	84	/	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0
云石机、角磨机	93	/	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	63.5	61.0
空压机	90	/	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
执行标准：《建筑施工现场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）》（昼间 ≤ 70 dB(A)，夜间 ≤ 55 dB(A)）										

由表 5.1-3 可知，单台施工机械约在 150m~200m 以内昼间噪声值才基本能达到施

工阶段场界噪声限值。施工期间，施工机械是组合使用的，噪声影响更大。施工期间应严格控制施工期的噪声。另外，各种施工车辆运行产生的交通噪声短期内将对道路沿线产生一定影响。

5.1.3.2 施工期噪声防治措施

根据以上施工期噪声影响分析，要求项目在施工期采取以下相应措施：

(1) 施工期间必须按《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求对施工时间进行控制，在晚上 22 时至第二天早上 6 时和中午 12 时至 14 时，不得进行高噪声作业，若必须夜间进行高噪声施工，须有区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并提前公示。

(2) 施工单位应尽量选用先进的施工工艺和低噪声设备。加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的状态。

(3) 施工单位应合理安排施工时间和施工场所，高噪声作业区应远离声环境敏感区，并对设备定期保养，严格操作规范。

(4) 尽可能以钻桩机代替冲击打桩机，以焊接代替铆接，以液压工具代替气压冲击工具。

(5) 合理安排高噪声设备运行时间，禁止高噪声设备在作息时间作业。

(6) 建设单位应根据国家卫生部、国家劳动总局颁布的《工业企业噪声卫生标准》合理安排工作人员，或穿插安排高、低噪声环境的作业，给工人以恢复听力的时间。在高声源附近长时间工作的工人应采取劳动保护措施，或适当减少劳动时间。

(7) 应与周围单位、居民建立良好关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前做好安民告示，取得社会的理解和支持。

(8) 本项目施工区 200m 范围内无噪声敏感点，但仍要加强施工作业管理，禁止夜间施工，尽可能降低施工设备的噪声影响，随着施工期的结束，施工噪声带来的影响将随之结束。经采取上述措施后，本项目施工期噪声对周边环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

本工程建设期产生的生活垃圾、施工垃圾、维修垃圾，进入水体会造成污染，所以均要求组织回收、分类、贮藏和处理，其中可利用物料，应重点利用或提交收购，如多数纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应交由环卫部门妥善进行无害化处理（焚烧、填埋等）。

施工期间工地会产生的余泥、渣土、地表开挖的余泥、施工剩余废物料等。如不妥善处理这些建筑固体废弃物，则会阻碍交通，污染环境。在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途洒漏泥土，污染街道，影响市容和交通。

弃土在堆放和运输过程中，如不妥善处置，则会阻碍交通，污染环境。开挖弃土

的清运车辆行走市区道路，不但会给沿线地区增加车流量，造成交通堵塞，泥土的撒漏也会给城市环境卫生带来危害。开挖弃土如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，则会造成水土流失。在市区的施工场地上，雨水径流易以“黄泥水”的形式进入市政排水沟，沉积后将堵塞排水沟。同时泥浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染。

本工程建设期应执行深汕合作区有关余泥、渣土排放的管理规定，办理好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弃置固体废物。外运的余泥渣土应弃于具有完善水土保持措施的弃土场。

为减少生活垃圾和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）对于生活垃圾的处理，施工区域内应设置垃圾收集容器，派人专门收集，交由环卫部门进行处理；

（2）施工单位必须按规定办理好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；

（3）车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶；

（4）对可再利用的废料，如木材、钢筋等，应进行回收，以节省资源；

（5）对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的固废倾倒场；

（6）对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；

（7）实施全封闭型施工，尽可能使施工期间的污染和影响控制在施工场地范围内，尽量减少对周围环境的影响；

（8）施工车辆的物料运输应尽量避免敏感点的交通高峰期，并采取适当防治措施，减轻物料运输的交通压力和物料泄漏，以及可能导致的二次扬尘污染；

（9）严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑垃圾中处置。

采取上述措施后，本项目建设期产生的固体废物对周围环境不会产生明显的不良影响。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

5.1.5.1 生态环境影响

本项目施工期间，施工场地的开挖，以及施工便道的开辟等各种工程行为，将导致项目占用土地受到不同程度的扰动和破坏。本项目的建设施工将使拟建区域原有的生态环境发生变化，这些影响主要表现在水土流失、植被破坏、生境干扰、生物多样性

性影响等。

5.1.5.2 生态环境保护措施

针对施工期对环境的影响，建议采取以下生态环境保护措施。

(1) 水土流失防治

施工期内水土流失防治措施主要体现在 4 个方面：

①土建施工过程中的防护，如坡度较大的区域进行施工时，应控制好坡度及距离，必要时设置浆砌块石挡墙。施工厂区可采取围墙封闭、设置排水沟、沉沙地、雨水管道等；

②动土区域的临时防护，可采取块石、草包袋、临时围墙、暗沟拦挡等措施，或在动土区撒播草籽临时绿化等；

②土石方平衡，本项目挖方主要产生于厂址覆盖层的剥离，建设施工期应制定详细的施工方案，合理施工期土石方平衡，部分土方用于厂区平填和后期绿化，其余应全部及时转移至集中排土场，不在厂区堆积，以防施工期遇到雨季造成雨水对土体的冲刷。

④清场处理，施工后期工程完成后，应采取场地清理、土地平整、植树种草等措施，尽快对裸露地表进行植被恢复。

(2) 土壤条件恢复

除建设用地外，工程区内其他区域均应考虑进行土壤状况的保护及地表植被的恢复。由于施工期间的机械碾压和人员践踏，作业区土壤被压实，另有部分区域土壤被扰动，土壤条件及生产力受到影响。因此，可考虑将这些区域内表层土壤移至别处，待施工结束后再重新覆盖原处，以减少工程对土壤条件的影响，有利于植被恢复。

另外项目的建设在各车间及道路等有可能涉及到水污染渗漏到土壤中而导致土壤污染的地面，应采取粘土铺底，上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，进行防渗防漏。

(3) 植被保护措施

施工开始前，建议对施工人员首先进行生态环境保护业务培训；并要求施工方配备现场生态环境管理监督人员；加强生态环境的管理措施，提高施工人员的环保意识。做好施工中的植被保护工作，尽量减少施工人员进入施工范围以外区域特别是对周边山地活动的频次，以减少对沿线土壤与植被的影响和破坏。

(4) 植被生态环境恢复措施

本项目建设过程中，尽量选择原有道路，不另开辟新路。若因工程需要使用临时道路，施工结束后，应及时对其予以清理并进行植被恢复，在道路路基边坡的两侧栽植绿化树木，或营造灌木、草丛防护带。

(5) 建设用地绿化措施

本项目在建成后厂区内应按照有关规定进行绿化，包括工程区绿化和周边区域的

绿化；绿化要与建筑及周围环境相协调，可选择适应能力较强、生长速度较快、对有害气体抗性较强的植物种。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 污染气象条件

5.2.1.1 气象站基本信息

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的一级评价要求，本评价调查了汕尾气象站近 20 年（2002~2021 年）的主要气候统计资料以及 2021 年连续一年的逐日、逐次的常规气象观测资料。汕尾气象站是国家一般气象站，位于广东省汕尾市城区东涌镇东石村站前路（经度：115.3606E 纬度：22.7917N），与本项目的距离为 33km，小于 50km；两地自然气候条件基本一致，属同一气候区，本气象资料具有代表性。本评价收集的气象资料满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

汕尾气象站基本信息如表 5.2-1 和表 5.2-2 所示。

表 5.2-1 观测气象数据信息一览表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
汕尾气象站	59501	国家一般气象站	115.3606E	22.7917N	33	16.7	2021	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 5.2-2 模拟气象数据信息

模拟点中心坐标		相对厂址中心点的距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度	33	2021	WRF 模式	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速
115.3606E	22.7917N				

5.2.1.2 汕尾市近 20 年主要气候资料统计

汕尾市属于亚热带海洋性气候，年平均风速 2.4m/s，主导风向为 ENE 风，全市雨量充沛，属湿润地区。境内雨季始于 3 月下旬，终于 10 月中旬；常年雨量集中在 4~9 月的汛期，降雨量占全年 80%以上；而自 10 月起至翌年 3 月，雨量度稀少，降雨仅占全年的 15~20%，故春旱、夏涝是汕尾水旱灾害的一般规律。

由于汕尾背山面海，岸线较长，故夏秋季节较易受西太平洋和南海热带气旋(台风)

的袭击及影响。资料显示，影响汕尾气候的热带气旋年平均 4.7 个，最多年份 10 个，气旋带来的狂风、暴雨和海潮，往往酿成风、涝、潮灾害，但其丰沛降水亦可缓和干旱，增加工厂水库蓄水，为次年的早稻等农作物生产储备丰富的水源。

本项目采用的是汕尾气象站（59501）资料，气象站位于广东省汕尾市城区，地理坐标为东经 115.3606E，北纬 22.7917N，海拔高度 16.7 米。汕尾气象站是的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2002-2021 年气象数据统计分析。

汕尾气象站气象资料整编表详见表 5.2-3，近二十年风向玫瑰如图 5.2-1 所示。

表 5.2-3 汕尾气象站近 20 年的主要气候资料统计（统计年限：2002~2021 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23.0	/	/
累年极端最高气温（℃）		35.5	2005/7/18	38.0
累年极端最低气温（℃）		5.9	2006/1/25	2.2
多年平均气压（hPa）		1011.3	/	/
多年平均相对湿度（%）		76.7	/	/
多年平均降雨量（mm）		1818.2	2020/6/8	291.8
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0	/	/
	多年平均雷暴日数（d）	41.8	/	/
	多年平均冰雹日数（d）	0.1	/	/
	多年平均大风日数（d）	3.5	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向（d）		36.9	2018/9/16	ENE
多年平均风速（m/s）		2.4	/	/
多年主导风向、风向频率（%）		ENE、17.6%		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		3.7	/	/

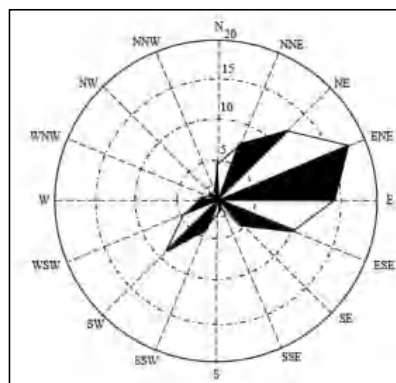


图 5.2-1 汕尾气象站风向玫瑰图（统计年限：2002~2021 年）

5.2.1.3 汕尾 2021 年地面气象资料

由汕尾气象站 2021 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料进行统计分析，包括：温度、风向、风速、总云量和低云量数据。

(1) 温度

从图表中可知，2021 年汕尾气温大致在 15.01~29.64℃ 之间变化，平均气温 23.85℃，气温的季节性变化明显。

表 5.2-4 汕尾市 2021 年平均温度的月变化（单位：℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度 (℃)	15.01	18.56	20.76	23.31	28.17	28.01	29.29	28.68	29.64	25.44	21.43	17.93

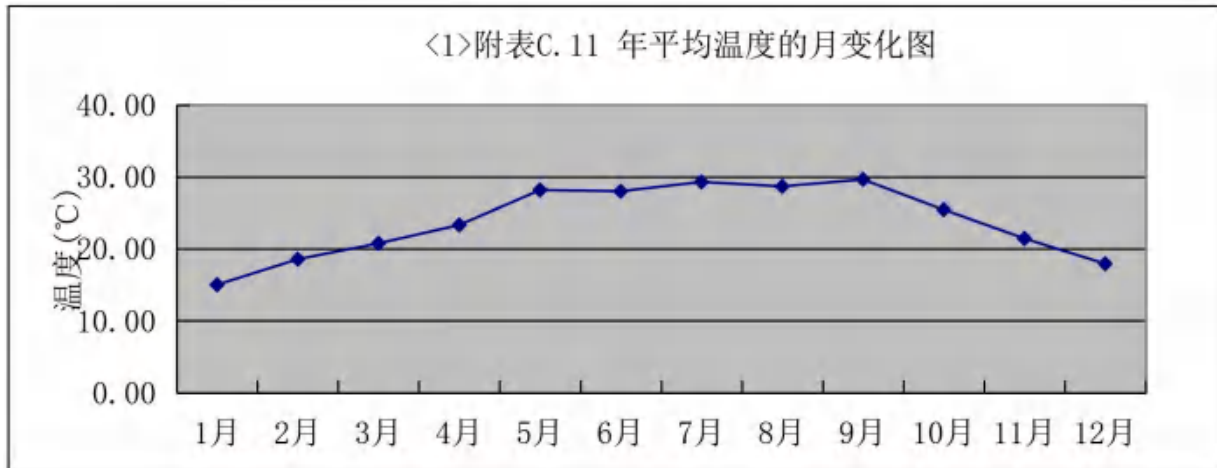


图 5.2-2 汕尾市 2021 年平均温度月变化曲线图

(2) 风速

从图表中可知，2021 年汕尾市风速大致在 2.11~3.02m/s 之间变化，平均风速为 2.42m/s，夏初风速较大，冬末风速较小

表 5.2-5 汕尾市 2021 年平均风速月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	2.21	2.11	2.27	2.44	3.02	2.66	2.45	2.53	2.31	2.61	2.27	2.22

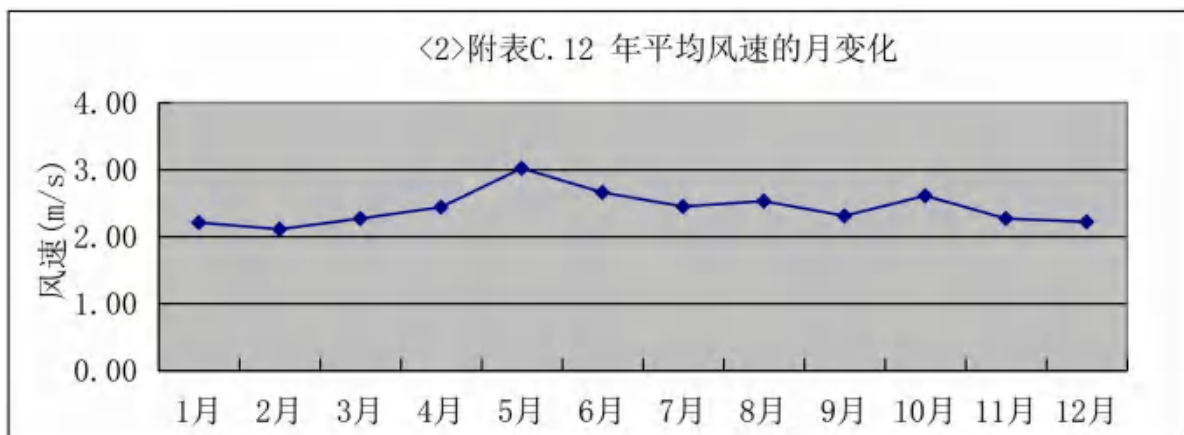


图 5.2-3 汕尾市 2021 年平均风速月变化曲线图

表 5.2-6 汕尾市 2021 年季小时平均风速的日变化

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.88	1.84	1.94	1.98	1.82	1.85	1.78	2.05	2.47	2.73	3.03	3.15
夏季	1.99	2.03	2.02	1.87	1.79	1.78	1.82	1.99	2.41	2.89	3.09	3.30
秋季	1.93	1.84	1.82	1.86	1.87	1.78	1.85	2.15	2.54	2.83	2.86	3.03
冬季	1.78	1.83	1.78	1.85	1.76	1.71	1.78	1.94	2.24	2.57	2.58	2.56
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.34	3.59	3.70	3.78	3.57	3.30	2.91	2.62	2.26	2.17	2.13	1.96
夏季	3.56	3.69	3.66	3.55	3.29	2.89	2.59	2.29	2.10	2.19	2.17	2.12
秋季	3.15	3.30	3.28	3.25	2.92	2.68	2.39	2.34	2.08	1.99	2.00	1.84
冬季	2.77	3.07	3.01	2.86	2.77	2.50	2.09	1.83	1.78	1.77	1.73	1.76

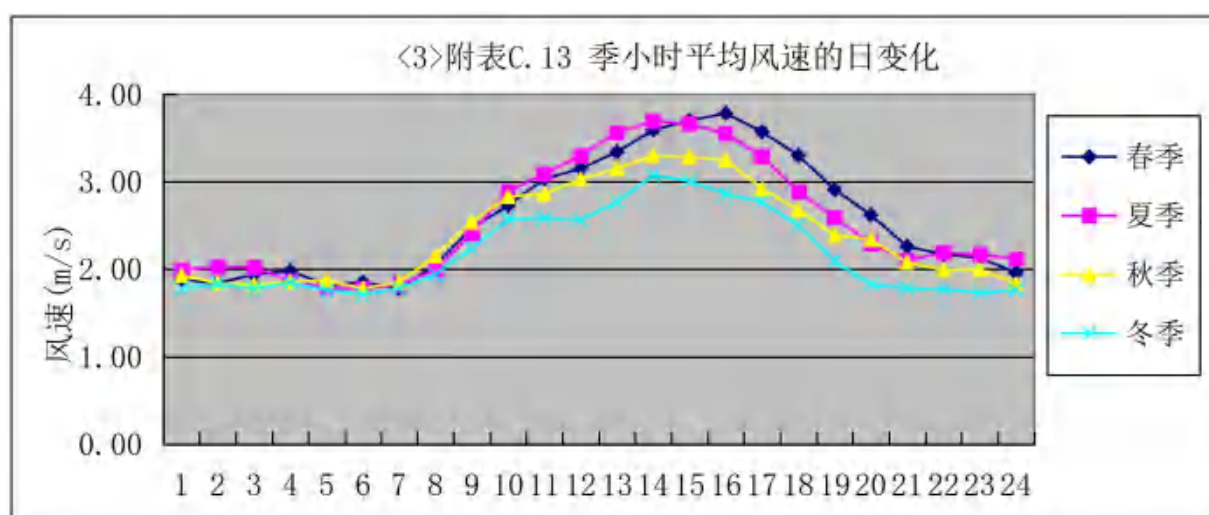


图 5.2-4 汕尾市 2021 年季小时平均风速日变化情况

③风向

评价区域各风向年均风频的月、季变化及年均风频见表 5.2-7，风频率玫瑰图见图 5.2-5，风速玫瑰图见图 5.2-6。由图表可见，从各季节风向分布来看，春季以东北风、东北偏东为主，出现频率为 14.90%和 14.27%；夏季以西南偏南、南风为主，出现频率分布为 21.24%和 14.09%；秋季以东北偏东、东风为主，出现频率为 27.06%和 18.04%；冬季同样以东北风、东北偏东为主，出现频率为 26.48%和 16.30%。由风频分布可见，项目所在地区盛行风为东北风，大气污染物主要向西南方输送。

表 5.2-7 汕尾市 2021 年全年年均风频的月变化和年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	19.89	9.14	22.04	17.34	16.40	1.48	0.13	0.40	1.21	2.28	2.55	1.08	1.08	0.81	1.21	1.75	1.21
二月	8.93	8.78	22.02	19.20	19.20	1.93	0.45	0.30	2.38	3.57	3.87	1.04	0.60	0.15	1.79	2.23	3.57
三月	8.06	7.39	19.76	18.41	18.95	1.48	0.81	0.81	8.74	5.11	3.90	1.88	1.48	0.67	0.67	1.34	0.54
四月	5.42	4.31	20.97	19.72	25.28	2.22	0.28	0.56	4.86	5.97	4.86	1.53	0.97	0.97	0.28	1.11	0.69
五月	2.02	1.88	4.17	4.84	7.66	0.67	0.40	3.49	28.09	29.84	12.23	1.48	1.88	0.27	0.40	0.54	0.13
六月	3.61	3.75	14.58	11.25	9.58	1.11	0.28	0.42	13.89	21.25	12.36	1.81	2.92	0.56	0.83	0.97	0.83
七月	5.11	4.44	15.99	7.93	12.63	1.88	0.94	1.88	10.89	19.89	9.01	3.23	2.15	0.94	1.21	1.34	0.54
八月	6.18	3.90	8.06	5.91	8.60	0.54	0.67	1.88	17.47	22.58	13.44	4.97	3.36	0.40	0.81	0.94	0.27
九月	8.06	9.17	19.03	11.39	14.58	1.39	0.42	0.42	7.08	13.19	6.53	2.36	1.94	1.11	1.39	1.81	0.14
十月	24.33	10.35	30.38	15.19	10.48	0.67	0.13	0.13	0.54	0.13	0.13	0.13	0.27	0.00	1.34	4.44	1.34
十一月	21.53	8.61	31.67	13.89	11.39	0.56	0.28	0.28	0.83	1.81	0.97	1.81	0.83	1.25	0.28	3.33	0.69
十二月	17.61	15.86	34.95	12.63	10.22	0.54	0.00	0.27	1.08	1.48	0.54	0.54	0.13	0.13	0.40	2.82	0.81
春季	5.16	4.53	14.90	14.27	17.21	1.45	0.50	1.63	13.99	13.72	7.02	1.63	1.45	0.63	0.45	1.00	0.45
夏季	4.98	4.03	12.86	8.33	10.28	1.18	0.63	1.40	14.09	21.24	11.59	3.35	2.81	0.63	0.95	1.09	0.54
秋季	18.04	9.39	27.06	13.51	12.13	0.87	0.27	0.27	2.79	4.99	2.52	1.42	1.01	0.78	1.01	3.21	0.73
冬季	15.69	11.34	26.48	16.30	15.14	1.30	0.19	0.32	1.53	2.41	2.27	0.88	0.60	0.37	1.11	2.27	1.81
全年	10.92	7.29	20.27	13.08	13.69	1.20	0.40	0.91	8.15	10.65	5.88	1.83	1.47	0.61	0.88	1.88	0.88

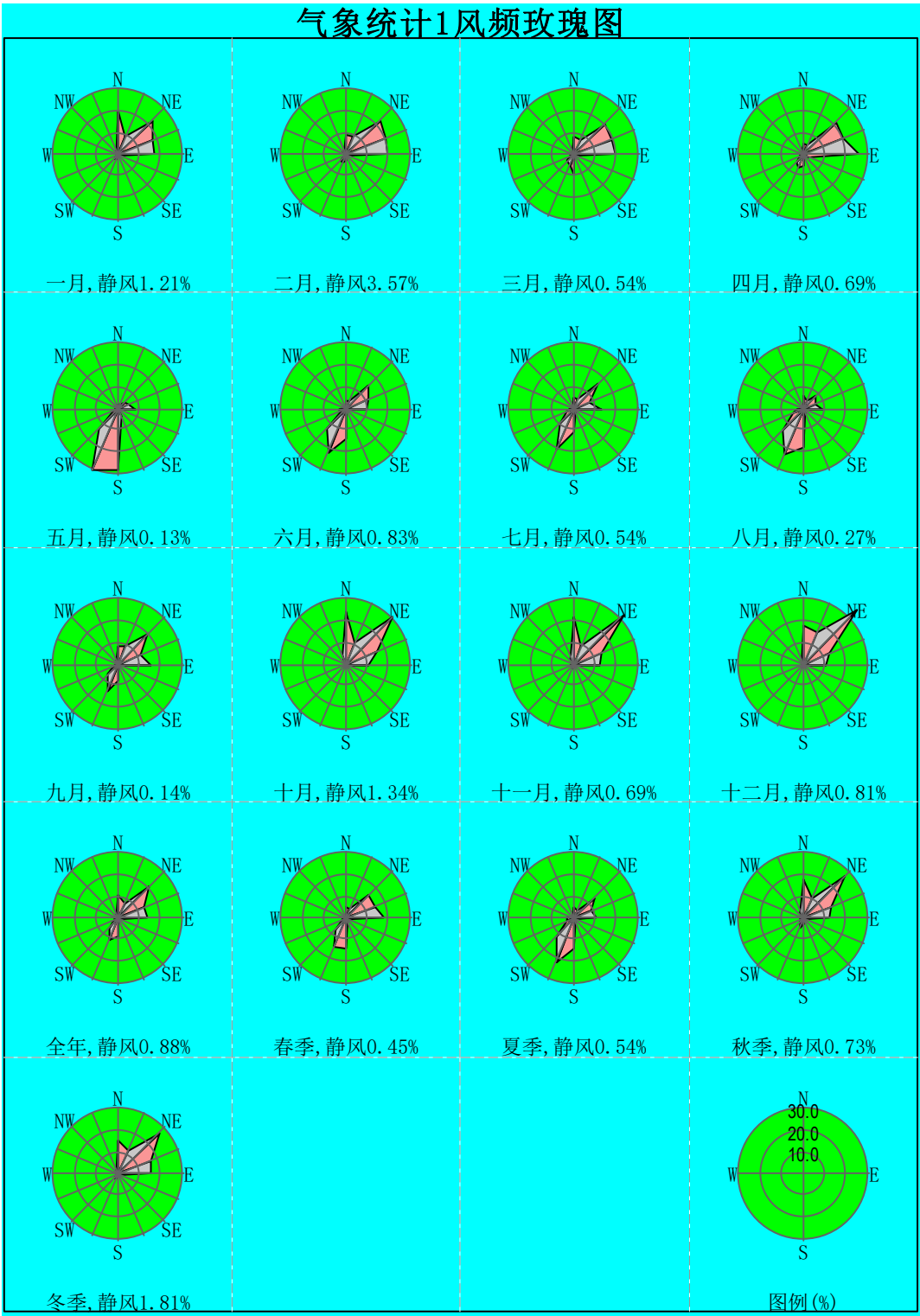


图 5.2-5 汕尾市 2021 年风向频率图

气象统计1风速玫瑰图

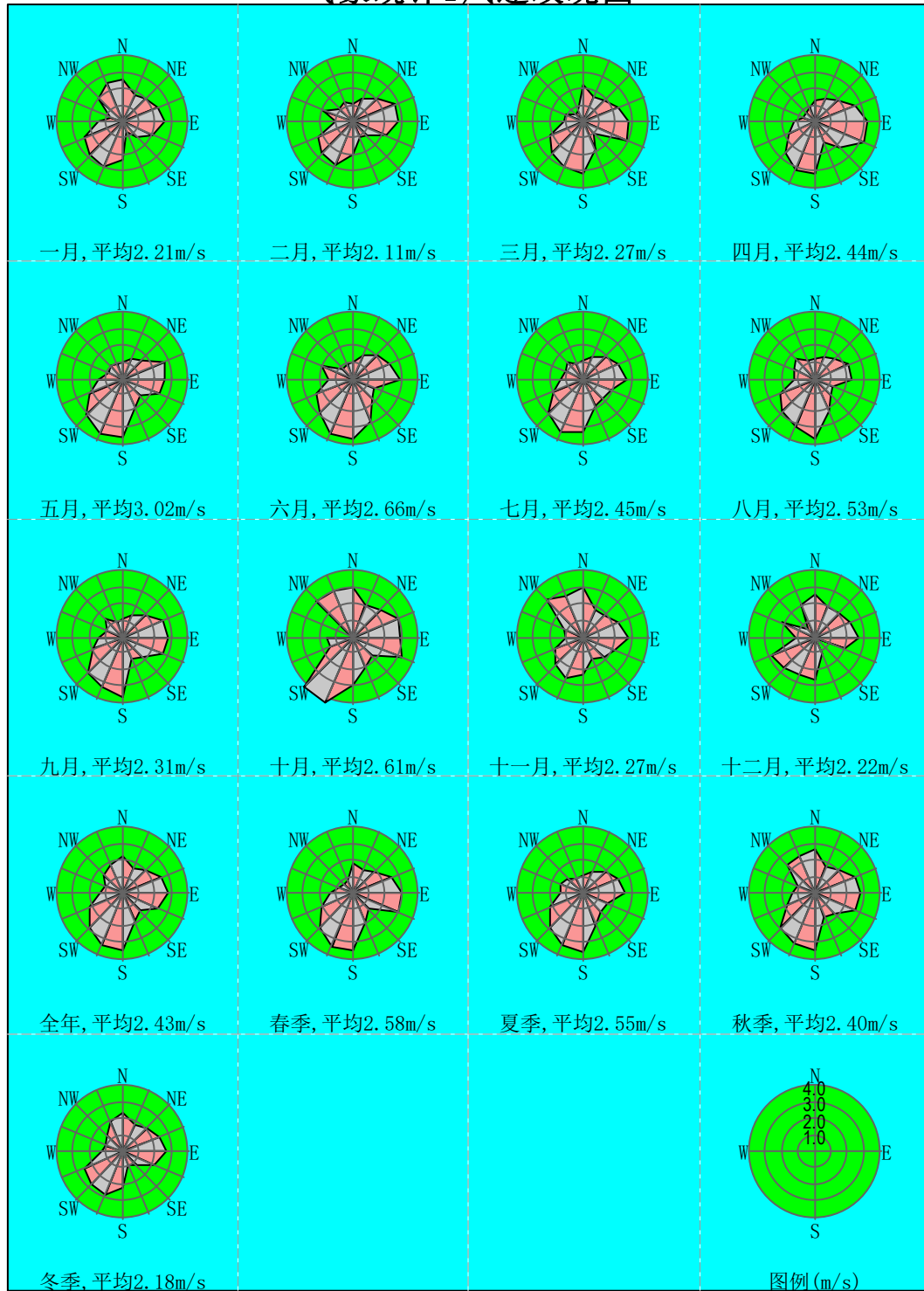


图 5.2-6 汕尾市 2021 年风速频率图

5.2.2 预测模式及方案

本项目大气环境影响评价等级为一级评价。一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

5.2.2.1 模型选择

本评价首先选用《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，在考虑岸边烟熏的条件下，估算得到的污染物最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准。因此，本评价预测模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

5.2.2.2 预测因子

根据本项目工程分析，本项目大气预测选取预测因子为 SO_2 、 NO_x 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞及其化合物、颗粒物、 NH_3 。

5.2.2.3 基础数据和参数选择

（1）预测范围及坐标系

根据本项目周边环境保护目标的分布情况和项目的大气污染物排放特征，确定评价范围以 3#机组锅炉烟气排放烟道中心为中心，自厂界外延至边长 50km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。预测范围覆盖了各个污染物短期浓度贡献值大于 10% 的区域。

选取 3#机组锅炉烟气排放烟道中心作为中心原点，坐标为 (0,0)，正东方向设为 X 轴正方向，正北方向设为 Y 轴正方向。

（2）计算点

包括评价范围的环境空气保护目标以及区域最大地面浓度点。

本项目环境空气保护目标位置见下表 5.2-8。

表 5.2-8 大气环境保护目标坐标值（计算点坐标值、地面高程）

序号	名称	X	Y	地面高程	控制高度
1	小漠镇	-500	1633	2.3	0
2	南香村	3	4175	28.55	0
3	华侨城赤湖纯水岸	441	4382	3.56	0
4	九龙湾花园	-1481	3933	71.48	0
5	香坑村	-1555	4336	42.72	0
6	壹号公寓	-1532	1629	2.42	0
7	元新村	-1640	1333	2.09	0

序号	名称	X	Y	地面高程	控制高度
8	新圩村	-2012	998	31.67	0
9	九兴群村	-2579	1038	8.07	0
10	埔仔村	-2775	998	9	0
11	大汾坡村	-2663	583	5.56	0
12	新寨村	-3698	601	13.58	0
13	新田坑村	-4302	198	21.84	0
14	黄金沙滩度假村	-2691	-757	3.75	0
15	澳渔港度假村	-1733	-827	1.29	0
16	叶舟山老村	-2133	-827	6.8	0
17	叶舟山新村	-2010	-532	7.38	0
18	大澳村	-1499	-142	9.29	0
19	沃仔沟村	-931	41	6.06	0
20	大澳小学	-1840	-228	11	0
21	云新学校	-2696	932	9.1	0
22	元云小学	-2663	961	8.02	0
23	东旺小学	-764	2735	17.86	0
24	童星幼儿园	-698	2708	12.73	0
25	小漠中学	-863	2239	3.95	0
26	小漠中心小学	-893	2119	3.98	0
27	小天才幼儿园	-927	2095	4.44	0
28	南香小学	85	4364	51.13	0
29	南香卫生站	-254	4273	55.07	0
30	鲘门镇 1	1578	3222	0	0
31	鲘门镇 2	5609	2657	0	0
32	红泉村	3423	4643	0	0
33	排角村	3737	4556	0	0
34	桥仔头村	3797	4814	1.36	0
35	沙浦村	2276	4191	0.72	0
36	红泉小学	3619	4629	0	0
37	黄埠镇	-6550	402	32.12	0
38	北爷庙	-3650	-4624	140.59	0
39	鹅埠镇	-3416	5257	173.76	0
40	赤石镇	2103	6322	16.41	0
41	梅陇镇	13818	11454	1.28	0
42	联安镇	20692	12470	1.51	0
43	海城镇	24468	19538	1.11	0
44	附城镇	25630	14358	3.35	0
45	汕尾城区	26695	2352	0	0

序号	名称	X	Y	地面高程	控制高度
46	吉隆镇	-9661	3998	90.6	0
47	铁涌镇	-17406	-2634	0	0
48	多祝镇	-15712	19877	275.51	0
49	平山街道	-19778	19877	168.38	0
50	稔山镇	-17745	3902	229.7	0
51	平海镇	-10338	-9896	103.88	0
52	梅陇农场燕洲管区	15948	7000	0	0
53	海丰县圆墩三角山县级森林公园	/	/	/	/
54	鲘门烟墩山风景区	/	/	/	/
55	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	/	/	/	/
56	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	/	/	/	/
57	惠东红树林市级自然保护区	/	/	/	/
58	惠东港口海龟国家级自然保护区	/	/	/	/

备注：本项目大气评价范围较大，本评价选取大气预测计算点时，在大气 10km*10km 范围内细化到各个自然村、学校、医院等，在 10km*10km 范围外选取各个镇作为代表。

（3）气象条件

①计算小时平均浓度需采用长期气象条件，进行逐时或逐次计算。选择污染最严重的（针对所有计算点）的小时气象条件和对各环境空气保护目标影响最大的若干个小时气象条件作为典型小时气象条件。

②计算日平均浓度需采用长期气象条件，进行逐日平均计算。选择污染最严重的（针对所有计算点）日气象条件和对各环境空气保护目标影响最大的若干日日气象条件作为典型日气象条件。

（4）地形选取

项目所在区域地形参数由大气预测软件附带的网址进行下载，选取评价范围内的地形数据生成“*.dem”文件，插入项目计算文件中。模式采用抬升地形，地形数据采用 SRTM3 格式，分辨率为 90m，不考虑建筑物下洗现象。

项目所在地区域等高线地形图如图 5.2-7 所示。

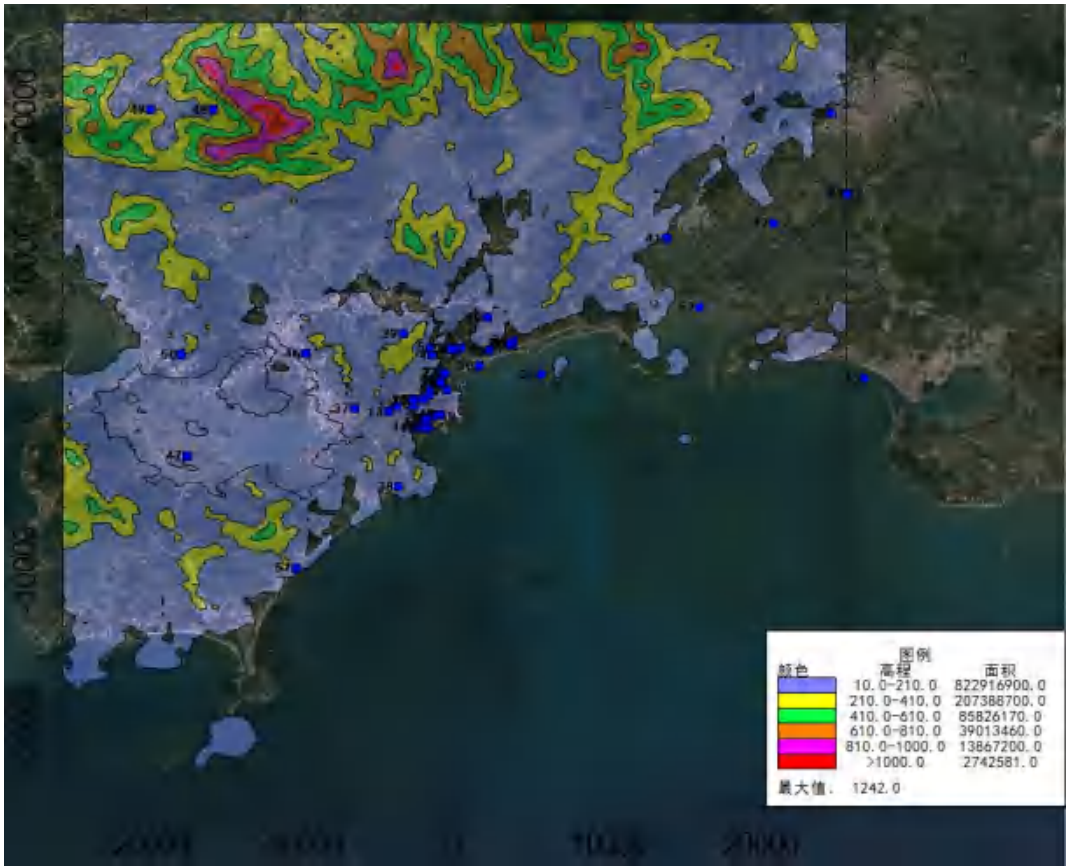


图 5.2-7 项目所在区域地形等高线图

(5) 地面特征参数

评价区域内地表类型主要为水面和针叶林，其地表参数见表 5.2-9 所示。

表 5.2-9 预测模型地表参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-225	冬季(12,1,2 月)	0.14	0.1	0.0001
2	0-225	春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
3	0-225	夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
4	0-225	秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
5	225-360	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	1.3
6	225-360	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3
7	225-360	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
8	225-360	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3

备注：根据广东气候特点，以秋季地表参数代替冬季地表参数。

(6) 网格步长

根据《环境空气影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本次预测选用直角坐标网格，并设置紧密远疏网格：

X 方向（m）：[-25500,-7500,-2500,2500,7500,25500]500,250,50,250,500

Y 方向（m）：[-25500,-7500,-2500,2500,7500,25500]500,250,50,250,500

(7) 预测计算内容

本次大气环境影响预测内容包括：

①全年逐时小时气象条件下、环境空气保护目标、各网格点处的地面小时浓度，以及评价范围内的最大地面小时浓度；

②全年逐日气象条件下，环境空气保护目标、各网格点处的地面日平均浓度，以及评价范围内的最大地面日平均浓度；

③长期气象条件（全年）下，环境空气保护目标、各网格点处的地面年平均浓度，以及评价范围内的最大地面平均浓度；

④非正常排放情况，全年逐时或逐次小时气象条件下，环境空气保护目标的最大地面小时浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

根据预测内容设定预测情景，如表 5.2-10 所示。

表 5.2-10 本评价预测情景和内容一览表

评价对象	污染源	污染源排放型式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、总 PM _{2.5} 、汞、颗粒物、NH ₃	短期浓度	最大浓度占标率
			SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、总 PM _{2.5} 、汞、颗粒物	长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老污染源”+其他在建、拟建污染源	正常排放	SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、总 PM _{2.5}	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浓度和年平均质量浓度
			颗粒物、NH ₃	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度
	新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO _x 、NO ₂	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气防护距离	新增污染源-“以新带老污染源”+项目全厂现有污染源（含在建）	正常排放	SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、颗粒物、NH ₃	短期浓度	大气防护距离

（8）PM_{2.5}（含二次 PM_{2.5}）的预测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.1.3，当建设项目排放的二氧化硫和氮氧化物年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 PM_{2.5}。本次扩建工程（4#机）的二氧化硫和氮氧化物年排放量大于 500t/a（277.55t/a+540.14t/a=817.69t/a>500t/a），本评价对二次 PM_{2.5} 进行预测。按照 HJ2.2-2018 中 8.6.3 采用叠加法预测二次 PM_{2.5}，公式如下：

$$C_{\text{二次 PM}_{2.5}} = \Phi_{\text{SO}_2} \times C_{\text{SO}_2} + \Phi_{\text{NO}_2} \times C_{\text{NO}_2}$$

式中：C_{二次PM_{2.5}}——二次 PM_{2.5} 质量浓度，μg/m³；

Φ_{SO₂}、Φ_{NO₂}——SO₂、NO₂ 浓度换算为 PM_{2.5} 浓度的系数，按导则依次取 0.58 和 0.44；

C_{SO₂}、C_{NO₂}——SO₂、NO₂ 的预测质量浓度，μg/m³。

(9) 建筑物下洗

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度时，且位于 GEP 的 5L 影响区域内时，则要考虑建筑物下洗的情况。

GEP 烟囱高度计算如下：

$$\text{GEP 烟囱高度} = H + 1.5L$$

式中：H——从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L——建筑物高度（BH）或建筑物投影（PBW）的较小者，m。

本工程为华润电力海丰电厂 4#机的扩建工程，本次 4#机与拟建的 3#机共用一座高 240m 的双筒烟囱（单筒直径 7.3m，双筒等效直径 10.32m）。根据平面布置及构筑物情况，3~4#机组锅炉燃煤废气烟囱位于现有 1#和 2#机组锅炉房的下风向（主导风向为东北风），烟囱高度 240m。锅炉房高度 56m（现有锅炉房底部与 3#机组烟囱基座地面处于同一水平高度，则锅炉房高度即为 H），东北风向投影宽度（PBW）为 198m，经计算：

$$\text{GEP 烟囱高度} = 56 + 1.5 \times 56 = 140\text{m}$$

故：烟囱高度 > GEP 烟囱高度，本评价不考虑建筑物下洗。

5.2.3 预测源强及背景浓度取值

5.2.3.1 预测源强

(1) 正常工况下预测源强

本项目为华润电力海丰电厂 4#机组扩建工程，本次 4#机与拟建的 3#机共用一座高 240m 的双筒烟囱（单筒直径 7.3m，双筒等效直径 10.32m）。本次环境空气影响预测以 3~4#机组合计的排放源作为评价的新增污染源。正常工况下，项目大气污染物预测源强见表 5.2-11。

表 5.2-11a 项目大气污染物有组织排放源强一览表

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	等效直径 (m)	废气出口流速 (m/s)	废气出口温度 (°C)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
3、4#机组 烟气排放 口	SO ₂	-42	4	6	240	10.32	19.40	75	5500	915.51	169.80
	NO _x									1122.50	208.91
	NO ₂									1120.50	208.91
	PM ₁₀									185.62	34.20
	PM _{2.5}									92.81	17.10

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	等效直径 (m)	废气出口流速 (m/s)	废气出口温度 (°C)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
	汞									0.22	0.02
	NH ₃									16.04	2.98
3、4#机原灰库	PM ₁₀	35	-218	3	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3、4#机粗灰库	PM ₁₀	38	-227	3	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3、4#机细灰库	PM ₁₀	34	-238	2	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3#机渣仓	PM ₁₀	3	116	12	25	0.32	34.56	25	5500	0.55	0.10
	PM _{2.5}									0.28	0.05
4#机渣仓	PM ₁₀	-76	116	12	25	0.32	34.56	25	5270	0.53	0.10
	PM _{2.5}									0.27	0.05
3、4#机石灰石粉仓1	PM ₁₀	-93	-43	3	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025
3、4#机石灰石粉仓2	PM ₁₀	-105	-42	3	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025

备注：①按不利情形考虑，大气预测源强取 3#机和 4#机设计煤种和校核煤种核算的较大值；

② NO₂ 源强按 NO_x 的 100% 计，PM_{2.5} 按 PM₁₀ 的 50% 计。

表 5.2-11b 项目大气污染物无组织排放源强一览表（矩形面源）

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角 °C	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
		X	Y								TSP
1	6 号转运站	166	180	11	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
2	7 号转运站	107	-51	16	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
3	8 号转运站	-20	-91	6	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
4	9 号转运站	-72	107	10	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
5	煤仓间	-75	132	10	25	70	-10	58	5500	正常	0.23
6	碎煤机室	179	-236	6	20	60	-10	17	5500	正常	0.15
7	3#机组原煤仓	-45	144	10	75	56	-10	56	5500	正常	0.66
8	4#机组原煤仓	-131	107	7	75	56	-10	56	5270	正常	0.66
9	煤码头	513	-738	0	65	310	0	2	5500	正常	0.93

（2）非正常工况下源强

根据工程分析，本次 4#机扩建工程非正常工况是指是指脱硝、脱硫、除尘措施出现故障，废气处理效率下降，其中静电除尘器除尘效率降至 99.5%，石灰石—石膏湿法脱硫效率降至 80%，SCR 脱硝效率降至 50%。按非正常工况下的处理效率，本工程非正常工况下废气污染物排放源强如表 5.2-12。

表 5.2-12 非正常工况下废气污染物排放情况一览表

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	排气筒直径 (m)	废气出口流量 (m/s)	废气出口温度 (°C)	单次排放时数 (h)	年发生次数	事故工况下排放速率 (kg/h)
		X	Y	高程							
4#机组	SO ₂	-42	4	6	240	7.3		75	2	2	284.14

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度	排气筒直径	废气出口流量	废气出口温度	单次排放时数	年发生次数	事故工况下排放速
烟气排放口	NO _x										304.68
	NO ₂										304.68
	PM ₁₀										78.33
	PM _{2.5}										39.17

备注：①按不利情形考虑，大气预测源强取设计煤种和校核煤种核算的较大值；

② NO₂源强按 NO_x 的 100%计，PM_{2.5}按 PM₁₀的 50%计。

(3) 评价范围内拟建、拟建源强

根据调查，项目评价范围内排放与本项目污染物相关的拟建和拟建源情况如下表

5.2-13

表 5.2-13a 项目评价范围内拟建在建源（有组织）情况一览表

污染源		污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	排气筒直径 (m)	废气出口流量 (m ³ /s)	废气出口温度 (°C)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
			X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
比亚迪汽车工业园	FQ1	PM ₁₀	-7448	7566	8	15	1	14.9	25	6600	2.77	0.42
		PM _{2.5}									1.39	0.21
	FQ18	SO ₂	-7192	7292	13	20	0.6	11.8	120	6600	0.07	0.01
		NO _x									0.26	0.04
		NO ₂									0.26	0.04
		PM ₁₀									0.07	0.01
		PM _{2.5}									0.03	0.004
	FQ20	SO ₂	-7203	7492	12	20	1.4	17.4	120	6600	1.72	0.26
		NO _x									2.57	0.39
		NO ₂									2.57	0.39
		PM ₁₀									1.58	0.24
		PM _{2.5}									0.79	0.12
	FQ28	SO ₂	-7309	7396	9	20	0.4	10.5	120	6600	0.20	0.03
		NO _x									0.79	0.12
		NO ₂									0.79	0.12
		PM ₁₀									0.13	0.02
		PM _{2.5}									0.07	0.01
深圳市深汕特别合作区万泽精密科技有限公司	DA1	PM ₁₀	-2660	6970	5	15	1.1	12.1	25	2400	0.19	0.08
		PM _{2.5}									0.10	0.04
	DA2	NO _x	-2650	6927	5	15	0.5	14.6	25	2400	0.005	0.002
		NO ₂									0.005	0.002
	DA12	SO ₂	-2639	6927	5	15	0.3	21.6	80	2400	0.12	0.05
		PM ₁₀									0.17	0.07
		PM _{2.5}									0.10	0.04

备注：① NO₂源强按 NO_x 的 100%计，PM_{2.5}按 PM₁₀的 50%计。

表 5.2-13b 项目评价范围内拟建在建源（无组织）情况一览表

名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放时数/h	污染物排放速率(kg/h)		
	X	Y							NO _x	NO ₂	TSP
比亚迪汽车工业园	-7267	7417	10	122	185	0	4	6600	/	/	0.41
深圳市深汕特别合作区万泽精密科技有限公司	-2628	6959	5	110	140	0	3	2400	0.002	0.002	0.07

备注：① NO₂源强按 NO_x 的 100%计。

（4）大气防护距离计算源强

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气防护距离的确定方法：采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染物（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）对厂界外主要污染物的短期工序浓度分布。本项目为扩建项目，用于计算大气防护距离的预测源强应包括全厂现有污染源。本次扩建项目完成后全厂污染物排放源强见表 5.2-14 和表 5.2-15 所示。

表 5.2-14 扩建完成后全厂污大气污染物有组织排放源强一览表

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度(m)	排气筒直径(m)	废气出口流速(m/s)	废气出口温度(℃)	年排放时数(h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
1、2#机组烟气排放口（已建）	SO ₂	202	34	25	240	8.5	32.56	75	5500	461.54	63.23
	NO _x									1611.38	220.83
	NO ₂									1611.38	220.83
	PM ₁₀									59.34	8.12
	PM _{2.5}									29.67	4.06
	汞									0.0064	0.035
	NH ₃									/	/
3、4#机组烟气排放口（新增）	SO ₂	-42	4	6	240	10.32	19.40	75	5500	915.51	169.80
	NO _x									1122.50	208.91
	NO ₂									1120.50	208.91
	PM ₁₀									237.23	44.00
	PM _{2.5}									118.62	22.00
	汞									0.22	0.02
	NH ₃									16.04	2.98
1号转运站-1（已建）	PM ₁₀	554	-395	0	13	0.54	18.20	25	5500	1.24	0.23
	PM _{2.5}									0.62	0.115
1号转运站-2（已建）	PM ₁₀	555	-375	0	18	0.57	21.78	25	5500	1.65	0.30
	PM _{2.5}									0.83	0.15
2号转运站（已建）	PM ₁₀	435	-408	0	19	0.54	18.20	25	5500	1.24	0.23
	PM _{2.5}									0.62	0.115
3号转运站（已建）	PM ₁₀	418	-342	0	13.7	0.36	20.64	25	5500	1.62	0.11
	PM _{2.5}									0.81	0.055

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	排气筒直径 (m)	废气出口流速 (m/s)	废气出口温度 (℃)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
4号转运站-1 (已建)	PM ₁₀	367	-158	18	45.1	0.57	21.78	25	5500	1.65	0.30
	PM _{2.5}									0.83	0.15
4号转运站-2 (已建)	PM ₁₀	354	-150	21	12.5	0.63	10.70	25	5500	0.99	0.18
	PM _{2.5}									0.50	0.09
4号转运站-3 (已建)	PM ₁₀	360	-133	21	45.1	0.57	21.78	25	5500	1.65	0.30
	PM _{2.5}									0.83	0.15
4号转运站-4 (已建)	PM ₁₀	372	-147	21	12.5	0.63	10.70	25	5500	0.99	0.18
	PM _{2.5}									0.50	0.09
5号转运站-1 (已建)	PM ₁₀	218	-33	27	21.9	0.60	9.83	25	5500	0.83	0.15
	PM _{2.5}									0.42	0.075
5号转运站-2 (已建)	PM ₁₀	223	-27	28	21.9	0.60	9.83	25	5500	0.83	0.15
	PM _{2.5}									0.42	0.075
煤仓间转运站1 (已建)	PM ₁₀	180	157	28	58	0.40	22.12	25	5500	0.83	0.15
	PM _{2.5}									0.42	0.075
煤仓间转运站2 (已建)	PM ₁₀	172	156	17	58	0.40	22.12	25	5500	0.83	0.15
	PM _{2.5}									0.42	0.075
煤仓间转运站3 (已建)	PM ₁₀	164	154	17	58	0.40	22.12	25	5500	0.83	0.15
	PM _{2.5}									0.42	0.075
碎煤机室1 (已建)	PM ₁₀	318	-25	27	17	0.54	18.20	25	5500	1.24	0.23
	PM _{2.5}									0.62	0.115
碎煤机室2 (已建)	PM ₁₀	317	-24	27	17	0.54	18.20	25	5500	1.24	0.23
	PM _{2.5}									0.62	0.115
原煤仓1 (已建)	PM ₁₀	243	228	1	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓2 (已建)	PM ₁₀	221	220	7	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓3 (已建)	PM ₁₀	193	220	12	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓4 (已建)	PM ₁₀	204	189	11	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓5 (已建)	PM ₁₀	228	192	8	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓6 (已建)	PM ₁₀	254	198	3	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓7 (已建)	PM ₁₀	84	184	19	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓8 (已建)	PM ₁₀	104	191	20	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓9 (已建)	PM ₁₀	129	199	18	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓10 (已建)	PM ₁₀	84	159	17	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055

污染源	污染物	排气筒底部坐标及高程			排气筒高度 (m)	排气筒直径 (m)	废气出口流速 (m/s)	废气出口温度 (℃)	年排放时数 (h)	正常工况下排放量	
		X	Y	高程						(t/a)	(kg/h)
原煤仓11 (已建)	PM ₁₀	141	168	17	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
原煤仓12 (已建)	PM ₁₀	113	162	18	56	0.36	20.64	25	5500	0.62	0.11
	PM _{2.5}									0.31	0.055
灰库1 (已建)	PM ₁₀	410	-54	14	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
灰库2 (已建)	PM ₁₀	414	-75	14	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
灰库3 (已建)	PM ₁₀	422	-102	14	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
渣仓1 (已建)	PM ₁₀	265	225	0	25	0.32	34.56	25	5500	0.55	0.10
	PM _{2.5}									0.28	0.05
渣仓2 (已建)	PM ₁₀	266	210	0	25	0.32	34.56	25	5500	0.55	0.10
	PM _{2.5}									0.28	0.05
石灰石粉仓1 (已建)	PM ₁₀	100	28	14	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025
石灰石粉仓2 (已建)	PM ₁₀	100	31	14	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025
3、4#机原灰库 (新增)	PM ₁₀	35	-218	3	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3、4#机粗灰库 (新增)	PM ₁₀	38	-227	3	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3、4#机细灰库 (新增)	PM ₁₀	34	-238	2	31	3.0	0.79	25	5500	1.10	0.20
	PM _{2.5}									0.55	0.10
3#机渣仓 (新增)	PM ₁₀	3	116	12	25	0.32	34.56	25	5500	0.55	0.10
	PM _{2.5}									0.28	0.05
4#机渣仓 (新增)	PM ₁₀	-76	116	12	25	0.32	34.56	25	5500	0.53	0.10
	PM _{2.5}									0.27	0.05
3、4#机石灰石粉仓1 (新增)	PM ₁₀	-93	-43	3	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025
3、4#机石灰石粉仓2 (新增)	PM ₁₀	-105	-42	3	28.3	2.0	0.44	25	5500	0.28	0.05
	PM _{2.5}									0.14	0.025

表 5.2-15 扩建完成后全厂污大气污染物无组织排放源强一览表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角℃	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
		X	Y								TSP
1	6 号转运站	166	180	11	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
2	7 号转运站	107	-51	16	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
3	8 号转运站	-20	-91	6	20	30	-10	15	5500	正常	0.15

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角 °	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
		X	Y								TSP
4	9 号转运站	-72	107	10	20	30	-10	15	5500	正常	0.15
5	煤仓间	-75	132	10	25	70	-10	58	5500	正常	0.23
6	碎煤机室	179	-236	6	20	60	-10	17	5500	正常	0.15
7	原煤仓	-45	144	10	75	56	-10	56	5500	正常	0.66
8	4#机组原煤仓	-131	107	7	75	56	-10	56	5270	正常	0.66
9	煤码头	513	-738	0	65	310	0	2	5500	正常	1.86

5.2.3.2 背景浓度取值

本评价选取 2021 年作为评价基准年，项目所在地 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 采用环境质量现状中基本污染物现状浓度值；项目所在地汞、NH₃、TSP 等采用中山市创华检测技术有限公司于 2022 年 8 月 1 日~8 月 7 日对项目所在地及项目所在地风向 5km 范围内的敏感点大澳村补充监测的其他污染物现状浓度值，先计算相同时刻各监测点位浓度平均值，再取各监测时段平均值中的最大值作为背景浓度。

本项目大气评价范围为以项目为中心自厂界外延至 50×50km 的矩形，大气评价范围内有 6 个一类区，包括深汕合作区及汕尾市内的海丰县圆墩三角山县级森林公园、鲘门烟墩山风景区、汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）、汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园共 4 个一类区和惠州市惠东县内的惠东红树林市级自然保护区、惠东港口海龟国家级自然保护区共 2 个一类区。进行环境空气质量现状调查时，选取了汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园和惠东红树林市级自然保护区做为监测点，补充监测了 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、汞和 TSP。环境影响预测分析时，深汕合作区和汕尾市的大气一类区背景值均类比汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的现状监测值，惠东县的大气一类区背景值均类比惠东红树林市级自然保护区的现状监测值。本评价进行环境质量现状背景值类比时，同一行政区的大气一类区环境空气质量现状进行类比，且各一类区与类比对象的距离不超过 15km，且均位于同一县区，理论背景值相差不大，因此，具有可类比性。

5.2.4 正常工况下大气预测结果

5.2.4.1 正常工况下新增污染源（3、4#机组）贡献值预测结果

（1）新增污染源 SO₂ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，SO₂ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-16 和图 5.2-8~图 5.2-10。

正常工况下，网格点中 SO_2 最大 1 小时平均浓度贡献值为 $130.6267\mu\text{g}/\text{m}^3$ （落在一类区内），占标率为 87.08%。对评价范围内敏感点中澳渔港度假村的 1 小时平均浓度贡献值最大，为 $5.85627\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.17%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $53.89148\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 35.93%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $4.66996\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.11%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $3.67918\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.45%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $130.6267\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 87.08%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $9.63613\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.42%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $5.26547\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.51%。

正常工况下，网格点中 SO_2 最大日平均浓度贡献值为 $11.62634\mu\text{g}/\text{m}^3$ （落在一类区内），占标率为 23.25%。对评价范围内敏感点中红泉村的日平均浓度贡献值最大，为 $0.82405\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.55%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度贡献值为 $5.31121\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.62%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 $0.30182\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.6%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 $0.23982\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.48%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为 $11.62634\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 23.25%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.62075\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.24%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.36753\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.74%。

正常工况下，网格点中 SO_2 最大年平均浓度贡献值为 $1.07798\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.8%。对评价范围内敏感点中赤石镇的年平均浓度贡献值最大，为 $0.06638\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.30351\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.52%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 $0.02163\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 $0.02178\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.36515\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.83%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.03717\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.19%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.01494\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.07%。

（2）新增污染源 NO_x 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下， NO_x 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-17 和图 5.2-11~

图 5.2-13。

正常工况下，网格点中 NO_x 最大 1 小时平均浓度贡献值为 $160.7139\mu\text{g}/\text{m}^3$ （落在一类区内），占标率为 64.29%。对评价范围内敏感点中黄金沙滩度假村的 1 小时平均浓度贡献值最大，为 $11.21684\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.49%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $66.30429\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 26.52%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $5.74559\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.3%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $4.5266\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.81%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $160.7139\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 64.29%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $11.85562\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.74%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $6.47827\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.59%。

正常工况下，网格点中 NO_x 最大日平均浓度贡献值为 $14.30423\mu\text{g}/\text{m}^3$ （落在一类区内），占标率为 14.3%。对评价范围内敏感点中红泉村的日平均浓度贡献值最大，为 $1.01385\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.01%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度贡献值为 $6.53454\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.53%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 $0.37133\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.37%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 $0.29505\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为 $14.30423\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.3%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.76373\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.76%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.45218\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.45%。

正常工况下，网格点中 NO_x 最大年平均浓度贡献值为 $1.32627\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.65%。对评价范围内敏感点中赤石镇的年平均浓度贡献值最大，为 $0.08167\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.16%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.37341\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.75%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 $0.02661\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 $0.0268\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.44926\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.9%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.04573\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.09%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.01838\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%。

(3) 新增污染源 NO_2 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，NO₂短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-18 和图 5.2-14~图 5.2-16。

正常工况下，网格点中 NO₂ 最大 1 小时平均浓度贡献值为 160.7139μg/m³（落在一类区内），占标率为 80.36%。对评价范围内敏感点中黄金沙滩度假村的 1 小时平均浓度贡献值最大，为 11.21684μg/m³，占标率为 5.61%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 66.30429μg/m³，占标率为 33.15%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 5.74559μg/m³，占标率为 2.87%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大 1 小时平均浓度贡献值为 4.5266μg/m³，占标率为 2.26%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 160.7139μg/m³，占标率为 80.36%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 11.85562μg/m³，占标率为 5.93%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 6.47827μg/m³，占标率为 3.24%。

正常工况下，网格点中 NO₂ 最大日平均浓度贡献值为 14.30423μg/m³（落在一类区内），占标率为 17.88%。对评价范围内敏感点中红泉村的日平均浓度贡献值最大，为 1.01385μg/m³，占标率为 1.27%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度贡献值为 6.53454μg/m³，占标率为 8.17%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 0.37133μg/m³，占标率为 0.46%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 0.29505μg/m³，占标率为 0.37%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为 14.30423μg/m³，占标率为 17.88%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 0.76373μg/m³，占标率为 0.95%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 0.45218μg/m³，占标率为 0.57%。

正常工况下，网格点中 NO₂ 最大年平均浓度贡献值为 1.32627μg/m³，占标率为 3.32%。对评价范围内敏感点中赤石镇的年平均浓度贡献值最大，为 0.08167μg/m³，占标率为 0.20%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 0.37341μg/m³，占标率为 0.93%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 0.02661μg/m³，占标率为 0.07%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 0.0268μg/m³，占标率为 0.07%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 0.44926μg/m³，占标率为 1.12%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 0.04573μg/m³，占标率为 0.11%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 0.01838μg/m³，占标率为 0.05%。

(4) 新增污染源 PM₁₀ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，PM₁₀ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-19 和图 5.2-17~图 5.2-18。

正常工况下，网格点中 PM₁₀ 最大日平均浓度贡献值为 56.95666μg/m³，占标率为 37.97%。对评价范围内敏感点中新圩村的日平均浓度贡献值最大，为 2.75111μg/m³，占标率为 1.83%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度贡献值为 1.41461μg/m³，占标率为 2.83%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 0.14438μg/m³，占标率为 0.29%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 0.07874μg/m³，占标率为 0.16%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为 3.01583μg/m³，占标率为 6.03%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 1.21029μg/m³，占标率为 2.42%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 0.82467μg/m³，占标率为 1.65%。

正常工况下，网格点中 PM₁₀ 最大年平均浓度贡献值为 4.59652μg/m³，占标率为 6.57%。对评价范围内敏感点中沃仔沟村的年平均浓度贡献值最大，为 0.12763μg/m³，占标率为 0.18%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 0.0802μg/m³，占标率为 0.2%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 0.00783μg/m³，占标率为 0.02%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 0.00783μg/m³，占标率为 0.02%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 0.09809μg/m³，占标率为 0.25%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 0.11395μg/m³，占标率为 0.28%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 0.0899μg/m³，占标率为 0.22%。

(5) 新增污染源 PM_{2.5} 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，PM_{2.5} 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-20 和图 5.2-19~图 5.2-20。

正常工况下，网格点中 PM_{2.5} 最大日平均浓度贡献值为 28.47833μg/m³，占标率为 37.97%。对评价范围内敏感点中新圩村的日平均浓度贡献值最大，为 1.37555μg/m³，占标率为 1.83%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度贡献值为 0.7073μg/m³，占标率为 2.02%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 0.07219μg/m³，占标率为 0.21%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 0.03937μg/m³，占标率为 0.11%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为 1.50792μg/m³，占标率为 4.31%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最

大日平均浓度贡献值为 $0.60515\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.73%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.41233\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.18%。

正常工况下，网格点中 $\text{PM}_{2.5}$ 最大年平均浓度贡献值为 $2.29826\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.57%。对评价范围内敏感点中沃仔沟村的年平均浓度贡献值最大，为 $0.06382\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.18%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.0401\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.27%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 $0.00391\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 $0.00349\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.04904\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.33%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.05697\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.38%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.04495\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3%。

（6）新增污染源总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，总 $\text{PM}_{2.5}$ 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-21 和图 5.2-21~图 5.2-22。

正常工况下，网格点中总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）最大日平均浓度贡献值为 $28.47833\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 37.97%。对评价范围内敏感点中新圩村的日平均浓度贡献值最大，为 $1.375595\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.83%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度贡献值为 $6.663002\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 19.04%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 $0.410629\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.17%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 $0.300977\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.86%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为 $14.54505\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 41.56%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.824361\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.36%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $0.482714\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.382%。

正常工况下，网格点中总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）最大年平均浓度贡献值为 $2.298671\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.57%。对评价范围内敏感点中赤石镇的年平均浓度贡献值最大，为 $0.095186\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.27%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.380435\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.54%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 $0.028167\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.19%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 $0.02792\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.19%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.458506\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.06%。对大气一类区惠

东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.096147\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.64%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.050743\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.4%。

(7) 新增污染源总汞及其化合物长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，汞及其化合物长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-22 和图 5.2-23。

正常工况下，网格点中汞及其化合物最大年平均浓度贡献值为 $0.00013\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.26%。对评价范围内敏感点中鲘门镇 1 的年平均浓度贡献值最大，为 $0.00001\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.00004\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 $0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 $0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.00004\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0%。

(8) 新增污染源总 NH_3 短期浓度贡献值预测结果

正常工况下， NH_3 短期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-23 和图 5.2-24。

正常工况下，网格点中 NH_3 最大 1 小时平均浓度贡献值为 $1.59855\mu\text{g}/\text{m}^3$ （落在一类区内），占标率为 1.15%。对评价范围内敏感点中黄金沙滩度假村的 1 小时平均浓度贡献值最大，为 $0.16\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $0.9458\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.47%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $0.08196\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $0.06457\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $2.29251\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.15%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $1.16911\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大 1 小时平均浓度贡献值为 $0.09241\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05%。

(9) 新增污染源 TSP 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果

正常工况下，TSP 短期浓度和长期浓度贡献值预测结果详见表 5.2-24 和图 5.2-25~图 5.2-26。

正常工况下，网格点中 TSP 最大日平均浓度贡献值为 $75.78789\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 25.26%。对评价范围内敏感点中澳渔港度假村的日平均浓度贡献值最大，为 $12.80611\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.27%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最

大日平均浓度贡献值为 $2.78693\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.32%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度贡献值为 $0.56304\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.47%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度贡献值为 $0.09938\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度贡献值为日平均 $1.54815\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.29%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $7.3104\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.09%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度贡献值为 $3.27099\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.73%。

正常工况下，网格点中总 TSP 最大年平均浓度贡献值为 $12.90661\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.45%。对评价范围内敏感点中澳渔港度假村的年平均浓度贡献值最大，为 $1.48395\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.74%。对大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.0828\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1%。对大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大年平均浓度贡献值为 $0.00917\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%。对大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大年平均浓度贡献值为 $0.00411\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%。对大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大年平均浓度贡献值为 $0.08408\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%。对大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.38811\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.49%。对大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大年平均浓度贡献值为 $0.30804\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.39%。

表 5.2-16 正常工况下新增污染源 SO_2 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	1.8557	21022015	500	0.37	达标
			日平均	0.08441	210220	150	0.06	达标
			全时段	0.00203	平均值	60	0	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	8.7382	21022015	500	1.75	达标
			日平均	0.53035	211001	150	0.35	达标
			全时段	0.02625	平均值	60	0.04	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	8.67401	21022015	500	1.73	达标
			日平均	0.55921	211001	150	0.37	达标
			全时段	0.03779	平均值	60	0.06	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	3.40603	21020114	500	0.68	达标
			日平均	0.17927	210201	150	0.12	达标
			全时段	0.00415	平均值	60	0.01	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	3.02429	21020114	500	0.6	达标
			日平均	0.15917	210201	150	0.11	达标
			全时段	0.0044	平均值	60	0.01	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	6.48894	21021213	500	1.3	达标
			日平均	0.33925	210201	150	0.23	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			全时段	0.00352	平均值	60	0.01	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	6.99345	21021213	500	1.4	达标
			日平均	0.30421	210212	150	0.2	达标
			全时段	0.00417	平均值	60	0.01	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	6.14323	21021213	500	1.23	达标
			日平均	0.26951	210212	150	0.18	达标
			全时段	0.00773	平均值	60	0.01	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	6.88052	21110913	500	1.38	达标
			日平均	0.28669	211109	150	0.19	达标
			全时段	0.012	平均值	60	0.02	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	7.71494	21110913	500	1.54	达标
			日平均	0.32146	211109	150	0.21	达标
			全时段	0.01397	平均值	60	0.02	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	8.1313	21110913	500	1.63	达标
			日平均	0.36646	210525	150	0.24	达标
			全时段	0.01652	平均值	60	0.03	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	9.11529	21043009	500	1.82	达标
			日平均	0.49506	210716	150	0.33	达标
			全时段	0.02418	平均值	60	0.04	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	8.64121	21043009	500	1.73	达标
			日平均	0.63158	210716	150	0.42	达标
			全时段	0.02976	平均值	60	0.05	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	9.11694	21032413	500	1.82	达标
			日平均	0.52554	210324	150	0.35	达标
			全时段	0.02056	平均值	60	0.03	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	5.85627	21032413	500	1.17	达标
			日平均	0.42186	210324	150	0.28	达标
			全时段	0.01081	平均值	60	0.02	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	7.86089	21032413	500	1.57	达标
			日平均	0.51578	210324	150	0.34	达标
			全时段	0.01529	平均值	60	0.03	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	7.25586	21032413	500	1.45	达标
			日平均	0.40233	210324	150	0.27	达标
			全时段	0.01277	平均值	60	0.02	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	3.28122	21032413	500	0.66	达标
			日平均	0.18125	210716	150	0.12	达标
			全时段	0.00645	平均值	60	0.01	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.63916	21042916	500	0.13	达标
			日平均	0.05501	210429	150	0.04	达标
			全时段	0.0017	平均值	60	0	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	5.50821	21032413	500	1.1	达标
			日平均	0.26843	210716	150	0.18	达标
			全时段	0.0105	平均值	60	0.02	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	7.72362	21110913	500	1.54	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			日平均	0.32182	211109	150	0.21	达标
			全时段	0.01391	平均值	60	0.02	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	7.51197	21110913	500	1.5	达标
			日平均	0.313	211109	150	0.21	达标
			全时段	0.01336	平均值	60	0.02	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	4.09484	21022015	500	0.82	达标
			日平均	0.18626	210220	150	0.12	达标
			全时段	0.00459	平均值	60	0.01	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	4.44189	21022015	500	0.89	达标
			日平均	0.20211	210220	150	0.13	达标
			全时段	0.00498	平均值	60	0.01	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	2.92646	21020114	500	0.59	达标
			日平均	0.15403	210201	150	0.1	达标
			全时段	0.00271	平均值	60	0	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	3.25161	21020114	500	0.65	达标
			日平均	0.17114	210201	150	0.11	达标
			全时段	0.00243	平均值	60	0	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	3.51211	21020114	500	0.7	达标
			日平均	0.18485	210201	150	0.12	达标
			全时段	0.00237	平均值	60	0	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	8.78112	21022015	500	1.76	达标
			日平均	0.55832	211001	150	0.37	达标
			全时段	0.02967	平均值	60	0.05	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	8.11534	21022015	500	1.62	达标
			日平均	0.4762	211001	150	0.32	达标
			全时段	0.02048	平均值	60	0.03	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	6.52441	21062312	500	1.3	达标
			日平均	0.52411	210802	150	0.35	达标
			全时段	0.04896	平均值	60	0.08	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	3.72647	21111815	500	0.75	达标
			日平均	0.28767	210623	150	0.19	达标
			全时段	0.02337	平均值	60	0.04	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	7.09762	21062312	500	1.42	达标
			日平均	0.82405	210422	150	0.55	达标
			全时段	0.05386	平均值	60	0.09	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	7.08058	21062312	500	1.42	达标
			日平均	0.7351	210422	150	0.49	达标
			全时段	0.05145	平均值	60	0.09	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	6.98089	21062312	500	1.4	达标
			日平均	0.7779	210422	150	0.52	达标
			全时段	0.05269	平均值	60	0.09	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	7.10978	21053111	500	1.42	达标
			日平均	0.72335	210422	150	0.48	达标
			全时段	0.05779	平均值	60	0.1	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	7.08928	21062312	500	1.42	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			日平均	0.78146	210422	150	0.52	达标
			全时段	0.05259	平均值	60	0.09	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	7.25181	21043009	500	1.45	达标
			日平均	0.60522	211002	150	0.4	达标
			全时段	0.03433	平均值	60	0.06	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	8.16666	21083113	500	1.63	达标
			日平均	0.82304	210227	150	0.55	达标
			全时段	0.02361	平均值	60	0.04	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	8.09428	21083018	500	1.62	达标
			日平均	0.33726	210830	150	0.22	达标
			全时段	0.00457	平均值	60	0.01	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	6.48934	21081809	500	1.3	达标
			日平均	0.66575	210821	150	0.44	达标
			全时段	0.06638	平均值	60	0.11	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	3.05935	21060610	500	0.61	达标
			日平均	0.38209	210623	150	0.25	达标
			全时段	0.03007	平均值	60	0.05	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	2.71908	21111815	500	0.54	达标
			日平均	0.17981	210717	150	0.12	达标
			全时段	0.01883	平均值	60	0.03	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	2.01174	21060610	500	0.4	达标
			日平均	0.22159	210623	150	0.15	达标
			全时段	0.01986	平均值	60	0.03	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	2.41732	21111815	500	0.48	达标
			日平均	0.16348	210717	150	0.11	达标
			全时段	0.01533	平均值	60	0.03	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	2.49441	21081609	500	0.5	达标
			日平均	0.18379	210816	150	0.12	达标
			全时段	0.00711	平均值	60	0.01	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	5.19937	21021212	500	1.04	达标
			日平均	0.38773	210212	150	0.26	达标
			全时段	0.01564	平均值	60	0.03	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	5.15082	21030916	500	1.03	达标
			日平均	0.40552	210414	150	0.27	达标
			全时段	0.03139	平均值	60	0.05	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	2.66639	21083018	500	0.53	达标
			日平均	0.12366	210201	150	0.08	达标
			全时段	0.00258	平均值	60	0	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	2.76672	21112515	500	0.55	达标
			日平均	0.12029	211125	150	0.08	达标
			全时段	0.002	平均值	60	0	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	4.44609	21120415	500	0.89	达标
			日平均	0.34061	211002	150	0.23	达标
			全时段	0.02283	平均值	60	0.04	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	6.2768	21090616	500	1.26	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			日平均	0.54507	210227	150	0.36	达标
			全时段	0.02408	平均值	60	0.04	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	3.74686	21072307	500	0.75	达标
			日平均	0.24414	210717	150	0.16	达标
			全时段	0.0187	平均值	60	0.03	达标
53	网格	6750,8500	1 小时	130.6267	21032719	150	87.08	达标
		6750,8500	日平均	11.62634	210529	50	23.25	达标
		-12000,-7250	全时段	1.07798	平均值	60	1.8	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-2200,11500	1 小时	53.89148	21052021	150	35.93	达标
		-300,11500	日平均	5.31121	210614	50	10.62	达标
		-250,11500	全时段	0.30351	平均值	20	1.52	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	4.66996	21110609	150	3.11	达标
		13500,2500	日平均	0.30182	210816	50	0.6	达标
		11500,5000	全时段	0.02163	平均值	20	0.11	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15500,8000	1 小时	3.67918	21072307	150	2.45	达标
		15000,8000	日平均	0.23982	210717	50	0.48	达标
		15000,8000	全时段	0.02178	平均值	20	0.11	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	1 小时	130.6267	21032719	150	87.08	达标
		6750,8500	日平均	11.62634	210529	50	23.25	达标
		6750,8500	全时段	0.36515	平均值	20	1.83	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	9.63613	21030118	150	6.42	达标
		-10500,-850	日平均	0.62075	211204	50	1.24	达标
		-10000,-1150	全时段	0.03717	平均值	20	0.19	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	5.26547	21010611	150	3.51	达标
		-14500,-19000	日平均	0.36753	210227	50	0.74	达标
		-15500,-19500	全时段	0.01494	平均值	20	0.07	达标



图 5.2-8 新增污染源 SO₂ 1 小时浓度贡献值等值线图

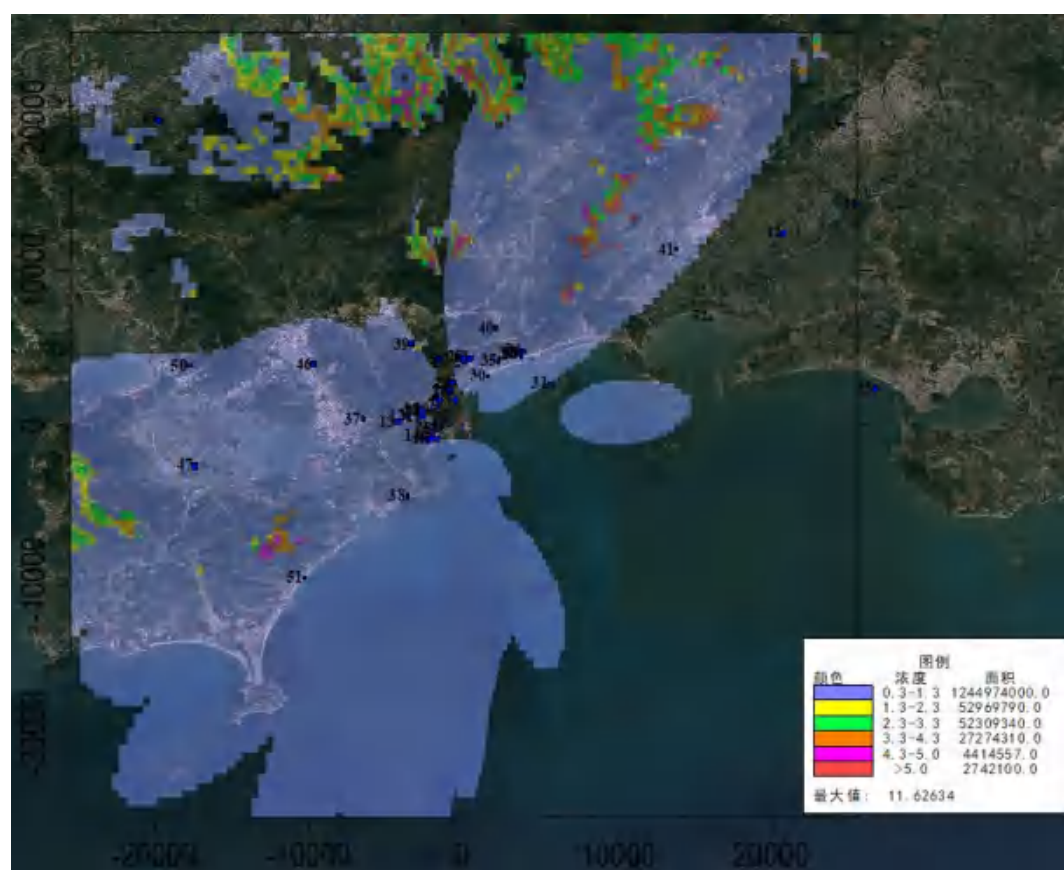


图 5.2-9 新增污染源 SO₂ 日均浓度贡献值等值线图

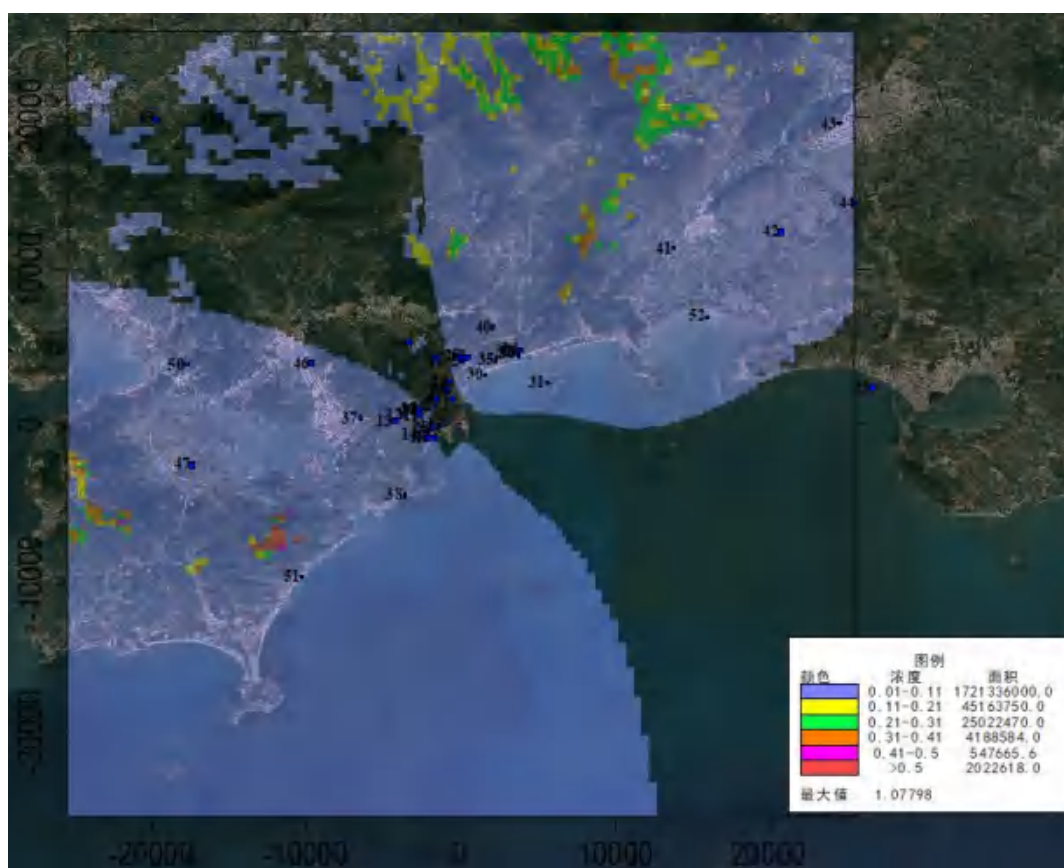

 图 5.2-10 新增污染源 SO₂ 年均浓度贡献值等值线图

 表 5.2-17 正常工况下新增污染源 NO_x 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	2.28313	21022015	250	0.91	达标
			日平均	0.10386	210220	100	0.1	达标
			全时段	0.0025	平均值	50	0	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	10.75086	21022015	250	4.3	达标
			日平均	0.6525	211001	100	0.65	达标
			全时段	0.0323	平均值	50	0.06	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	10.67189	21022015	250	4.27	达标
			日平均	0.68802	211001	100	0.69	达标
			全时段	0.0465	平均值	50	0.09	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	4.19054	21020114	250	1.68	达标
			日平均	0.22056	210201	100	0.22	达标
			全时段	0.00511	平均值	50	0.01	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	3.72088	21020114	250	1.49	达标
			日平均	0.19584	210201	100	0.2	达标
			全时段	0.00541	平均值	50	0.01	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	7.98353	21021213	250	3.19	达标
			日平均	0.41739	210201	100	0.42	达标
			全时段	0.00433	平均值	50	0.01	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	8.60425	21021213	250	3.44	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			日平均	0.37428	210212	100	0.37	达标
			全时段	0.00513	平均值	50	0.01	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	7.5582	21021213	250	3.02	达标
			日平均	0.33158	210212	100	0.33	达标
			全时段	0.00951	平均值	50	0.02	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	8.46531	21110913	250	3.39	达标
			日平均	0.35272	211109	100	0.35	达标
			全时段	0.01476	平均值	50	0.03	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	9.49193	21110913	250	3.8	达标
			日平均	0.3955	211109	100	0.4	达标
			全时段	0.01719	平均值	50	0.03	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	10.00418	21110913	250	4	达标
			日平均	0.45087	210525	100	0.45	达标
			全时段	0.02033	平均值	50	0.04	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	11.21481	21043009	250	4.49	达标
			日平均	0.60908	210716	100	0.61	达标
			全时段	0.02974	平均值	50	0.06	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	10.63153	21043009	250	4.25	达标
			日平均	0.77705	210716	100	0.78	达标
			全时段	0.03661	平均值	50	0.07	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	11.21684	21032413	250	4.49	达标
			日平均	0.64658	210324	100	0.65	达标
			全时段	0.0253	平均值	50	0.05	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	7.20515	21032413	250	2.88	达标
			日平均	0.51903	210324	100	0.52	达标
			全时段	0.0133	平均值	50	0.03	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	9.67149	21032413	250	3.87	达标
			日平均	0.63458	210324	100	0.63	达标
			全时段	0.01881	平均值	50	0.04	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	8.9271	21032413	250	3.57	达标
			日平均	0.495	210324	100	0.5	达标
			全时段	0.01572	平均值	50	0.03	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	4.03698	21032413	250	1.61	达标
			日平均	0.223	210716	100	0.22	达标
			全时段	0.00794	平均值	50	0.02	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.78638	21042916	250	0.31	达标
			日平均	0.06768	210429	100	0.07	达标
			全时段	0.00209	平均值	50	0	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	6.77691	21032413	250	2.71	达标
			日平均	0.33026	210716	100	0.33	达标
			全时段	0.01292	平均值	50	0.03	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	9.5026	21110913	250	3.8	达标
			日平均	0.39594	211109	100	0.4	达标
			全时段	0.01711	平均值	50	0.03	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	9.2422	21110913	250	3.7	达标
			日平均	0.38509	211109	100	0.39	达标
			全时段	0.01643	平均值	50	0.03	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	5.038	21022015	250	2.02	达标
			日平均	0.22916	210220	100	0.23	达标
			全时段	0.00565	平均值	50	0.01	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	5.46499	21022015	250	2.19	达标
			日平均	0.24866	210220	100	0.25	达标
			全时段	0.00612	平均值	50	0.01	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	3.60051	21020114	250	1.44	达标
			日平均	0.1895	210201	100	0.19	达标
			全时段	0.00333	平均值	50	0.01	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	4.00055	21020114	250	1.6	达标
			日平均	0.21056	210201	100	0.21	达标
			全时段	0.00299	平均值	50	0.01	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	4.32105	21020114	250	1.73	达标
			日平均	0.22743	210201	100	0.23	达标
			全时段	0.00291	平均值	50	0.01	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	10.80367	21022015	250	4.32	达标
			日平均	0.68692	211001	100	0.69	达标
			全时段	0.0365	平均值	50	0.07	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	9.98454	21022015	250	3.99	达标
			日平均	0.58588	211001	100	0.59	达标
			全时段	0.0252	平均值	50	0.05	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	8.02718	21062312	250	3.21	达标
			日平均	0.64482	210802	100	0.64	达标
			全时段	0.06023	平均值	50	0.12	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	4.58479	21111815	250	1.83	达标
			日平均	0.35393	210623	100	0.35	达标
			全时段	0.02876	平均值	50	0.06	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	8.73241	21062312	250	3.49	达标
			日平均	1.01385	210422	100	1.01	达标
			全时段	0.06626	平均值	50	0.13	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	8.71145	21062312	250	3.48	达标
			日平均	0.90441	210422	100	0.9	达标
			全时段	0.06331	平均值	50	0.13	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	8.5888	21062312	250	3.44	达标
			日平均	0.95707	210422	100	0.96	达标
			全时段	0.06483	平均值	50	0.13	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	8.74738	21053111	250	3.5	达标
			日平均	0.88996	210422	100	0.89	达标
			全时段	0.0711	平均值	50	0.14	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	8.72215	21062312	250	3.49	达标
			日平均	0.96145	210422	100	0.96	达标
			全时段	0.0647	平均值	50	0.13	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	8.92212	21043009	250	3.57	达标
			日平均	0.74462	211002	100	0.74	达标
			全时段	0.04224	平均值	50	0.08	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	10.04768	21083113	250	4.02	达标
			日平均	1.01261	210227	100	1.01	达标
			全时段	0.02905	平均值	50	0.06	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	9.95863	21083018	250	3.98	达标
			日平均	0.41494	210830	100	0.41	达标
			全时段	0.00562	平均值	50	0.01	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	7.98403	21081809	250	3.19	达标
			日平均	0.81909	210821	100	0.82	达标
			全时段	0.08167	平均值	50	0.16	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	3.76401	21060610	250	1.51	达标
			日平均	0.4701	210623	100	0.47	达标
			全时段	0.037	平均值	50	0.07	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	3.34536	21111815	250	1.34	达标
			日平均	0.22122	210717	100	0.22	达标
			全时段	0.02316	平均值	50	0.05	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	2.47511	21060610	250	0.99	达标
			日平均	0.27263	210623	100	0.27	达标
			全时段	0.02444	平均值	50	0.05	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	2.9741	21111815	250	1.19	达标
			日平均	0.20113	210717	100	0.2	达标
			全时段	0.01887	平均值	50	0.04	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	3.06895	21081609	250	1.23	达标
			日平均	0.22612	210816	100	0.23	达标
			全时段	0.00875	平均值	50	0.02	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	6.39695	21021212	250	2.56	达标
			日平均	0.47703	210212	100	0.48	达标
			全时段	0.01924	平均值	50	0.04	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	6.3372	21030916	250	2.53	达标
			日平均	0.49893	210414	100	0.5	达标
			全时段	0.03862	平均值	50	0.08	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	3.28054	21083018	250	1.31	达标
			日平均	0.15214	210201	100	0.15	达标
			全时段	0.00317	平均值	50	0.01	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	3.40397	21112515	250	1.36	达标
			日平均	0.148	211125	100	0.15	达标
			全时段	0.00247	平均值	50	0	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	5.47015	21120415	250	2.19	达标
			日平均	0.41907	211002	100	0.42	达标
			全时段	0.02809	平均值	50	0.06	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	7.72253	21090616	250	3.09	达标
			日平均	0.67061	210227	100	0.67	达标
			全时段	0.02963	平均值	50	0.06	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	4.60988	21072307	250	1.84	达标
			日平均	0.30037	210717	100	0.3	达标
			全时段	0.02301	平均值	50	0.05	达标
53	网格	6750,8500	1 小时	160.7139	21032719	250	64.29	达标
		6750,8500	日平均	14.30423	210529	100	14.3	达标
		-12000,-7250	全时段	1.32627	平均值	50	2.65	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-2200,11500	1 小时	66.30429	21052021	250	26.52	达标
		-300,11500	日平均	6.53454	210614	100	6.53	达标
		-250,11500	全时段	0.37341	平均值	50	0.75	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	5.74559	21110609	250	2.3	达标
		13500,2500	日平均	0.37133	210816	100	0.37	达标
		11500,5000	全时段	0.02661	平均值	50	0.05	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15500,8000	1 小时	4.5266	21072307	250	1.81	达标
		15000,8000	日平均	0.29505	210717	100	0.3	达标
		15000,8000	全时段	0.0268	平均值	50	0.05	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	1 小时	160.7139	21032719	250	64.29	达标
		6750,8500	日平均	14.30423	210529	100	14.3	达标
		6750,8500	全时段	0.44926	平均值	50	0.9	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	11.85562	21030118	250	4.74	达标
		-10500,-850	日平均	0.76373	211204	100	0.76	达标
		-10000,-1150	全时段	0.04573	平均值	50	0.09	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	6.47827	21010611	250	2.59	达标
		-14500,-19000	日平均	0.45218	210227	100	0.45	达标
		-15500,-19500	全时段	0.01838	平均值	50	0.04	达标

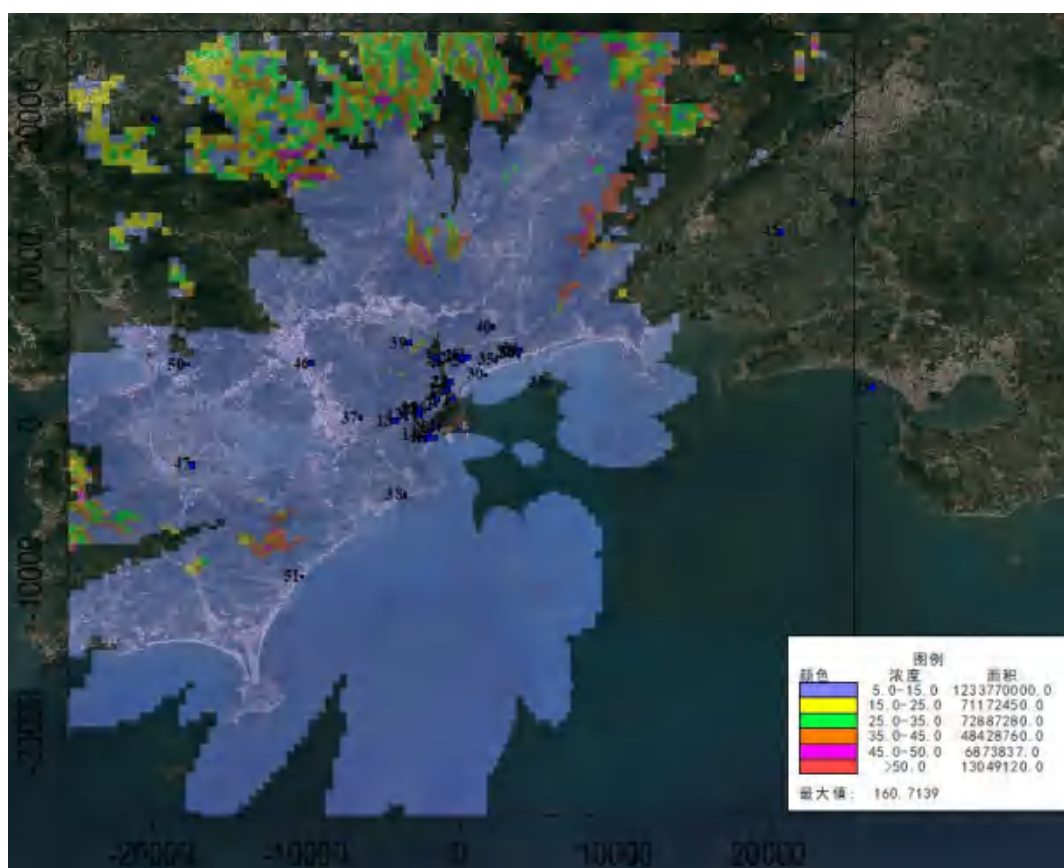


图 5.2-11 新增污染源 NO_x 1 小时浓度贡献值等值线图

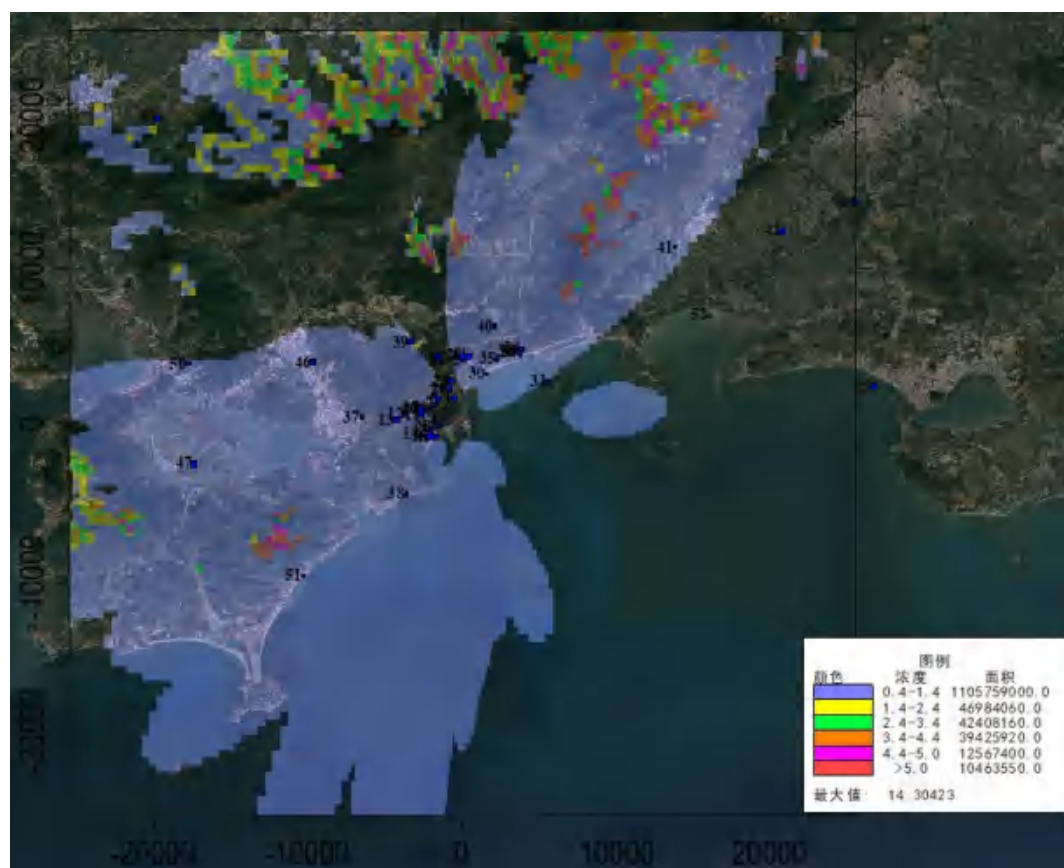


图 5.2-12 新增污染源 NO_x 日均浓度贡献值等值线图

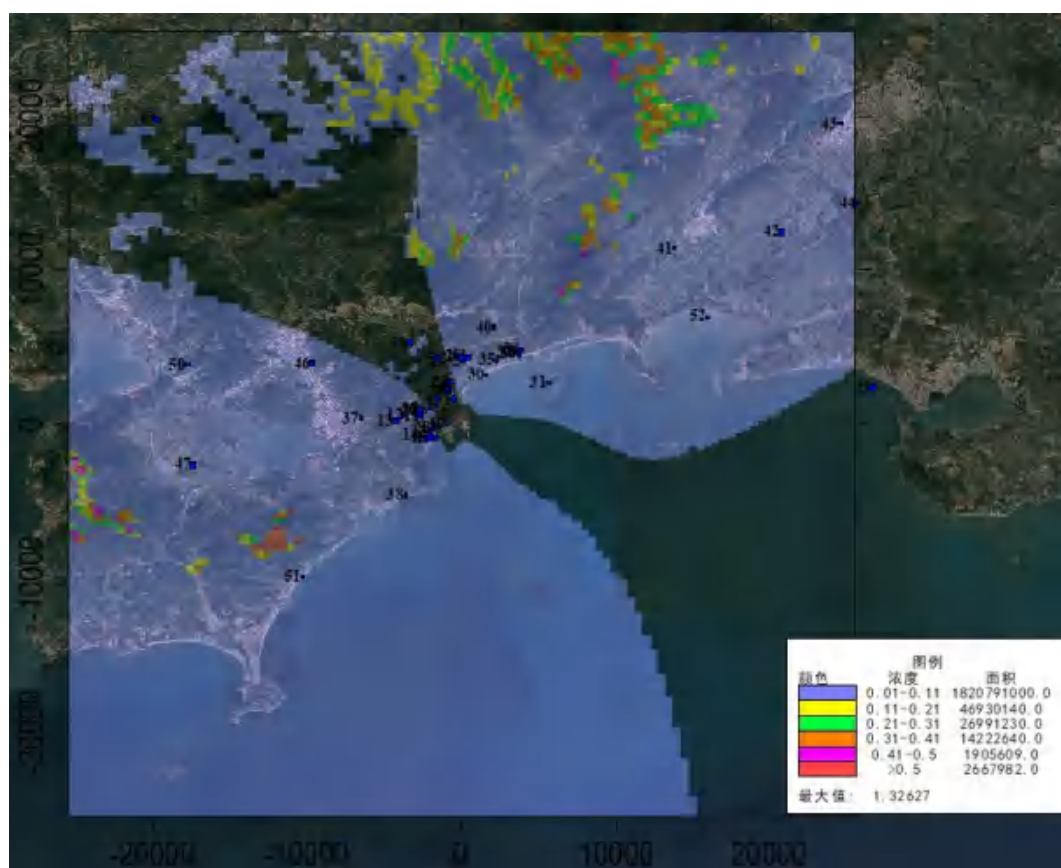

 图 5.2-13 新增污染源 NO_x 年均浓度贡献值等值线图

 表 5.2-18 正常工况下新增污染源 NO₂ 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	2.28313	21022015	200	1.14	达标
			日平均	0.10386	210220	80	0.13	达标
			全时段	0.0025	平均值	40	0.01	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	10.75086	21022015	200	5.38	达标
			日平均	0.6525	211001	80	0.82	达标
			全时段	0.0323	平均值	40	0.08	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	10.67189	21022015	200	5.34	达标
			日平均	0.68802	211001	80	0.86	达标
			全时段	0.0465	平均值	40	0.12	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	4.19054	21020114	200	2.1	达标
			日平均	0.22056	210201	80	0.28	达标
			全时段	0.00511	平均值	40	0.01	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	3.72088	21020114	200	1.86	达标
			日平均	0.19584	210201	80	0.24	达标
			全时段	0.00541	平均值	40	0.01	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	7.98353	21021213	200	3.99	达标
			日平均	0.41739	210201	80	0.52	达标
			全时段	0.00433	平均值	40	0.01	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	8.60425	21021213	200	4.3	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			日平均	0.37428	210212	80	0.47	达标
			全时段	0.00513	平均值	40	0.01	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	7.5582	21021213	200	3.78	达标
			日平均	0.33158	210212	80	0.41	达标
			全时段	0.00951	平均值	40	0.02	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	8.46531	21110913	200	4.23	达标
			日平均	0.35272	211109	80	0.44	达标
			全时段	0.01476	平均值	40	0.04	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	9.49193	21110913	200	4.75	达标
			日平均	0.3955	211109	80	0.49	达标
			全时段	0.01719	平均值	40	0.04	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	10.00418	21110913	200	5	达标
			日平均	0.45087	210525	80	0.56	达标
			全时段	0.02033	平均值	40	0.05	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	11.21481	21043009	200	5.61	达标
			日平均	0.60908	210716	80	0.76	达标
			全时段	0.02974	平均值	40	0.07	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	10.63153	21043009	200	5.32	达标
			日平均	0.77705	210716	80	0.97	达标
			全时段	0.03661	平均值	40	0.09	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	11.21684	21032413	200	5.61	达标
			日平均	0.64658	210324	80	0.81	达标
			全时段	0.0253	平均值	40	0.06	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	7.20515	21032413	200	3.6	达标
			日平均	0.51903	210324	80	0.65	达标
			全时段	0.0133	平均值	40	0.03	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	9.67149	21032413	200	4.84	达标
			日平均	0.63458	210324	80	0.79	达标
			全时段	0.01881	平均值	40	0.05	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	8.9271	21032413	200	4.46	达标
			日平均	0.495	210324	80	0.62	达标
			全时段	0.01572	平均值	40	0.04	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	4.03698	21032413	200	2.02	达标
			日平均	0.223	210716	80	0.28	达标
			全时段	0.00794	平均值	40	0.02	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.78638	21042916	200	0.39	达标
			日平均	0.06768	210429	80	0.08	达标
			全时段	0.00209	平均值	40	0.01	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	6.77691	21032413	200	3.39	达标
			日平均	0.33026	210716	80	0.41	达标
			全时段	0.01292	平均值	40	0.03	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	9.5026	21110913	200	4.75	达标
			日平均	0.39594	211109	80	0.49	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			全时段	0.01711	平均值	40	0.04	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	9.2422	21110913	200	4.62	达标
			日平均	0.38509	211109	80	0.48	达标
			全时段	0.01643	平均值	40	0.04	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	5.038	21022015	200	2.52	达标
			日平均	0.22916	210220	80	0.29	达标
			全时段	0.00565	平均值	40	0.01	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	5.46499	21022015	200	2.73	达标
			日平均	0.24866	210220	80	0.31	达标
			全时段	0.00612	平均值	40	0.02	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	3.60051	21020114	200	1.8	达标
			日平均	0.1895	210201	80	0.24	达标
			全时段	0.00333	平均值	40	0.01	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	4.00055	21020114	200	2	达标
			日平均	0.21056	210201	80	0.26	达标
			全时段	0.00299	平均值	40	0.01	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	4.32105	21020114	200	2.16	达标
			日平均	0.22743	210201	80	0.28	达标
			全时段	0.00291	平均值	40	0.01	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	10.80367	21022015	200	5.4	达标
			日平均	0.68692	211001	80	0.86	达标
			全时段	0.0365	平均值	40	0.09	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	9.98454	21022015	200	4.99	达标
			日平均	0.58588	211001	80	0.73	达标
			全时段	0.0252	平均值	40	0.06	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	8.02718	21062312	200	4.01	达标
			日平均	0.64482	210802	80	0.81	达标
			全时段	0.06023	平均值	40	0.15	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	4.58479	21111815	200	2.29	达标
			日平均	0.35393	210623	80	0.44	达标
			全时段	0.02876	平均值	40	0.07	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	8.73241	21062312	200	4.37	达标
			日平均	1.01385	210422	80	1.27	达标
			全时段	0.06626	平均值	40	0.17	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	8.71145	21062312	200	4.36	达标
			日平均	0.90441	210422	80	1.13	达标
			全时段	0.06331	平均值	40	0.16	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	8.5888	21062312	200	4.29	达标
			日平均	0.95707	210422	80	1.2	达标
			全时段	0.06483	平均值	40	0.16	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	8.74738	21053111	200	4.37	达标
			日平均	0.88996	210422	80	1.11	达标
			全时段	0.0711	平均值	40	0.18	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	8.72215	21062312	200	4.36	达标
			日平均	0.96145	210422	80	1.2	达标
			全时段	0.0647	平均值	40	0.16	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	8.92212	21043009	200	4.46	达标
			日平均	0.74462	211002	80	0.93	达标
			全时段	0.04224	平均值	40	0.11	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	10.04768	21083113	200	5.02	达标
			日平均	1.01261	210227	80	1.27	达标
			全时段	0.02905	平均值	40	0.07	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	9.95863	21083018	200	4.98	达标
			日平均	0.41494	210830	80	0.52	达标
			全时段	0.00562	平均值	40	0.01	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	7.98403	21081809	200	3.99	达标
			日平均	0.81909	210821	80	1.02	达标
			全时段	0.08167	平均值	40	0.2	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	3.76401	21060610	200	1.88	达标
			日平均	0.4701	210623	80	0.59	达标
			全时段	0.037	平均值	40	0.09	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	3.34536	21111815	200	1.67	达标
			日平均	0.22122	210717	80	0.28	达标
			全时段	0.02316	平均值	40	0.06	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	2.47511	21060610	200	1.24	达标
			日平均	0.27263	210623	80	0.34	达标
			全时段	0.02444	平均值	40	0.06	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	2.9741	21111815	200	1.49	达标
			日平均	0.20113	210717	80	0.25	达标
			全时段	0.01887	平均值	40	0.05	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	3.06895	21081609	200	1.53	达标
			日平均	0.22612	210816	80	0.28	达标
			全时段	0.00875	平均值	40	0.02	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	6.39695	21021212	200	3.2	达标
			日平均	0.47703	210212	80	0.6	达标
			全时段	0.01924	平均值	40	0.05	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	6.3372	21030916	200	3.17	达标
			日平均	0.49893	210414	80	0.62	达标
			全时段	0.03862	平均值	40	0.1	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	3.28054	21083018	200	1.64	达标
			日平均	0.15214	210201	80	0.19	达标
			全时段	0.00317	平均值	40	0.01	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	3.40397	21112515	200	1.7	达标
			日平均	0.148	211125	80	0.19	达标
			全时段	0.00247	平均值	40	0.01	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	5.47015	21120415	200	2.74	达标
			日平均	0.41907	211002	80	0.52	达标
			全时段	0.02809	平均值	40	0.07	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	7.72253	21090616	200	3.86	达标
			日平均	0.67061	210227	80	0.84	达标
			全时段	0.02963	平均值	40	0.07	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	4.60988	21072307	200	2.3	达标
			日平均	0.30037	210717	80	0.38	达标
			全时段	0.02301	平均值	40	0.06	达标
53	网格	6750,8500	1 小时	160.7139	21032719	200	80.36	达标
		6750,8500	日平均	14.30423	210529	80	17.88	达标
		-12000,-7250	全时段	1.32627	平均值	40	3.32	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-2200,11500	1 小时	66.30429	21052021	200	33.15	达标
		-300,11500	日平均	6.53454	210614	80	8.17	达标
		-250,11500	全时段	0.37341	平均值	40	0.93	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	5.74559	21110609	200	2.87	达标
		13500,2500	日平均	0.37133	210816	80	0.46	达标
		11500,5000	全时段	0.02661	平均值	40	0.07	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15500,8000	1 小时	4.5266	21072307	200	2.26	达标
		15000,8000	日平均	0.29505	210717	80	0.37	达标
		15000,8000	全时段	0.0268	平均值	40	0.07	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	1 小时	160.7139	21032719	200	80.36	达标
		6750,8500	日平均	14.30423	210529	80	17.88	达标
		6750,8500	全时段	0.44926	平均值	40	1.12	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	11.85562	21030118	200	5.93	达标
		-10500,-850	日平均	0.76373	211204	80	0.95	达标
		-10000,-1150	全时段	0.04573	平均值	40	0.11	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	6.47827	21010611	200	3.24	达标
		-14500,-19000	日平均	0.45218	210227	80	0.57	达标
		-15500,-19500	全时段	0.01838	平均值	40	0.05	达标

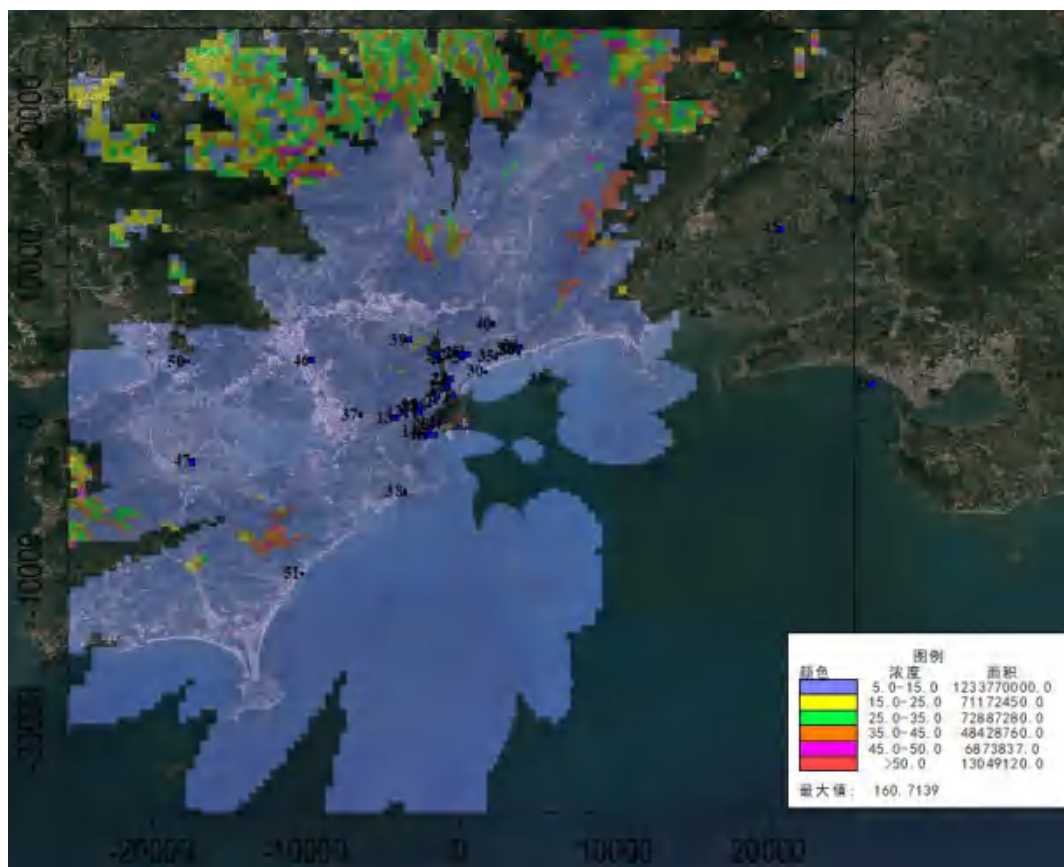


图 5.2-14 新增污染源 NO₂ 1 小时浓度贡献值等值线图

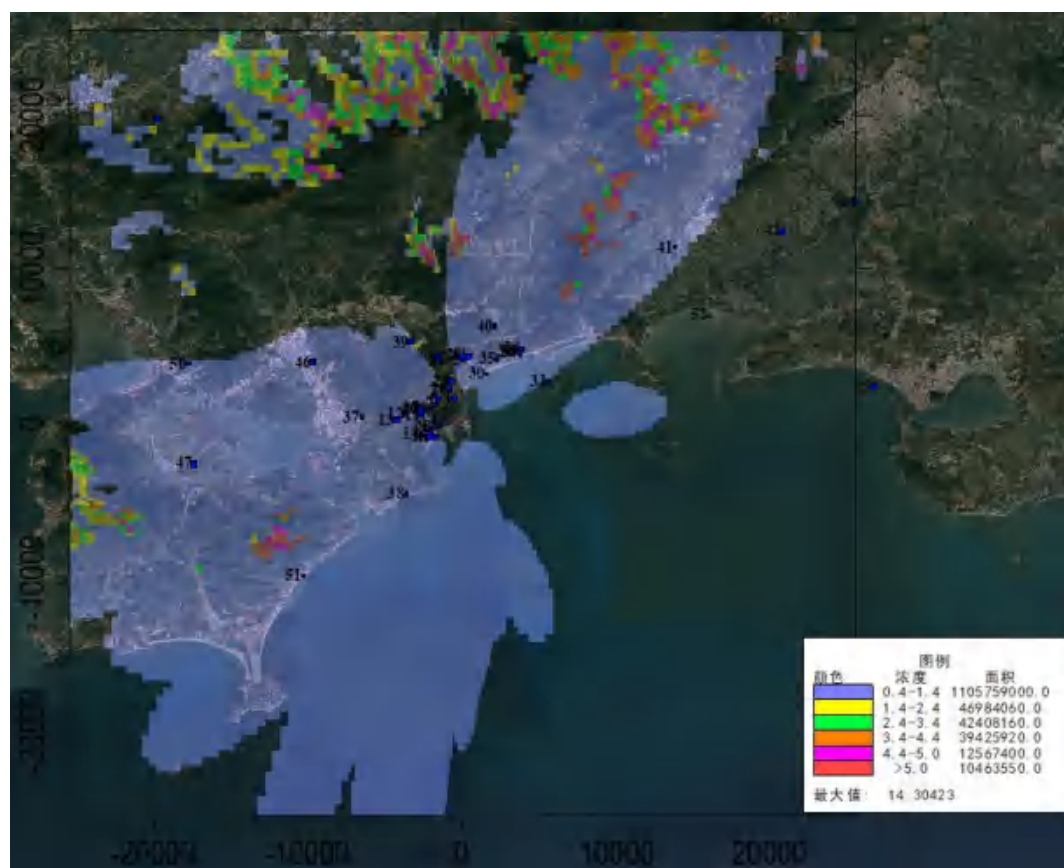


图 5.2-15 新增污染源 NO₂ 日均浓度贡献值等值线图

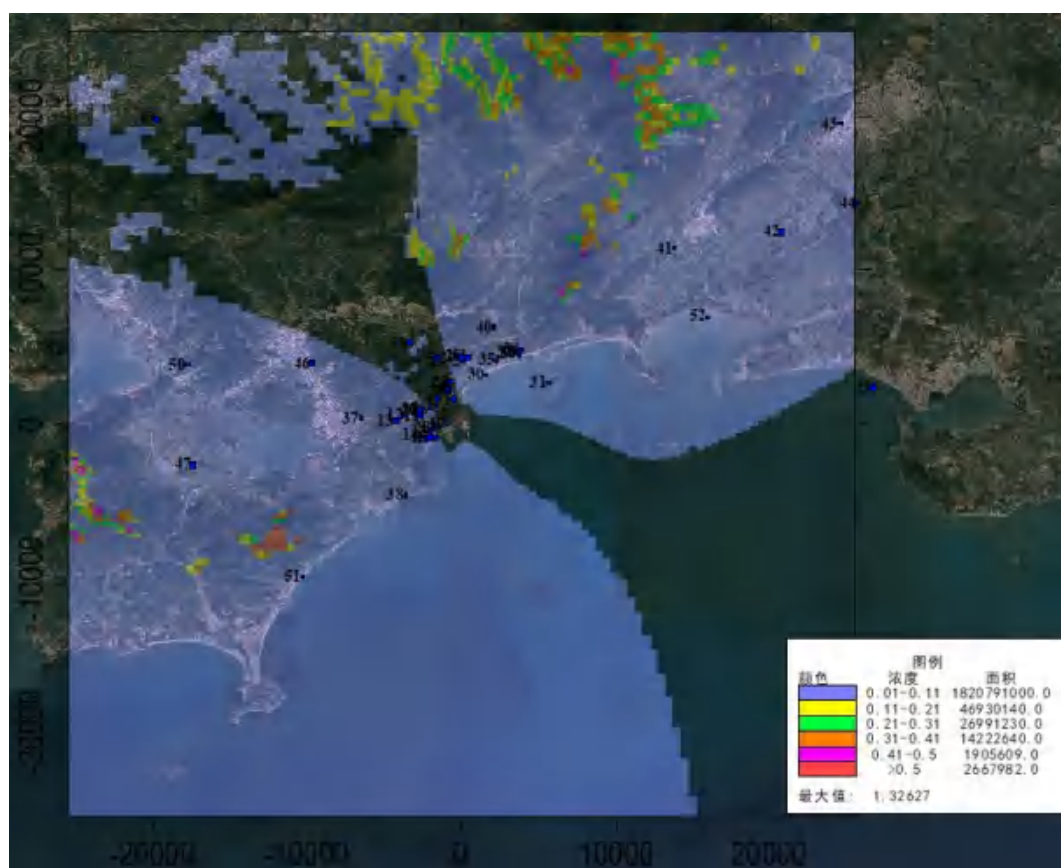

 图 5.2-16 新增污染源 NO₂ 年均浓度贡献值等值线图

 表 5.2-19 正常工况下新增污染源 PM₁₀ 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.44552	210824	150	0.3	达标
			全时段	0.0141	平均值	70	0.02	达标
2	南香村	3,4175	日平均	2.57157	210702	150	1.71	达标
			全时段	0.07315	平均值	70	0.1	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.22834	210808	150	0.15	达标
			全时段	0.02461	平均值	70	0.04	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.18334	210125	150	0.12	达标
			全时段	0.00561	平均值	70	0.01	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.53886	210114	150	0.36	达标
			全时段	0.01213	平均值	70	0.02	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.27552	210606	150	0.18	达标
			全时段	0.00812	平均值	70	0.01	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.44846	210606	150	0.3	达标
			全时段	0.01049	平均值	70	0.01	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	2.75111	210714	150	1.83	达标
			全时段	0.04468	平均值	70	0.06	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.30308	210627	150	0.2	达标
			全时段	0.01789	平均值	70	0.03	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.35361	210627	150	0.24	达标
			全时段	0.02002	平均值	70	0.03	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.33321	210417	150	0.22	达标
			全时段	0.03423	平均值	70	0.05	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.42532	210417	150	0.28	达标
			全时段	0.03517	平均值	70	0.05	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.63655	211223	150	0.42	达标
			全时段	0.06834	平均值	70	0.1	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.7794	210704	150	0.52	达标
			全时段	0.06529	平均值	70	0.09	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	1.19649	210704	150	0.8	达标
			全时段	0.09928	平均值	70	0.14	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	1.03312	210704	150	0.69	达标
			全时段	0.08138	平均值	70	0.12	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	1.00378	210704	150	0.67	达标
			全时段	0.08305	平均值	70	0.12	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.84292	210514	150	0.56	达标
			全时段	0.09625	平均值	70	0.14	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.94659	210417	150	0.63	达标
			全时段	0.12763	平均值	70	0.18	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.70893	210601	150	0.47	达标
			全时段	0.08016	平均值	70	0.11	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.37568	210627	150	0.25	达标
			全时段	0.02137	平均值	70	0.03	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.36121	210627	150	0.24	达标
			全时段	0.02038	平均值	70	0.03	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.31125	210824	150	0.21	达标
			全时段	0.01237	平均值	70	0.02	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.26671	210712	150	0.18	达标
			全时段	0.01003	平均值	70	0.01	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.49515	210824	150	0.33	达标
			全时段	0.01004	平均值	70	0.01	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.4684	210824	150	0.31	达标
			全时段	0.00987	平均值	70	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.4197	210824	150	0.28	达标
			全时段	0.00955	平均值	70	0.01	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.16272	210614	150	0.11	达标
			全时段	0.01811	平均值	70	0.03	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.24481	210614	150	0.16	达标
			全时段	0.01354	平均值	70	0.02	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.2583	210802	150	0.17	达标
			全时段	0.03812	平均值	70	0.05	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.18971	210911	150	0.13	达标
			全时段	0.01182	平均值	70	0.02	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.24222	210604	150	0.16	达标
			全时段	0.02884	平均值	70	0.04	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.28538	210801	150	0.19	达标
			全时段	0.02783	平均值	70	0.04	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.25881	210801	150	0.17	达标
			全时段	0.02803	平均值	70	0.04	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.24081	210802	150	0.16	达标
			全时段	0.03334	平均值	70	0.05	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.25054	210801	150	0.17	达标
			全时段	0.02841	平均值	70	0.04	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	1.30549	210712	150	0.87	达标
			全时段	0.08732	平均值	70	0.12	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.26104	210227	150	0.17	达标
			全时段	0.02112	平均值	70	0.03	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.11489	210615	150	0.08	达标
			全时段	0.00261	平均值	70	0	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.35747	210730	150	0.24	达标
			全时段	0.04151	平均值	70	0.06	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.1028	210623	150	0.07	达标
			全时段	0.00962	平均值	70	0.01	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.05456	210301	150	0.04	达标
			全时段	0.0057	平均值	70	0.01	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.0594	210623	150	0.04	达标
			全时段	0.00598	平均值	70	0.01	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.04344	210717	150	0.03	达标
			全时段	0.00459	平均值	70	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.06458	210816	150	0.04	达标
			全时段	0.00291	平均值	70	0	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.1068	210212	150	0.07	达标
			全时段	0.00731	平均值	70	0.01	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.15143	210414	150	0.1	达标
			全时段	0.02015	平均值	70	0.03	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.03349	210201	150	0.02	达标
			全时段	0.0009	平均值	70	0	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.0314	211125	150	0.02	达标
			全时段	0.00096	平均值	70	0	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.09162	211002	150	0.06	达标
			全时段	0.0088	平均值	70	0.01	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.18205	210831	150	0.12	达标
			全时段	0.01529	平均值	70	0.02	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.08145	210911	150	0.05	达标
			全时段	0.00623	平均值	70	0.01	达标
53	网格	250,50	日平均	56.95666	210524	150	37.97	达标
		-400,-250	全时段	4.59652	平均值	70	6.57	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-300,11500	日平均	1.41461	210614	50	2.83	达标
		-250,11500	全时段	0.0802	平均值	40	0.2	达标
55	鲘门烟墩山风景区	13500,2500	日平均	0.14438	210816	50	0.29	达标
		11500,5000	全时段	0.00783	平均值	40	0.02	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15500,8000	日平均	0.07874	210911	50	0.16	达标
		15000,8000	全时段	0.00698	平均值	40	0.02	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	日平均	3.01583	210529	50	6.03	达标
		6750,8500	全时段	0.09809	平均值	40	0.25	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-3000	日平均	1.21029	210826	50	2.42	达标
		-9000,-3000	全时段	0.11395	平均值	40	0.28	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-15500,-21000	日平均	0.82467	211031	50	1.65	达标
		-15000,-20000	全时段	0.0899	平均值	40	0.22	达标

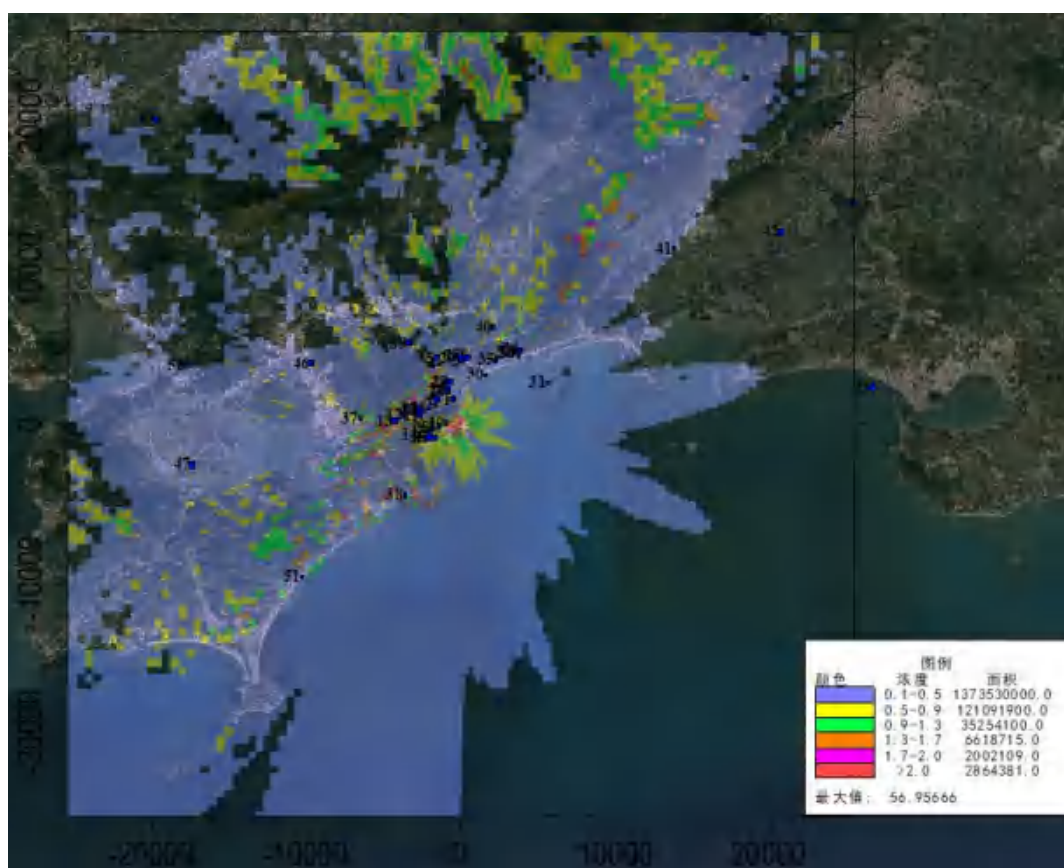


图 5.2-17 新增污染源 PM₁₀ 日均浓度贡献值等值线图

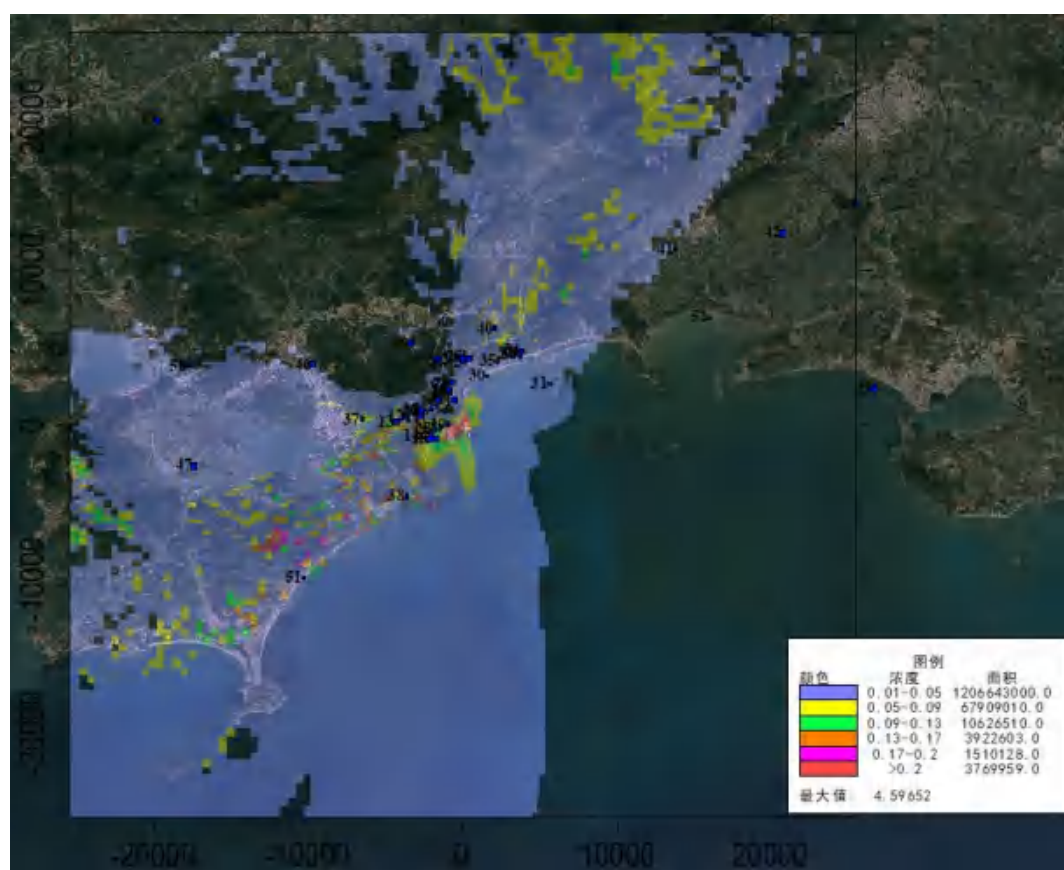


图 5.2-18 新增污染源 PM₁₀ 年均浓度贡献值等值线图

表 5.2-20 正常工况下新增污染源 PM_{2.5} 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.22276	210824	75	0.3	达标
			全时段	0.00705	平均值	35	0.02	达标
2	南香村	3,4175	日平均	1.28579	210702	75	1.71	达标
			全时段	0.03658	平均值	35	0.1	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.11417	210808	75	0.15	达标
			全时段	0.0123	平均值	35	0.04	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.09167	210125	75	0.12	达标
			全时段	0.00281	平均值	35	0.01	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.26943	210114	75	0.36	达标
			全时段	0.00606	平均值	35	0.02	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.13776	210606	75	0.18	达标
			全时段	0.00406	平均值	35	0.01	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.22423	210606	75	0.3	达标
			全时段	0.00525	平均值	35	0.01	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	1.37555	210714	75	1.83	达标
			全时段	0.02234	平均值	35	0.06	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.15154	210627	75	0.2	达标
			全时段	0.00895	平均值	35	0.03	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.17681	210627	75	0.24	达标
			全时段	0.01001	平均值	35	0.03	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.16661	210417	75	0.22	达标
			全时段	0.01711	平均值	35	0.05	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.21266	210417	75	0.28	达标
			全时段	0.01759	平均值	35	0.05	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.31827	211223	75	0.42	达标
			全时段	0.03417	平均值	35	0.1	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.3897	210704	75	0.52	达标
			全时段	0.03264	平均值	35	0.09	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.59824	210704	75	0.8	达标
			全时段	0.04964	平均值	35	0.14	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.51656	210704	75	0.69	达标
			全时段	0.04069	平均值	35	0.12	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.50189	210704	75	0.67	达标
			全时段	0.04152	平均值	35	0.12	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.42146	210514	75	0.56	达标
			全时段	0.04813	平均值	35	0.14	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.47329	210417	75	0.63	达标
			全时段	0.06382	平均值	35	0.18	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.35447	210601	75	0.47	达标
			全时段	0.04008	平均值	35	0.11	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.18784	210627	75	0.25	达标
			全时段	0.01068	平均值	35	0.03	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.1806	210627	75	0.24	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			全时段	0.01019	平均值	35	0.03	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.15562	210824	75	0.21	达标
			全时段	0.00619	平均值	35	0.02	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.13336	210712	75	0.18	达标
			全时段	0.00501	平均值	35	0.01	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.24757	210824	75	0.33	达标
			全时段	0.00502	平均值	35	0.01	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.2342	210824	75	0.31	达标
			全时段	0.00493	平均值	35	0.01	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.20985	210824	75	0.28	达标
			全时段	0.00478	平均值	35	0.01	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.08136	210614	75	0.11	达标
			全时段	0.00906	平均值	35	0.03	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.12241	210614	75	0.16	达标
			全时段	0.00677	平均值	35	0.02	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.12915	210802	75	0.17	达标
			全时段	0.01906	平均值	35	0.05	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.09486	210911	75	0.13	达标
			全时段	0.00591	平均值	35	0.02	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.12111	210604	75	0.16	达标
			全时段	0.01442	平均值	35	0.04	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.14269	210801	75	0.19	达标
			全时段	0.01391	平均值	35	0.04	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.12941	210801	75	0.17	达标
			全时段	0.01401	平均值	35	0.04	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.1204	210802	75	0.16	达标
			全时段	0.01667	平均值	35	0.05	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.12527	210801	75	0.17	达标
			全时段	0.0142	平均值	35	0.04	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.65274	210712	75	0.87	达标
			全时段	0.04366	平均值	35	0.12	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.13052	210227	75	0.17	达标
			全时段	0.01056	平均值	35	0.03	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.05745	210615	75	0.08	达标
			全时段	0.0013	平均值	35	0	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.17874	210730	75	0.24	达标
			全时段	0.02075	平均值	35	0.06	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.0514	210623	75	0.07	达标
			全时段	0.00481	平均值	35	0.01	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.02728	210301	75	0.04	达标
			全时段	0.00285	平均值	35	0.01	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.0297	210623	75	0.04	达标
			全时段	0.00299	平均值	35	0.01	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.02172	210717	75	0.03	达标
			全时段	0.0023	平均值	35	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.03229	210816	75	0.04	达标
			全时段	0.00146	平均值	35	0	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.0534	210212	75	0.07	达标
			全时段	0.00365	平均值	35	0.01	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.07571	210414	75	0.1	达标
			全时段	0.01007	平均值	35	0.03	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.01675	210201	75	0.02	达标
			全时段	0.00045	平均值	35	0	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.0157	211125	75	0.02	达标
			全时段	0.00048	平均值	35	0	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.04581	211002	75	0.06	达标
			全时段	0.0044	平均值	35	0.01	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.09102	210831	75	0.12	达标
			全时段	0.00765	平均值	35	0.02	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.04073	210911	75	0.05	达标
			全时段	0.00311	平均值	35	0.01	达标
53	网格	250,50	日平均	28.47833	210524	75	37.97	达标
		-400,-250	全时段	2.29826	平均值	35	6.57	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-300,11500	日平均	0.7073	210614	35	2.02	达标
		-250,11500	全时段	0.0401	平均值	15	0.27	达标
55	鲘门烟墩山风景区	13500,2500	日平均	0.07219	210816	35	0.21	达标
		11500,5000	全时段	0.00391	平均值	15	0.03	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区(海丰范围)	15500,8000	日平均	0.03937	210911	35	0.11	达标
		15000,8000	全时段	0.00349	平均值	15	0.02	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	日平均	1.50792	210529	35	4.31	达标
		6750,8500	全时段	0.04904	平均值	15	0.33	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-3000	日平均	0.60515	210826	35	1.73	达标
		-9000,-3000	全时段	0.05697	平均值	15	0.38	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-15500,-21000	日平均	0.41233	211031	35	1.18	达标
		-15000,-20000	全时段	0.04495	平均值	15	0.3	达标

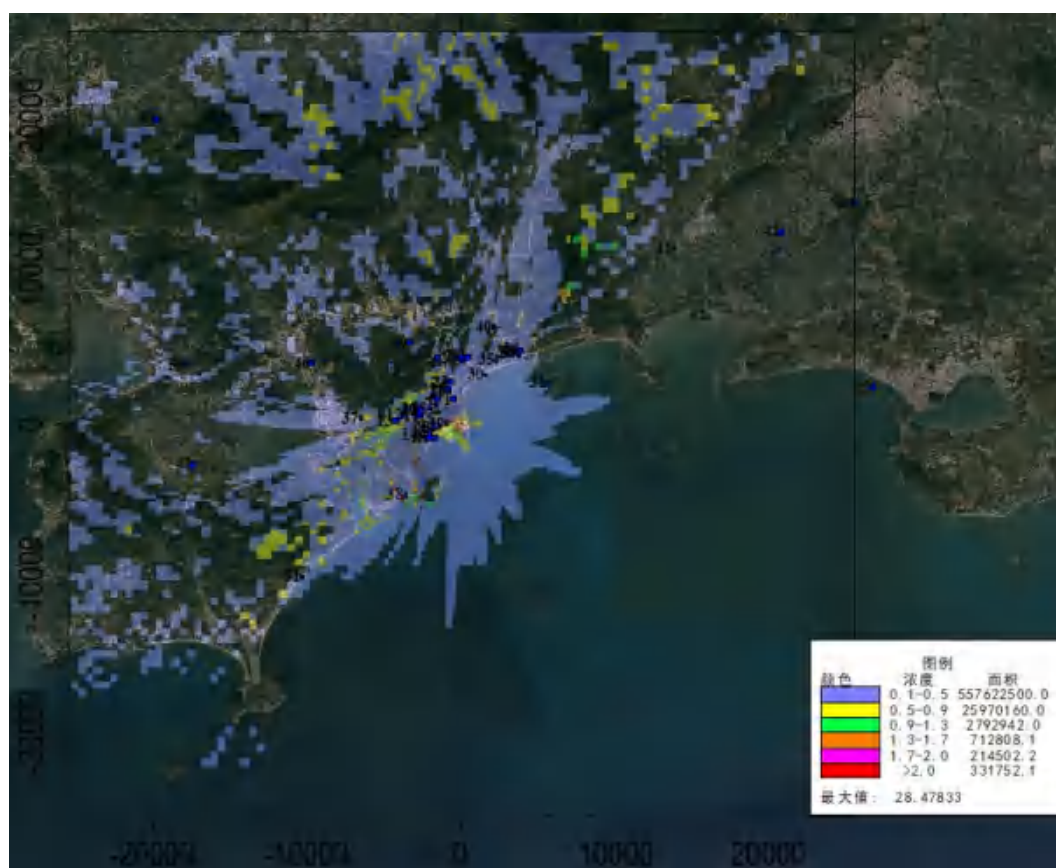


图 5.2-19 新增污染源 PM_{2.5} 日均浓度贡献值等值线图



图 5.2-20 新增污染源 PM_{2.5} 年均浓度贡献值等值线图

表 5.2-21 正常工况下新增污染源总 PM_{2.5}（含二次 PM_{2.5}）贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.237737	210824	75	0.32	达标
			全时段	0.009327	平均值	35	0.03	达标
2	南香村	3,4175	日平均	1.285914	210702	75	1.71	达标
			全时段	0.066011	平均值	35	0.19	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.706414	211001	75	0.94	达标
			全时段	0.054683	平均值	35	0.16	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.235466	210201	75	0.31	达标
			全时段	0.007463	平均值	35	0.02	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.26948	210114	75	0.36	达标
			全时段	0.010995	平均值	35	0.03	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.42993	210201	75	0.57	达标
			全时段	0.008012	平均值	35	0.02	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.387624	210212	75	0.52	达标
			全时段	0.009923	平均值	35	0.03	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	1.375595	210714	75	1.83	达标
			全时段	0.031008	平均值	35	0.09	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.361659	211109	75	0.48	达标
			全时段	0.022398	平均值	35	0.06	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.405345	211109	75	0.54	达标
			全时段	0.025679	平均值	35	0.07	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.49068	210525	75	0.65	达标
			全时段	0.035641	平均值	35	0.1	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.62365	210716	75	0.83	达标
			全时段	0.044695	平均值	35	0.13	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.795508	210716	75	1.06	达标
			全时段	0.067536	平均值	35	0.19	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.711747	210324	75	0.95	达标
			全时段	0.055698	平均值	35	0.16	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.599829	210324	75	0.8	达标
			全时段	0.061761	平均值	35	0.18	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.713922	210324	75	0.95	达标
			全时段	0.057829	平均值	35	0.17	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.563653	210324	75	0.75	达标
			全时段	0.055849	平均值	35	0.16	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.421499	210514	75	0.56	达标
			全时段	0.055359	平均值	35	0.16	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.473294	210417	75	0.63	达标
			全时段	0.065723	平均值	35	0.19	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.356681	210716	75	0.48	达标
			全时段	0.051851	平均值	35	0.15	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.405987	211109	75	0.54	达标
			全时段	0.026278	平均值	35	0.08	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.394861	211109	75	0.53	达标
			全时段	0.025169	平均值	35	0.07	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.234795	210220	75	0.31	达标
			全时段	0.011335	平均值	35	0.03	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.254848	210220	75	0.34	达标
			全时段	0.010593	平均值	35	0.03	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.259582	210824	75	0.35	达标
			全时段	0.008057	平均值	35	0.02	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.24236	210824	75	0.32	达标
			全时段	0.007655	平均值	35	0.02	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.246452	210201	75	0.33	达标
			全时段	0.00743	平均值	35	0.02	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.704765	211001	75	0.94	达标
			全时段	0.042323	平均值	35	0.12	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.600719	211001	75	0.8	达标
			全时段	0.029741	平均值	35	0.08	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.716856	210802	75	0.96	达标
			全时段	0.073959	平均值	35	0.21	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.362061	210623	75	0.48	达标
			全时段	0.032121	平均值	35	0.09	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	1.04021	210422	75	1.39	达标
			全时段	0.074813	平均值	35	0.21	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.927375	210422	75	1.24	达标
			全时段	0.071611	平均值	35	0.2	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.981218	210422	75	1.31	达标
			全时段	0.073098	平均值	35	0.21	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.915974	210422	75	1.22	达标
			全时段	0.081469	平均值	35	0.23	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.986121	210422	75	1.31	达标
			全时段	0.073174	平均值	35	0.21	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.819323	211002	75	1.09	达标
			全时段	0.082155	平均值	35	0.23	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	1.053436	210227	75	1.4	达标
			全时段	0.037035	平均值	35	0.11	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.424727	210830	75	0.57	达标
			全时段	0.006427	平均值	35	0.02	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.853702	210821	75	1.14	达标
			全时段	0.095186	平均值	35	0.27	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.479859	210623	75	0.64	达标
			全时段	0.03853	平均值	35	0.11	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.22553	210717	75	0.3	达标
			全时段	0.023963	平均值	35	0.07	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.27818	210623	75	0.37	达标
			全时段	0.025263	平均值	35	0.07	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.205036	210717	75	0.27	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			全时段	0.01949	平均值	35	0.06	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.238387	210816	75	0.32	达标
			全时段	0.009431	平均值	35	0.03	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.488176	210212	75	0.65	达标
			全时段	0.021192	平均值	35	0.06	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.530443	210414	75	0.71	达标
			全时段	0.045273	平均值	35	0.13	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.155409	210201	75	0.21	达标
			全时段	0.003339	平均值	35	0.01	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.150591	211125	75	0.2	达标
			全时段	0.002729	平均值	35	0.01	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.427754	211002	75	0.57	达标
			全时段	0.030002	平均值	35	0.09	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.691993	210227	75	0.92	达标
			全时段	0.034648	平均值	35	0.1	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.306477	210717	75	0.41	达标
			全时段	0.024087	平均值	35	0.07	达标
53	网格	250,50	日平均	28.47833	210524	75	37.97	达标
		-400,-250	全时段	2.298671	平均值	35	6.57	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-300,11500	日平均	6.663002	210614	35	19.04	达标
		-250,11500	全时段	0.380435	平均值	15	2.54	达标
55	鲘门烟墩山风景区	13500,2500	日平均	0.410629	210816	35	1.17	达标
		11500,5000	全时段	0.028167	平均值	15	0.19	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15000,8000	日平均	0.300977	210717	35	0.86	达标
		15000,8000	全时段	0.02792	平均值	15	0.19	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	日平均	14.54505	210529	35	41.56	达标
		6750,8500	全时段	0.458506	平均值	15	3.06	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-3000	日平均	0.824361	210221	35	2.36	达标
		-9000,-3000	全时段	0.096147	平均值	15	0.64	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-14500,-19000	日平均	0.482714	210227	35	1.38	达标
		-15000,-20000	全时段	0.060743	平均值	15	0.4	达标

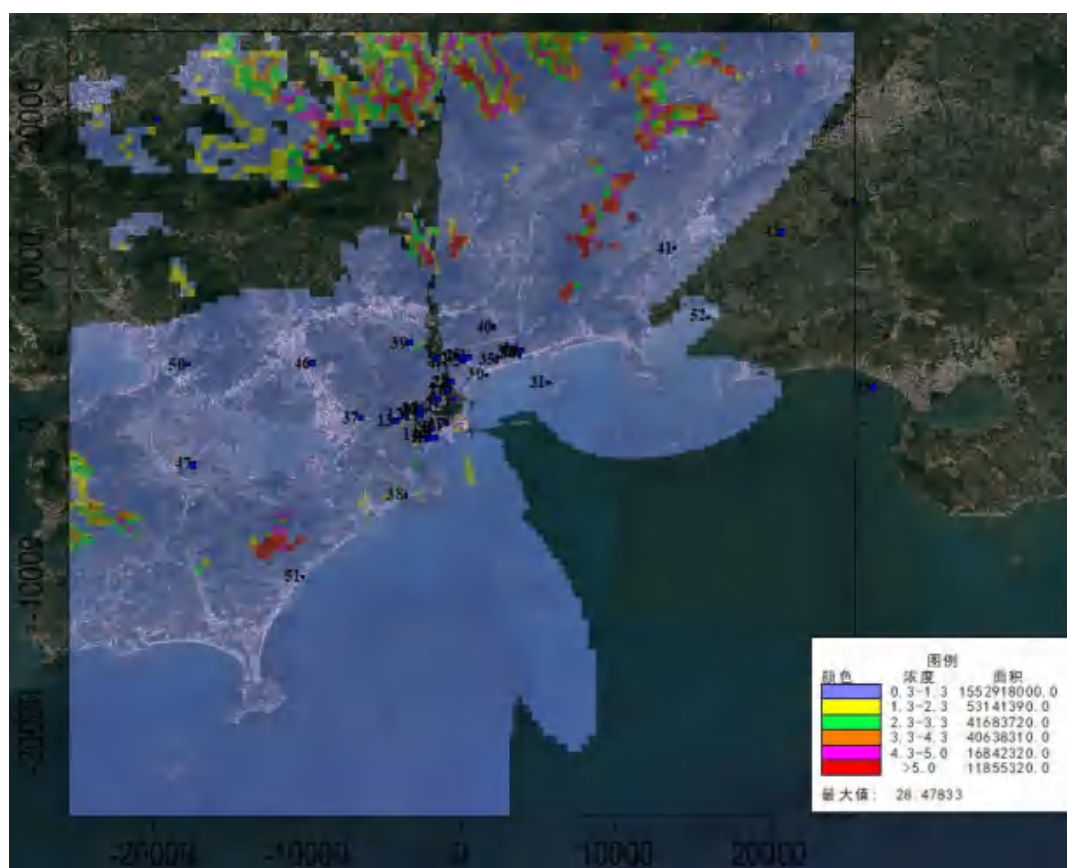


图 5.2-21 新增污染源总 $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 日均浓度贡献值等值线图

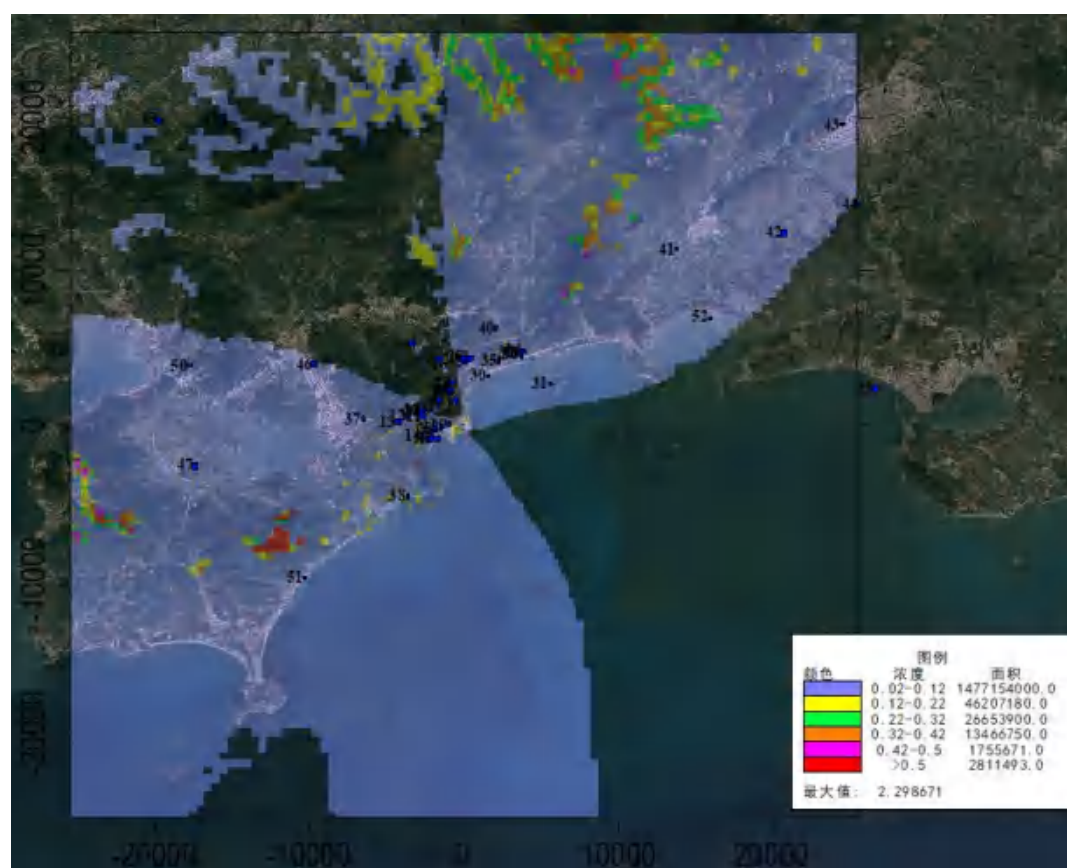


图 5.2-22 新增污染源总 $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 年均浓度贡献值等值线图

表 5.2-22 正常工况下新增污染源汞及其化合物贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
2	南香村	3,4175	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
5	香坑村	-1555,4336	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
7	元新村	-1640,1333	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
8	新圩村	-2012,998	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
9	九兴群村	-2579,1038	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
10	埔仔村	-2775,998	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
11	大汾坡村	-2663,583	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
12	新寨村	-3698,601	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
13	新田坑村	-4302,198	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
18	大澳村	-1499,-142	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
19	沃仔沟村	-931,41	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
20	大澳小学	-1840,-228	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
21	云新学校	-2696,932	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
22	元云小学	-2663,961	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
23	东旺小学	-764,2735	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
25	小漠中学	-863,2239	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
28	南香小学	85,4364	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
29	南香卫生站	-254,4273	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
32	红泉村	3423,4643	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
33	排角村	3737,4556	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
34	桥仔头村	3797,4814	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
35	沙浦村	2276,4191	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
36	红泉小学	3619,4629	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
37	黄埠镇	-6550,402	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
40	赤石镇	2103,6322	全时段	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
41	梅陇镇	13818,11454	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
42	联安镇	20692,12470	全时段	0	平均值	0.05	0	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
43	海城镇	24468,19538	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
44	附城镇	25630,14358	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
45	汕尾城区	26695,2352	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
48	多祝镇	-15712,19877	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
49	平山街道	-19778,19877	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
50	稔山镇	-17745,3902	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
51	平海镇	-10338,-9896	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
53	网格	-12000,-7250	全时段	0.00013	平均值	0.05	0.26	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-300,11500	全时段	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
55	鲘门烟墩山风景区	13500,2500	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	21500,7500	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6500,8500	全时段	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-10000,-5000	全时段	0	平均值	0.05	0	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-16000,-21000	全时段	0	平均值	0.05	0	达标



图 5.2-23 新增污染源汞及其化合物年均浓度贡献值等值线图

 表 5.2-23 正常工况下新增污染源 NH₃ 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	0.03257	21022015	200	0.02	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	0.15336	21022015	200	0.08	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	0.15223	21022015	200	0.08	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	0.05978	21020114	200	0.03	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	0.05308	21020114	200	0.03	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	0.11388	21021213	200	0.06	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	0.12274	21021213	200	0.06	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	0.10781	21021213	200	0.05	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	0.12075	21110913	200	0.06	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	0.1354	21110913	200	0.07	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	0.1427	21110913	200	0.07	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	0.15997	21043009	200	0.08	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	0.15165	21043009	200	0.08	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	0.16	21032413	200	0.08	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	0.10278	21032413	200	0.05	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	0.13796	21032413	200	0.07	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	0.12734	21032413	200	0.06	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	0.05759	21032413	200	0.03	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.01122	21042916	200	0.01	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	0.09667	21032413	200	0.05	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	0.13555	21110913	200	0.07	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	0.13184	21110913	200	0.07	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	0.07186	21022015	200	0.04	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	0.07796	21022015	200	0.04	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	0.05136	21020114	200	0.03	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	0.05707	21020114	200	0.03	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	0.06164	21020114	200	0.03	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	0.15411	21022015	200	0.08	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	0.14242	21022015	200	0.07	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	0.1145	21062312	200	0.06	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	0.0654	21111815	200	0.03	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	0.12456	21062312	200	0.06	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	0.12426	21062312	200	0.06	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	0.12252	21062312	200	0.06	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	0.12478	21053111	200	0.06	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	0.12442	21062312	200	0.06	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	0.12727	21043009	200	0.06	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	0.14333	21083113	200	0.07	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	0.14206	21083018	200	0.07	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	0.11389	21081809	200	0.06	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	0.05369	21060610	200	0.03	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	0.04772	21111815	200	0.02	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	0.03531	21060610	200	0.02	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	0.04242	21111815	200	0.02	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	0.04378	21081609	200	0.02	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	0.09125	21021212	200	0.05	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	0.0904	21030916	200	0.05	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	0.0468	21083018	200	0.02	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	0.04856	21112515	200	0.02	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	0.07803	21120415	200	0.04	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	0.11016	21090616	200	0.06	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	0.06576	21072307	200	0.03	达标
53	网格	6750,8500	1 小时	2.29251	21032719	200	1.15	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-2200,11500	1 小时	0.9458	21052021	200	0.47	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	0.08196	21110609	200	0.04	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰	15500,8000	1 小时	0.06457	21072307	200	0.03	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
	范围)							
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	1 小时	2.29251	21032719	200	1.15	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	0.16911	21030118	200	0.08	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	0.09241	21010611	200	0.05	达标

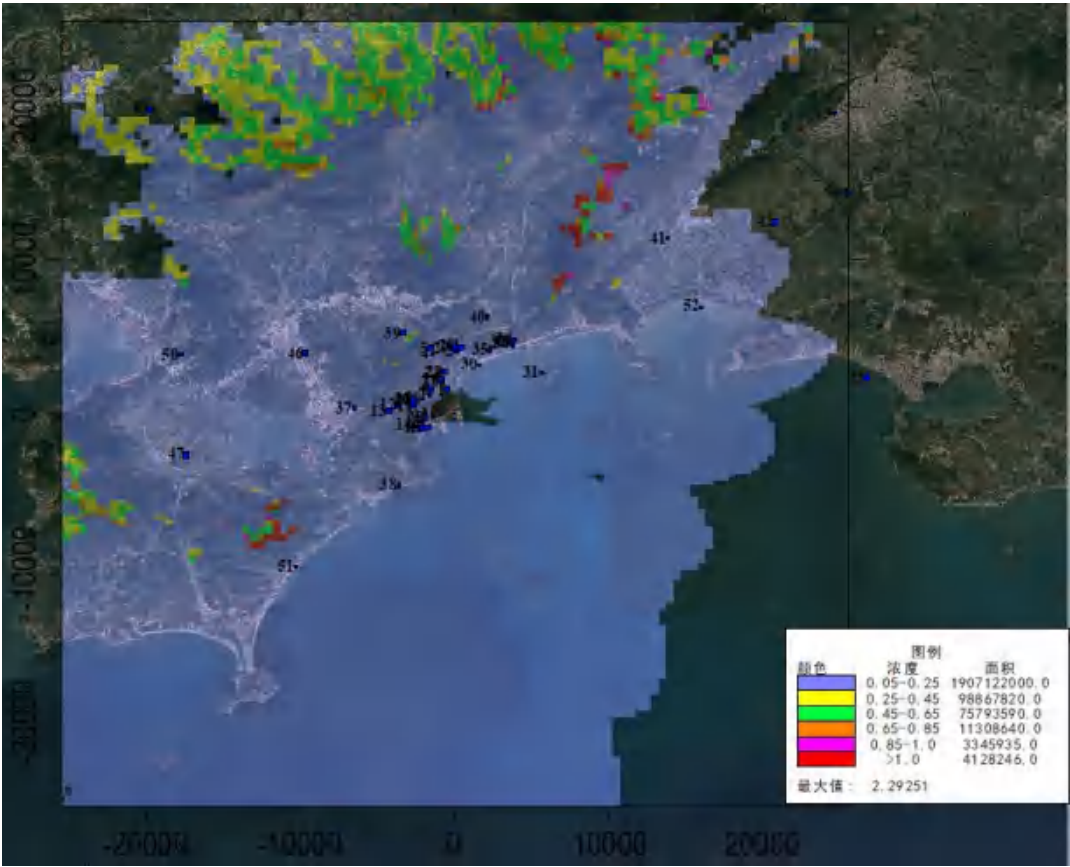


图 5.2-23 新增污染源氨 1 小时浓度贡献值等值线图

表 5.2-24 正常工况下新增污染源 TSP 贡献值预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	6.95735	210513	300	2.32	达标
			全时段	0.23164	平均值	200	0.12	达标
2	南香村	3,4175	日平均	1.7294	210614	300	0.58	达标
			全时段	0.09207	平均值	200	0.05	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	4.15886	210702	300	1.39	达标
			全时段	0.20106	平均值	200	0.1	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	2.89555	210125	300	0.97	达标
			全时段	0.06352	平均值	200	0.03	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	1.33887	210125	300	0.45	达标
			全时段	0.02184	平均值	200	0.01	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	3.23671	210823	300	1.08	达标
			全时段	0.07484	平均值	200	0.04	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	3.28969	210825	300	1.1	达标
			全时段	0.07972	平均值	200	0.04	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	1.61757	210714	300	0.54	达标
			全时段	0.06382	平均值	200	0.03	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	2.4774	210714	300	0.83	达标
			全时段	0.08517	平均值	200	0.04	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	2.60141	210714	300	0.87	达标
			全时段	0.09025	平均值	200	0.05	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	5.42474	210810	300	1.81	达标
			全时段	0.20117	平均值	200	0.1	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	2.27971	210816	300	0.76	达标
			全时段	0.14996	平均值	200	0.07	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	2.06798	210712	300	0.69	达标
			全时段	0.22783	平均值	200	0.11	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	7.99212	210514	300	2.66	达标
			全时段	0.80956	平均值	200	0.4	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	12.80611	210131	300	4.27	达标
			全时段	1.48395	平均值	200	0.74	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	6.03391	210714	300	2.01	达标
			全时段	0.87588	平均值	200	0.44	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	5.22458	210312	300	1.74	达标
			全时段	0.69341	平均值	200	0.35	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	3.99784	210220	300	1.33	达标
			全时段	0.50066	平均值	200	0.25	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	4.59916	210714	300	1.53	达标
			全时段	0.59089	平均值	200	0.3	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	3.10633	210313	300	1.04	达标
			全时段	0.43952	平均值	200	0.22	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	2.51347	210714	300	0.84	达标
			全时段	0.09813	平均值	200	0.05	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	3.0346	210714	300	1.01	达标
			全时段	0.09647	平均值	200	0.05	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	3.08385	210125	300	1.03	达标
			全时段	0.07822	平均值	200	0.04	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	3.78757	210125	300	1.26	达标
			全时段	0.08486	平均值	200	0.04	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	7.26567	210513	300	2.42	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
			全时段	0.15393	平均值	200	0.08	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	8.37404	210513	300	2.79	达标
			全时段	0.14995	平均值	200	0.07	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	8.20568	210513	300	2.74	达标
			全时段	0.14278	平均值	200	0.07	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.7696	210614	300	0.26	达标
			全时段	0.04291	平均值	200	0.02	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	1.08114	210614	300	0.36	达标
			全时段	0.05311	平均值	200	0.03	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	5.00281	210908	300	1.67	达标
			全时段	0.43204	平均值	200	0.22	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.31728	210816	300	0.11	达标
			全时段	0.01659	平均值	200	0.01	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	4.47666	210817	300	1.49	达标
			全时段	0.28917	平均值	200	0.14	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	3.28301	210508	300	1.09	达标
			全时段	0.24655	平均值	200	0.12	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	3.55897	210508	300	1.19	达标
			全时段	0.24306	平均值	200	0.12	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	3.84608	210403	300	1.28	达标
			全时段	0.33607	平均值	200	0.17	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	3.95394	210508	300	1.32	达标
			全时段	0.26374	平均值	200	0.13	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	1.18507	210712	300	0.4	达标
			全时段	0.11434	平均值	200	0.06	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.713	210304	300	0.24	达标
			全时段	0.06345	平均值	200	0.03	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.37189	210615	300	0.12	达标
			全时段	0.00456	平均值	200	0	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	1.36563	210331	300	0.46	达标
			全时段	0.12063	平均值	200	0.06	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.14849	210401	300	0.05	达标
			全时段	0.00729	平均值	200	0	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.06384	210816	300	0.02	达标
			全时段	0.00264	平均值	200	0	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.07705	210501	300	0.03	达标
			全时段	0.00255	平均值	200	0	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.05138	210816	300	0.02	达标
			全时段	0.00196	平均值	200	0	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.21585	210413	300	0.07	达标
			全时段	0.00389	平均值	200	0	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.33659	210810	300	0.11	达标
			全时段	0.01412	平均值	200	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	2.60544	210131	300	0.87	达标
			全时段	0.14614	平均值	200	0.07	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.09393	210317	300	0.03	达标
			全时段	0.0009	平均值	200	0	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.08758	210309	300	0.03	达标
			全时段	0.00135	平均值	200	0	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.18218	210206	300	0.06	达标
			全时段	0.01166	平均值	200	0.01	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.61728	210304	300	0.21	达标
			全时段	0.0338	平均值	200	0.02	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.10677	210911	300	0.04	达标
			全时段	0.00408	平均值	200	0	达标
53	网格	100,500	日平均	75.78789	210517	300	25.26	达标
		-400,-200	全时段	12.90661	平均值	200	6.45	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	900,10000	日平均	2.78693	210702	120	2.32	达标
		950,10000	全时段	0.0828	平均值	80	0.1	达标
55	鲘门烟墩山风景区	13500,2500	日平均	0.56304	210219	120	0.47	达标
		13500,2500	全时段	0.00917	平均值	80	0.01	达标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15000,8000	日平均	0.09938	210816	120	0.08	达标
		15000,8000	全时段	0.00411	平均值	80	0.01	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	15000,16500	日平均	1.54815	210728	120	1.29	达标
		5500,10500	全时段	0.08408	平均值	80	0.11	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2050	日平均	7.3104	210131	120	6.09	达标
		-9000,-4500	全时段	0.38811	平均值	80	0.49	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-14500,-19000	日平均	3.27099	210722	120	2.73	达标
		-14500,-19000	全时段	0.30804	平均值	80	0.39	达标

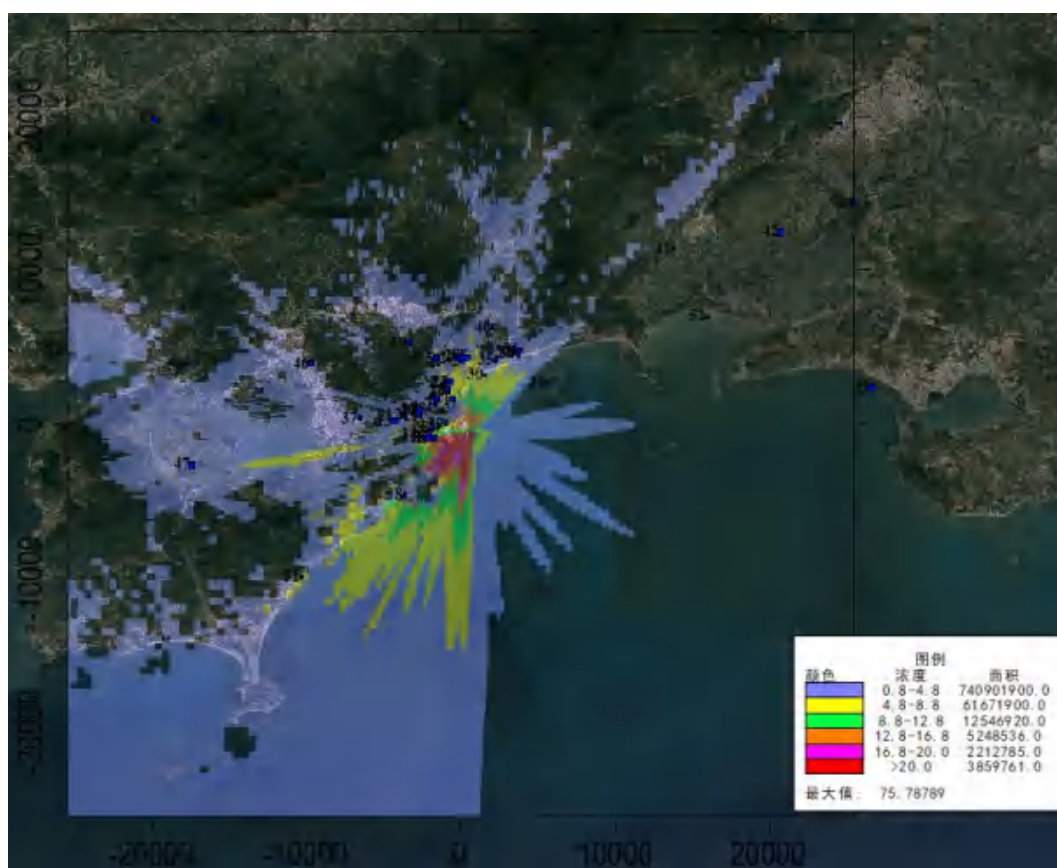


图 5.2-24 新增污染源 TSP 日均浓度贡献值等值线图

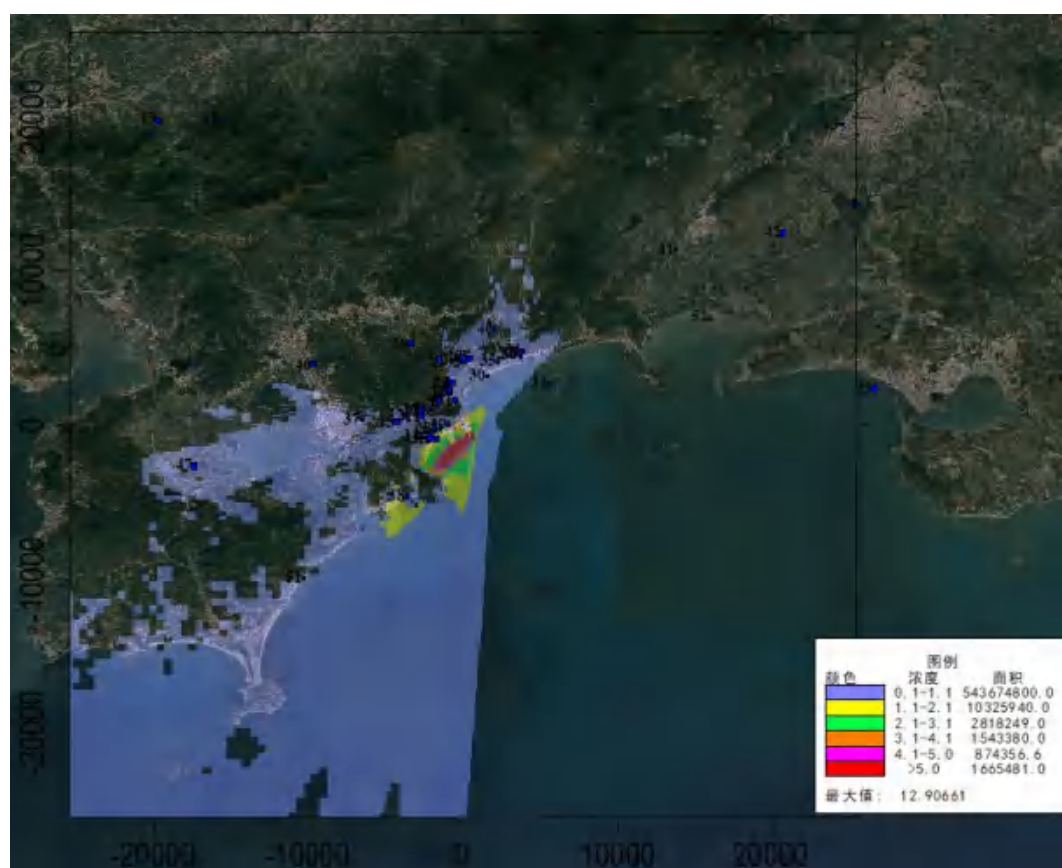


图 5.2-25 新增污染源 TSP 年均浓度贡献值等值线图

5.2.4.2 正常工况下新增污染源（3、4#机组）叠加背景浓度后预测结果

（1）新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 SO₂ 保证率日均浓度和年均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 SO₂ 预测结果详见表 5.2-25 和图 5.2-26~图 5.2-27。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，SO₂ 在网格点处最大保证率日平均浓度为 18.57262μg/m³（落在一类区内），占标率为 37.15%。评价范围内敏感点中新寨村的保证率日平均浓度最大，为 10.37494μg/m³，占标率为 6.92%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大保证率日平均浓度为 15.90478μg/m³，占标率为 31.81%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大保证率日平均浓度为 18.18328μg/m³，占标率为 26.37%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大保证率日平均浓度为 13.17417μg/m³，占标率为 26.35%。大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大保证率日平均浓度为 18.57262μg/m³，占标率为 37.15%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 13.40548μg/m³，占标率为 26.81%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 13.17101μg/m³，占标率为 26.34%。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，SO₂ 在网格点处最大年均浓度为 11.93664μg/m³（一类区内），占标率为 59.68%。评价范围内敏感点中赤石镇的保年均浓度最大，为 8.094687μg/m³，占标率为 13.49%。

（2）新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NO_x 保证率日均浓度和年均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 NO_x 预测结果详见表 5.2-26 和图 5.2-28~图 5.2-29。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，NO_x 在网格点处最大保证率日平均浓度为 25.69814μg/m³，占标率为 25.7%。评价范围内敏感点中赤石镇的保证率日平均浓度最大，为 23.09822μg/m³，占标率为 23.1%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大保证率日平均浓度为 17.23972μg/m³，占标率为 17.24%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大保证率日平均浓度为 13.89217μg/m³，占标率为 13.89%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大保证率日平均浓度为 13.88095μg/m³，占标率为 13.88%。大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大保证率日平均浓度为 20.52283μg/m³，占标率为 20.52%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 14.15721μg/m³，占标率为 14.16%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 13.87471μg/m³，占标率为 13.87%。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，NO_x 在网格点处最大年均浓度为 13.21124μg/m³，占标率为 26.42%。评价范围内敏感点中赤石镇的保年均浓度最大，为 10.83826μg/m³，占标率为 21.68%。

(3) 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NO₂ 保证率日均浓度和年均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 NO₂ 预测结果详见表 5.2-27 和图 5.2-30~图 5.2-31。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，NO₂ 在网格点处最大保证率日平均浓度为 25.69814μg/m³，占标率为 32.12%。评价范围内敏感点中赤石镇的保证率日平均浓度最大，为 23.09822μg/m³，占标率为 28.87%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大保证率日平均浓度为 17.23981μg/m³，占标率为 21.55%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大保证率日平均浓度为 13.89217μg/m³，占标率为 17.37%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大保证率日平均浓度为 13.88095μg/m³，占标率为 17.35%。大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大保证率日平均浓度为 20.52283μg/m³，占标率为 25.65%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 14.15733μg/m³，占标率为 17.7%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 13.87505μg/m³，占标率为 17.34%。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，NO₂ 在网格点处最大年均浓度为 13.21124μg/m³，占标率为 33.03%。评价范围内敏感点中赤石镇的保年均浓度最大，为 10.83828μg/m³，占标率为 27.1%。

(4) 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 PM₁₀ 保证率日均浓度和年均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 PM₁₀ 预测结果详见表 5.2-28 和图 5.2-32~图 5.2-33。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，PM₁₀ 在网格点处最大保证率日平均浓度为 63.99142μg/m³，占标率为 42.66%。评价范围内敏感点中沃仔沟村的保证率日平均浓度最大，为 56.12657μg/m³，占标率为 37.42%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大保证率日平均浓度为 33.43525μg/m³，占标率为 66.87%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大保证率日平均浓度为 33.04948μg/m³，占标率为 66.10%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大保证率日平均浓度为 33.03881μg/m³，占标率为 66.08%。大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大保证率日平均浓度为 33.52953μg/m³，占标率为 67.06%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 33.5723μg/m³，占

标率为 67.14%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 $33.33379\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 66.67%。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后， PM_{10} 在网格点处最大年均浓度为 $36.35956\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.94%。评价范围内敏感点中沃仔沟村的保年均浓度最大，为 $31.89087\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 45.56%。

(5) 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均浓度和年均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果详见表 5.2-29 和图 5.2-34~图 5.2-35。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后， $\text{PM}_{2.5}$ 在网格点处最大保证率日平均浓度为 $39.14125\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 52.19%。评价范围内敏感点中沃仔沟村的保证率日平均浓度最大，为 $36.05315\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 48.07%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大保证率日平均浓度为 $17.88432\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.10%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大保证率日平均浓度为 $17.68568\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.53%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大保证率日平均浓度为 $17.69143\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.55%。大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大保证率日平均浓度为 $17.93144\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.23%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 $17.95283\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.29%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 $17.83362\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.95%。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后， $\text{PM}_{2.5}$ 在网格点处最大年均浓度为 $20.41006\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 58.31%。评价范围内敏感点中沃仔沟村的保年均浓度最大，为 $18.17573\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.93%。

(6) 新增污染源叠加背景浓度和拟建在家源后总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）保证率日均浓度和年均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在家源后总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）预测结果详见表 5.2-30 和图 5.2-36~图 5.2-37。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）在网格点处最大保证率日平均浓度为 $39.16519\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 52.22%。评价范围内敏感点中铁涌镇的保证率日平均浓度最大，为 $36.07875\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 48.11%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大保证率日平均浓度为 $17.75991\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 56.46%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大保证率日平均浓度为 $17.83429\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.96%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大保证率日平均浓度为 $17.82209\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.92%。

大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大保证率日平均浓度为 $20.17965\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 57.66%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 $18.14614\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.85%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大保证率日平均浓度为 $17.90104\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.15%。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，总 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）在网格点处最大年均浓度为 $20.41164\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 58.32%。评价范围内敏感点中新田坑的保年均浓度最大，为 $18.20929\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 52.03%。

（7）新增污染源叠加背景浓度和拟建在家源后 NH_3 1 小时浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在家源后 NH_3 预测结果详见表 5.2-31 和图 5.2-37。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后， NH_3 在网格点处最大 1 小时平均浓度为 $126.419\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 63.21%。评价范围内敏感点中黄金沙滩度假村的 1 小时平均浓度最大，为 $125.16\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 62.58%。

（8）新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 TSP 日均浓度预测结果

正常工况下，新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 TSP 预测结果详见表 5.2-32 和图 5.2-38。

正常工况下，本工程新增污染源叠加背景值和拟建在建源后，总 TSP 在网格点处最大日平均浓度为 $207.7879\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 69.26%。评价范围内敏感点中澳渔港度假村的日平均浓度最大，为 $144.8375\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 48.28%。大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园的最大日平均浓度为 $75.71123\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 63.09%。大气一类区鲘门烟墩山风景区的最大日平均浓度为 $73.2297\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 61.02%。大气一类区汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）的最大日平均浓度为 $72.82674\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 60.69%。大气一类区汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的最大日平均浓度为 $74.21481\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 61.85%。大气一类区惠东红树林市级自然保护区的最大日平均浓度为 $79.989\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 66.66%。大气一类区惠东港口海龟国家级自然保护区的最大日平均浓度为 $75.95453\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 63.3%。

表 5.2-25 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 SO₂ 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背 景以后)	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.009113	210112	10	10.00911	150	6.67	达标
			全时段	0.00379	平均值	8.027397	8.031187	60	13.39	达标
2	南香村	3,4175	日平均	0.072361	211205	10	10.07236	150	6.71	达标
			全时段	0.02804	平均值	8.027397	8.055437	60	13.43	达标
3	华侨城赤湖纯水 岸	441,4382	日平均	0.108572	211205	10	10.10857	150	6.74	达标
			全时段	0.0397	平均值	8.027397	8.067097	60	13.45	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.050901	211212	10	10.0509	150	6.7	达标
			全时段	0.0058	平均值	8.027397	8.033197	60	13.39	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.074908	211212	10	10.07491	150	6.72	达标
			全时段	0.00584	平均值	8.027397	8.033237	60	13.39	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.012233	211109	10	10.01223	150	6.67	达标
			全时段	0.0061	平均值	8.027397	8.033497	60	13.39	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.044119	211109	10	10.04412	150	6.7	达标
			全时段	0.00665	平均值	8.027397	8.034047	60	13.39	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	0.18259	211109	10	10.18259	150	6.79	达标
			全时段	0.01036	平均值	8.027397	8.037757	60	13.4	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.26927	210219	10	10.26927	150	6.85	达标
			全时段	0.01502	平均值	8.027397	8.042418	60	13.4	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.29051	210219	10	10.29051	150	6.86	达标
			全时段	0.01746	平均值	8.027397	8.044857	60	13.41	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.299088	210219	10	10.29909	150	6.87	达标
			全时段	0.01945	平均值	8.027397	8.046847	60	13.41	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.374943	211109	10	10.37494	150	6.92	达标
			全时段	0.03184	平均值	8.027397	8.059237	60	13.43	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.31208	211109	10	10.31208	150	6.87	达标
			全时段	0.04301	平均值	8.027397	8.070407	60	13.45	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背 景以后)	是否 超标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.184729	211214	10	10.18473	150	6.79	达标
			全时段	0.02311	平均值	8.027397	8.050508	60	13.42	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.159554	210219	10	10.15955	150	6.77	达标
			全时段	0.01258	平均值	8.027397	8.039977	60	13.4	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.190848	210118	10	10.19085	150	6.79	达标
			全时段	0.01729	平均值	8.027397	8.044687	60	13.41	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.093445	211214	10	10.09344	150	6.73	达标
			全时段	0.01484	平均值	8.027397	8.042237	60	13.4	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.046504	211109	10	10.0465	150	6.7	达标
			全时段	0.00859	平均值	8.027397	8.035987	60	13.39	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.012668	210113	10	10.01267	150	6.68	达标
			全时段	0.00354	平均值	8.027397	8.030937	60	13.38	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.076138	211109	10	10.07614	150	6.72	达标
			全时段	0.01281	平均值	8.027397	8.040207	60	13.4	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.288891	210219	10	10.28889	150	6.86	达标
			全时段	0.01723	平均值	8.027397	8.044627	60	13.41	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.283772	210219	10	10.28377	150	6.86	达标
			全时段	0.01651	平均值	8.027397	8.043907	60	13.41	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.022643	211130	10	10.02264	150	6.68	达标
			全时段	0.00752	平均值	8.027397	8.034917	60	13.39	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.021287	211130	10	10.02129	150	6.68	达标
			全时段	0.00737	平均值	8.027397	8.034767	60	13.39	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.010285	210112	10	10.01029	150	6.67	达标
			全时段	0.00491	平均值	8.027397	8.032308	60	13.39	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.009391	210112	10	10.00939	150	6.67	达标
			全时段	0.00463	平均值	8.027397	8.032027	60	13.39	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.009024	210112	10	10.00902	150	6.67	达标
			全时段	0.0046	平均值	8.027397	8.031997	60	13.39	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背 景以后)	是否 超标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.091723	211205	10	10.09172	150	6.73	达标
			全时段	0.03045	平均值	8.027397	8.057847	60	13.43	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.050237	211205	10	10.05024	150	6.7	达标
			全时段	0.02139	平均值	8.027397	8.048787	60	13.41	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.182129	210219	10	10.18213	150	6.79	达标
			全时段	0.05024	平均值	8.027397	8.077637	60	13.46	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.197227	211117	10	10.19723	150	6.8	达标
			全时段	0.02409	平均值	8.027397	8.051487	60	13.42	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.198872	210113	10	10.19887	150	6.8	达标
			全时段	0.05478	平均值	8.027397	8.082177	60	13.47	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.200016	211117	10	10.20002	150	6.8	达标
			全时段	0.05234	平均值	8.027397	8.079737	60	13.47	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.200462	211117	10	10.20046	150	6.8	达标
			全时段	0.05355	平均值	8.027397	8.080947	60	13.47	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.235269	210219	10	10.23527	150	6.82	达标
			全时段	0.05897	平均值	8.027397	8.086368	60	13.48	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.1996	211117	10	10.1996	150	6.8	达标
			全时段	0.05348	平均值	8.027397	8.080877	60	13.47	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.345418	210219	10	10.34542	150	6.9	达标
			全时段	0.03814	平均值	8.027397	8.065537	60	13.44	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.373767	210118	10	10.37377	150	6.92	达标
			全时段	0.0247	平均值	8.027397	8.052097	60	13.42	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.036799	211112	10	10.0368	150	6.69	达标
			全时段	0.00694	平均值	8.027397	8.034337	60	13.39	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.14453	210219	10	10.14453	150	6.76	达标
			全时段	0.06729	平均值	8.027397	8.094687	60	13.49	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.113101	211117	10	10.1131	150	6.74	达标
			全时段	0.03043	平均值	8.027397	8.057827	60	13.43	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背 景以后)	是否 超标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.10496	210408	10	10.10496	150	6.74	达标
			全时段	0.01908	平均值	8.027397	8.046477	60	13.41	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.071198	211117	10	10.0712	150	6.71	达标
			全时段	0.02003	平均值	8.027397	8.047427	60	13.41	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.088233	210408	10	10.08823	150	6.73	达标
			全时段	0.01555	平均值	8.027397	8.042947	60	13.4	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.023307	211109	10	10.02331	150	6.68	达标
			全时段	0.00726	平均值	8.027397	8.034657	60	13.39	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.187166	211204	10	10.18717	150	6.79	达标
			全时段	0.03412	平均值	8.027397	8.061517	60	13.44	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.257825	211116	10	10.25782	150	6.84	达标
			全时段	0.03811	平均值	8.027397	8.065507	60	13.44	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.027812	210219	10	10.02781	150	6.69	达标
			全时段	0.00274	平均值	8.027397	8.030137	60	13.38	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.0385	210219	10	10.0385	150	6.69	达标
			全时段	0.00218	平均值	8.027397	8.029577	60	13.38	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.186274	210219	10	10.18627	150	6.79	达标
			全时段	0.02497	平均值	8.027397	8.052367	60	13.42	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.315888	210118	10	10.31589	150	6.88	达标
			全时段	0.02666	平均值	8.027397	8.054057	60	13.42	达标
52	梅陇农场燕洲管 区	15948,7000	日平均	0.133607	211117	10	10.13361	150	6.76	达标
			全时段	0.019	平均值	8.027397	8.046397	60	13.41	达标
53	网格	6750,8500	日平均	5.57262	210327	13	18.57262	50	37.15	达标
		6750,8500	全时段	0.36521	平均值	11.57143	11.93664	20	59.68	达标
54	海丰县圆墩三角 山县级森林公园	-200,11500	日平均	2.904778	210629	13	15.90478	50	31.81	达标
		-250,11500	全时段	0.30406	平均值	/	/	20	/	/
55	鲘门烟墩山风景	11500,4250	日平均	0.18328	210408	13	13.18328	50	26.37	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背 景以后)	是否 超标
	区									
		11500,5000	全时段	0.02192	平均值	/	/	20	/	/
56	汕尾海丰鸟类地 方级自然保护区 东关联安围片区 (海丰范围)	16000,9000	日平均	0.174167	210623	13	13.17417	50	26.35	达标
		15000,8000	全时段	0.02215	平均值	/	/	20	/	/
57	汕尾海丰莲花山 地方级森林自然 公园	6750,8500	日平均	5.57262	210327	13	18.57262	50	37.15	达标
		6750,8500	全时段	0.36521	平均值	/	/	20	/	/
58	惠东红树林市级 自然保护区	-9500,-1400	日平均	0.405477	210830	13	13.40548	50	26.81	达标
		-12500,-3750	全时段	0.05058	平均值	/	/	20	/	/
59	惠东港口海龟国 家级自然保护区	-13000,-18500	日平均	0.171008	211128	13	13.17101	50	26.34	达标
		-15500,-19500	全时段	0.01747	平均值	/	/	20	/	/

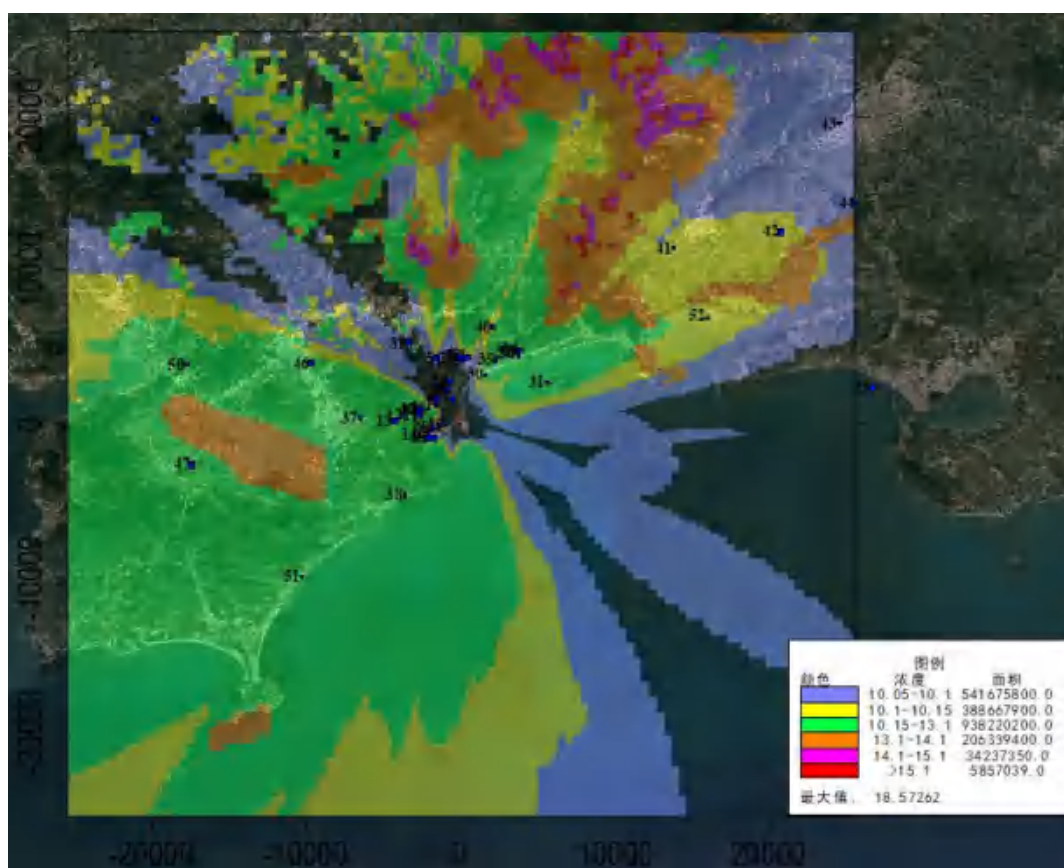


图 5.2-26 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 SO_2 保证率日均浓度等值线图

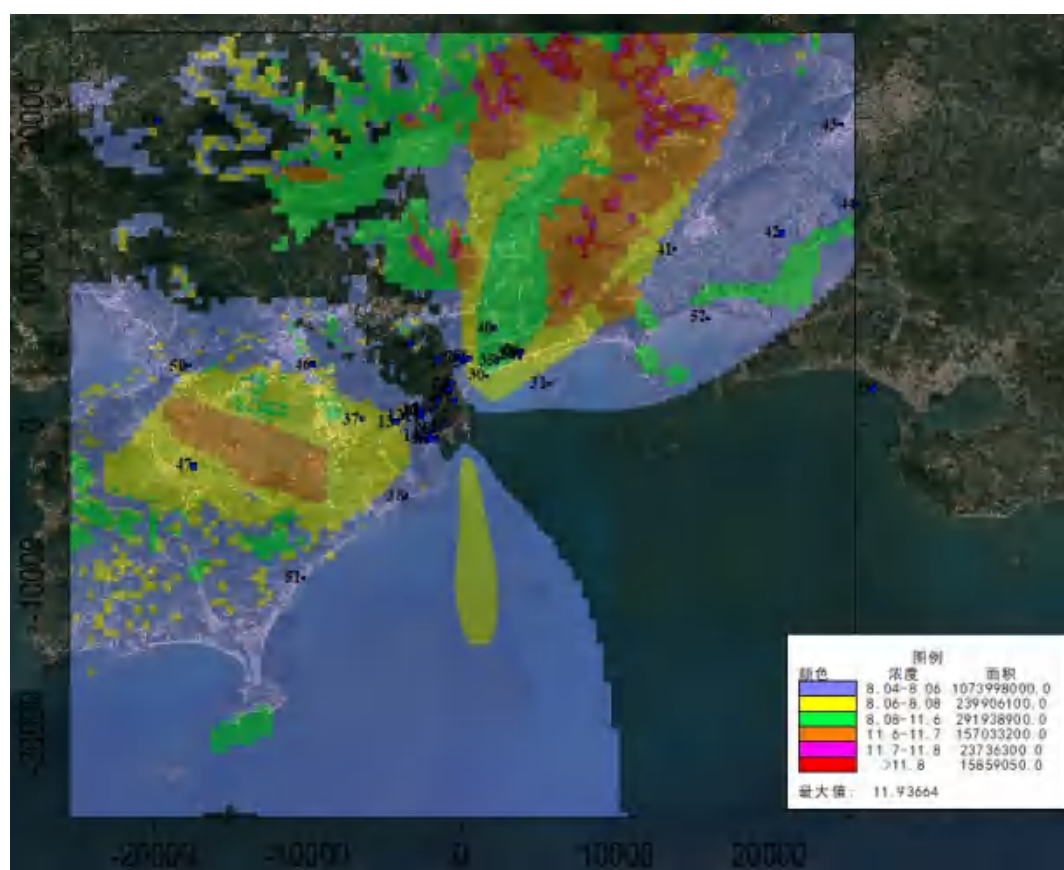


图 5.2-26 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 SO_2 年均浓度等值线图

表 5.2-26 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 NO_x 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.004992	210304	23	23.00499	100	23	达标
			全时段	0.00294	平均值	10.75616	10.7591	50	21.52	达标
2	南香村	3,4175	日平均	0.006851	210126	23	23.00685	100	23.01	达标
			全时段	0.03286	平均值	10.75616	10.78902	50	21.58	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.019365	210126	23	23.01937	100	23.02	达标
			全时段	0.04703	平均值	10.75616	10.80319	50	21.61	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.004459	210304	23	23.00446	100	23	达标
			全时段	0.00768	平均值	10.75616	10.76384	50	21.53	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.003782	210304	23	23.00378	100	23	达标
			全时段	0.00614	平均值	10.75616	10.7623	50	21.52	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.005787	210304	23	23.00579	100	23.01	达标
			全时段	0.00485	平均值	10.75616	10.76101	50	21.52	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.005812	210304	23	23.00581	100	23.01	达标
			全时段	0.00565	平均值	10.75616	10.76181	50	21.52	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	0.004492	210126	23	23.00449	100	23	达标
			全时段	0.01008	平均值	10.75616	10.76624	50	21.53	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.003223	210126	23	23.00322	100	23	达标
			全时段	0.01539	平均值	10.75616	10.77155	50	21.54	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.002819	210126	23	23.00282	100	23	达标
			全时段	0.0179	平均值	10.75616	10.77406	50	21.55	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.002546	210126	23	23.00255	100	23	达标
			全时段	0.02102	平均值	10.75616	10.77718	50	21.55	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.002546	210126	23	23.00255	100	23	达标
			全时段	0.03065	平均值	10.75616	10.78681	50	21.57	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.005831	210304	23	23.00583	100	23.01	达标
			全时段	0.03811	平均值	10.75616	10.79427	50	21.59	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.001951	210126	23	23.00195	100	23	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
			全时段	0.02595	平均值	10.75616	10.78211	50	21.56	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.002064	210126	23	23.00206	100	23	达标
			全时段	0.01389	平均值	10.75616	10.77005	50	21.54	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.001997	210126	23	23.002	100	23	达标
			全时段	0.01947	平均值	10.75616	10.77563	50	21.55	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.002151	210126	23	23.00215	100	23	达标
			全时段	0.01637	平均值	10.75616	10.77253	50	21.55	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.003424	210126	23	23.00342	100	23	达标
			全时段	0.00846	平均值	10.75616	10.76462	50	21.53	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.005251	210304	23	23.00525	100	23.01	达标
			全时段	0.00256	平均值	10.75616	10.75872	50	21.52	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.002546	210126	23	23.00255	100	23	达标
			全时段	0.01353	平均值	10.75616	10.76969	50	21.54	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.002836	210126	23	23.00284	100	23	达标
			全时段	0.0178	平均值	10.75616	10.77396	50	21.55	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.002932	210126	23	23.00293	100	23	达标
			全时段	0.0171	平均值	10.75616	10.77326	50	21.55	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.005245	210304	23	23.00525	100	23.01	达标
			全时段	0.00619	平均值	10.75616	10.76235	50	21.52	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.005054	210304	23	23.00505	100	23.01	达标
			全时段	0.00665	平均值	10.75616	10.76281	50	21.53	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.005161	210304	23	23.00516	100	23.01	达标
			全时段	0.00381	平均值	10.75616	10.75997	50	21.52	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.005232	210304	23	23.00523	100	23.01	达标
			全时段	0.00346	平均值	10.75616	10.75962	50	21.52	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.00528	210304	23	23.00528	100	23.01	达标
			全时段	0.00339	平均值	10.75616	10.75955	50	21.52	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.008389	210126	23	23.00839	100	23.01	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
			全时段	0.03748	平均值	10.75616	10.79364	50	21.59	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.007322	210126	23	23.00732	100	23.01	达标
			全时段	0.02646	平均值	10.75616	10.78262	50	21.57	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.002529	210304	23	23.00253	100	23	达标
			全时段	0.06072	平均值	10.75616	10.81688	50	21.63	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.001207	210304	23	23.00121	100	23	达标
			全时段	0.02914	平均值	10.75616	10.7853	50	21.57	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.000877	210304	23	23.00088	100	23	达标
			全时段	0.0667	平均值	10.75616	10.82286	50	21.65	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.000849	210304	23	23.00085	100	23	达标
			全时段	0.06374	平均值	10.75616	10.8199	50	21.64	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.000727	210304	23	23.00073	100	23	达标
			全时段	0.06527	平均值	10.75616	10.82143	50	21.64	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.001492	210304	23	23.00149	100	23	达标
			全时段	0.07155	平均值	10.75616	10.82771	50	21.66	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.000839	210304	23	23.00084	100	23	达标
			全时段	0.06513	平均值	10.75616	10.82129	50	21.64	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.003286	210126	23	23.00329	100	23	达标
			全时段	0.04492	平均值	10.75616	10.80108	50	21.6	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.013132	210126	23	23.01313	100	23.01	达标
			全时段	0.03057	平均值	10.75616	10.78673	50	21.57	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.008717	211205	23	23.00872	100	23.01	达标
			全时段	0.00658	平均值	10.75616	10.76274	50	21.53	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.098223	211205	23	23.09822	100	23.1	达标
			全时段	0.0821	平均值	10.75616	10.83826	50	21.68	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.000004	210116	23	23	100	23	达标
			全时段	0.03746	平均值	10.75616	10.79362	50	21.59	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.000002	210116	23	23	100	23	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
			全时段	0.02351	平均值	10.75616	10.77967	50	21.56	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.000683	210116	23	23.00068	100	23	达标
			全时段	0.02468	平均值	10.75616	10.78084	50	21.56	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.000002	210116	23	23	100	23	达标
			全时段	0.01917	平均值	10.75616	10.77533	50	21.55	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.000113	210304	23	23.00011	100	23	达标
			全时段	0.00891	平均值	10.75616	10.76507	50	21.53	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.054853	210304	23	23.05485	100	23.05	达标
			全时段	0.05033	平均值	10.75616	10.80649	50	21.61	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.023947	210304	23	23.02395	100	23.02	达标
			全时段	0.04409	平均值	10.75616	10.80025	50	21.6	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.003012	210304	23	23.00301	100	23	达标
			全时段	0.00339	平均值	10.75616	10.75955	50	21.52	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.000071	210304	23	23.00007	100	23	达标
			全时段	0.00276	平均值	10.75616	10.75892	50	21.52	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.003744	211205	23	23.00374	100	23	达标
			全时段	0.03145	平均值	10.75616	10.78761	50	21.58	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.01206	210126	23	23.01206	100	23.01	达标
			全时段	0.03385	平均值	10.75616	10.79001	50	21.58	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.000032	210304	23	23.00003	100	23	达标
			全时段	0.02336	平均值	10.75616	10.77952	50	21.56	达标
53	网格	-12000,-7500	日平均	2.698143	211205	23	25.69814	100	25.7	达标
		67,508,500	全时段	0.44934	平均值	12.7619	13.21124	50	26.42	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-200,11500	日平均	3.573047	210629	13.66667	17.23972	100	17.24	达标
		-250,11500	全时段	0.37368	平均值	/	/	50	/	/
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4250	日平均	0.2255	210408	13.66667	13.89217	100	13.89	达标
		11500,5000	全时段	0.02686	平均值	/	/	50	/	/
56	汕尾海丰鸟类地方级	16000,9000	日平均	0.214277	210623	13.66667	13.88095	100	13.88	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
	自然保护区东关联安 围片区 (海丰范 围)									
		15000,8000	全时段	0.02726	平均值	/	/	50	/	/
57	汕尾海丰莲花山地方 级森林自然公园	6750,8500	日平均	6.856162	210327	13.66667	20.52283	100	20.52	达标
		6750,8500	全时段	0.44934	平均值	/	/	50	/	/
58	惠东红树林市级自然 保护区	-9500,-1400	日平均	0.490544	210830	13.66667	14.15721	100	14.16	达标
		-12500,-3750	全时段	0.07314	平均值	/	/	50	/	/
59	惠东港口海龟国家级 自然保护区	-13000,-18500	日平均	0.208044	210906	13.66667	13.87471	100	13.87	达标
		-15000,-20000	全时段	0.02078	平均值	/	/	50	/	/

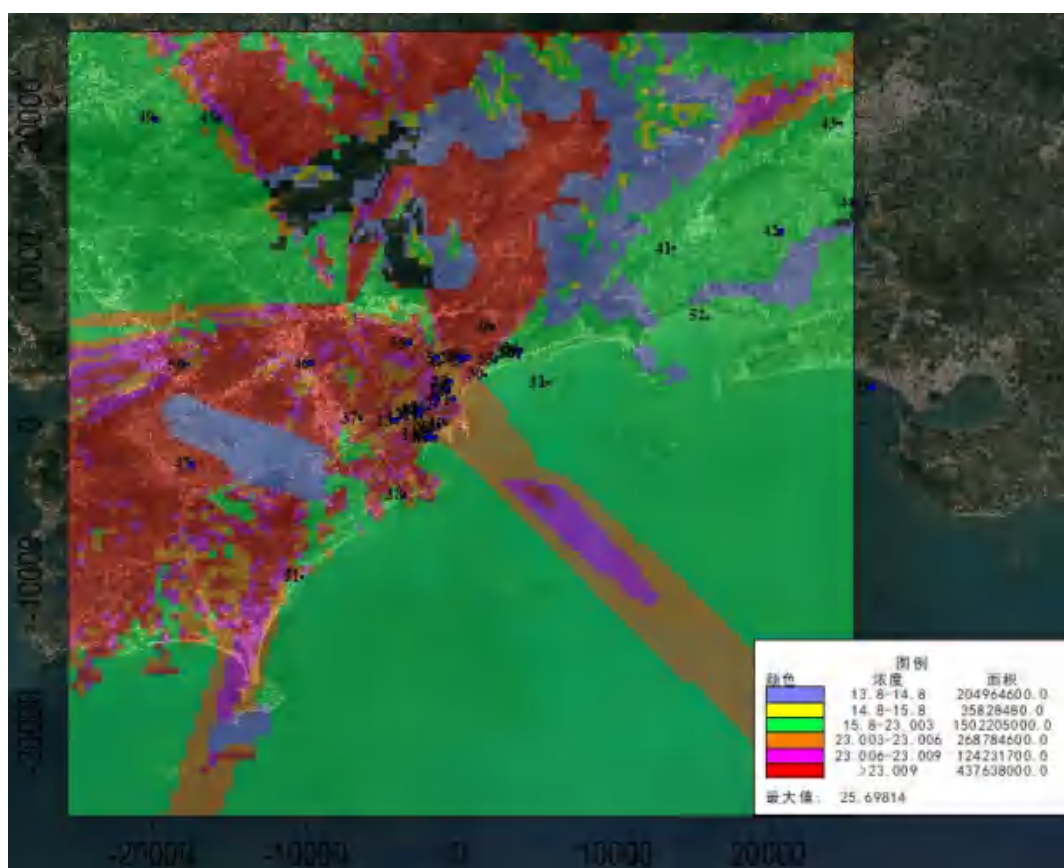


图 5.2-28 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NO_x 保证率日均浓度等值线图

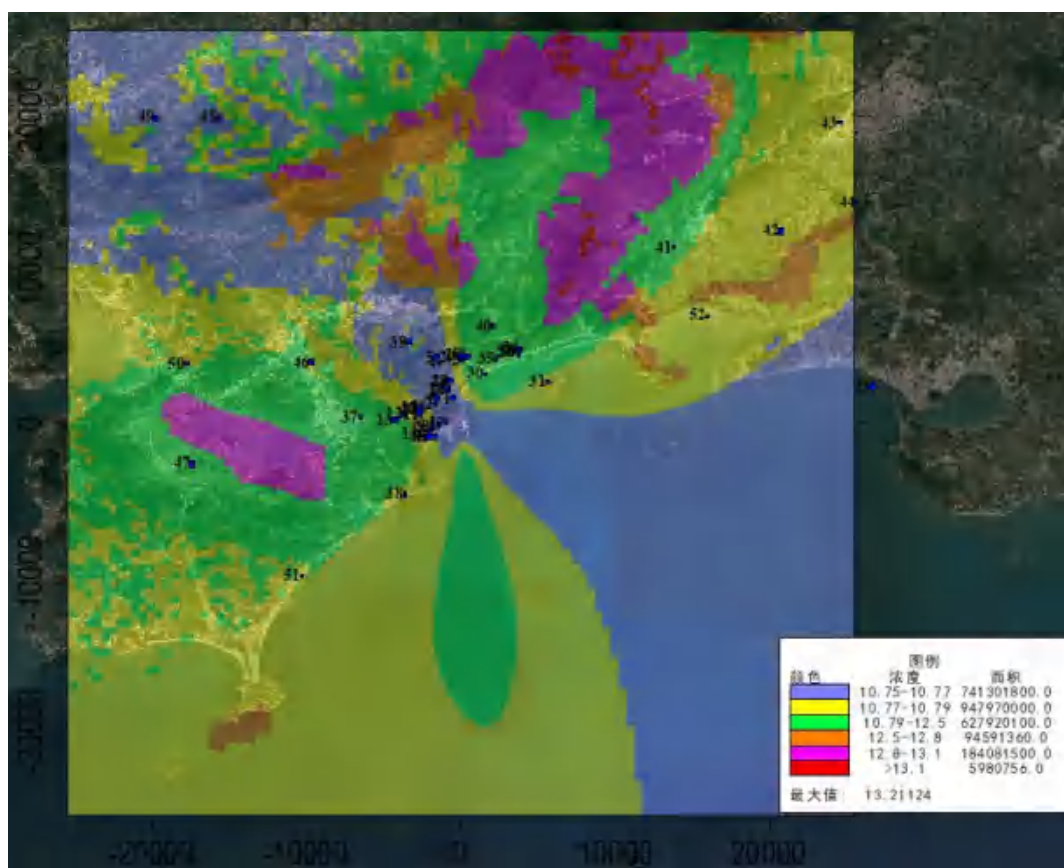


图 5.2-29 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NO_x 年均浓度等值线图

表 5.2-27 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 NO₂ 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.005018	210304	23	23.00502	80	28.76	达标
			全时段	0.003	平均值	10.75616	10.75916	40	26.9	达标
2	南香村	3,4175	日平均	0.007204	210126	23	23.0072	80	28.76	达标
			全时段	0.03291	平均值	10.75616	10.78907	40	26.97	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.019617	210126	23	23.01962	80	28.77	达标
			全时段	0.04709	平均值	10.75616	10.80325	40	27.01	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.004498	210304	23	23.0045	80	28.76	达标
			全时段	0.00769	平均值	10.75616	10.76385	40	26.91	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.003828	210304	23	23.00383	80	28.75	达标
			全时段	0.00618	平均值	10.75616	10.76234	40	26.91	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.006277	210304	23	23.00628	80	28.76	达标
			全时段	0.005	平均值	10.75616	10.76116	40	26.9	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.006514	210304	23	23.00651	80	28.76	达标
			全时段	0.0058	平均值	10.75616	10.76196	40	26.9	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	0.005789	210126	23	23.00579	80	28.76	达标
			全时段	0.01024	平均值	10.75616	10.7664	40	26.92	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.005041	210126	23	23.00504	80	28.76	达标
			全时段	0.0157	平均值	10.75616	10.77186	40	26.93	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.004553	210126	23	23.00455	80	28.76	达标
			全时段	0.01825	平均值	10.75616	10.77441	40	26.94	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.004223	210126	23	23.00422	80	28.76	达标
			全时段	0.02132	平均值	10.75616	10.77748	40	26.94	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.003321	210126	23	23.00332	80	28.75	达标
			全时段	0.03095	平均值	10.75616	10.78711	40	26.97	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.006142	210304	23	23.00614	80	28.76	达标
			全时段	0.03864	平均值	10.75616	10.7948	40	26.99	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.003309	210126	23	23.00331	80	28.75	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (µg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (µg/m³)	叠加背景后的浓度(µg/m³)	评价标准 (µg/m³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.02621	平均值	10.75616	10.78237	40	26.96	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.003214	210126	23	23.00321	80	28.75	达标
			全时段	0.01403	平均值	10.75616	10.77019	40	26.93	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.003305	210126	23	23.00331	80	28.75	达标
			全时段	0.01965	平均值	10.75616	10.77581	40	26.94	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.003466	210126	23	23.00347	80	28.75	达标
			全时段	0.01655	平均值	10.75616	10.77271	40	26.93	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.004602	210126	23	23.0046	80	28.76	达标
			全时段	0.0086	平均值	10.75616	10.76476	40	26.91	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.00544	210304	23	23.00544	80	28.76	达标
			全时段	0.00264	平均值	10.75616	10.7588	40	26.9	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.003809	210126	23	23.00381	80	28.75	达标
			全时段	0.0137	平均值	10.75616	10.76986	40	26.92	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.004587	210126	23	23.00459	80	28.76	达标
			全时段	0.01813	平均值	10.75616	10.77429	40	26.94	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.004707	210126	23	23.00471	80	28.76	达标
			全时段	0.01742	平均值	10.75616	10.77358	40	26.93	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.005274	210304	23	23.00527	80	28.76	达标
			全时段	0.00625	平均值	10.75616	10.76241	40	26.91	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.005085	210304	23	23.00508	80	28.76	达标
			全时段	0.00672	平均值	10.75616	10.76288	40	26.91	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.005201	210304	23	23.0052	80	28.76	达标
			全时段	0.00389	平均值	10.75616	10.76005	40	26.9	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.005276	210304	23	23.00528	80	28.76	达标
			全时段	0.00354	平均值	10.75616	10.7597	40	26.9	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.005329	210304	23	23.00533	80	28.76	达标
			全时段	0.00347	平均值	10.75616	10.75963	40	26.9	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.008638	210126	23	23.00864	80	28.76	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.0375	平均值	10.75616	10.79366	40	26.98	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.007402	210126	23	23.0074	80	28.76	达标
			全时段	0.02648	平均值	10.75616	10.78264	40	26.96	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.002584	210304	23	23.00258	80	28.75	达标
			全时段	0.06075	平均值	10.75616	10.81691	40	27.04	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.001209	210304	23	23.00121	80	28.75	达标
			全时段	0.02915	平均值	10.75616	10.78531	40	26.96	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.000877	210304	23	23.00088	80	28.75	达标
			全时段	0.06672	平均值	10.75616	10.82288	40	27.06	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.000849	210304	23	23.00085	80	28.75	达标
			全时段	0.06376	平均值	10.75616	10.81992	40	27.05	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.000727	210304	23	23.00073	80	28.75	达标
			全时段	0.06529	平均值	10.75616	10.82145	40	27.05	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.001501	210304	23	23.0015	80	28.75	达标
			全时段	0.07158	平均值	10.75616	10.82774	40	27.07	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.000841	210304	23	23.00084	80	28.75	达标
			全时段	0.06516	平均值	10.75616	10.82132	40	27.05	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.003387	210126	23	23.00339	80	28.75	达标
			全时段	0.04503	平均值	10.75616	10.80119	40	27	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.013426	210126	23	23.01343	80	28.77	达标
			全时段	0.03059	平均值	10.75616	10.78675	40	26.97	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.008739	211205	23	23.00874	80	28.76	达标
			全时段	0.00667	平均值	10.75616	10.76283	40	26.91	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.098223	211205	23	23.09822	80	28.87	达标
			全时段	0.08212	平均值	10.75616	10.83828	40	27.1	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.000004	210116	23	23	80	28.75	达标
			全时段	0.03747	平均值	10.75616	10.79363	40	26.98	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.000002	210116	23	23	80	28.75	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.02351	平均值	10.75616	10.77967	40	26.95	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.000708	210116	23	23.00071	80	28.75	达标
			全时段	0.02468	平均值	10.75616	10.78084	40	26.95	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.000002	210116	23	23	80	28.75	达标
			全时段	0.01917	平均值	10.75616	10.77533	40	26.94	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.000113	210304	23	23.00011	80	28.75	达标
			全时段	0.00891	平均值	10.75616	10.76507	40	26.91	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.054943	210304	23	23.05494	80	28.82	达标
			全时段	0.05037	平均值	10.75616	10.80653	40	27.02	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.024504	210304	23	23.0245	80	28.78	达标
			全时段	0.04425	平均值	10.75616	10.80041	40	27	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.003012	210304	23	23.00301	80	28.75	达标
			全时段	0.00339	平均值	10.75616	10.75955	40	26.9	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.000071	210304	23	23.00007	80	28.75	达标
			全时段	0.00276	平均值	10.75616	10.75892	40	26.9	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.003771	211205	23	23.00377	80	28.75	达标
			全时段	0.03147	平均值	10.75616	10.78763	40	26.97	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.01206	210126	23	23.01206	80	28.77	达标
			全时段	0.03385	平均值	10.75616	10.79001	40	26.98	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.000032	210304	23	23.00003	80	28.75	达标
			全时段	0.02336	平均值	10.75616	10.77952	40	26.95	达标
53	网格	-12000,-7500	日平均	2.698143	211205	23	25.69814	80	32.12	达标
		6750,8500	全时段	0.44934	平均值	12.7619	13.21124	40	33.03	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	-200,11500	日平均	3.573136	210629	13.66667	17.23981	80	21.55	达标
		-250,11500	全时段	0.37371	平均值	/	/	40	/	/
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4250	日平均	0.2255	210408	13.66667	13.89217	80	17.37	达标
		11500,5000	全时段	0.02687	平均值	/	/	40	/	/
56	汕尾海丰鸟类地方	16000,9000	日平均	0.214277	210623	13.66667	13.88095	80	17.35	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
	级自然保护区东关联安围片区 (海丰范围)									
		15000,8000	全时段	0.02727	平均值	/	/	40	/	/
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	日平均	6.856162	210327	13.66667	20.52283	80	25.65	达标
		6750,8500	全时段	0.44934	平均值	/	/	40	/	/
58	惠东红树林市级自然保护区	-9500,-1400	日平均	0.490662	210830	13.66667	14.15733	80	17.7	达标
		-12500,-3750	全时段	0.07317	平均值	/	/	40	/	/
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	日平均	0.208377	210906	13.66667	13.87505	80	17.34	达标
		-15000,-20000	全时段	0.02081	平均值	/	/	40	/	/

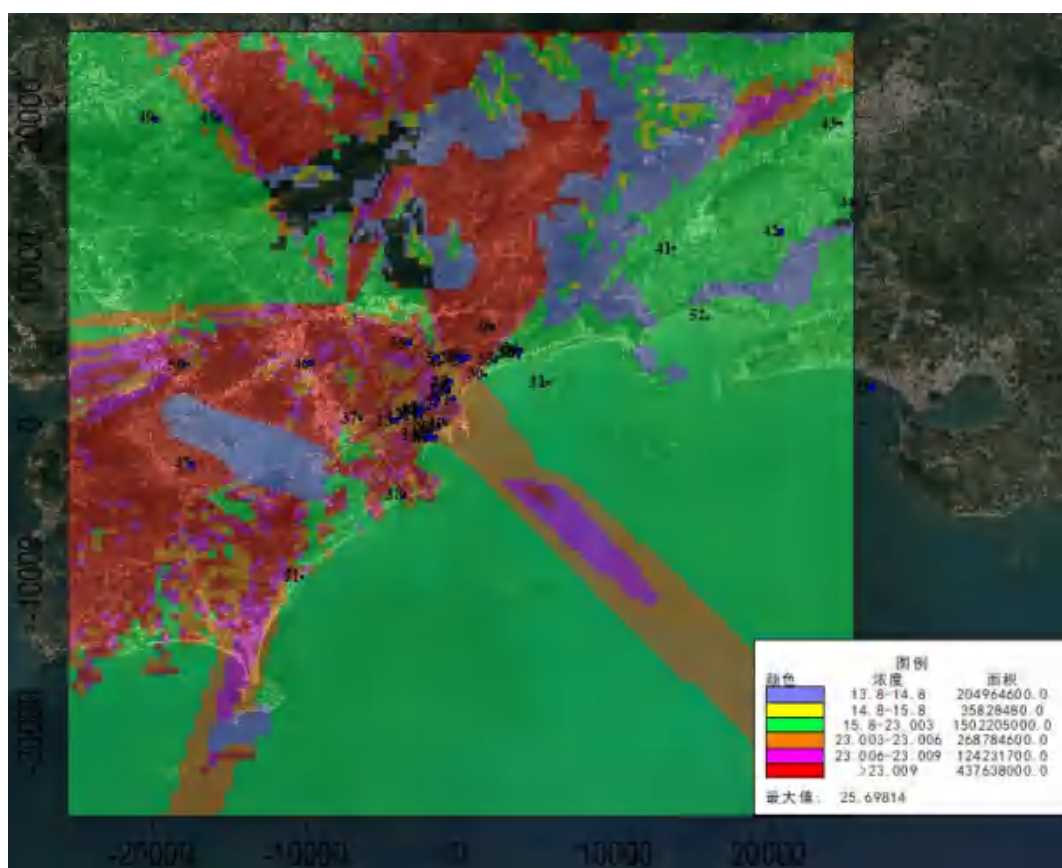


图 5.2-30 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NO₂ 保证率日均浓度等值线图

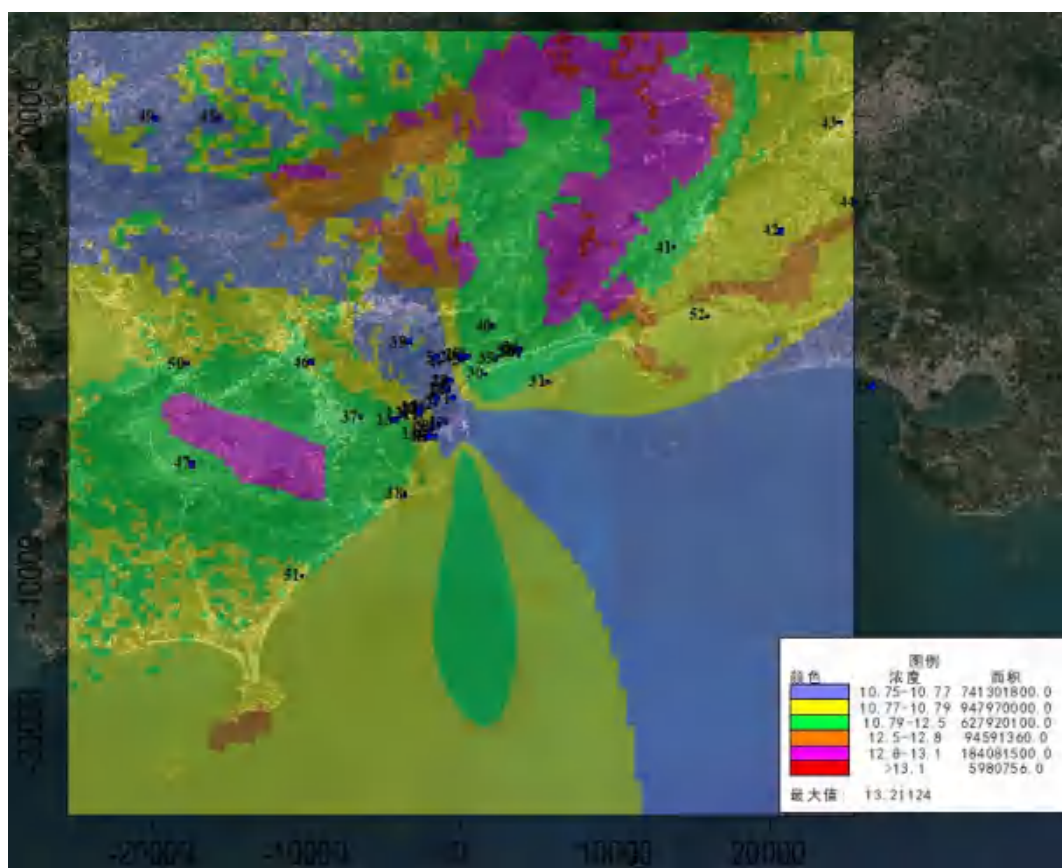


图 5.2-31 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NO₂ 年均浓度等值线图

表 5.2-28 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 PM₁₀ 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.02368	平均值	31.75343	31.77711	70	45.4	达标
2	南香村	3,4175	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.08339	平均值	31.75343	31.83682	70	45.48	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.03425	平均值	31.75343	31.78768	70	45.41	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.00849	平均值	31.75343	31.76192	70	45.37	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.01856	平均值	31.75343	31.77199	70	45.39	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.02079	平均值	31.75343	31.77422	70	45.39	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.000008	210203	56	56.00001	150	37.33	达标
			全时段	0.02285	平均值	31.75343	31.77628	70	45.39	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	0.012802	210203	56	56.0128	150	37.34	达标
			全时段	0.05822	平均值	31.75343	31.81165	70	45.45	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.018993	211128	56	56.01899	150	37.35	达标
			全时段	0.03299	平均值	31.75343	31.78642	70	45.41	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.019154	211128	56	56.01915	150	37.35	达标
			全时段	0.03663	平均值	31.75343	31.79006	70	45.41	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.023304	211128	56	56.0233	150	37.35	达标
			全时段	0.04866	平均值	31.75343	31.80209	70	45.43	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.040558	211128	56	56.04056	150	37.36	达标
			全时段	0.06318	平均值	31.75343	31.81661	70	45.45	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.066452	211128	56	56.06645	150	37.38	达标
			全时段	0.11843	平均值	31.75343	31.87186	70	45.53	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.02224	210203	56	56.02224	150	37.35	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.07768	平均值	31.75343	31.83111	70	45.47	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.045643	210203	56	56.04564	150	37.36	达标
			全时段	0.10882	平均值	31.75343	31.86225	70	45.52	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.034843	210203	56	56.03484	150	37.36	达标
			全时段	0.09205	平均值	31.75343	31.84548	70	45.49	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.036694	210203	56	56.03669	150	37.36	达标
			全时段	0.09404	平均值	31.75343	31.84747	70	45.5	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.072773	210203	56	56.07277	150	37.38	达标
			全时段	0.10748	平均值	31.75343	31.86091	70	45.52	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.126568	211128	56	56.12657	150	37.42	达标
			全时段	0.13744	平均值	31.75343	31.89087	70	45.56	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.051502	210203	56	56.0515	150	37.37	达标
			全时段	0.09199	平均值	31.75343	31.84542	70	45.49	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.019241	211128	56	56.01924	150	37.35	达标
			全时段	0.03738	平均值	31.75343	31.79081	70	45.42	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.019131	211128	56	56.01913	150	37.35	达标
			全时段	0.03589	平均值	31.75343	31.78932	70	45.41	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.02635	平均值	31.75343	31.77978	70	45.4	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.02202	平均值	31.75343	31.77545	70	45.39	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.02138	平均值	31.75343	31.77481	70	45.39	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.0212	平均值	31.75343	31.77463	70	45.39	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.02103	平均值	31.75343	31.77446	70	45.39	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
			全时段	0.0214	平均值	31.75343	31.77483	70	45.39	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.01677	平均值	31.75343	31.7702	70	45.39	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.04541	平均值	31.75343	31.79884	70	45.43	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.01602	平均值	31.75343	31.76945	70	45.38	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.03367	平均值	31.75343	31.7871	70	45.41	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.03247	平均值	31.75343	31.7859	70	45.41	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.03242	平均值	31.75343	31.78585	70	45.41	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.0397	平均值	31.75343	31.79313	70	45.42	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.03307	平均值	31.75343	31.7865	70	45.41	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.097763	211128	56	56.09776	150	37.4	达标
			全时段	0.11522	平均值	31.75343	31.86865	70	45.53	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.010117	210203	56	56.01012	150	37.34	达标
			全时段	0.023	平均值	31.75343	31.77643	70	45.39	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.000771	211128	56	56.00077	150	37.33	达标
			全时段	0.00884	平均值	31.75343	31.76227	70	45.37	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.04615	平均值	31.75343	31.79958	70	45.43	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.01091	平均值	31.75343	31.76434	70	45.38	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
			全时段	0.00657	平均值	31.75343	31.76	70	45.37	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.00652	平均值	31.75343	31.75995	70	45.37	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.00527	平均值	31.75343	31.7587	70	45.37	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0	210203	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.0036	平均值	31.75343	31.75703	70	45.37	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.016594	211128	56	56.01659	150	37.34	达标
			全时段	0.03487	平均值	31.75343	31.7883	70	45.41	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.101929	210203	56	56.10193	150	37.4	达标
			全时段	0.07774	平均值	31.75343	31.83117	70	45.47	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.00141	平均值	31.75343	31.75484	70	45.36	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.00155	平均值	31.75343	31.75498	70	45.36	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.007488	210203	56	56.00749	150	37.34	达标
			全时段	0.01573	平均值	31.75343	31.76916	70	45.38	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.012268	210203	56	56.01227	150	37.34	达标
			全时段	0.0193	平均值	31.75343	31.77273	70	45.39	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0	211128	56	56	150	37.33	达标
			全时段	0.00737	平均值	31.75343	31.7608	70	45.37	达标
53	网格	-8000,6750	日平均	10.99142	210421	53	63.99142	150	42.66	达标
		-400,-250	全时段	4.60613	平均值	31.75343	36.35956	70	51.94	达标
54	海丰县圆墩三角山县 级森林公园	-300,11500	日平均	0.435246	210823	33	33.43525	50	66.87	达标
		-250,11500	全时段	0.08186	平均值	/	/	40	/	/
55	鲘门烟墩山风景区	14000,3000	日平均	0.049477	210805	33	33.04948	50	66.1	达标
		11500,5000	全时段	0.00932	平均值	/	/	40	/	/
56	汕尾海丰鸟类地方级	15500,8500	日平均	0.038807	210428	33	33.03881	50	66.08	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
	自然保护区东关联安围片区 (海丰范围)									
		15000,8000	全时段	0.00828	平均值	/	/	40	/	/
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	7250,23000	日平均	0.529526	210814	33	33.52953	50	67.06	达标
		6750,8500	全时段	0.09824	平均值	/	/	40	/	/
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-3000	日平均	0.572296	210928	33	33.5723	50	67.14	达标
		-12500,0	全时段	0.18172	平均值	/	/	40	/	/
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-15000,-20000	日平均	0.33379	211202	33	33.33379	50	66.67	达标
		-15000,-20000	全时段	0.1035	平均值	/	/	40	/	/

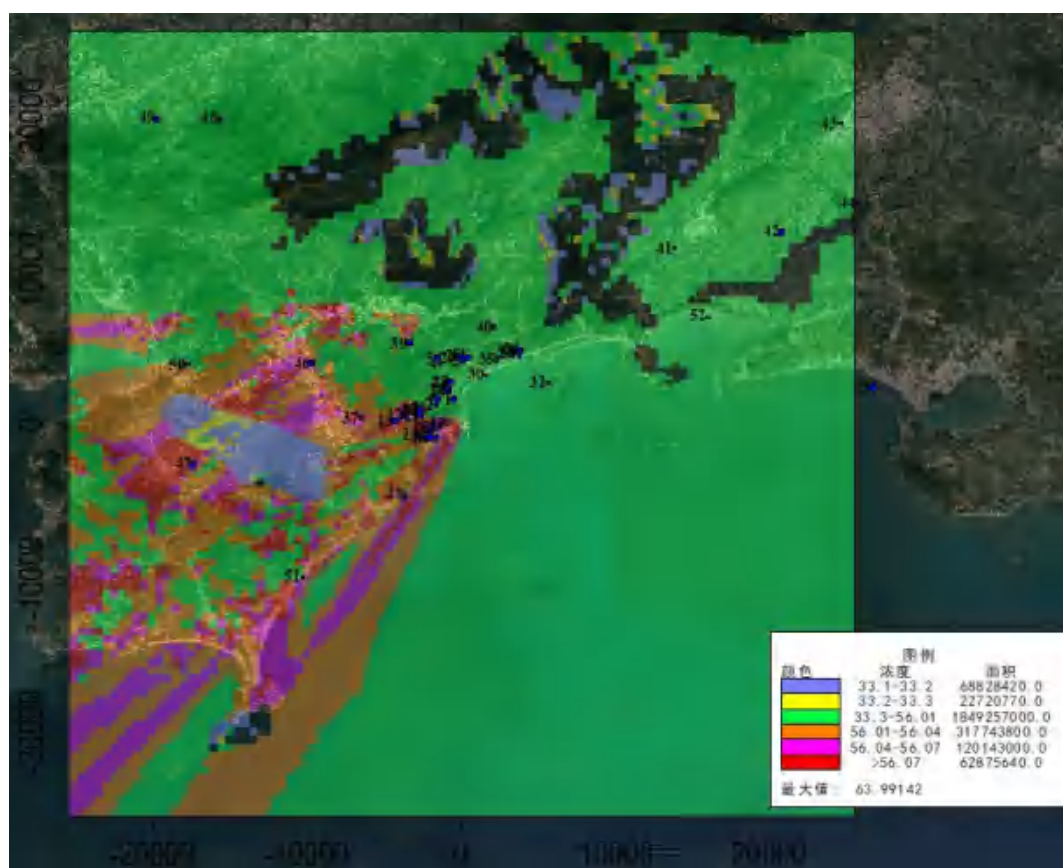


图 5.2-32 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 PM₁₀ 保证率日均浓度等值线图

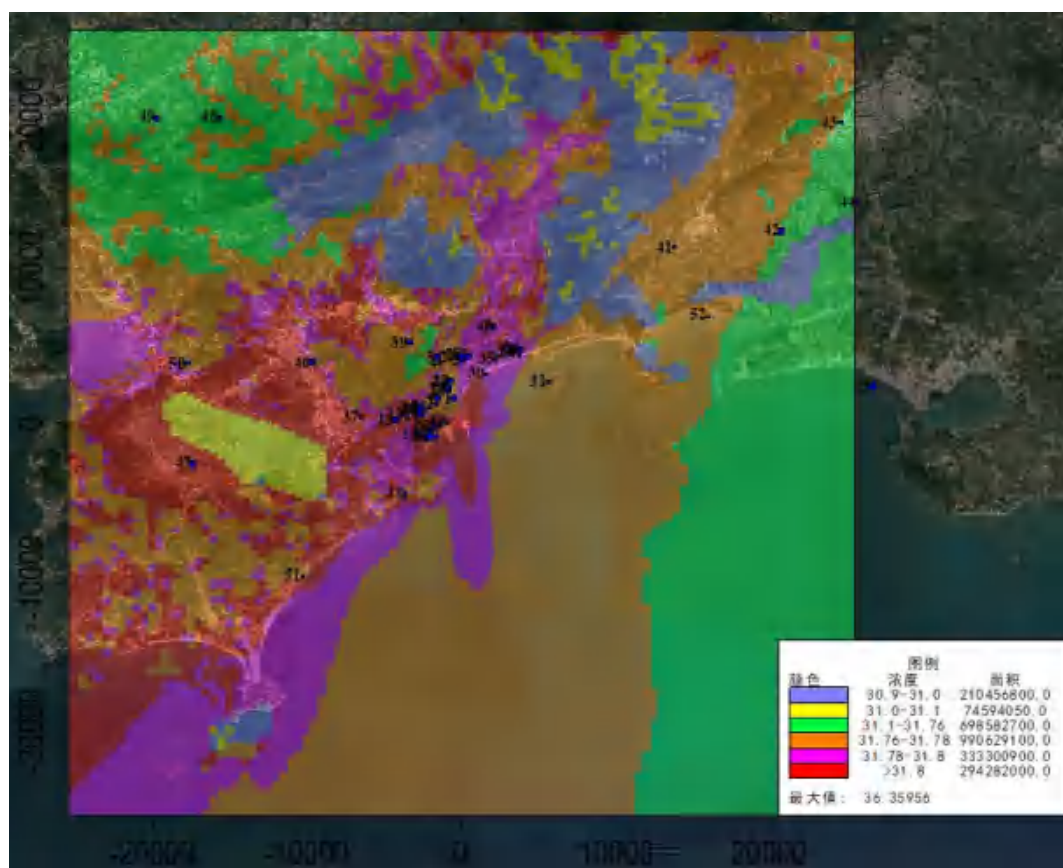


图 5.2-32 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 PM₁₀ 年均浓度等值线图

表 5.2-29 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 PM_{2.5} 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.00074	211218	36	36.00074	75	48	达标
			全时段	0.012	平均值	18.10685	18.11885	35	51.77	达标
2	南香村	3,4175	日平均	0.00053	211117	36	36.00053	75	48	达标
			全时段	0.04185	平均值	18.10685	18.1487	35	51.85	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.003109	211117	36	36.00311	75	48	达标
			全时段	0.01729	平均值	18.10685	18.12414	35	51.78	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.000332	211117	36	36.00033	75	48	达标
			全时段	0.00427	平均值	18.10685	18.11112	35	51.75	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.000553	211117	36	36.00055	75	48	达标
			全时段	0.00939	平均值	18.10685	18.11624	35	51.76	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.002007	211218	36	36.00201	75	48	达标
			全时段	0.01063	平均值	18.10685	18.11748	35	51.76	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.002037	211218	36	36.00204	75	48	达标
			全时段	0.01165	平均值	18.10685	18.1185	35	51.77	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	0.003536	211218	36	36.00354	75	48	达标
			全时段	0.02935	平均值	18.10685	18.1362	35	51.82	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.003902	210118	36	36.0039	75	48.01	达标
			全时段	0.01677	平均值	18.10685	18.12362	35	51.78	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.005669	210118	36	36.00567	75	48.01	达标
			全时段	0.01863	平均值	18.10685	18.12548	35	51.79	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.010933	210118	36	36.01093	75	48.01	达标
			全时段	0.02459	平均值	18.10685	18.13144	35	51.8	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.046638	210118	36	36.04664	75	48.06	达标
			全时段	0.03232	平均值	18.10685	18.13917	35	51.83	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.031322	210118	36	36.03132	75	48.04	达标
			全时段	0.06049	平均值	18.10685	18.16734	35	51.91	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.021507	210118	36	36.02151	75	48.03	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.03907	平均值	18.10685	18.14592	35	51.85	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.034969	210118	36	36.03497	75	48.05	达标
			全时段	0.05456	平均值	18.10685	18.16141	35	51.89	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.029591	211117	36	36.02959	75	48.04	达标
			全时段	0.04619	平均值	18.10685	18.15304	35	51.87	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.016369	210118	36	36.01637	75	48.02	达标
			全时段	0.0472	平均值	18.10685	18.15405	35	51.87	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.022141	210118	36	36.02214	75	48.03	达标
			全时段	0.05393	平均值	18.10685	18.16078	35	51.89	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.05315	210118	36	36.05315	75	48.07	达标
			全时段	0.06888	平均值	18.10685	18.17573	35	51.93	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.014599	210118	36	36.0146	75	48.02	达标
			全时段	0.0462	平均值	18.10685	18.15305	35	51.87	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.00592	210118	36	36.00592	75	48.01	达标
			全时段	0.01899	平均值	18.10685	18.12584	35	51.79	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.005333	210118	36	36.00533	75	48.01	达标
			全时段	0.01823	平均值	18.10685	18.12508	35	51.79	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.000374	211218	36	36.00037	75	48	达标
			全时段	0.01345	平均值	18.10685	18.1203	35	51.77	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.000412	211218	36	36.00041	75	48	达标
			全时段	0.01122	平均值	18.10685	18.11807	35	51.77	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.001072	211218	36	36.00107	75	48	达标
			全时段	0.01089	平均值	18.10685	18.11774	35	51.76	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.001129	211218	36	36.00113	75	48	达标
			全时段	0.0108	平均值	18.10685	18.11765	35	51.76	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.001183	211218	36	36.00118	75	48	达标
			全时段	0.01072	平均值	18.10685	18.11757	35	51.76	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.000145	211117	36	36.00014	75	48	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.01073	平均值	18.10685	18.11758	35	51.76	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.000107	211117	36	36.00011	75	48	达标
			全时段	0.00841	平均值	18.10685	18.11526	35	51.76	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.0079	210118	36	36.0079	75	48.01	达标
			全时段	0.02281	平均值	18.10685	18.12966	35	51.8	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.000008	211218	36	36.00001	75	48	达标
			全时段	0.00806	平均值	18.10685	18.11491	35	51.76	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.003502	210118	36	36.0035	75	48	达标
			全时段	0.01691	平均值	18.10685	18.12376	35	51.78	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.002071	210118	36	36.00207	75	48	达标
			全时段	0.0163	平均值	18.10685	18.12315	35	51.78	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.002567	210118	36	36.00257	75	48	达标
			全时段	0.01627	平均值	18.10685	18.12312	35	51.78	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.008156	210118	36	36.00816	75	48.01	达标
			全时段	0.01995	平均值	18.10685	18.1268	35	51.79	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.002666	210118	36	36.00267	75	48	达标
			全时段	0.0166	平均值	18.10685	18.12345	35	51.78	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.021526	211117	36	36.02153	75	48.03	达标
			全时段	0.05785	平均值	18.10685	18.1647	35	51.9	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.012749	210115	36	36.01275	75	48.02	达标
			全时段	0.01152	平均值	18.10685	18.11837	35	51.77	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.007935	210115	36	36.00793	75	48.01	达标
			全时段	0.0046	平均值	18.10685	18.11145	35	51.75	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.002159	210115	36	36.00216	75	48	达标
			全时段	0.02314	平均值	18.10685	18.12999	35	51.8	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.000019	210118	36	36.00002	75	48	达标
			全时段	0.00547	平均值	18.10685	18.11232	35	51.75	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
			全时段	0.00329	平均值	18.10685	18.11014	35	51.74	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.00327	平均值	18.10685	18.11012	35	51.74	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.00264	平均值	18.10685	18.10949	35	51.74	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.00181	平均值	18.10685	18.10866	35	51.74	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.001328	211218	36	36.00133	75	48	达标
			全时段	0.01748	平均值	18.10685	18.12433	35	51.78	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.045467	211218	36	36.04547	75	48.06	达标
			全时段	0.03925	平均值	18.10685	18.1461	35	51.85	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0	211218	36	36	75	48	达标
			全时段	0.00071	平均值	18.10685	18.10756	35	51.74	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0	211117	36	36	75	48	达标
			全时段	0.00078	平均值	18.10685	18.10763	35	51.74	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.000408	211117	36	36.00041	75	48	达标
			全时段	0.00789	平均值	18.10685	18.11474	35	51.76	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.015469	211218	36	36.01547	75	48.02	达标
			全时段	0.00966	平均值	18.10685	18.11651	35	51.76	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.00369	平均值	18.10685	18.11054	35	51.74	达标
53	网格	-8000,7500	日平均	0.141247	210208	39	39.14125	75	52.19	达标
		-400,-250	全时段	2.30321	平均值	18.10685	20.41006	35	58.31	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	-300,11500	日平均	0.21765	210823	17.66667	17.88432	35	51.1	达标
		-250,11500	全时段	0.04097	平均值	/	/	15	/	/
55	鲘门烟墩山风景区	14000,3000	日平均	0.024763	210805	17.66667	17.69143	35	50.55	达标
		11500,5000	全时段	0.00467	平均值	/	/	15	/	/
56	汕尾海丰鸟类地方	15500,8500	日平均	0.019409	210428	17.66667	17.68608	35	50.53	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
	级自然保护区东关联安围片区 (海丰范围)									
		15000,8000	全时段	0.00415	平均值	/	/	15	/	/
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	7250,23000	日平均	0.264767	210814	17.66667	17.93144	35	51.23	达标
		6750,8500	全时段	0.04912	平均值	/	/	15	/	/
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-3000	日平均	0.286161	210928	17.66667	17.95283	35	51.29	达标
		-12500,0	全时段	0.092	平均值	/	/	15	/	/
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-15000,-20000	日平均	0.166948	211202	17.66667	17.83362	35	50.95	达标
		-15000,-20000	全时段	0.05183	平均值	/	/	15	/	/

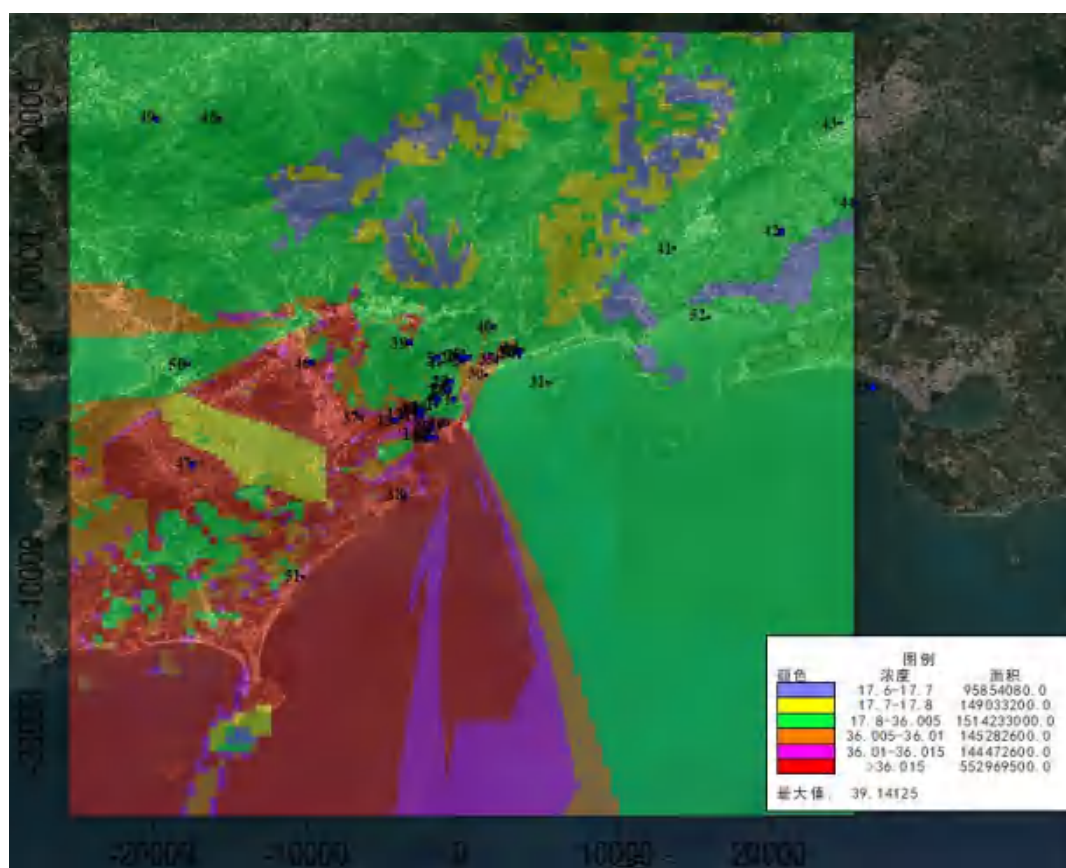


图 5.2-33 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 $PM_{2.5}$ 保证率日均浓度等值线图

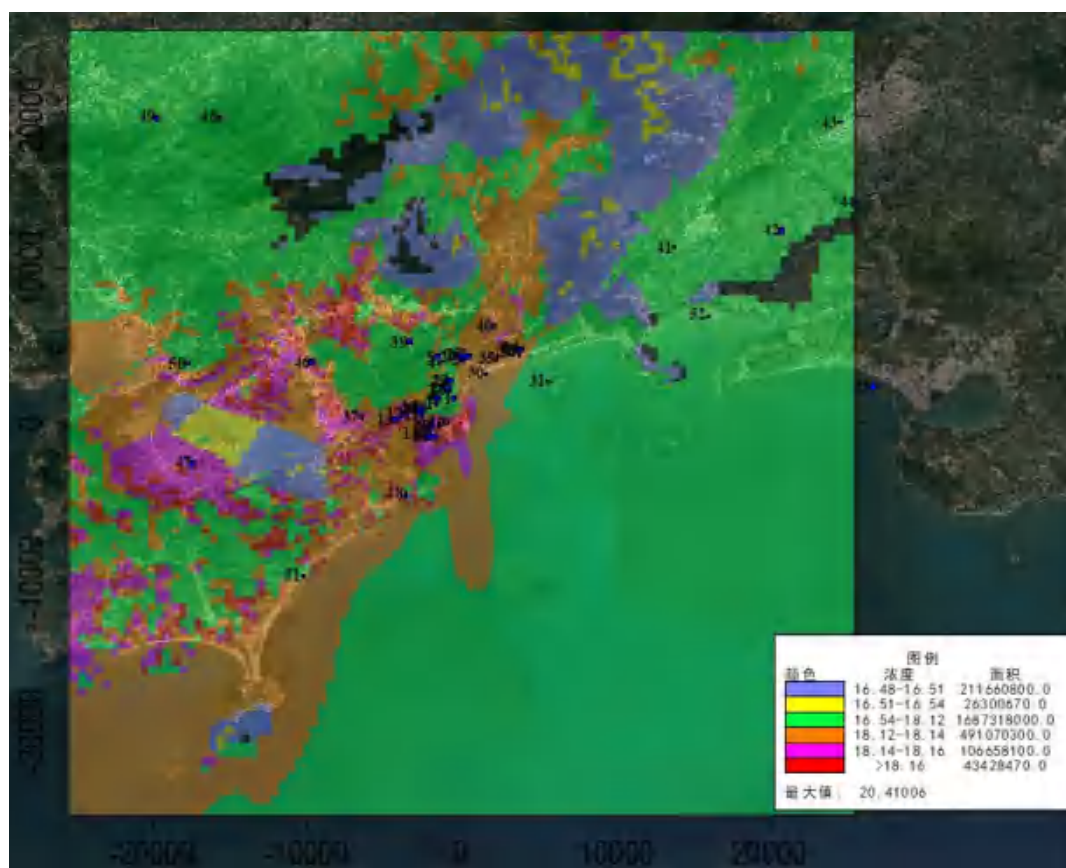


图 5.2-34 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 $PM_{2.5}$ 年均浓度等值线图

表 5.2-30 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后总 PM_{2.5}（含二次 PM_{2.5}）浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度(μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.001026	211218	36	36.00103	75	48	达标
			全时段	0.015511	平均值	18.10685	18.12236	35	51.78	达标
2	南香村	3,4175	日平均	0.001442	211117	36	36.00144	75	48	达标
			全时段	0.072593	平均值	18.10685	18.17944	35	51.94	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.009529	211117	36	36.00953	75	48.01	达标
			全时段	0.061032	平均值	18.10685	18.16788	35	51.91	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	0.000458	211117	36	36.00046	75	48	达标
			全时段	0.011021	平均值	18.10685	18.11787	35	51.77	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	0.000763	211117	36	36.00076	75	48	达标
			全时段	0.015498	平均值	18.10685	18.12235	35	51.78	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.002815	211218	36	36.00282	75	48	达标
			全时段	0.016365	平均值	18.10685	18.12321	35	51.78	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.002869	211218	36	36.00287	75	48	达标
			全时段	0.018059	平均值	18.10685	18.12491	35	51.79	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	0.007256	210118	36	36.00726	75	48.01	达标
			全时段	0.039859	平均值	18.10685	18.14671	35	51.85	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	0.018635	210118	36	36.01863	75	48.02	达标
			全时段	0.032384	平均值	18.10685	18.13923	35	51.83	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	0.028526	210118	36	36.02853	75	48.04	达标
			全时段	0.036792	平均值	18.10685	18.14364	35	51.84	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	0.037739	211117	36	36.03774	75	48.05	达标
			全时段	0.045256	平均值	18.10685	18.15211	35	51.86	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	0.069847	211117	36	36.06985	75	48.09	达标
			全时段	0.064404	平均值	18.10685	18.17125	35	51.92	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	0.054554	211117	36	36.05455	75	48.07	达标
			全时段	0.102436	平均值	18.10685	18.20929	35	52.03	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否超 标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	0.037968	211117	36	36.03797	75	48.05	达标
			全时段	0.064003	平均值	18.10685	18.17085	35	51.92	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	0.044632	211117	36	36.04463	75	48.06	达标
			全时段	0.068027	平均值	18.10685	18.17488	35	51.93	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	0.032227	211117	36	36.03223	75	48.04	达标
			全时段	0.064866	平均值	18.10685	18.17172	35	51.92	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	0.044903	211117	36	36.0449	75	48.06	达标
			全时段	0.063086	平均值	18.10685	18.16994	35	51.91	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	0.035053	210118	36	36.03505	75	48.05	达标
			全时段	0.062695	平均值	18.10685	18.16954	35	51.91	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	0.056171	210118	36	36.05617	75	48.07	达标
			全时段	0.072096	平均值	18.10685	18.17895	35	51.94	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	0.041424	210118	36	36.04142	75	48.06	达标
			全时段	0.059656	平均值	18.10685	18.16651	35	51.9	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	0.028835	210118	36	36.02884	75	48.04	达标
			全时段	0.036962	平均值	18.10685	18.14381	35	51.84	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	0.025745	210118	36	36.02575	75	48.03	达标
			全时段	0.03547	平均值	18.10685	18.14232	35	51.84	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	0.001022	210118	36	36.00102	75	48	达标
			全时段	0.020557	平均值	18.10685	18.12741	35	51.79	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	0.001492	210118	36	36.00149	75	48	达标
			全时段	0.018456	平均值	18.10685	18.12531	35	51.79	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.001484	211218	36	36.00148	75	48	达标
			全时段	0.015448	平均值	18.10685	18.1223	35	51.78	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.001568	211218	36	36.00157	75	48	达标
			全时段	0.015038	平均值	18.10685	18.12189	35	51.78	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.00164	211218	36	36.00164	75	48	达标
			全时段	0.014908	平均值	18.10685	18.12176	35	51.78	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否超 标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.001369	211117	36	36.00137	75	48	达标
			全时段	0.044883	平均值	18.10685	18.15173	35	51.86	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.000313	211117	36	36.00031	75	48	达标
			全时段	0.032471	平均值	18.10685	18.13932	35	51.83	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.032276	210115	36	36.03228	75	48.04	达标
			全时段	0.078682	平均值	18.10685	18.18553	35	51.96	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.000008	211218	36	36.00001	75	48	达标
			全时段	0.034868	平均值	18.10685	18.14172	35	51.83	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	0.025093	210115	36	36.02509	75	48.03	达标
			全时段	0.078042	平均值	18.10685	18.18489	35	51.96	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.018986	210118	36	36.01899	75	48.03	达标
			全时段	0.074713	平均值	18.10685	18.18156	35	51.95	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.023571	210118	36	36.02357	75	48.03	达标
			全时段	0.076056	平均值	18.10685	18.18291	35	51.95	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.023941	210115	36	36.02394	75	48.03	达标
			全时段	0.085643	平均值	18.10685	18.19249	35	51.98	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.024357	210118	36	36.02436	75	48.03	达标
			全时段	0.076291	平均值	18.10685	18.18314	35	51.95	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	0.034561	211218	36	36.03456	75	48.05	达标
			全时段	0.09979	平均值	18.10685	18.20664	35	52.02	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.027729	210115	36	36.02773	75	48.04	达标
			全时段	0.039306	平均值	18.10685	18.14616	35	51.85	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.010769	210118	36	36.01077	75	48.01	达标
			全时段	0.011568	平均值	18.10685	18.11842	35	51.77	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.003593	210115	36	36.00359	75	48	达标
			全时段	0.098302	平均值	18.10685	18.20515	35	52.01	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.000202	210118	36	36.0002	75	48	达标
			全时段	0.039605	平均值	18.10685	18.14645	35	51.85	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否超 标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.024704	平均值	18.10685	18.13155	35	51.8	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.000008	210118	36	36.00001	75	48	达标
			全时段	0.025743	平均值	18.10685	18.13259	35	51.81	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.020092	平均值	18.10685	18.12694	35	51.79	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.009941	平均值	18.10685	18.11679	35	51.76	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.002796	211218	36	36.0028	75	48	达标
			全时段	0.059436	平均值	18.10685	18.16629	35	51.9	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.078751	210118	36	36.07875	75	48.11	达标
			全时段	0.080821	平均值	18.10685	18.18767	35	51.96	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0	211218	36	36	75	48	达标
			全时段	0.003784	平均值	18.10685	18.11063	35	51.74	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0	211117	36	36	75	48	达标
			全时段	0.003257	平均值	18.10685	18.11011	35	51.74	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.000984	211117	36	36.00098	75	48	达标
			全时段	0.036222	平均值	18.10685	18.14307	35	51.84	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.038738	211117	36	36.03874	75	48.05	达标
			全时段	0.04002	平均值	18.10685	18.14687	35	51.85	达标
52	梅陇农场燕洲管 区	15948,7000	日平均	0	210118	36	36	75	48	达标
			全时段	0.024991	平均值	18.10685	18.13184	35	51.81	达标
53	网格	-8000,7500	日平均	0.165192	210208	39	39.16519	75	52.22	达标
		-400,-250	全时段	2.304793	平均值	18.10685	20.41164	35	58.32	达标
54	海丰县圆墩三角 山县级森林公园	-300,11500	日平均	2.093237	210823	17.66667	19.75991	35	56.46	达标
		-250,11500	全时段	0.381756	平均值	/	/	15	/	/
55	鲘门烟墩山风景	11500,5000	日平均	0.167624	210211	17.66667	17.83429	35	50.96	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否超 标
	区									
		11500,5000	全时段	0.029211	平均值	/	/	15	/	/
56	汕尾海丰鸟类地 方级自然保护区 东关联安围片区 (海丰范围)	15000,8000	日平均	0.155417	210627	17.66667	17.82209	35	50.92	达标
		15000,8000	全时段	0.029	平均值	/	/	15	/	/
57	汕尾海丰莲花山 地方级森林自然 公园	7250,23000	日平均	2.512983	210814	17.66667	20.17965	35	57.66	达标
		6750,8500	全时段	0.458651	平均值	/	/	15	/	/
58	惠东红树林市级 自然保护区	-12500,0	日平均	0.479471	210502	17.66667	18.14614	35	51.85	达标
		-12500,0	全时段	0.142884	平均值	/	/	15	/	/
59	惠东港口海龟国 家级自然保护区	-15000,-20000	日平均	0.234371	211113	17.66667	17.90104	35	51.15	达标
		-15000,-20000	全时段	0.070618	平均值	/	/	15	/	/

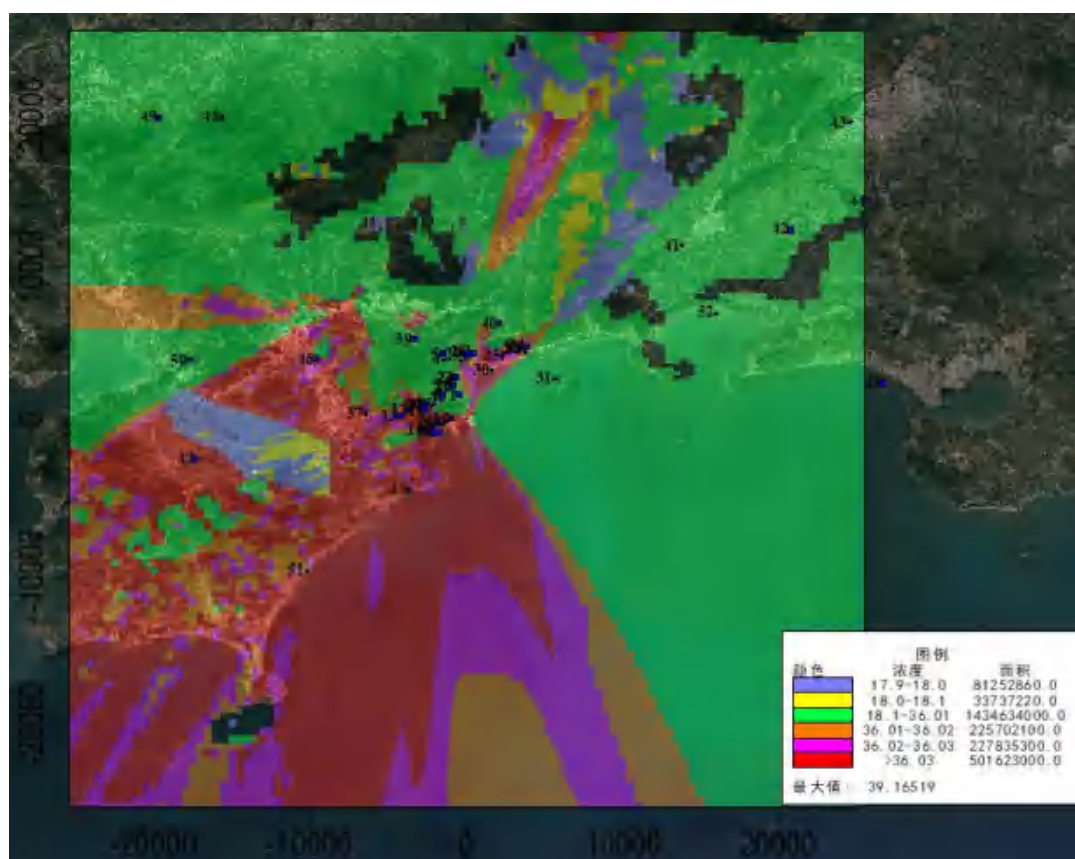


图 5.2-35 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后总 $PM_{2.5}$ 保证率日均浓度等值线图

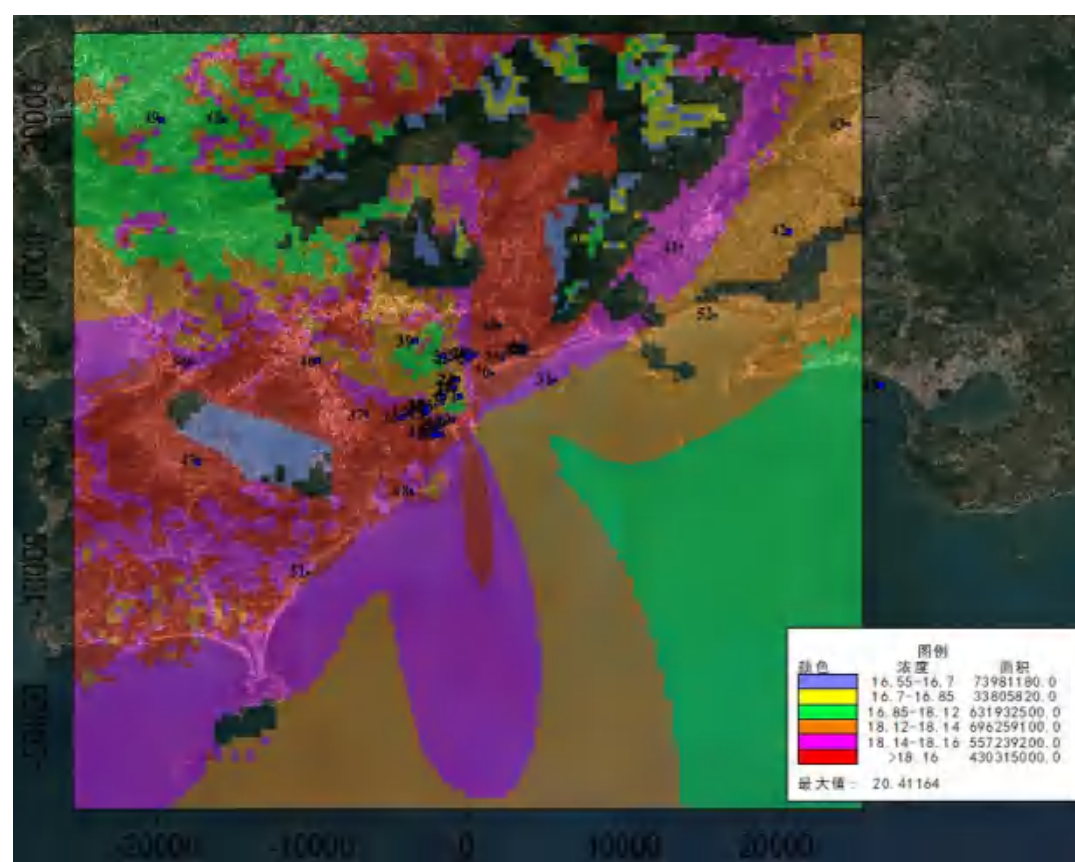


图 5.2-36 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后总 $PM_{2.5}$ 年均浓度等值线图

表 5.2-31 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 NH₃ 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	0.03257	21022015	125	125.0326	200	62.52	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	0.15336	21022015	125	125.1534	200	62.58	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	0.15223	21022015	125	125.1522	200	62.58	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	0.05978	21020114	125	125.0598	200	62.53	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	0.05308	21020114	125	125.0531	200	62.53	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	0.11388	21021213	125	125.1139	200	62.56	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	0.12274	21021213	125	125.1227	200	62.56	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	0.10781	21021213	125	125.1078	200	62.55	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	0.12075	21110913	125	125.1208	200	62.56	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	0.1354	21110913	125	125.1354	200	62.57	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	0.1427	21110913	125	125.1427	200	62.57	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	0.15997	21043009	125	125.16	200	62.58	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	0.15165	21043009	125	125.1516	200	62.58	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	0.16	21032413	125	125.16	200	62.58	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	0.10278	21032413	125	125.1028	200	62.55	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	0.13796	21032413	125	125.138	200	62.57	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	0.12734	21032413	125	125.1273	200	62.56	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	0.05759	21032413	125	125.0576	200	62.53	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.01122	21042916	125	125.0112	200	62.51	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	0.09667	21032413	125	125.0967	200	62.55	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	0.13555	21110913	125	125.1356	200	62.57	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	0.13184	21110913	125	125.1318	200	62.57	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	0.07186	21022015	125	125.0719	200	62.54	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	0.07796	21022015	125	125.078	200	62.54	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	0.05136	21020114	125	125.0514	200	62.53	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	0.05707	21020114	125	125.0571	200	62.53	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	0.06164	21020114	125	125.0616	200	62.53	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
28	南香小学	85,4364	1 小时	0.15411	21022015	125	125.1541	200	62.58	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	0.14242	21022015	125	125.1424	200	62.57	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	0.1145	21062312	125	125.1145	200	62.56	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	0.0654	21111815	125	125.0654	200	62.53	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	0.12456	21062312	125	125.1246	200	62.56	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	0.12426	21062312	125	125.1243	200	62.56	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	0.12252	21062312	125	125.1225	200	62.56	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	0.12478	21053111	125	125.1248	200	62.56	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	0.12442	21062312	125	125.1244	200	62.56	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	0.12727	21043009	125	125.1273	200	62.56	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	0.14333	21083113	125	125.1433	200	62.57	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	0.14206	21083018	125	125.1421	200	62.57	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	0.11389	21081809	125	125.1139	200	62.56	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	0.05369	21060610	125	125.0537	200	62.53	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	0.04772	21111815	125	125.0477	200	62.52	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	0.03531	21060610	125	125.0353	200	62.52	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	0.04242	21111815	125	125.0424	200	62.52	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	0.04378	21081609	125	125.0438	200	62.52	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	0.09125	21021212	125	125.0912	200	62.55	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	0.0904	21030916	125	125.0904	200	62.55	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	0.0468	21083018	125	125.0468	200	62.52	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	0.04856	21112515	125	125.0486	200	62.52	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	0.07803	21120415	125	125.078	200	62.54	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	0.11016	21090616	125	125.1102	200	62.56	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	0.06576	21072307	125	125.0658	200	62.53	达标
53	网格	-12500,-8500	1 小时	1.41899	21120121	125	126.419	200	63.21	达标
54	海丰县圆墩三角山县 级森林公园	-2200,11500	1 小时	0.9458	21052021	0	0.9458	200	0.47	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	0.08196	21110609	0	0.08196	200	0.04	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加 背景以后)	是否 超标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15500,8000	1 小时	0.06457	21072307	0	0.06457	200	0.03	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	6750,8500	1 小时	2.29251	21032719	0	2.29251	200	1.15	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	0.16911	21030118	0	0.16911	200	0.08	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	0.09241	21010611	0	0.09241	200	0.05	达标

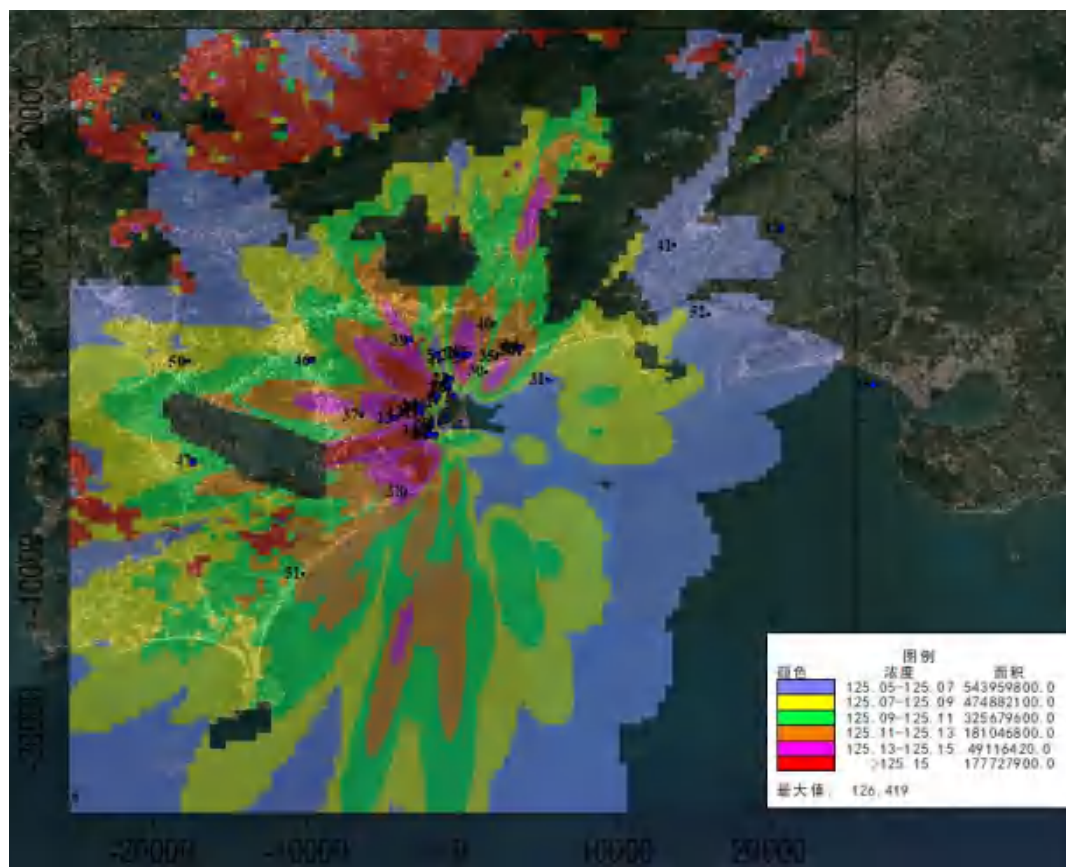


图 5.2-37 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 NH_3 1 小时浓度等值线图

表 5.2-32 正常工况下新增污染源叠加背景值和拟建在建源后 TSP 浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	6.95735	210513	132	138.9574	300	46.32	达标
2	南香村	3,4175	日平均	1.73029	210614	132	133.7303	300	44.58	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	4.15886	210702	132	136.1589	300	45.39	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	2.89555	210125	132	134.8956	300	44.97	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	1.33887	210125	132	133.3389	300	44.45	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	3.23671	210823	132	135.2367	300	45.08	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	3.30565	210825	132	135.3056	300	45.1	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	1.84558	210714	132	133.8456	300	44.62	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	2.62499	210714	132	134.625	300	44.87	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	2.71178	210714	132	134.7118	300	44.9	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	5.42474	210810	132	137.4247	300	45.81	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	2.32026	210816	132	134.3203	300	44.77	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	2.10629	210712	132	134.1063	300	44.7	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	7.99212	210514	132	139.9921	300	46.66	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	12.83752	210131	132	144.8375	300	48.28	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	6.06074	210714	132	138.0607	300	46.02	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	5.22458	210312	132	137.2246	300	45.74	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	3.99784	210220	132	135.9978	300	45.33	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	4.8231	210714	132	136.8231	300	45.61	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	3.10633	210313	132	135.1063	300	45.04	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	2.62929	210714	132	134.6293	300	44.88	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	3.15411	210714	132	135.1541	300	45.05	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	3.08385	210125	132	135.0838	300	45.03	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	3.78757	210125	132	135.7876	300	45.26	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	7.26567	210513	132	139.2657	300	46.42	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	8.37404	210513	132	140.374	300	46.79	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	8.20568	210513	132	140.2057	300	46.74	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
28	南香小学	85,4364	日平均	0.77021	210614	132	132.7702	300	44.26	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	1.08226	210614	132	133.0823	300	44.36	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	5.00439	210908	132	137.0044	300	45.67	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.32128	210816	132	132.3213	300	44.11	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	4.47678	210817	132	136.4768	300	45.49	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	3.28301	210508	132	135.283	300	45.09	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	3.55897	210508	132	135.559	300	45.19	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	3.85954	210403	132	135.8595	300	45.29	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	3.95394	210508	132	135.9539	300	45.32	达标
37	黄埠镇	-6,550,402	日平均	1.19037	210712	132	133.1904	300	44.4	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.71561	210304	132	132.7156	300	44.24	达标
39	鹅埠镇	-34,165,257	日平均	0.37189	210615	132	132.3719	300	44.12	达标
40	赤石镇	21,036,322	日平均	1.36563	210331	132	133.3656	300	44.46	达标
41	梅陇镇	1,381,811,454	日平均	0.14943	210807	132	132.1494	300	44.05	达标
42	联安镇	2,069,212,470	日平均	0.10099	210219	132	132.101	300	44.03	达标
43	海城镇	2,446,819,538	日平均	0.07835	210501	132	132.0784	300	44.03	达标
44	附城镇	2,563,014,358	日平均	0.09619	210219	132	132.0962	300	44.03	达标
45	汕尾城区	266,952,352	日平均	0.2229	210413	132	132.2229	300	44.07	达标
46	吉隆镇	-96,613,998	日平均	0.41117	210711	132	132.4112	300	44.14	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	2.62532	210131	132	134.6253	300	44.88	达标
48	多祝镇	-1,571,219,877	日平均	0.10067	210317	132	132.1007	300	44.03	达标
49	平山街道	-1,977,819,877	日平均	0.11059	210825	132	132.1106	300	44.04	达标
50	稔山镇	-177,453,902	日平均	0.18686	211121	132	132.1869	300	44.06	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.62112	210304	132	132.6211	300	44.21	达标
52	梅陇农场燕洲管区	159,487,000	日平均	0.11773	210413	132	132.1177	300	44.04	达标
53	网格	100,500	日平均	75.78789	210517	132	207.7879	300	69.26	达标
54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	-35,009,000	日平均	3.04457	210815	72.66666	75.71123	120	63.09	达标
55	鲘门烟墩山风景区	135,002,500	日平均	0.56304	210219	72.66666	73.2297	120	61.02	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	210,008,000	日平均	0.16009	210413	72.66666	72.82674	120	60.69	达标
57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	1,500,016,500	日平均	1.54815	210728	72.66666	74.21481	120	61.85	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2050	日平均	7.32234	210131	72.66666	79.989	120	66.66	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-14500,-19000	日平均	3.28787	210722	72.66666	75.95453	120	63.3	达标

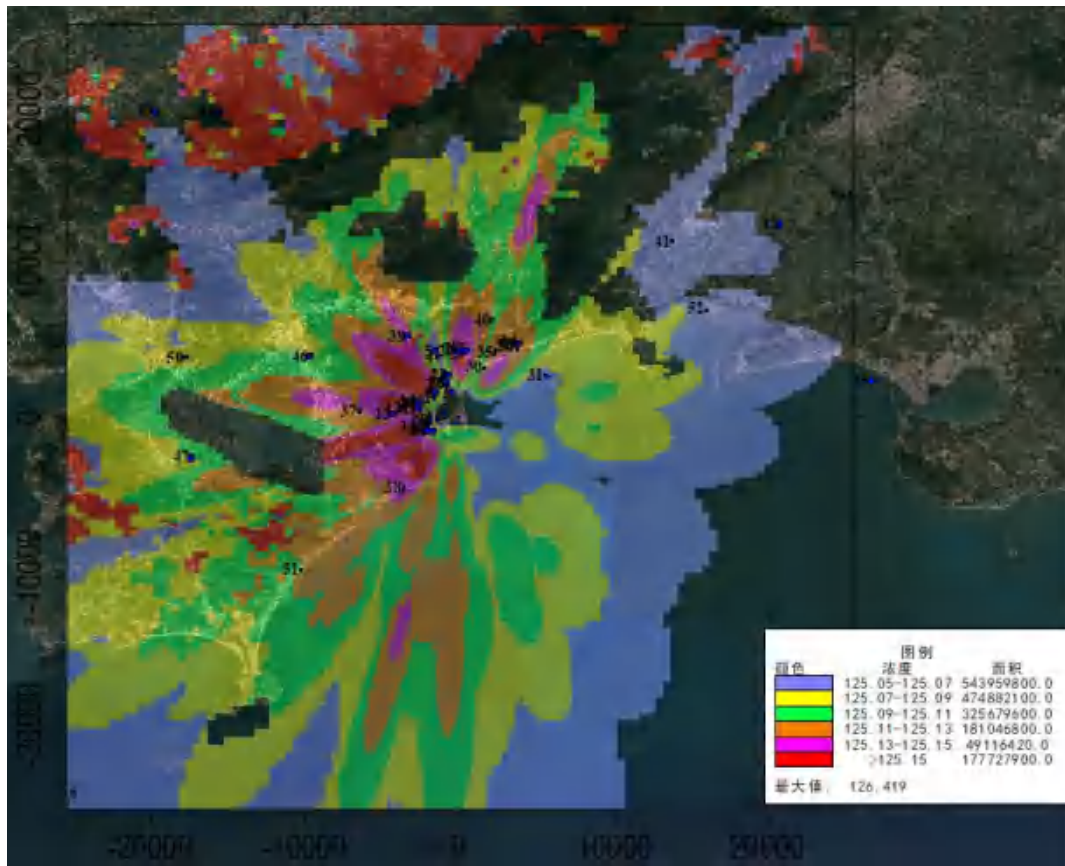


图 5.2-38 新增污染源叠加背景浓度和拟建在建源后 TSP 日均浓度等值线图

5.2.5 非正常工况下大气预测结果

根据工程分析，扩建工程非正常工况是指是指脱硝、脱硫、除尘措施出现故障，废气处理效率下降， SO_2 、 NO_x 、烟尘等以高于日常排放浓度排入大气环境。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测网格点和环境保护目标中的 1 小时平均质量浓度，详见表 5.2-33。

（1）非正常工况下 SO_2 1 小时浓度预测结果

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中， SO_2 最大 1 小时浓度贡献值为 $2962.364\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 592.47%，超出了环境质量标准。此外，非正常工况下，大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园和汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园均出现了超标点，最大占标率达到了 270.79%和 504.53%。

（2）非正常工况下 NO_x 1 小时浓度预测结果

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中， NO_x 最大 1 小时浓度贡献值为 $3176.508\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1270.6%，超出了环境质量标准。此外，非正常工况下，大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园和汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园均出现了超标点，最大占标率达到了 174.22%和 324.6%。

（3）非正常工况下 NO_2 1 小时浓度预测结果

根据预测结果，在非正常工况下，网格点中， NO_2 最大 1 小时浓度贡献值为 $3176.508\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1588.25%，超出了环境质量标准。此外，非正常工况下，大气一类区海丰县圆墩三角山县级森林公园和汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园均出现了超标点，最大占标率达到了 217.77% 和 405.75%。

根据以上预测结果，本工程在非正常工况下排放的污染物二氧化硫、氮氧化物（二氧化氮）等的浓度增值明显高于正常工况，在部分点位出现超标情况，且超标区域涉及评价范围内的大气一类区。因此，本工程必须保证处理设施的正常运转，定期检修废气处理设施，保证各生产废气的处理效率，使之能满足达标排放的要求；一旦出现故障，应立即停产检修，杜绝生产过程中的废气非正常工况排放情况的发生。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

表 5.2-33 非正常工况下污染物 1 小时浓度预测结果一览表

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
SO ₂	1	小漠镇	-500,1633	1 小时	5.68177	21022015	500	1.14	达标
	2	南香村	3,4175	1 小时	18.47816	21100110	500	3.7	达标
	3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	17.5986	21100110	500	3.52	达标
	4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	23.40462	21121216	500	4.68	达标
	5	香坑村	-1555,4336	1 小时	23.77754	21121216	500	4.76	达标
	6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	17.73052	21021213	500	3.55	达标
	7	元新村	-1640,1333	1 小时	19.88248	21021213	500	3.98	达标
	8	新圩村	-2012,998	1 小时	16.81334	21021213	500	3.36	达标
	9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	19.47418	21082612	500	3.89	达标
	10	埔仔村	-2775,998	1 小时	19.3043	21110913	500	3.86	达标
	11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	21.23997	21110913	500	4.25	达标
	12	新寨村	-3698,601	1 小时	26.57765	21120415	500	5.32	达标
	13	新田坑村	-4302,198	1 小时	26.70298	21120415	500	5.34	达标
	14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	16.07564	21032413	500	3.22	达标
	15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	14.82666	21032312	500	2.97	达标
	16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	16.57014	21022014	500	3.31	达标
	17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	14.38501	21032413	500	2.88	达标
	18	大澳村	-1499,-142	1 小时	8.26644	21032413	500	1.65	达标
	19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	3.7327	21082814	500	0.75	达标
	20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	11.76182	21032413	500	2.35	达标
	21	云新学校	-2696,932	1 小时	19.71489	21110913	500	3.94	达标
	22	元云小学	-2663,961	1 小时	19.26625	21110913	500	3.85	达标
	23	东旺小学	-764,2735	1 小时	11.03591	21121216	500	2.21	达标
	24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	10.044	21022015	500	2.01	达标
	25	小漠中学	-863,2239	1 小时	7.45715	21121216	500	1.49	达标
	26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	8.11079	21020114	500	1.62	达标
	27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	8.74708	21020114	500	1.75	达标

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	28	南香小学	85,4364	1 小时	18.29819	21100110	500	3.66	达标
	29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	16.91642	21100110	500	3.38	达标
	30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	17.93178	21082109	500	3.59	达标
	31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	9.66945	21111815	500	1.93	达标
	32	红泉村	3423,4643	1 小时	15.18838	21091310	500	3.04	达标
	33	排角村	3737,4556	1 小时	17.5449	21091310	500	3.51	达标
	34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	16.41576	21091310	500	3.28	达标
	35	沙浦村	2276,4191	1 小时	18.57999	21073110	500	3.72	达标
	36	红泉小学	3619,4629	1 小时	16.54355	21091310	500	3.31	达标
	37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	24.63601	21120415	500	4.93	达标
	38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	25.95584	21090616	500	5.19	达标
	39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	22.38206	21121216	500	4.48	达标
	40	赤石镇	2103,6322	1 小时	15.10676	21042209	500	3.02	达标
	41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	7.43284	21030115	500	1.49	达标
	42	联安镇	20692,12470	1 小时	5.52846	21060610	500	1.11	达标
	43	海城镇	24468,19538	1 小时	4.14057	21060610	500	0.83	达标
	44	附城镇	25630,14358	1 小时	4.69775	21111815	500	0.94	达标
	45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	5.29042	21081609	500	1.06	达标
	46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	12.76467	21021212	500	2.55	达标
	47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	12.01304	21090718	500	2.4	达标
	48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	5.24786	21083018	500	1.05	达标
	49	平山街道	-19778,19877	1 小时	5.7618	21112515	500	1.15	达标
	50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	9.76946	21120415	500	1.95	达标
	51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	14.55217	21090616	500	2.91	达标
	52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	7.78129	21072307	500	1.56	达标
	53	网格	-2250,-3500	1 小时	2962.364	21091719	500	592.47	超标
	54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	500, 11500	1 小时	406.1868	21052020	150	270.79	超标
	55	鲘门烟墩山风景区	11500, 5000	1 小时	10.28692	21072307	150	6.86	达标

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区（海丰范围）	15000, 8000	1 小时	7.65864	21072307	150	5.11	达标
	57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	7250, 8500	1 小时	756.7906	21080501	150	504.53	超标
	58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	19.74966	21030118	150	13.17	达标
	59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	11.03825	21010611	150	7.36	达标
评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
NO _x	1	小漠镇	-500,1633	1 小时	6.0925	21022015	250	2.44	达标
	2	南香村	3,4175	1 小时	19.81391	21100110	250	7.93	达标
	3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	18.87078	21100110	250	7.55	达标
	4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	25.09649	21121216	250	10.04	达标
	5	香坑村	-1555,4336	1 小时	25.49638	21121216	250	10.2	达标
	6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	19.01223	21021213	250	7.6	达标
	7	元新村	-1640,1333	1 小时	21.31975	21021213	250	8.53	达标
	8	新圩村	-2012,998	1 小时	18.02874	21021213	250	7.21	达标
	9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	20.88193	21082612	250	8.35	达标
	10	埔仔村	-2775,998	1 小时	20.69977	21110913	250	8.28	达标
	11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	22.77537	21110913	250	9.11	达标
	12	新寨村	-3698,601	1 小时	28.4989	21120415	250	11.4	达标
	13	新田坑村	-4302,198	1 小时	28.6333	21120415	250	11.45	达标
	14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	17.23772	21032413	250	6.9	达标
	15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	15.89846	21032312	250	6.36	达标
	16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	17.76797	21022014	250	7.11	达标
	17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	15.42487	21032413	250	6.17	达标
	18	大澳村	-1499,-142	1 小时	8.86401	21032413	250	3.55	达标
	19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	4.00253	21082814	250	1.6	达标
	20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	12.61207	21032413	250	5.04	达标
	21	云新学校	-2696,932	1 小时	21.14005	21110913	250	8.46	达标

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	22	元云小学	-2663,961	1 小时	20.65898	21110913	250	8.26	达标
	23	东旺小学	-764,2735	1 小时	11.83368	21121216	250	4.73	达标
	24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	10.77007	21022015	250	4.31	达标
	25	小漠中学	-863,2239	1 小时	7.99621	21121216	250	3.2	达标
	26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	8.6971	21020114	250	3.48	达标
	27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	9.37939	21020114	250	3.75	达标
	28	南香小学	85,4364	1 小时	19.62093	21100110	250	7.85	达标
	29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	18.13927	21100110	250	7.26	达标
	30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	19.22803	21082109	250	7.69	达标
	31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	10.36843	21111815	250	4.15	达标
	32	红泉村	3423,4643	1 小时	16.28632	21091310	250	6.51	达标
	33	排角村	3737,4556	1 小时	18.81319	21091310	250	7.53	达标
	34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	17.60243	21091310	250	7.04	达标
	35	沙浦村	2276,4191	1 小时	19.92311	21073110	250	7.97	达标
	36	红泉小学	3619,4629	1 小时	17.73945	21091310	250	7.1	达标
	37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	26.4169	21120415	250	10.57	达标
	38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	27.83214	21090616	250	11.13	达标
	39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	24.00002	21121216	250	9.6	达标
	40	赤石镇	2103,6322	1 小时	16.1988	21042209	250	6.48	达标
	41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	7.97015	21030115	250	3.19	达标
	42	联安镇	20692,12470	1 小时	5.9281	21060610	250	2.37	达标
	43	海城镇	24468,19538	1 小时	4.43989	21060610	250	1.78	达标
	44	附城镇	25630,14358	1 小时	5.03735	21111815	250	2.01	达标
	45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	5.67285	21081609	250	2.27	达标
	46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	13.68741	21021212	250	5.47	达标
	47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	12.88144	21090718	250	5.15	达标
	48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	5.62722	21083018	250	2.25	达标
	49	平山街道	-19778,19877	1 小时	6.17831	21112515	250	2.47	达标

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	10.47568	21120415	250	4.19	达标
	51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	15.60412	21090616	250	6.24	达标
	52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	8.34378	21072307	250	3.34	达标
	53	网格	-2250,-3500	1 小时	3176.508	21091719	250	1270.6	超标
	54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	500,11500	1 小时	435.5494	21052020	250	174.22	超标
	55	鲘门烟墩山风景区	11500,5000	1 小时	11.03054	21072307	250	4.41	达标
	56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区东关联安围片区 (海丰范围)	15000,8000	1 小时	8.21227	21072307	250	3.28	达标
	57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园	7250,8500	1 小时	811.4977	21080501	250	324.6	超标
	58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	21.17733	21030118	250	8.47	达标
	59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	11.83619	21010611	250	4.73	达标
评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
NO ₂	1	小漠镇	-500,1633	1 小时	6.0925	21022015	200	3.05	达标
	2	南香村	3,4175	1 小时	19.81391	21100110	200	9.91	达标
	3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	18.87078	21100110	200	9.44	达标
	4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	25.09649	21121216	200	12.55	达标
	5	香坑村	-1555,4336	1 小时	25.49638	21121216	200	12.75	达标
	6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	19.01223	21021213	200	9.51	达标
	7	元新村	-1640,1333	1 小时	21.31975	21021213	200	10.66	达标
	8	新圩村	-2012,998	1 小时	18.02874	21021213	200	9.01	达标
	9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	20.88193	21082612	200	10.44	达标
	10	埔仔村	-2775,998	1 小时	20.69977	21110913	200	10.35	达标
	11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	22.77537	21110913	200	11.39	达标
	12	新寨村	-3698,601	1 小时	28.4989	21120415	200	14.25	达标
	13	新田坑村	-4302,198	1 小时	28.6333	21120415	200	14.32	达标
	14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	17.23772	21032413	200	8.62	达标
	15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	15.89846	21032312	200	7.95	达标

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	17.76797	21022014	200	8.88	达标
	17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	15.42487	21032413	200	7.71	达标
	18	大澳村	-1499,-142	1 小时	8.86401	21032413	200	4.43	达标
	19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	4.00253	21082814	200	2	达标
	20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	12.61207	21032413	200	6.31	达标
	21	云新学校	-2696,932	1 小时	21.14005	21110913	200	10.57	达标
	22	元云小学	-2663,961	1 小时	20.65898	21110913	200	10.33	达标
	23	东旺小学	-764,2735	1 小时	11.83368	21121216	200	5.92	达标
	24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	10.77007	21022015	200	5.39	达标
	25	小漠中学	-863,2239	1 小时	7.99621	21121216	200	4	达标
	26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	8.6971	21020114	200	4.35	达标
	27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	9.37939	21020114	200	4.69	达标
	28	南香小学	85,4364	1 小时	19.62093	21100110	200	9.81	达标
	29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	18.13927	21100110	200	9.07	达标
	30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	19.22803	21082109	200	9.61	达标
	31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	10.36843	21111815	200	5.18	达标
	32	红泉村	3423,4643	1 小时	16.28632	21091310	200	8.14	达标
	33	排角村	3737,4556	1 小时	18.81319	21091310	200	9.41	达标
	34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	17.60243	21091310	200	8.8	达标
	35	沙浦村	2276,4191	1 小时	19.92311	21073110	200	9.96	达标
	36	红泉小学	3619,4629	1 小时	17.73945	21091310	200	8.87	达标
	37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	26.4169	21120415	200	13.21	达标
	38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	27.83214	21090616	200	13.92	达标
	39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	24.00002	21121216	200	12	达标
	40	赤石镇	2103,6322	1 小时	16.1988	21042209	200	8.1	达标
	41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	7.97015	21030115	200	3.99	达标
	42	联安镇	20692,12470	1 小时	5.9281	21060610	200	2.96	达标
	43	海城镇	24468,19538	1 小时	4.43989	21060610	200	2.22	达标

评价因子	序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
	44	附城镇	25630,14358	1 小时	5.03735	21111815	200	2.52	达标
	45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	5.67285	21081609	200	2.84	达标
	46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	13.68741	21021212	200	6.84	达标
	47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	12.88144	21090718	200	6.44	达标
	48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	5.62722	21083018	200	2.81	达标
	49	平山街道	-19778,19877	1 小时	6.17831	21112515	200	3.09	达标
	50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	10.47568	21120415	200	5.24	达标
	51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	15.60412	21090616	200	7.8	达标
	52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	8.34378	21072307	200	4.17	达标
	53	网格	-2250,-3500	1 小时	3176.508	21091719	200	1588.25	超标
	54	海丰县圆墩三角山县级森林公园	500,11500	1 小时	435.5494	21052020	200	217.77	超标
	55	鲘门烟墩山风景区	11500,5000	1 小时	11.03054	21072307	200	5.52	达标
	56	汕尾海丰鸟类地方级自然保护区 东关联安围片区（海丰范围）	15000,8000	1 小时	8.21227	21072307	200	4.11	达标
	57	汕尾海丰莲花山地方级森林自然 公园	7250,8500	1 小时	811.4977	21080501	200	405.75	超标
	58	惠东红树林市级自然保护区	-9000,-2400	1 小时	21.17733	21030118	200	10.59	达标
	59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-13000,-18500	1 小时	11.83619	21010611	200	5.92	达标

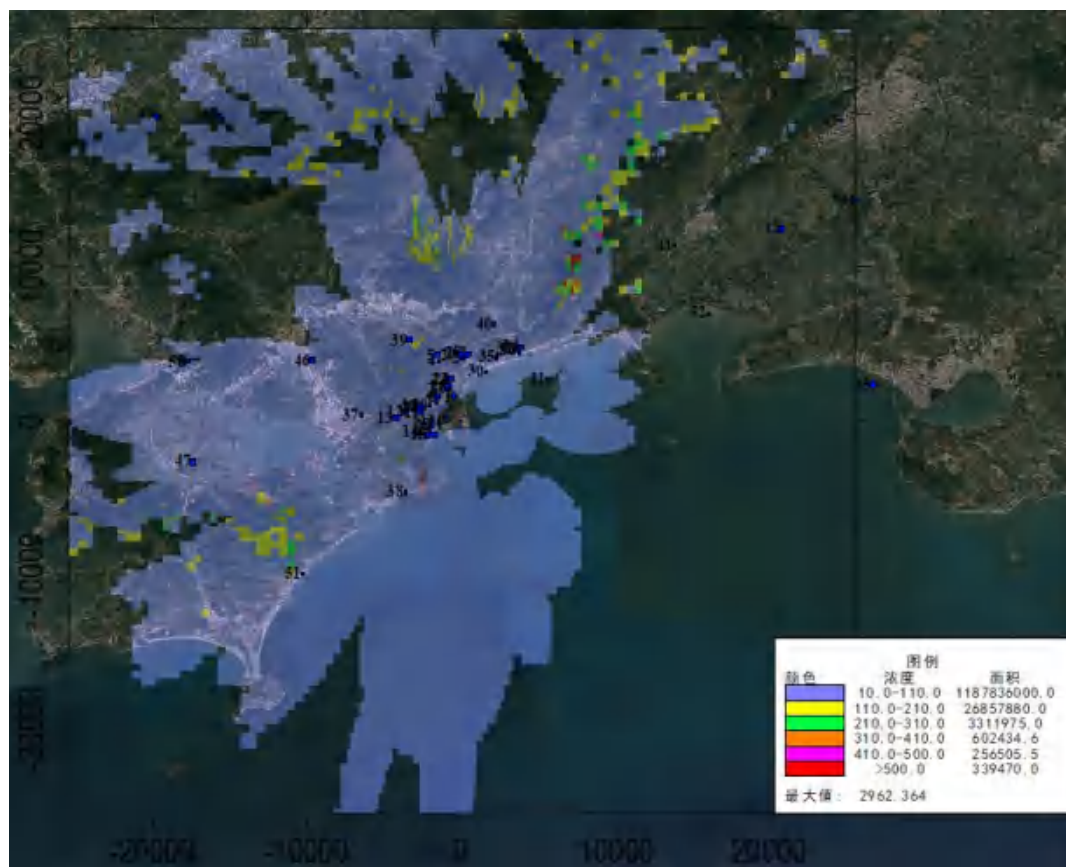


图 5.2-39 非正常工况下 SO₂1 小时均浓度等值线图

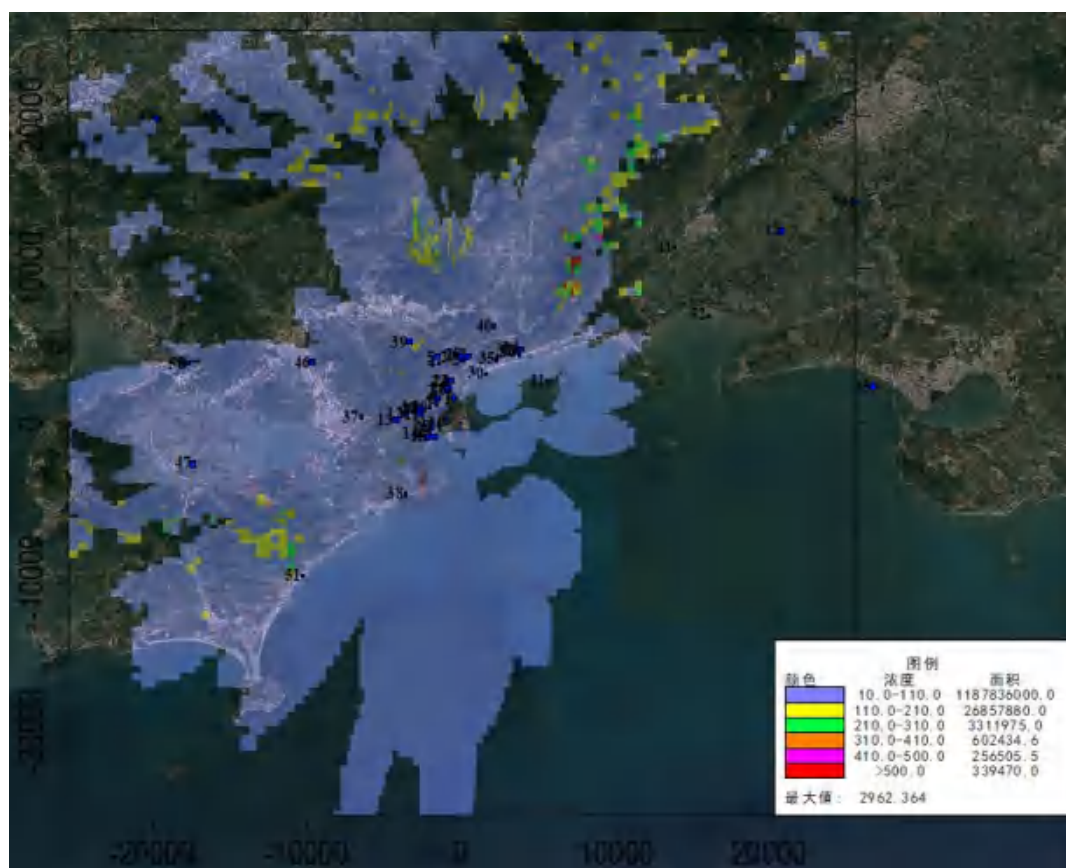


图 5.2-40 非正常工况下 NO_x1 小时均浓度等值线图

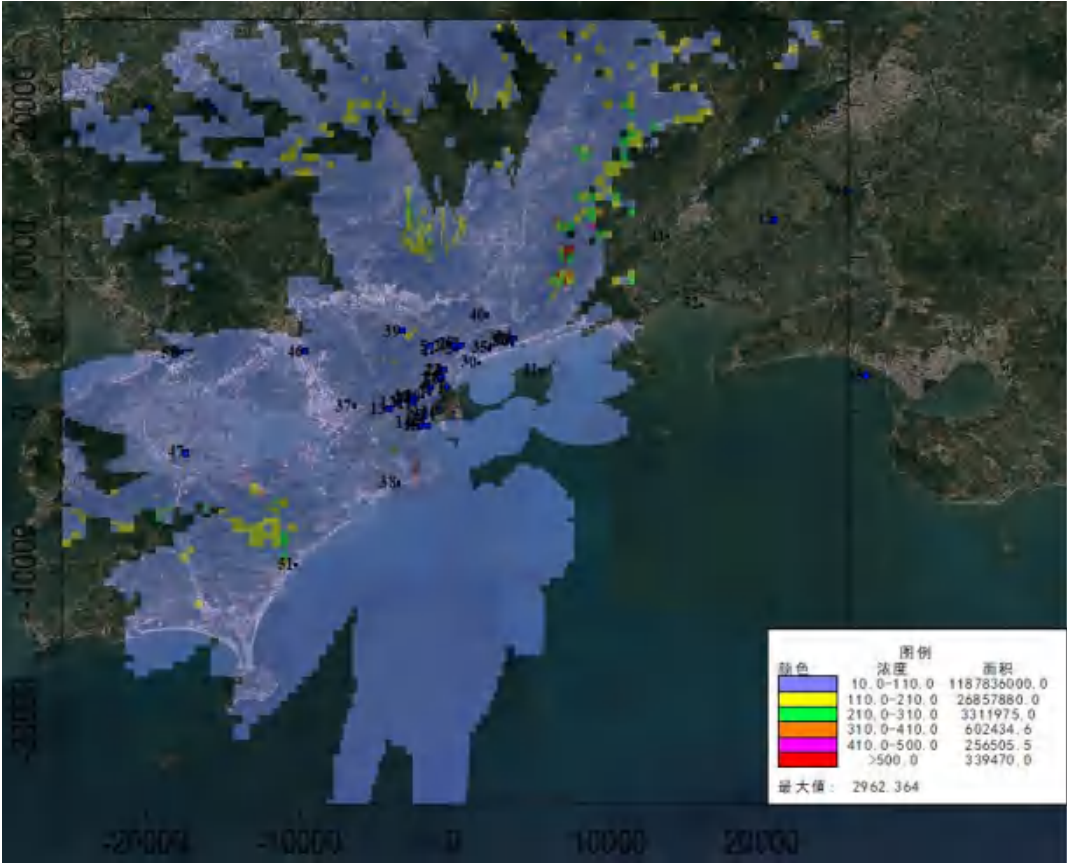


图 5.2-41 非正常工况下 NO₂ 1 小时均浓度等值线图

5.2.6 大气防护距离

大气环境防护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

根据大气导则要求，本项目采用了全厂所有污染源（包括现有已建、在建源）进行大气防护距离的计算，预测结果见表 5.2-34。

表 5.2-34 正常工况下全厂各评价因子短期浓度贡献值预测结果一览表

SO ₂								
序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	1.92036	21022015	500	0.38	达标
			日平均	0.08735	210220	150	0.06	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	11.35102	21022015	500	2.27	达标
			日平均	0.63544	211001	150	0.42	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	11.52438	21022015	500	2.3	达标
			日平均	0.69207	211001	150	0.46	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	4.86927	21020114	500	0.97	达标
			日平均	0.25628	210201	150	0.17	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	4.32771	21020114	500	0.87	达标
			日平均	0.22778	210201	150	0.15	达标

6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	8.40695	21021213	500	1.68	达标
			日平均	0.42635	210201	150	0.28	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	8.73089	21021213	500	1.75	达标
			日平均	0.37984	210212	150	0.25	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	7.51227	21021213	500	1.5	达标
			日平均	0.33031	210212	150	0.22	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	8.66513	21110913	500	1.73	达标
			日平均	0.38082	210525	150	0.25	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	9.71152	21110913	500	1.94	达标
			日平均	0.42887	210525	150	0.29	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	10.36105	21043009	500	2.07	达标
			日平均	0.49279	210525	150	0.33	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	11.86207	21043009	500	2.37	达标
			日平均	0.64442	210716	150	0.43	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	11.27314	21043009	500	2.25	达标
			日平均	0.82131	210716	150	0.55	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	12.10776	21032413	500	2.42	达标
			日平均	0.68883	210324	150	0.46	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	7.88078	21032413	500	1.58	达标
			日平均	0.55042	210324	150	0.37	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	10.46858	21032413	500	2.09	达标
			日平均	0.67221	210324	150	0.45	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	9.63329	21032413	500	1.93	达标
			日平均	0.52664	210324	150	0.35	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	4.49836	21032413	500	0.9	达标
			日平均	0.22449	210716	150	0.15	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.7734	21042916	500	0.15	达标
			日平均	0.0675	210429	150	0.05	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	7.36411	21032413	500	1.47	达标
			日平均	0.34637	210324	150	0.23	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	9.67778	21110913	500	1.94	达标
			日平均	0.43259	210525	150	0.29	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	9.41982	21110913	500	1.88	达标
			日平均	0.41854	210525	150	0.28	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	4.78319	21022015	500	0.96	达标
			日平均	0.21755	210220	150	0.15	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	5.19703	21022015	500	1.04	达标
			日平均	0.23643	210220	150	0.16	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	4.21706	21020114	500	0.84	达标
			日平均	0.22195	210201	150	0.15	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	4.61456	21020114	500	0.92	达标
			日平均	0.24287	210201	150	0.16	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	4.93975	21020114	500	0.99	达标
			日平均	0.25999	210201	150	0.17	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	11.48179	21022015	500	2.3	达标
			日平均	0.67773	211001	150	0.45	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	10.43607	21022015	500	2.09	达标

			日平均	0.56473	211001	150	0.38	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	8.53754	21062312	500	1.71	达标
			日平均	0.64302	210802	150	0.43	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	4.6699	21111815	500	0.93	达标
			日平均	0.3879	210623	150	0.26	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	9.54257	21062312	500	1.91	达标
			日平均	1.0562	210422	150	0.7	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	9.55592	21062312	500	1.91	达标
			日平均	0.95654	210422	150	0.64	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	9.4099	21062312	500	1.88	达标
			日平均	1.01029	210422	150	0.67	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	8.84917	21062312	500	1.77	达标
			日平均	0.86241	210422	150	0.57	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	9.55209	21062312	500	1.91	达标
			日平均	1.01076	210422	150	0.67	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	9.55377	21043009	500	1.91	达标
			日平均	0.77137	211002	150	0.51	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	10.83938	21083113	500	2.17	达标
			日平均	1.1032	210227	150	0.74	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	10.63389	21083018	500	2.13	达标
			日平均	0.45076	210201	150	0.3	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	8.40406	21081809	500	1.68	达标
			日平均	0.84003	210821	150	0.56	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	4.05023	21060610	500	0.81	达标
			日平均	0.50725	210623	150	0.34	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	3.62903	21111815	500	0.73	达标
			日平均	0.24119	210717	150	0.16	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	2.65635	21060610	500	0.53	达标
			日平均	0.29535	210623	150	0.2	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	3.22646	21111815	500	0.65	达标
			日平均	0.21966	210717	150	0.15	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	3.3007	21081609	500	0.66	达标
			日平均	0.24294	210816	150	0.16	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	6.62745	21021212	500	1.33	达标
			日平均	0.50098	210212	150	0.33	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	6.72938	21030916	500	1.35	达标
			日平均	0.53601	210414	150	0.36	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	3.49877	21083018	500	0.7	达标
			日平均	0.16538	210201	150	0.11	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	3.66834	21112515	500	0.73	达标
			日平均	0.15949	211125	150	0.11	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	5.86264	21120415	500	1.17	达标
			日平均	0.45563	211002	150	0.3	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	8.07916	21090616	500	1.62	达标
			日平均	0.72864	210227	150	0.49	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	4.95881	21072307	500	0.99	达标
			日平均	0.32464	210717	150	0.22	达标

53	网格	6750,8500	1 小时	142.1174	21072501	150	94.74	达标
		7250,9000	日平均	11.97459	210621	50	23.95	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	-1800,10500	1 小时	62.73359	21052021	150	41.82	达标
		-350,11500	日平均	6.52647	210614	50	13.05	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	6.19411	21110609	150	4.13	达标
		13500,2500	日平均	0.40232	210816	50	0.8	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15500,8000	1 小时	4.85549	21072307	150	3.24	达标
		15000,8000	日平均	0.31861	210717	50	0.64	达标
57	汕尾海丰莲花山地 方级森林自然公园	6750,8500	1 小时	142.1174	21072501	150	94.74	达标
		7250,9000	日平均	11.97459	210621	50	23.95	达标
58	惠东红树林市级自 然保护区	-9000,-2400	1 小时	12.27021	21030118	150	8.18	达标
		-10500,-850	日平均	0.80817	211204	50	1.62	达标
59	惠东港口海龟国家 级自然保护区	-12500,- 18500	1 小时	6.93429	21010611	150	4.62	达标
		-14500,- 19000	日平均	0.49378	210227	50	0.99	达标
NO ₂								
序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类 型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标 率%	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	2.1393	21020114	200	1.07	达标
			日平均	0.12106	210826	80	0.15	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	17.78509	21022015	200	8.89	达标
			日平均	0.86295	210220	80	1.08	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	18.22938	21022015	200	9.11	达标
			日平均	1.00275	210220	80	1.25	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	8.23747	21020114	200	4.12	达标
			日平均	0.43356	210201	80	0.54	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	7.38744	21020114	200	3.69	达标
			日平均	0.38882	210201	80	0.49	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	10.55905	21020114	200	5.28	达标
			日平均	0.55623	210201	80	0.7	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	8.99213	21090915	200	4.5	达标
			日平均	0.40323	210201	80	0.5	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	9.49222	21090915	200	4.75	达标
			日平均	0.50417	210219	80	0.63	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	11.32015	21043009	200	5.66	达标
			日平均	0.65951	210219	80	0.82	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	12.98781	21043009	200	6.49	达标
			日平均	0.72844	210525	80	0.91	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	14.22207	21043009	200	7.11	达标
			日平均	0.81528	210525	80	1.02	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	17.86203	21043009	200	8.93	达标

			日平均	0.99787	210525	80	1.25	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	17.45097	21043009	200	8.73	达标
			日平均	1.25925	210716	80	1.57	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	19.10667	21032413	200	9.55	达标
			日平均	1.05177	210324	80	1.31	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	11.41788	21032413	200	5.71	达标
			日平均	0.74303	210324	80	0.93	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	15.86876	21032413	200	7.93	达标
			日平均	0.96637	210324	80	1.21	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	14.19117	21032413	200	7.1	达标
			日平均	0.74613	210324	80	0.93	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	6.04639	21032413	200	3.02	达标
			日平均	0.27192	210324	80	0.34	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.8578	21042916	200	0.43	达标
			日平均	0.07657	210423	80	0.1	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	10.52572	21032413	200	5.26	达标
			日平均	0.48623	210324	80	0.61	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	12.92984	21043009	200	6.46	达标
			日平均	0.73102	210525	80	0.91	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	12.48397	21043009	200	6.24	达标
			日平均	0.70772	210525	80	0.88	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	6.24782	21022015	200	3.12	达标
			日平均	0.28413	210220	80	0.36	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	6.73429	21022015	200	3.37	达标
			日平均	0.30632	210220	80	0.38	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	6.26694	21020114	200	3.13	达标
			日平均	0.32985	210201	80	0.41	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	6.68167	21020114	200	3.34	达标
			日平均	0.35167	210201	80	0.44	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	7.10079	21020114	200	3.55	达标
			日平均	0.37373	210201	80	0.47	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	18.22427	21022015	200	9.11	达标
			日平均	0.90354	210220	80	1.13	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	16.25469	21022015	200	8.13	达标
			日平均	0.76173	210220	80	0.95	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	13.66703	21062312	200	6.83	达标
			日平均	0.84031	210802	80	1.05	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	7.0645	21040817	200	3.53	达标
			日平均	0.64279	210623	80	0.8	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	16.34312	21062312	200	8.17	达标
			日平均	1.53105	210422	80	1.91	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	16.42783	21062312	200	8.21	达标
			日平均	1.41843	210422	80	1.77	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	16.166	21062312	200	8.08	达标
			日平均	1.50231	210422	80	1.88	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	14.91518	21062312	200	7.46	达标
			日平均	1.21074	210802	80	1.51	达标

36	红泉小学	3619,4629	1 小时	16.39622	21062312	200	8.2	达标
			日平均	1.48636	210422	80	1.86	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	15.66748	21043009	200	7.83	达标
			日平均	1.23379	210716	80	1.54	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	18.06102	21083113	200	9.03	达标
			日平均	1.82796	210227	80	2.28	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	16.9798	21083018	200	8.49	达标
			日平均	0.75896	210201	80	0.95	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	13.45333	21012214	200	6.73	达标
			日平均	1.26805	210802	80	1.59	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	6.68153	21060610	200	3.34	达标
			日平均	0.82383	210623	80	1.03	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	6.10437	21111815	200	3.05	达标
			日平均	0.41237	210717	80	0.52	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	4.32983	21060610	200	2.16	达标
			日平均	0.48821	210623	80	0.61	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	5.41726	21111815	200	2.71	达标
			日平均	0.37717	210717	80	0.47	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	5.42294	21081609	200	2.71	达标
			日平均	0.39676	210816	80	0.5	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	9.91905	21082612	200	4.96	达标
			日平均	0.7496	210212	80	0.94	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	10.7124	21030916	200	5.36	达标
			日平均	0.87998	210414	80	1.1	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	5.7777	21083018	200	2.89	达标
			日平均	0.27931	210201	80	0.35	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	6.02967	21112515	200	3.01	达标
			日平均	0.26216	211125	80	0.33	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	9.53253	21120415	200	4.77	达标
			日平均	0.7739	211002	80	0.97	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	12.06933	21090616	200	6.03	达标
			日平均	1.25481	210227	80	1.57	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	8.02271	21072307	200	4.01	达标
			日平均	0.53693	210717	80	0.67	达标
53	网格	-10500,-7500	1 小时	197.7868	21111007	200	98.89	达标
		9000,11500	日平均	14.88595	210529	80	18.61	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	-2000,10500	1 小时	82.67716	21052021	200	41.34	达标
		-350,11500	日平均	8.31947	210614	80	10.4	达标
55	鲘门烟墩山风景区	12000,4750	1 小时	10.04351	21110609	200	5.02	达标
		13500,2500	日平均	0.67466	210816	80	0.84	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15000,8000	1 小时	7.85168	21111815	200	3.93	达标
		15500,8000	日平均	0.52778	210717	80	0.66	达标
57	汕尾海丰莲花山地 方级森林自然公园	9000,11500	1 小时	173.7978	21072501	200	86.9	达标

		9000,11500	日平均	14.88595	210529	80	18.61	达标
58	惠东红树林市级自然保护区	-9500,-2500	1 小时	17.33627	21030118	200	8.67	达标
		-9000,-5000	日平均	1.26687	210831	80	1.58	达标
59	惠东港口海龟国家级自然保护区	-12500,-19000	1 小时	11.22766	21111014	200	5.61	达标
		-14500,-19000	日平均	0.84667	210227	80	1.06	达标
NOx								
序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	2.1393	21020114	250	0.86	达标
			日平均	0.12106	210826	100	0.12	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	17.78509	21022015	250	7.11	达标
			日平均	0.86295	210220	100	0.86	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	18.22938	21022015	250	7.29	达标
			日平均	1.00275	210220	100	1	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	8.23747	21020114	250	3.29	达标
			日平均	0.43356	210201	100	0.43	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	7.38744	21020114	250	2.95	达标
			日平均	0.38882	210201	100	0.39	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	10.55905	21020114	250	4.22	达标
			日平均	0.55623	210201	100	0.56	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	8.99213	21090915	250	3.6	达标
			日平均	0.40323	210201	100	0.4	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	9.49222	21090915	250	3.8	达标
			日平均	0.50417	210219	100	0.5	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	11.32015	21043009	250	4.53	达标
			日平均	0.65951	210219	100	0.66	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	12.98781	21043009	250	5.2	达标
			日平均	0.72844	210525	100	0.73	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	14.22207	21043009	250	5.69	达标
			日平均	0.81528	210525	100	0.82	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	17.86203	21043009	250	7.14	达标
			日平均	0.99787	210525	100	1	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	17.45097	21043009	250	6.98	达标
			日平均	1.25925	210716	100	1.26	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	19.10667	21032413	250	7.64	达标
			日平均	1.05177	210324	100	1.05	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	11.41788	21032413	250	4.57	达标
			日平均	0.74303	210324	100	0.74	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	15.86876	21032413	250	6.35	达标
			日平均	0.96637	210324	100	0.97	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	14.19117	21032413	250	5.68	达标
			日平均	0.74613	210324	100	0.75	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	6.04639	21032413	250	2.42	达标
			日平均	0.27192	210324	100	0.27	达标

19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.8578	21042916	250	0.34	达标
			日平均	0.07657	210423	100	0.08	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	10.52572	21032413	250	4.21	达标
			日平均	0.48623	210324	100	0.49	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	12.92984	21043009	250	5.17	达标
			日平均	0.73102	210525	100	0.73	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	12.48397	21043009	250	4.99	达标
			日平均	0.70772	210525	100	0.71	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	6.24782	21022015	250	2.5	达标
			日平均	0.28413	210220	100	0.28	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	6.73429	21022015	250	2.69	达标
			日平均	0.30632	210220	100	0.31	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	6.26694	21020114	250	2.51	达标
			日平均	0.32985	210201	100	0.33	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	6.68167	21020114	250	2.67	达标
			日平均	0.35167	210201	100	0.35	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	7.10079	21020114	250	2.84	达标
			日平均	0.37373	210201	100	0.37	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	18.22427	21022015	250	7.29	达标
			日平均	0.90354	210220	100	0.9	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	16.25469	21022015	250	6.5	达标
			日平均	0.76173	210220	100	0.76	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	13.66703	21062312	250	5.47	达标
			日平均	0.84031	210802	100	0.84	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	7.0645	21040817	250	2.83	达标
			日平均	0.64279	210623	100	0.64	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	16.34312	21062312	250	6.54	达标
			日平均	1.53105	210422	100	1.53	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	16.42783	21062312	250	6.57	达标
			日平均	1.41843	210422	100	1.42	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	16.166	21062312	250	6.47	达标
			日平均	1.50231	210422	100	1.5	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	14.91518	21062312	250	5.97	达标
			日平均	1.21074	210802	100	1.21	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	16.39622	21062312	250	6.56	达标
			日平均	1.48636	210422	100	1.49	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	15.66748	21043009	250	6.27	达标
			日平均	1.23379	210716	100	1.23	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	18.06102	21083113	250	7.22	达标
			日平均	1.82796	210227	100	1.83	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	16.9798	21083018	250	6.79	达标
			日平均	0.75896	210201	100	0.76	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	13.45333	21012214	250	5.38	达标
			日平均	1.26805	210802	100	1.27	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	6.68153	21060610	250	2.67	达标
			日平均	0.82383	210623	100	0.82	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	6.10437	21111815	250	2.44	达标

			日平均	0.41237	210717	100	0.41	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	4.32983	21060610	250	1.73	达标
			日平均	0.48821	210623	100	0.49	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	5.41726	21111815	250	2.17	达标
			日平均	0.37717	210717	100	0.38	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	5.42294	21081609	250	2.17	达标
			日平均	0.39676	210816	100	0.4	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	9.91905	21082612	250	3.97	达标
			日平均	0.7496	210212	100	0.75	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	10.7124	21030916	250	4.28	达标
			日平均	0.87998	210414	100	0.88	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	5.7777	21083018	250	2.31	达标
			日平均	0.27931	210201	100	0.28	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	6.02967	21112515	250	2.41	达标
			日平均	0.26216	211125	100	0.26	达标
50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	9.53253	21120415	250	3.81	达标
			日平均	0.7739	211002	100	0.77	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	12.06933	21090616	250	4.83	达标
			日平均	1.25481	210227	100	1.25	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	8.02271	21072307	250	3.21	达标
			日平均	0.53693	210717	100	0.54	达标
53	网格	-10500,-7500	1 小时	197.7868	21111007	250	79.11	达标
		9000,11500	日平均	14.88595	210529	100	14.89	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	-2000,10500	1 小时	82.67716	21052021	250	33.07	达标
		-350,11500	日平均	8.31947	210614	100	8.32	达标
55	鲘门烟墩山风景区	12000,4750	1 小时	10.04351	21110609	250	4.02	达标
		13500,2500	日平均	0.67466	210816	100	0.67	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15000,8000	1 小时	7.85168	21111815	250	3.14	达标
		15500,8000	日平均	0.52778	210717	100	0.53	达标
57	汕尾海丰莲花山地 方级森林自然公园	9000,11500	1 小时	173.7978	21072501	250	69.52	达标
		9000,11500	日平均	14.88595	210529	100	14.89	达标
58	惠东红树林市级自 然保护区	-9500,-2500	1 小时	17.33627	21030118	250	6.93	达标
		-9000,-5000	日平均	1.26687	210831	100	1.27	达标
59	惠东港口海龟国家 级自然保护区	-12500,- 19000	1 小时	11.22766	21111014	250	4.49	达标
		-14500,- 19000	日平均	0.84667	210227	100	0.85	达标
NH ₃								
序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类 型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标 率%	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	1 小时	0.03585	21022015	200	0.02	达标
2	南香村	3,4175	1 小时	0.15759	21022015	200	0.08	达标

3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	1 小时	0.15628	21022015	200	0.08	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	1 小时	0.06159	21020114	200	0.03	达标
5	香坑村	-1555,4336	1 小时	0.05462	21020114	200	0.03	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	1 小时	0.12309	21021213	200	0.06	达标
7	元新村	-1640,1333	1 小时	0.13358	21021213	200	0.07	达标
8	新圩村	-2012,998	1 小时	0.1165	21021213	200	0.06	达标
9	九兴群村	-2579,1038	1 小时	0.12871	21110913	200	0.06	达标
10	埔仔村	-2775,998	1 小时	0.14367	21110913	200	0.07	达标
11	大汾坡村	-2663,583	1 小时	0.1523	21110913	200	0.08	达标
12	新寨村	-3698,601	1 小时	0.16631	21043009	200	0.08	达标
13	新田坑村	-4302,198	1 小时	0.15661	21043009	200	0.08	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	1 小时	0.16386	21032413	200	0.08	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	1 小时	0.1079	21032413	200	0.05	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	1 小时	0.1428	21032413	200	0.07	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	1 小时	0.13271	21032413	200	0.07	达标
18	大澳村	-1499,-142	1 小时	0.06228	21032413	200	0.03	达标
19	沃仔沟村	-931,41	1 小时	0.01291	21042916	200	0.01	达标
20	大澳小学	-1840,-228	1 小时	0.10185	21032413	200	0.05	达标
21	云新学校	-2696,932	1 小时	0.14417	21110913	200	0.07	达标
22	元云小学	-2663,961	1 小时	0.14031	21110913	200	0.07	达标
23	东旺小学	-764,2735	1 小时	0.0752	21022015	200	0.04	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	1 小时	0.08161	21022015	200	0.04	达标
25	小漠中学	-863,2239	1 小时	0.05443	21020114	200	0.03	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	1 小时	0.06066	21020114	200	0.03	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	1 小时	0.06553	21020114	200	0.03	达标
28	南香小学	85,4364	1 小时	0.15832	21022015	200	0.08	达标
29	南香卫生站	-254,4273	1 小时	0.14636	21022015	200	0.07	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	1 小时	0.11674	21053111	200	0.06	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	1 小时	0.06912	21111815	200	0.03	达标
32	红泉村	3423,4643	1 小时	0.12612	21062312	200	0.06	达标
33	排角村	3737,4556	1 小时	0.12583	21062312	200	0.06	达标
34	桥仔头村	3797,4814	1 小时	0.12408	21062312	200	0.06	达标
35	沙浦村	2276,4191	1 小时	0.1351	21053111	200	0.07	达标
36	红泉小学	3619,4629	1 小时	0.12598	21062312	200	0.06	达标
37	黄埠镇	-6550,402	1 小时	0.13307	21120415	200	0.07	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	1 小时	0.14653	21083113	200	0.07	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	1 小时	0.14642	21083018	200	0.07	达标
40	赤石镇	2103,6322	1 小时	0.12064	21081809	200	0.06	达标
41	梅陇镇	13818,11454	1 小时	0.0551	21060610	200	0.03	达标
42	联安镇	20692,12470	1 小时	0.04864	21111815	200	0.02	达标
43	海城镇	24468,19538	1 小时	0.03632	21060610	200	0.02	达标
44	附城镇	25630,14358	1 小时	0.04325	21111815	200	0.02	达标
45	汕尾城区	26695,2352	1 小时	0.04506	21081609	200	0.02	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	1 小时	0.09677	21021212	200	0.05	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	1 小时	0.09355	21030916	200	0.05	达标
48	多祝镇	-15712,19877	1 小时	0.04789	21083018	200	0.02	达标
49	平山街道	-19778,19877	1 小时	0.04998	21112515	200	0.02	达标

50	稔山镇	-17745,3902	1 小时	0.08063	21120415	200	0.04	达标
51	平海镇	-10338,-9896	1 小时	0.1153	21090616	200	0.06	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	1 小时	0.06767	21072307	200	0.03	达标
53	网格	7000,8500	1 小时	3.52499	21072501	200	1.76	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	-2150,11500	1 小时	1.2183	21052021	200	0.61	达标
55	鲘门烟墩山风景区	11500,4500	1 小时	0.0836	21110609	200	0.04	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15000,8000	1 小时	0.06645	21072307	200	0.03	达标
57	汕尾海丰莲花山地 方级森林自然公园	7000,8500	1 小时	3.52499	21072501	200	1.76	达标
58	惠东红树林市级自 然保护区	-9000,-2400	1 小时	0.17538	21030118	200	0.09	达标
59	惠东港口海龟国家 级自然保护区	-13000,- 18500	1 小时	0.09487	21010611	200	0.05	达标
TSP								
序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类 型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	20.59755	210513	300	6.87	达标
2	南香村	3,4175	日平均	2.37199	210519	300	0.79	达标
3	华侨城赤湖纯净水岸	441,4382	日平均	11.97552	210702	300	3.99	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	3.1159	210125	300	1.04	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	1.56809	210125	300	0.52	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	9.7101	210823	300	3.24	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	9.30641	210825	300	3.1	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	1.85842	210423	300	0.62	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	6.94741	210714	300	2.32	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	7.45029	210714	300	2.48	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	16.10514	210810	300	5.37	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	6.574	210816	300	2.19	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	3.3089	210222	300	1.1	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	22.90006	210514	300	7.63	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	37.31348	210131	300	12.44	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	17.84835	210825	300	5.95	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	15.05794	210908	300	5.02	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	10.77628	210318	300	3.59	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	13.12344	210714	300	4.37	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	9.23911	210313	300	3.08	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	7.22454	210714	300	2.41	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	8.7358	210714	300	2.91	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	6.54294	210125	300	2.18	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	9.98252	210125	300	3.33	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	21.05457	210513	300	7.02	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	23.85593	210513	300	7.95	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	23.09445	210513	300	7.7	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	1.27596	210614	300	0.43	达标

29	南香卫生站	-254,4273	日平均	1.56436	210214	300	0.52	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	14.92534	210908	300	4.98	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.65449	210816	300	0.22	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	13.35876	210817	300	4.45	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	9.75003	210508	300	3.25	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	10.54185	210508	300	3.51	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	11.48672	210403	300	3.83	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	11.71014	210508	300	3.9	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	1.68971	210417	300	0.56	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	1.87119	210304	300	0.62	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.80738	210615	300	0.27	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	3.67279	210331	300	1.22	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.37477	210811	300	0.12	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.1128	210816	300	0.04	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.11209	210501	300	0.04	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.09879	210816	300	0.03	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.27897	210413	300	0.09	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.60674	210711	300	0.2	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	6.5726	211224	300	2.19	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.14493	210317	300	0.05	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.1881	210309	300	0.06	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.41539	210206	300	0.14	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	1.5302	210304	300	0.51	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.19826	210911	300	0.07	达标
53	网格	300,-1400	日平均	122.4321	210214	300	40.81	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	650,9500	日平均	7.82506	210702	120	6.52	达标
55	鲘门烟墩山风景区	13500,2500	日平均	1.01055	210219	120	0.84	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15000,8000	日平均	0.19939	210816	120	0.17	达标
57	汕尾海丰莲花山地方 级森林自然公园	15000,16500	日平均	4.06474	210728	120	3.39	达标
58	惠东红树林市级自然 保护区	-9000,-2050	日平均	21.2967	210131	120	17.75	达标
59	惠东港口海龟国家 级自然保护区	-14500,- 19000	日平均	9.07949	210722	120	7.57	达标
PM ₁₀								
序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类 型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标 率%	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	1.84356	210513	150	1.23	达标
2	南香村	3,4175	日平均	3.53342	210614	150	2.36	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	1.20586	210614	150	0.8	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	4.32823	210513	150	2.89	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	2.52336	210513	150	1.68	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	1.60913	210606	150	1.07	达标

7	元新村	-1640,1333	日平均	1.26501	210423	150	0.84	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	4.319	210714	150	2.88	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	2.03751	210627	150	1.36	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	2.18129	210627	150	1.45	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	2.68941	210417	150	1.79	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	2.67412	210417	150	1.78	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	2.36083	211223	150	1.57	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	3.50107	210704	150	2.33	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	5.01566	210704	150	3.34	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	4.68451	210704	150	3.12	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	4.51838	210704	150	3.01	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	3.43859	210601	150	2.29	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	4.97108	210417	150	3.31	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	3.80552	210514	150	2.54	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	2.2499	210627	150	1.5	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	2.21963	210627	150	1.48	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	2.52333	210824	150	1.68	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	2.43068	210824	150	1.62	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	1.54574	210513	150	1.03	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	1.28888	210710	150	0.86	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	1.2603	210710	150	0.84	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	2.62134	210614	150	1.75	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	1.66171	210519	150	1.11	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	1.88045	210513	150	1.25	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.60834	210911	150	0.41	达标
32	红泉村	3423,4643	日平均	1.11117	210604	150	0.74	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	1.22392	210604	150	0.82	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	1.20552	210604	150	0.8	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	1.24978	210513	150	0.83	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	1.21308	210604	150	0.81	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	2.95204	210712	150	1.97	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.82738	211014	150	0.55	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.38825	210615	150	0.26	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	1.37829	210615	150	0.92	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.30408	210401	150	0.2	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.12455	210301	150	0.08	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.14526	210807	150	0.1	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.1042	210723	150	0.07	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.16349	210604	150	0.11	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.47744	210810	150	0.32	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.80877	210704	150	0.54	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.08349	210317	150	0.06	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.14387	210825	150	0.1	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.30215	210417	150	0.2	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.48654	210719	150	0.32	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.20475	210911	150	0.14	达标
53	网格	200,0	日平均	71.77741	210922	150	47.85	达标

54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	600,10000	日平均	2.46605	210702	50	4.93	达标
55	鲘门烟墩山风景区	12500,3750	日平均	0.45172	210805	50	0.9	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15000,8000	日平均	0.21242	210723	50	0.42	达标
57	汕尾海丰莲花山地 方级森林自然公园	6750,8500	日平均	3.91592	210621	50	7.83	达标
58	惠东红树林市级自 然保护区	-9000,-4750	日平均	2.69141	210626	50	5.38	达标
59	惠东港口海龟国家 级自然保护区	-15000,- 20000	日平均	2.34047	211031	50	4.68	达标
PM _{2.5}								
序 号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类 型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标 率%	是否 超标
1	小漠镇	-500,1633	日平均	0.92178	210513	75	1.23	达标
2	南香村	3,4175	日平均	1.76671	210614	75	2.36	达标
3	华侨城赤湖纯水岸	441,4382	日平均	0.60293	210614	75	0.8	达标
4	九龙湾花园	-1481,3933	日平均	2.16411	210513	75	2.89	达标
5	香坑村	-1555,4336	日平均	1.26168	210513	75	1.68	达标
6	壹号公寓	-1532,1629	日平均	0.80456	210606	75	1.07	达标
7	元新村	-1640,1333	日平均	0.6325	210423	75	0.84	达标
8	新圩村	-2012,998	日平均	2.1595	210714	75	2.88	达标
9	九兴群村	-2579,1038	日平均	1.01875	210627	75	1.36	达标
10	埔仔村	-2775,998	日平均	1.09065	210627	75	1.45	达标
11	大汾坡村	-2663,583	日平均	1.34471	210417	75	1.79	达标
12	新寨村	-3698,601	日平均	1.33706	210417	75	1.78	达标
13	新田坑村	-4302,198	日平均	1.18042	211223	75	1.57	达标
14	黄金沙滩度假村	-2691,-757	日平均	1.75053	210704	75	2.33	达标
15	澳渔港度假村	-1733,-827	日平均	2.50783	210704	75	3.34	达标
16	叶舟山老村	-2133,-827	日平均	2.34225	210704	75	3.12	达标
17	叶舟山新村	-2010,-532	日平均	2.25919	210704	75	3.01	达标
18	大澳村	-1499,-142	日平均	1.71929	210601	75	2.29	达标
19	沃仔沟村	-931,41	日平均	2.48554	210417	75	3.31	达标
20	大澳小学	-1840,-228	日平均	1.90276	210514	75	2.54	达标
21	云新学校	-2696,932	日平均	1.12495	210627	75	1.5	达标
22	元云小学	-2663,961	日平均	1.10982	210627	75	1.48	达标
23	东旺小学	-764,2735	日平均	1.26166	210824	75	1.68	达标
24	童星幼儿园	-698,2708	日平均	1.21534	210824	75	1.62	达标
25	小漠中学	-863,2239	日平均	0.77287	210513	75	1.03	达标
26	小漠中心小学	-893,2119	日平均	0.64444	210710	75	0.86	达标
27	小天才幼儿园	-927,2095	日平均	0.63015	210710	75	0.84	达标
28	南香小学	85,4364	日平均	1.31067	210614	75	1.75	达标
29	南香卫生站	-254,4273	日平均	0.83086	210519	75	1.11	达标
30	鲘门镇 1	1578,3222	日平均	0.94023	210513	75	1.25	达标
31	鲘门镇 2	5609,2657	日平均	0.30417	210911	75	0.41	达标

32	红泉村	3423,4643	日平均	0.55559	210604	75	0.74	达标
33	排角村	3737,4556	日平均	0.61196	210604	75	0.82	达标
34	桥仔头村	3797,4814	日平均	0.60276	210604	75	0.8	达标
35	沙浦村	2276,4191	日平均	0.62489	210513	75	0.83	达标
36	红泉小学	3619,4629	日平均	0.60654	210604	75	0.81	达标
37	黄埠镇	-6550,402	日平均	1.47602	210712	75	1.97	达标
38	北爷庙	-3650,-4624	日平均	0.41369	211014	75	0.55	达标
39	鹅埠镇	-3416,5257	日平均	0.19412	210615	75	0.26	达标
40	赤石镇	2103,6322	日平均	0.68914	210615	75	0.92	达标
41	梅陇镇	13818,11454	日平均	0.15204	210401	75	0.2	达标
42	联安镇	20692,12470	日平均	0.06228	210301	75	0.08	达标
43	海城镇	24468,19538	日平均	0.07263	210807	75	0.1	达标
44	附城镇	25630,14358	日平均	0.0521	210723	75	0.07	达标
45	汕尾城区	26695,2352	日平均	0.08175	210604	75	0.11	达标
46	吉隆镇	-9661,3998	日平均	0.23872	210810	75	0.32	达标
47	铁涌镇	-17406,-2634	日平均	0.40438	210704	75	0.54	达标
48	多祝镇	-15712,19877	日平均	0.04175	210317	75	0.06	达标
49	平山街道	-19778,19877	日平均	0.07193	210825	75	0.1	达标
50	稔山镇	-17745,3902	日平均	0.15107	210417	75	0.2	达标
51	平海镇	-10338,-9896	日平均	0.24327	210719	75	0.32	达标
52	梅陇农场燕洲管区	15948,7000	日平均	0.10238	210911	75	0.14	达标
53	网格	200,0	日平均	35.88871	210922	75	47.85	达标
54	海丰县圆墩三角山 县级森林公园	600,10000	日平均	1.23303	210702	35	3.52	达标
55	鲘门烟墩山风景区	12500,3750	日平均	0.22586	210805	35	0.65	达标
56	汕尾海丰鸟类地方 级自然保护区东关 联安围片区（海丰 范围）	15000,8000	日平均	0.10621	210723	35	0.3	达标
57	汕尾海丰莲花山地 方级森林自然公园	6750,8500	日平均	1.95796	210621	35	5.59	达标
58	惠东红树林市级自 然保护区	-9000,-4750	日平均	1.3457	210626	35	3.84	达标
59	惠东港口海龟国家 级自然保护区	-15000,- 20000	日平均	1.17023	211031	35	3.34	达标

根据上述预测结果，本项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，则本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.7 主要污染物厂界浓度达标性

本项目主要污染物 $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ 排放量较大，本评价以全厂（含现有） $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ 排放源强预测了其短期浓度在厂界处的落地浓度达标情况，每个厂界选取两个预测点，预测结果见表 5.2-35。

表 5.2-35a 全厂 NO_x 厂界落地浓度及达标性一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	东厂界 1	483,243	1 小时	39.58497	21093009	250	15.83	达标
			日平均	2.58459	210818	100	2.58	达标
2	东厂界 2	611,-215	1 小时	52.50663	21082813	250	21	达标
			日平均	3.55075	210828	100	3.55	达标
3	南厂界 1	572,-448	1 小时	42.91788	21082813	250	17.17	达标
			日平均	3.80311	210828	100	3.8	达标
4	南厂界 2	247,-529	1 小时	41.1933	21082813	250	16.48	达标
			日平均	4.30471	210828	100	4.3	达标
5	西厂界 1	45,-382	1 小时	57.75951	21082813	250	23.1	达标
			日平均	4.96705	210828	100	4.97	达标
6	西厂界 2	-152,-58	1 小时	2.26398	21082813	250	0.91	达标
			日平均	0.10889	210828	100	0.11	达标
7	北厂界 1	-292,302	1 小时	14.81111	21100214	250	5.92	达标
			日平均	0.65161	211002	100	0.65	达标
8	北厂界 2	25,493	1 小时	28.79281	21071616	250	11.52	达标
			日平均	1.31648	210212	100	1.32	达标

 表 5.2-35b 全厂 NO_2 厂界落地浓度及达标性一览表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	东厂界 1	483,243	1 小时	39.58497	21093009	200	19.79	达标
			日平均	2.58459	210818	80	3.23	达标
2	东厂界 2	611,-215	1 小时	52.50663	21082813	200	26.25	达标
			日平均	3.55075	210828	80	4.44	达标
3	南厂界 1	572,-448	1 小时	42.91788	21082813	200	21.46	达标
			日平均	3.80311	210828	80	4.75	达标
4	南厂界 2	247,-529	1 小时	41.1933	21082813	200	20.6	达标
			日平均	4.30471	210828	80	5.38	达标
5	西厂界 1	45,-382	1 小时	57.75951	21082813	200	28.88	达标
			日平均	4.96705	210828	80	6.21	达标
6	西厂界 2	-152,-58	1 小时	2.26398	21082813	200	1.13	达标
			日平均	0.10889	210828	80	0.14	达标
7	北厂界 1	-292,302	1 小时	14.81111	21100214	200	7.41	达标
			日平均	0.65161	211002	80	0.81	达标
8	北厂界 2	25,493	1 小时	28.79281	21071616	200	14.4	达标
			日平均	1.31648	210212	80	1.65	达标

根据上述预测结果，华润电力海丰电厂全厂污染源主要污染物 NO_x (NO_2) 短期浓度在厂界处达标。

5.2.8 污染物排放量核算

本次扩建工程污染物排放量核算见表 5.2-36~表 5.2-39。

表 5.2-36 本工程大气污染物（设计煤种）有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	4#机组烟气排放口	SO ₂	17.12	52.67	277.55
		NOx	35	102.49	540.14
		烟尘	6.00	18.45	97.21
		汞	0.0102	0.03	0.17
		氨	0.5	1.46	7.72
一般排放口					
1	3、4#机组原灰库	粉尘	10	0.20	1.10
2	3、4#机组粗灰库	粉尘	10	0.20	1.10
3	3、4#机组细灰库	粉尘	10	0.20	1.10
4	4#机组渣仓	粉尘	10	0.10	0.53
6	3、4#机组石灰石粉仓 1	粉尘	10	0.05	0.28
7	3、4#机组石灰石粉仓 2	粉尘	10	0.05	0.28
主要排放口总计		SO ₂			277.55
		NOx			540.14
		烟尘			97.21
		汞			0.17
		氨			7.72
一般排放口合计		粉尘			4.39
有组织排放总计					
有组织排放总计		SO ₂			277.55
		NOx			540.14
		烟尘			97.21
		汞			0.17
		氨			7.72
		粉尘			4.39

表 5.2-37 扩建工程大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要防治措施	污染物排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	3、4#机 6 号转运站	粉尘	防堵抑尘 曲线落煤管+无动力密封导料槽+干雾抑尘	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段 二级标准	1.0	0.83
2	3、4#机 7 号转运站	粉尘				0.83
3	3、4#机 8 号转运站	粉尘				0.83
4	3、4#机 9 号转运站	粉尘				0.83
5	3、4#机煤仓间	粉尘				1.27
6	3、4#机碎煤机室	粉尘				0.83
7	4#机原煤仓	粉尘				3.48
8	煤码头	粉尘	喷雾抑尘			4.90
无组织排放总计						

序号	产污环节	污染物	主要防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
无组织排放总计		粉尘	13.80			

表 5.2-38 扩建工程大气污染物（设计煤种）排放量核算一览表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	277.55
2	NO _x	540.14
3	烟尘	97.21
4	粉尘	18.19
5	汞	0.17
6	NH ₃	7.72
7	TSP	3.05

表 5.2-39 非正常工况下污染物（设计煤种）排放情况核算一览表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
1	4#机组烟气排放口	废气处理措施出现故障	SO ₂	59.95	175.55	2	2	立即停机检修
			NO _x	100	292.84			
			烟尘	25.20	73.78			

5.2.9 大气环境影响预测小结

根据区域环境空气基本污染物现状调查，项目所在地处于环境空气质量达标区。

(1) 经预测，网格点中项目新增污染源正常工况下污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率为 87.08% (SO₂)、日均浓度贡献值的最大浓度占标率为 23.25% (SO₂)；评价范围内各环境保护目标中污染物小时浓度的贡献值最大浓度占标率为 2.61% (NO₂，出现在黄金沙滩度假村)，日均浓度贡献值的最大浓度占标率为 1.27% (NO₂，出现在红泉村)；六个大气一类区中，汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的小时浓度和日均浓度贡献值最大，最大小时浓度占标率为 87.08% (SO₂)，最大日均浓度占标率为 23.25% (SO₂)。以此可知，本工程正常工况下新增污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

(2) 网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 3.32% (NO₂)；评价范围内各环境保护目标中污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.20% (NO₂，出现在赤石镇)；六个大气一类区中，汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的年均浓度贡献值最大，最大年均浓度占标率为 1.12% (NO₂)。以此可知，本工程正常工况下新增污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30% (一类区均小于 10%)。

(3) 叠加环境质量背景浓度后，项目所排放的各污染物保证率日均浓度和年均浓

度以及仅有的短期浓度均符合环境质量标准，项目大气环境影响符合当地环境功能区划。

(4) 经预测，项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，项目无需设置大气环境保护距离。

(5) 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 10.1.1，本工程大气环境环境影响可接受。

(6) 非正常工况下，本工程排放的污染物浓度增值明显高于正常工况，在部分点位出现超标情况，且超标区域涉及评价范围内的大气一类区。本工程必须保证处理设施的正常运转，定期检修废气处理设施，保证各生产废气的处理效率，使之能满足达标排放的要求；一旦出现故障，应立即停产检修，杜绝生产过程中的废气非正常工况排放情况的发生。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，只要做好污染防治措施的管理和维护保养，本项目排放的大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

5.2.10 建设项目大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表如表 5.2-39 所示。

表 5.3-39 大气环境影响评价自查

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒			二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☒			边长 5~50km ☐			边长=5km ☐	
评价因子	SO ₂ +NO ₂ 排放量	≥2000t/a ☐			500~2000t/a ☒			<500t/a ☐	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（NO _x 、汞、TSP、NH ₃ ）				包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒			地方标准 ☒		附录D ☒	其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	环境基准年	（2021）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒			主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒	
	现状评估	达标区 ☒				不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒			拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒
大气环境影响	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐		网络模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☒			边长 5~50km ☐				边长=5km ☐

工作内容		自查项目			
预测与评价	预测因子	预测因子（ SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞、NH ₃ 、TSP）			包括二次 PM _{2.5} ☒ 不包括二次 PM _{2.5} ☐
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☒			C 本项目最大占标率>100% ☐
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% ☐		C 本项目最大占标率>10% ☐
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% ☒		C 本项目最大占标率>30% ☐
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（2h）	C 非正常占标率≤100% ☒		C 非正常占标率>100% ☐
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒			C _{叠加} 不达标 ☐
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% ☐			k >-20% ☐
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（ SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞、NH ₃ 、TSP）		有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子：（汞、氨、TSP）		监测点位数（1）	无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境保护距离	无需设置			
	污染源年排放量	SO ₂ : （277.55）t/a	NO _x （540.14）t/a		烟尘：（97.21）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 水文地质条件

5.3.1.1 区域水文地质条件

华润电力海丰电厂位于深汕合作区，深汕合作区区域上位于汕尾向斜带内，分布有中生代、新生代地层，褶皱、断裂构造发育，燕山期岩浆岩活动强烈，侵入岩广泛分布，汕尾地貌区域为华夏陆台多轮回造山区，地质构造运动和岩浆活动频繁，侏罗纪燕山期造山运动基本奠定了本地区现代地貌的轮廓。在地球史上距今最近的是“喜马拉雅山运动”，使本地区表现为断裂隆起和平共处塌陷，产生了侵蚀剥削和堆积，北部上升，南部下降。以后的新构造运动继续抬高，使花岗岩逐步暴露地表，形成广阔的花岗岩山地，丘陵及台地。

汕尾市经历了燕山 1~5 期的构造运动，形成了以 NE 向构造为主要骨架，少量 NW 向构造迭加的格局。

褶皱构造：汕尾市属于蕉岭-增城-腰古-云开复背斜带内，汕尾市出露的大型褶皱

有潭下-七星峰-黄巢山复式褶皱、铜鼓嶂-桐子-洋禾廉石复式褶皱、新丰-军埠-大南山复式褶皱。断裂构造：汕尾市属于华南褶皱系,主要深断裂有河源深断裂带、莲花山深断裂带：主要大断裂有普宁断裂。这些 NE 向主要断裂基本控制了本区的构造格局。

5.3.1.2 电厂所在地水文地质条件

(1) 地层岩性

电厂所在区域地层为人工吹填而成，是由水力冲填泥砂形成的填土，是在附近某些地段挖出泥砂通过一定的途径排送到需要的地段而形成的。整体上看，该区地层和附近地层相似，各地层之间往往呈过渡状态，上部以粘土、砂质粘土为主，富含钙质结核和铁锰质结核，砂层以砂砾卵石为主，多呈风化状；中部为一套冲洪积、冲积湖积为主的沉积物，上段以粘质砂土为主，次为砂质粘土，下段粘土、砂质粘土增厚；下部为一套冲积、洪积、海积混合类型，主要以粘质砂土和砂质粘土为主，砂层以细砂、砂砾卵石为主；表层为一套冲积、湖沼相沉积物，以粘质砂土、砂质粘土、粉细砂土为主，夹有淤泥层和海相层，质地疏松。

根据区域特征，电厂所在区域地层如图 5.4-1 所示，地层自上而下归纳为：

①淤泥、淤泥质粉质粘土：淤泥，灰色，流塑状，土质均匀。淤泥质粉质粘土，灰色，软塑状，夹较多粉砂团。层厚 1~5m 不等，平均标贯击数小于 1 击。

②粉砂：灰褐色~灰色，松散~稍密状，局部中密状，局部混碎贝壳，夹粘性土薄层，局部表层有少量淤泥质粉质粘土、淤泥混砂分布。层底标高在 0~-1.9m 之间，厚度 2m 左右，平均标贯击数 2 击。

③粉细砂：褐灰色~灰色，软塑状为主，局部夹粉土、粉砂、淤泥质粉质粘土透镜体。该层分布连续，全区均可见。层底标高在-2.1~-8.3m 之间，厚度 4.5m 左右，平均标贯击数 25 击。

④粉砂：粉砂：灰褐色，中密~密实状，颗粒均匀。层底标高在-8.2~-14.1m 之间，厚度 2.0~6.8m 不等，平均标贯击数 10 击。

⑤粉质粘土：粉质粘土：灰黄色、褐色~黄褐色，硬塑状，局部夹粉土、粉砂、淤泥质粉质粘土透镜体。该层分布连续，全区均可见。底层标高在-13.1~-15.5m 之间，厚度 1.1~5.0m 不等，平均标贯击数 12 击。

⑥粉土：灰、灰褐色，密实状，含少量贝壳屑，分布稳定。底层标高在-28.9m 左右，厚度 15m 左右，平均标贯击数 20 击。

⑦粉砂：灰黄色~黄褐色，密实状，局部夹粉质粘土薄层。层底标高在-31m 左右，厚度 2.2m 左右，平均标贯击数 30 击。

⑧粘质粉土：灰色，硬塑状，局部夹较多粉砂薄层。层底标高在-37.9m 左右，厚度在 6.9m 左右，平均标贯击数 20 击。

⑨细砂：灰黄、褐黄色，长石~石英质，偶含贝壳碎片。其砂质一般较纯，粒径较

为均一，亚圆形，饱和，密实。夹黏性土和粉砂薄层。层底标高-37.9~-40.5m，层厚1.2~15.8m，平均标贯击数 15。

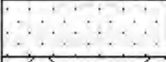
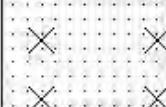
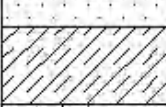
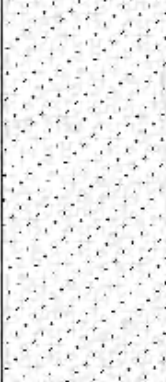
界	系	柱状图	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	层底标高 (m)	岩性描述
新生界	第四系		2.5	1~5	-4~0.7	淤泥，灰色，流塑状，土质均匀
			4.5	2	0~-1.9	灰褐色-灰色，松散-稍密状粉砂
			9	4.5	-2.1~-8.3	褐灰色-灰色，软塑状粉细砂
			13.4	4.4	-11.2	灰褐色，中密-密实状粉砂
			16.4	3	-14.4	灰黄色、褐色-黄褐色，硬塑状
			31.4	15	-28.9	灰褐色，密实状，粉土
			33.6	2.2	-31.1	灰黄色-黄褐色，密实状粉砂
			40.5	6.9	-37.9	灰色，硬塑状粉质粘土
			48.9	8.4	-39.5	褐黄色，长石-石英质细砂

图 5.3-1 工程所在地地层柱状图

(2) 含水层

电厂所在区域地第四系含水层由新到老分为四个含水组，即第I、II、III、IV含水组，时代分别相当于 Q4、Q3、Q2、Q1，现分述如下：

第I含水组（Q4）：底板埋深在 40m 左右，其含水层岩性为粉细砂，含水层厚 11~19m 左右，地下水类型为潜水，含水层单位涌水量为 0.4~0.7m³/h·m，水位埋深

0.5~2.9m。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 21~27m。该层地下水主要来源为地层内沉积及吹沙造陆时残留的海水。

第 II 含水组（Q3）：底板埋深 120m 左右。含水层岩性以粉细砂为主，厚度为 25~30m 左右，含水层分为三层，中间有较厚的粘性土相隔，地下水类型为承压水。单位涌水量小于 $1.0\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}$ 。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 25~30m。该含水层地下水主要来源为地层内地层沉积的残留海水。

第 III 含水组（Q2）：底板埋深 420m 左右。含水层岩性以粉细砂为主，厚度为 70~90m，含水层分为若干层，中间有较厚的粘性土相隔，地下水类型为承压水。单位涌水量小于 $2.0\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}$ 。其底部隔水底板为粘土及粉质粘土，厚度 55~75m。

第 IV 含水组（Q1）：含水层岩性以粉细砂为主。

（3）地下水补径条件

项目所在地第 I 含水组含水层岩性以粉砂为主，沉积时代相当于全新世，枯水期水位标高在 2.6m~0.5m 之间，地下水类型属于潜水，含水组底板埋深在 40m 左右。其补给来源主要为大气降水，蒸发及侧向流出为该含水组地下水的主要排泄方式。

5.3.2 地下水污染源识别及污染防治措施

5.3.2.1 地下水污染源识别

根据前述工程分析章节，本工程对地下水环境产生威胁的污染源包括主要包括各废水处理系统（集水管、废水处理池破损、泄露风险）、油罐区（柴油泄露风险）、液氨（液氨泄露风险）站、升压站（变压器漏油风险）、危废暂存仓等。

（1）各废水处理系统

本工程废水处理系统包括工业废水处理系统、脱硫废水处理、含煤废水处理系统、生活污水处理系统。

工业废水处理系统位于现有工程锅炉化学水处理站北侧、1#机组锅炉房东侧，主要收集锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、各车间设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等进行处理。

现有项目脱硫废水处理系统位于 2#机组南侧、圆形煤场北侧区域，主要处理收集脱硫废水；本项目拟建脱硫废水处理系统布置在远离主厂区的煤场北侧空地，主要处理收集脱硫废水。

含煤废水处理系统位于现有条形煤场西北角，主要收集处理煤码头、煤场、输煤站等区域产生的含煤废水。

生活污水处理系统主要收集办公区域、宿舍区域员工办公、生活污水。

废水收集过程中，各种管道及沟渠废水的跑、冒、滴、漏可能散落地面；由于各车间、厂房地面均做混凝土防水层，防污性能良好，即使污水洒落地面，也会流向地

面的集水沟渠，而不会向地下渗入。因此，可能造成地下水污染的部位是各废水收集系统的地下集水沟渠。

（2）油罐区

项目设有两个 190m³ 的柴油罐，贮存的柴油主要用于发电机组开机时点火用。柴油罐区设置有围堰，柴油若发生泄露，先漏于围堰中，围堰地面已做好混凝土防水层。一般来说，泄露的柴油不会轻易进入土壤和地下水含水层。但是，一旦围堰内防水层破坏，可能存在泄露的柴油污染地下水的风险。

（3）液氨站

现有工程 1、2#机组脱硝还原剂为液氨，现有液氨站位于厂区东侧，内设两个 120m³ 的液氨罐。液氨罐区域设有围堰，若液氨发生泄露，先漏于围堰中，围堰地面已做好混凝土防水层。一般来说，泄露的液氨不会轻易进入土壤和地下水含水层。但是，一旦围堰内防水层破坏，可能存在泄露的液氨污染地下水的风险。

（4）升压站

升压站中的主变压器中存在着大量变压器油，一旦变压器油泄露，也可能经区域土壤进入地下水。每个主变压器下方均设有 1 个约 190m³ 的事故油池，当变压器漏油，变压器油会直接漏进事故油池，事故油池池壁及池底已做好相关防渗，一般情况下变压器油不会对区域地下水造成威胁。

（5）危废暂存仓

危废暂存仓位于现有圆形煤场南侧、条形煤场西侧，总面积 141m²。项目产生的危险废物如脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶等会暂存在危废暂存仓内。危废暂存仓内地面已做好相关防渗，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求，一般情况下暂存的危废不会泄露进入地下水，但是一旦仓内防渗层遭破坏，危险废物尤其是废机油类液体危废泄露，将会经土壤进入地下水，对地下水水质造成不利影响。

5.3.2.2 地下水污染防治措施

电厂区域按照“源头控制，分区防治，污染监控、应急响应”、突出饮用水安全的原则制定地下水污染防治措施。

项目采取地下水分区防治措施降低地下水污染风险，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水污染防渗分区参照依据如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗 区	弱	难	重金属、持久 性有机物污染 物	等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	防渗技术要求
一般防渗 区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久 性有机污染物	
	强	易		
简单防渗 区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

项目划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区，重点污染防治区包括各污染处理设施区、油罐区、氨区、事故油池，此外还包括现有污泥掺烧系统等。一般污染防治区包括发电机组主厂房区、煤场、海水淡化站、化学水处理系统等。简单污染防治区包括办公区域、宿舍、门卫、绿化区等区域。电厂厂区分区防治划分及防渗建议见表 5.3-2。

表 5.3-2 电厂厂区分区污染防治措施一览表

厂区划分	具体生产单元	防渗系数的要求	防渗建议措施
重点污染 防治区	各废水处理系统废水处理池、集水管沟、油罐区、液氨站、升压站、危废暂存仓等。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019），满足 $\leq 10^{-10}cm/s$	建议油罐区、液氨站围堰地面、危废暂存仓地面采取粘土铺底，并铺环氧树脂防渗；污水处理池、管沟、升压站事故油池均用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，全池涂环氧树脂防腐防渗。
一般污染 防治区	发电机组主厂房区、煤场、海水淡化站、化学水处理系统等。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）满足 $< 10^{-7}cm/s$	建议一般污染防治区采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。
简单污染 防治区	绿化区、办公室、宿舍楼、门卫等。	$< 10^{-5}cm/s$	正常粘土夯实。

①重点污染防治区

指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域，主要包各废水处理系统废水处理池、集水管沟、油罐区、液氨站、升压站、危废暂存仓等。对于重点污染防治区，参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）进行地面防渗设计。重点污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）第 6.5.1 条等效。建议油罐区、液氨站围堰地面、危废暂存仓地面采取粘土铺底，再在上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化；污水处理池、管沟、升压站事故油池均用水泥硬化均用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}cm/s$ 。

②一般污染防治区

指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域，主要包括发电机组主厂房区、煤场、海水淡化站、化学水处理系统等等。对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II类场进行设计。一般污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单第 6.2.1 条等效。建议一般污染防治区采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施可使一般污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。此外，厂区道路为一般污染防治区，均进行水泥硬化处理。

③简单污染防治区

简单污染防治区主要包括绿化区、办公楼、门卫室、宿舍楼等。根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域采用在满足防渗标准要求前提下的防渗措施。在项目初步设计中，严格按环评要求的防渗效果进行设计。

5.3.3 地下水环境影响预测分析

5.3.3.1 正常状况下影响分析

电厂厂区项目按照“源头控制，分区防治，污染监控、应急响应”、突出饮用水安全的原则制定地下水污染防治措施。

项目地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，同时可满足 GB18597、GB18599 等相关防渗效果要求，因此正常状况下，项目基本不会对地下水环境产生较大影响。

5.3.3.2 非正常状况下影响预测分析

本项目非正常状况包括：废水集水管、废水处理池出现故障至防渗层破裂，油罐区围堰内防渗层破裂且柴油泄露，液氨站围堰内防渗层破裂且液氨泄露，升压站事故油池防渗层破裂，危废暂存仓地面防渗层破碎且危险废物坦露或泄露。

（1）情景设定

由于危险废物暂存仓等场所生泄漏、升压站变压器发生事故漏油、柴油罐发生事故漏油等情况相对容易发现，一般紧急处理后不会对地下水环境造成较大影响。根据建设单位实际情况，又计划将现有脱硝系统还原剂更换为尿素，液氨系统将逐步退役。而废水处理池、集水管沟破裂则较难发现，对地下水环境影响较大。因此：本评价设置以下预测情景：①工业废水站调节池池底破裂；②生活污水处理系统调节池池底破裂。

（2）情景预测

①预测模型

当发生上述事故后，污染物渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，透水性较差，发生泄漏时，污染物通过包气带慢慢下渗。

本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物全部进入孔隙含水层中，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；

C₀——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，m²/d；

erfc()——余误差函数。

②预测源强

假设工业废水站调节池、生活污水站调节池，裂缝均长 1m、宽 1m，地基土渗透系数取值 0.25m/d，则各渗漏点渗漏速率为：Q=0.25m/d×1×1m×1m=0.25m³/d

(A) 工业废水源强

工业废水中主要污染物为 COD，根据同类电厂监测的数据，污水中污染物指标 COD_{Cr} 小于 400mg/L，根据周世厥等人在《环境监测中某些指标的相关性分析》一文分析高锰酸盐指数和 COD_{Cr} 的相关性表明，其关系为高锰酸盐指数=(0.2~0.7)COD_{Cr}，故本次预测取值为 0.7COD_{Cr}，故换算成高锰酸盐指数为 280mg/L。

(B) 生活污水源强

生活污水中主要污染物为 COD 和氨氮，根据经验，生活污水中 COD_{Cr} 初始浓度约为 300mg/L，折算为 COD_{Mn} 为 210mg/L，氨氮初始浓度约为 30mg/L。

综上，本评价地下水预测源强汇总如下表 5.3-3 所示。

表 5.3-3 地下水预测源强汇总一览表

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量	浓度 mg/L
一般事故	工业废水站调节池	高锰酸盐指数	0.25m ³ /d	280

	生活污水站调节池	高锰酸盐指数	0.25m ³ /d	210
		氨氮		30

③计算参数

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的参数有：水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。

水流速度：根据电厂区域水文地质调查结果中的土层分布，第一层为粉质粘土，粉质黏土与亚黏土相似，其渗透系数参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 B.1 取值 $2.89 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ （0.25m/d）。采用下列达西公式计算本场地地下水实际流速：

$$u=K \cdot I$$

式中：U---地下水实际流速（m/d）；

K---渗透系数（m/d）；

I---水力坡度，根据水位监测资料及区域特征，电厂区域取值 0.003；

根据上式计算得到电厂区域水流速度 u 为 0.00075m/d。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：参考李国敏等关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此估算电厂所在区域含水层中的纵向弥散系数： $D_L=\alpha_L \times u=10\text{m} \times 0.00075\text{m/d}=0.0075\text{m}^2/\text{d}$ ，

（3）预测结果

根据上述预测模型要求，输入上述参数后，分别预测计算得到长时间泄露情景下，废水或灰水进入含水层后 100d、1000d 污染物的浓度分布情况，具体如下：

①工业废水站调节池池底破裂泄露

工业废水站调节池池底破裂泄露后，工业废水进入含水层 100d、1000d 污染物的浓度分布情况如图 5.3-2 所示，其运移范围区如表 5.3-4 所示。

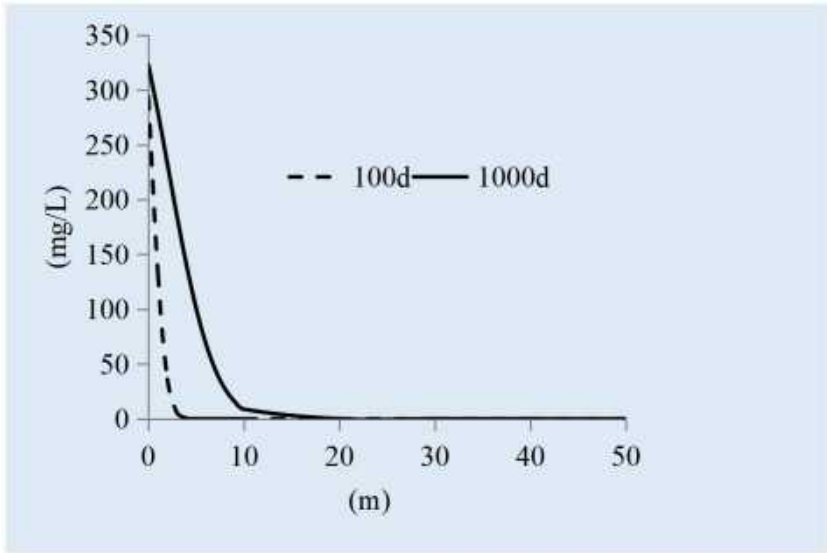


图 5.3-2 污染物 COD 连续渗漏情况预测统计图

表 5.3-4 工业废水站调节池池底破裂泄露情况下污染物运移范围计算表（超标范围）

预测期 污染物	100d	1000d
COD _{mn}	3.27	11.59

根据上述预测结果可知，当工业废水站调节池池底破裂，工业废水泄露进入含水层，短时间内泄露点污染物 COD 浓度急剧上升，且不断向周围区域扩散致使一定范围内地下水 COD 超标。工业废水泄露 100 天时，COD 超标范围为泄露点周围区域 3.27m 范围；泄露 1000 天时，COD 超标范围为泄露点周围区域 11.59m 范围；超标范围均位于厂区之内。

②生活污水站调节池池底破裂泄露

生活污水站调节池池底破裂泄露后，生活污水进入含水层 100d、1000d 污染物的浓度分布情况如图 5.4-3 和图 5.4-4 所示，其运移范围区如表 5.4-5 所示。

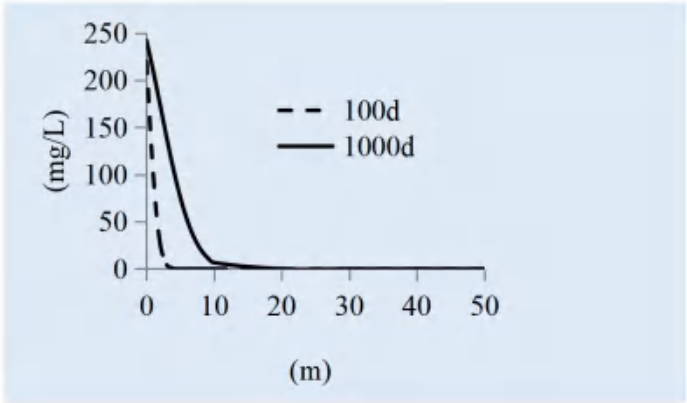


图 5.3-3 污染物 COD 连续渗漏情况预测统计图

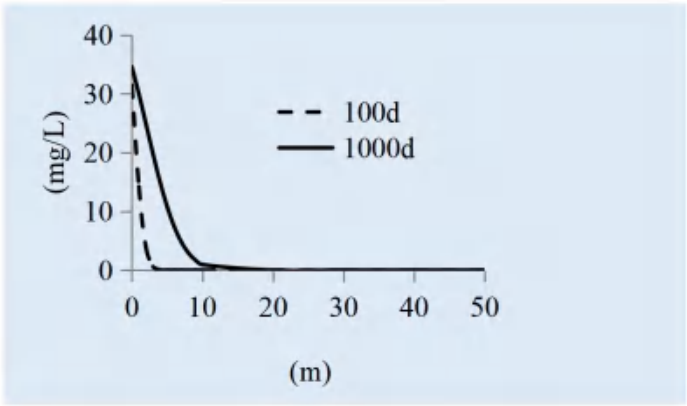


图 5.3-4 污染物氨氮连续渗漏情况预测统计图

表 5.3-5 生活污水站调节池池底破裂泄露情况下污染物运移范围计算表（超标范围）

预测期 污染物	100d	1000d
COD _{mn}	3.14	11.18
氨氮	3.08	10.96

根据上述预测结果可知，当生活污水站调节池池底破裂，生活污水泄露进入含水层，短时间内泄露点污染物 COD 和氨氮浓度急剧上升，且不断向周围区域扩散致使一定范围内地下水 COD 和氨氮超标。生活污水泄露 100 天时，COD 超标范围为泄露点周围区域 3.27m 范围，氨氮超标范围为泄露点周围区域 3.08m 范围；泄露 1000 天时，COD 超标范围为泄露点周围区域 11.18m 范围，氨氮超标范围为泄露点 10.96m 范围；超标范围均位于厂区之内。

5.3.4 小结

（1）正常状况下，在采取相应的污染防治措施后，项目不会对地下水环境产生较大影响。

（2）非正常状况下，电厂区域工业废水站或生活污水站调节池处池底防渗层破裂，高浓度污染物 COD、NH₃-N 等持续渗入地下水含水层，将对项目厂区及其下游地下水造成一定影响，甚至超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准，随着时间推移超标场地范围越大，浓度越低。根据预测结果，除项目泄漏点及其下游（泄露点 15m 范围内）一定范围以外地区，污染物均能够满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准，污染物超标范围不会出厂界，在预测时间内不会影响到饮用水安全。

（3）为更好地控制对地下水的影响，本项目各废水处理站、油罐区、氨站、升压站、危废暂存仓应在现有项目的基础上落实好各项防漏防渗措施，同时加强地下水监测，当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质

安全，将损失降到最低限度。

总体来说，在做好各项防渗措施和加强日常地下水监测管理等措施后，本项目对地下水造成的污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 噪声源强

根据工程分析章节，本工程主要噪声源包括主厂房（包括汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉间、空压机房）及其周围区域，主要噪声源为风机、泵类噪声等。根据本工程各个噪声源的特征，将噪声源分为面源和点源，对同个厂房内多个设备可作为面源。本工程汽机房内设汽轮机、发电机、励磁机和凝结水泵，可等效为 1 个面源；煤仓内设 6 台磨煤机，可等效为一个面源；锅炉房为 1 个面源；空压机房、碎煤机室、循环水泵房、脱硫系统机房分别各为 1 个面源；本次扩建工程合计 7 个面源。对室外单个设备如各个送风机、引风机、变压器等视为点源。

本工程面源和点源分布情况如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 本工程面源和点源分布情况一览表

序号	噪声源位置	声源类型	面源高度(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	噪声源强(dB(A))	距离预测点直线距离 (m)				
							预测点 1 (北)	预测点 2 (北)	预测点 3 (西北)	预测点 4 (西)	预测点 5 (西)
1	汽机房	面源	34.4	207.2	31	70	389	245	117	317	321
2	煤仓	面源	44	70.6	18	70	493	338	239	408	330
3	锅炉房	面源	55	77	56	70	509	349	198	347	268
4	空压机房	面源	13	60	12	65	642	555	419	477	330
5	碎煤机室	面源	12	30	20	65	317	565	482	571	429
6	循环水泵房	面源	28.5	103.4	11.5	65	637	408	183	245	175
7	脱硫系统机房	面源	10	27	46	70	623	481	304	401	270
8	一次风机 1	点源	/	/	/	70	565	361	233	387	325
9	一次风机 2	点源	/	/	/	70	571	369	215	351	297
10	送风机 1	点源	/	/	/	70	563	394	260	393	318
11	送风机 2	点源	/	/	/	70	583	399	247	368	302
12	引风机 1	点源	/	/	/	70	615	467	322	408	289
13	引风机 2	点源	/	/	/	70	631	469	298	370	247
14	500kV 主变压器	点源	/	/	/	70	478	244	136	362	366

5.4.2 声环境影响预测

5.4.2.1 预测点

华润电力海丰电厂厂址东侧和南侧为红海湾海域，本次预测选取厂区陆域西侧及北侧厂界五个点进行预测，本项目声评价范围内无敏感点，无需对敏感点噪声声级进行预测。

5.4.2.2 预测方法

(1) 室外点噪声源预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）等多方面引起的衰减。由于本工程噪声与边界距离较近，预测过程中可忽略大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）等的衰减，不考虑厂界围墙（声屏障）的隔声作用，只考虑几何发散衰减（ A_{div} ）时预测各点声源对空旷厂界外 1m、高 1.2m 处的噪声叠加影响。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），只考虑几何发散衰减时，可按下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB。

根据本工程特征，几何发散衰减考虑无指向性点声源几何发散衰减，基本公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r —预测点距声源的距离。

r_0 —参考位置距离声源的距离。

(2) 面声源预测方法

声源只考虑几何发散衰减，运用几何发散衰减公式时，当声源为面声源时，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：

① $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；

② 当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性（ $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ ）；

③当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性（ $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ ）。

图 5.4-1 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

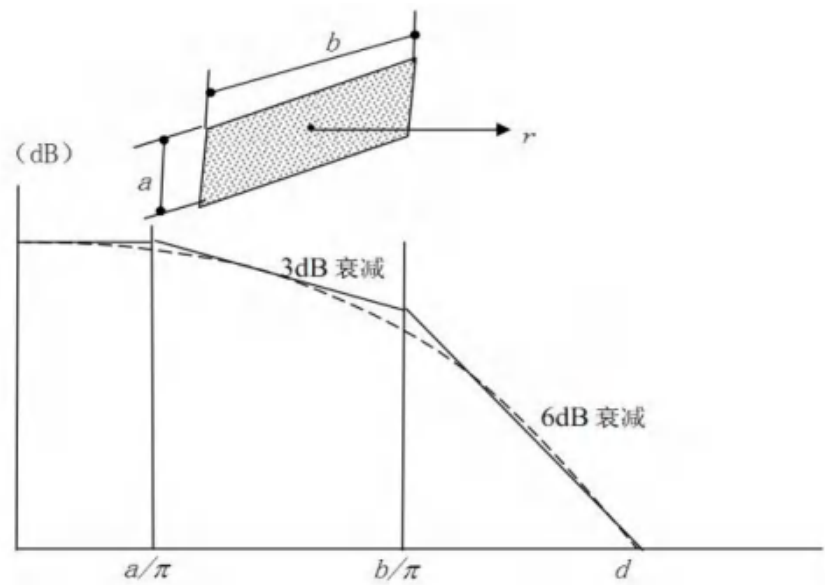


图 5.4-1 长方形面源中心轴线上的衰减特性

5.4.2.3 预测结果

本工程噪声源采取基础降噪后，利用上述预测方法得到预测结果如表 5.4-2 所示。

表 5.4-2 采取降噪措施后本工程噪声预测结果一览表

预测点	昼间（dB(A)）					
	本项目贡献值	拟建 3#机组贡献值	背景值	叠加值	最大超标	标准限值
预测点 1（北）	25.94	27.45	56.50	56.51	/	65
预测点 2（北）	28.96	31.11	54.50	54.53	/	65
预测点 3（西北）	33.65	32.52	58.50	58.53	/	65
预测点 4（西）	29.03	28.83	56.50	56.52	/	65
预测点 5（西）	31.19	30.93	55.50	55.53	/	65
厂界	夜间（dB(A)）					
	本项目贡献值	拟建 3#机组贡献值	背景值	叠加值	最大超标	标准限值
预测点 1（北）	25.94	27.45	45.50	45.62	/	55
预测点 2（北）	28.96	31.11	44.50	44.81	/	55
预测点 3（西北）	33.65	32.52	46.50	46.88	/	55
预测点 4（西）	29.03	28.83	44.50	44.74	/	55
预测点 5（西）	31.19	30.93	45.50	45.80	/	55

根据上述预测结果可知，在对各噪声源采取消声、减振、隔声等工程措施降噪后，由在经过距离的衰减后，可以确保项目厂界外 1m 处的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，声环境评价范围内无敏感点，本工程运营期噪声不会对环境产生明显不良影响。

5.5 固体废物环境影响分析

根据前述工程分析，本工程产生废固体废物包括灰渣、脱硫石膏、石子煤、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、生活垃圾等。其中，一般固废包括灰渣、脱硫石膏、石子煤、废离子交换树脂，灰渣、脱硫石膏、石子煤运出场外进行综合利用，废离子交换树脂由厂家更换后回收再利用。脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶属于危险废物，在厂区危险废物暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处置。生活垃圾由环卫部门定期清理外运。

5.5.1 一般固废环境影响分析

5.5.1.1 粉煤灰成分分析

根据粉煤灰成分检测报告，本工程粉煤灰成分分析如下表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 粉煤灰成分分析一览表

项目	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
		晋北烟煤	(45%晋北烟煤+55%印尼煤)	(35%晋北烟煤+65%印尼煤)
二氧化硅	%	41.93	42.17	23.5
三氧化二铝	%	9.73	22.1	12.92
三氧化二铁	%	30.2	17.85	26.11
氧化钙	%	3.82	4.75	24.8
氧化镁	%	1.77	3.89	1.3
三氧化硫	%	3.76	3.32	8.64
氧化钠	%	2	0.56	0.45
氧化钾	%	0.86	1.2	0.12
五氧化二磷	%	2.31	0.42	0.32
二氧化钛	%	0.8	0.85	0.95

5.5.1.2 灰渣综合利用途径

锅炉灰渣是燃煤电厂排出的主要固体废物。我国火电厂锅炉灰渣主要由 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 等组成，与粘土接近。灰渣的物理化学特性决定了其具有广泛的用途，目前主要可以用于以下行业：

(1) 灰渣在水泥工业中的应用

①粉煤灰用作水泥混合材料

粉煤灰在常温下能与消石灰 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 反应，生成类似水泥水化产物的凝胶，具有胶凝能力，产生一定强度起胶凝材料的作用。因此，粉煤灰作为混合材料掺入水泥中，可以取代部分水泥而使水泥强度不随粉煤灰掺入量相应降低。另外，水泥中掺入粉煤灰后，可使水泥的水化热降低、抗蚀性提高。

②粉煤灰超细水泥

粉煤灰超细水泥是在硅酸盐水泥熟料和粒化高炉矿渣制成的超细水泥中，掺加 30% 超细粉煤灰制成，是一种用于地基处理的无机灌浆材料。

③ C_3S - $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ 型粉煤灰水泥

C_3S - $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ 型粉煤灰水泥是以粉煤灰、石灰石和少量石膏和萤石配制成生料，烧成以 C_3S 和 $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ 为主要矿物成分的早强熟料，再掺加 40% 左右的粉煤灰磨细制成的水泥。

④粉煤灰配料生产硅酸盐水泥

以粉煤灰作为粘土组分配料，通常采用高铝方案及掺用复合矿化剂。这类水泥凝结快，较难控制。

(2) 用于制作粉煤灰砂浆

粉煤灰砂浆系用粉煤灰取代或部分取代传统建筑砂浆中某些组分或为改善其某种性能的砂浆。开发粉煤灰砂浆，除大量应用粉煤灰外，对节约水泥、石灰膏和砂等原材料，降低工程造价，改善砂浆性能和改变砂浆工程面貌等，均起到一定的作用。

(3) 灰渣在筑路材料中的应用

①粉煤灰代矿粉作为沥青混合料中的填充料

粉煤灰和石灰石矿粉具有大致相同的粒径和颗粒组成，平均粒径为 $40\mu\text{m}$ 左右，亲水系数均小于 0.9。掺粉煤灰可以达到掺水泥或石灰石矿粉相同的抗剥落效果，具有增加粘结力的作用。同时，用粉煤灰代石灰石矿粉可以减少硬化效应，有利于延长沥青路面的使用寿命；粉煤灰比石灰石矿粉能显著增强沥青的黏稠性。目前，允许在中、轻交通沥青混合料中用化学成分为碱性的粉煤灰取代石灰石矿粉。

②粉煤灰三渣混合料

粉煤灰三渣混合料（简称“三渣”）由粉煤灰、消石灰和碎石按合适的配合比和最佳含水量，经合理的工艺过程拌合均匀而成。粉煤灰三渣混合料是一种缓凝性硅酸盐材料，适用于修筑城市道路、高速铁路的基层、底基层。

③粉煤灰路堤

粉煤灰路堤是指采用粉煤灰或部分采用粉煤灰填筑的路堤，后者又称为灰土间隔路堤。粉煤灰作为路堤建筑材料，与土壤相比，具有自重轻、强度高、压缩性小、渗

透系数大、内摩擦角大、最佳含水量范围大等优点。所以，粉煤灰路堤不仅施工方便，而且大大降低了路堤的自重。

(4) 粉煤灰在墙体材料中的应用

① 烧结粉煤灰砖

粉煤灰、工业炉渣、粘土按一定比例掺兑配料并加水搅拌，经挤压、切割成型、干燥后入窑焙烧制成成品。此技术已推广 20 多年，成品既节能、优质、高效，又符合国家墙体材料的改革方向。烧结砖外观光滑细腻、抗折、抗压、体轻、保温、隔音性能好，特别适用于高层上部建筑采用。

② 粉煤灰砌块

粉煤灰砌块是指以粉煤灰、石灰、石膏和各种轻重集料（有时也掺加外加剂）等为原料，经过计量配料、加水搅拌、振动成型、蒸气养护而制成的一种密实砌块，又称粉煤灰硅酸盐砌块。粉煤灰砌块适用于民用及一般工业建筑的承重结构和围护结构。

5.5.1.3 脱硫石膏综合利用途径

脱硫石膏其主要成分为二水硫酸钙，含量一般在 85~95% 之间，含游离水分在 10% 左右。其水动力学特征及凝结特征和天然石膏基本一致，且主要矿物相及转化后的五种形态同天然石膏也基本没有差别，故脱硫石膏可以代替天然石膏广泛用于建筑材料和陶瓷模具等综合利用领域。

(1) 脱硫石膏在水泥工业中的应用

在水泥行业，石膏可以作为水泥的掺和料，可起到缓凝作用。目前，水泥中石膏掺和料大多来自天然石膏矿，开采天然石膏矿耗用了国家大量资源。如果用脱硫石膏替代天然石膏，只要控制脱硫石膏中有害杂质含量、降低脱硫石膏表面水分、或控制石膏造粒等，脱硫石膏就可以替代天然石膏广泛应用于水泥行业。

中国硅酸盐学会曾对珞璜电厂的脱硫石膏进行全面性能验证试验，试验结果证明脱硫石膏用作水泥缓凝剂完全可行，脱硫石膏的各项性能指标均可以达到有关标准的要求，有些指标甚至还优于天然石膏。所以，脱硫石膏完全可以替代天然石膏。另外这种工艺技术简单、易于实现。因此，在水泥行业脱硫石膏将会广泛得到使用。

(2) 脱硫石膏在建材行业中的应用

建筑材料，尤其在新型建筑材料中，如纸面石膏板及石膏砌块、石膏砂浆、石膏抹灰、纤维石膏板和石膏矿渣板等石膏制品占有特殊地位。目前国内许多石膏板厂大都用脱硫石膏作原料。

(3) 脱硫石膏在其他领域的应用

在建筑行业，脱硫石膏具有巨大的综合利用市场。在生产化肥硫酸钾方面，脱硫石膏也会得到广泛使用。此外，经过配制后的脱硫石膏还可用作盐碱地的改良剂等，综合利用的途径较多。

5.5.1.4 灰渣和脱硫石膏综合利用可行性分析

本工程产生的灰渣等拟提供给省内建材厂。华润电力海丰电厂现有工程已与东莞华润水泥厂和汕头水泥有限公司签定了灰渣综合利用协议书，由东莞华润水泥厂和汕头水泥有限公司负责收购电厂灰渣和脱硫石膏，本次扩建工程将继续与这些水泥厂或建材公司签订协议，对本期工程灰渣和石膏进行综合利用。

因此，华润电力海丰电厂的灰渣全部综合利用是有保障的，是可靠的。

5.5.1.5 一般固废环境影响分析

（1）固体废物污染特征分析

由于颗粒细，锅炉炉灰堆存时容易随风起尘而污染环境空气，而炉渣由于颗粒较大，随风起尘的能力明显减少；石膏成份为二水硫酸钙，水溶性较差且易结块，随风起尘的能力较弱。另外，灰渣属弱碱性物质，并含有少量氟化物、可溶性硫酸盐等物质，其水溶物（淋溶水）下渗会对灰渣场所在区域地下水环境产生不利影响，如使其 pH、氟化物和硫酸盐增加。

（2）固体废物扬尘对环境空气的影响及防治措施

①厂区固废储存对环境空气的影响分析

由于工程在厂区采用灰库、渣仓和石膏库分别贮存炉灰、炉渣和脱硫石膏，且全部采用封闭结构，对所产固废进行封闭储存，不存在固废露天存放的问题，因此在厂区不会产生存灰扬尘或淋溶水污染环境的现象。

②事故灰场扬尘对大气环境的影响分析

扩建工程用灰渣分除，正常情况下，灰渣储存于灰库和渣仓中，由相关综合利用单位直接综合利用，不会堆存产生扬尘污染；事故时未能及时利用的炉灰、炉渣及脱硫石膏运往配套应急灰场。电厂脱硫灰渣、脱硫石膏采用专用自卸式运输车辆，并加盖篷布，锅炉飞灰等运输采用专用密闭式罐车运输，因此，不会对周围环境造成影响。

③灰渣运输扬尘对大气环境的影响分析

锅炉炉渣由于粒径大，运输过程一般不会产生扬尘，但炉灰粒径较细，运输时如不采取措施将会产生扬尘污染。干灰的运输要采用水泥罐车，不得采用普通汽车。若用户利用湿灰时，一定要控制好干灰的拌湿程度，既保持一定的湿度，降低形成扬尘的能力，又要保证其不能形成水滴（随水滴滴到路面上的灰粒径比较细，干化后极易形成扬尘），以免洒到路面上。运输炉渣车辆要严格控制运输车辆的装载量，使其装载高度不超过车厢高度，加盖篷布，并控制车速不要太快；在运输湿灰时车厢内一定要铺垫防渗漏垫或采取特制的全封闭运输专用车运输湿灰。

5.5.2 危险废物环境影响分析

本工程产生的危险废物在厂区危废暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处置。危险废物暂存时，设置专用贮存堆放场所，并根据其毒性性质进行分类存放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放，并由专业人员管理，专用堆放场所具有防扬散、防流失、防渗漏等措施。在委托有资质单位进行处理时，应严格按照国家及省有关要求实施。

5.5.2.1 危险废物暂存仓设施合规性及可依托性分析

(1) 危险废物暂存仓设施合规性分析

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）对危险废物暂存的要求，危险废物贮存设施应满足以下要求：

①所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，并对危险废物贮存容器、危险废物贮存设施选址与设计、危险废物贮存设施运行与管理、危险废物贮存设施的安全防护与监测都作出具体的要求。

②除常温常压下不水解、不挥发的危险废物外，必须将危险废物装入容器中；危险废物贮存容器必须完好无损，其材质和衬里要与危险废物相容；液体危险废物要可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

③危险废物贮存设施选址必须地质结构稳定，设施底部必须高于地下水最高水位，应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害的地区，应建在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外，应位于居民中心区常年最大风频的下风向。危险废物贮存设施地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，可以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

④危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；危险废物产生者和危险废物和危险废物贮存设施经营者必须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、熟料、特性和包装容器的类别、入库日期、存放单位、废物出库日期及接收单位的名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3a。

⑤危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

(2) 危险废物暂存仓设置可行性分析

华润电力海丰电厂现有危废暂存仓位于现有圆形煤场南侧、条形煤场西侧，总面积 141m²，总贮存能力 70t，本工程拟取消现有的危废暂存仓，新建一间 500m² 危险废物暂存仓，总贮存能力 250t。

1~3#机组工程产生的危险废物包括废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶等产生合计为 124.9t/a，其中废油产生量较大，为 105t/a，此外电厂还会产生废脱硝催化剂，对于产生量较大废脱硝催化剂一般不在危险废物暂存，更换后即由危废处置单位回收。本次扩建工程危险废物包括废油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶等产生合计为 41.2t/a，其中废油产生量较大，为 35t/a。本次扩建工程建成后，全厂危险废物合计 166.1t/a，其中废油产生量为 140t/a。

危险废物外委处置周期一般不超过一年。因此，本次扩建项目危险废物暂存仓设置是可行的。

5.5.2.2 危险废物收集、运输、贮存及环境影响分析

本工程危险废物的收集、运输、贮存严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

①危废的收集要求及环境影响分析

- 1) 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装；
- 2) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- 3) 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防风、防雨或其它防止污染环境的措施；
- 4) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；
- 5) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；
- 6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

②危废的贮存的要求及环境影响分析

本工程危废暂存场设置在现有圆形煤场南侧、条形煤场西侧，总面积 141m²，总贮存能力 70t，属于“专用的危险废物贮存设施”，危废仓采用混凝土框架结构，采取粘土铺底，再在上层铺设水泥进行硬化，并铺环氧树脂防渗，基本满足危险废物贮存场所防风、防雨、防晒、防渗等基本要求，因此项目危险废物贮存场选址可行。危险废物分类包装，并委托已取得危险废物处理资质的单位定期清运，积压量少，项目拟设置的危险仓贮存能力可满足需要。

③危废的运输的要求及环境影响分析

危险的运输满足以下要求：

1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质；

2) 危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）相关标准；

3) 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；

4) 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

危险废物从产生环节运输到贮存场所的途中，可能会由于地面不平，员工操作疏忽等原因发生散落、泄漏等事故。若不能及时得到有效的清理处置，危险废物有可能进入周边水环境，污染水体水质，影响水生生物生长，更严重的可能对接触污染水体后的人产生伤害。因此，项目须加强危险废物运输的日常管理、排查隐患，使运输的整个过程都得到控制，保证对环境不产生污染危害。

在严格规范危险固废的有关管理和处理处置规定后，项目内的危险固废可以达到 100%无害化处理或综合利用，对环境的影响较极小。

④委托处置的环境影响分析

本工程产生的危险废物将委托已取得此类危险废物处理资质的单位集中收集处置。根据危险废物经营许可证颁发情况，对照核准经营范围及类别，建议可将危险废物委托有相应资质单位收集处置。

综上，只要本项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）对危险废物进行收集、暂存，并委托持有《危险废物经营许可证》的单位进行无害化处理处置，采取上述措施防治后，本项目的危险废物对周围环境基本无影响。

在采取上述分类处理处置措施的情况下，本项目运营期产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

5.5.3 生活垃圾收集、处理环境影响分析

本工程生活垃圾由环卫部门集中收集处理。

生活垃圾清理不及时，会影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。天气炎热时，垃圾腐解很快，分解、发酵产生难闻的气味，同时容易滋生苍蝇蚊子。

本工程厂区生活垃圾由市政环卫部门垃圾收集站统一收集，进行“无害化、减量化、资源化”处理。无害化处理率达到 100%。基本不会对周边环境产生不利影响。

5.6 土壤环境影响评价

5.6.1 影响类型

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成

及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链危害生物和人类健康。

本项目为火力发电类项目，土壤环境影响评价为污染影响型，工程运营期产生的污染物可能会通过大气沉降、地面漫流、垂直入渗或其他途径进入到土壤，对土壤环境造成影响。

5.6.2 土壤环境影响识别

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。本项目土壤环境影响类型与影响途径见表 5.6-1，土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 5.6-2。

表 5.6-1 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			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				√
运营期	√		√	
服务期满后				√

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 5.6-2 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	特征因子	备注
锅炉烟气	废气处理设施	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP、NH ₃ 、汞	汞	/
各废水处理系统	废水处理设施	垂直下渗	COD _{cr} 、SS、石油类等	石油类等	连续

注：根据工程分析填写；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，应识别项目周边的土壤环境敏感目标。

5.6.3 大气沉降对土壤影响

一般来说，大气沉降影响型考虑的污染因子包括重金属污染物、无机污染物、持久性污染物、半挥发性有机物（含多环芳烃、二噁英等）。根据上述对项目土壤环境影响途径和影响因子识别，本项目大气污染物主要包括 SO₂、NO_x、PM₁₀、TSP、NH₃、汞等，会通过大气沉降进入土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。由于其中的重金属汞较容易在土壤中蓄积，本评价选取汞为影响因子预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

5.6.3.1 影响评价范围

本项目土壤环境评价等级为二级，影响预测评价范围项目厂区中心外扩 200m 范围。

5.6.3.2 预测评价时段

本项目土壤预测评价时段为运营期。

5.6.3.3 预测因子和预测情景

考虑重金属汞以沉降形式进入土壤作为预测情景。

5.6.3.4 评价标准

本项目工业用地评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类工业用地标准，附近农用地、山地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准，见表 5.6-3。

表 5.6-3 本项目土壤预测评价因子执行标准（单位 mg/kg）

污染物项目	建设用地 GB36600-2018		农用地 GB15618-2018
	二类	一类	
汞	38	8	1.8

5.6.3.5 预测方法

预测方法采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E.1 进行。

①单位质量土壤中某物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸或游离碱输入量，mmol；

L_s ——单位质量表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g/kg；预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的量，mmol；

R_s ——单位质量表层土壤中某种物质经径流排出的量，g/kg；预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的量，mmol；

ρ_b ——表层土壤容量，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

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 ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5.6.3.6 预测结果

(1) 预测范围内沉降物质的增量 I_s 计算

预测范围内沉降物质的增量，即 I_s ，采用下式计算：

$$I_s = C * V * S * T$$

式中： I_s —沉降物质的增量，g。

C—污染物的年平均落地浓度， mg/m^3 ，取大气预测软件 aermod 模型预测结果网格点中汞的年均浓度最大值，为 $1.3 \times 10^{-4} \mu g/m^3$ ，即 $1.3 \times 10^{-7} mg/m^3$ 。

V—污染物沉降速率，m/s，由于项目排放重金属汞的粒度均较细，沉降速率取值为 1cm/s（即 0.01m/s）；

S—沉降面积，沉降面积为本项目评价范围，为 1.02km²；

T—一年内污染物沉降时间，S。本工程年发电利用小时数 5270h，即 T 取 18972000S。

根据上式计算得， $I_{s_{\text{汞}}} = 2.516 \times 10^4 mg$ ，即 25.16g。

(2) 单位质量土壤中沉降物质的增量 ΔS

工程运营期 n 分别取值 10a，20a，30a；

涉及大气沉降影响，不考虑输出量，即 L_s 和 R_s 均为 0；

$\rho_b = 1.4 g/cm^3$ ； $A \approx 1.02 km^2$ （土壤评价范围内陆域范围）；D 取 0.2m。

经计算， ΔS 结果如下表 5.6-4。

表 5.6-4 不同年份单位质量土壤中沉降物质的增量 ΔS 计算结果一览表

序号	年份	ΔS (mg/kg)
		汞
1	10 年	0.00088
2	20 年	0.00176
3	30 年	0.00264

(3) 单位质量土壤中汞的预测值

根据公式 $S=S_b+\Delta S$ ，本工程建成后单位质量土壤中二噁英和重金属的预测值详见表 5.6-5。

表 5.6-5 单位质量土壤中汞预测值结果一览表（单位：mg/kg）

序	重金	时间	增量 ΔS	建设用地预测结果	农用地预测结果

号	属元素	(年)		背景值 Sb	预测值 S	GB36600- 2018 表 1 第 二类用地	达标 情况	背景值 Sb	预测值 S	农用地 GB1561 8-2018	达标 情况
1	汞	10	0.00088	0.23950	0.24038	38	达标	0.07750	0.07838	1.8	达标
		20	0.00176		0.24126		达标		0.07926		达标
		30	0.00264		0.24214		达标		0.08014		达标

由表 5.6-5 预测可知，叠加土壤背景值后，本项目大气排放的重金属汞沉降至土壤中，建设用地相关汞可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地筛选值要求，农用地汞也可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求，并且增量微小，因此，本工程运营期排放的汞对土壤环境的累积影响轻微。

5.6.4 废水渗漏对土壤影响分析

5.6.4.1 正常状况分析

本项目各废水处理系统包括工业废水处理系统、含煤废水处理系统、脱硫废水处理系统、生活污水处理系统，以及危险废物暂存仓、事故油池以及污水管线若没有适当的防漏措施，其中的有害组分深处后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产、影响食品安全。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

本项目各废水处理系统均进行硬底化和防渗措施，厂区危险废物暂存仓严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规范设计，生产厂房等构筑物按要求做好防渗措施，建设项目完成后对周边土壤的影响影响较小。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本工程对土壤的影响降至最低。

5.6.4.2 非正常状况分析

本工程运营期非正常状况主要包括：废水收集管道破损；废水处理系统出现故障，防渗层破损等。本项目各废水站及废水处理系统进水浓度较高，且防渗层发生破损时较难发现，对土壤影响相对较大。

本项目生产废水主要污染物包括 COD_{Cr}、氨氮、SS、石油类等，这些污染物尤其是石油类等在污水处理池底防渗层破裂等非正常状况下会通过垂直下渗的形式进行相应位置的土壤，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响。

因此，建议各废水处理系统在做好各池底硬化和防渗措施的同时，还应在污水处理系统周边设置土壤状样常规监测点，定时取样观测污水处理系统周边土壤环境质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现长时间泄露情景，做到早发现、早反应。

5.7 煤的输送及煤场环境影响分析

现有工程 1~2#机组已建设有两座圆形封闭煤场和一座条形封闭煤场，本次扩建工程拟将拟建 3#机组的圆形煤场变更为直径 120m，侧墙高度约为 22m 的圆形煤场，可贮煤约 20×10^4 t。电厂来煤由海运到电厂专用煤码头，经卸船机卸下后至码头带式输送机，再经堆取料机卸入全封闭式圆形或条形煤场堆存；全封闭式煤场的煤经堆取料机取出，经带式输送机送至筛碎、输送系统，向主厂房供煤。

带式输送机采用全封闭栈桥，同时在碎煤机室、各转运站和煤仓间均设有除尘设施。落差较大的各落料点设有物料调节器，以减少煤块对胶带的冲击和煤尘飞扬。转运站、栈桥和主厂房煤仓间均设有水冲洗设施。冲洗水汇集到各建筑物内的排污坑内，由排污泵排到煤水沉淀池后送含煤废水处理系统处理。处理后的水作为运煤系统冲洗水的补充水进入冲洗水池。其进入环境的煤尘的量很少，可以不考虑其产生的煤尘对环境的影响。

本期工程和现有工程均采用全封闭式圆形煤场，通常情况下基本没有煤粉尘排放，因此，本项目煤场对周围环境不会产生污染影响。

5.8 电磁环境影响预测及评价

5.8.1 评价方法

本次扩建项目配套新增一座 500kV 升压变电站，主变容量暂按 1140MVA 选取。变电站内主变采用户外布置，主要设备的布置按主变压器和高压厂用工作变呈一字排列布置于主厂房 A 列柱外，500kV 配电装置采用屋外式 GIS 设备，在原 500kV 配电装置旁边扩建，布置于主厂房 A 列柱外道路的另一侧，主变与 500kV 配电装置之间均采用 GIS 分支母管连接。本项目机组仍以 500kV 一级电压接入原 1、2#机组 500kV GIS 系统，本期 500kV 出线不扩建。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价工作等级为一级。本项目采取类比监测的方法分析、预测和评价电磁环境影响。

5.8.2 500kV 变电站电磁环境影响分析

5.8.2.1 类比对象选择

进行变电站的电磁环境类比分析，从严格意义上讲，具有完全相同的主设备配置和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是变电站的电

压等级、主变规模及布置方式。

根据上述类比对象的选择原则，本环评选定广东省广州市白云区已运行的 500 千伏木棉变电站作为类比对象，进行电磁环境的类比分析及评价。本项目变电站与类比变电站的情况比较详见表 5.8-1。

表 5.8-1 本项目变电站与 500 千伏木棉变电站主要技术指标对照表

主要指标	评价工程	类比工程	备注
	本项目 500kV 变电站	木棉站 500kV 变电站	
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致，可类比
主变数量及容量	1×1140MVA（本次项目）	4×1000MVA（监测时）	本项目总容量小于类比项目，按保守考虑，可类比
布置方式	主变户外布置	主变均户外布置	主变布置形式一致，可类比
出线数量和出线方式	500kV 出线 2 回，采用架空出线	500kV 出线 4 回，采用架空出线	本项目出线回数小于类比项目，按保守考虑，可类比
环境条件	农村区域	农村区域（监测时）	/
运行工况	正常运行	正常运行	/

由于变电站产生的工频电场主要与运行电压有关，对于设计和布置基本相同且电压等级相同的变电站，其产生的工频电场即具有可比性；对于工频磁场，则主要与主变压器容量（即运行电流）和线路电流有关，且目前实测的变电站围墙外工频磁场均远小于标准限值要求。

由表 5.8-1 可知，500 千伏木棉变电站电压等级和站区主变布置方式均与本项目 500kV 变电站一致，主变容量略大于本工程的，因此，500 千伏木棉变电站产生的电磁场源强大于本工程，其产生的环境影响较大，类比结果更加严格所以本工程选择 500 千伏木棉变电站作为类比对象是可行的。

5.8.2.2 类比监测因子、监测布点及监测内容

类比监测因子、监测布点及监测内容见表 5.8-2，监测布点示意图见图 5.8-1。

对于变电站类比监测衰减断面，选择避开东侧 500kV 出线区域，同时根据工程区域地形和地物情况选择具备开展衰减断面监测条件的位置布点。

表 5.8-2 类比监测因子、监测布点及监测内容一览表

监测项目	监测因子	监测内容
厂界	工频电场、工频磁场	在厂界四周共设置 9 个测点，测点位于变电站围墙外 5m、距地面 1.5m 高处。
断面	工频电场、工频磁场	在变电站围墙外避开进出线的一侧垂直于围墙方向，以围墙为起点作为衰减测量路径，测点间距为 5m，分别测量离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场，依次测至围墙外 50m 处。

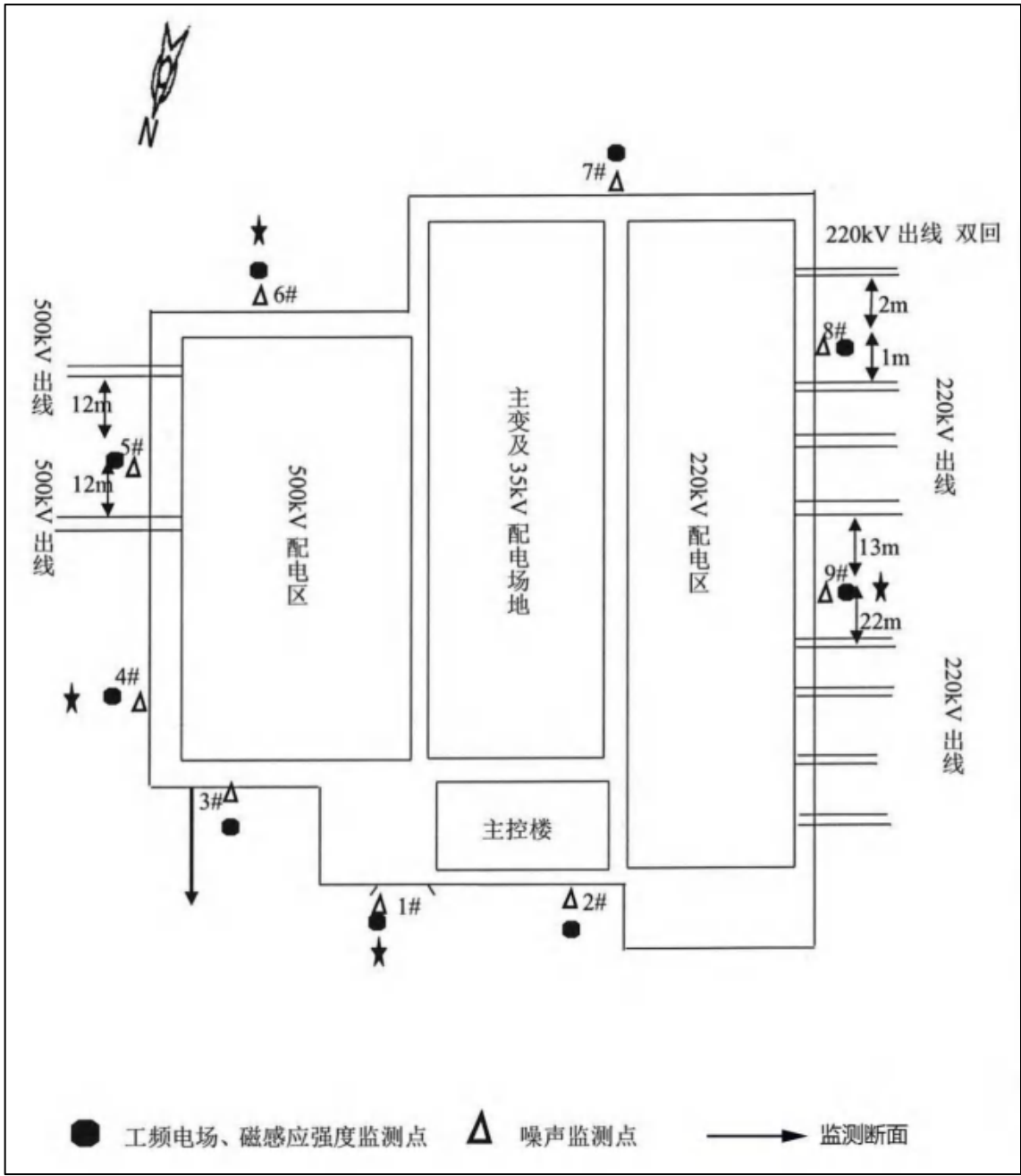


表 5.8-1 500kV 木棉变电站电磁类比监测布点示意图

5.8.2.3 监测单位、监测仪器及监测方法

- (1) 监测单位：广东省环境辐射监测中心。
- (2) 监测仪器：仪器名称：EFA-300 低频电磁辐射分析仪，仪器编号：P-0008 & AU-0010；生产厂家：德国 Narda Safety Test Solutions 公司；频率范围：5Hz~32kHz 测量范围：1.0V/m~200kV/m（电场），25nT~31.6mT（磁场）；校准单位：广东省计量科学研究院；证书编号：WWD20140233/WWD20140234。
- (3) 监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中推荐的方法进行。

5.8.2.4 监测时间、监测频次及气象条件

监测时间：2015 年 2 月 4 日；

监测频次：各监测点位监测 1 次；

气象条件：晴；温度为 16℃；湿度为 60%；静风；

5.8.2.5 监测期间运行工况

监测时变电站运行工况见表 5.8-3。

表 5.8-3 500kV 木棉变电站监测时运行工况

变电站名称	主要设备名称	工况负荷		
		电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)
500kV 木棉变电站	#1 主变	528~542	121~466	99~421
	#2 主变	528~542	120~292	99~260
	#3 主变	528~542	120~464	99~418
	#4 主变	528~542	120~468	99~422
	500kV 从木甲线	528~542	111~369	-99~-330
	500kV 从木乙线	528~542	113~363	-100~-329
	500kV 从木丙线	528~542	114~366	-101~-330
	500kV 从木丁线	528~542	111~364	-100~-332

5.8.2.6 类比监测结果

500kV 木棉变电站厂界和衰减断面的工频电场、工频磁场监测结果见表 5.8-4 和表 5.8-5。

表 5.8-4 500kV 木棉变电站厂界工频电场、工频磁场类比监测结果

测点编号	测点位置	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)	备注
#1	北侧	0.0180	0.15	大门口
#2	北侧	0.0094	0.10	靠近主控楼
#3	北侧	0.3000	0.44	500kV 配电装置区非出线侧
#4	东侧	0.6500	1.30	500kV 配电装置区非出线侧
#5	东侧	1.4000	0.77	500kV 配电装置区出线侧
#6	南侧	1.4000	0.85	500kV 配电装置区非出线侧
#7	南侧	0.0280	0.32	靠近主变
#8	西侧	0.1400	0.60	220kV 配电装置区出线侧
#9	西侧	0.0980	0.77	220kV 配电装置区出线侧

表 5.8-5 500kV 木棉变电站衰减断面上工频电场、工频磁场类比监测结果

测点距监测起点的距离(m)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μT)
5	0.300	0.44

10	0.220	0.41
15	0.190	0.39
20	0.140	0.31
25	0.130	0.29
30	0.110	0.24
35	0.083	0.22
40	0.068	0.17
45	0.061	0.15
50	0.056	0.13

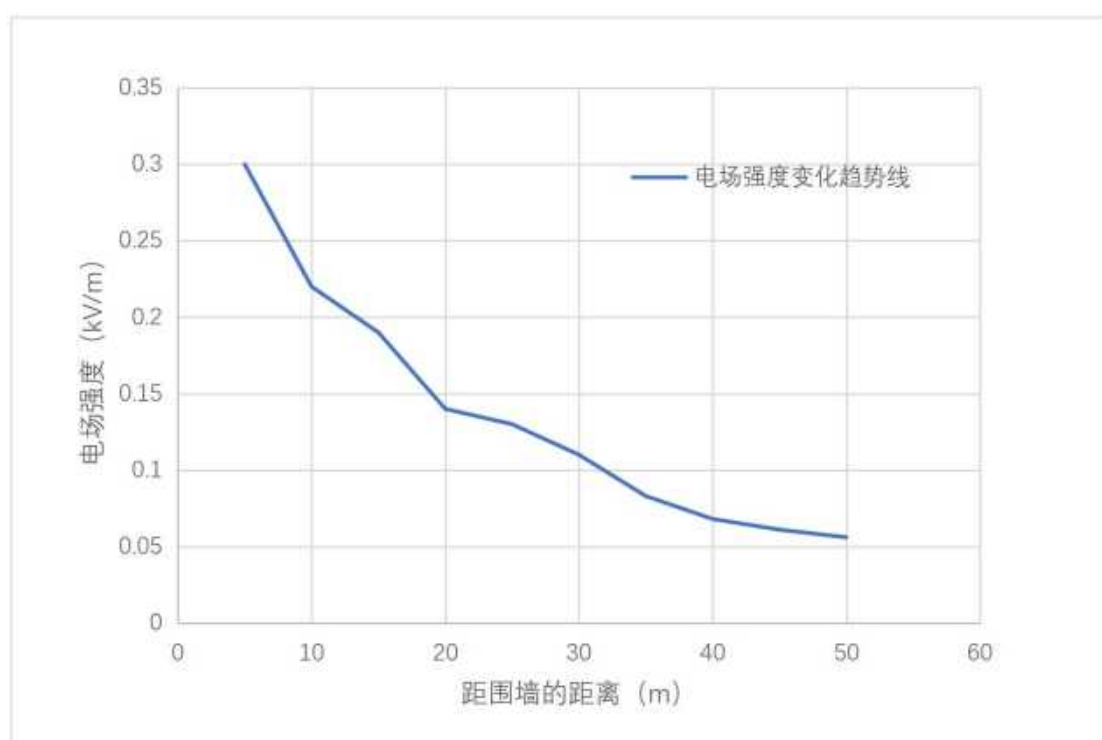


图 5.8-2 电场强度类比监测结果分布图（衰减断面）

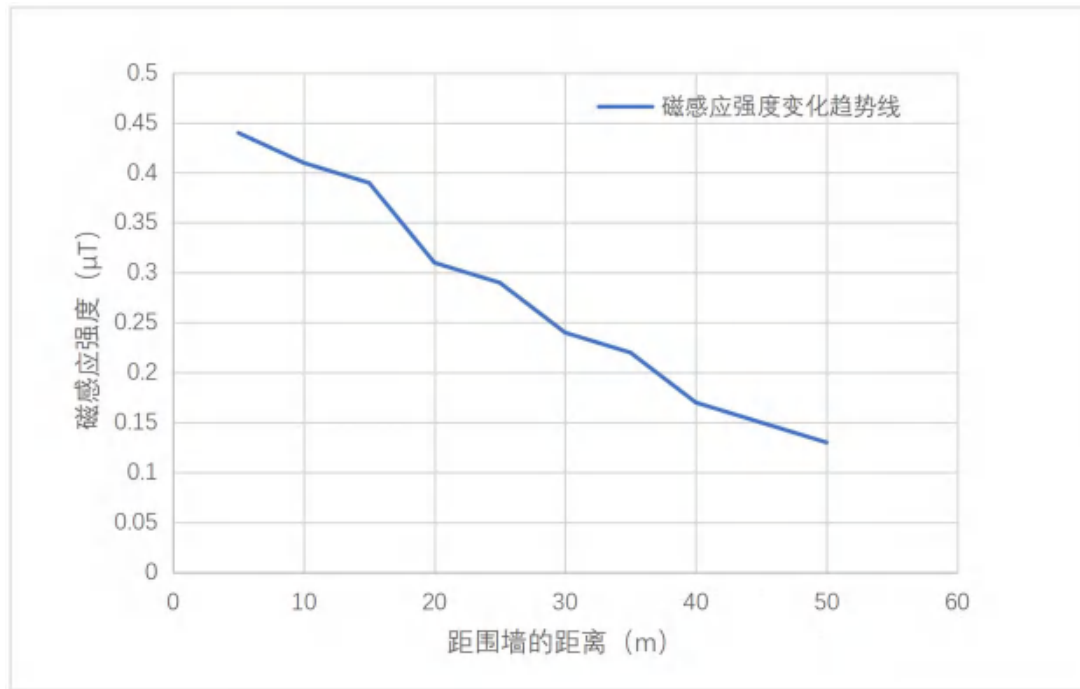


图 5.8-3 磁感应强度类比监测结果分布图（衰减断面）

5.8.2.7 类比监测结果分析

变电站厂界：500kV 木棉变电站厂界外电场强度监测值为 0.0094~1.400kV/m，最大值出现在 500kV 出线侧围墙外，靠近 500kV 构架；磁感应强度监测值为 0.10~1.30μT，最大值出现在 500kV 配电装置区非出线侧围墙外；类比监测变电站四周边界的电场强度、磁感应强度亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

变电站衰减断面：500kV 木棉变电站外衰减断面上电场强度最大值为 0.300kV/m，磁感应强度最大值为 0.44μT，工频电场强度、工频磁感应强度随着距围墙距离的增加呈递减趋势。

5.8.2.8 电磁环境影响分析与评价结论

由前述的类比可行性分析可知，500kV 木棉变电站运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本项目配套 500kV 变电站投运后产生的工频电场、工频磁场水平。本项目变电站建成投运后，站界四周边界的电场强度、磁感应强度亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

5.9 生态环境影响分析

本工程运营期排放的大气污染物主要为常规污染物二氧化硫和氮氧化物等，采取有效的环境保护措施，这类污染物对生态环境基本无影响。本工程生态环境影响主要

在施工期。

根据现场踏勘，工程拟建地基本为已平整的空地，拟建地周围为现有电厂建成区。根据对项目厂址附近初步调查，电厂场址区域主要植被为人工绿化带。电厂厂址北侧区域为南蛇山，为防止山体水土流失，南蛇山临电厂的边坡已被硬化并建成为光伏发电设施。南蛇山植被主要为马尾松、尾叶桉等乔木的小树，以及些许的灌草丛，主要为山黄麻、白背叶、了歌王、三叉苦等小型灌木、草丛等。本工程厂址附近无珍稀、濒危的植物类群。电厂东侧、南侧至西南侧均为海湾区域，基本三面临水，无植被覆盖区域。

本工程施工期间，施工场地的开挖，以及施工便道的开辟等各种工程行为，将导致项目拟建地地受到不同程度的扰动和破坏。本工程的建设施工将使拟建地原有的生态环境发生变化，这些影响主要表现在水土流失、植被破坏、生境干扰、生物多样性影响等。

针对施工期对环境的影响，建议采取以下生态环境保护措施。

（1）水土流失防治

施工期内水土流失防治措施主要体现在 4 个方面：

①土建施工过程中的防护，如坡度较大的区域进行施工时，应控制好坡度及距离，必要时设置浆砌块石挡墙。施工厂区可采取围墙封闭、设置排水沟、沉沙地、雨水管道等；

②动土区域的临时防护，可采取块石、草包袋、临时围墙、暗沟拦挡等措施，或在动土区撒播草籽临时绿化等；

③土石方平衡，本项目挖方主要产生于厂址覆盖层的剥离，建设施工期应制定详细的施工方案，合理施工期土石方平衡，部分土方用于厂区平填和后期绿化，其余应全部及时转移至集中排土场，不在厂区堆积，以防施工期遇到雨季造成雨水对土体的冲刷。

④清场处理，施工后期工程完成后，应采取场地清理、土地平整、植树种草等措施，尽快对裸露地表进行植被恢复。

（2）土壤条件恢复

除建设用地外，工程区内其他区域均应考虑进行土壤状况的保护及地表植被的恢复。由于施工期间的机械碾压和人员践踏，作业区土壤被压实，另有部分区域土壤被扰动，土壤条件及生产力受到影响。因此，可考虑将这些区域内表层土壤移至别处，待施工结束后再重新覆盖原处，以减少工程对土壤条件的影响，有利于植被恢复。

另外工程的在主厂房及道路等有可能涉及到水污染渗漏到土壤中而导致土壤污染的地面，应采取粘土铺底，上层铺设 10-15cm 的水泥进行硬化，进行防渗防漏。

（3）植被保护措施

施工开始前，建议对施工人员首先进行生态环境保护业务培训；并要求施工方配备现场生态环境管理监督人员；加强生态环境的管理措施，提高施工人员的环保意识。做好施工中的植被保护工作，尽量减少施工人员进入施工范围以外区域特别是对周边山地活动的频次，以减少对沿线土壤与植被的影响和破坏。

（4）植被生态环境恢复措施

本工程建设过程中，尽量选择原有道路，不另开辟新路。若因工程需要使用临时道路，施工结束后，应及时对其予以清理并进行植被恢复，在道路路基边坡的两侧栽植绿化树木，或营造灌木、草丛防护带。

（5）建设用地绿化措施

本工程在建成后厂区内应按照有关规定进行绿化，包括工程区绿化和周边区域的绿化；绿化要与建筑及周围环境相协调，可选择适应能力较强、生长速度较快、对有害气体抗性较强的植物种。施工期间对生态环境主要为扬尘的影响。运营期间，对生态环境的影响主要为排放的各类废气扩散对区域的生态植被造成影响，在采取有效的废气治理措施后，本项目排放的废气能够达到标准要求，并且浓度较低，不会对区域的生态环境造成明显不利影响。

6. 环境风险评价

6.1 评价目的及重点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，应对可能产生重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是对项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括认为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人体与环境的影响和损害进行评估，提出合理可行的防范、应急与建环措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

6.2 陆域环境风险分析

6.2.1 环境风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中有关规定，本次扩建工程涉及的危险物质主要为 0#轻柴油、氢气、废机油、次氯酸钠溶液、氨溶液、31%盐酸溶液、氢氧化钠溶液和变压器油。

（1）柴油点火油罐

全厂设 2 个 190m^3 的储罐，最大储存量约为 290.7t（0#轻柴油密度按 $0.9\text{t}/\text{m}^3$ ，按最大充装系数 0.85 计）

（2）供氢站

1、2#机组工程设有供氢站，采用外购氢气方式补氢，厂房按 $4\times 1000\text{MW}$ 机组一次建成，设备分期建设。本项目氢气来源也采用外购氢气，增设 2 组氢瓶组架(每组 20 瓶， $V=40\text{L}$ 、 $p=15\text{MPa}$)，以满足扩建机组氢冷系统正常补氢要求，氢瓶组架布置在原厂房的预留位置。本项目建成后，全厂共有 8 组氢瓶组架(每组 20 瓶， $V=40\text{L}$ 、 $p=15\text{MPa}$)，氢瓶总容积为 6.4m^3 ， 101.325kPa 情况下，氢气的密度为 $0.0899\text{kg}/\text{m}^3$ ，故经计算得氢气的储存量为： $15000\div 101.325\times 6.4\times 0.0899=85.18\text{kg}=0.085\text{t}$ 。

（3）废机油

本项目建成后，全厂废机油产生量为 $140\text{t}/\text{a}$ 。

（4）次氯酸钠

1、2#机组工程次氯酸钠溶液浓度的最大储存量为 144t，次氯酸钠溶液浓度约为 $1.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，密度为 $1.25\text{g}/\text{cm}^3$ ，则折纯次氯酸钠量为： $144\div 1.25\times 1.5=172.8\text{kg}=0.173\text{t}$ 。

3#机组考虑增设 1 台 130kg/h 的电解海水制氯装置，增设 1 台容积为 50m³ 的次氯酸钠溶液储罐，次氯酸钠溶液浓度的最大储存量为 40t，则折纯次氯酸钠最大储量为： $40 \div 1.25 \times 1.5 = 48\text{kg} = 0.048\text{t}$ 。

4#机组考虑增设 1 台 130kg/h 的电解海水制氯装置，不新增次氯酸钠溶液储罐。

(5) 25%氨水

现有工程 25%氨水的最大储存量为 4.8t，

3#机组增设 2 台容积为 3m³ 的给水、凝结水加氨溶液箱，用于储存浓度为 25% 的氨水，氨水的最大储存量为 4.8t。

4#机组不增设给水、凝结水加氨溶液箱。

(6) 31%盐酸溶液和 32%氢氧化钠溶液

锅炉水制备系统、工业废水和脱硫废水处理系统使用盐酸和氢氧化钠，1、2#机组工程 31%盐酸溶液的最大储存容量为 44t，折算为 37%盐酸溶液： $44 \times 31\% \div 37\% = 36.86\text{t}$ 。

1、2#机组工程 32%氢氧化钠溶液的最大储存容量为 50m³，则 32%氢氧化钠溶液最大存储重量为 40t。

3#机组在脱硫废水处理系统处设置有 5m³ 的 31%盐酸溶液罐，31%盐酸溶液的最大储存容量为 4t，折算为 37%盐酸溶液： $4 \times 31\% \div 37\% = 3.35\text{t}$ 。

4#机组工程拟在 3#机组排水槽处增设 1×25m³ 的 31%盐酸溶液罐和 1×25m³ 的 32%氢氧化钠溶液。31%盐酸溶液的最大储存容量为 20t，折算为 37%盐酸溶液： $20 \times 31\% \div 37\% = 16.76\text{t}$ ；32%氢氧化钠溶液最大存储重量为 20t。

(7) 变压器油

1~3#机组工程的 3 台主变内的变压器油均为 107.5 吨，合计共有 322.5t。

4#机组工程增设的主变内的变压器油为 107.5 吨。

需说明的是，1、2#机组 2 台发电机组 SCR 脱硝还原剂为液氨，因此 1、2#机组工程危险物质还涉及液氨。关于 1、2#机组工程储存和使用液氨所带来的环境风险已在 1、2#机组项目环评（环审[2010]428 号）中进行了评价，其评价结论认为 1、2#机组工程储存和使用液氨带来的环境风险可接受。本次扩建 4#机组及拟建 3#机组的 SCR 脱硝还原剂更换为尿素，不再使用液氨，不涉及液氨的储存和使用，扩建工程涉及的危险物质也不与现有项目液氨储存在一起。因此，本次扩建工程在识别环境风险时不再考虑液氨的储存和使用。

主要危险物质理化性质如下：

表 6.2-1 柴油的主要理化性质一览表

项目	内容
类别	第 3.3 类高闪点易燃液体
理化特性	熔点(℃): -18; 沸点(℃): 282-338; 相对密度(水=1): 0.87-0.9; 稳定性: 稳定; 聚合危害: 不聚合; 禁忌物: 强氧化剂、卤素; 燃烧性: 易燃; 闪点

	(℃)：不低于 55；引燃温度 (℃)：257。 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
毒性资料	LD50：无资料 LC50：无资料
职业接触限值	未制定标准

表 6.2-2 氢气的主要理化性质表

项目	内容
类别	第 2.1 类易燃气体
理化特性	熔点 (℃)：-259.2 沸点 (℃)：-252.8 相对密度 (水=1)：0.07 (-252℃) 相对蒸气密度 (空气=1)：0.07 饱和蒸气压 (kPa)：13.33 (-257.9℃) 燃烧热 (kJ/mol)：241.0 临界温度 (℃)：-240 临界压力 (MPa)：1.30 辛醇/水分配系数的对数值：无资料 引燃温度 (℃)：400 爆炸上限% (V/V)：74.1 爆炸下限% (V/V)：4.1 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
健康危害	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
毒性资料	LD50：无资料 LC50：无资料
职业接触限值	未制定标准

表 6.2-3 次氯酸钠溶液的主要理化性质表

项目	内容
类别	第 8.3 类其他腐蚀性
理化特性	分子量：74.442；CAS 号：7681-52-9 密度：1.25g/cm ³ ；熔点：-16℃；沸点：111℃ 外观：微黄色溶液，有非常刺鼻的气味 危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气，具有腐蚀性。 燃爆危险：该品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具致敏性。
健康危害	经常用手接触该品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。该品有致敏作用。该品放出的游离氯有可能引起中毒。
毒性资料	LD50：8500mg/kg LC50：无资料
职业接触限值	未制定标准

表 6.2-4 氨水 (25%) 的主要理化性质表

项目	内容
类别	第 8.2 类碱性腐蚀品 (含氨量高于 10%，但不超过 35%)

项目	内容
理化特性	分子量：35.06；CAS 号：1336-21-6 密度：0.91 g/mL at 20 °C；熔点：-25℃；沸点：38℃。 饱和蒸气压（kPa）：6.3（25%溶液，20℃） 外观：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。 接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2,4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、有机酸酐、异氰酸酯、乙酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、铝、铁、锡、锌及其合金。 灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害，氨水溅入眼内，可造成灼伤，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤；口服灼伤消化道。
毒性资料	LD50：350mg/kg（大鼠经口） LC50：无资料
职业接触限值	未制定标准

表 6.2-5 变压器油理化特性表

项目	内容
类别	其他类物质及污染物
理化特性	外观：无味，透明，无悬浮物、沉淀物及机械杂质；闪点(闭杯) ≥135℃ 运动黏度(50℃) ≤9.6×10 ⁻⁶ m ² /s；酸值 ≤0.03mgKOH/g；倾点 <-22℃ 危险特性：可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 灭火方法：消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。
健康危害	空气中石油油雾限制值为 5mg/m ³ ，长期暴露和重复接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中时，会引起肺损伤，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。
毒性资料	无资料
职业接触限值	未制定标准

表 6.2-6 盐酸溶液理化特性表

项目	内容
类别	第 8.1 类酸性腐蚀品
理化特性	分子量：36.46；CAS 号：7647-01-0 形状：无色或淡黄色具刺鼻味的发烟液体；颜色：淡黄色或无色； 气味：刺激性气味；PH 值：1.1；沸点/沸点范围：108.6℃ 蒸气压：0.10kPa；蒸气密度：1.268；密度：1.15g/cm ³ ；溶解度：易溶于水 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性

项目	内容
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、膜炎等，眼和皮肤接触可致灼伤，慢性影响：长期接触引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
毒性资料	LD50: 900mg/kg（大鼠经口），8300mg/cm ³ （大鼠吸入）
职业接触限值	7.5mg/m ³

表 6.2-7 氢氧化钠溶液理化特性表

项目	内容
类别	第 8.2 类碱性腐蚀品
理化特性	化学式：NaOH；分子量：40.00；CAS 号：1310-73-2 密度：1.35g/cm ³ ；外形：无色透明稠状液体，无味或有淡淡的碱味； 沸点/沸点范围：1388℃；闪点：176-178℃；溶解度：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮； 危险特性：氢氧化钠溶液是一种强碱，可腐蚀某些金属，生成可燃/爆炸性气体氢；与酸发生激烈反应，有腐蚀性，生成大量的热；与铵盐反应，生成氨，有着火的危险；侵蚀某些塑料、橡胶或涂层；
健康危害	对皮肤有刺激，可引起灼伤；可造成眼睛的严重损伤，可引起灼伤，有失明的危险；吞咽可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克；吸入对气管可能有害，吸入腐蚀鼻中隔。
毒性资料	半致死剂量(LD50):经口一大鼠：273mg/kg bw; 半致死浓度(LC50):吸入一大鼠（1h）：>500mg/m ³ ; 半致死剂量（LD50）：经皮一兔子：>40mg/kg bw. GHS 标准判定为：急性毒性类别 1，具有强烈腐蚀性，刺激性。
职业接触限值	MAC 最高容许浓度:2mg/m ³ ; PC-TWA 时间加权平均容许浓度：0.5mg/m ³ (8h 工作日、40h 工作周) IDLHL 立即危及生命或健康的浓度：10mg/m ³ 。

6.2.2 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据本工程涉及的物质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，对本工程潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.2-8 确定环境风险潜势。

表 6.2-8 建设项目风险潜势分析

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。

6.2.3 环境风险潜势初判

6.2.3.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1 \dots q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1 \dots Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）的附录 A，本项目危险物质储存量及临界量见表 6.2-9。

表 6.2-9 本项目危险物质数量与临界量的比值（Q）

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储量 qt（t）	临界量 Q _n /t	危险物质 Q 值	储存位置	备注
1	0#轻柴油	/	290.7	2500	0.116	油罐	依托现有
2	氢气	1333-74-0	0.085	10	0.009	贮氢站	新增部分
3	废机油	/	140	2500	0.056	危废仓	依托现有
4	次氯酸钠	7681-52-9	0.221	5	0.044	制氯站	现有工程
5	氨水（25%）	1336-21-6	9.6	10	0.96	主厂房	现有工程
6	37%盐酸溶液	7647-01-0	36.86	7.5	4.915	化水楼	现有工程
			3.35	7.5	0.447	脱硫废水处理站	现有工程
			16.76	7.5	2.23	3#机组排水槽处	本次新增
7	32%氢氧化钠 溶液	1310-73-2	40	5	8.000	化水楼	现有工程
			20	5	4.000	3#机组排水槽处	本次新增
8	变压器油	/	322.5	2500	0.129	主变	现有工程
		/	107.5	2500	0.043	主变	本次新增
合计Σqi/Qi					20.949	/	/

根据上述公式及储存量可得，综上所述，本项目所使用的原辅材料 $Q_i=20.949$ ， $10 < Q < 100$ 。

6.2.3.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 6.2-10 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。

本项目为燃煤发电项目,属于火力发电行业。项目所属行业,具体工艺单元数量及 M 值确定见表 6.2-10。

表 6.2-10 行业及生产工艺分值评估表 (M)

行业	评估依据	分值	本项目情况
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、氨基化工艺、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、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(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	5

根据本项目行业及生产工艺,本项目 M 值确定为 5,判定为 M4。

6.2.3.3 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 6.2-11 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P),分别以 P1、P2、P3、P4 表示。根据本项目的 Q 值及 M 值,确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 6.2-11 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

综合以上分析,确定本项目的危险物质及工艺系数危险性等级为 P4 (轻度危害)。

6.2.3.4 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本项目大气环境敏感程度按表 6.2-12 内容进行分级。

表 6.2-12 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公室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 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公室等机构人口总数大于 1 万人，小于 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 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 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公室等机构人口总数小于 1 万人，或其他需要特殊保护区域；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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D，本项目厂址周边 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数大于 1 万人，小于 5 万人，500m 范围内人口总数小于 500 人，因此，大气环境敏感程度为 E2 环境高度敏感区

（2）地表水环境

建设项目温排水的受纳水体为红海湾的小漠工业与城镇用海区，属于三类海水功能区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，地表水功能敏感性为低敏感（F3）。地表水环境功能敏感性判定见表 6.2-13。

表 6.2-13 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，排放进入容纳河流最大流速时，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，排放进入容纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省级的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

地表水环境敏感目标分级见表 6.2-14。发生事故时，危险物质泄漏到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水产养殖区。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，环境敏感目标分级判定为 S2。

表 6.2-14 地表水环境敏感目标分级

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；海洋自然历史遗址；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；海滨风景旅游区；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。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中地表水环境敏感程度分级见表 6.2-15。根据地表水环境敏感性分区及地表水环境敏感目标分级判定结果，建设项目所在区域地表水环境敏感程度为 E3。

表 6.2-15 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

（3）地下水环境

建设项目所在区域地下水环境不属于集中式饮用水水源、热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，本项目所在区域地下水环境为不敏感（G3）。

表 6.2-16 地下水功能敏感性分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据项目的岩土勘察报告，厂址包气带主要为粉质粘土或石英粉细砂组成的人工填土，厚度一般在 1.10~5.70m 之间，渗透系数为 $2.89 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，防污性能分级为 D1。

表 6.2-17 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 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。	

综上所述，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度为 E2。

表 6.2-18 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

6.2.4 风险评级等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 6.2-19 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6.2-19 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

根据前文分析，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险评价工作等级见下表 6.2-20：

表 6.2-20 大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势一览表

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
大气环境（E2）	风险潜势为：II			
地表水环境（E3）	风险潜势为：I			
地下水环境（E2）	风险潜势为：II			
注：IV+为极高环境风险。				

因此本项目大气环境风险潜势为 II 级、地表水风险潜势为 I、地下水环境风险潜势为 II 级。因此, 本项目大气环境、地表水、地下水环境风险风险评价等级划分如下: 大气环境风险评价等级为三级、地表水环境风险评价为简单分析、地下水环境风险评价为三级。

表 6.2-21 大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势一览表

环境要素	环境风险潜势	评价等级
大气环境	II	三级
地表水环境	I	简单分析
地下水环境	II	三级
总体风险评价	II	三级

6.2.5 环境风险识别

6.2.5.1 物质风险识别

根据工程分析, 结合华润电力海丰电厂主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等, 本次扩建后全厂所涉及的危险物质及危险特性见下表 6.2-22:

表 6.2-22 物质危险性识别汇总表

序号	危险物质	危险特性	存储分布情况	备注
1	0#轻柴油	高闪点易燃液体	油罐	依托现有
2	氢气	易燃气体	贮氢站	新增部分
3	废机油	其他类物质及污染物	危废仓	依托现有
4	次氯酸钠	腐蚀性液体	制氯站	现有工程
5	氨水 (25%)	腐蚀性液体	锅炉补给水区	现有工程
6	31%盐酸溶液	腐蚀性液体	水处理二楼	现有工程
			脱硫废水系统	现有工程
			3#机组排水槽	本次新增
7	32%氢氧化钠溶液	腐蚀性液体	水处理二楼	现有工程
			3#机组排水槽	本次新增
8	变压器油	其他类物质及污染物	主变	现有工程
			主变	本次新增

由上表 6.2-22 可知, 华润电力海丰电厂易燃液体为轻柴油油; 具腐蚀性液体包括

盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠和氨水，易燃气体包括氢气；其他类污染物质包括废机油、变压器油等。

6.2.5.2 生产系统危险性识别

各工序及装置涉及的风险源分析见下表 6.2-23。

表 6.2-23 工艺系统风险因素识别

事故场所	风险源	风险物质	途径	危害类型
锅炉装置区	锅炉装置	一氧化碳、氨气	阀门泄漏，气体遇明火燃烧	污染大气环境，人员高温灼烧，氨气吸入
		一氧化碳、氨气	管道破裂，阀门泄漏有毒气体泄漏	污染大气环境，人员吸入中毒

6.2.5.3 储运系统风险识别

储运系统风险识别见下表 6.2-24。

表 6.2-24 储运系统风险因素识别

风险源	事故类型	事故引发可能原因	危害类型
柴油罐区	泄露、火灾、爆炸	柴油储罐管道或阀门损坏导致柴油泄漏；泄漏柴油遇明火发生火灾或爆炸事故	1、泄漏柴油进入围堰，挥发污染大气环境。 2、柴油储罐围堰内地面防渗层破损，泄漏柴油下渗污染土壤和地下水。 3、围堰内柴油遇明火发生火灾事故，产生 CO 污染大气环境。
贮氢站	泄露、火灾、爆炸	阀门、管道发生损毁导致氢气泄漏，遇明火发生火灾、爆炸	人员伤亡、建筑损坏
危废仓	泄露、火灾	废机油包装存在质量问题，造成跑冒滴漏；维护不当，导致废机油包装桶破损，导致废机油泄漏；危险废物搬运过程遗撒；废机油遇明火引起火灾。	1、废机油泄漏未及时清理，挥发造成大气污染。 2、危废仓内地面防渗层破损，泄漏废机油下渗污染土壤和地下水。 3、泄漏物料火灾事故产生有毒有害气体污染大气环境。
制氯站	泄露	储罐破裂会导致次氯酸钠溶液泄漏。	制氯站地面防渗层破损，次氯酸钠溶液泄漏未及时清理，地下水及土壤等环境受到污染。
锅炉补给水区	泄露	储罐破裂会导致氨溶液泄漏。	锅炉补给水区地面防渗层破损，氨溶液泄漏未及时清理，大气、地下水及土壤等环境受到污染。
脱硫废水系统	泄露	储罐破裂会导致盐酸溶液泄漏。	脱硫废水系统防渗层破损，盐酸溶液泄漏未及时清理，地下水及土壤等环境受到污染。
水处理二楼	泄露	储罐破裂会导致氢氧化钠溶液和盐酸溶液泄漏。	氢氧化钠溶液和盐酸溶液泄漏未及时清理，大气环境受到污染。
3#机组排水槽	泄露	储罐破裂会导致氢氧化钠溶液和盐酸溶液泄漏。	氢氧化钠溶液和盐酸溶液泄漏未及时清理，大气环境受到污染。
主变区	泄露	主变、厂高变等设备损毁，导	污染土壤和地下水。

		致变压器油泄漏，未有效收集。	
装卸过程	泄漏	1、设备、管道老化或槽车受撞击损坏导致柴油泄漏； 2、设备、管道老化或槽车受撞击损坏导致尿素溶液泄漏；	1、泄漏柴油挥发污染大气环境，泄漏柴油可能进入雨水管网污染地表水； 2 泄露的尿素溶液可能进入雨水管网污染地表水。
	火灾爆炸	设备、管道腐蚀或其他故障导致柴油泄漏遇明火、高热能引起燃烧爆炸事故。	火灾爆炸产生的次生污染物对大气环境污染。

6.2.5.4 可能受影响的环境敏感目标识别

(1) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，确定本项目大气环境风险评价范围为项目厂界 3km 范围内区域；地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致；地表水环境风险评价范围与地表水环境影响评价范围一致。

(2) 环境敏感目标

本项目环境风险目标见表 1.8-1 和图 1.8-1

6.2.5.5 环境风险单元

根据前面物质危险性识别可知，项目涉及的风险物质主要分布在柴油罐区、制氯站、脱硫废水系统等区域，各个危险单元分布见下图 6.2-1。

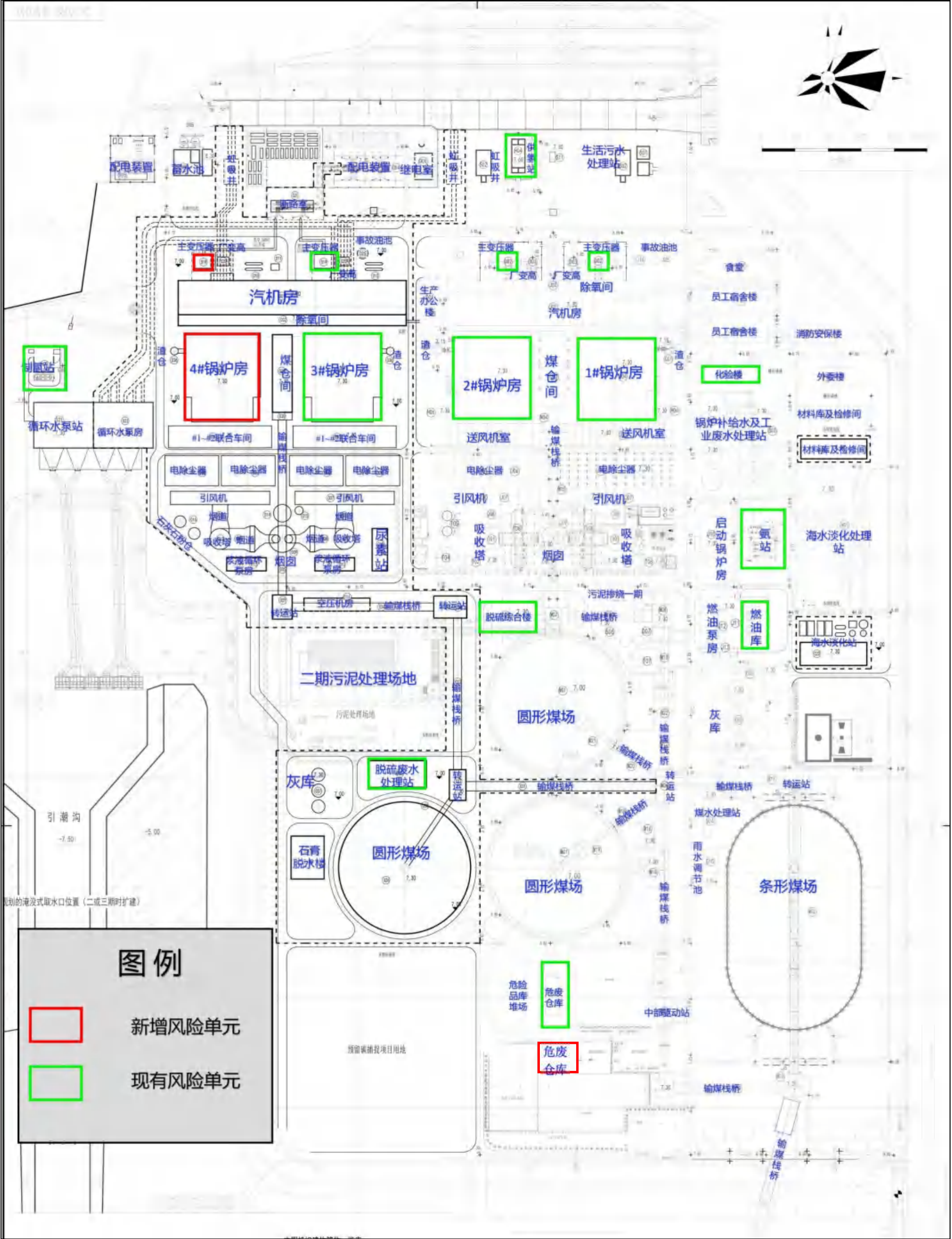
6.2.5.6 风险识别结果

项目发生环境风险的类型包括危险物质的泄漏、以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。环境风险识别结果见下表 6.2-25。

表 6.2-25 风险识别结果表

序号	分布情况	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
1	油罐	0#轻柴油	泄露、火灾爆炸	1、柴油储罐管道或阀门损坏导致柴油泄漏，泄漏柴油遇明火发生火灾或爆炸事故； 2、泄漏柴油随地表裂缝渗入地下，污染土壤和地下水。	1、厂区内办公宿舍楼、周边村庄 2、厂区及周边土壤和地下水
2	贮氢站	氢气	火灾爆炸	储罐阀门泄漏、引发火灾爆炸事故，造成人员伤亡、财产损失	厂区内职工
3	危废仓	危险废物	泄漏、消防废水	泄漏物料火灾事故产生次生有毒有害气体污染大气环境；泄漏油品污染土壤、地下水。	1、厂区内办公宿舍楼、周边村庄 2、土壤、地下水
4	制氯站	次氯酸钠溶液	泄露	泄漏次氯酸钠污染土壤、地下水	土壤、地下水

5	主厂房	氨溶液	泄露	泄漏氨溶液污染土壤、地下水	土壤、地下水
6	化水楼	盐酸溶液、氢氧化钠溶液	泄露	泄漏盐酸、氢氧化钠污染土壤、地下水	土壤、地下水
7	3#机组排水槽	盐酸溶液、氢氧化钠溶液	泄露	泄漏盐酸、氢氧化钠污染土壤、地下水	土壤、地下水
8	脱硫废水处理站	盐酸溶液	泄露	泄漏盐酸污染土壤、地下水	土壤、地下水
9	主变	变压器油	泄露	主变、厂高变等设备损毁，导致变压器油泄漏，未有效收集可能污染土壤和地下水	土壤、地下水



6.2.6 风险事故情形分析

6.2.6.1 风险事故情形分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

表 6.2-26 本项目风险事故影响后果一览表

序号	风险事故	风险类型、风险因素	影响途径	影响程度
1	运输过程中的风险事故	本项目涉及使用危废和某些危险化学品，其运输过程如果出现翻车事故，则可能污染地表水体或环境空气，但建设单位有专用危险废物运输车队运输，且运输路线尽量避开饮用水源保护区及大型城镇中心，因此运输事故的影响后果也可以得到有效控制。	地表水	一般
2	贮存过程中的风险事故情况	贮存过程出现跑冒滴漏等情况，地面污染物经雨冲刷则可能会进入地表水体，或气态污染物向四周扩散，在贮存过程中若储罐出现泄漏，在采取应急措施前化学品蒸发将造成较大影响。	大气	较大
3	生产过程中潜在的事故风险	该类事故将导致进入废水或废气处理设施的污染物产生量增加，但由于污染防治措施本身未失效，故经处理后的废水或废气虽可能会出现超标排放现象，但污染物排放量还是能够得到有效削减，故影响后果不会太严重。	大气	较小
4	污染治理设施的事故	由于本项目生产过程中有氨、废水等污染物产生，一旦污染防治措施失效，则污染物将直接排入周边环境，由于防治措施失效的概率较小，发生事故的可能性较小，且本项目设有围堰等风险防范措施，发生事故后立即采取对策，故影响后果较小。	大气、地表水	较小
5	火灾事故	当发生火灾时，产生大量 CO、SO ₂ 等气体，对周围环境空气造成影响，火灾多属于人为事故，严格禁止在易燃物料区域出现明火，事故发生可能性较小，且易燃物料区均有紧急制动装置，发生事故后立即采取对策，故影响后果较小。	大气	一般

通过上表 6.2-26 中的风险事故情况对比，判定本项目环境影响较大并具有代表性的事故类型为：贮存过程中危险物质泄漏风险事故情况。

6.2.7 源项分析

6.2.7.1 风险事故情景设定

结合本项目危险物质的危害性、使用及储存数量、事故危害后果等因素，根据

《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 E，选择泄漏频率大于 $10^{-6}/a$ 的事故作为最大可信事故对本工程进行分析，本项目最大可信事故为柴油储罐区柴油泄漏通过围堰地面内裂缝进入地下水。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，柴油储罐泄漏孔径 10mm，泄漏频率 $1 \times 10^{-4}/a$ 。

6.2.7.2 风险事故案例

经调查，风险案例见下表 6.2-27。

表 6.2-27 风险案例举例

发生时间	发生地点	事故原因及影响程度
2010 年 1 月 7 日	甘肃省兰州市中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司 316 号罐区	事故原因为裂解碳四罐(R-202)第一道出口阀弯头泄漏，泄漏物料沿铁路自备线及环形道路蔓延至石化丙烯腈装置焚烧炉区，遇明火后引燃，迅速扩张后回烧至橡胶厂 316#罐区，达到爆炸极限发生空间闪爆，冲击波致罐区底部管线断裂，大量可燃物料泄漏燃烧；造成 6 人死亡、6 人受伤（其中 1 人重伤）。
2010 年 6 月 29 日	中石油辽阳石化分公司炼油厂原油输转站	中石油辽阳石化原油储罐发生爆燃事故，事故主要原因是清罐作业时原油罐中的烃类可燃物达到爆炸极限，遇到接入原油储罐的非防爆普通照明灯产生的电火花，发生爆燃事故；造成 5 人死亡、5 人受伤。
2010 年 8 月 29 日	中国石油大连石化分公司	中石油大连石化柴油罐发生爆炸着火事故，事故主要原因是事故储罐送油造成液位过低，浮盘与柴油液面之间形成气相空间，造成空气进入；同时，上游装置操作波动，进入事故储罐的柴油中轻组分含量增加，在浮盘下方形成爆炸性混合气体；加之进油流速过快，产生大量静电无法及时导出产生放电，引发爆炸着火。
2001 年 2 月 27 日	江苏盐城大丰化肥厂	大丰化肥厂合碳车间发生氢气泄漏爆炸事故，造成 5 人死亡，1 人重伤，直接经济损失约 200 万元。事故的直接原因是：合碳车间设备本身存在缺陷，造成管道破裂，氢气泄漏，发生爆炸，导致人员伤亡、厂房塌陷。

6.2.7.3 泄露情景

本项目最大可信事故为柴油储罐区柴油泄漏通过围堰地面内裂缝进入地下水。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定“泄漏时间应结合柴油泄漏量计算建设项目探测和隔离系统的设计原则确定，一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏事件可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏事件可设定为 30min”，由于本项目柴油储罐区设置设置应急监控装置、定期巡检，储罐配备应急堵漏物资，在裂口面积不大的情况下，一般可以在 30min 内处理泄漏事故，保守角度，泄漏时间按 30min 计。

6.2.7.4 泄漏量计算

（1）柴油泄露量

本项目发生柴油泄漏事故时，泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐的方法进行计算，液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏流量，kg/s；

C_d —液体泄漏系数；取 0.65

A —泄漏口面积， m^2 ；泄漏孔径取 10mm，裂口面积 $0.0000785m^2$ ；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；取 $900kg/m^3$

P —容器内介质压力，Pa；取 $101325Pa$

P_0 —环境压力，Pa；取 $101325Pa$

g —重力加速度； m/s^2 ；取 $9.81m/s^2$

h —泄漏口上液位高度。取 18m

经计算，柴油泄漏速度为 $0.86kg/s$ ，30min 泄露量为 1.548t。

（2）柴油泄露火灾、爆炸次生污染物产生量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，柴油泄露火灾、爆炸一氧化氮和二氧化硫产生量按下式计算

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2100qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，%；取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；本次取 6%。

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s；参照柴油泄漏量，本次取 $0.00086t/s$ 。

经计算，一氧化碳的产生量为 $0.101kg/s$ 。

$$G_{\text{二氧化硫}} = 208$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率，kg/h

B ——物质燃烧量，kg/h，参照柴油泄漏量，本次取 $1548kg/h$

S ——物质中硫的含量，%，取 0.05%

经计算，二氧化硫的排放速率为 $1.548kg/h$ 。

6.2.8 环境风险分析

6.2.8.1 大气环境风影响险分析

本项目大气风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018），大气环境风险预测三级评价应定性说明大气环境影响后果。

当厂区柴油罐发生泄露，引发火灾、爆炸事故发生时，能产生大量烟尘、CO、SO₂ 等次生污染物对大气环境的污染影响是巨大的，会对周边的环境保护目标产生一定的影响。当事故发生时可能会产生短时的污染物超标的情况，类比同类型工程火灾、爆炸事故，在 1~3 个小时内地面污染物浓度会降至环境质量标准限值以下，其次生环境风险影响将消除。

本项目脱硫、脱硝、除尘设施故障时非正常工况下，根据“5.2.4 非正常工况”环境影响预测分析，本项目每年可能会出现 1 次非正常工况，非正常工况下排放的污染物二氧化硫、氮氧化物（二氧化氮）等的浓度增值明显高于正常工况。因此项目在运行时必须保证处理设施的正常运转，定期检修废气处理设施，保证各生产废气的处理效率；一旦出现故障，应立即停产检修，项目运行时应尽可能避免非正常工况的发生，减少事故工况下对大气环境影响。

6.2.8.2 地表水环境风险影响分析

（1）地表水环境风险影响分析

本项目可能存在的地表水环境风险影响途径为，火灾爆炸和事故喷淋时产生的含氨、柴油和酸碱的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，最后通过厂区雨水管网进入外环境。

在非正常工况下，将事故废水、废液控制在生产装置区、罐区围堰内；非罐区发生事故无法利用装置导流槽控制物料和污染消防水时，将事故污染水排入厂区事故水池。

1）生产装置区：脱硫塔附近设有事故浆液池，发生事故及检修时，脱硫废水、塔内浆液可临时储存在事故浆液池中，根据需要对收集物料进行回用或处理；重点环境区域（化学品储存区、生产装置区等）设置了事故缓冲池。

2）罐区：厂区现有 2 个 190m³ 柴油储罐，柴油储罐区设有围堰，围堰容积满足最大柴油泄漏量暂存要求；现有主变区设有事故油池，本期新建 1 台主变最大含油量约 107.5t，配套新建 1 座 190m³ 事故油池。

3）非罐区发生事故无法利用装置导流槽控制物料和污染消防水时，将事故污染水排入厂区 2 个 3000m³ 的工业废水箱。

（2）应急事故废水

当发现储罐发生泄漏事故时，发现人员应立即上报领导；若发生火灾爆炸事故时，发现人员同时应联系厂区相关人员关闭雨水总闸阀，将事故废水截留在燃油库围堰中储存。

事故废水主要是由企业消防废水和泄漏物料构成，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水产生时间短，产生量大，不易控制，一经厂区雨水管网后直接进入外界水体环境，从而使含有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污

染。

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》和《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），项目需设置符合规范要求事故储存设施对事故情况下废水进行收集，事故储存设施的总有效容积应满足：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：（ $V_1 + V_2 - V_3$ ）_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

上式中： V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量最大储罐物料量， m^3 ；注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。本项目燃油库内设有 2 个容积均为 190m^3 的柴油储罐，故 $V_1=190\text{m}^3$ 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

项目最大水污染风险源为柴油储罐的泄漏，柴油储罐泄漏发生火灾时需要大量的消防水。柴油储罐泄漏时用水量参考《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）3.4.2，可燃液体地上立式罐应设固定或移动式消防冷却水系统，其供水范围、供水强度和设置方式应满足下列要求：供水范围、供水强度不应小于表 6.2-27 的规定。

表 6.2-27 地上立式储罐冷却水系统的保护范围和喷水强度

设备类型	储罐型式		保护范围	喷水强度
移动式冷却	着火罐	固定顶罐	罐周全长	0.8L/s.m
		浮顶罐、内浮顶罐	罐周全长	0.6L/s.m
	邻近罐		罐周全长	0.7L/s.m
固定式冷却	着火罐	固定顶罐	罐壁表面积	2.5L/（min.m ² ）
		浮顶罐、内浮顶罐	罐壁表面积	2.0L/（min.m ² ）
	邻近罐		不应小于罐壁表面积的 1/2	与着火罐相同

本次考虑采取移动式水枪冷却，柴油储罐为固定顶罐。根据罐区最大的柴油罐的尺寸规格，当采取 19mm 消防水枪时，假设供水时间按最小 3 小时计算，柴油罐直径为 6.37m，可计算得柴油储罐冷却用水量为 $172.8\text{m}^3/\text{次}$ ；相邻柴油罐吸收用水量为 $151.2\text{m}^3/\text{次}$ ；总用水量为 $324\text{m}^3/\text{次}$ 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量， m^3 ；本项目燃油库占地约 486.75m^2 ，修建高度为 1.7m 的围堰，即 $V_3=827.5\text{m}^3$ ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；一旦发生事故，厂内将立即停止生产，故 $V_4=0\text{m}^3$ 。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$$V_5=10\times q\times F。$$

q 为降雨强度 (mm)，按日平均降雨量计算 ($q=q_a/n$ ， q_a 为多年平均降雨量，多年降雨量为 1881.6mm， n 为年均降雨日数，按天 150 天计)；

F 为必须进入事故池废水收集系统的雨水汇水面积 (ha)，汇水面积为露天燃油库围堰面积取 0.0486ha。

$$\text{则 } V_5=10\times (1881.6\div 150)\times 0.0486=6.10\text{m}^3。$$

$$\text{计算得 } V_{\text{总}}=(190+324-827.5)+0+6.10=-307.4\text{m}^3。$$

综上所述，当柴油储罐发生泄漏时，燃油罐区的围堰可以满足事故废水暂存的需要。事故废水用移动式除油装置除油后，送至工业废水处理系统再进行处理，事故废水不外排。移动式除油装置分离出来的柴油若达到回用标准，则直接回用；否则将作为危险废物委外处理。

6.2.8.3 地下水环境风险影响分析

在正常工况下，工业废水池及油罐区等底部完好，防渗层有效，一般情况下污染物不会进入地下水中，因此正常工况下不会对地下水环境造成污染。

在非正常工况条件下，工业废水池及油罐区底发生破损，在防渗层失效情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过解析法预测工业废水池底发生泄漏后对地下水环境的影响，预测结果详见报告 5.4 小节。根据预测结果可知，电厂区域工业废水站调节池处池底防渗层破裂，高浓度污染物 COD、NH₃-N 等持续渗入地下水含水层，将对项目厂区及其下游地下水造成一定影响，甚至超出《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准，随着时间推移超标场地范围越大，浓度越低。根据预测结果，除项目泄漏点及其下游（泄露点 15m 范围内）一定范围以外地区，污染物均能够满足《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准，污染物超标范围不会出厂界，在预测时间内不会影响到饮用水安全。

项目的建设对地下水环境存在一定风险，但在采取一定的环保措施基础上可减小对地下水环境的影响，项目的建设对地下水环境总体影响较小。因此，在拟建项目建设中，应采取可靠的防渗措施，在项目运营期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

6.2.9 环境风险管理

本项目环境风险主要是柴油、酸碱溶液等的贮存或使用可能发生的非正常泄漏等事故以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。对于环境风险的防范，除了成立事故应急处理部门，对使用和操作人员进行培训等外，还应针对各个风险环节，制订相应的防范措施或应急计划。

6.2.10 环境风险防范措施

6.2.10.1 建筑、生产安全防范

- (1) 建筑严格按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）设计。
- (2) 各套装置尽量采用先进合理，安全可靠的工艺流程，从根本上提高装置的安全性，防止和减少事故的发生。
- (3) 在厂界、燃油库和储氢站等有风险物质存在的区域设置有毒有害气体检测及报警器，并将报警信号引入中央控制室。
- (4) 强化安全生产管理，必须制定岗位责任制，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于有毒有害物料的储运安全规定。
- (5) 强化安全生产和环境保护的教育，提高职工素质，加强操作人员上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。
- (6) 使用氢气时，应遵守《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）规定的安全要求和措施。
- (7) 燃油库和储氢站应设有完善的环境应急和安全消防设施，包括安全阀、压力报警连锁、冰机、喷淋水、消防水、围堰、火灾报警系统、风向标、可燃气体检漏仪、有毒气体报警仪等。

6.2.10.2 环境风险管理风险防范措施

- (1) 建立完善的安全与环境管理机构及安全管理人员。针对生产运行的管理要求，成立安全与环境生产委员会，行政设安全环保部负责全公司安全生产的规划、内部监督管理和检查，生产车间配备专职人员负责现场安全和环境监督检查，形成从公司到班组的专兼职人员所组成的企业内部安全与环境生产管理体系。
- (2)、建立管理规章制度建设。强化安全生产管理，必须制定完善的岗位责任制，建立一整套较为齐全完善的安全管理规章制度，汇编成册或编成单行本，并进行相应的技术、工艺、设备应用的针对性培训。
- (3) 安全生产教育培训和教育。强化安全及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员上岗前培训，进行安全生产、消毒、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。在工程建设过程中，根据工程的生产工艺及设备设施条件，组织生产操作人员上岗前的实训。由于作业人员处于动态变化中，同时安全生产法规在不断颁布实施，企业应根据最新法规要求组织内部培训学习和有资格要求人员的外部培训教育取证工作。建议企业建立电子化员工安全教育培训档案。
- (4) 安全生产监督检查。建立健全的环保及安全管理部门，负责加强监督检查，按规定监测厂内外空气及水体中的有毒有害物质，及时发现，立即处理，避免污染。必须经常检查安全消防设施的完好性，使其处于即用状态，以防备在事故发生时，能

及时、高效率的发挥作用。对装置日夜 24 小时进行巡回检查，重要部位能用闭路电视仔细监控。制定详细的操作规程，并进行安全管理的培训。装置定期保养维护和检查。

6.2.10.3 危险品泄漏风险防范措施

危险品泄漏事故的防范是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

(1) 在正常生产期间必须定期检查安全阀。生产区内明确规定禁止明火和吸烟，若在装置运行中必须进行工作，则只允许使用无火花工具。不允许穿钉鞋，所有电气安装及设备（电机、变送器、开关装置、照明、手提灯、电子工具、电加热器、插头装置、计量仪表、信号系统、传感器械等）必须满足防爆要求。未经许可，不准使用明火作业。检修操作须经有关人员签字许可。

(2) 对于运输与储存风险的防范应在管理、运输设备、储存设备及其维护上控制。

(3) 在管理上，危废、危险化学品的运输必须委托给具有危险化学品的运输资质的单位运输，制定运输规章制度规范运输行为。工作人员必须持有有效的上岗证才能从事危险化学品的运输工作，并应具备各种事故的应急处理能力。

(4) 在危废仓库、燃油库、储氢站等附近应具备应急的器械和有关用具，如沙池、隔板等，并在地面留有倒流槽（或池），以备化学品在洒落或泄漏时能临时清理存放。化学品的储存应由专人进行管理，管理人员则应具备应急处理能力。

(5) 危废仓库内需要做到分类贮存、并制定申报登记、保管、操作规范的规章制度。设置好带有危废名称、性质、存放日期等的标志，危险化学品应有安全标签，并向操作人员提供安全技术说明书。

(6) 设备及其维护。管道、运输设备以及生产设备均需要符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，立即进行维修，如不能维修，及时更换。

6.2.10.4 火灾和爆炸的防范措施

(1) 定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。

(2) 控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

(3) 在储罐上，设置永久性接地装置；在装物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

(4) 对生产装置进行合理布置，进行防火分区，以满足防火间距和安全疏散的要

求。在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。

(5) 厂区内应设置火灾自动报警系统，火灾自动报警系统的主电源应采用消防电源，直流备用电源宜采用火灾报警控制器的专用蓄电池，或是集中设置的蓄电池。当直流备用电源采用消防系统集中设置的蓄电池时，火灾报警控制器应采用单独的供电回路，并应保证在消防系统处于最大负载状态下不影响报警控制器的正常工作。同时配置手动火灾报警按钮，辅助生产设施均需设置固定式监测仪表、消防栓箱及水龙带、便携式监测仪器等主要消防设备。

6.2.10.5 大气环境风险的防范措施

1) 柴油储罐区

柴油储罐区目前采用如下风险防范措施：

- ①严格执行油管路动火制度。
- ②油管路维护、检修作业时使用不产生火花材料工具。
- ③管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚。
- ④加强燃油系统设施的维护，防止管道、阀门漏泄。
- ⑤油管道进行焊接作业时，必须对其进行吹扫，确保可燃气体不超标。
- ⑥油罐区四周设有防火堤，堤高 1.5m。
- ⑦油储罐、油泵房与其他设备及建构筑物之间按照《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范》及《火力发电厂与变电所设计防火规范》的要求设有防火间距。
- ⑧在油罐区设置火灾探测报警系统，并设置灭火装置。
- ⑨油罐区建有管道通向煤炭码头工程的含油废水处理系统，油罐区冲洗水或消防水不外排，不会对水体环境造成影响。

2) 锅炉风险防范措施

锅炉房禁止明火、消防设施完善、摄像头监控、锅炉安装有安全阀、防爆板等措施。

3) 氨气风险防范措施

本期工程采用尿素水解制氨工艺，厂区不设液氨储罐，氨气在线量较小，应加强氨气管道输送环节风险防范措施：

- ①定期进行安全保护系统检查，截止阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。
- ②加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。
- ③保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知停止送气。

④加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

⑤根据工作环境的特点，工作人员配置各种必须的安全防护用具，如安全帽、防护工作服、防护手套、防护鞋靴等。

⑥在建设单位领取施工证时，均应该经有关部门查明附近有无管线，并提出相应要求

6.2.10.6 事故废水环境风险防范措施

(1) 废水防范措施

本项目废水的收集过程中应采取严格的措施进行控制管理，以防止废水事故性外排：

①在各废水处理系统出口设置截断阀，在发生故障时，应立即启动切断废水排放。

②设置专职环保人员进行管理及保养废水收集系统，使之能长期有效地于正常的运行之中。

③对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。另外，废水处理系统的稳定安全与管网的维护关系密切。厂方将重视管网的维护及管理，注意防治泥沙趁机堵塞而影响管道的过水能力。管道淤塞时及时疏浚，保证管道通畅，选择适当的流速，防治污泥沉积。对于污水处理站设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，污水管道制定严格的维修制度，及时进行维修。

④厂区应按清污分流、雨污分流的原则建立一个完善的排水系统，确保各类废水得到有效收集、监测监督和处理。

(2) 事故废水的收集和处理

1) 收集措施

①建设单位应在厂区雨水管网排放出口的节点上安装可靠的隔断措施，在灭火时可将此隔断措施关闭，防止消防废水通过漫流直接进入临近海域；

②在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

③厂区内应准备应急电源，保障应急泵供电；

④在事故情况下，当柴油储罐发生泄漏时，燃油罐区的围堰可以满足事故废水暂存的需要；燃油罐区在建设阶段应做好防渗、防腐、防洪、抗震的措施。

采取上述措施后，事故废水收集的措施是可行和有效的。

2) 处理设施和去向

厂区事故废水可能为泄漏的柴油或消防废水，确认事故结束后，可将厂区内燃油罐区围堰收集的事故废水用移动式除油装置除油后，送至工业废水处理系统再进行处理，事故废水不外排。移动式除油装置分离出来的柴油若达到回用标准，则直接回用；否则将作为危险废物委外处理。

6.2.10.7 地下水环境风险防范措施

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域采用在满足防渗标准要求前提下的防渗措施。重点污染防治区油罐区、液氨站围堰地面、危废暂存仓等地面采取粘土铺底，并铺环氧树脂防渗；污水处理池、管沟、升压站事故油池等均用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，全池涂环氧树脂防腐防渗，可避免废水或物料泄漏，减少对地下水的影响。一般污染防治区则通过在粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝、缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的。

6.2.10.8 风险事故的应急措施

(1) 因各种原因发生泄露、环保措施故障等事故后，高污染影响地区人员应迅速撤离至安全区，进行紧急疏散、救护。应设置和完善事故废水收集系统，保证各单元泄漏物能迅速、安全地集中到事故池，进行集中处理。

一旦废水、废气等污染处理设施发生故障，相应生产车间必须立即停止生产，且将废水暂时贮存于各废水处理站中，待故障排除、治理设施修复且可以正常运转后方可投入生产，严禁废水不经处理直接排入附近水体环境中。

(2) 一旦发生泄漏，应立即采取紧急堵漏措施，紧急切断进、出料阀门，降温、泄压，防止危险化学品继续外泄，启动紧急防火措施。

(3) 建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，组织抢险队伍，保障运输、物质、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。建立公司、车间、班组三级通讯联络网，保证信息畅通无阻。按照紧急事故汇报程序报告有关主管部门，向消防系统报警。

(4) 成立应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

(5) 事故发生时，应迅速将危险区的人员撤离至安全区，对中毒患者进行必要的处理和抢救，并迅速送往最近的医院救治。生产员工须了解各类化学物质的危险性、健康毒害性及所采取的安全和健康防范措施，生产车间应配备急救设备及药品，有关人员应学会自救互救。医务室要建立初期急救措施，以对中毒人员能迅速进行初期处理后送医院治疗。本项目使用的危险废物由具有化学品运输资质的单位采用专用车辆运进、运出。正常情况下发生运输污染事故的机率较小。非正常情况下，如发生交通事故，容器等破裂致使危险废物散失或泄漏至路面、地上时，将会污染现场的地面土壤或地下水应及时采取措施阻止污染事故蔓延，并通知当地环境保护行政主管部门进行处理。

6.2.11 应急预案

6.2.11.1 制定环境风险事故应急预案的目的

根据《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），为了在应对各类事故、自然灾害时，采取紧急措施，避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质，而预先制定的工作方案。目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

6.2.11.2 环境风险事故应急预案的基本要求

环境保护主管部门对企业单位环境应急预案备案进行指导和管理，适用于以下事故应急预案备案：

（1）可能发生突发环境事件的污染物排放企业单位，包括污水、生活垃圾集中处理设施的运营企业、事业单位；

（2）生产、储存、运输、使用危险化学品的企业单位；

（3）产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业单位；

（4）其他应当纳入适用范围的企业单位。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

6.2.11.3 环境风险应急预案的主要内容

根据《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），本项目应急预案主要内容如下所述：

（1）企业是制定环境应急预案的责任主体，根据应对突发环境事件的需要，开展环境应急预案制定工作，对环境应急预案内容的真实性和可操作性负责。

企业可以自行编制环境应急预案，也可以委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案。委托相关专业技术服务机构编制的，企业指定有关人员全程参与。

（2）应急预案应至少包括组织机构、应急原则、人员职责、应急通讯、个体防护、应对程序、应急设备、撤离计划和路线、污染源隔离和消毒、人员隔离和救治、现场隔离和控制、风险沟通等内容。

（3）环境应急预案体现自救互救、信息报告和先期处置特点，侧重明确现场组织指挥机制、应急队伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应

急资源保障等内容。

(4) 按照以下步骤制定环境应急预案：

①成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

②开展环境风险评估和应急资源调查。

③编制环境应急预案。

④评审和演练环境应急预案。

⑤签署发布环境应急预案。

(5) 根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。

(6) 结合环境应急预案实施情况，至少每 3 年对环境应急预案进行一次回顾性评估。

6.2.11.4 风险事故处理程序

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图，一旦发生应急事故，必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 6.2-2 所示。

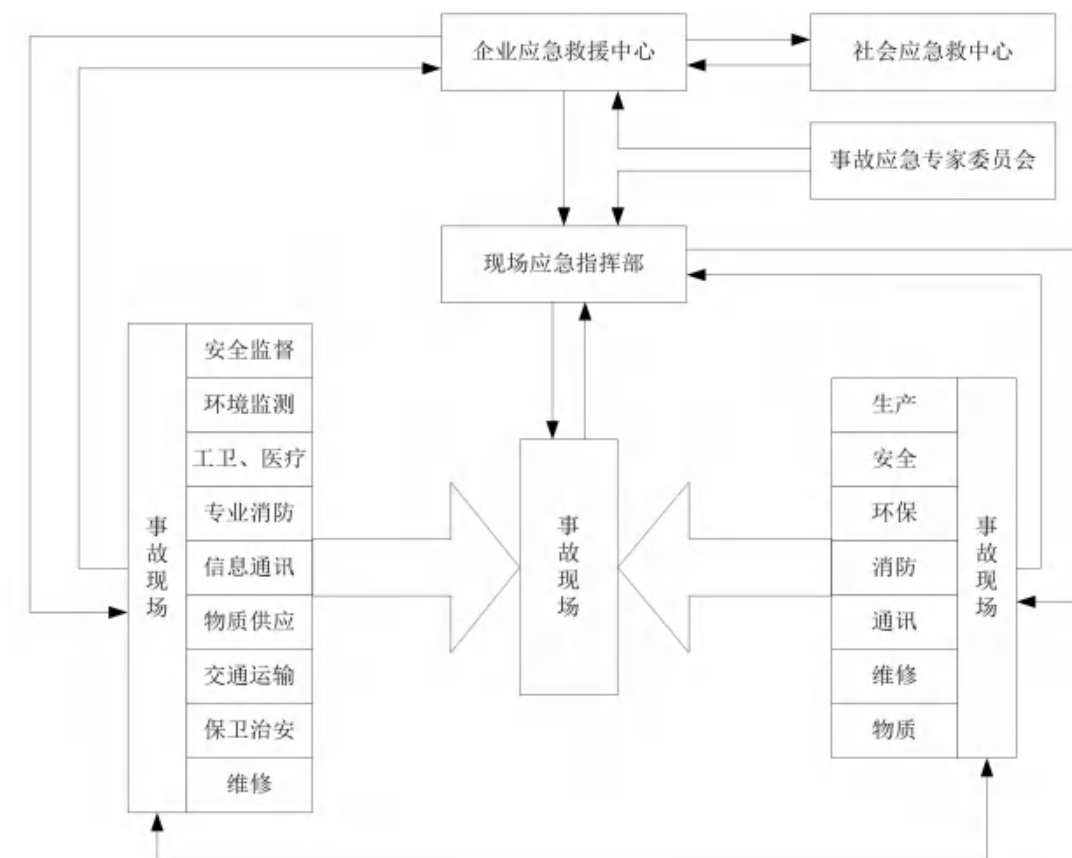


图 6.2-2 企业风险事故应急组织系统基本框图

6.2.11.5 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

(1) 设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。

(2) 制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。

(3) 明确职责，并落实到单位和有关人员。

(4) 制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。

(5) 对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

(6) 为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

6.2.11.6 环境风险事故应急计划

项目必须在平时拟定事故应急计划，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急、防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容。

表 6.2-28 风险事故应急计划一览表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：危废仓库、储氢站、柴油储罐区、制氯站等
2	应急组织机构、人员	深圳市深汕特别合作区华润电力有限公司、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出小漠镇和深圳市事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。企业应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、项目邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康

9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	按照环境应急预案，应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

本项目环境风险应急预案应与深圳市环境风险应急预案进行联动。目前深圳市有较完善的环境风险应急预案，主要包括了预案的指导思想、执行的组织指挥机构、组织机构的相关工作职责、应急预案的具体工作程序、事件的善后处理、应急预案执行的保障工作、加强突发性环境污染事故应对能力、建立环境纠纷信息档案、相关支持文件等。

6.2.11.7 事故状态下撤离、救援注意事项

（1）撤离注意事项

事故区人员撤离现场的注意事项如下：

事故区人员撤离前应戴好合适的防毒面具，同时穿好工作服，尽量减少皮肤的暴露面积；

迅速判明事故时的风向（利用区内高建筑物上的风标、风袋等），以便组织人员向上风向撤离；

事故区人员在撤离时，不要慌张，要听从指挥部的指令和现场救援人员的安排。按指定的路线，向指定的集结点撤离；

防止继发伤害。尽可能向侧、逆风向转移，并避免横穿毒源中心区域或危险地域；发扬团结协作精神，事故区人员在自救的基础上要帮助同伴一起撤离事故区域。

（2）救援注意事项

救援人员实施救援时的注意事项如下：

救援人员进入事故区域前必须清楚地了解事故区域的地形、建筑（设备）分布、有无爆炸及燃烧危险、毒物种类及大致浓度，做好自身的防护工作，配备好各种防护器材；

避免单独行动，应至少 2~3 人为一组集体行动，以便于相互监护照应。在有易燃易爆气体存在的环境中，所用的救援器材均应具备防爆功能；

进入事故区域的救援人员必须明确负责人，指挥协调在事故区域内的救援行动。利用对讲机（防爆型）等随时与指挥部联系，同时所有参加救援的人员必须听从指挥部的命令。

开展现场救援工作的注意事项如下：

做好自身防护。医疗救护人员在救护过程中要随时注意风向的变化，及时做好现

场急救医疗点的转移及伤员的防护工作；

分工合作。当事故现场出现大批伤员的情况下，医护人员应分工合作，做到任务到人，职责明确，团结协作；

急救处理程序化。为了避免现场急救工作出现杂乱无章的现象，医务室应事先设计好不同类型的化学事故所应采取的现场急救程序；

注意防护好伤员的眼睛。在为伤员医疗处理过程中，应尽可能的保护好伤病员的眼睛，不要遗漏对眼睛的检查与处置；

处理污染物。要注意对伤病员污染衣物的处理，防止发生继发性损害，特别是对某些毒物中毒的病人做人工呼吸时，要谨防救援人员再次引起中毒，不宜进行口对口的人工呼吸，最好使用苏生器进行人员抢救；

交接手续要完备。对现场急救处理后的伤病员，要做到一人一卡（急救卡），将基本情况、初步诊断、处理结果记录在卡上，并别在伤员，便于识别及下一步诊断。移交伤员时手续要完备。做好登记统计工作。应做好现场急救的统计工作，资料准确、数据齐全，为日后总结经验教训积累资料；

转送伤病员要合理安排车辆。在救护车辆不足的情况下，对危重伤病员要在医务人员的监护下，用安全救护型救护车转送。

6.2.12 小结

（1）环境风险因素

本项目潜在的主要环境风险事故类型为柴油、氢气等在储存、使用或运输过程中泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生环境污染事故。根据环境风险评价等级判定结果，本项目大气环境风险评价等级为三级、地表水环境风险评价为简单分析、地下水环境风险评价为三级。

（2）环境风险事故引起的环境影响

①大气环境风险影响

本项目的大气环境风险影响主要来自于危险化学品泄漏对环境的影响和危险化学品引起火灾爆炸造成的次生/伴生环境影响。在做好强化消防措施、严格规范培训与管理、减少易燃易爆化学品存储等措施后，本项目对附近敏感点及周边大气环境的风险影响是可以接受的。

②地表水环境风险影响

地表水环境风险主要是废水收集管道破裂、阀门损坏等故障或是火灾爆炸发生时的事故废水对周边水环境的影响。由于厂区地面基本硬底化，且在厂区雨水管网排放口设置总闸阀，事故情况下可以及时关闭，故火灾爆炸发生时的事故废水外泄对地表水环境造成污染的几率较低。同时，建设单位在建设足够容积的事故废水池，采取隔

断措施，在厂界准备适量沙包等措施截断水污染物外排途径后，本项目对地表水的环境风险影响是可控的。

③地下水环境风险影响

地下水环境风险影响主要废水收集管道破裂、阀门损坏等故障，或柴油储罐发生泄露事故，或危废仓液态危废泄露，在没有及时发现并采取有效收集措施的情况下，泄漏的物料或废水随地势在厂内漫流，流入附近土壤环境，下渗进入地下水，从而可能对地下水构成污染。在加强道路及企业的路面养护，分区防治，做好防渗防漏措施后，本项目对地下水的环境风险影响较小。

(3) 环境风险防范措施及应急预案

生产企业应积极与小漠镇和深圳市联合做好安全防范工作，建立一套完整的管理规程、作业规章和应急计划，可最大限度地降低环境风险，一旦意外事件发生，也能最大限度地减少环境污染危害和人们生命财产的损失。环境风险主要是人为事件，可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险。

6.2.13 环境风险简单分析内容表

本项目环境风险评价自查表如下表 6.2-29 所示。

表 6.2-29 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	柴油	氢气	废机油	次氯酸钠	氨水	31%盐酸	氢氧化钠	变压器油
		存在总量/t	290.7	0.085	140	0.221	9.6	68	60	430
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数：320					5km 范围内人口数：19822		
			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 ☐		F2 ☐		F3 ☒	
			环境敏感目标分级		S1 ☐		S2 ☒		S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☐		G3 ☒	
			包气带防污性能		D1 ☒		D2 ☐		D3 ☐	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐		1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☒		Q>100 ☐	
		M 值	M1 ☐		M2 ☐		M3 ☐		M4 ☒	
		P 值	P1 ☐		P2 ☐		P3 ☐		P4 ☒	
环境敏感程度		大气	E1 ☐		E2 ☒			E3 ☐		
		地表水	E1 ☐		E2 ☐			E3 ☒		
		地下水	E1 ☐		E2 ☒			E3 ☐		
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐		III ☐			II ☒		I ☒
评价等级		一级 ☐		二级 ☐			三级 ☒		简单分析 ☒	

风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒		地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		预测结果	/			
			/			
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间/ h				
	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				
重点风险防范措施		详见正文“6.2.10 环境风险防范措施章节”				
评价结论与建议		在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案, 加强风险管理的条件下, 项目的环境风险是可以接受的。				
注: “ ☐ ”为勾选项, “ ”为填写项。						

7. 碳排放影响分析

根据 2021 年 7 月 21 日生态环境部办公厅发布《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）要求，火电作为试点重点行业之一，在吉林、浙江和重庆市开展试点。2021 年浙江省生态环境厅发布了《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函[2021]179 号）。

虽然火电试点行业不含广东省，但是根据 2022 年 7 月生态环境部发布的《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（征求意见稿）》，要求按照国家和地方相关试点要求、技术指南文件等，开展建设项目温室气体排放环境影响评价。故本次参照《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）》、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函[2021]179 号）、《重庆市建设项目环境影响评价技术指南 碳排放评价（试行）》等相关文件核算碳排放，开展碳评价。

7.1 与碳排放相关政策符合性分析

本评价在前述本项目与相关政策及规划相符性分析章节已分析本项目与“双碳”相关意见及“两高”项目管控要求的相符性分析。

根据前述章节分析结果，本项目与“双碳”相关意见《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》、《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）、《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》、《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》等意见与规划相符。

根据前述章节分析结果，本项目与“两高”项目管控政策《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）、《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》等知道意见和方案相符。

7.2 碳排放分析

7.2.1 碳排放影响因素分析

7.2.1.1 核算边界

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（2021 年修订版）（征求意见稿），发电企业碳排放核算边界为发电设施，主要包括燃烧系统、汽水系统、电气系统、控制系统和脱硫脱硝等装置的集合，不包括厂区内辅助生产系统以及附属

生产系统。具体如图 7.2-1 所示。

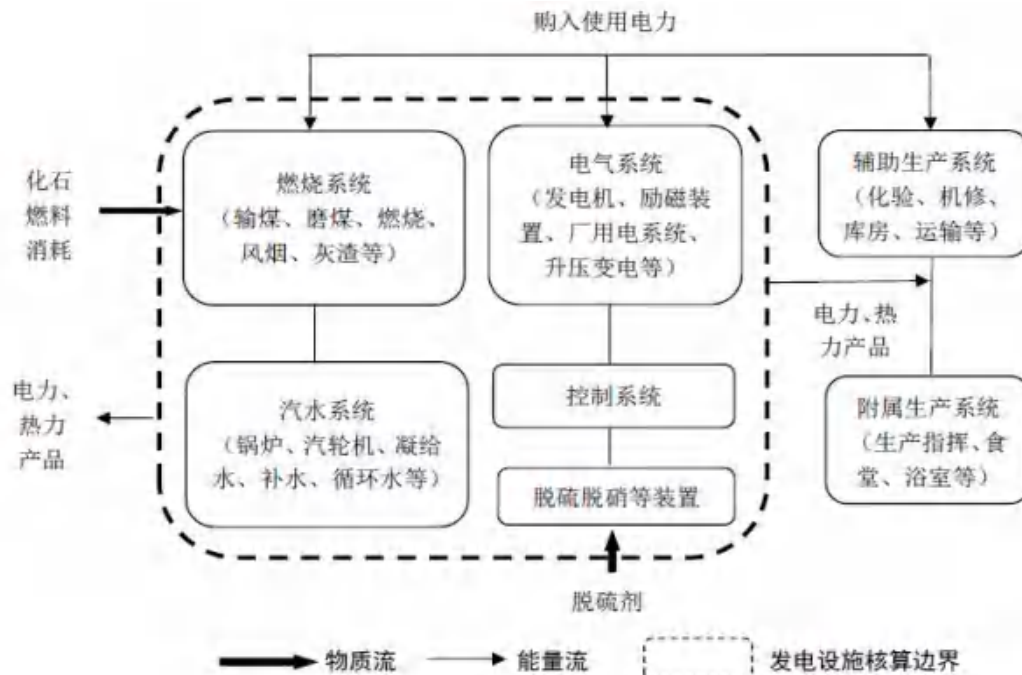


图 7.2-1 发电企业碳排放核算边界示意图

7.2.1.2 排放源

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》（2021 年修订版）（征求意见稿），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二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放。

a) 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放：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二氧化碳排放，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、垃圾焚烧发电机组等产生的二氧化碳排放，仅统计燃料中化石燃料的二氧化碳排放。

b) 购入使用电力产生的二氧化碳排放。

本次核算内容包括现有工程、扩建工程、扩建后全厂碳排放量。

7.2.2 二氧化碳源强核算

7.2.2.1 化石燃料燃烧排放量核算要求

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二氧化碳排放量的加和，采用公式①计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad ①$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ ——化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_i——第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EF_i——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（tCO₂/GJ）；

i——化石燃料类型代号。

化石燃料活动数据是统计期内燃料的消耗量与其低位发热量的乘积，采用公式②计算。

$$AD_i = FC_i \times NCV_i \quad (2)$$

式中：AD_i——第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

FC_i——第 i 种化石燃料的净消耗量；对固体和液体化石燃料，单位为吨（t）；对气体化石燃料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）

NCV_i——第 i 种化石燃料的平均低位发热量；对固体和液体化石燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体化石燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）；

燃煤的年度平均收到基低位发热量由月度平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是燃煤月消耗量。其中，入炉煤月度平均收到基低位发热量由每日平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是每日入炉煤消耗量。入厂煤月度平均收到基低位发热量由每批次平均收到基低位发热量加权平均计算得到，其权重是该月每批次入厂煤量。

化石燃料的二氧化碳排放因子按公式③计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (3)$$

式中：EF_i——第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；

CC_i——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）。

OF_i——第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

其中，燃煤的单位热值含碳量采用公式④计算：

$$CC_{\text{煤}} = \frac{Car}{NCvar} \quad (4)$$

式中：CC_煤——燃煤的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ）；

NCvar——燃煤的收到基低位发热量，单位为吉焦/吨（GJ/t）；

Car——燃煤的收到基元素碳含量，以 tC/t 表示。

其中，燃煤的收到基元素碳含量可采用公式⑤换算：

$$Car = Cad \times \frac{100 - Mar}{100 - Mad} \text{ 或 } Car = Cd \times \frac{100 - Mar}{100} \quad (5)$$

式中：Car——收到基元素碳含量，以 tC/t 表示；

Cad——空干基元素碳含量，以 tC/t 表示；

Cd—干燥基元素碳含量，以 tC/t 表示；

Mar—收到基水分，以%表示；全水数据可采用企业每天测量的全水月度加权平均值；

Mad——空干基水分，以%表示；内水数据可采用缩分样检测数据，如没有则可采用企业每日测量的内水月度加权平均值，或采用 0。

燃煤的年度单位热值含碳量通过每月的单位热值含碳量加权平均计算得出，其权重为燃煤月活动数据（热量）。

燃煤的元素碳含量通过每月或每日含碳量加权平均计算得出，其权重为燃煤每月或每日消耗量。

7.2.2.2 净购入电力核算排放要求

对于购入使用电力产生的二氧化碳排放，用购入使用电量乘以电网排放因子得出，采用公式⑥计算。

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}} \quad \text{⑥}$$

式中：E_电——购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_电——购入使用电量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF_电——电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

7.2.2.3 碳排放核算

（1）扩建工程碳排放核算

①化石燃料燃烧 CO₂ 排放核算

本次扩建工程均以煤作为燃料，煤燃烧直接掺烧的二氧化碳排放量核算见表 7.2-1。

表 7.2-1 直接燃料煤产生的二氧化碳排放量核算结果一览表

项目	单位	煤种	本次扩建工程
煤耗量	10 ⁴ t/年	设计煤种	207.06
		校核煤种 1	238.7
		校核煤种 2	245.52
收到基元素碳含量	tC/t	设计煤种	0.5051
		校核煤种 1	0.4774
		校核煤种 2	0.4647
碳氧化率	%	设计煤种	0.99
		校核煤种 1	0.99
		校核煤种 2	0.99
低位发热量	KJ/kg	设计煤种	19440
		校核煤种 1	18030
		校核煤种 2	17330

煤燃烧碳排放量	tCO ₂	设计煤种	3796472.02
		校核煤种 1	4136580.29
		校核煤种 2	4141581.13

②购入电力的 CO₂ 排放量核算

根据本项目工程分析可知，本项目无购入电力，本次不核算该部分内容。

③碳排放量汇总

根据上述计算结果汇总，本次扩建工程燃用设计煤种时二氧化碳排放量为 4404538.91t。

(2) 现有 1、2#机组碳排放量

根据华润电力海丰电厂 2019~2021 年连续 3 年的企业二氧化碳排放信息报告进行统计。现有工程 1、2#机组 2×1000MW 燃煤机组碳排放情况如下表 7.2-2 所示。

表 7.2-2 现有工程二氧化碳排放量情况一览表一览表

机组编号	2019 年碳排放量 (tCO ₂)	2020 年碳排放量 (tCO ₂)	2021 年碳排放量 (tCO ₂)	年平均碳排放量 (tCO ₂)
1#机组	/	3673999.28	4313607	/
2#机组	/	3912410.5	4370058	/
全厂合计	8376860	7586409.78	8683665	8215644.93

(2) 拟建 3#机组碳排放量

根据《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》可知，拟建 3#机组的碳排放量为 4177781.52tCO₂。

(3) 全厂碳排放量

考虑扩建工程设计煤种碳排放量，扩建工程建成后全厂碳排放量为 16189898.5tCO₂。

7.2.3 碳排放评价

7.2.3.1 产能置换和区域削减项目二氧化碳排放变化量核算

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 1×1000MW 超超临界燃煤机组，煤炭消费不属于煤炭减量替代之列。

7.2.3.2 碳排放绩效核算

从化石燃料燃烧排放方面，计算建设项目实施后的碳排放总量 E_总。改扩建项目还应单独核算现有项目的碳排放总量和扩建后碳排放总量以及最终排放量。

本次根据建设单位提供的工程资料，计算了建设项目实施前后碳排放绩效，如表

7.2-3 所示。

表 7.2-3 碳排放绩效核算表

序号	排放口编号	排放形式	二氧化碳排放浓度 (mg/m ³)	碳排放量 (t/a)	年发电量 (万 kW·h)	碳排放绩效 (t/t 标煤)	供电碳排放强度 (t/MWh)	碳排放绩效 (t/万元工业产值)	碳排放绩效 (t/万元工业增加值)
1	现有 1、2# 机组	有组织	224552	8215645	1100000	2.60	0.75	16.43	64.07
2	拟建 3# 机组	有组织	260867	4177782	550000	2.98	0.76	16.71	43.76
3	本次扩建 4# 机组	有组织	246004	3796472	520000	2.86	0.72	16.12	48.00
扩建后全厂				16189899	2170000	2.75	0.75	16.47	53.47

根据碳排放核算绩效核算，现有 1、2# 机组单位产品碳排放量为 0.75t/MW·h，拟建 3# 机组为 0.76t/MW·h，本次扩建 4# 机组为 0.72t/MW·h。

7.2.3.3 碳排放绩效评价

本期工程供电碳排放强度为 0.72tCO₂/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 7.2-4。

表 7.2-4 本期工程碳排放绩效与行业横向对比一览表

序号	项目	供电碳排放强度 (t/MWh)	碳排放绩效 (t/万元工业产值)	碳排放绩效 (t/万元工业增加值)
1	茂名博贺电厂 3、4 号 2×1000MW 机组工程	0.77	17	44.52
2	惠来电厂 5、6 号机组扩建工程 (2×1000MW)	0.791	17.46	43.93
3	华夏阳西电厂 7、8 号机组 (2×1240MW) 工程	0.81	17.92	45.67
4	广西投资集团北海电厂二期 (2×660MW) 扩建工程	0.82	27.93	74.41
5	国能清远电厂二期 2×1000MW 扩建工程	0.77503	19.6464	56.6134
		0.77508	19.6472	56.6166
6	本期工程	0.72	16.12	48.00

7.3 二氧化碳减排措施及其可行性论证

(1) 碳减排措施可行性论证

目前全世界每年向大气中排放的二氧化碳总量达到近 400 亿吨，火力发电厂仍是

排放二氧化碳的最大行业。习近平总书记提出“3060”双碳目标后，火力发电厂降低 CO₂ 排放的责任重大。降低 CO₂ 的排放，主要从控制 CO₂ 产生和 CO₂ 回收处理两方面入手。对于燃煤火电机组，目前最可行、经济、可靠的 CO₂ 减排的途径主是提高机组效率降低煤耗，从而降低 CO₂ 的排放。

①燃煤选择

本项目拟采用晋北烟煤做设计煤种，晋北烟煤和印尼煤的不同配比的混煤为校核煤种，采用海运或铁海联运的运输方式，能源资源利用合理。

②机组选择

本项目拟建设 1×1000MW 高效超超临界燃煤机组，设计供电标准煤耗率为 255.12g/kWh，符合国家发展和改革委员会、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）及煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）中“原则上采用超超临界、且供电煤耗低于 270 克标准煤/千瓦时的机组”的要求。

③节水措施

项目设计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，根据各用水点对水质的要求，将用水水质要求高的用水系统的排水作为对水质要求低的用水系统的给水；将废污水资源化，废污水经废污水处理系统处理后全部回用，减少新鲜水耗量。

（2）碳减排措施

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》（环办环评函[2021]346 号）、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函[2021]179 号）相关要求，减排措施应从能源利用、原料使用、工艺优化、节能降碳技术、运输方式等方面提出碳减排措施。在环境影响报告书中明确碳排放主要工序的生产工艺、生产设施规模、资源能源消耗及综合利用情况、能效标准、节能降耗技术、减污降碳协同技术、清洁运输方式等内容，提出能源消费替代要求、碳排放量削减方案。

本工程碳排放源主要包括燃料燃烧排放，根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果影响最大的为燃料的燃烧排放。针对上述要求，提出以下减排措施：

- ①采用先进工艺。本次建设 4#机组采用先进的超超临界燃煤机组，采用先进的、效果高的大机组替代现有机组，工艺具有先进性，保证了低能耗和二氧化碳排放量。
- ②稳定煤质参数，提高锅炉效率和蒸汽参数，降低燃煤发电二氧化碳排放强度。
- ③营造绿色节约低碳的办公环境。
- ④加强设备的检修和保养，使设备处于良好状态，节约能源。
- ⑤适时开展碳捕集等相关研究和应用。

7.4 二氧化碳排放组织管理

(1) 按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006) 的相关规定, 严格配备电流互感器、电能表, 配备率和准确度等级都根据国标的要求配备。建立建全用电三级计量网络, 同时做好计量器具的维护保养, 保证正常的运行计量, 以便及早发现能源消耗的异常情况, 及时的处理故障问题、保障生产, 并对比能耗、控制产品的能源成本。

(2) 企业应根据自身的生产工艺以及《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求, 确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析, 关键特性至少应包括但不限于: 排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析, 应开展以下工作: a) 规范碳排放数据的整理和分析; b) 对数据来源进行分类整理; c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理; d) 对数据进行处理并进行统计分析; e) 形成数据分析报告并存档。

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。按照相关主管部门规定, 开展核查工作。

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。

(3) 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。

7.5 二氧化碳排放监测计划

企业应按照“排放核算方法”部分对获取活动水平及排放因子数据的规定制定监

测计划，并按制定的计划开展相关参数的监测工作。

7.6 区域碳平衡及碳削减

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），污染物包括二氧化碳应严格落实区域削减措施要求，规范削减措施来源。由于暂未获取广东省分解到深圳市“十四五”碳排放强度下降目标值以及深圳市“十四五”末考核年碳排放强度数据，本次扩建工程碳排放总量来源从广东省落实到深圳市的区域碳排放总量中调配，待确定本工程碳排放区域削减源后，将严格落实区域削减工程。

7.7 碳排放环境影响评价结论

本工程碳排放政策符合相关国家和地方碳排放政策要求，并从机组规模、机组选型、公用辅助装置等方面多采用节能设备和节能设施的措施进行节能减碳。本工程环评阶段，扩建机组运行过程中二氧化碳排放量为 3796472.02 吨/年，单位产品碳排放量为 0.72t/MW·h。

本项目供电标准煤耗 255.12g/kWh，符合国家发展改革委、国家能源局《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）中“按特定要求新建的煤电机组，除特定需求外，原则上采用超超临界、且供电煤耗低于 270 克标准煤/千瓦时的机组”的要求；符合《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》中“新上‘两高’项目能效水平要达到国内先进水平”的要求。

8. 环境保护措施及其可行性分析

8.1 废气污染防治措施及经济技术可行性分析

本项目产生的有组织废气主要为燃煤发电机组燃煤粉产生的废气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物。锅炉采用低氮燃烧器和选择性催化还原法（SCR）脱硝（脱硝剂采用尿素），锅炉配置高效除尘器除尘，采用石灰石-石膏湿法脱硫设施脱硫。锅炉燃煤产生的烟气经 SCR 脱硝装置脱硝后，进入高效除尘器除尘，再进入脱硫设施脱硫，最后通过 240 米高烟囱排入大气。

8.1.1 NO_x 污染防治措施及其技术可行性分析

（1）烟气脱硝技术选择

烟气脱硝技术经过近三十年的发展，使用比较多的方法是选择性催化还原（SCR）和非选择性催化还原（SNCR）。SNCR 的主要优点是技术含量低和运行费用低；缺点是对温度依赖性强，脱硝率只有 30%~50%。因此工程中应用最多的是 SCR。SCR 装置流行的主要原因是运行可靠，脱硝率可达到 80%以上，高于 SNCR 法。SCR 方法成为目前国内外电厂脱硝成熟的主流技术，因此，本项目脱硝技术推荐采用选择性催化还原脱硝工艺（SCR），脱硝效率按 82.5%考虑。

本项目锅炉采用低氮燃烧技术，以控制 NO_x 的产生量和排放量，严格控制锅炉出口 NO_x 浓度≤200mg/Nm³。在锅炉尾部的省煤器和空气预热器之间安装烟气脱硝装置（SCR），效率按 82.5%考虑，出口 NO_x 浓度为 35mg/Nm³，可满足现行的国家标准及超低排放标准限值的要求。

收集了近期多个工程的锅炉 NO_x 排放性能保证值均等于或优于 200mg/Nm³，例如：广东陆丰甲湖湾电厂新建工程(2×1000MW)为 150mg/Nm³，广东大唐国际雷州电厂“上大压小”2×1000MW 新建工程为 140mg/Nm³，广东河源电厂二期 2×1000MW 燃煤机组工程为 180mg/Nm³，故本工程综合考虑脱硝系统的设计裕量，暂定锅炉出口烟气中 NO_x 浓度为 200mg/Nm³。

（2）低氮燃烧控制

本项目采用超超临界变压运行直流锅炉，锅炉采用低氮燃烧技术，NO_x 排放较低。低氮燃烧技术是通过调整锅炉燃烧配风，实现分级燃烧，减少燃烧高温区域的空气量，以降低燃料型 NO_x 的生成，在不采用 SCR 脱硝的情况下，锅炉估算的 NO_x 的排放浓度不高于 200mg/Nm³。

（3）SCR 脱硝装置

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。SCR 反应器位

于锅炉省煤器出口烟气管线的下游，氨气与烟气均匀混合后进入反应器入口，在反应器内在催化剂的作用下氨气与烟气中 NO_x 发生反应从而去除烟气中的 NO_x 。脱硝后的烟气经空气预热器进入静电除尘器和 FGD 系统，通过烟囱排入大气。

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。

①SCR 触媒（催化剂）

在 SCR 反应器里催化剂分层布置，一般为 2~3 层。当催化剂活性降低后，依次逐层更换催化剂。催化剂结构一般有蜂窝型、平板型和波纹板型三种。蜂巢型催化剂有较大的比表面积，但防积尘和堵塞性能较差，阻力损失大。板式催化剂比蜂窝型催化剂具有更好的防积尘和堵塞性能，但受到机械或热应力作用时，活性层容易脱落。且活性材料容易受到磨损，骨架材料必须有耐酸性，以防达到露点温度时 SO_2 带来的危害。

本项目推荐采用蜂巢型催化剂，采用两层催化剂并预留一层作为备用的方案。

②氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将两者充分混合，再将此混合物导入氨气分配总管内。氨/空气喷雾系统含阀门站、喷雾格栅和喷嘴等。手动节流阀的设定是靠从烟气风管取样所获得的 NH_3/NO_x 的摩尔比来调整。氨喷雾管位于触媒上游烟气风管内。氨喷雾管里含有喷雾管和雾化喷嘴。氨/空气混合物喷射 NO_x 浓度分布靠雾化喷嘴来调整。

③SCR 控制系统

烟气脱硝系统的控制在本机组的 DCS 系统上实现。下列任何一种情况发生，均会使氨气关断阀动作：

- a) 进口烟气温度低；
- b) 进口烟气温度高；
- c) 氨气对空气稀释比高。

由上可见，若锅炉处在低负荷或在启动的时候，烟气温度不能达到 SCR 所需的最低温度，将自动停止喷氨，整个反应不再进行，烟气经过 SCR 反应器，将其视为烟道的一部分，所以本项目采用宽负荷脱硝技术。

（4）尿素储存及供应系统

本项目采用尿素水解法制备脱硝还原剂，锅炉的脱硝装置设置一个干尿素储存（暂按机组 7 天考虑）、卸载及尿素溶液制备、储存及输送系统。尿素水解系统按照按照机组设置两台尿素水解器，一运一备，单台尿素水解器容量满足机组 BMCR 工况下氨气耗量。

干尿素通过电动小车将尿素进入尿素溶解箱，配置成约 50%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存罐，经过尿素溶液输送泵送至水解反应器

模块。水解反应器模块中产生出来的含氨气流在氨气空气混合器内被锅炉热一次风稀释。产生浓度小于 5% 的氨气进入氨气—烟气涡流混合系统，并由氨喷射系统喷入脱硝系统。

尿素水解法制氨系统包括电动小车、尿素溶解罐、尿素溶液溶解泵、尿素溶液储存罐、尿素溶液输送泵、尿素水解制氨反应器模块、控制系统、冲洗清扫系统、电伴热系统、氨气计量调节系统、废水收集排放系统、蒸汽疏水回收系统等

(5) 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。

(6) 脱硝系统布置

① SCR 装置布置

SCR 系统布置于锅炉尾部，其构架与锅炉构架联成一体，SCR 的钢结构考虑和锅炉的钢架做成联合构架。

锅炉空预器拉出布置于 SCR 反应器下部，反应器布置于锅炉房后部空预器上方。

吹灰器平台布置于反应器的两侧，利用锅炉宽度方向副跨的柱和梁设置操作检修平台。

② 尿素制氨区布置

氨供应系统主要包括尿素溶解区域和水解区。其布置主要从安全、工艺流程顺畅等几个角度并结合设计的场地规划进行综合考虑。尿素水解制氨区布置符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160—2008）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等国家规范、规程、规划要求。

(7) SCR 脱硝技术可行性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），在 SCR 法脱硝技术中，采用增加运行催化剂层数或有效层高来增加催化剂用量，脱硝效率可达 90% 以上。项目脱硝反应器内催化剂按“2+1”层布置，运行初期装 2 层，并预留 1 层位置，当前面 2 层效率降低后，启动预留层，以保证脱硝系统效率不低于 82.5%。同时，结合实际工况进行流场模拟设计，对喷氨格栅或涡流混合器进行优化，运行时采用自动控制系统实现全截面多点测量与喷氨反馈及优化，确保 SCR 系统温度场、浓度场、速度场满足反应要求，实现系统稳定运行。

综上所述，本期工程采用 SCR 脱硝工艺，催化剂层按“2+1”层布置，在采取高效喷氨混合和流程优化的增效技术后，脱硝系统效率不低于 82.5%是可行的。此外，对照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中废气达标可行技术可知，采用高效低氮燃烧器+SCR，属于达标可行技术。

8.1.2 烟尘污染防治措施及其技术可行性分析

(1) 除尘方式

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）可知，燃煤电厂烟气除尘主要采用电除尘、电袋复合除尘和袋式除尘技术。为减少烟尘的排放，本项目锅炉配置 2 台高效除尘器（干式低低温静电除尘器），低低温静电除尘器除尘效率为 99.95%，再通过石灰石—石膏湿法烟气脱硫吸收塔的洗涤，还可取得 60%的除尘效果，工程二级除尘的综合除尘效率达 99.98%以上。

扩建工程与现有 1、2#机组工程对比，除尘措施取消了湿法电除尘。主要原因为：①湿式除尘器排出的含尘污水增加了工业废水站的水处理负荷；②湿式除尘器过滤效率不高，设备较易被腐蚀；③湿电除尘的价格较高，维护相对困难，性价比较低。本次扩建机组取消湿电除尘后，除尘措施为“低低温静电除尘器+湿法脱硫吸收塔”的复合处理方法，综合除尘效率 99.98%，根据扩建机组源强核算，扩建工程烟尘排放浓度可控制在 $7\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求。

(2) 干式低低温静电除尘器除尘技术可行性分析

1) 技术原理

①电除尘技术是在高压电场内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上，通过振打、水膜清除等使其从电极表面脱落，实现除尘的全过程。依据电极表面灰的清除是否用水，分为干式电除尘和湿式电除尘。干式电除尘常被称作电除尘，湿式电除尘常被称作湿电。

②为电除尘器供电的电源主要有高频电源、三相电源、恒流电源、脉冲电源和工频电源等。

2) 技术特点及适用性

①技术特点

电除尘技术具有除尘效率高、适用范围广、运行费用较低、使用维护方便、无二次污染等优点，但其除尘效率受煤、灰成分等影响较大，且占地面积较大。

②技术适用性

电除尘技术适用于工况比电阻在 $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内的烟尘去除，可在范围很宽的温度、压力和烟尘浓度条件下运行。

③影响性能的主要因素

影响电除尘器性能的主要因素有工况条件、电除尘器的技术状况和运行条件。

④存在的主要问题

常规电除尘技术存在高比电阻粉尘引起的反电晕、振打引起的二次扬尘及微细烟尘荷电不充分等导致除尘效率下降的问题。

3) 技术应用

①低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态 SO_3 将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气中大部分 SO_3 ；在达到相同除尘效率前提下，与常规干式电除尘器相比，低低温电除尘器的电场数量可减少，流通面积可减小，运行功耗降低，节能效果明显。但烟尘比电阻降低会削弱捕集到阳极板上烟尘的静电黏附力，从而导致二次扬尘有所增加。

②低低温电除尘器适用于灰硫比大于 100 的烟气条件，灰硫比是指低温省煤器（烟气冷却器）入口烟气中烟尘质量浓度与 SO_3 质量浓度之比。

华润电厂 1、2#机组除尘同样采用干式低低温静电除尘器，根据《华润海丰电厂“上大压小”新建工程竣工环境保护验收监测报告》（粤环境监测 KB 字（2014）第 59 号）可知，1#机组验收干式低低温静电除尘器除尘效率为 99.96~99.97%，平均除尘效率为 99.96%，2#机组验收干式低低温静电除尘器除尘效率为 99.91~99.98%，平均除尘效率为 99.95%。因此，本项目低低温静电除尘器除尘效率达到 99.95% 在技术上是可行的。

（3）石灰石—石膏湿法烟气脱硫吸收塔除尘可行性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)，在脱硫塔底部浆液池及其上部的喷淋层之间以及各喷淋层之间加装湍流类、托盘类、鼓泡类等气液强化传质装置，形成稳定的持液层，提高烟气穿越持液层时气液固三相传质效率；通过调整喷淋密度及雾化效果，改善气液分析。这些 SO_2 脱除增效手段还有协同捕集烟气中颗粒物的辅助功能，再配合脱硫塔内、外加装的高效除雾器或高效除尘除雾器，复合塔系统的颗粒物协同脱除效率可达 70% 以上。本项目脱硫装置采用逆流式喷淋吸收塔，吸收塔为圆柱体，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+塔内增效装置，布置有五层喷淋层。烟气在吸收塔中经过塔顶的三级除雾器后排出。脱硫系统 70% 的除尘效率在技术上是可行的

综上所述，并对照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中废气达标可行

技术可知，本项目除尘方案“烟气换热器吸热段+干式低低温静电除尘器（高频电源）+脱硫协同除尘+烟气换热器放热段”属于达标可行技术，综合除尘效率为 99.98%在技术上是可行的。

8.1.3 SO₂污染防治措施及其技术可行性分析

（1）烟气脱硫工艺选择

烟气脱硫是目前世界上控制 SO₂ 污染所采用的主要手段，燃煤电厂烟气脱硫采用的脱硫工艺多种多样,主要有石灰石—石膏法、海水法、烟气循环流化床法、氨法等。

对于本项目而言，选择脱硫工艺的原则是：

- a) 二氧化硫排放浓度和排放量必须满足国家和当地政府的环保要求；
- b) 脱硫工艺要做到技术成熟、设备运行可靠；
- c) 投资省，运行费用低；
- d) 吸收剂要有稳定可靠的来源；

根据上述因素，结合电厂的实际情况，认为石灰石—石膏湿法脱硫工艺和海水法脱硫工艺具有脱硫效率高，工艺成熟、运行可靠，其吸收剂（石灰石或海水）资源丰富等特点。以上两种工艺在世界经过长期的研究与应用，技术成熟、脱硫效率高，都可以达到 90%以上。

1) 石灰石—石膏湿法烟气脱硫

石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺原理是采用石灰石粉制成浆液作为脱硫吸收剂，与进入吸收塔的烟气接触混合，烟气中的二氧化硫与浆液中的碳酸钙以及鼓入的强制氧化空气进行化学反应，最后生成石膏，从而达到脱除二氧化硫的目的。脱硫后的烟气依次经过除雾器除去雾滴后经烟囱排放。此法脱硫效率高，适用于任何煤种的烟气脱硫。脱硫渣石膏可以综合利用。

石灰石—石膏湿法脱硫适用范围广，不受燃煤含硫量与机组容量的限制，影响脱硫效率的因素少，脱硫效率高，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%，还可部分去除烟气中的 SO₃、颗粒物等。

脱硫吸收剂采用价廉的石灰石，且利用率高，钙硫比低（一般不超过 1.03）。脱硫副产品为二水石膏，可作为水泥缓凝剂，亦可用于生产纸面石膏板、粉刷石膏、石膏砌块等，可综合利用。

石灰石—石膏湿法脱硫是目前世界上技术最为成熟、应用最多的脱硫工艺，在国内大部分的火电厂如：广东惠来电厂、杭州半山电厂、广东平海电厂、台山电厂均采用石灰石—石膏湿法脱硫系统。近年来湿法脱硫技术有较大的改进，国产化程度也在

加大,且占地面积小,造价有较大降低。

石灰石—石膏湿法脱硫工艺的缺点是系统较复杂,脱硫工艺系统除脱硫塔本体及烟气系统外还包括:石灰石储存、制浆、石膏回收、排放、废水处理等辅助系统,运行维护工作量大;湿法脱硫系统要消耗石灰石和淡水资源;

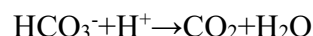
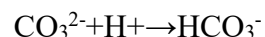
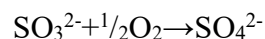
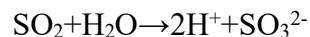
目前在实际运行中综合利用脱硫副产品,如不能综合利用,就要在灰场堆放占用土地,易产生扬尘造成二次污染。

2) 海水法脱硫工艺

海水烟气脱硫工艺是利用海水的天然碱性吸收烟气中的 SO_2 的一种脱硫技术。海水脱硫工艺不需采购脱硫剂、无废水废渣排放、系统简单、运行可靠、投资较低、淡水耗量极少、运行维护费用较低、脱硫效率高,根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017),海水脱硫效率为 95%~99%,对于入口 SO_2 浓度小于 $2000\text{mg}/\text{m}^3$ 的烟气可实现超低排放。

该工艺的主要原理是:送入吸收塔的海水进入吸收塔的烟气接触混合,烟气中的二氧化硫 (SO_2) 与海水中的碱性吸收剂成分发生化学反应,生成亚硫酸根离子 SO_3^{2-} 和氢离子 H^+ ,海水 pH 值下降成为酸性海水;脱硫后的烟气依次经过除雾器除去雾滴后,经烟囱排入大气。吸收塔排出的酸性海水排入海水处理厂的曝气池,与未参与脱硫反应的大量海水混合,并鼓入大量的空气,使不稳定的亚硫酸根离子 SO_3^{2-} 与空气中的氧气 O_2 反应生成稳定的硫酸根离子 SO_4^{2-} ,随海水排入大海,从而达到脱硫的目的。在曝气池中鼓入的大量空气还加速了二氧化碳 CO_2 的生成释出,并使海水的 PH 值和溶解氧量恢复到允许排放的正常水平。

该工艺的化学反应原理如下:



该工艺一套完整的系统通常包括:海水供应系统, SO_2 吸收系统,烟气系统及海水水质恢复系统等。

海水脱硫工艺的缺点是影响脱硫效率的因素较多,除煤的含硫量以外有海水盐度、循环水量、水温等海水脱硫工艺中设有海水水质恢复系统,需要鼓风曝气,曝气池占地面积较大。且海水脱硫排水对周边海域海水温度、pH 值、盐度、重金属等可能存在潜在影响。

3) 综合比较

对以上两种脱硫工艺进行综合比较,比较结果列于表 8.1-1 中。

表 8.1-1 脱硫工艺方案条件比较

项目	石灰石-石膏湿法	海水法

技术成熟程度	成熟	成熟
适用煤种	不受含硫量限制	低硫煤
应用单机规模	没有限制	大中机组
能达到的脱硫率	95%以上	90%
吸收剂种类	石灰石	海水
吸收剂来源	需从外地运来	海水
副产物种类	石膏	无
副产物出路	用作建材原材料	不需处理

石灰石—石膏湿法脱硫工艺和海水脱硫工艺各具特点，各有优缺点。石灰石—石膏湿法脱硫是目前世界上技术最为成熟、应用最多的脱硫工艺，特别在美国、德国和日本应用该工艺的机组容量约占电站脱硫装机总容量的 90%，在国内和广东省内大部分的火电厂如：潮州电厂 1~4 号机组、珠江电厂、广东平海电厂、广东惠来电厂、广东瑞明电厂和广东台山电厂均采用该脱硫工艺，近年来湿法脱硫技术有较大的改进，国产化程度也在加大，且占地面积小，造价有较大降低；海水法脱硫工艺较简单，投资较低，且无固体废物排放，本项目为海边电厂，以海水作为电厂循环冷却水，具备海水脱硫的初步条件。从技术先进性和运行可靠性来看均可作为本项目烟气脱硫方案。

从外部环境的影响来看，石灰石—石膏脱硫的基本原理是 SO_2 和石灰石反应，生成对环境没有危害的石膏，将硫从对环境造成污染的形态转化为对环境无害的形态，达到保护环境的目的。湿法脱硫有少量废水产生，经过处理后可以回收利用，副产品石膏经过深加工后可以综合利用。而海水脱硫对海洋环境的影响受到人们的关心，主要有排放海水对海洋 PH 值的影响、海水脱硫排水中有微量的未氧化的 SO_3^{2-} 使其 COD 略有增加、海水脱硫因热排水温升对环境温度的影响、另一个被人们普遍重视的污染是微量重金属对海洋的影响，海水脱硫后飞灰中微量重金属元素溶入海水引起纳污海域的重金属浓度增加。因此在此阶段本项目推荐采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺。

（2）石灰石—石膏湿法脱硫（FGD）工艺系统及设备

1）烟气系统

脱硫系统不设增压风机，设置 MGGH，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，经过 MGGH 烟气降温段，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、清洁烟气烟道组成。

2） SO_2 吸收系统

SO_2 吸收系统是烟气脱硫系统的核心，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 SO_2 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 CaCO_3 发生反应，反应

生成的亚硫酸钙在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏，再由石膏浆液排出泵送入石膏脱水系统。脱硫后的烟气在吸收塔中经过塔顶的三级除雾器，除去脱硫后烟气带出的细小液滴，使烟气在含液滴量低于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ （干态）下排出。

本项目脱硫装置按一炉一塔设计，采用逆流式喷淋吸收塔。吸收塔为圆柱体，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+塔内增效装置，布置有五层喷淋层。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。

3) 浆液制备系统

本项目 $1\times 1000\text{MW}$ 机组一套脱硫装置设一套公用的吸收剂制备系统。采用外购石灰石粉制浆方案。本系统包括石灰石粉贮存系统和石灰石浆液制备系统：石灰石粉贮存系统主要由石灰石粉仓、螺旋称重给料机、流化风系统、布袋除尘器等组成；石灰石浆液制备系统主要由石灰石浆液箱、石灰石浆液箱搅拌器、石灰石浆液泵组成。

石灰石粉由密封罐车将石灰石粉运至本期工程脱硫岛附近，以气力输送方式卸入石灰石粉仓贮存，在粉仓内的石灰石粉经粉仓底部的卸料阀、石灰石粉称重给料机均匀地送入石灰石浆液罐内，同时按一定比例加水并搅拌制成一定浓度的吸收浆液（含固浓度为 30% （wt）），浆液经石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔内。本项目设 2 个石灰石粉仓、1 个石灰石浆液箱。

4) 石膏脱水系统

本项目设一套石膏脱水系统，包括 2 套石膏旋流系统、两台真空皮带脱水机和配套的真空泵、滤液分离系统、滤布冲洗水箱和冲洗水泵、滤饼冲洗水箱和冲洗水泵、石膏布料皮带、一套废水旋流系统等。

每台真空皮带脱水机的出力分别按二台锅炉 BMCR 工况运行时 FGD 装置石膏总产量的 100% 设计，并配置水环式真空泵。如遇脱水皮带故障时，可直接将石膏浆液排入事故浆液罐。

脱硫装置设置一个石膏仓库，其总储存能力将按存放两台锅炉 BMCR 工况运行一周的石膏量设计。脱硫石膏通过装载车外运综合利用。

5) 排放系统

设置一个事故浆液罐，用于储存在吸收塔检修、停运或真空皮带脱水系统故障情况下排放的浆液。事故浆液罐配有 3 台搅拌器，以防浆液发生沉淀。并设置两台事故浆液返回泵，一用一备，在吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液罐的浆液送回吸收塔。

在吸收塔区域、制浆脱水区域等处分别设置排水坑，每个排水坑将分别设置相应的搅拌器和排水泵等设施。

6) 供水系统

本项目一台机组脱硫装置工艺水耗量暂按 $1 \times 80 \text{t/h}$ 考虑，在脱硫岛内设置一个工艺水箱，为脱硫工艺系统提供工艺用水，容量按设计工况下 2 小时的工艺水耗量考虑。

供水系统设置两台工艺水泵（一用一备）以及两台除雾器冲洗水泵（一用一备）。工艺水经工艺水泵以及除雾器冲洗水泵输送至各工艺水用户。

7) 压缩空气系统

湿法脱硫系统中检修及仪表阀所需的压缩空气由电厂主体工程压缩空气系统供给，本项目不需设置独立的压缩空气系统，但在脱硫岛区域设置仪用压缩空气储罐。

8) 废水处理系统

脱硫废水处理系统主要是烟气脱硫后产生的工业废水。脱硫废水处理系统与工业废水处理系统集中布置。

(3) 石灰石—石膏湿法脱硫工艺技术可行性分析

本项目设石灰石—石膏湿法脱硫一套，设置 MGGH，不设烟气旁路及增压风机，石灰石—石膏湿法脱硫属于《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中的可行技术。

华润电厂一期工程脱硫塔同样采用石灰石—石膏湿法脱硫系统，根据《华润海丰电厂“上大压小”新建工程竣工环境保护验收监测报告》（粤环境监测 KB 字（2014）第 59 号）可知，1#机组验收脱硫效率为 99.3~99.7%，2#机组验收脱硫效率为 99.4~99.5%。因此，本工程设计脱硫效率 98.8%是可行的。

本工程燃煤的含硫量分别为设计煤种 0.63%，校核煤种 1 为 0.82%，校核煤种 2 为 0.86%，在采取石灰石-石膏湿法脱硫后，经计算得设计煤种的 SO_2 排放浓度为 17.12mg/Nm^3 、校核煤种 1 为 24.85mg/Nm^3 ，校核煤种 2 为 26.64mg/Nm^3 ，均低于《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）规定的 35mg/Nm^3 限值。

8.1.4 汞污染防治措施及其技术可行性分析

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。

根据《火电厂大气污染物排放标准》编制说明，火电厂烟气在脱硝、除尘和脱硫的同时，可对汞产生协同脱除的效应。欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》建议汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。采用电除尘器或布袋除尘器后加装烟气脱硫装置，平均脱除效率在 75%（电除尘器为 50%，烟气脱硫为 50%），若加上 SCR 装置可达 90%。

本项目采用 SCR 脱硝（2+1 层）+干式低低温静电除尘器+石灰石-石膏法脱硫的烟气污染治理措施，对烟气中的汞及其化合物有协同的去除作用，汞及其化合物脱出效

率按保守考虑取 70%。设计煤种的汞及其化合物排放浓度约为 $0.0102\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求。

8.1.5 废气防治措施经济可行性分析

本项目主要是设置“SCR 脱硝（2+1 层）+干式低低温静电除尘器+石灰石-石膏法脱硫”废气处理设备等，需要投资约 21220 万元。占项目总投资（269839 万元）的 7.86%，类比同类电厂，所占比例较合理，在经济技术上是可行的。

8.1.6 烟气监控计划

本项目设置烟气自动连续监测系统，CEMS 的监测点的选取、仪器的安装要求以及采样数据的处理分析等将按照《固定污染源烟气（ SO_2 、 NO_x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）规定进行。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。本工程烟气连续检测装置（CEMS）考虑并入脱硫岛统一设计，与脱硫系统净烟气侧烟气分析监控仪表合设以节省工程建设投资。

8.2 水污染防治措施及可行性分析

项目废水包括工业废水（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油废水等），脱硫废水，含煤废水，海水淡化系统排水及温排水，生活污水。本期 $1\times 1000\text{MW}$ 机组厂区排水采用完全分流制，清污分流。废污水实行分质处理，处理系统包括生活污水处理系统、工业废水处理系统、含油污水处理系统、含煤废水处理系统和脱硫废水处理系统。工业废水经工业废水集中处理系统处理后回用于脱硫用水，脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后回用于干渣加湿和电解海水制备次氯酸钠，含煤废水经煤水处理装置处理后全部回用，生活污水经生活污水处理系统处理后回用于厂区绿化，海水淡化系统排水与温排水混合后经厂区北侧排水明渠直排红海湾。

本项目具体废水排放及回用基本走向见图 8.2-1。

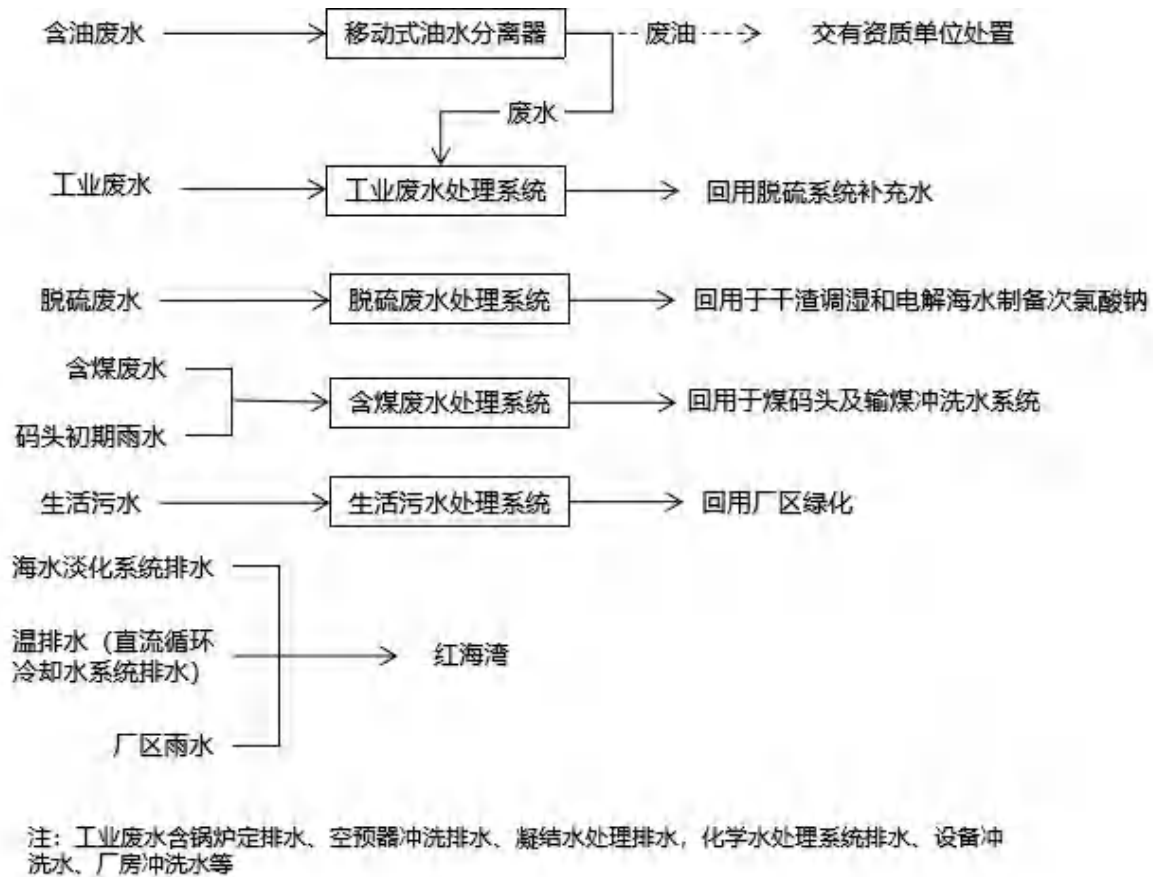


图 8.2-1 本项目废水处理基本走向图

8.2.1 工业废水处理系统

本项目工业废水依托现有 1、2#机组已建成的工业废水处理系统设备，连续处理能力为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，工业废水工艺是传统的三联箱絮凝沉淀处理工艺。

工业废水来源于灰库地面冲洗废水，道路浇洒、冲洗汽车废水，事故油池排水，锅炉补给水系统废水等。化学水处理系统排水收集进入工业废水处理系统中和池；其他工业废水经收集进入工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和后进入回用水池回用于脱硫系统补充水。

8.2.2 脱硫废水处理系统

本项目拟建一套处理容量为 $1\times 40\text{m}^3/\text{h}$ 脱硫废水处理系统。脱硫废水是脱硫石膏脱水和清洗过程产生的废水，主要污染因子为 pH、悬浮物、化学需氧量、氟化物、重金属离子，脱硫废水经石灰乳调整 pH、氧化、反应、凝聚澄清、最终中和等处理后，作为干渣调湿和电解海水制次氯酸钠用水，不外排。

8.2.3 含油污水处理系统

本项目机组含油废水在主厂房 A 排外事故油池排水管下游设隔油调节池及提升泵，

正常情况下调节池后废水直接送至工业废水处理系统进行再处理；在需要进行除油处理时，可依托现有 1、2#机组的移动式除油装置，现有 1、2#机组已设 2 台处理量 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的移动式油水分离器兼顾全厂含油废水处理。

含油污水处理工艺采用：隔油池—管路过滤器—真空重力分离—高效斜层分离—高分子分离—达标水排放；隔油池起到收集含油污水的作用。真空薄膜层系统将经隔油调解池预处理后的含油污水再进入波纹板分离让含油污水中的油及乳化液在真空状态下充分暴露出来，将油珠颗粒的粒径增大，增大其上升速度，从而可以提高含油污水的分离率。然后再进入高分子分离，使排放水含油量达到国家排放标准。

8.2.4 生活污水处理系统

厂区设独立的生活污水排水管道系统，各建构筑物排出的生活污水汇集到厂区生活污水排水母管，最终收集到污水处理站的生活污水调节池中。

1、2#机组工程建设阶段生活污水处理系统的建筑和设备已按 $4\times 1000\text{MW}$ 机组容量设计和建造，生活污水处理容量为 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目不需扩建。

生活污水采用曝气生物处理工艺，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜生物的作用下，降解污水中的有机物，使污水得到净化。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。

华润电力海丰电厂现有厂区陆域占地面积为 67.82hm^2 ，厂区绿化率约 20%，即绿化面积 13.56hm^2 ， 135640m^2 。本次扩建项目在现有厂区进行，用地面积 11hm^2 ，主要用于建设主厂区，不新增绿化面积。本项目建成后，厂区陆域占地面积为 78.82hm^2 ，绿化面积仍为 13.56hm^2 ， 135640m^2 。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），绿化浇洒用水定额为 $1\sim 3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，取中值 $2\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，本项目建成后，厂区日常绿化需水量 $271.28\text{m}^3/\text{d}$ 。根据广东省雨季规律，全年雨日约 100 天，绿化天数 265 天，则全厂工程绿化用水需求量 $71889.2\text{m}^3/\text{a}$ ， $11.3\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据前文“2.现有工程回顾性评价章节”和“3.扩建项目概况及工程分析章节”可知，本项目建成后全厂可全部回用的生活污水量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ （ $8\text{m}^3/\text{h}\times 24\text{h}\times 300\text{d}=57600\text{m}^3/\text{a}$ ），全厂工程绿化用水需求量大于全厂可回用的生活污水量（ $71889.2\text{m}^3/\text{a}>57600\text{m}^3/\text{a}$ ），不足的绿化用水将由工业用水补足。由此可知，本项目建成后，生活污水经处理后全部回用于厂区绿化是可行的。

8.2.5 含煤废水处理系统

本项目含煤废水来源于煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，主要污染因子为悬浮物、石油类。含煤废水分别收集后进

入含煤废水处理系统处理后回用于输煤系统冲洗、码头除尘及冲洗用水等，不外排。

现有 1、2#机组已在煤场区设有一座含煤废水处理站，布置在 1、2#机组圆型煤场东侧，平面尺寸为 $35.2 \times 12\text{m}$ ，除加药间及电控室外均为露天布置，调节池等已按 $4 \times 1000\text{MW}$ 机组容量设计，已建处理设备按 $2 \times 1000\text{MW}$ 安装，含煤废水处理设备的处理能力为 $2 \times 15\text{m}^3/\text{h}$ ；本期扩建机组煤水调节池不需扩建，增加 1 套 $15\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备。

现有煤码头实际长度为 310m ，宽度为 30m ，则煤码头的面积为 9300m^2 。

现有工程已设有 2 个直径为 120m 的圆形煤场和 1 个条形煤场，条形煤场跨度为 120m 、长度约 200m ，则现有工程已建设的煤场占地面积为 43512m^2 ；本项目拟新建 1 个直径为 120m 的圆形煤场，拟建的煤场占地面积为 11304m^2 。

现有工程从码头到煤场（包括煤场带式输送机）的带式输送机规格为带宽 $B = 2000\text{mm}$ ，输送线长约 800m ，则输送带面积为 1600m^2 ；现有工程煤场至煤仓层的带式输送机的规格为带宽 $B = 1400\text{mm}$ ，输送线长约 570m ，则输送带面积为 798m^2 ；由此可知，现有工程的输送带面积为 2398m^2 。

本项目从码头到 4 号转运站之间在一期预留土建基础位置上新增安装单路带式输送机，规格与一期相同；4 号转运站内利用一期预留接口条件新增带式输送机将燃煤从码头转运至本期扩建项目的圆形煤场存煤，从码头到煤场(包括煤场带式输送机)的带式输送机规格为带宽 $B = 2000\text{mm}$ ，输送线长约 860m ，则输送带面积为 1720m^2 ；从煤场至煤仓层的带式输送机的规格为带宽 $B = 1400\text{mm}$ ，输送线长约 520m ，则输送带面积为 728m^2 ；由此可知，本项目新建的输送带面积为 2448m^2 。

因为华润海丰电厂日生产按 20 小时计，年生产按 5500 小时计，则华润海丰电厂年生产时间按 275 天计。参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中停车库地面冲洗水用水定额 $2 \sim 3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，取中值 $2.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，本项目建成后，需冲洗的煤码头、煤场及输煤系统的总面积为 68962m^2 ，华润海丰电厂每天 8 点至 17 点之间对输煤现场进行冲洗，为加大扬尘治理力度，每日早中晚各冲洗 1 次，每年需冲洗约 275 天，则煤码头、煤场及输煤系统等冲洗用水需求量为 $172.405\text{m}^3/\text{次}$ ， $142234.125\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据前文“2.现有工程回顾性评价章节”和“3.扩建项目概况及工程分析章节”可知，本项目建成后全厂可回用的含煤废水处理系统出水量为 $25.47\text{m}^3/\text{h}$ （ $25.47\text{m}^3/\text{h} \times 5500\text{h} = 140085\text{m}^3/\text{a}$ ），煤码头、煤场及输煤系统等冲洗用水需求量大于全厂可回用的含煤废水处理系统出水量（ $142234.125\text{m}^3/\text{a} > 140085\text{m}^3/\text{a}$ ），不足的冲洗用水将由工业用水补足。由此可知，本项目建成后，含煤废水经处理后全部回用于煤码头、煤场及输煤系统等冲洗是可行的。

8.2.6 温排水和海水淡化系统排水

温排水是指直流循环冷却水系统排水，主要污染物为温升和余氯。本次扩建工程直流循环冷却水系统排水量为 $127760\text{m}^3/\text{h}$ 。温排水经厂区北侧约 600m 排水明渠从厂区东北侧排放口排至红海湾。

海水淡化系统排水主要为一级反渗透装置排放的浓水，主要为盐分。系统排水为 157t/h ，海水淡化系统排水量相对温排水来说，排放量极小，海水淡化系统排水由厂区北侧排入排水明渠与温排水混合后经排水明渠从厂区东北角的排放口排入红海湾。

8.2.7 初期雨水

雨水排水系统主要排除厂区雨水，雨水管道设计充分利用厂区地势高度，自流分片排水，取短捷路线，全部自流入一期已建雨水管网。厂区主要建筑物四周设有小型排水沟，各处道路路面均设有雨水口，道路一侧设有雨水管道，地面及道路雨水经雨水口排入雨水管道。

厂区雨水经管道收集后由 6 个雨排口就近排海；码头初期雨水收集后进入含煤废水处理系统进一步处理。

8.2.8 节约用水措施

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、干渣加湿及灰场喷洒用水、灰库地面冲洗用水以及渣仓地面冲洗水等。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，本项目地处淡水资源较缺地区，节水意义更大。本期工程采用了以下节水措施：

(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) 本项目工业水采用闭式循环系统，污废水经处理达标后回收利用，以节省淡水用量。

(3) 全厂各类废水处理后综合利用

生活污水经处理后排入生活污水回用水池供厂区绿化和道路浇洒用；含煤废水、工业废水处理达标后回用于煤码头及输煤冲洗水系统、脱硫系统补充水等用水。

(4) 生活给水系统采用节水型卫生器具。

(5) 采用经济合理可靠的污废水处理工艺。

全厂污废水处理工艺力求可靠，并有实绩。在满足环保要求排放标准的处理系统基础上，不增加更多的处理工艺和系统即可达到回用标准。

(6) 加强水务管理

在各供水系统的出水干管及主要用水支管上安装水量计量装置。必要时设调节和

控制流量的装置，并将厂区内主要计量数据送到一个地点，进行统计分析，以便有针对性的控制水量。

加强水务管理和节水的宣传力度，提高全厂人员的节水意识，制定切实可行的规章制度，将水务管理作为电厂运行考核的一项重要指标，使各项节水措施最终得以落实。

8.2.9 废污水处理工艺技术可行性分析

本项目的工业废水、含油废水、生活污水和含煤废水的处理设施均依托现有工程的废水处理系统，拟建一套与现有工程工艺相同的脱硫废水处理系统和海水淡化系统。

根据华润电力海丰电厂 2021 年第四季度的常规监测结果可知，现有工程各废污水经处理后，出水均达到相应的出水标准，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 现有工程各废水出水监测结果

检测项目	监测点					标准限值	
	工业废水处理系统出口	含煤废水处理系统出口	脱硫废水处理系统出口	生活污水处理系统出口	循环水温排水（温排水厂内排口）	GB/T19923-2005	GB/T18920-2020
pH（无量纲）	7.2	6.73	7.15	6.4	/	6.5~9.0	6~9
悬浮物（mg/L）	21	26	28	14	/	≤30	---
色度（倍）	4	6	/	/	/	≤30	≤30
BOD ₅ （mg/L）	23.4	22.8	/	9.6	/	≤30	≤10
COD（mg/L）	84	86	100	41	/	---	---
石油类（mg/L）	0.29	0.63	/	/	/	---	---
铁（mg/L）	0.1	0.22	/	/	/	≤0.3	---
锰（mg/L）	0.03	0.08	/	0.25	/	≤0.1	---
总硬度（mg/L）	65	137	/	/	/	≤450	---
溶解性总固体（mg/L）	/	/	/	/	/	≤1000	≤1000
氟化物（mg/L）	/	/	0.12	/	/	---	---
总铅（mg/L）	/	/	0.00351	/	/	---	---
总汞（mg/L）	/	/	0.000996	/	/	---	---
总砷（mg/L）	/	/	0.000853	/	/	---	---
总镉（mg/L）	/	/	0.000854	/	/	---	---
总铬（mg/L）	/	/	ND	/	/	---	---
总锌（mg/L）	/	/	0.06	/	/	---	---
总镍（mg/L）	/	/	ND	/	/	---	---
氨氮（mg/L）	/	/	/	4.63	/	---	≤8
总磷（mg/L）	/	/	/	2.28	/	---	---
动植物油（mg/L）	/	/	/	0.26	/	---	---
阴离子表面活性剂	/	/	/	ND	/	---	---

检测项目	监测点					标准限值	
	工业废水处理系统出口	含煤废水处理系统出口	脱硫废水处理系统出口	生活污水处理系统出口	循环水温排水（温排水厂内排口）	GB/T19923-2005	GB/T18920-2020
(mg/L)							
硫化物 (mg/L)	/	/	ND	/	/	---	---
温升(°C)	/	/	/	/	4.3	---	---
余氯 (mg/L)	/	/	/	/	0.16	---	---

注：1、“ND”表示未检出；“/”表示未检测此项目。
 2、温排水的余氯控制标准为 0.2mg/L，温升控制标准为夏季 7.5℃，冬季 8.0℃。

8.2.10 废水防治措施经济可行性分析

本项目废水收集及运输管道建设、脱硫废水处理系统建筑工程和设备购置、含煤废水处理设备购置及安装工程等投资约 1392 万元，占项目总投资（269839 万元）的 0.52%。所占比例较小，在经济技术上是可行的。

8.3 噪声防治措施及可行性分析

8.3.1 噪声防治措施原则

噪声属于物理性污染，其污染状况与噪声源、传播途径、接受者均有一定的关系。噪声传播途径包括反射、衍射等等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，也就是在噪声到达接受者之前，采用隔声、消声器、个人防护和建筑布局等几大措施，尽量减弱或降低声源的振动，或将传播中的声能吸收掉，使声音全部或部分反射出去，减弱噪声对接受者的影响，这样则可达到控制噪声的目的。

8.3.2 拟采取的噪声控制措施

电厂噪声主要来自运行过程中的转动机械、汽水管道的、锅炉启停及事故时的高能排汽。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，具体措施如下：

1、首先从设备选型入手，即声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消声、隔声措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

2、对噪声值严重超标设备，如送风机进口、锅炉排汽口等装设消音器。对高噪声设备，如汽轮机等均由设备厂家提供配套的隔音罩。

3、所有转动机械设备安装时采取防振、减振、隔振等措施，加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声。锅炉房内的碎煤机设置减振底座，以降低碎煤机运行噪声的向

外辐射。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。

4、尽量使烟风管道布置合理，使介质流动畅通，减少空气动力噪声。汽水管道设计做到合理布置，流道顺畅，并考虑防振措施。合理选择各支吊架型式并合理布置，降低气流和振动噪声。

5、厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局。声源设备及车间集中布置，并尽量远离对噪声敏感的区域。

6、在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，值班室要进行噪声防护。并加强厂房隔声门窗设计，在通风道设置消声器或消声百叶。集中控制室采用双道门、双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料，厂房隔声量不小于 20dB（A）。

7、为了控制电厂新机组运行前或机组大修后运行前的吹管噪声，吹管加消声器，以降低吹管噪声对周围声环境的影响。拟采用新型锅炉吹管消声器，采用多级降压、控流、抗喷阻、吸音复合组合，具有宽频带消声特点，在结构上更强化了抗喷阻消声机理，可取得良好的消声效果。尽量保持气流压力、流速稳定，消除湍流噪声、喷注噪声，控制空气动力性噪声。要加强运行管理，避免在夜间吹管，吹管前向周边居民公告，减少吹管噪声对周围环境噪声的影响。

8、加强厂区绿化，在道路两旁、主厂房周围及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。同时加强对厂内运输车辆的管理，采取限速措施，降低车辆交通噪声的影响。

通过防震、隔声、消声、吸声等方法，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。

8.3.3 噪声污染防治措施经济可行性分析

本项目噪声污染防治措施投资约 160 万元，占项目投资总额（269839 万元）的 0.06%，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后可有效治理噪声污染，降低对周围敏感点的影响，产生较好的社会效益。因此，本项目噪声防治措施在经济上是可行的。

8.4 固体废物防治措施及可行性分析

本项目产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、石子煤、脱硫石膏、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、生活垃圾等。

本工程灰渣、脱硫石膏均运往厂外进行综合利用，应急情况下运至灰场贮存。废离子交换树脂由厂家更换后回收再利用。

脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他

废药剂瓶先于厂内危险废物暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处理。

生活垃圾收集后由地方环卫部门统一清运。

8.4.1 灰渣综合利用

(1) 除灰渣系统

本项目 1×1000MW 机组的除灰渣系统。系统设计以安全可靠、经济合理适用为原则，充分考虑节水、少占地、并为灰渣综合利用创造条件。

本项目的除灰渣系统为：根据灰渣分除、干灰粗细分排的设计原则，采用干式除渣方案，干渣经风冷钢带式输渣机输送至渣仓，然后装车外运；除灰系统采用正压气力除灰系统，省煤器、脱销灰斗及电除尘器的干灰输送至灰库，灰库设干灰装车接口，采用汽车外运综合利用或到灰场碾压堆放。

本项目根据灰渣综合利用的不同情况，对灰库采用粗细分排方案，运输采用汽车运灰渣方式。

除灰渣系统由以下三部分组成：

1) 飞灰部分：省煤器灰斗及电除尘器灰斗的飞灰，采用干灰浓相气力输送系统将飞灰集中到粗灰库或细灰库。设计范围为省煤器灰斗及电除尘器灰斗法兰出口起至灰库出口干、湿灰装车外运止。

2) 锅炉底渣部分：采用钢带式干除渣系统。设计范围为锅炉排渣口起至渣仓出口装车外运止。

3) 石子煤部分：从磨煤机石子煤出口下法兰为设计界线起，到缓冲石子煤斗出料口下的移动石子煤斗，及电瓶叉车运输到装车点外运。

(2) 现有灰场（本工程依托）

①灰场库容的可依托性分析

本期工程依托现有工程应急灰场贮存紧急情况下（综合利用途径不畅）灰渣、石子煤和脱硫石膏，现有工程灰场位于厂区西南侧约 3.5km 处低山丘陵地带，灰场总占地面积 100811m²，总贮灰库容 195×10⁴m³。灰场库区四周高中间低，四周低山海拔高程约 30~110 米(黄基)，山上植被发育，多生长松树、桉树及其它灌木；中间低洼处海拔高程约 20~25 米(黄基)，多生长杂草，沟内无农田和居民。

现有 1、2#机组产生的灰渣、石子煤和脱硫石膏共 71.45×10⁴t/a，灰渣、石子煤和脱硫石膏的密度均按 1t/m³ 计，则现有工程产生的灰渣、石子煤和脱硫石膏共 71.45×10⁴m³/a。

拟建 3#机组产生的灰渣、石子煤和脱硫石膏共 51.58×10⁴t/a（51.58×10⁴m³/a）。

本期 4#机组灰渣产生量为 53.28×10⁴t/a，脱硫石膏产生量为 14.09×10⁴t/a，石子煤产生量为 1.02×10⁴t/a，产生的灰渣、石子煤和脱硫石膏共 68.39×10⁴t/a

($68.39 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)。

现有灰场的总贮灰库容 $195 \times 10^4 \text{m}^3$ ，本期工程建成后，全厂年产生的灰渣、石子煤和脱硫石膏共 $191.42 \times 10^4 \text{m}^3 < 195 \times 10^4 \text{m}^3$ ，由此可知，在紧急情况下（综合利用途径不畅时），将全厂的灰渣、石子煤和脱硫石膏均运往应急灰渣贮存是可行的。

②灰场环保设施的可依托性分析

为达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等对环境保护要求规定，现有灰场采取已了必要的防渗措施。为防止灰水渗漏对地下水质的影响，灰场底部铺设非织造复合土工膜，使防渗层的渗透系数降低至 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下。铺设土工膜时，首先清理灰场底部后，然后在其上部铺设 100mm 厚的砂垫层，便于铺设非织造复合土工膜。土工膜铺设完成后，其上部铺盖 200mm 厚的碎石垫层，以防止堆灰作业中破坏土工膜；灰坝内侧也采取可靠的防渗层，最底层为碾压堆石坝体，其上铺设 200mm 厚的碎石垫层，然后铺设非织造复合土工膜，土工膜又铺设一层 200mm 厚的碎石垫层，最后在其上边修筑 300mm 厚的干砌石护面。采取该项防渗措施后，能够有效防止灰水(雨后) 向下和侧向渗漏，避免可能的灰水对地下水的污染。

现有工程鉴于贮灰场分区、分块运行的特点，本着先用先防的原则逐区、逐块对灰场进行防渗，这样可以集中精力管理已防渗的区域，防止防渗膜被盗割等问题。因此，当应急贮存本工程紧急情况下的灰渣或脱硫石膏时，应严格按照现有灰场管理制度，堆灰前对拟堆区域严格做好防渗，防治灰水污染地下水水质。

此外，华润电力海丰电厂每年对现有灰场区域地下水进行定期跟踪监测，根据 2021 年灰场区域地下水跟踪监测结果，灰场水质仍可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准，表明灰场地下水水质未受影响。

③堆灰方式的可依托性分析

本次扩建工程应急情况下对方仍沿用现有工程斜坡堆积进占法堆灰，在卸灰和堆灰的过程中将灰渣逐渐逐渐向前推向斜坡并整平，同时进行初步碾压，可大大提高抗风能力。当灰渣转换堆灰区时，原堆灰区灰面可作固化处理，达到防止飞灰，节省喷淋用水；当堆至设计高程后，应及时覆土并进行绿化，防止雨水冲刷和控制扬灰对周边环境的污染。

④灰场管理措施的可依托性分析

a) 对运灰车辆进行冲洗，保证运行车辆车身清洁。

b) 与当地气象部门建立密切的合作关系，根据中期和近期的大风预报情况制订并调整贮灰场运作程序。如在特大风时，可利用厂内贮灰设施贮灰，暂停贮灰场运作，并在大风来临之前加强贮灰场洒水作业；在大风期间，要缩短洒水的时间间隔，适当增加调湿干灰的水量，以防扬尘的发生。

c) 在大风、干燥季节来临前，贮灰场应备用苫布或草帘等遮盖物，以便于在大风、

干燥季节对未进行碾压的灰渣临时苫护，避免扬尘的产生。

d) 制定严格的干灰场运行规章制度，加强岗前和岗中培训，培养工作人员的高度责任心和环保意识，严格按操作规程作业，并将责任落实到人。加强贮灰场的运行管理和环境管理，建立管理制度，在现场要有专人管理灰场，加强扬尘的监视和防治。特别是贮灰场扬尘发生的主要季节，更应加强防治与管理。

e) 在贮灰场下风向设监测点，定期对总悬浮微粒和降尘监测两次，为贮灰场环境管理提供数据。

f) 在事故灰场堆灰达到设计标高时，及时覆盖耕植土，保护灰面。

综上所述，本期扩建工程依托现有灰场用于应急情况下灰渣的储存是可行的。

(3) 灰渣输送

本项目采用灰渣专用自卸密闭型运输汽车运送灰渣，只要自卸汽车的有效容积达到设计运行要求，杜绝超载、超高运行，做好车体、车轮的清扫工作，则可避免造成沿途污染。灰渣运输专用汽车属于成熟的、上了国家汽车名录的标准运输设备，国内大多数干式碾压灰场使用了此设备，具有长期的运行业绩，是安全可靠、符合环保及交通法规的运输车辆，目前应用的电厂很多。

从电厂实际运行的情况看，在灰库装灰点通常灰的飞扬较大，易造成装灰点的污染。本项目在加湿搅拌机的出料口采取水雾抑尘的措施，效果较好，基本上能解决灰飞扬造成的污染。

灰渣外运可采取车辆租赁或对外承包的管理模式，电厂不购置车辆，以降低发电成本，提高市场竞争力。在外包协议中电厂应对自卸汽车的有效容积（不同载重量的车有效容积要求不同）、运行方式提出要求，以避免沿途污染。

(4) 灰渣的用途

电厂灰渣是电厂生产的副产品，积极开辟灰渣综合利用途径，不仅能变“废”为“宝”，还能获得较好的经济效益和环境效益。

从目前情况看，广东省各电厂灰渣综合利用率一直都较高，粉煤灰主要作为水泥掺和料销路甚好，电厂的颗粒状排渣是建筑砌体的良好材料，目前市场很紧俏，供不应求。除此之外，粉煤灰综合利用还有如下途径：

- 1) 建筑道路，做道路垫层；
- 2) 制造粉煤灰硅酸盐水泥，根据水泥的不同标号，可掺入粉煤灰 20~40%；
- 3) 用于生产轻质建筑砌块，如制成墙板、屋面大瓦，薄壁空心板等制品；
- 4) 生产烧结砖，工艺和设备与普通粘土砖基本相同；
- 5) 可用于生产蒸汽养护砖，在砖体内除配入灰渣外，还需配入适量石膏和生石灰，压制成型，经常压或高压蒸汽养护后烧制成砖；
- 6) 可用于制作泡沫玻璃；

7) 可用于制作加气混凝土;

8) 利用灰渣为主要原料, 加入一定的胶结料和水, 经成球、烧结而成的轻骨料为烧结粉煤灰陶粒, 灰渣用量可达到原料量的 80% 左右。

9) 建筑工程中, 在砂浆中可以替代部分水泥、石灰或砂每立方混凝土可用灰渣 50-100kg (主要是用灰)。

电厂灰渣考虑以综合利用为主, 对于在现有条件下暂时无法进行综合利用的灰渣采用灰场堆放。业主单位已与有关单位签定粉煤灰的购销协议, 确保粉煤灰实现综合利用, 应急情况下灰渣考虑送到灰场堆放。

8.4.2 脱硫石膏综合利用

在石灰石—石膏湿法脱硫系统中, 吸收塔的石膏浆液通过石膏浆液排出泵送入石膏旋流器浓缩, 浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机, 为控制脱硫石膏中 Cl⁻ 等成分的含量, 确保脱硫石膏品质, 在石膏脱水过程中用工艺水对石膏及滤布进行冲洗。经脱水处理后的石膏表面含水率不超过 10%, 脱水后的石膏贮存在石膏仓库待运。

据广东省建筑材料局提供的材料, 广东省天然石膏资源贫乏, 实际开采能力每年不超过 $100 \times 10^4 \text{t}$, 而需求量每年近 $1000 \times 10^4 \text{t}$, 大量的天然石膏需从外省购买。脱硫石膏可以制作成水泥缓凝剂、高强度石膏粉、建筑石膏粉、加气砌块等固废深加工及其相关衍生产品, 广泛应用于高层建筑、高速铁路等建设领域。脱硫石膏经清洗、均化、除杂后, 在不同结晶条件下, 可制得具有较高价值的建筑石膏、粉刷石膏、建筑石膏粉等产品, 脱硫石膏作为粘土砖的代用品等。

脱硫石膏的综合利用不仅解决了长期堆放可能对环境造成的影响, 而且作为资源开发利用将获得一定的经济效益。本项目产生的脱硫石膏首先立足于综合利用, 以保护环境, 节约土地, 避免资源浪费。

建设单位已与有关等单位签订《脱硫石膏供需意向协议》, 确保每年产生的脱硫石膏综合利用。

8.4.3 危险废物污染防治措施

(1) 危废处置

本项目产生脱硝系统废催化剂、废油、含废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶属于危险废物, 经收集后, 交有资质单位处置。危险废物在送往处置单位进行处置前, 暂存于厂区内的危险固体废物暂存间内, 暂存间的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的要求。

(2) 运输过程防治措施

本工程危险废物的运输由危险废物处置单位按照危险废物的运输要求进行运输。

危废转移按照《危险废物转移联单管理办法》执行，危险废物转移前须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，向当地环境保护行政主管部门申请领取联单；在危险废物转移前 3 日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；每转移一车、船（次）危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按照每一类危险废物填写一份联单；建设单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将第二联移交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

（3）危废管理与处置

危险废物的环境管理按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定执行，对危险废物的产生、收集、运输、分类、检测、包装、综合利用、贮存和处理处置等进行全过程控制，使危险废物减量化、资源化和无害化。

建设单位必须严格执行国家的有关法律、法规，自觉接受环保部门的监督和日常检查。在危险废物管理工作中应做到：

1）存储危险废物的容器和包装物应注明危险废物名称，暂存区必须设置危险废物识别标志。

2）企业必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案，申报事项或者危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时向主管部门申报。

3）收集、贮存危险废物必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存性质不相容的危险废物。贮存危险废物不得超过一年，如需延长期限，须经原批准经营许可证的生态环境主管部门批准。

4）转移危险废物的，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单。

5）企业应当制定危险废物意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门备案。

6）建立危险废物台账，作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、废物出库日期及接收单位名称危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

7）制定了培训计划，并开展相关培训。单位负责人、相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员掌握国家相关法律法规、规章和有关

规范性文件的规定；熟悉本单位指定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；掌握危险废物分类收集、运输、暂存的正确方法和操作程序。

8.4.4 固废污染防治措施经济可行性分析

本项目固废污染防治措施主要是需要做好危废仓库的地面防渗、委托相关单位处理处置危险废物、建设垃圾收集点等工作，投资约 190 万元，占项目投资总额（269839 万元）的 0.07%，在建设单位可承受范围内，此外采用上述治理措施后可有效治理固体废物污染，降低对周围环境的影响，产生较好的社会效益。因此，本项目固废防治措施在经济上是可行的。

8.5 地下水污染防治措施

8.5.1 地下水保护与污染防治总原则

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。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”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区防治

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，项目厂区防治划分及防渗建议如下：

1) 重点污染防治区

主要包各废水处理系统废水处理池、油罐区、液氨站、升压站、危废暂存仓等。这些地方可能产生污染物的泄露，场地及地下水极易受到污染。对于重点污染防治区，防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（粘土渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

2) 一般污染防治区

一般防渗区是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。包括发电机组主厂房区、煤场、海水淡化站、化学水处理系统等等。一般防渗区主要是预防意外泄露及污水对地下水污染。对于一般防渗区，

防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（粘土渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

3) 非污染防治区

非污染防治区是指不会对地下水环境造成污染的区域。主要为绿化区、办公楼、门卫室、宿舍楼路等，一般地面硬化。

项目地下水分区防治见图 8.5-1。

587

(3) 具体的地下水污染防治措施：

1) 重点污染防治区

对于重点污染防治区，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）进行地面防渗设计。重点污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）第 6.5.1 条等效。

2) 一般污染防治区

对于一般防渗区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II类场进行设计。一般防渗区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单第 6.2.1 条等效。建议一般防渗区采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施可使一般防渗区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

3) 非污染防治区

非污染防治区是指不会对地下水环境造成污染的区域，仅做一般的地面硬化即可。

(4) 地下水环境监测与管理

为及时掌握地下水动态与水质变化趋势，项目应按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，实施覆盖生产区的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。一旦发现污染情况应及时查明污染原因并采取相应补救和应急措施。

(5) 应急响应措施

1) 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

2) 应急处置

建议建设单位制定地下水污染应急预案，并在发现厂区地下水受到污染时立刻启

动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。

地下水污染应急预案应包括下列要点：

①如发现地下水污染事故，应立即向电厂环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水污染范围扩大，缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，可有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

当发现厂区内受到范围污染时，首先确定污染的大致范围。根据污染的范围，启动相应的急排水井。抽出污水送污水处理场集中处理。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施，如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

⑤对厂区及周边区域的地下水敏感点进行取样监测，确定水质是否受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受影响的地下水。

(6) 地下水污染防治措施合理性分析

按照“源头控制，分区防治，污染监控”的原则，建设单位拟采取的地下水环境保护措施主要包括：

1) 定期进行管道、设备检修，防治厂内管道、设备等发生污水跑、冒、滴、漏，从而污染地下水环境。

2) 厂区内除绿化景观等区域外，全部进行硬底化处理，并将事故油池、脱硫废水处理系统、灰库、灰仓等作为重点污染防治区。

在确保上述各项防渗防漏措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，本项目运营后不会对区域地下水环境产生明显影响。

8.5.2 地下水防治措施经济可行性分析

项目地下水防渗措施需要做好脱硫废水池等防渗防漏工作，防渗措施费用约为 160 万元，占项目总投资（269839 万元）的 0.06%，属于较合理范围，在经济上是可行。

8.6 生态环境保护措施可行性分析

8.6.1 陆生生态保护措施

(1) 建设单位在土建施工过程中采取围墙封闭等工程措施；在动土区域设置临时防护；制定详细的施工方案，合理处置土石方，部分土方用于厂区平填和后期绿化，其余应全部及时转移至集中排土场，不在厂区堆积，以防施工期遇到雨季造成雨水对土体的冲刷；施工结束后，采取场地清理、土地平整、植树种草等措施，尽快对裸露地表进行植被恢复，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，周围的植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。

(3) 本项目建设过程中，尽量选择原有道路，不另开辟新路。若因工程需要使用临时道路，施工结束后，应及时对其予以清理并进行植被恢复，在道路路基边坡的两侧栽植绿化树木，或营造灌木、草丛防护带。绿化要与建筑及周围环境相协调，可选择适应能力较强、生长速度较快、对有害气体抗性较强的植物种。

9. 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境-经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

9.1 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。

9.1.1 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 8.1-1。

本项目工程总投资为 269838 万元，环保设施投资费为 23332 万元，环保投资占工程总投资 8.65%。

表 9.1-1 环保设施投资估算一览表

序号	项目名称	环境保护措施	投资（万元）
1	废气治理	“SCR 脱硝（2+1 层）+干式低低温静电除尘器+石灰石-石膏法脱硫”废气处理系统	21220
2	废水治理	废水收集及运输管道建设、脱硫废水处理系统建筑工程和设备购置、含煤废水处理设备购置及安装工程	1392
3	噪声治理	消音器、减震等	160
4	固废处理	委托相关单位处理处置、危废仓库地面防渗、垃圾收集点	190
5	地下水防治	脱硫废水池等防渗防漏建设	160
6		绿化及植被恢复	50
7		烟气在线监测装置	160
合计			23332
工程总投资			269838
占总投资费用比例（%）			8.65

9.1.2 环境保护成本

环保设施年运行管理费用包括环保设备折旧费和运行费用等。

(1) 环保设备年折旧费

本项目运营期环保设施投资 23332 万元，环保设备按工程服务年限为 10 年，残值率按 5% 计算，可得环保设施每年折旧费 2216.54 万元。

(2) 环保设施年运行费用

环保设施年运行费（包括人工费、维修费等）按环保设施投资的 10% 计，本项目环保设施年运行费为 2333.2 万元。

综上所述，项目环保运行管理费用总计 4549.74 万元/年。

9.1.3 环境保护经济效益

环境保护经济效益是指采取环保治理措施后获得的直接经济效益，结合本项目特点，主要是减少污染物排放的经济效益、经过治理措施后废物回收的经济效益。

环保投资可减少污染物的排放，也直接减少环境保护税的缴纳。根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日起执行），直接向环境排放应税污染物的企业事业单位和其他生产经营者为环境保护税的纳税人，应当依照本法规定缴纳环境保护税。应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。

每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，按照本法所附《应税污染物和当量值表》，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。收费标准等计算参数按环保税法附表取值。

表 9.1-2 项目削减污染物排污估算

污染物类别	污染物		污染物削减量 (t/a)	污染当量值 (kg)	收费标准（元/ 污染当量）	环保税（万元/ 年）
废气	氮氧化物	设计煤种	2546.37	0.95	1.8	482.47
		校核煤种 1	2632.47	0.95	1.8	498.78
		校核煤种 2	2649.36	0.95	1.8	501.98
	二氧化硫	设计煤种	22851.28	0.95	1.8	4329.72
		校核煤种 1	34286.32	0.95	1.8	6496.36
		校核煤种 2	36986.20	0.95	1.8	7007.91
	烟尘	设计煤种	485932.79	2.18	1.8	40122.89
		校核煤种 1	515920.13	2.18	1.8	42598.91
		校核煤种 2	424671.72	2.18	1.8	35064.64

合计	设计煤种	/	/	/	44935.08
	校核煤种 1	/	/	/	49594.05
	校核煤种 2	/	/	/	42574.53

本项目环保工程带来的经济效益为 44935.08 万元（校核煤种 1 为 49594.05 万元和校核煤种 2 为 42574.53 万元）。

9.1.4 环境损益分析

年环保费用的经济效益，可用因有效的环保治理措施而挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保费用之比来确定，年环保费用的经济效益按下式计算：

$$Z=Si/Hf$$

式中：Z——年环保费用的经济效益；

Si——防治污染而挽回的经济损失；

Hf——每年投入的环保费用。

根据上述的环境经济效益分析，全年的 Si 为 44935.08 万元，Hf 为 4549.74 万元，则本项目的环保费用经济效益 Z 大于 1，可见本项目的环境效益较为可观。

9.2 经济及社会效益分析

9.2.1 电厂经济效益

本项目投产的经济效益，主要是供电的收入，根据项目可研财务分析，本项目动态投资 283447 万元，其中工程静态投资 269839 万元，建设期贷款利息 13608 万元。

项目投产后，可根据主要计算参数及含税上网电价 453 元/MWh 测算出项目资本金内部收益率为 30.47%，年均销售收入为 393801 万元，项目投资内部收益率（税后）为 14.46%，资本金净利润率为 32.67%，总投资收益率达 14.29%，项目具有较好的经济效益，各项经济指标较为合理，并符合国家及行业有关规定，建成后具有一定的盈利能力和偿债能力。

本项目投产后将年均缴纳税费约 16596 万元，对增加深汕特别合作区财税总量，提高财税质量，保障经济社会稳健运行有重要意义，对推动地区经济结构调整，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。

9.2.2 供电产生的社会效益估算

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，并可解决部分劳动力就业机会，并可促进当地和周边地区经济的发展。

9.3 小结

综上所述，项目年环保费用的经济效益为 Z 大于 1。说明项目环境经济投入、环境经济效益和环境损益比较合理，具有良好的社会效益和经济效益。虽然对当地环境产生一定影响，但污染经治理后影响不大。这符合我国环境保护工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境三者统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

10.环境管理与监测计划

由于建设项目在运行过程中会产出一定数量的污染物，对当地水、空气环境质量可能造成一定的影响。因此，为保证建设项目的所有环保措施都能正常运行，本评价报告根据建设单位拟采取的环境管理和监测的措施，对照有关的标准和规范进行评述，提出合理化建议供建设单位参考，并利于环境保护管理部门的监督和管理。

10.1 施工期环境管理

10.1.1 组织环境管理机构

为了有效地保护本项目所在地的环境质量，减轻其外排污染物对周围环境质量的影响，建设单位应进一步建立和健全环境管理机构，提高环境管理综合能力。根据《建设项目环境保护设计规定》（JCJ11-97）的要求，建设施工单位应设立内部环境保护管理机构（由施工单位主要负责人及专业技术人员组成），专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期各项环境保护对策措施的落实，确保环保设施的正常运行。

建设施工单位环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

（1）及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位相关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识；

（2）及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

（3）负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查；

（4）按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实；

（5）施工单位应按照工程合同的要求和国家、地方政府制订的各项法律法规组织施工，并做到文明施工、保护环境；

（6）施工单位应在各施工场地配专（兼）职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间；

（7）做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向附近的居民及有关对象

做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完工程的建设任务；

（8）施工单位要设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理附近居民投诉。

10.1.2 健全环境管理制度

施工单位及建设单位应按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个施工过程实施行全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环保意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

10.2 施工期环境监测计划

10.2.1 污染源监测计划

根据施工期大气环境影响分析，本项目施工期主要污物为尘土和噪声。为了及时了解 and 掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对施工期主要污染源排放的污染物进行监测。环境监测内容如下：

（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 和 PM₁₀；监测频率：施工期每月监测一次。

（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：施工期每月监测一次。

10.2.2 施工期环境监理

建立环境监理制度，启动环境监理机制，把施工期的环境保护工作制度化。建设单位可委托具有相应资质的环境监理部门，由专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。

- (1) 环境监理主要工作范围包括：
- (2) 监督施工单位建立施工环境保护制度；
- (3) 落实施工期污染源和环境质量监测工作；
- (4) 监督检查施工单位在各个环节落实环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，处理违反环境保护的行为，防范环境污染于未然；
- (5) 配合环境主管部门处理各种原因造成的环境污染事故。

10.3 营运期环境管理与监测计划

10.3.1 环境管理制度

10.3.1.1 环境管理的基本任务

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

10.3.1.2 环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有一个良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

项目建成后，为了搞好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位建立相应的环境管理职能科室或部门，负责本项目日常的环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

10.3.1.3 环境保护管理机构的职责

- (1) 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；
- (2) 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

- (3) 组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；
- (4) 制定并组织实施环境保护规划和标准；
- (5) 检查企业环境保护规划和计划；
- (6) 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；
- (7) 加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；
- (8) 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；
- (9) 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

10.3.1.4 环保管理制度的建立

(1) 报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》中第二十条和二十三条规定，本项目在正式投产前，应向负责审批的环保部门提交“环境保护设施竣工验收报告”，经验收合格并发给“环境保护设施验收合格证”后，方可正式投入生产。

项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月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。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

(2) 污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

(3) 奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

10.3.1.5 运营过程环境管理措施

1、危险废物的接收、收集与运输

①危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度。

②危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符，同时对接收的废物及时登记。

③根据危险废物成分，用符合国家标准的专门容器分类收集，装运危险废物的容器应不易破损、变老化，能有效地防止渗漏、扩散，必须贴有标签，在标签上详

细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

④危险废物应由专用运输车上门收集，实行专业化运输。收集车辆应一律带有明显的特殊标志，收集人员应经过严格培训，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少可能造成的环境风险。

2、日常生产管理

①具有经过培训的管理人员、技术人员和相应数量的操作人员：

②具有完备的保障危险废物安全处理、处置的规章制度；

③具有负责危险废物处置效果检测、评价工作的机构和人员。

④人员培训：应对管理人员、技术人员和操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

⑤交接班制度：为保证生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，包括：生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

⑥运行登记制度：应当详细记载每日收集、贮存、利用危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按危险废物转移联单的有关规定，存档转移联单。

3、检测、评价及评估制度

①定期对危险废物综合利用效果进行监测和评价，必要时应采取改进措施。

②定期对全厂的设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除事故与全隐患。

③定期对全厂的生产、管理程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

4、建立和完善档案管理制度

①严格执行国家《危险废物经营许可证管理办法》和《危险废物转移联单管理办法》等规定，建立和完善档案管理制度。

应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，危险废物经费情况记录簿应保存期 10 年以上。

②档案管理制度主要包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事

故及处置情况记录。

5、人员培训制度

①公司应对管理人员、技术人员、操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

②培训内应包括：

熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度；了解危险废物危险性方面的知识；明确危险废物回收利用、安全处理和环境保护的重要意义；熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉危险废物综合利用设施运作的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

6、建立风险故防范与应急制度 应对废物处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

10.3.2 监测制度

10.3.2.1 监测机构的建立

建立企业环保监测机构，配备专业环保技术人员 2~5 人，配置必备的仪器设备，具有每天自行监测的能力。

10.3.2.2 环境监测制度

环境监测包括环境质量监测与污染物排放监测两部分，的目的在于了解和掌握环境质量现状及污染状况，一般包括以下几个方面：

（1）定期对地表水、地下水、大气、声进行环境质量现状监测，确保环境质量安全；

（2）定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

（3）分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平。

10.3.3 监测计划

10.3.3.1 运营期污染源监测计划

为了切实搞好废水、废气的达标排放及污染物排放总量控制，参照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）相关要求，根据项目营运期污染物排放情况制定监测计划。

开展监测时应具备以下监测条件：

①监测数据必须在工况稳定、生产负荷达到设计的 75%以上（含 75%）、处置设施运行正常；

②监测期间监控各生产环节的主要原材料的消耗量、成品量，并按设计的主要原、辅料用量及成品产生量核算生产负荷。若生产负荷小于 75%，应停止监测；

③具体内容应符合国家相应监测技术标准要求（相关监测技术规范）。本次评价污染源监测参照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）相关要求，见下表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目污染源监测计划一览表

序号	类别	排放方式	监测点位	监测指标	监测频次	监测计划来源
1	废气	有组织排放	4#机组废气排放口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	自动监测	HJ820-2017
				汞及其化合物、氨、林格曼黑度	1 次/季度	HJ820-2017
		/	厂界	颗粒物、非甲烷总烃	1 次/季度	HJ820-2017
		/	储油罐周边	非甲烷总烃	1 次/季度	HJ820-2017
2	废水	回用	脱硫废水（系统处理出口）	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	1 次/季度	HJ820-2017
		有组织排放	直流冷却水排放口	水温、流量	1 次/日	HJ820-2017
				总余氯	冬、夏各监测一次	HJ820-2017
3	噪声	/	厂界外 1 米处	昼间、夜间等效连续 A 声级	1 次/季度	HJ820-2017

10.3.3.2 运营期环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求，本项目环境质量监测计划见下表 10.3-2 和图 10.3-1。

表 10.3-2 项目环境质量监测计划一览表

环境要素	监测点位	监测指标	监测计划来源	监测频次
大气	大澳村（A1）	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、氨	HJ2.2-2018	1 次/年
地下水	厂区 3、4# 机组煤场（D1）	水温、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物等 19 项。	HJ610-2016	1 次/年
土壤（表层土）	厂区 3、4# 机组煤场（T1）	pH、铅、镉、砷、汞、铬、铜、镍、锌、石油烃	HJ964-2018	1 次/5 年



10.3-1 环境质量监测计划点位图

10.3.3.3 事故性监测计划

当发生事故排放时，应严格监控、及时监测。废气事故排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。对于地下水，监测点位和监测因子同环境质量现状，增加采样次数为每 4h 一次，直至解除事故应急状态，地下水中污染物浓度恢复正常水平。

10.4 排污口规范化管理

根据国家标准《环境保护图形标志--排放口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的技术要求，企业所有排放口，包括水、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。本项目排污口规范化管理见表 10.4-1。

表 10.4-1 排污口规范化管理要求

项目	主要要求内容
污水排放口规范化设置	1、污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定。 2、排污口须满足采样监测要求，经环保部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置满足采样要求的采样井或采样渠。
废气排放口规范化设置	1、有组织排放废气的排气筒高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。 2、排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB16157-1996）和《污染源监测技术规范》的归档设计。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。
固体废物贮存场所规范化设置	1、产生或处置固体废物的单位的固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）或《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。
排污口标志牌设置	1、一切排污口和固体废物贮存、处置产生，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。 2、环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。 3、一般性污染物排污口（源）或固体废物贮存、处置场所，设置提示性环境保护图形标志牌。危险废物贮存场设置警示性标志牌。

10.5 污染物排放清单

本次扩建工程污染源排放清单见表 10.5-1。

表 10.5-1 污染物排放清单一览表

排放源		污染产生源	污染物	处理措施	排放情况			执行标准	排放限值 mg/m³	排放速率 kg/h
					排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
废气	有组织	锅炉燃煤废气	二氧化硫	低氮燃烧+SCR 脱硝+低 低温静除尘+石灰石— 石膏湿法脱硫	17.12	52.67	277.55	《火电厂大气污染物排放标准》 （GB13223-2011）及《全面实施 燃煤电厂超低排放和节能改造工作 方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求	35	/
			烟尘		6.00	18.45	97.21		10	/
			氮氧化物		35	102.49	540.14		50	/
			汞及其化合物		0.0102	0.033	0.166		0.03	/
	无组织	氨逃逸废气	氨	/	0.5	1.46	7.72	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表 2 标准	/	75
		4#机组渣仓废气	TSP	布袋除尘器	10	0.1	0.53	广东省地方标准《大气污染物排放 限值》（DB44/27-2001）第二时段 二级标准	120	11.9
		4#机组原煤仓	TSP	微雾抑尘	/	0.66	3.48	广东省地方标准《大气污染物排放 限值》（DB44/27-2001）第二时段 二级标准	1	/
煤码头装卸扬尘	TSP	洒水抑尘	/	0.93	4.9	1	/			
废水		含油废水	/	油水分离器（除油装 置）+工业废水处理系 统（三联箱絮凝沉淀工 艺）不外排。	/	/	/	/	/	/
		工业废水	/	工业废水处理系统（三 联箱絮凝沉淀工艺）处 理后回用于脱硫，不外 排	/	/	/	《城市污水再生利用 工业用水水 质》（GB/T19923-2005）	/	/
		脱硫废水	/	脱硫废水处理系统（pH 调整、氧化反应、絮 凝、澄清等）处理后回 用于干渣调湿和电解海 水制备次氯酸钠用水，	/	/	/	《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废 水水质控制指标》（DL/T997- 2006）表 2 标准	/	/

排放源		污染产生源	污染物	处理措施	排放情况			执行标准	排放限值 mg/m³	排放速率 kg/h
					排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
				不外排						
		含煤废水	/	含煤废水处理系统（沉淀、电子絮凝、离心澄清、过滤）处理后回用于煤码头及输煤冲洗水系统，不外排。	/	/	/	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）	/	/
		生活污水	/	地埋式生活污水处理系统（三级生物接触氧化生化）处理后回用于厂区绿化，不外排。	/	/	/	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	/	/
		海水淡化系统排水和温排水	盐分、温升、余氯	经排放口排至红海湾	/	/	/	温升：夏季与入海口水温度的温差 不超过 7.5℃，冬季不超过 8℃； 余氯≤0.2mg/L	/	/
固废	危废	烟气脱硝	废脱硝催化剂	交有资质单位处置	/	/	0（产生 500t/5a）	《危险废物贮存污染控制标准》 （GB18597-2001）以及 2013 年修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）	/	/
		机组维修维护	废油		/	/	0（产生 35t/a）		/	/
		废荧光灯管	废灯管		/	/	0（产生 0.3t/a）		/	/
		备用电源	废蓄电池		/	/	0（产生 2t/a）		/	/
		机组维修维护	废油桶		/	/	0（产生 0.6t/a）		/	/
		设备防腐	废油漆桶		/	/	0（产生 3.2t/a）		/	/
		水处理	其他废药剂瓶		/	/	0（产生 0.1t/a）		/	/
	一般固废	渣为锅炉底渣，灰为省煤器和除尘器集尘灰	灰渣	运往厂外进行综合利用	/	/	0(53.28×10 ⁴)t/a	/	/	
石灰浆液脱硫		脱硫石膏	/		/	0(14.09×10 ⁴)t/a	/	/		
中速磨煤机磨煤		石子煤	/		/	0(1.02×10 ⁴ t/a)	/	/		

排放源		污染产生源	污染物	处理措施	排放情况			执行标准	排放限值 mg/m³	排放速率 kg/h
					排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
		废离子交换树脂	废树脂	由原厂家回收利用	/	/	0（产生 5t/a）	/	/	/
	生活垃圾	员工日常办公、生活	生活垃圾	委托环卫部门统一清运处理	/	/	30	/	/	/
噪声	生产设备		机械噪声	经消声、减振、建筑隔声等处理后，各厂界的昼间及夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准				《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	/	/
排污口规范化设置	/							符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》	/	/

10.6 环保措施实施计划及“三同时”验收

根据生态环境部相关建设项目环境保护设施竣工验收管理规定及竣工验收监测的有关要求，本项目建成试运行期间，开展建设项目环保“三同时”验收监测和调查工作，该项工作主要内容见表 10.6-1。

表 10.6-1 项目“三同时”验收一览表

序号	类别	包含设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
1	废水	油水分离器（除油装置）	/	/	/
		工业废水处理系统（三联箱絮凝沉淀工艺）	/	达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用，不外排。	水处理系统出口
		脱硫废水处理系统（pH 调整、氧化反应、絮凝、澄清等）	/	达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2006）表 2 标准后全部回用，不外排。	
		含煤废水处理系统（沉淀、电子絮凝、离心澄清、过滤）	/	达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用，不外排。	
		地理式生活污水处理系统（三级生物接触氧化生化）	/	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用，不外排。	
		厂区北侧约 600m 排水明渠	盐分、温升、余氯	经排放口排至红海湾	明渠出水口
2	有组织废气	锅炉燃煤废气处理系统	$\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ $\text{汞} \leq 0.03\text{mg/m}^3$	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）及《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）超低排放要求	排气筒 240m
			氨 $\leq 75\text{kg/h}$	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准	
	无组织废气	4#机组渣仓废气	$\text{TSP} \leq 120\text{mg/m}^3$ $\text{TSP} \leq 11.9\text{kg/h}$		排气筒 25m
		厂界外浓度最高点	$\text{TSP} \leq 1\text{mg/m}^3$	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	周界外浓度最高点
3	噪声	对高噪声设备采用减震、消声等措施	3 类：昼间： $\leq 65\text{dB(A)}$ 夜间： $\leq 55\text{dB(A)}$ ；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	厂界外 1m
4	固体废物		一般工业固体废物运往厂外进行综合利用，危险废物交由相应资质单位处理处置、生活垃圾委托环卫部门处理	委外处理的相关证明文件、危废处置协议	/

11. 评价结论

11.1 工程概况

华润电力海丰电厂位于广东省深圳市深汕特别合作区小漠镇，电厂规划容量为 $4 \times 1000\text{MW}$ 机组，现有建成投产的 $2 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电机（1、2#机组）和拟建的 $1 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电机（3#机组），是广东省电力系统大型骨干燃煤电厂。

为提升全省电力供应保障，加强支撑性和保障性电源建设，广东省发展改革委对我广东省煤电项目做了优选，根据优选结果，同意将近期国家下达广东省新增煤电规划建设规模部分用于“华润电力海丰电厂 $1 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电项目”。因此，华润海丰电厂决定启动 4#机组扩建工程，建设“华润电力海丰电厂 4 号机项目”。

本项目用地面积为 3.04hm^2 ，主要在拟建 3#机组西侧扩建场地建设 1 套超超临界变压运行直流锅炉、1 套超超临界压力凝汽式汽轮机、1 套水氢氢冷汽轮发电机并配套建设辅助、公用、环保工程。本项目发电机组装机规模为 $1 \times 1000\text{MW}$ ，建成后年发电时数为 5270h，年发电量为 52.7 亿 kWh。

11.2 环境质量现状评价结论

11.2.1 环境空气质量现状

（1）本项目大气评价范围涉及深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县 3 个行政区域，根据《2021 年深圳市生态环境状况公报》、《2021 年汕尾市生态环境状况公报》及《2021 年惠州市生态环境状况公报》可知，2021 年，深圳市深汕特别合作区、汕尾市和惠州市惠东县均为环境空气质量达标区。因此，判定本项目所在区域 2021 年为环境空气质量达标区。

（2）根据引用《华润电力海丰电厂 $1 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》于 2022 年 8~9 月对本项目所在区域其他大气污染物进行的补充监测数据可知，在监测期间，各监测点位的 NH_3 、 H_2S 、 HCl 、锰及其化合物监测值均满足《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；各监测点位的臭气浓度监测值均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的新改扩建二级标准；各监测点位非甲烷总烃的监测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值；各监测点位 TSP 和氟化物（F）的监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准。

11.2.2 地下水环境质量现状

(1) 本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河汕尾沿海地质灾害易发区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准。

(2) 根据引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》于 2022 年 7 月对本项目所在区域地下水进行环境质量现状监测数据可知，此次地下水环境调查共设 3 个水质监测点和 6 个水位监测点，监测项目为水位、水温、pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃³⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、硫化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铜、锌、锰、铁、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氰化物、总大肠菌群、石油类共 34 个项目。监测结果表明，地下水水质监测点位各监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值的要求。

11.2.3 声环境质量现状

(1) 本项目位于 3 类声环境功能区，引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2022 年 8 月 1 日~2022 年 8 月 2 日对项目所在地周围进行的噪声监测，在项目西北至东北侧厂界共布设 5 个噪声监测点位，连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

(2) 监测结果表明，本项目各厂界昼夜噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求。

11.2.4 土壤环境质量现状

(1) 本项目引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司和江西星辉检测技术有限公司分别于 2022 年 7 月 29 日和 2022 年 7 月 28 日对本项目所在地土壤环境质量现状的监测数据，在厂区内布设 4 个监测点，厂外布设 2 个监测点。

(2) 监测结果表明，厂内的 4 个监测点的各项监测指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值的第二类用地标准的要求，厂外的 2 个监测点的各项监测指标均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。

11.2.5 电磁环境质量现状

(1) 本项目引用《华润电力海丰电厂 1×1000MW 超超临界燃煤发电项目环境影响报告书》委托深圳市深港联检测有限公司于 2022 年 9 月 5 日对本项目变电站附

近进行的电磁环境现状监测数据，在已建 1、2#变电站、拟建 3#变电站和办公楼外 5m 处共设 8 个监测点位。监测结果表明，站场四周工频电场强度为 23.3-1304.4V/m，工频磁感应强度为 0.54 μ T~4.24 μ T，监测数据均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

（2）本项目委托广东维中检测技术有限公司于 2022 年 11 月 9 日对本项目 4#变电站附近进行的电磁环境现状监测数据，共设 4 个监测点位。监测结果表明，站场四周工频电场强度为 0.312-154.9V/m，工频磁感应强度为 0.1224 μ T~0.3854 μ T，监测数据均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

11.3 主要污染物排放源强

扩建工程主要污染物产排情况汇总见表 11.3-1。

表 11.3-1 扩建工程主要污染物产生和排放情况汇总表（单位：t/a）

类别	名称	产生量 (设计煤种)	削减量(设计煤种)	排放量(设计煤种)	处理措施
废气	烟气量(万 m ³ /a)	1543254.15	0	1543254.15	经脱硝、脱硫、除尘处理后高空排放
	SO ₂ (t/a)	23128.83	22851.28	277.55	
	NO _x (t/a)	3086.51	2546.37	540.14	
	烟尘(t/a)	486030.00	485932.79	97.21	
	汞及其化合物(kg/a)	552.87	387.01	165.86	
	氨(t/a)	38.60	30.88	7.72	
	颗粒物(t/a)	753.60	744.69	8.91	经除尘器处理后排放
废水	生产废水(t/a)	84320	84320	0	经处理后回用
	生活污水(t/a)	7905	7905	0	经处理后回用
	海水淡化系统排水及温排水(t/a)	6.74 $\times 10^8$	0	6.74 $\times 10^8$	经厂区北侧长约 600 米长的排水明渠由厂区东北角的排放口排放
固废	灰渣(t/a)	53.28 $\times 10^4$	53.28 $\times 10^4$	0	运至厂外综合利用
	脱硫石膏(t/a)	14.09 $\times 10^4$	14.09 $\times 10^4$	0	
	石子煤(t/a)	1.02 $\times 10^4$	1.02 $\times 10^4$	0	
	废离子交换树脂(t/a)	5	5	0	由厂家回收再利用
	废脱硝催化剂	500t/5a	500t/5a	0	交由有相关资质的单位进行处理
	废机油(t/a)	35	35	0	
	含荧光灯管(t/a)	0.3	0.3	0	
	废蓄电池(t/a)	2	2	0	
	废油桶(t/a)	0.6	0.6	0	
	废油漆桶(t/a)	3.2	3.2	0	
	其他废药剂瓶	0.1	0.1	0	

类别	名称	产生量 (设计煤种)	削减量(设计煤种)	排放量(设计煤种)	处理措施
	(t/a)				
	生活垃圾(t/a)	30	30	0	由环卫部门定期清理外运
噪声	设备噪声	75~95dB(A)	削减 30~55 dB(A)	≤70dB	选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声、消声等
	锅炉对空排汽噪声	135dB(A)	削减 ≥ 25dB	≤110dB	

11.4 环境影响预测与评价

11.4.1 大气环境影响评价

(1) 根据区域环境空气质量现状调查,项目所在地处于环境空气质量达标区。

(2) 经预测,网格点中项目新增污染源正常工况下污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率为 87.08% (SO₂)、日均浓度贡献值的最大浓度占标率为 23.25% (SO₂);评价范围内各环境保护目标中污染物小时浓度的贡献值最大浓度占标率为 2.61% (NO₂, 出现在黄金沙滩度假村),日均浓度贡献值的最大浓度占标率为 1.27% (NO₂, 出现在红泉村);六个大气一类区中,汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的小时浓度和日均浓度贡献值最大,最大小时浓度占标率为 87.08% (SO₂),最大日均浓度占标率为 23.25% (SO₂)。以此可知,本工程正常工况下新增污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

(3) 网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 3.32% (NO₂);评价范围内各环境保护目标中污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为 0.20% (NO₂, 出现在赤石镇);六个大气一类区中,汕尾海丰莲花山地方级森林自然公园的年均浓度贡献值最大,最大年均浓度占标率为 1.12% (NO₂)。以此可知,本工程正常工况下新增污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30% (一类区均小于 10%)。

(4) 叠加环境质量背景浓度后,项目所排放的各污染物保证率日均浓度和年均浓度以及仅有的短期浓度均符合环境质量标准,项目大气环境影响符合当地环境功能区划。

(5) 经预测,项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值,项目无需设置大气环境防护距离。

(6) 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 10.1.1,本工程大气环境环境影响可接受。

11.4.2 地下水环境影响评价

(1) 本工程在电厂区域地下水水质污染源主要包括各废水处理系统废水处理池、集水管道、油罐区柴油罐、液氨站液氨罐、升压站事故油池、危废暂存仓暂存的危险废物等，当废水处理池、集水管、各罐体、事故池、危废盛装容器等发生破裂，废水、废液或物料发生泄露会经土壤进入地下水含水层，影响地下水水质。本工程对可能产生地下水影响的各种途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

(2) 非正常状况下，电厂区域工业废水站或生活污水站调节池处池底防渗层破裂，高浓度污染物 COD、NH₃-N 等持续渗入地下水含水层，将对项目厂区及其下游地下水造成一定影响，甚至超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，随着时间推移超标场地范围越大，浓度越低。根据预测结果，除项目泄漏点及其下游（泄露点 15m 范围内）一定范围以外地区，污染物均能够满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，污染物超标范围不会出厂界，在预测时间内不会影响到饮用水安全。

11.4.3 声环境影响评价

对各噪声源采取消声、减振、隔声、合计布局等工程措施，由在经过距离的衰减后，本工程各噪声源贡献值为 25.94~33.65dB（A），叠加背景值后，厂界昼间噪声值为 54.53~58.53 dB（A），夜间噪声值为 44.74~46.88 dB（A），厂界外 1m 处的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。厂区 200m 范围内无声环境保护目标，项目运营期噪声不会对周边声环境产生明显不良影响。

11.4.4 固体废物环境影响评价

本工程产生的固体废物主要包括锅炉底渣、除尘飞灰、石子煤、脱硫石膏、废离子交换树脂、脱硝系统废催化剂、废机油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶、生活垃圾等。

灰渣、脱硫石膏均运往厂外进行综合利用，应急情况下运至灰场贮存。废离子交换树脂由厂家更换后回收再利用。生活垃圾收集后由地方环卫部门统一清运。

危险废物脱硝系统废催化剂、废机油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶先于厂内危险废物暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处理。本工程危险废物暂存仓依托现有，现有危废仓满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）对危险废物暂存的要求。本工程危险废物在外委资质单位进行处置时，危险废物的收集、运输、贮存严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。

11.4.5 土壤环境影响评价

本项目土壤环境影响主要为锅炉燃煤排放的废气中少量的金属汞的沉降影响，以及工业废水处理系统、含煤废水处理系统、脱硫废水处理系统、生活污水处理系统，以及危险废物暂存仓、事故废水池以及污水管线中废水、废液或物料下渗影响。项目正常运行情况下，在采取重点防治及生产区地面硬化的情况下，各废水处理系统、事故废水池中的废水、废液以及为废暂存仓中暂存的危险废物的不会泄漏进入土壤中，不会对土壤造成明显影响。

根据预测，大气沉降重金属汞及其化合物增量叠加现状监测背景不会超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地风险筛选值和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值标准要求。

11.4.6 环境风险影响评价

（1）本项目的陆域环境风险包括柴油罐区、供氢站、制氯站以及危险废物暂存仓等物质泄漏对大气、地下水等的影响；危险废物运输车辆运输过程中发生泄漏的对沿线地表水体的影响；废气废水处理设施故障废气废水事故排放的风险。通过在油罐区设置围堰可控制危险物质泄漏产生的风险；设置事故废水池可以满足火灾爆炸产生的消防废水的控制要求；通过加强废气、废水处理设施的维护检修，并且发生环保设施故障时停止生产作业。在采取相应的风险防范措施和应急预案后，本项目陆域环境风险水平可接受。海洋环境事故风险分析

（2）电厂码头工程主要的环境风险为船舶发生碰撞事故而造成的溢油风险。经溢油模型预测分析，船舶在航道转弯处发生燃料油泄漏事故时（事故发生在涨潮初期，盛行风向 SE，风速为 3.2m/s），5h 到达敏感点达广东省惠东海龟国家级自然保护区（外围保护带）。因此，一旦发生溢油事故，应根据风况和水况条件布设围油栏及根据情况采取其他措施，并将沙质岸滩方向作为重点防控海域，控制油品向此方向扩散。码头船舶碰撞事故发生的可能性较小，溢油风险的概率较低，通过加强安全意识，采取各项风险防范措施，并落实本报告提出的风险应急预案，本期工程的建设和营运对周围环境的威胁较小，其存在的环境风险处于可接受的范围内。

11.5 主要环境保护措施

11.5.1 废气防治措施

(1) 项目运营期废气主要来自发电机组锅炉燃煤粉产生的烟气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞及其化合物、氨逃逸，采用低氮燃烧器和 SCR 脱硝（脱硝剂采用尿素），锅炉配置干式低低温静电除尘器除尘，采用石灰石-石膏湿法脱硫设施脱硫。锅炉燃煤产生的烟气经 SCR 脱硝装置脱硝后，进入静电高效除尘器除尘，再进入脱硫设施脱硫，最后通过 240 米高烟囱排入大气。

(2) 本工程运营过程中，燃煤输送、贮存、灰渣贮运、石灰粉和脱硫石膏贮存以及灰场均会产生粉尘，本工程在煤皮带、碎煤系统、煤场、灰库、渣仓、石灰石仓、石膏仓等粉尘产生源设置除尘器降低粉尘排放。

11.5.2 废水污染防治措施

(1) 本项目运营废水包括工业废水，脱硫废水，含煤废水，含油污水，海水淡化系统排水及温排水，生活污水。

(2) 工业废水主要来源于（锅炉定排水、空预器冲洗排水、凝结水处理排水，化学水处理系统排水、设备冲洗水、厂房冲洗水、含油污水等等）。工业废水依托现有 1、2#机组已建成的工业废水处理系统设备，采用三联箱絮凝沉淀处理工艺处理。化学水处理系统排水收集进入工业废水处理系统中和池，其他工业废水经收集进入工业废水箱，经曝气、氧化反应、调整 pH、絮凝沉淀、中和后进入回用水池回用于脱硫系统补充水，工业废水均不外排。

(3) 脱硫废水为脱硫石膏脱水和清洗过程产生的废水。本项目拟新建一套脱硫废水处理系统处理脱硫废水，脱硫废水经石灰乳调整 pH 及加聚铁和有机硫进行絮凝澄清后回用，作为干渣调湿用水，不外排。

(4) 含煤废水来源于煤场区域、各输煤转运站冲洗产生的废水，以及码头面及装卸设备冲洗或喷洒过程，分别经收集进入现有含煤废水调节池，经新建含煤废水处理设备处理后回用于煤码头及输煤冲洗水系统，不外排。

(5) 正常情况下，含油污水进入事故油池排水管下游隔油调节池，经提升泵直接送至工业废水处理系统进行再处理，需要进行除油处理时，依托现有 1、2#机组的移动式除油装置除油后再进入工业废水处理系统处理。

(6) 海水淡化系统排水是指海水淡化系统制备淡水过程中产生的反渗透浓水。温排水是指项目循环冷却水一次直流冷却系统排水，循环冷却水水源为海水。海水淡化系统排水与温排水混合后，一并依托厂区现有长约 600 米的明渠自然冷却，最终排入红海湾（依托现有排水口）。

(7) 本项目生活污水经收集后依托现有 1、2#机组生活污水处理系统处理，处理后回用于厂区绿化，不外排。

11.5.3 地下水污染防治措施

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。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”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 分区防控

重点污染防治区：主要包各废水处理系统废水处理池、集水管沟、油罐区、液氨站、升压站、危废暂存仓等。这些地方可能产生污染物的泄露，场地及地下水极易受到污染。对于重点污染防治区，防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（粘土渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

一般污染防治区：一般防渗区是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。包括发电机组主厂房区、煤场、海水淡化站、化学水处理系统等等。一般防渗区主要是预防意外泄露及污水对地下水污染。对于一般防渗区，防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（粘土渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

非污染防治区是指不会对地下水环境造成污染的区域。主要为绿化区、办公楼、门卫室、宿舍楼路等，进行一般地面硬化即可。

11.5.4 噪声污染防治措施

火力发电厂噪声源主要集中在主厂房（包括汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉间、空压机房）及其周围区域，主要噪声源为风机、泵类噪声。此外，管道（包括蒸汽管道、送风管道、烟管）与阀门噪声也比较高。拟采取以下噪声污染防治措施：

(1) 采用低噪声设备，在设备招标中应要求设备制造厂家对高噪声设备采取减噪措施。

(2) 对噪声值严重超标设备，如送风机进口、锅炉排汽口等装设消音器。对高噪声设备，如汽轮机等均由设备厂家提供配套的隔音罩。

(3) 所有转动机械设备安装时采取防振、减振、隔振等措施。

(4) 尽量使烟风管道布置合理，使介质流动畅通，减少空气动力噪声。

(5) 厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局。声源设备及车间集中布置，并尽量远离对噪声敏感的区域。

(6) 在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，值班室要进

行噪声防护。并加强厂房隔声门窗设计，在通风道设置消声器或消声百叶。集中控制室采用双道门、双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料。

(7) 为了控制电厂新机组运行前或机组大修后运行前的吹管噪声，吹管加消声器，以降低吹管噪声对周围声环境的影响。

(8) 加强厂区绿化，在道路两旁、主厂房周围及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。同时加强对厂内运输车辆的管理，采取限速措施，降低车辆交通噪声的影响。

11.5.5 固体废物防治措施

(1) 灰渣、脱硫石膏：运往厂外进行综合利用，综合利用途径一般包括用作制备水泥、筑路材料、烧结砖、砌块等建筑材料。当厂外综合利用途径不畅时，应急情况下将灰渣、脱硫石膏运往灰场堆存。

(2) 其他一般固废：废离子交换树脂在厂家进行更换时回收。

(3) 危险废物：本工程产生的危险废物包括脱硝系统废催化剂、废机油、废荧光灯管、废蓄电池、废油桶、废油漆桶、其他废药剂瓶，危险废物在厂区危险废物暂存仓暂存，最终交由有相应处理资质的单位处置。危险废物暂存时，设置专用贮存堆放场所，并根据其毒性性质进行分类存放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放，并由专业人员管理，专用堆放场所具有防扬散、防流失、防渗漏等措施。

11.5.6 土壤污染防治措施

本工程土壤污染防治措施应按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。针对大气沉降，占地范围内采取绿化措施，种植较强吸附能力的植物，并且加强废气污染治理设施的正常运行，保障废气污染物得到高效去除；针对废水、废液、物料入渗，根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施（如地下水污染分区防渗），避免废水下渗对土壤造成污染。

11.6 环境影响经济损益分析结论

本项目的建设具有良好的社会效益。项目的环保投资较合理，符合经济效益与环境效益的要求，可以满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。因此，从环境影响经济损益角度分析，本项目的建设是可行的。

11.7 环境管理与监测计划结论

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。建设单位应高度重视环境保护工作。

建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，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。

在运营期要做好水污染源监测、大气有组织及无组织污染源监测、厂界噪声监测、地下水等日常定期监测工作，并且要做好环境应急监测计划。

11.8 综合结论

华润电力海丰电厂 4 号机项目符合国家及地方的产业政策以及所在区域“三线一单”及相关规划的要求。项目在严格遵守国家及地方相关法律、法规的要求，积极推行清洁生产，认真落实报告书中所提出的各项环境保护措施和环境风险防范措施，严格污染物总量控制，并遵循“三同时”的前提下，项目达标排放的污染物对周围大气、土壤、地下水、噪声、固废等陆域环境影响较小，环境风险水平可接受。

