

润清环保水务（深圳）有限公司

广州华润热电有限公司

掺烧绿色低碳燃料项目

环境影响报告书

建设单位：润清环保水务（深圳）有限公司

广州华润热电有限公司

评价单位：广东德宝环境技术有限公司

2025 年 1 月

建设单位责任声明

我单位润清环保水务（深圳）有限公司、广州华润热电有限公司（统一社会信用代码 91440300MA5FLMRJ1D、91440101783761729J）郑重声明：

一、我单位对润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目环境影响报告书（项目编号：jdtule1，以下简称“报告书”）承担主体责任，并对报告书内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告书，确认报告书提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告书及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告书及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境保护投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定，在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记

表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

2025 年 1 月 14 日

编制单位责任声明

我单位广东德宝环境技术研究有限公司（统一社会信用代码 914418817629276469）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受润清环保水务（深圳）有限公司及广州华润热电有限公司（建设单位）的委托，主持编制了润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料建设项目环境影响影响报告书（项目编号：jdulc1，以下简称“报告书”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告书编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告书的内容和结论承担直接责任，并对报告书内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

仅用于公示 请勿复制



2023 年 1 月 26 日

打印编号: 173433582000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	jddule		
建设项目名称	润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目		
建设项目类别	47—103一般工业固体废物（含污水处理污泥）、建筑施工废弃物处置及综合利用		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	润清环保水务（深圳）有限公司		
统一社会信用代码	91440300MA5FLMRJ1D		
法定代表人（签章）	喻友明		
主要负责人（签字）	冯炳全		
直接负责的主管人员（签字）	郑康义		
单位名称（盖章）	广州华润热电有限公司		
统一社会信用代码	91440101783761729J		
法定代表人（签章）	王明传		
主要负责人（签字）	廖大兵		
直接负责的主管人员（签字）	黄利华		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东德宝环境技术研究有限公司		
统一社会信用代码	914418817629276469		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘娟	201905035440000009	BH013272	
2. 主要编制人员			

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张凤	总则、环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划	BH024558	
刘娟	概述、总则、环境现状调查与评价、环境风险评价、结论	BH013272	
陈椅华	总则、现有项目回顾性评价、技改项目概况及工艺分析、营运期污染防治措施及其可行性分析、结论	BH048674	

仅用于公示 请勿复制

仅用于公示 请勿复制

仅用于公示 请勿复制

仅用于公示 请勿复制

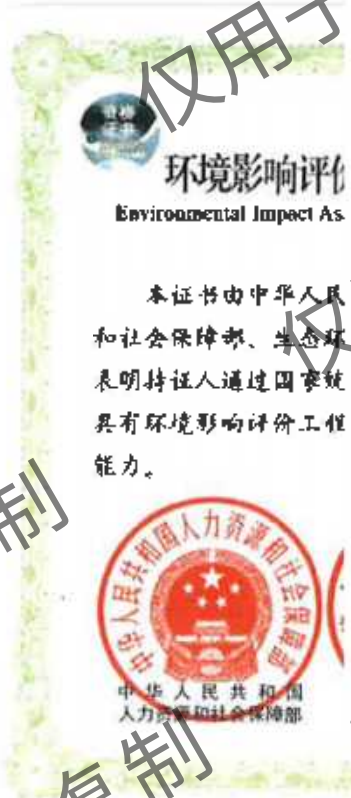


注意事项:

- 一、本证书为从事相应专业或技术岗位工作的重要依据，持证人应妥善保管，不得损毁，不得转借他人。
- 二、本证书的信息查询验证，请登陆www.cpta.com.cn。
- 三、本证书不得涂改，一经涂改立即无效。

中华人民共和国
专业技术人员
职业资格证书

复制



环境影响评价
Environmental Impact As

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部联合颁发，表明持证人通过国家统一考试，具有环境影响评价工程能力。



仅用于公示 请勿复制

仅用于公示 请勿复制

仅用于公示 请勿复制

请勿复制

公示 请勿复制

请勿复制

仅用于公示 请勿复制



202412169955964250

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省社会保险经办机构已参保

姓名

性别

出生日期

身份证号

参保时间

20

参保单位

备注

本行

保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会

保险费政策实施范围等政策的通知》(粤人社规〔2022〕15号)等文件实施范围内的企业申请缓缴三项

社保费单位缴费部分。

证明机构名称(证明专用章)

证明时间

2024-12-16 09:29



202412167227973324

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在

姓名	
参保起	
202401	
截	

备注：

本《参保证
行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-12-16 15:55



202412167164790805

广东省社会保险个人参保证明

该参保人

姓名
参保
202401

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-12-16 15:54

质量控制记录表

项目名称	润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目		
文件类型	☒ 环境影响报告书 ☐ 环境影响报告表	项目编号	Jdule1
编制主持人	刘娟	主要编制人员	陈椅华、刘娟、张风
初审（校核）意见	1、更新编制依据，删除已过期的法律法规文件。 2、关于项目的描述有本项目、本技改项目、建设项目等，请全部统一。 3、更新《产业结构调整指导目录》应为 2024 年本。 4、补充地理位置图 5、核实排气筒温度。 6、核实区域湿度条件，应为潮湿。 7、核实重金属因子的排放速率。 8、核实建设单位历次环评、批复及验收资料。 9、Q 值计算时，混合物建议按《墨维索指令III》考虑。 10、注意与后文工程分析统一描述项目循环冷却水的去向，并统一描述其他废水类型的说法，明确各股废水处理后的回用去向。 11、加强现有环境风险防范和应急措施的可 12、完善环境经济损益分析内容。		
	审核人（签		
审核意见	1、全文更新地表水导则名称及文号。 2、核实炉渣是否有必要鉴别。 3、补充与“生态红线”的相符性分析。 4、核实现有项目原辅料使用及暂存情况。 5、核实现有项目水平衡。 6、核实无组织排放高度，并更新预测结果。 7、核实《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）是否需要执行。 8、按导则要求，估算大气防护距离的源强应该为“新增污染源—“以新带老”污染源（如有）+项目全厂现有污染源”。 9、删除“是否三河、三湖、两控区”内容，目前已经不提这个内容。 10、根据前面各章节的内容，修正并完善结论内容。 11、完善公参结论。		
	审核人（签		

审定意见

- 1、编制依据补充《广州市人民政府关于印发广州市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（穗府〔2024〕10号），并分析与其相符性。
- 2、补充广东省“三线一单”平台查询结果截屏图。
- 3、补充锰的大气预测与评价。
- 4、核实跟踪监测中循环冷却水排放口的监测指标。
- 5、核实技改项目设备清单。
- 6、进一步完善飞灰作为一般固废的依据。
- 7、补充现有项目的大气环境保护距离图。
- 8、标出项目与沙湾水道饮用水水源保护区的位置关系和距离。
- 9、补充事故应急池有效容积计算。
- 10、根据工程分析及措施章节的批注意见，核实并修正主要环保措施运行参数和“三同时”验收内容。

审核人（签名）

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	3
1.3 分析判定相关情况.....	5
1.4 关注的主要环境问题.....	5
1.5 环境影响评价结论概要.....	6
1.6 综合结论.....	9
2 总则.....	2
2.1 编制依据.....	2
2.2 与相关产业政策及规划的协调性分析.....	8
2.3 环境影响评价因子.....	48
2.4 环境功能区划.....	49
2.5 评价标准.....	57
2.6 评价等级与评价范围.....	65
2.7 污染控制目标和环境保护目标.....	83
3 现有项目回顾性评价.....	97
3.1 现有项目发展历程.....	97
3.2 现有项目工程概况.....	98
3.3 现有项目生产工艺流程及产污环节.....	133
3.4 现有项目污染源治理措施及达标排放情况.....	136
3.5 现有项目环评批复落实情况.....	157
3.6 现有项目存在环境问题及整改措施.....	159
4 技改项目概况及工程分析.....	160
4.1 技改项目建设的必要性.....	160
4.2 技改项目工程概况.....	161
4.3 技改项目工程分析.....	184
5 环境现状调查与评价.....	263
5.1 自然环境概况.....	263

5.2 环境空气质量现状监测与评价	267
5.3 地表水环境现状调查与评价	276
5.4 声环境现状调查与评价	286
5.5 地下水环境现状调查与评价	288
5.6 土壤环境现状调查与评价	315
5.7 生态现状调查与评价	336
5.8 周边大气污染源调查	336
6 环境影响预测与评价	338
6.1 施工期环境影响分析	338
6.2 地表水环境影响评价	346
6.3 大气环境影响预测与评价	350
6.4 地下水环境影响预测与评价	419
6.5 声环境影响预测与评价	426
6.6 土壤环境影响预测与评价	434
6.7 固体废物环境影响评价	440
6.8 生态环境影响分析	441
6.9 人群健康影响分析	446
6.10 碳排放影响评价	450
7 环境风险评价	452
7.1 现有项目环境风险回顾性评价	452
7.2 环境风险评价工作等级	464
7.3 风险识别	464
7.4 风险事故情形分析	469
7.5 风险预测与评价	474
7.6 环境风险管理	500
7.7 环境风险评价结论	506
7.8 环境风险评价自查表	507
8 营运期污染防治措施及其可行性分析	510
8.1 大气污染防治措施及其可行性分析	510

8.2 废水污染防治措施及其可行性分析	516
8.3 噪声防治措施经济及其可行性分析	517
8.4 固体废物防治措施及其可行性分析	517
8.5 地下水污染防治措施及其可行性分析	518
8.6 土壤污染防治措施及其可行性分析	522
8.7 碳减排措施	524
8.8 结论	524
9 环境影响经济损益分析	525
9.1 环境保护投资估算	525
9.2 环境影响经济损失	526
9.3 项目实施后的社会经济效益简要分析	527
9.4 环境经济损失—项目效益总评价	527
9.5 小结	528
10 环境管理与环境监测计划	530
10.1 环境管理	530
10.2 环境监测计划	534
10.3 污染物排放清单及验收	538
11 结 论	543
11.1 项目概况	543
11.2 环境质量现状及评价结论	544
11.3 污染物排放概况	548
11.4 运营期主要环境影响结论	549
11.5 污染防治措施结论	551
11.6 环境风险评价结论	553
11.7 环境影响经济损益分析	554
11.8 环境管理与监测计划	554
11.9 项目选址合理合法性分析	554
11.10 公众参与采纳情况说明	554
11.11 综合结论	555

附表 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

1、项目背景

广州华润热电有限公司（以下简称“华润热电”）成立于 2006 年 1 月，是华润电力旗下的全资子公司。总投资约 15 亿元的一期工程 2×18 万千瓦燃气热电联产机组于 2007 年 8 月份全部投产。2010 年中央第五次西藏工作座谈会后，华润捐建了总投资约 8.2 亿元人民币的西藏拉萨燃机电厂（一期燃气机 1×180MW），同年，另一台一期燃气机组（1×180MW）也进行了处置。华润热电二期 2×300MW 燃煤热电联产机组工程于 2009 年取得环境保护行政主管部门批复（环审[2009]55 号），并于 2010 年通过竣工环境保护验收（环验[2010]132 号）后正式投入运行。华润热电二期工程位于广州市南沙区小虎岛西北端地块，在为区域提供清洁电能的同时，亦承担向广州丰田汽车城、小虎岛化工园、东涌励业工业园、庆盛片区集中供热的功能。

为进一步减少大气污染物排放，根据《广东省发展改革委关于开展燃煤发电机组烟气污染物“近零排放”示范工程建设问题的复函》，华润热电于 2015 年着手开展燃煤热电联产机组脱硫增容及湿式电除尘器改造工程，委托环评机构编制环境影响文件并取得环境保护主管部门批复（穗南区环管影[2015]279 号），并于 2016 年通过了环境保护行政主管部门验收批复（穗南区环管验[2016]22 号）。2018 年 6 月广州华润热电有限公司取得广州南沙经济技术开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书审批意见的函》（穗南审批环评[2018]77 号），并于 2020 年 6 月取得广州南沙经济技术开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的复函》（穗南审批函[2020]229 号）。2018 年 11 月取得广州南沙开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司 1、2 号机组 300t/d 湿污泥干化处置项目环境影响报告表审批意见的函》（穗南审批环评[2018]197 号），并于 2020 年 5 月完成项目的自主竣工验收，正式投产。根据广东省能源局《关于广州华润热电有限公司 1、2 号机组增容降耗改造后铭牌容量认定的函》（粤能电力函[2024]400 号文），2024

年10月，广州华润热电有限公司1、2号机组通过了广东省能源局的铭牌容量认定评估，同意广州华润热电有限公司1、2号机组铭牌容量调整认定为330MW。

走向生态文明新时代，建设美丽中国，是实现中华民族伟大复兴的中国梦的重要内容。党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局。中国将按照尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，贯彻节约资源和保护环境的基本国策，明确提出绿色发展、循环发展、低碳发展。

2017年11月，《关于开展燃煤耦合生物质发电技改试点工作的通知》（国能发电力〔2017〕75号）指出，组织燃煤耦合生物发电技改试点项目建设，旨在发挥世界最大清洁高效煤电体系的技术领先优势，依托现役煤电高效发电系统和污染物集中治理设施，兜底消纳农林废弃残余物、生活垃圾以及污水处理厂、水体污泥等生物质资源（属危险废物的除外），增加不需要调峰调频调压等配套措施的优质可再生能源电力供应，促进电力行业特别是煤电的低碳清洁发展。

2018年6月，国家能源局、生态环境部联合印发《关于燃煤耦合生物质发电技改试点项目建设的通知》（国能发电力〔2018〕53号），通知指出充分考虑本体机组运行安全、负荷调节、运行效率和经济性等因素，挖掘电力循环系统在耦合环节阶梯利用潜力。

2021年4月，《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》提出：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。该纲要还指出，推动煤电清洁高效利用和灵活改造，推进基于低碳能源的智能化、分布式能源体系建设。

2023年，习近平总书记在党的二十大报告中提出了“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”、“积极稳妥推进碳达峰碳中和”的新要求。在“双碳”目标背景下，各地将以控制碳排放为抓手，倒逼能源结构调整，改善生态环境，实现可持续发展。习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

节约资源是保护生态环境的根本之策。国家将大力推动节约集约利用资源，推动资源利用方式根本转变，加强全过程节约管理，促进生产、流通、消费过程

的减量化、再利用、资源化。

为此，国家发展改革委、市场监管总局会同工业和信息化部、生态环境部、国家能源局等部门制定了《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》(发改环资〔2023〕1638 号)，提出积极推进大型燃煤发电锅炉耦合生物质燃烧技术改造。

同时，遵照国家发展改革委国家能源局关于印发《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》的通知(发改环资〔2024〕894 号)中改造和建设方式有三个：（一）生物质掺烧。改造建设后煤电机组应具备掺烧 10%以上生物质燃料能力，燃煤消耗和碳排放水平显著降低。（二）绿氨掺烧。（三）碳捕集利用与封存。

在上述背景下，为配合国家以及省能源调整需求，广州华润热电有限公司对 2×330MW 燃煤机组拟开展掺烧绿色低碳燃料项目。

2、技改项目主要内容

本技改项目拟对现有粉煤炉进行改造，技术采用“前置碳化处理技术”掺烧成品绿色低碳燃料年约 20 万 t/a。该技术具有初期投资及运行维护成本较低、不对粉煤炉制粉系统产生影响、燃烧彻底、利用能力较大等优势。同时，前置碳化可有效降低绿色低碳燃料挥发分，有效降低污染物排放量。

本技改项目采用的绿色低碳燃料主要由废纸、废木制品、废旧纺织品、废旧塑料制品、废旧皮革制品、废旧包装材料、园林绿化废物、污泥、粪渣、垃圾轻质可燃物、风机叶片、炭黑、植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等一般固废制备而得，不含危险废物。项目技改前后发电规模不发生改变。

项目拟掺烧的绿色低碳燃料是一种清洁、高质量、高热值的环保燃料，其二次污染低，可用于燃煤发电厂或水泥厂中替代传统化石燃料，热值控制在 3000-5000 kcal/kg（本次评价按 4500kcal/kg 计算），项目建成投产以后，可减少煤炭使用量约 22.5 万吨，按照热值 4000kcal/kg 计算，节省标煤约 12.8 万吨，减少二氧化碳排放约 31.3 万吨。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等规定，本技改项目必须执行环境影响报告书审批制度。建设单位委托广东德宝

环境技术研究有限公司进行“润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目”的环境影响评价工作。接受委托后，环评工作组立即对评价区域进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，分析判定了项目生产规模、性质和工艺等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的符合性，对项目的可行性进行初筛，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行了对照，作为开展项目评价的前提和基础。按照环境影响评价相关技术规范，编制了《润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目环境影响报告书》，呈送相关环境保护行政主管部门审批。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，建设项目的环评工作过程见图 1.2-1。



图 1.2-1 项目的环境影响评价工作过程

1.3 分析判定相关情况

1、产业政策符合性判定

项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《市场准入负面清单（2022 年版）》，符合国家相关产业政策的要求。

2、相关规划符合性判定

项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，项目建设符合广东省、广州市的环境保护规划以及《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）、《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号）中的管控要求。

3、行业类别判定

项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中，属于电力、热力、燃气及水产生和供应业（D 类）—电力、热力生产和供应业（44 大类）—电力生产（441 中类）—生物质能发电（4417 小类）；在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中属于鼓励类—四、电力—7、火电掺烧绿色低碳燃料。

4、环境影响评价文件类别判定

本技改项目在《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中属于四十一、电力、热力生产和供应业—87、热电联产（含掺烧生活垃圾发电）及四十七、生态保护和环境治理业—103、一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取焚烧方式的，应编制环境影响报告书，则本技改项目应编制环境影响报告书。

1.4 关注的主要环境问题

结合区域环境特点及项目特点，本技改项目重点关注以下问题：

本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，营运期重点关注的环境问题有以下几点：

（1）本技改项目所在区域的大气环境容量是否可以满足本技改项目建设的需求，周围环境敏感目标的分布及规划建设情况是否可以满足本技改项目所需设

置的环境防护距离要求。

(2) 本技改项目选址是否符合生态保护红线、主体功能区规划、土地利用规划、生态环境保护规划、环境功能区划及其他相关规划等要求，是否占用自然保护区、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。

(3) 本技改项目建设运营阶段的废水、废气、噪声、固体废物、地下水、土壤等污染的处理措施是否可以满足相应的环保要求，外排污染物对环境的影响程度是否在可接受范围内。

(4) 本技改项目建立的环境风险防范措施是否能控制本技改项目潜在的环境风险隐患。

1.5 环境影响评价结论概要

(1) 地表水环境影响结论

现有项目生产废水（污泥干化系统冷凝水、除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔循环废水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗水等）和生活污水经项目现有的废水处理系统处理后回用于全部生产，不外排。现有项目清静下水机组冷却循环冷却水部分回用，剩余部分外排至小虎沥。

本次技改项目不新增机组冷却循环冷却水的外排量。综合分析本技改项目的水环境减缓措施有效性和水污染控制有效性，本技改项目建成后运营期的废水均能得到有效处理，不会增加对周边的地表水环境产生影响。

(2) 环境空气影响结论

根据预测结果可知，正常工况时预测因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、氯化氢、锰在网格点及环境空气保护目标处短期浓度最大贡献值占标率均小于 100%；正常工况时预测因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞、镉、砷、铅、二噁英的长期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。叠加区域环境现状浓度和已批在建、拟建项目污染源后，各网格点及环境保护目标处的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的保证率日平均浓度和年均浓度， CO 的保证率日平均浓度， HCl 和锰的短期质量浓度均满足相应标准要求。综上所述，可以认为本技改项目运营期废气正常排放时，对环境影响可以接受。

现有项目干化污泥卸储料一体化车间外延 100m 设置为卫生防护距离，根据现场调查，该范围内目前无常住居民点及学校等敏感目标，能够满足卫生防护距离要求。根据预测结果，本技改项目厂界大气污染物短期贡献值浓度均达到相应环境质量标准，因此不需要设置大气环境防护距离。

（3）地下水环境影响结论

在采取了严格的防渗、防腐及环境管理措施，正常工况本技改项目运营期间对场地及其周边地区地下水水质影响较小，基本不会造成地下水污染。根据地下水预测结果可知，油罐区轻柴油储罐泄漏且围堰防渗层出现破裂事故情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大最后再缩小。耗氧量的最大预测浓度值为 1966.047mg/L，满足《地下水环境质量标准》的Ⅴ类标准值的要求，因此本技改项目运营期对地下水环境影响可以接受。

（4）声环境影响结论

在采用隔声、减振、安装消声器及选用低噪声设备等一系列防治措施后，本技改项目正常运行时在四周厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准的要求，对周围环境的影响不大。

（5）土壤环境影响结论

技改后项目绿色低碳燃料一体化预处理车间拟严格按照有关规范设计，按要求做好防渗措施，正常情况下项目对周边土壤的影响较小。根据土壤预测结果可知，项目废气正常排放对周边土壤重金属和二噁英的贡献浓度很低，累计运营 30 年的叠加预测浓度均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值标准，因此技改项目对土壤环境造成的影响不大。

技改后项目需加强对干化污泥卸储料一体车间、渣仓、灰库、一体化预处理车间等重点区域分区防渗并加强维护和管理，防止土壤污染事故的发生；另外在事故发生时立刻采取阻断、污染物削减的措施；同时根据要求制定土壤跟踪监测计划和建立跟踪监测制度，在严格采取以上措施后，从土壤环境影响的角度，本技改项目的建设是可行的。

（6）固体废物影响结论

本次技改项目涉及的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏等，均为一般工业固体废物，交给专业公司回收利用，本技改项目运营期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周边环境产生明显的影响。

（7）生态环境影响结论

在本技改项目运营期废气达标排放情况下，项目外排污染物对周边生态环境影响较小。此外，为减轻工程排放重金属在周围土壤中的累积浓度，本次评价建议企业加强对外排废气的控制，减少重金属、二噁英对周边区域生态环境的累积。

（8）人群健康的影响分析结论

从本次风险评估结果可以看出，成年人、儿童的二噁英呼吸暴露量均远低于控制标准，处于可接受的较低水平；本技改项目运营期其他污染物最大落地浓度贡献值均满足环境质量标准值，且远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中大气毒性终点浓度值。因此，运营期废气正常排放时，SO₂、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、重金属和二噁英类等污染因子对人体的影响均呈现较低水平，处于可接受范围。

（9）环境风险评价结论

本技改项目涉及的危险物质主要包括燃料以及原辅料等，主要暂存于储罐。潜在的主要环境风险情形为柴油储罐泄漏油类下渗影响地下水；30%盐酸储罐泄漏蒸发的 HCl 对周边大气环境的影响；油罐区的柴油突发火灾发生的次生污染物对周边大气环境的影响；废水或消防废水事故排放对地表水的影响等。

本技改项目综合环境风险潜势为III，环境风险综合评价等级为二级。

根据预测结果可知，项目 30%盐酸泄漏事故排放的 HCl 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 20m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 100m。柴油火灾事故排放的 CO 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 210m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 530m。HCl、CO 在发生事故 30 分钟后，在关心点处的最大浓度均没超过评价标准，超标持续时间均为 0。

结合厂区内设置三级防控体系，可有效避免废水事故排放，不会对周边地表

水造成负面影响；结合本技改项目的地下水污染防治措施可知，正常工况下，运营期不会对地下水环境造成负面影响，事故情况下，柴油储罐泄漏油类下渗会对厂区周边地下水产生一定的不良影响，但影响范围较小。

广州华润热电有限公司已制定了环境风险管理制度，设有风险管理组织机构，制定了《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》，成立了应急领导小组，落实了应急指挥体系与职责、预防与预警、应急处置、后期处置和应急救援保障等。本技改项目在现有厂区内进行技术改造，除了新增绿色低碳燃料外，其他原辅材料使用量和暂存量均不变。现有项目已按规范要求采取了风险防范措施，技改完成后加强绿色低碳燃料在储存及掺烧过程事故防范措施，完全满足本次技改项目所需要的风险防范应对措施。本技改项目完成后，建设单位应按照国家、地方和相关部门要求，修订企业现有的突发环境事件应急预案并按要求进行备案。

根据广州华润热电有限公司从成立运行至今未发生燃烧、爆炸、泄漏等危害环境的安全事故，可见现有项目采取的风险防范措施有效，环境风险水平是可控的。

1.6 综合结论

本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中负面清单中禁止准入类项目，为允许类项目，符合广东省、广州市等各级环境保护规划的要求，符合《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）以及《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4 号）中的重点管控单元的要求。本技改项目不新增用地，项目用地均为工业用地，用地符合城乡规划要求。

建设单位应认真落实本次评价提出的各项环境污染防治措施，加强生产管理、保证环保资金的投入，确保技改项目建成运营后产生的废水、废气、噪声污染物和固体废物得到有效妥善处理，使环境风险降低至可接受的程度，不改变周边环境功能区划和环境质量，从环境保护的角度分析，本技改项目的建设是可行的。

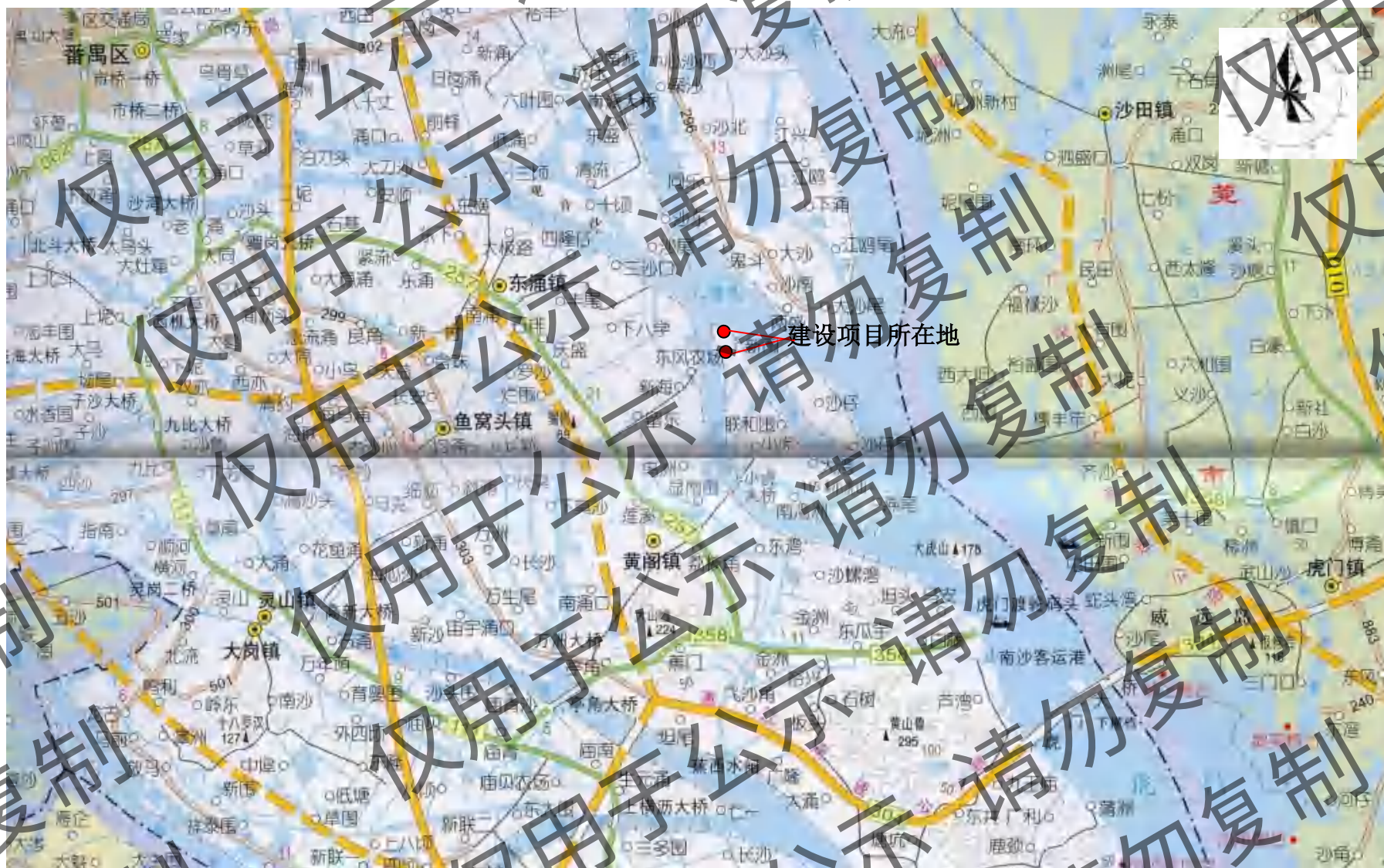


图 1.1-1 建设项目地理位置图

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (9) 《地下水管理条例》（国务院令 第748号，2021年12月1日起施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- (12) 《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号，2024年2月1日起施行）；
- (14) 《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日起实施）；
- (15) 《危险化学品目录》（2022调整版）；
- (16) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令第11号）；
- (17) 《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）；
- (18) 《突发环境事件应急管理办法》（生态环境部令 第34号，2015年6月5日起施行）；
- (19) 《环境保护公众参与办法》（环境保护部令 第35号，2015年9月1日起施行）；
- (20) 《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日起施行）；

(21) 《关于发布<环境影响公众参与办法>配套文件的公告》（公告 2018 年第 48 号，2018 年 10 月 16 日印发）；

(22) 《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）；

(23) 《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）；

(24) 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办[2014]34 号）；

(25) 《关于加强和规范声环境功能区划分管理工作的通知》（环办大气函[2017]1709 号）；

(26) 《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评[2022]26 号）；

(27) 《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）；

(28) 《关于印发<“十四五”时期“无废城市”建设工作方案>的通知》（环固体[2021]114 号）；

(29) 《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）；

(30) 《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》（环大气[2019]56 号）；

(31) 《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）；

(32) 《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号）；

(33) 《国务院办公厅关于印发<加快构建碳排放双控制度体系工作方案>的通知》（国办发〔2024〕39 号）；

(34) 《关于印发火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）的通知》（环办环评函〔2024〕200 号）。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]14号）；
- (2) 《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号）；
- (3) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修正）；
- (4) 《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起实施）；
- (5) 《广东省大气污染防治条例》（2019年3月1日起施行）；
- (6) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日修订）；
- (7) 《广州市生态环境保护条例》（2022年6月5日起施行）；
- (8) 《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环[2021]10号）；
- (9) 《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函[2021]652号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《广东省生态环境厅关于印发<广东省“十四五”重金属污染防治工作方案>的通知》（粤环[2022]11号）；
- (12) 《广东省生态环境厅关于贯彻落实“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》（粤环函[2022]278号）；
- (13) 《广东省生态环境厅关于发布<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（2024年本）>的通知》（粤环函〔2024〕394号）；
- (14) 《广东省环境保护厅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]110号）；
- (15) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》（粤环[2008]42号）；
- (16) 《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120号）；
- (17) 《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《关于指导大气污染治理项目入库工作的通知》（粤环办[2021]92号）；

- (20) 《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发[2019]2号）；
- (21) 《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）；
- (22) 《关于印发〈广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）〉的通知》（粤环函[2023]45号）；
- (23) 《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537号）；
- (24) 《广东省生态环境厅等11个部门关于印发〈广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025）〉的通知》（粤环函[2023]45号）；
- (25) 《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85号）；
- (26) 《广州市人民政府办公厅关于印发〈广州市生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（穗府办〔2022〕16号）；
- (27) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（粤办函〔2024〕47号）；
- (28) 《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》（穗府〔2024〕9号）；
- (29) 《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环[2022]122号）；
- (30) 《广州市环境空气质量功能区区划（修订）》（穗府〔2013〕17号）；
- (31) 《广州市排水管理办法》（广州市人民政府令第25号）；
- (32) 《广东省人民政府关于调整广州市饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2016]358号）；
- (33) 《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号）；
- (34) 《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环〔2018〕151号）；
- (35) 《广州市人民政府关于印发广州市土壤污染防治行动计划工作方案的

通知》（穗府〔2017〕13号）；

(36) 《广州市生态环境保护委员会办公室关于印发<广州市 2023 年大气污染防治工作计划的通知>》（穗环委办〔2023〕8 号）；

(37) 《广州市生态环境局关于印发广州市土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（穗环〔2022〕128 号）；

(38) 《广州市人民政府办公厅关于印发广州市生态环境保护“十四五”规划的通知》（穗府办〔2022〕16 号，2022 年 7 月 22 日实施）；

(39) 《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025）》（穗府〔2017〕25 号）；

(40) 《广州市排水管理办法实施细则》（穗水规〔2018〕5 号）；

(41) 《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）；

(42) 《广州市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》；

(43) 《广州市人民政府关于印发广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（穗府〔2024〕10 号）；

(44) 《广州市南沙区人民政府办公室关于印发广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划的通知》；

(45) 《广州南沙新区城市总体规划（2012-2025）》；

(46) 《广州市南沙区生态环境保护委员会办公室关于在建设项目环境影响评价中试行开展碳排放评价的通知》（穗南环委办〔2024〕11 号）。

2.1.3 环境影响评价技术导则与规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；

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

(7) 《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ 19-2022）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(9) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

- (10) 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
- (12) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；
- (13) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (14) 《危险废物鉴别标准一通则》（GB 5085.7-2019）；
- (15) 《固体废物鉴别标准一通则》（GB 34330-2017）；
- (16) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (17) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部令，公告 2017 年第 43 号）；
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (19) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；
- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (21) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (22) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）；
- (23) 《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）；
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- (25) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (26) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电锅炉》（HJ 820-2017）；
- (27) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- (28) 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；
- (29) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年）；
- (30) 《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函[2023]538 号）；
- (31) 《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）；
- (32) 《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200 号）；
- (33) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）。

2.1.4 其它参考依据

- (1) 项目环境影响评价工作委托书。
- (2) 《广州华润热电 2×300MW 热机组工程环境影响报告书》及其环评批复（环审[2009]55 号）、试运行批复（粤环函[2009]265 号）、验收批复（环验[2010]132 号）；
- (3) 《广州华润热电有限公司 2×300MW 燃煤热电联产机组脱硫增容及湿式电除尘器改造项目环境影响报告表》及其批复（穗南区环管影[2015]279 号）、验收批复（穗南区环管验[2016]22 号）；
- (4) 《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》及其批复（穗南审批环评[2018]77 号）、固体废物竣工环保验收批复（穗南审批函[2020]229 号）、其他环境要素自主竣工验收报告及其专家意见；
- (5) 《广州华润热电有限公司 1、2 号机组湿污泥干化处置项目环境影响报告表》及其批复（穗南审批环评[2018]197 号）、自主竣工验收报告及其专家意见；
- (6) 广东省能源局关于广州华润热电有限公司 1、2 号机组增容降耗改造后铭牌容量认定的函（粤能电力函〔2024〕400 号）。
- (7) 建设单位提供的工程内容等其它资料。

2.2 与相关产业政策及规划的协调性分析

2.2.1 与产业政策相符性

2.2.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

项目为煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类“四、电力——7. 煤电技术及装备：火电掺烧低碳燃料”和“四十二、环境保护与资源节约综合利用——城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，因此本技改项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求相符。

2.2.1.2 与《市场准入负面清单》（2022 年版）相符性分析

经查阅《产业结构调整指导目录》（2022 年本），本技改项目不在负面清

单中禁止准入类目录中，因此本技改项目的建设《市场准入负面清单（2022年版）》不冲突。

2.2.2 与碳排放政策符合性分析

2.2.2.1 与“双碳”相关政策符合性分析

本技改项目与“双碳”政策相关的政策符合性分析见下表所示。经分析，项目的建设“双碳”相关的政策相符。

表 2.2.2-1 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

政策要求	本技改项目情况	相符性
《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》		
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。	本次技改项目不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，即技改项目完成后，化石能源消费降低，则碳排放量减少。	相符
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。	现有项目的煤炭采用水运运输，本次技改项目的绿色低碳燃料（包括海关罚没）采用汽车运输。	相符
《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）		
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。	本次技改项目不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，从而可以减少煤耗，即可减少化石能源的消耗，从而减少碳排放。	相符
《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》		
坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严格执行产业政策和规划布局，严控高耗能高排放（以下简称“两高”）产业规模。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等“两高”项目严格落实产能等量或减量替代。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。鼓励和支持“两高”项目通过“上大压小”、“减量替代”、“搬迁升级”等方式进行产能整合。新上“两高”项目能效水平要达到国内先进水平。	项目为技改项目，不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，从而可以减少煤耗，即可减少化石能源的消耗，从而减少碳排放。	相符

政策要求	本技改项目情况	相符性
加快推进低碳交通运输体系建设。大力发展多式联运，推动铁路、公路、水路、民航和城市交通顺畅衔接。加快交通运输工具低碳转型，大力推广新能源汽车，持续提升运输工具能源利用效率。	现有项目的煤炭采用水运运输，本次技改项目的绿色低碳燃料（包括海关罚没）采用汽车运输。	相符
《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》		
推动化石能源清洁高效利用。严格合理控制煤炭消费增长，有序关停规模小、煤耗高、服役时间长、排放强度大的煤电机组，逐步降低煤电占比。珠三角地区禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或企业燃煤燃油自备电站，允许按国家政策等容量替代改建高效环保燃煤机组，实现减煤目标。	项目为技改项目，不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，从而可以减少煤耗，即可减少化石能源的消耗，从而减少碳排放。	相符
加快调整交通运输结构。建设以高速铁路、城际铁路、城市轨道交通为主体，多网融合的大容量快速低碳客运服务体系。加快推进大宗货物运输“公转铁”“公转水”。加快推动城市轨道交通、公交专用道、快速公交系统等公共交通基础设施建设，推进慢行交通网络建设。以港口、机场、铁路等大型枢纽为依托，强化公铁联运、铁水联运、空铁联运等联运设施完善与功能提升，推动“铁路+港口+物流”功能融合发展。	现有项目的煤炭采用水运运输，本次技改项目的绿色低碳燃料（包括海关罚没）采用汽车运输。	相符

2.2.2.2 与“两高”相关政策相符性分析

本技改项目与“两高”政策相关的政策符合性分析见下表所示。经分析，项目的建设“两高”相关的政策相符。

表 2.2.2-1 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

政策要求	本技改项目情况	相符性
《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）		
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。	本技改项目采用绿色低碳燃料替代燃料煤，可减少化石燃料的消耗；项目建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划的要求；重点污染物实际排放量符合总量控制指标要求；项目符合区域生态环境准入清单要求，符合国家产业及行业政策；符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求。	相符
将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	本次环评已开展碳排放评价。按照《广	相符

政策要求	本技改项目情况	相符性
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。	广州市南沙区生态环境保护委员会办公室关于在建设项目环境影响评价中试开展碳排放评价的通知》（穗南环委办〔2024〕11号）要求进行评价。	
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）		
纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。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。	本次环评严格落实环评管理要求，未简化编制内容。项目为技改项目，不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，从而可以减少煤耗，即可减少化石能源的消耗，从而减少碳排放。本次技改项目不新增主要污染物氮氧化物、二氧化硫、颗粒物的排放量。	相符
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。	项目为技改项目，不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，从而可以减少煤耗，即可减少化石能源的消耗，从而减少碳排放。本次环评已经开展碳排放评价。现有项目的发电机组配套建设有脱硫、脱硝、除尘设施，于2014年7月及2015年6月分别完成#1机组及#2机组“超洁净排放”改造工程，实现烟气污染物“超洁净排放”，并于2016年3月16日完成超洁净改造竣工环境保护验收。	
与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》符合性分析		
严控重点区域“两高”项目。珠三角核心区域禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；禁止新建、扩建燃煤火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满燃煤火电机组有序退出。对未完成上年度能耗强度下降目标，或能耗强度下降目标形势严峻、用能	项目为技改项目，不增加发电规模，采用绿色低碳燃料替代部分燃料煤的用量，从而可以减少煤耗，即可减少化石能源的消耗，从而减少碳排放。	相符

政策要求	本技改项目情况	相符性
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。		

2.2.3 与相关规划相符性分析

2.2.3.1 与《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告 第 20 号）相符性分析

《广东省大气污染防治条例》指出：

“第十七条 珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。

珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。”

“第十九条 火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。”

“第三十条 严格控制新建、扩建排放恶臭污染物的工业类建设项目。

产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。

鼓励企业采用先进的技术、工艺和设备，减少恶臭污染物排放。”

相符性分析：项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，技改完成后，煤炭的使用量减少，不属于新建、扩建燃煤燃油火电机组；广州华润热电有限公司在 2014 年 7 月及 2015 年 6 月分别完成#1 机组及#2 机组“超洁净排放”改造工程，，实现烟气污染物“超洁净排放”，并于 2016 年 3 月 16 日完成超洁净改造竣工环境保护验收，符合国家和广东省的超低排放要求；项目不属于钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目；项目也不属于化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等排放恶臭污染物的工业类建设项目。因此本技改

项目的建设符合《广东省大气污染防治条例》的要求。

2.2.3.2 与《广东省水污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告 第 73 号）相符性分析

《广东省水污染防治条例》指出：

第四十九条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

禁止在东江干流和一级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。

禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。

禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。

已有的堆放场和处理场应当采取有效的防治污染措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。

第五十条 新建、改建、扩建的项目应当符合国家产业政策规定。

在东江流域内，除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。禁止在东江水系岸边和水上拆船。

北江流域实行重金属污染物排放总量控制，严格控制新建涉重金属排放的项目，新建、改建、扩建的项目严格实行重金属等特征污染物排放减量置换。

相符性分析：本技改项目在广州华润热电有限公司现有厂区范围内进行改造，项目物料由汽车运输至厂内，项目不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡建设。项目位于广州市南沙区黄阁镇黄阁东一路1号，不属于上述河流禁止的范围；项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于上述禁止建设的项目。本次技改项目不增加外排废水的种类和废水量，现有项目除排放少部分的机组循环冷却水外，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排，外排的机组循环冷却水不涉及重金属，即项目不排放含重

金属的废水。因此本技改项目的建设符合《广东省水污染防治条例》的要求。

2.2.3.3 与《广东省固体废物污染环境防治条例》相符性分析

《广东省固体废物污染环境防治条例》指出：

“第十二条 建设产生固体废物的项目以及建设贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价。产生危险废物的建设项目，其环境影响评价文件应当包括与危险废物管理相关的工程分析、环境影响分析、污染防治措施技术经济论证、环境风险评价、环境管理要求等内容。”

“第二十三条 产生固体废物的企业事业单位和其他生产经营者应当按照有关法律、法规、污染控制标准和技术规范等对固体废物进行分类、贮存、利用或者处置；不能自行利用或者处置的，应当交由符合环境保护要求的企业利用或者处置。”

相符性分析：本技改项目运营期会新增一定量的固体废物，本次环境影响评价包含了与固体废物管理相关的工程分析、环境影响分析、污染防治措施技术经济论证、环境风险评价、环境管理要求等方面的内容；本技改项目完成后全厂对运营期间产生的固体废物进行分类、贮存，一般工业固体废物交由专业公司回收，危险废物均交由资质单位处理，生活垃圾由市政环卫部门收集清运。则本技改项目的固体废物均得到了妥善处置，与《广东省固体废物污染环境防治条例》的要求相符。

2.2.3.4 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：

组织开展碳排放达峰行动。制定实施碳排放达峰行动方案，按照国家碳达峰、碳中和以及温室气体排放控制工作的总体部署，明确我省中长期应对气候变化工作思路，细化分解工作任务。推动各地市制定碳达峰实施方案，科学制定能源、交通、建筑、钢铁、石化、造纸等重点行业碳达峰实施方案。落实区域差异化的低碳发展路线图，充分发挥发达地区示范作用，加大能源、重点高耗能工业碳排放总量控制力度，推进有条件的地区或行业率先实现碳达峰。鼓励有条件的城市率先打造二氧化碳达峰和空气质量达标的典范。在电力、钢铁、建材等行业，统筹开展减污降碳协同治理。

大力推进“无废城市”建设。以“无废城市”“无废湾区”建设为抓手，健

全固体废物综合管理制度。深入推进深圳国家“无废城市”试点建设，加快推进珠三角各市“无废城市”建设，鼓励粤东西北各市同步开展试点，推动粤港澳大湾区建设成为“无废试验区”。推动“无废园区”“无废社区”等细胞工程，推进中山翠亨新区“无废新区”建设。健全工业固体废物污染防治法规保障体系，建立完善工业固体废物收集贮存、利用处置等地方污染控制技术规范。在重点行业开展工业固体废物纳入排污许可管理试点。建立完善固体废物综合利用评价制度，推动大宗工业固体废物综合利用，提升一般工业固体废物综合利用水平。

提升固体废物处理处置能力。全面推进固体废物利用处置设施建设，补齐固体废物利用处置能力短板。以冶炼废渣、尾矿及其他大宗工业固体废物为重点，推进珠海、韶关、梅州等一批工业固废综合利用示范项目建设。推动石油开采、石化、化工、有色和黑色金属等产业基地、大型企业集团，根据需要自行配套建设高标准的危险废物利用处置设施，并向社会释放设施富余利用处置能力。加快推进医疗废物集中处置设施建设和提档升级，全面完善各县（市、区）医疗废物收集转运处置体系并覆盖至农村地区，确保县级以上的医疗废物全部得到无害化处置。建立医疗废物协同应急处置设施清单，完善处置物资储备体系，保障重大疫情医疗废物应急处置能力。推动废旧物资循环利用，加快垃圾焚烧设施建设，城市生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，提高焚烧能力占比，有条件地区实现原生生活垃圾“零填埋”。推进污泥无害化处置设施建设，鼓励垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式处置污泥。推动建筑垃圾跨区域平衡处置，强化协作监管和信息共享。

相符性分析：本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，绿色低碳燃料主要包括广东省范围内城市一般固废经预处理达到绿色低碳燃料成分要求的燃料以及植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等海关罚没货品等。项目技改完成后可降低化石燃料煤的消耗量，从而可以降低碳排放的水平，有助于广州市、南沙区实现碳达峰；同时，可提升南沙区、广州市的固体废物处理处置能力，有利于推进“无废城市”建设，项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

2.2.3.5 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

本技改项目与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析见下

表，经分析，本技改项目与该文件的相关要求相符。

表 2.2.3-1 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

规划文件内容摘录		本技改项目情况	相符性
第三章第一节	落实“三线一单”管控要求。……水环境质量不达标区域，新建项目须符合环境质量改善要求；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，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，现有项目除少量的机组循环冷却水外排，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排，技改项目完成后不新增机组循环冷却水的外排水量，不会增加对周边水体的影响。机组循环冷却水排入项目附近的小虎沥，根据环境质量现状监测和《2023 年广州市生态环境状况公报》，小虎沥和周边水体（市桥水道、沙湾水道、虎门水道、狮子洋）的水质优良，属于达标区域。	相符
第四章第三节	一、优化产业空间布局。严格落实广东省“三线一单”生态环境分区管控要求，珠三角核心区禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；……大力推动全省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、鞣革等项目原则上入园集中管理。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于禁止建设的项目，不属于需要入园集中管理项目；项目的建设符合“三线一单”生态环境分区管控要求。	相符
第七章第一节	严格高耗水产业准入条件，在生态脆弱、水污染严重等地区，严格控制新建、改建、扩建高耗水项目。在火电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵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。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，现有项目除少量的机组循环冷却水外排，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，可减少新鲜水的使用。根据环境质量现状监测和《2023 年广州市生态环境状况公报》，小虎沥和周边水体（市桥水道、沙湾水道、虎门水道、狮子洋）的水质优良，属于达标区域。	相符

2.2.3.6 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8 号）相符性分析

《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环[2022]8 号）指出：

1. 强化空间布局与保护。强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态

环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向沿海等环境容量充足地区布局。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。严守环境准入底线。

2. 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。

相符性分析：本技改项目符合“三线一单”的管控要求，项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于需要入园集中管理的企业；项目在广州华润热电有限公司现有厂区范围内进行改造，本次评价已开展土壤、地下水环境现状调查，根据各土壤和地下水监测点的监测结果分析可知，项目周边土壤和地下水环境满足相应的环境质量标准要求，另外本次评价提出了各阶段的土壤和地下水污染的防治措施，并制定了跟踪影响监测计划，项目正常情况下对周边的土壤和地下水环境影响较小。因此项目的建设符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的要求相符。

2.2.3.7 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）

相符性分析

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）划定了重点重金属、重点行业、重点区域的防控重点：

重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等6个行业。

重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防控重点区域。

相符性分析：项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于重点行业；项目位于广州市南沙区，不位于重点区域。项目建设将增加一般固体废物的热值利用，可有效防止一般固体废物填埋处置对土壤的污染，减少区域重金属污染，同时，项目依托广州华润热电有限公司现有环保措施，能够保证重金属稳定达标排放。因此本技改项目的建设符合《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》的要求相符。

2.2.3.8 与《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环[2022]11号）

相符性分析

《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环[2022]11号）划定了重点重金属、重点行业、重点区域的防控重点：

重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

相符性分析：项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于重点行业；项目位于广州市南沙区，不位于重点区域。项目建设将增加一般固体废物的热值利用，可有效防止一般固体废物填埋处置对土壤的污染，减少区域重金属污染，同时，项目依托广州华润热电有限公司现有环保措施，能够保证重金属稳定达标排放。因此本技改项目的建设符合《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》的要求相符。

2.2.3.9 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（粤办函〔2024〕47号）相符性分析

《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（粤办函〔2024〕47号）提出：

推进废弃物资源化利用。有序推进厨余垃圾处理设施建设，提升废弃油脂等厨余垃圾资源化、资源化利用水平。因地制宜推进农林生物质资源化开发利用，

稳步推进生物质能多元化开发利用。在符合相关法律法规、环境和安全标准，且技术可行、环境风险可控的前提下，有序推进生活垃圾焚烧处理设施协同处置部分固体废弃物。

相符性分析：本技改项目为煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，绿色低碳燃料主要包括广东省范围内城市一般固废经预处理达到绿色低碳燃料成分要求的燃料以及植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等海关罚没货品等。利用广州华润热电有限公司现有项目场地资源对废弃物资源化利用，技术可行，环境风险可控，与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（粤办函〔2024〕47号）是相符的。

2.2.3.10 与《广东省主体功能区划》相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），将广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发）和禁止开发四类主体功能区域。优化开发、重点开发、生态发展区域以县级行政区为基本单元，面积包含基本农田和禁止开发区域的面积；禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元，分布在其他主体功能区域之中。

根据《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），其功能定位为：通过粤港澳的经济融合和经济一体化发展，共同构建有全球影响力的先进制造业和现代服务业基地，南方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，探索科学发展模式试验区，深化改革先行区，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动华南、中南和西南地区发展的龙头，我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。世界先进制造业和现代服务业基地，加强与港澳的产业合作，打造先进制造业基地，发展与香港国际金融中心相配套的现代服务业，推动“广深港”科技金融示范带建设，建设国际航运、物流、贸易、会展、旅游和创新中心；是对外开放的重要国际门户，全面提升经济国际化水平，推进与港澳紧密合作，共同打造亚太地区最具活力和国际竞争力的城市群；全国重要的经济中心，成为带动环珠江三角洲和泛珠三角区域发展的龙头，带动全国发展更为强大的引擎。

相符性分析：项目位于广州市南沙区黄阁镇，属于广东省主体功能区划中的

国家优化开发区域（详见图 2.2.3-1）。项目选址不在生态红线范围内，与《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120 号）相符。

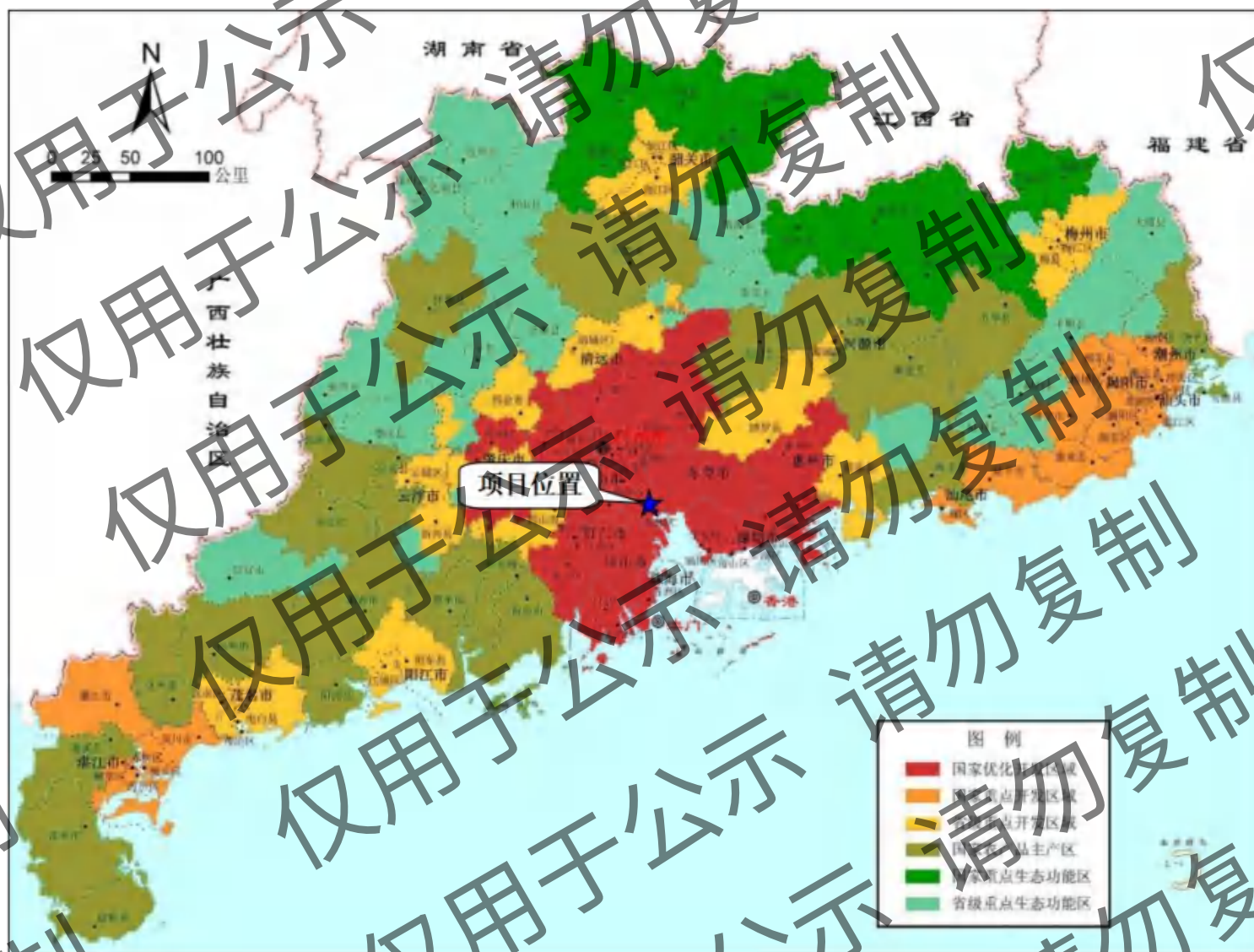


图2.2.3-1 项目与广东省主体功能区划的位置关系

2.2.3.11 与《广州市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广州市生态环境保护“十四五”规划》（穗府办[2022]16号）提出：

实施二氧化碳排放达峰行动。制定达峰行动方案，加强达峰目标过程管理，细化分解达峰工作任务，落实低碳发展路线图，推动碳排放达峰。实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。制定实施能源、工业、交通和建筑等重点领域达峰行动方案，明确火力发电、石化等重点行业二氧化碳排放控制目标，鼓励大型企业制定达峰行动方案。开展碳中和战略研究，明确中长期应对气候变化工作路径，推进碳中和示范建设。

深化工业污染防治。严格控制工业建设项目新增主要水污染物排放量，推进废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，严格实施工业污染源全面达标排放。推动工业企业“退城入园”，推进园区废水集中收集处理。巩固“散乱污”场所和“十小”企业清理成果，加强常态化治理。

建设“无废城市”。构建绿色循环生产模式，加强产业链循环式组合，开展循环化工业园区改造、“无废园区”建设试点。

提升固体废物处理处置能力。组织开展固体废物产生和处置情况调查评估，推动固体废物收集处置能力匹配化。加强工业废物处置基础设施建设，完成广州市废弃物安全处置中心二期建设，推进广州东部工业固废处置项目、广州市废弃物安全处置中心填埋场三期项目、南沙区工业危废焚烧处置项目、花都区危废处置项目建设。

相符性分析：本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，绿色低碳燃料主要包括广东省范围内城市一般固废经预处理达到绿色低碳燃料成分要求的燃料以及植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等海关罚没货品等。项目技改完成后可降低化石燃料煤的消耗量，从而可以降低碳排放的水平，有助于广州市实现碳达峰；同时，可提升南沙区、广州市的固体废物处理处置能力，有利于推进“无废城市”建设；现有项目除少量的机组循环冷却水外排，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排，技改项目完成后不新增外排机组循环冷却水的排放量，不会增加对周边水体的影响。则项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

2.2.3.12 与《广州市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析

《广州市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（穗环〔2022〕128号）指出：

强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，加强多规融合，强化规划区划和建设项目布局论证，合理确定区域功能定位、空间布局，引导重点产业向环境容量充足区域布局。推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物的行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。严守环境准入底线。

加强涉重金属行业污染防控。以涉重金属无机化合物工业等重点行业为重点，鼓励企业提标改造，进一步减少污染物排放。按省的统一部署，在矿产资源开发集中区域以及安全利用类和严格管控类耕地任务较重区域，涉重金属污染物排放企业执行颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。

相符性分析：本技改项目符合“三线一单”的管控要求，项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于需要入园集中管理的企业，不属于无机化合物工业；项目位于广州市南沙区黄阁镇，不属于矿产资源开发集中区域以及安全利用类和严格管控类耕地任务较重区域；项目在广州华润热电有限公司现有厂区内进行改造，项目废气污染物执行特别排放限值。因此项目的建设符合《广州市土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的要求相符。

2.2.3.13 与《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》相符性分析

对照《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》，项目所在区域不属于陆域生态保护红线和生态环境空间管控区，位于南部滨海生态保育调节区、大气污染物重点控排区、水污染治理及风险防范重点区。经分析，项目的建设符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》的要求相符。

表 2.2.3-2 与《广州市城市环境总体规划（2022-2035年）》相符性分析

规划要求		本技改项目情况	相符性
实施环境分区调控——	实施保育生态、重点开发策略，承接中心城区人口和产业疏散，打造生态宜居环境，高品质建设南沙新区。突出粤港澳全面合作示范区高端定位，大力	项目位于南部滨海生态保育调节区。项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，技改完成后项目可减少化石燃料煤的消耗量，减少	相符

规划要求	本技改项目情况	相符性
南部滨海生态保育调节区调控	发展人工智能、智能网联新能源汽车、生物医药、总部经济、特色金融、航运物流、国际贸易等产业，推动电力、热力等工业产业升级。对标国际先进，高标准规划、高水平推进南沙新区保护开发，打造一流生态宜居环境。	温室气体二氧化碳的排放，可以降低碳排放的水平，有助于广州市、南沙区实现碳达峰；同时，可提升南沙区、广州市的固体废物处理处置能力，有利于推进“无废城市”建设。
生态环境空间管控	将生态功能重要区、生态环境敏感脆弱区，以及其他具有一定生态功能或生态价值需要加强保护的区域，纳入生态环境空间管控区，面积2863.11平方千米（含陆域生态保护红线1289.37平方千米）。生态环境空间管控区与城镇开发边界、工业产业区块一级控制线等保持动态衔接。	项目位于南沙区黄阁镇，在广州华润热电有限公司现有厂区内进行改造，不在陆域生态保护红线和生态环境空间管控区范围内。
大气环境空间管控——大气污染物重点控排区	包括广州市工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区，以及大气环境重点排污单位。重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。大气污染物重点控排区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区、大气环境重点排污单位等保持动态衔接。	项目位于大气污染物重点排控区，项目技改完成后各污染物经处理后达标排放，对周边环境的影响小。
水环境空间管控——水污染治理及风险防范重点区	水污染治理及风险防范重点区，包括劣V类的河涌汇水区、工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区。水污染治理及风险防范重点区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区等保持动态衔接。 劣V类的河涌汇水区加强城乡水环境协同治理，强化入河排污口排查整治，巩固城乡黑臭水体治理成效，推进河涌、流域水生态保护和修复。城区稳步推进雨污分流，全面提升污水收集水平。 工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区严格落实生态环境分区管控及环境影响评价要求，严格主要水污染物排污总量控制。全面推进污水处理设施建设和污水管网排查整治，确保工业企业废水稳定达标排放。调整优	项目位于水污染治理及风险防范重点区；根据环境质量现状监测和《2023年广州市生态环境状况公报》，小虎沥和周边水体（市桥水道、沙湾水道、虎门水道、狮子洋）的水质优良，属于达标区域。 项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，现有项目除少量的机组循环冷却水外排，现有项目的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排，技改项目完成后不新增外排冷却塔循环冷却水的排放量，不会增加对周边水体的影响。

规划要求	本技改项目情况	相符性
化不同行业废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，强化环境风险防范。		



图 2.2.3-2 项目与广州市环境战略分区图的位置关系

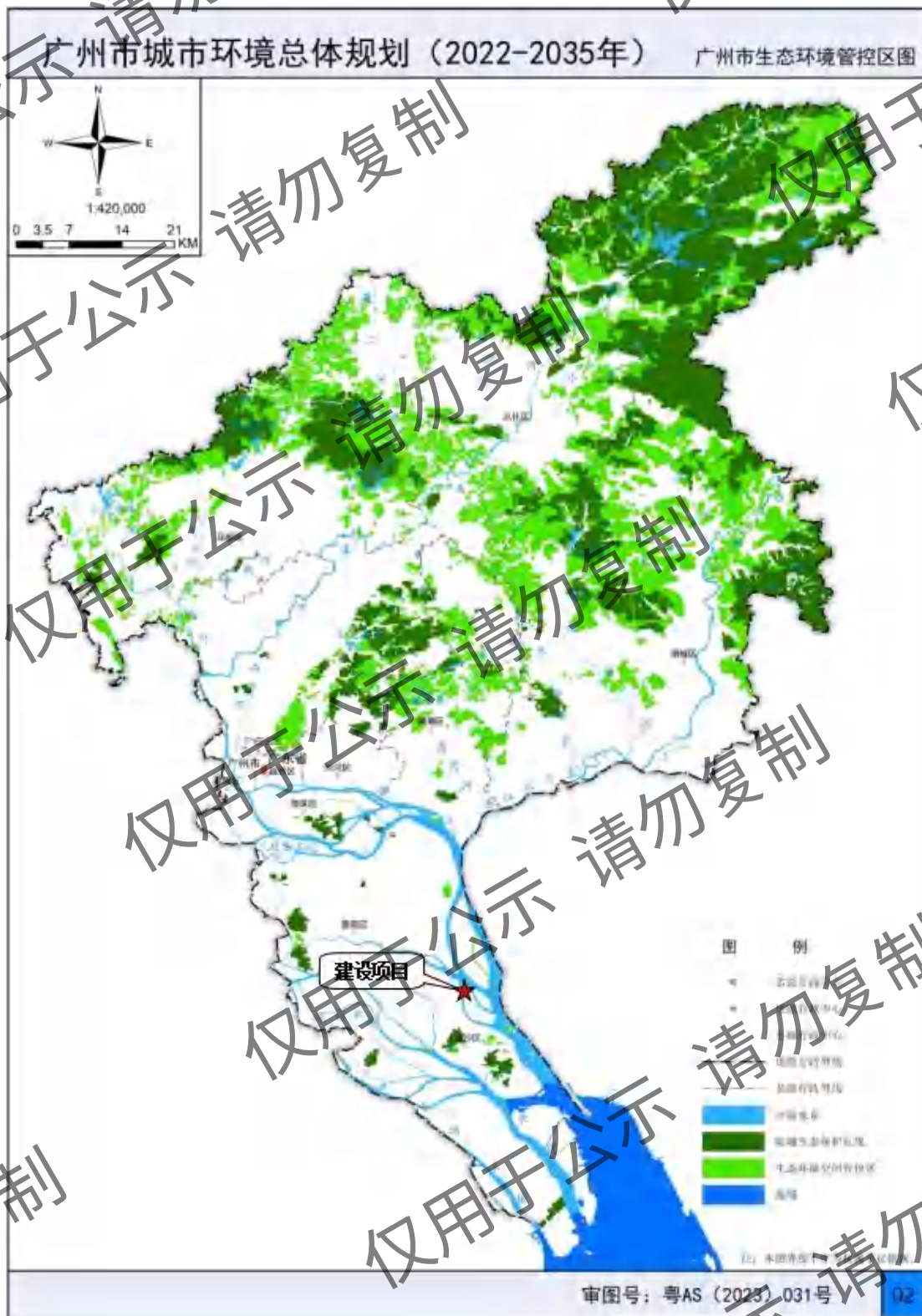


图 2.2.3-3 项目与广州市生态环境管控区图的位置关系

图 2.2.3-4 项目与广州市大气环境管控区图的位置关系

2.2.3.14 与《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

提出：

实施二氧化碳排放达峰行动。配合国家、省和市实施碳排放达峰行动，推动各领域低碳工作开展，完成碳排放达峰目标。加强碳排放强度控制，探索碳排放强度控制目标的部门、行业分解机制，研究制定碳排放强度控制目标落实方案。制定实施能源、工业、交通和建筑等重点领域碳达峰行动方案，明确火力发电等重点行业二氧化碳排放控制目标，鼓励大型企业制定达峰行动方案。

加强重点领域碳排放控制。推进重点能源消耗行业节能减排，大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，实施电能替代工程，完善区域综合能源管理。开展重点行业全流程低碳化改造，推动电力、钢铁等主要工业行业将二氧化碳排放纳入控制目标。加速交通领域清洁燃料替代，推动长途重载运输卡车使用清洁能源，加快推进出租车、网约车、泥头车、港区物流运输车等电动化或改用氢燃料电池，同步推进充换电设施建设。减少建筑领域碳排放，推行新建建筑能耗指标限额设计制度。

推进“无废城市建设”。推动企业技术改造和产业升级，提倡清洁生产和绿色产品的使用，构建绿色循环生产模式。鼓励工业企业采用工业固体废物综合利用先进适用技术、循环经济技术、工艺和设备，推动工业园区工业固体废物循环化改造，推动新建园区循环化建设，促进工业固体废物综合利用和安全处置。重点提升粉煤灰、炉渣等大宗工业固体废物综合利用率，减少产生工业大宗废物。鼓励废活性炭等危险废物资源化利用，拓展市政污泥、河道淤泥资源化利用渠道。推动生活垃圾源头减量化，优化生活垃圾投放、分类收集、运输、处理等一体化分类体系，推动全国垃圾分类样板城市建设。大力推进南沙大岗循环经济产业园区建设，推进环卫收运网络与再生资源回收利用网络“两网融合”。

提高固体废物处理处置能力。推动工业固体废物收集、转运和处置设施建设，鼓励工业固体废物产生量大的工业企业自建处理处置设施，依法提供社会化服务，协同处置其他需要处理处置的固体废物。推进南沙区工业危废焚烧处置项目建设，鼓励危险废物处置单位在工业园区设立危险废物收运贮存设施，推动危险废物分类收集专业化、规模化和园区化发展，加强小微型产废企业危险废物收集。

相符性分析：本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，绿色低碳燃料主要包括广东省范围内城市一般固废经预处理达到绿色低碳燃料成分要求的燃料以及植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物

（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等海关罚没货品等。项目技改完成后可降低化石燃料煤的消耗量，从而可以降低碳排放的水平，有助于广州市实现碳达峰；同时，可提升南沙区、广州市的固体废物处理处置能力，有利于推进“无废城市”建设；现有项目除少量的机组循环冷却水外排，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排，技改项目完成后不新增外排机组循环冷却水的排放量，不会增加对周边水体的影响。则项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

2.2.4 与“三线一单”相符性分析

2.2.4.1 与《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》相符性分析

根据《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），项目选址位于“一核一带一区”区域中的珠三角核心区，位于该方案中的重点管控单元，见图 2.2.4-1。

本技改项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析见表 2.2.4-1。根据表 2.2.4-1 可知，本技改项目建设符合《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）的要求。

表 2.2.4-1 与广东省“三线一单”的相符性分析

管控要求			本技改项目建设内容	相符性
全省总体管控要求	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。……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。……	项目为煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类；不属于管控要求中提及的项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）中的“禁止准入类项目”；项目属于技改项目，位于广州市南沙区黄阁镇。	相符
	能源资源利用要求	……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	项目技改完成后可以减少煤炭的使用量，有助于广东省的碳达峰实现。现有项目除排放少量机组循环冷却水外，其他生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。本次技改完成后不增加	相符

管控要求		本技改项目建设内容	相符性	
	扩大发展空间。.....	外排的冷却水量，其他生产废水和生活污水一起经处理达标后回用，节约了用水。		
污染物排放管控要求	重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增.....优化调整供排水格局，禁止在地表水、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。.....	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，项目位于广州市南沙区黄阁镇，不属于重金属污染重点防控区内。现有项目除排放少量冷却塔的冷却水外，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。本次技改完成后不增加外排的冷却水量，其他生产废水和生活污水一起经处理达标后回用。	相符	
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。.....	本技改项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区、备用水源地，现有项目已按照规范要求制定了环境风险预案，并建立突发环境事件应急管理体系，技改项目建成后需根据规范要求更新环境风险应急预案	相符	
2.珠三角核心区	区域布局管控要求	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，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；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。.....	项目属于技改项目，技改完成后可以减少煤炭的使用量。项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于管控要求禁止建设的项目。	相符
	能源资源利用要求	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。.....推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。.....	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，技改完成后可以减少煤炭使用量。现有项目除排放少量冷却塔的冷却水外，其他生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。本次技改完成后不增加外排的机组循环冷却水量，项目产生的生产废水和生活污水一起经处理达标后回用，提高了工业用水的效率。	相符
	污染物排放管控要求	实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩	现有项目除排放少量冷却塔的冷却水外，其他生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。本次技改完成后不增加外排的机组循环冷却水量，项目产生	相符

管控要求		本技改项目建设内容	相符性
环境 风险 防控 要求	建项目实施减量替代。……大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。……	的生产废水和生活污水一起经处理达标后回用，不会增加对周边环境的影响。项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，有利于提高广州市、南沙区的固体废物无害化处置，有助于广州市“无废城市”的建设。	
	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。	项目技改完成后按照规范要求更新环境风险预案，并更新突发环境事件应急管理体系。	相符
2.重点 管控单 元。	省级以上工业园区重点管控单元 ……周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。……	项目位于广州市南沙区黄阁镇，不属于省级以上工业园区。	相符
	水环境 质量超 标类重 点管控 单元 ……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。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。……	现有项目除排放少量冷却塔的冷却水外，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。本次技改完成后不增加外排的机组循环冷却水量，其他生产废水和生活污水一起经处理达标后回用，不会增加对周边环境的影响。	相符
	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，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本技改项目所在区域不属于大气环境受体敏感类重点管控单元	相符



图 2.2.4-1 项目与广东省环境管控单元的位置关系图

2.2.4.2 与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》相符性分析

根据《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）及广东省“三线一单”数据及应用管理平台网站（<https://www-app.gdeei.cn/l3a1/public/home-page/stat>）查询可知，本技改项目选址所在环境管控单元为南沙区黄阁镇小虎岛片区重点管控单元（编码：ZH44011520007），属于重点管控单元；生态空间分区为南沙区一般管控区（编码：YS4401153110001）；水环境管控分区为狮子洋广州市黄阁镇控制单元（编码：YS4401153210014），属于一般管控区；大气环境管控分区为广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（编码：YS4401152310001），属于重点管控区，详见图 2.2.4-2~6。根据《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》，项目地不在生态保护红线范围内，见图 2.4.6-6。

本技改项目所在地的广州市南沙区的“三线一单”生态环境分区管控单元信息如下表所示。

表 2.2.4-2 项目所在地南沙区的“三线一单”生态环境分区管控单元信息情况

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	各要素控制单元		
		省	市	区		生态	水	大气
ZH44011520007	南沙区黄阁镇小虎岛片区重点管控单元	广东省	广州市	南沙区	重点管控单元	南沙区一般管控区（YS4401153110001）	一般管控区	
						狮子洋广州市黄阁镇控制单元（YS4401153210014）	一般管控区	
						广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（YS4401152310001）		重点管控区

根据表 2.2.4-3 可知，本技改项目的建设符合《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）的管控要求。

表 2.2.4-3 项目与广州市生态环境分区管控方案的相符性分析

管控维度	管控要求	本技改项目情况	相符性
主要目标			
生态保护红线及一般生态空间	全市陆域生态保护红线 1289.37 平方公里，占全市陆域面积的 17.81%，主要分布在花都、从化、增城区；一般生态空间 490.87 平方公里，占全市陆域面积的 6.78%，主要分布在白云、花都、从化、增城区。全市海域生态保护红线 139.78 平方公里，主要分布在番禺、南沙区。	本技改项目位于南沙区黄阁镇，根据《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》，项目地不在生态保护红线范围内（见图 2.4.6-6）。	相符
环境质量底线	全市水环境质量持续改善，地表水水质优良断面比例、劣 V 类水体断面比例达到省年度考核要求；城市集中式饮用水水源地水质 100% 稳定达标；巩固提升城乡黑臭水体（含小微黑臭水体）治理成效；国考海洋点位无机氮年均浓度力争达到省年度考核要求。大气环境质量持续提升，空气质量优良天数比例（AQI 达标率）、细颗粒物（PM _{2.5} ）年均浓度达到“十四五”规划目标值，臭氧（O ₃ ）污染得到有效遏制，巩固二氧化氮（NO ₂ ）达标成效。土壤与地下水污染源得到基本控制，环境质量总体保持稳定，局部有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤与地下水环境风险得到进一步管控。受污染耕地安全利用率完成省下达目标，重点建设用地安全利用得到有效保障。	现有项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，机组循环冷却水优先回用于生产，剩余部分外排，根据地表水环境质量现状监测，周边水体的水质均达到相应的水环境质量要求。本次技改完成后，不增加外排循环冷却水排放量；项目运营过程中会产生一定的废气污染物，经采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放不会对周围环境造成不良影响，不会降低当地的环境质量，符合环境质量底线要求。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家、省下达的总量和强度控制目标。其中，用水总量控制在 45.42 亿立方米以内，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.559。	项目为技改项目，技改完成后煤使用量减少，不增加取水量和循环冷却水的排放量，生活用水量不变，区域水、电、能源资源充足，本次技改项目未超出资源利用上线。	相符
全市生态环境准入清单			
区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能，筑牢生态安全格局，加强区域生态绿核、珠江流域下游水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。……以科技创新引领产业创新，积极培育和发展新质生产力，打造海工装备、新型储能、生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业，开辟量子、生命科学、深海、	项目为技改项目，采用绿色低碳燃料替代燃料煤，化石燃料煤的总使用量减少，不增加发电规模。项目虽不属于新兴产业，但项目燃料替代，可减少化石燃料的燃烧，减少温室气体的	相符

管控维度	管控要求	本技改项目情况	相符性
	人形机器人等未来产业新赛道，广泛应用数智技术、绿色技术，加快传统产业转型升级。推动智能网联新能源汽车、绿色石化和新材料、现代高端装备、超高清视频和新型显示、半导体和集成电路、生物医药和高端医疗器械、轨道交通等产业链条化发展，建设先进制造业产业集群。	排放，有助于碳达峰。	
能源资源利用要求	积极发展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，大力推动终端用能电能、氢能替代，着力打造现代化能源体系。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，符合国家能源安全保障有关政策规划的除外；禁止新建、扩建燃用高污染燃料燃烧设施。 推动能耗双控向碳排放双控全面转型。以建设低碳试点城市为抓手，强化温室气体排放控制，深化全市温室气体清单编制和减排潜力分析，实施碳排放达峰行动，探索形成广州碳中和路径。推动产业低碳化发展。推进碳排放交易，鼓励企业参与自愿减排项目。推广近零碳排放区首批示范工程项目经验，创建一批低碳园区。深化碳普惠制，鼓励申报碳普惠制核证减排量，探索开展低碳产品认证和碳足迹评价。		
污染物排放管控要求	实施重点污染物³3。重点污染物包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物等。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、战略性新兴产业集群倾斜。 实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。……	本技改项目不增加重点污染物的排放量，在现有项目的总量控制范围内。项目已经完成了超低排放的改造，并进行了验收，满足规定的要求。	相符
环境风险防控要求	加强流溪河、增江、东江北干流、沙湾水道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，推进与东莞、佛山、清远等周边城市共同完善跨界水源水质保障机制，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，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区等重点环境风险源的环境风险防控；加强广州石化区域以及小虎岛等化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。	本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于化工项目。现有项目已按照规范要求制定了环境风险预案，并建立突发环境事件应急管理体系，技改项目建成后需根据规范要求更新环境风险应急预案	相符

管控维度	管控要求	本技改项目情况	相符性
南沙区黄阁镇小虎岛片区重点管控单元（编码：ZH44011520007）			
区域布局管控	1-1.【产业/综合类】单元内重点发展化学原料和化学制品制造业，石油、煤炭及其他燃料加工业，汽车制造业，交通运输，仓储和邮政业等相关产业。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，技改完成后可以减少煤炭的使用量。	相符
	1-2.【产业/综合类】园区新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等国家和地方产业政策及园区产业相关规划等要求。	项目为技改项目，不属于新建项目。	相符
	1-3.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	广州华润热电有限公司在2014年7月及2015年6月分别完成#1机组及#2机组“超洁净排放”改造工程，实现烟气污染物“超洁净排放”，并于2016年3月16日完成超洁净改造竣工环境保护验收，符合国家和广东省的超低排放要求；根据在线监测和常规检测均可达标排放。	相符
	1-4.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	项目所在地附近无居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位。	相符
	1-5.【风险/限制类】单元内鸿业油库、粤海油库、元亨油库、福达油库、小虎岛油库等储油库应按照《石油库设计规范（GB50074-2014）》，严格落实与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于储油库。	相符
能源资源利用	2-1.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。	项目为技改项目，不属于新引进项目。	相符
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	项目不在城中村、城市更新改造单元内。	相符
	3-2.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2/1）规定的标准限值。	现有项目除排放少量机组循环冷却水外，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。技改完成后不增加外排废水量。项目不排放含第一类污染物的污水，机组循环冷却水外排口按要求进行采样监测，污染物的排放浓度可以满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2/1）规定的标准限值。	相符

管控维度	管控要求	本技改项目情况	相符性
		要求。	
	3-3.【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于储油库。	相符
	3-4.【其他/综合类】单元内港口、码头和装卸站应当备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。从事船舶污染物、废弃物接收作业，或者从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业的单位，应当具备与其运营规模相适应的接收处理能力。	现有项目的码头备有足够的船舶污染物、废弃物的接收设施。本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，原辅料均由汽车运输进场，不从事船舶污染物、废弃物接收作业，不从事装载油类、污染危害性货物船舱清洗作业。	相符
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】鸿业油库、粤海油库、元亨油库、福达油库、小虎岛油库等储油库及其他存在环境风险的岛内企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以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。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不属于储油库。	相符
	4-2.【水/综合类】中信环境水务（广州）有限公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	项目不属于中信环境水务（广州）有限公司。	相符
	4-3.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	建设单位按相关规定要求加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	相符
	4-4.【土壤/综合类】企业每年应当按照相关规定和监测规范，依法对其用地进行土壤环境监测，并将结果向社会公开。	项目建成后每年按照相关规定和监测规范，依法对其用地进行土壤环境监测，并将结果向社会公开。	相符
	4-5.【土壤/综合类】加强对关闭搬迁工业企业的监督检查。督促重点行业企业按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。	项目不属于关闭搬迁工业企业。	相符
生态空间分区——南沙区一般管控区（编码：YS4401153110001）			

管控维度	管控要求	本技改项目情况	相符性
区域布局管控	按国家和省统一要求管理。	根据前文分析，符合广东省的管控要求。	相符
能源资源利用	/	/	/
污染物排放管控	/	/	/
环境风险防控	/	/	/
水环境管控分区——狮子洋广州市黄阁镇控制单元（编码：YS4401153210014）			
区域布局管控	/	/	/
能源资源利用	4-1.【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。	现有项目除排放少量冷却塔的冷却水外，其他生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。技改完成后不增加外排废水量。	
污染物排放管控	2-1.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。	现有项目除排放少量冷却塔的冷却水外，项目产生的生产废水和生活污水经处理后全部回用，不外排。技改完成后不增加外排废水量。项目不排放含第一类污染物的污水，机组循环冷却水外排口按要求进行采样监测，污染物的排放浓度可以满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值要求。	
	2-2.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	项目不在城中村、城市更新改造单元内。	
	2-3.【水/综合类】加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，控制水产养殖污染。	项目不属于农业项目。	

管控维度	管控要求	本技改项目情况	相符性
环境风险防控	3-1.【水/综合类】中信环境水务（广州）有限公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	项目不属于中信环境水务（广州）有限公司。	
大气环境管控分区——广州市南沙区大气环境高排放重点管控区 11（YS4401152310001）			
区域布局管控	1-1.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	广州华润热电有限公司在 2014 年 7 月及 2015 年 6 月分别完成#1 机组及#2 机组“超洁净排放”改造工程，实现烟气污染物“超洁净排放”，并于 2016 年 3 月 16 日完成超洁净改造竣工环境保护验收，符合国家和广东省的超低排放要求；根据在线监测和常规检测均可达标排放。	相符
	1-2.【大气/综合类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	项目所在地附近无居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位。	相符
能源资源利用	/	/	/
污染物排放管控	2-1.【大气/限制类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	项目所在地附近无居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位。	相符
	2-2.【大气/限制类】严格控制喷涂、汽车制造等产业使用高挥发性有机溶剂；有机溶剂的使用和操作应尽可能在密闭工作间进行。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不使用高挥发性有机溶剂。	相符
	2-3.【大气/综合类】加强储油库油气排放控制。严格按照排放标准要求，加快完成储油库油气回收治理工作。建设油气回收自动监测系统平台，储油库加快安装油气回收自动监测设备。制定储油库油气回收自动监测系统技术规范，企业要加强对油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。	项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，不涉及储油库。	相符
环境风险防控	/	/	/



图 2.2.4-2 项目选址与广州市环境管控单元的位置关系图



图 2.2.4-3 项目选址所在环境管控单元图

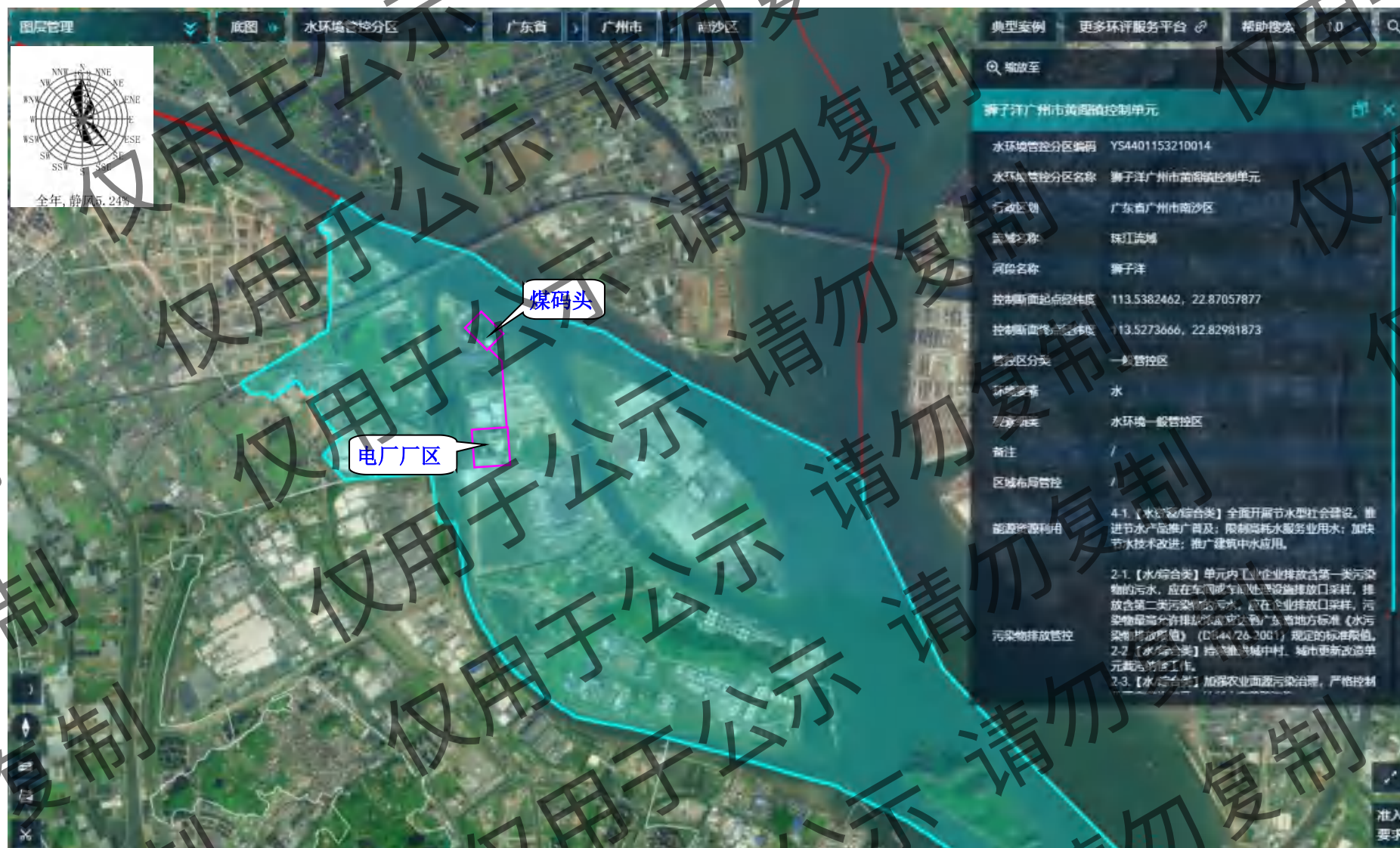


图 2.2.4-4 项目选址所在水环境管控分区图



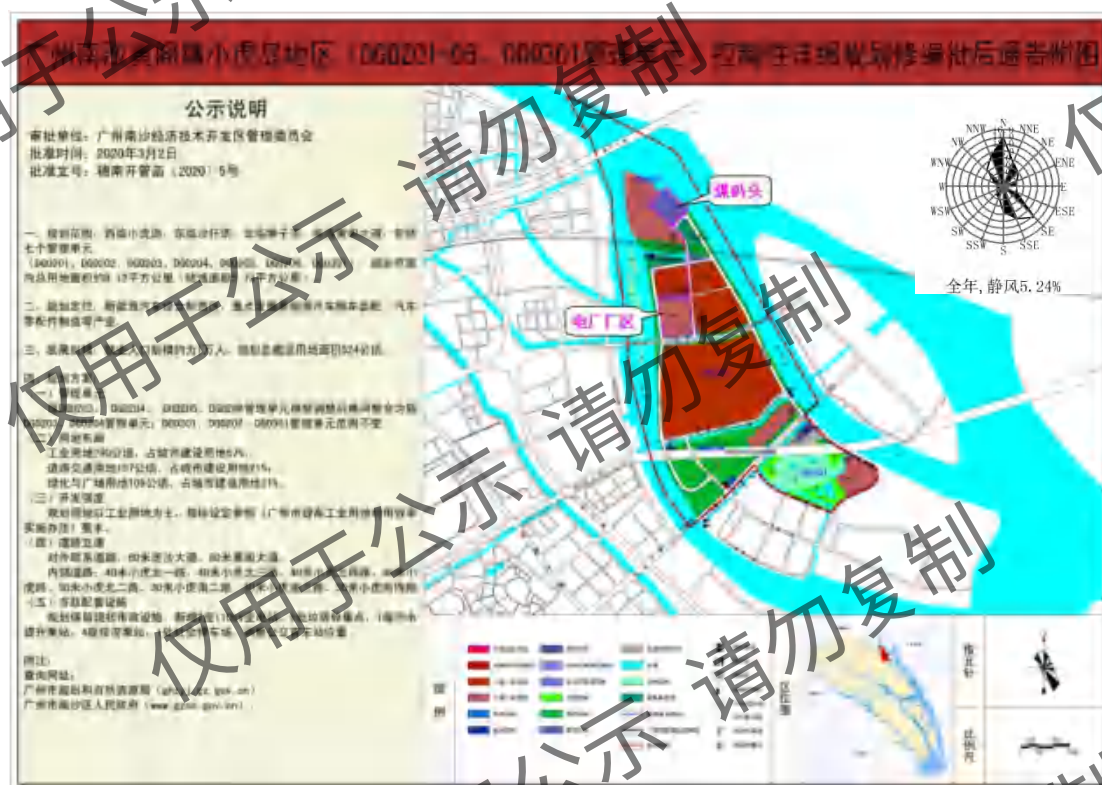
图 2.2.4-5 项目选址所在生态空间分区图



图 2.2.4-6 项目选址所在大气环境管控分区图

2.2.5 与土地利用相关规划相符性分析

项目位于广州市南沙区黄阁镇小虎岛广州华润热电有限公司现有电厂厂区及煤码头内，根据《广州市南沙区黄阁镇小虎岛地区（DG0201-06、DG0301管理单元）控制性详细规划修编》（穗南开管函[2020]5号），项目所在的电厂厂区地块为三类工业用地，煤码头地块为港口用地，符合规划要求。



2.2.6 与国土空间总体规划相符性分析

根据《广州市人民政府关于印发广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（穗府〔2024〕10 号）及《广州南沙新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》（草案公示），项目电厂厂区和煤码头均位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线、耕地和永久基本农田。项目占地范围与国土空间规划城镇开发边界位置关系见下图。

广州市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域三条控制线图



图 2.2.6-1 项目与广州市国土空间总体规划位置关系图



图 2.2.6-2 项目与南沙新区国土空间总体规划（草案公示）位置关系图

2.3 环境影响评价因子

（一）施工期

本技改项目施工期对环境的主要影响因素包括噪声、污水、扬尘和建筑废弃物等。

（二）运营期

根据本技改项目的区域环境现状及项目的特征，确定各环境要素的环境影响评价因子、预测因子情况汇总如下表：

表 2.3-1 本技改项目运营期评价因子汇总表

项目	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO、NO _x 、HCl、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、锰、镍、六价铬、TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃、氟化物、二噁英	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、HCl、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英类
地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物、铊、锑、铬、钴、锰、镍	定性分析
地下水环境	水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、硫化物、铊、锑、铬、钴、锰、镍、铜、锌、石油类	耗氧量
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级
土壤环境	建设用地区：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、含水率、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯化物、二噁英、铊、锑、铬、钴、锰、锌、氟化物； 农用地：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 所列 8 项、pH、含水率、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氯化物、二噁英、铊、锑、钴、锰、六价铬、氟化物	汞、镉、铅、砷和二噁英类
生态环境	/	定性分析
固体废物	/	定性分析
人群健康	/	SO ₂ 、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、汞、镉、铅、砷、锰和二噁英类等
环境风险	/	HCl、CO

2.4 环境功能区划

2.4.1 地表水环境功能区划

（1）地表水环境功能区划

本技改项目周边的水体包括小虎沥、沙仔沥、沙湾水道、虎门水道。根据《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环[2022]122 号），小虎沥和沙仔沥主导功能为渔业、工业，沙湾水道主导功能为

饮用、渔业，虎门水道主导功能为渔业、农业，水质目标均为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，周边水体的地表水环境功能区划情况见下表和图 2.4.6-1。

表 2.4.1-1 项目周边水体地表水环境功能区划

序号	水系	水域名称	一级水功能区名称	所在一级水功能区名称	范围	主导功能	长度（km）	水质目标
1	珠三角河网	小虎沥	小虎沥渔业工业用水区	小虎沥开发利用区	海心沙头——小虎围尾	渔业、工业	12.0	Ⅲ类
2	珠三角河网	沙仔沥	沙仔沥渔业工业用水区	沙仔沥开发利用区	黄阁镇沙仔围头至小虎围尾——沙仔沥与虎门水道交界	渔业、工业	5.5	Ⅲ类
3	珠三角河网	沙湾水道	沙湾水道番禺饮用、渔业用水区	沙湾水道开发利用区	张松——小虎山	饮用、渔业	26.0	Ⅲ类
4	珠三角河网	虎门水道	虎门水道渔业、农业用水区	虎门水道开发利用区	东江口——舢板洲	渔业、农业	17.0	Ⅲ类

（2）周边地表饮用水源保护区

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号），距离项目最近的饮用水水源保护区为西北侧 10.3km（以距离最近的煤码头厂界算）外的沙湾水道饮用水水源保护区准保护区和 10.6km（以距离最近的煤码头厂界算）外的沙湾水道饮用水水源保护区二级保护区。项目位于沙湾水道饮用水水源保护区的下游，则项目不在饮用水源保护区范围内，项目与饮用水源保护区关系见图 2.4.6-2。

2.4.2 环境空气功能区划

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》（穗府[2013]17 号），本技改项目所在地及其周边区域均属于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。环境空气功能区划见图 2.4.6-3。

2.4.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）的规定，项目所在地地下水功能属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区

（H074401003U01）”，地下水类型为孔隙水，地下水水质目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类水质标准，地下水功能区划见图2.4.6-4。

2.4.4 声环境功能区划

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151号），本技改项目所在区域属声环境4a类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，声环境功能区划见图2.4.6-5。

2.4.5 生态环境功能区划

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），本技改项目所在区域属于广东省主体功能区划中的国家优化开发区域（见图2.2.2-1）；属于广东省“三线一单”生态环境分区管控方案中的重点管控单元（见图2.2.3-1）；属于广州市“三线一单”生态环境分区管控方案中的南沙区黄阁镇小虎岛片区重点管控单元（见图2.2.3-2和图2.2.3-3），生态空间分区为南沙区一般管控区（见图2.2.3-5）；根据《广州市南沙区生态环境保护“十四五”规划》，项目所在不在生态保护红线范围内（见图2.4.6-6）。

2.4.6 环境功能属性

本技改项目所在区域主要环境功能属性详见表2.4.6-1。

表2.4.6-1 项目周围区域环境功能属性

序号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	项目所在地位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准
2	地表水环境功能区	小虎沥、沙仔沥、沙湾水道、虎门水道均为III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
3	地下水环境功能区	属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中V类水质标准
4	声环境功能区	位于声环境功能为4a类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景名胜区分区	否
7	是否自然保护区	否
8	是否饮用水源保护区	否

序号	项目	功能属性及执行标准
9	是否水库库区	否
10	是否森林公园	否
11	是否水土流失重点防治区	否
12	是否污水处理厂集污范围	否



图 2.4.6-1 项目所在区域地表水环境功能区划



图 2.4.6-4 项目所在区域地下水环境功能区划图

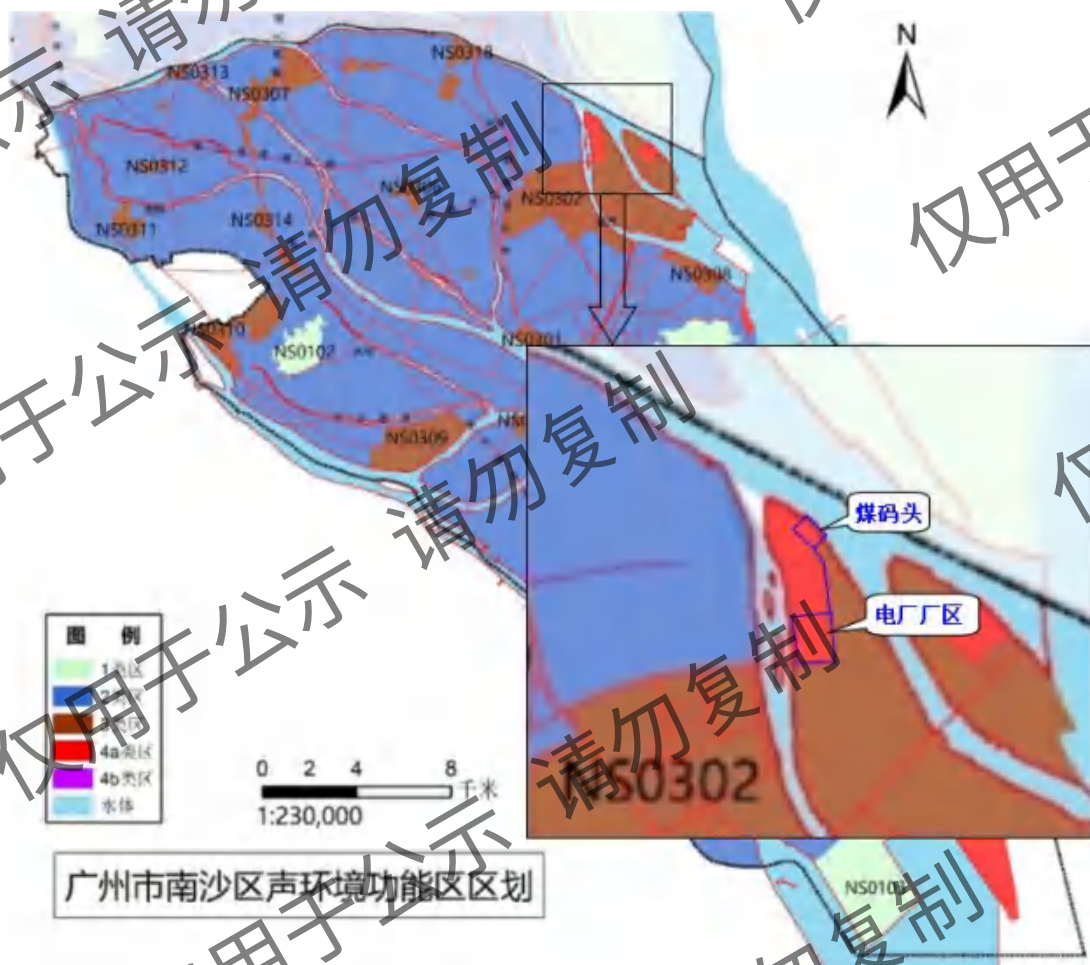


图 2.4.6-5 项目所在区域声环境功能区划图

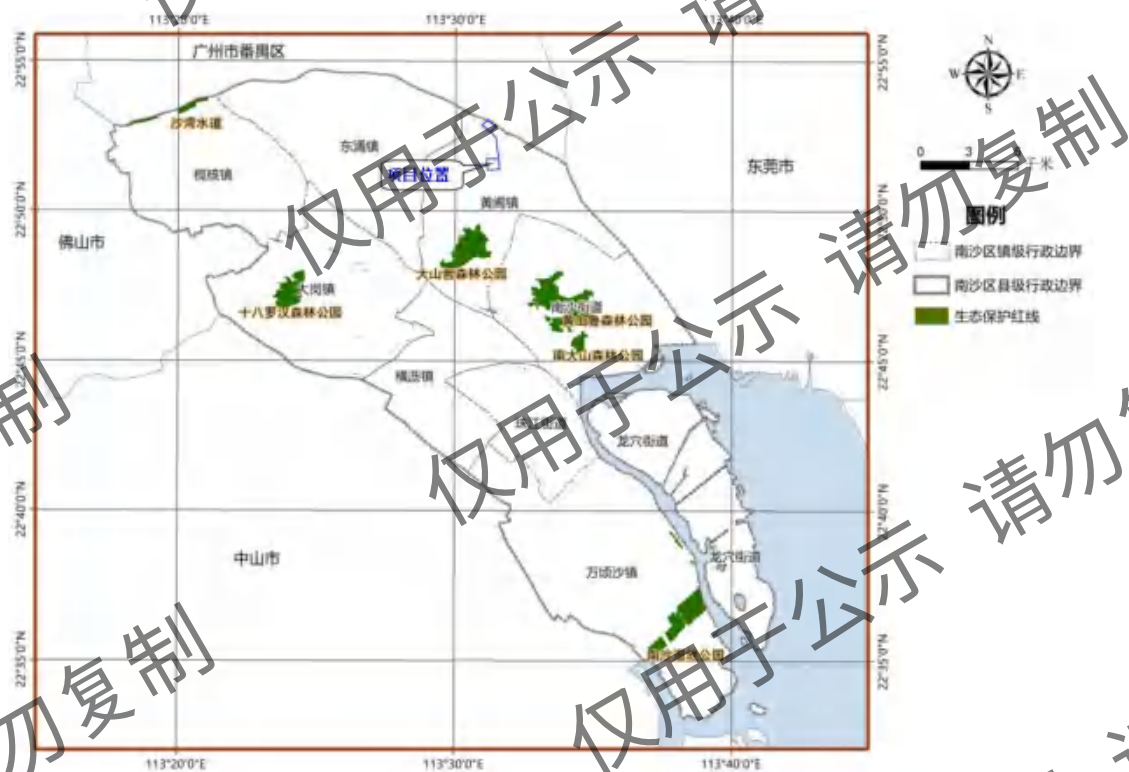


图 2.4.6-6 项目与生态红线的位置关系图

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 大气环境质量标准

项目所在区域为环境空气质量二类功能区，项目各污染物的环境空气质量执行标准及标准来源见下表所示。

表 2.5.1-1 环境空气质量评价标准

项目	评价指标	二级浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其修 改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮 （NO ₂ ）	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	mg/m ³	
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	μg/m ³	
	1 小时平均	10		
铅（Pb）	年平均	0.5		
	季平均	1		
汞（Hg）	年平均	0.05		
砷（As）	年平均	0.006		
镉（Cd）	年平均	0.005		
总悬浮颗粒物 （TSP）	年平均	200		
	24 小时平均	300		
氮氧化物 （NO _x ）	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
氟化物（F）	1 小时平均	20	μg/m ³	
	24 小时平均	7		
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导 则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D 的 表 D.1 其他污染物空气 质量浓度参考限值
氯气	日平均	30		
	1h 平均	100		
氯化氢	日平均	15		
	1h 平均	50		

项目	评价指标	二级浓度限值	单位	标准来源
硫化氢	1h 平均	10		
硫酸	日平均	100		
	1h 平均	300		
TVOC	8 小时平均	600		
锰及其化合物 (以 MnO_2 计)	日平均	10		
二噁英	年平均	0.6	pg-TEQ/m ³	参考执行日本年平均浓度标准
臭气浓度	一次值	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 新扩改建二级
NMHC	1 小时平均	2.0	mg/m ³	参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值

2.5.1.2 地表水环境质量标准

项目周边的小虎沥、沙仔沥、沙湾水道、虎门水道等水体的水质目标均为III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，标准摘录详见下表。

表 2.5.1-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L，标注除外）

序号	项目	III类水标准限值	标准来源
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1； 周平均最大温降≤2	GB3838-2002 表 1 地表水环境质量标准基本项目
2	pH（无量纲）	6~9	
3	溶解氧≥	5	
4	高锰酸盐指数≤	6	
5	化学需氧量（COD）≤	20	
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	4	
7	氨氮（NH ₃ -N）≤	1.0	
8	总磷（以 P 计）≤	0.2	
9	铜≤	1.0	
10	锌≤	1.0	
11	氟化物≤	1.0	
12	砷≤	0.05	
13	汞≤	0.0001	
14	镉≤	0.005	
15	铬（六价）≤	0.05	
16	铅≤	0.05	

序号	项目	III类水标准限值	标准来源
17	氰化物 $\leq$	0.2	
18	挥发酚 $\leq$	0.005	
19	石油类 $\leq$	0.05	
20	阴离子表面活性剂 $\leq$	0.2	
21	硫化物 $\leq$	0.2	
22	粪大肠菌群（个/L） $\leq$	10000	
23	锰 $\leq$	0.1	GB3838-2002 表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值
24	镍 $\leq$	0.02	GB3838-2002 表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值
25	铊 $\leq$	0.0001	
26	钴 $\leq$	1.0	
27	锑 $\leq$	0.005	
28	悬浮物 $\leq$	30	《地表水环境质量标准》（SL63-94）

2.5.1.3 地下水环境质量标准

项目所在地地下水功能属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，地下水类型为孔隙水，地下水水质目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类水质标准，标准值见表 2.5.1-3。

表 2.5.1-3 地下水环境质量标准（单位：mg/L，标注除外）

序号	污染因子	V 类标准限值	序号	污染因子	V 类标准限值
1	pH(无量纲)	pH<5.5 或 >9.0	17	镉	>0.01
2	溶解性总固体	>2000	18	铬(六价)	>0.10
3	LAS	>0.3	19	铅	>0.10
4	总硬度	>650	20	镍	>0.10
5	挥发酚	>0.01	21	锑	>0.01
6	耗氧量	>10.0	22	总大肠菌群(MPN/100mL)	>100
7	氨氮	>1.50	23	菌落总数(CFU/mL)	>1000
8	硝酸盐	>30.0	24	硫化物	>0.10
9	亚硝酸盐	>4.80	25	钴	>0.10
10	硫酸盐	>350	26	铊	>0.001
11	氯化物	>350	27	锰	>1.50
12	氰化物	>0.1	28	铜	>1.50
13	氟化物	>2.0	29	锌	>5.00
14	铁	>2.0	/	/	/
15	汞	>0.002	/	/	/
16	砷	>0.05	/	/	/

2.5.1.4 声环境质量标准

本技改项目所在区域属声环境 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值详见表 2.5.1-4。

表 2.5.1-4 声环境质量执行标准

声环境功能类别	环境噪声限值（单位：dB(A)）	
	昼间	夜间
4a 类	70	55

2.5.1.5 土壤环境质量标准

针对项目周边区域的不同用地类型，分类按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的筛选值进行评价，标准限值详见表 2.5.1-5~6。

表 2.5.1-5 建设用地土壤污染风险筛选与管制值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2		4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	15	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他项目						
46	二噁英类	-	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}
47	锑	7440-36-0	20	180	40	360
48	钴	7440-48-4	20	70	190	350
49	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826	4500	5000	9000

表 2.5.1-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

污染物项目		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200

污染物项目		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
铅	其他	50	50	100	100
	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.5.2 排放标准

2.5.2.1 水污染物排放标准

现有项目的废水类型包括员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗废水、其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统排水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）等。

其中员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，其他工业废水经工业废水处理系统处理后，两股废水一同汇入清水池，回用水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准（第二时段）较严者后回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环；脱硫系统废水经单独的脱硫废水处理系统处理后回用于捞渣机补水；输煤系统冲洗废水经单独的煤水净化系统处理后回用于煤场喷洒、栈桥冲洗、除尘喷雾等。以上各类工业废水经处理后全部回用，均不外排。

另，现有项目清净下水机组循环冷却水优先回用，剩余部分外排至小虎沥，外排机组循环冷却水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准（第二时段）。

项目技改完成后，项目生产废水皆经过处理后回用于生产，不外排。项目技改前后，项目发电规模不发生改变，循环冷却水用量及用水标准不变，因此，项目技改后排水量及排水水质不发生改变。

表 2.5.2-1 项目回用水标准（单位 mg/L，pH 除外）

项目	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）中的间冷开式循环冷却水系统补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准（第二时段）	本技改项目
pH（无量纲）	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0
化学需氧量	≤50	≤90	≤50
五日生化需氧量	≤10	≤20	≤10
氨氮	≤5	≤10	≤5
石油类	≤1.0	≤5.0	≤1.0
阴离子表面活性剂	≤0.5	≤5.0	≤0.5
悬浮物		≤60	≤60
磷酸盐		≤0.5	≤0.5

表 2.5.2-2 项目外排机组循环冷却水排放标准（单位 mg/L，pH 除外）

项目	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准（第二时段）
pH（无量纲）	6.0~9.0
化学需氧量	≤90
五日生化需氧量	≤20
氨氮	≤10
悬浮物	≤60
磷酸盐	≤0.5
石油类	≤5.0
氟化物	≤10
硫化物	≤0.5
挥发酚	≤0.3

2.5.2.2 大气污染物排放标准

（1）有组织废气

本技改项目排放的主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、重金属、二噁英、氯化氢等。

烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中重点地区的火力发电锅炉大气污染物特别排放限值，为了保证超低排放，企业内部自主执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组大气污染物特别排放限值，二噁英、氯化氢、一氧化碳及重金属参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中表 4 中相应的排放浓度限值。

表 2.5.2-3 技改项目大气污染物排放标准限值

排放源	高度 (m)	主要污染物	排放浓度限 值 (mg/m ³)	排放速率 限值(kg/h)	执行标准
锅炉烟 气排气 筒	210	烟尘	20 (5) ^①	/	《火电厂大气污染 物排放标准》(GB 13223-2011)
		二氧化硫	50 (35) ^①	/	
		氮氧化物(以 NO ₂ 计)	100 (50) ^①	/	
		汞及其化合物	0.03	/	
		氯化氢 (HCl)	60	/	参照《生活垃圾焚 烧污染控制标准》 (GB 18485-2014) 及其修改单
		镉、铊及其化合物(以 Cd+Tl 计)	0.1	/	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、 镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1.0	/	
		二噁英类 (ngTEQ/m ³)	0.1	/	
		一氧化碳 (CO)	100		

注：①烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放标准执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 中的重点地区火力发电锅炉大气污染物特别排放限值标准。为保证超低排放，企业内部自主执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 燃气轮机组大气污染物排放浓度限值。

(2) 无组织废气

本次技改项目排放的污染物主要为颗粒物，执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中表 2 无组织排放监控浓度限值。

表 2.5.2-4 厂界无组织废气排放浓度限值一览表

污染物	无组织排放限 值 (mg/m ³)	无组织排放 监控位置	执行标准
颗粒物	1.0	周界外浓度 最高点	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 表 2 无组织排放监控浓度限值

2.5.2.3 噪声排放标准

项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。本技改项目位于声环境 4a 类区，运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准，排放标准详见下表。

表 2.5.2-6 噪声排放标准一览表(单位：dB (A))

时期	噪声限值		执行标准
	昼间	夜间	
运营期 四周厂界(包括电厂 厂区、煤码头)	70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)4 类标准
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)

2.5.2.4 固体废物控制标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

一般工业固体废物暂存应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求，采取防扬散、防流失、防渗或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒，一般工业固体废物管理过程中还应执行《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）要求，一般固废处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关标准要求。

2.6 评价等级与评价范围

本次评价的绿色低碳燃料均由汽车运输至广州华润热电有限公司现有的电厂厂区和封闭式圆形煤场，不涉及码头，则本次评价不对码头进行分析。

2.6.1 评价工作等级

2.6.1.1 地表水环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)要求，建设项目地表水影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

现有项目的废水类型包括员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗废水、其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统排水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）等。以上各类工业废水经处理后全部回用，均不外排。

现有项目机组循环冷却水优先回用，剩余部分外排至小虎沥，机组循环冷却水为清净下水。

项目技改完成后，项目生产废水皆经过处理后回用于生产，不外排。项目技改前后，项目发电规模不发生改变，循环冷却水用量及用水标准均不变，则项目技改后排水量及排水水质均不发生改变。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)中表 1 的“注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。”（详见下表 2.6.1-1），确定本次技改项目地表水

环境影响评价工作等级定为三级 B。

表 2.6.1-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

2.6.1.2 环境空气影响评价工作等级

封闭式圆形煤场暂存少量海关罚没的绿色低碳燃料，其粒度较大，且拆包及混料均在密闭式煤仓内，扬尘量小，同时煤仓外立面采用喷水除尘；煤仓的煤通过封闭式输煤皮带将煤从煤仓输送至电厂。绿色低碳燃料替代后，煤用量减少，则煤卸料、转运过程中扬尘产生量减少，对周边环境影响很小。则本次技改项目的大气环境影响主要为电厂厂区，则针对电厂厂区进行环境空气影响评价。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分

别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1、评价工作分级方法

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \quad (1)$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对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 平均质量浓度限值、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 平均质量浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，评价等级的判定还应遵守以下规定：同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式（1）计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 $P_{\max}$ 。

评价工作等级按下表划分。

表 2.6.1-2 大气评价工作等级划分判据表

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

2、评价因子

本技改项目运营期间产生的大气污染因子主要有 SO_2 、 NO_x 、CO、颗粒物、HCl、汞、镉、铅、砷、铊、铬、锑、铜、锰、镍和二噁英等。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中 8.2 小节：“预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。”因砷、铬、锑、铜、镍无环境质量标准，则不进行环境影响预测。因此本次评价选取 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、HCl、汞、镉、铅、砷、锰和二噁英作为预测因子。

3、估算模式参数选取

表 2.6.1-3 估算模式参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市	城市
	人口数	96.8 万
最高环境温度/℃		39.7
最低环境温度/℃		2.2
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是
	岸线距离/km	0.663
	岸线方向/°	225

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 2.2℃，最高 39.7℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U* 不进行调整。

4、污染源排放参数

根据工程分析内容，本次技改项目分两期投产，则预测评价按两期技改完成后最大的源强进行预测。本次技改项目各预测评价因子污染源强及相关排放参数见表 2.6.1-4~5。

表 2.6.1-4 本技改项目有组织废气排放源强参数一览表

工程	排气筒 编号	污染源名 称	排气筒中心坐 标/m		排气筒底部海 高度/m	排气筒高 度/m	排气筒内 径/m	烟气量 (Nm ³ /h)	烟气温度/℃	排放工 况	污染物名称	污染物排放速 率/（kg/h）
一期	DA001	锅炉烟气	0	0	6	210	5	819921	80	正常	SO ₂	18.47
											NO ₂	36.36
											PM ₁₀	1.96
											PM _{2.5}	0.98
											CO	2.76
											HCl	8.2
											汞	0.0027
											镉	0.00029
											砷	0.000125
											铅	0.00243
											锰	0.0025
											二噁英	0.00398 mg-TEQ/h
二期	DA002	锅炉烟气	0	5	6	210	5	819921	80	正常	SO ₂	18.47
											NO ₂	36.36
											PM ₁₀	1.96
											PM _{2.5}	0.98
											CO	2.76
											HCl	8.2
											汞	0.0027
											镉	0.00029
											砷	0.000125

工程	排气筒 编号	污染源名 称	排气筒中心坐 标/m	排气筒底部海 高度/m	排气筒高 度/m	排气筒内 径/m	烟气量 (Nm ³ /h)	烟气温 度/℃	排放工 况	污染物名称	污染物排放速 率/(kg/h)
										铅	0.00243
										锰	0.0025
										二噁英	0.00398
											mg-TEQ/h

注：①本次坐标系均以本技改项目 DA001 排气筒中心位置（经纬度 113.524422795° ,22.863464132°）为原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴，全文同。
②PM₁₀源强取颗粒物源强，PM_{2.5}源强取 PM₁₀源强的一半。③项目排放的 NO_x 主要成分为 NO₂，且 NO₂ 的环境质量标准限值比 NO_x 低，则本次评价用 NO₂ 进行环境影响预测分析，NO_x：NO₂ 的比例按 1：1 考虑。

表 2.6.1-5 本技改项目无组织废气污染源（面源）排放源强

序号	无组织污染源产生 位置	面源中心点坐标/m		面源海拔高 度/m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北夹 角/°	面源有效排放 高度/m	排放工 况	污染物名称	污染物排放速 率/(kg/h)
		X	Y								
1	一体化预处理车间	-198	93	6	52.8	40.4	350	7	正常	PM ₁₀	0.19
										PM _{2.5}	0.095

注：①PM₁₀源强取颗粒物源强，PM_{2.5}源强取 PM₁₀源强的一半；②车间无组织高度取车间高度的一半。

4、估算结果

用估算模式分别计算各污染源的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，估算结果见表 2.6.1-6。

表 2.6.1-6 大气评价等级估算结果一览表

排放源		预测因子	下风向最大质量 浓度（μg/m³）	质量标准（μg/m³）	Pmax%	D10%最远 距离（m）	
有组织排 放	一期	DA001	SO ₂	4.2643	500	0.85	0
			NO _x	8.3939	200	4.20	0
			PM ₁₀	0.4524	450	0.10	0
			PM _{2.5}	0.2262	225	0.10	0
			CO	0.6372	10000	0.01	0
			HCl	1.8932	50	3.79	0
			汞	0.0006	0.3	0.21	0
			镉	0.0001	0.03	0.22	0
			砷	0.00003	0.036	0.08	0
			铅	0.0006	3	0.02	0
	锰	0.0006	30	0.00	0		
	二噁英类	0.0009 (pg-TEQ/m³)	3.6 (pg-TEQ/m³)	0.03	0		
	二期	DA002	SO ₂	4.2648	500	0.85	0
			NO _x	8.3949	200	4.20	0
			PM ₁₀	0.4525	450	0.10	0
			PM _{2.5}	0.2263	225	0.10	0
			CO	0.6373	10000	0.01	0
			HCl	1.8934	50	3.79	0
			汞	0.0006	0.3	0.21	0
			镉	0.0001	0.03	0.22	0
砷			0.00003	0.036	0.08	0	
铅			0.0006	3	0.02	0	
锰	0.0006	30	0.00	0			
二噁英类	0.0009 (pg-TEQ/m³)	3.6 (pg-TEQ/m³)	0.03	0			
无组织排 放	一体化预处理 车间	PM ₁₀	55.3030	450	12.29	50	
		PM _{2.5}	27.6520	225	12.29	50	

根据表 2.6.1-7，本技改项目技改完成后 Pmax 最大值为 12.29% > 10%；占标率 10%的最远距离 D_{10%}为 50m，因此项目大气评价工作等级为一级。

2.6.1.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“6.2.2.3 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级并按

相应等级开展评价工作。”广州华润热电有限公司项目涉及电厂厂区和煤码头两个地块，中间通过一条封闭输煤廊道连接，则电厂厂区和煤码头分别进行地下水评价工作等级的判定。

本次技改项目封闭式圆形煤场暂存少量海关罚没的绿色低碳燃料。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，行业类别包括“28、煤炭储存、集运”和“154、仓储（不含油库、气库、煤炭储存）”，其中“154、仓储（不含油库、气库、煤炭储存）”属于地下水环境影响评价项目类别的Ⅲ类建设项目。

电厂厂区在附录 A 中的行业类别包括“30、火力发电”、“152、工业固体废物（含污泥）集中处置及综合利用”，其中“30、火力发电”编制报告书的，属于Ⅲ类项目；“152、工业固体废物（含污泥）集中处置及综合利用”的一类固废属于Ⅲ类项目，二类固废属于Ⅱ类项目。综合从严考虑，本技改项目按Ⅱ类建设项目考虑。

地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.6.1-7。本技改项目所在地地下水功能属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，项目周边无分散式地下水饮用水源地、无地下水饮用取水点，不属于地下水敏感区，地下水敏感程度为不敏感。

表 2.6.1-7 地下水环境敏感程度分级表

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

*注：“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《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目评价工作等级分级表（具体见下表），本技改项目电厂厂区和煤码头的地下水评价工作等级均为三级。

表 2.6.1-8 地下水环境评价工作等级划分基本原则

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

2.6.1.4 声环境影响评价工作等级

本技改项目的电厂厂区和煤码头选址均位于 4a 类声功能区，项目声环境影响评价范围内均没有声环境敏感目标。煤码头不新增生产设备，不会增加对周边声环境的影响，不进行等级判断。按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的规定（见表 2.6.1-9），电厂厂区声环境影响评价工作等级为三级。

表 2.6.1-9 声环境评价工作等级划分基本原则

等级分类	等级划分基本原则
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB（A）以上[不含 5dB（A）]，或受影响人口数量显著增多时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB（A）[含 5dB（A）]，或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增加量在 3dB（A）[不含 3dB]以下，且受影响人口数量变化不大时。

2.6.1.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“6.2.4 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。”广州华润热电有限公司项目涉及电厂厂区和煤码头两个地块，中间通过一条封闭输煤廊道连接，则电厂厂区和煤码头分别进行土壤评价工作等级的判定。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 表 A.1，煤码头区属于 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

电厂厂区在附录 A 表 A.1 中的行业类别包括“电力热力燃气及水生产和供应业——火力发电（燃气发电除外）”和“环境和公共设施管理业——采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃

物）集中处置”两个类别，均属于Ⅱ类项目。项目属于污染影响型项目，占地规模为19.3926hm²，属于中型。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“建设项目周边”所指为建设项目可能影响的范围，本技改项目电厂厂区的土壤影响途径涉及大气沉降，结合项目周边土地利用规划，有耕地、居民区等，因此土壤敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本技改项目电厂厂区土壤环境影响评价等级为二级。

表 2.6.1-10 污染影响型敏感程度分级表

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

表 2.6.1-11 污染影响型项目土壤评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.1.6 生态环境影响评价工作等级

本技改项目在广州华润热电有限公司现有电厂厂区和煤码头厂址范围内进行技术改造，项目不新增建设用地，项目位于南沙区黄阁镇小虎岛片区重点管控单元（编码：ZH44011520007），符合生态环境分区管控要求。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，……可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本技改项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.6.1.7 环境风险影响评价工作等级

一、危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

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），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.1 中对应临界量的比值；对未列入表 B.1，但根据风险调查需要分析计算的其它危险物质，其临界量可按表 2.6.1-12 中推荐值。

在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，按下式计算。

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种物质的临界量，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） $Q \geq 100$ 。

表 2.6.1-12 其它危险化学品类别及其临界量

序号	物质	临界量/t
1	健康危险急性毒性物质（类别 1）	5
2	健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）	50
3	危害水环境物质（急性毒性类别 1）	100

本技改项目在现有厂区内进行改造，不新增建设用，本次技改项目新增的绿色低碳燃料不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的风险物质，现有风险物质的使用量和暂存量不变。Q 值计算时按现有全厂范围内的风险物质考虑，根据表 2.6.1-13 分析可知，本技改项目 Q 值合计为 6.9174。

表 2.6.1-13 本技改项目 Q 值确定表

危险物质名称		临界量 Q_n 选取依据	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
燃料	轻柴油	HJ169-2018 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）的临界量	/	840.05	2500	0.336
	煤	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	101860	/	/
	污泥	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	407	/	/
	绿色低碳燃料（其他）	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	325	/	/
	绿色低碳燃料（海关罚	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	102	/	/

危险物质名称	临界量 Q_n 选取依据	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
没)					
30%工业硫酸	折成纯硫酸后, 对照 HJ169-2018 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中硫酸的临界量	7664-93-9	3.91	10	0.391
30%工业盐酸	折成 37%盐酸后, 对照 HJ169-2018 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中盐酸 ($\geq 37\%$) 的临界量	7647-01-0	39.67	7.5	5.289
30%工业烧碱	急性毒性: LD_{50} : 500mg/kg (家兔经口), 不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	56.53	/	/
50%工业烧碱	急性毒性: LD_{50} : 500mg/kg (家兔经口), 不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	37.33	/	/
辅料 5%氨水	折成 20%氨水后, 对照 HJ169-2018 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中氨水 (浓度 $\geq 20\%$) 的临界量	1336-21-6	1.00	10	0.100
氨气	对照 HJ169-2018 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中氨气的临界量	7664-41-7	0.0015	5	0.0003
石灰石粉	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	605.8	/	/
尿素	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	200.4	/	/
氢气	不属于 HJ169-2018 中附录 B 表 B.1 及表 B.2 中的突发环境事件风险物质	/	6m ³	/	/
乙炔	HJ169-2018 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中乙炔的临界量	/	0.000936	10	0.0001
危险废物 废机油、废润滑油、废油桶、脱硝废催化剂、废灯管等	参考欧盟《塞维索指令III》(2012/18/EU) 中“O3 含有危险说明 EUH029 的物质或混合物”中的上层要求合格数量, 临界量参考执行 200t	/	160.22	200	0.801
Q 值合计		/	/	/	6.9174

注: ①根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018), 项目产生的危险废物未列入其附录 B.1。危险废物为混合物, 具有毒性危险特性, 有害成分复杂且具有未知性。其临界量参考欧盟《塞维索指令III》(2012/18/EU) 中“O3 含有危险说明 EUH029 的物质或混合物”中的上层要求合格数量。

②最大存在总量为仓储区暂存量、生产线使用量、生产车间暂存量三者之和。

③氨气由尿素水解制氨而得, 氨气不在厂区内暂存。

2、行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）分析项目所属行业及生产工艺特点，评估项目的生产工艺情况；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。

表 2.6.1-14 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口（码头等）	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库），油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本技改项目属于煤发电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，属于行业中的“其他”，技改项目涉及危险物质使用、贮存，则本次技改项目的M值为5，评级为M4。

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），对照表 2.6.1-15 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。

表 2.6.1-15 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

根据上文分析，本技改项目危险物质最大存量与临界量比值 $1\leq Q=6.9173<10$ ，行业及生产工艺值为M4，判定本技改项目危险性等级为P4。

二、环境敏感度 E 的分级确定

分析本技改项目的危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

1、大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.6.1-16。

表 2.6.1-16 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 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、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本技改项目 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 16.4 万人，人口总数大于 5 万人。因此大气环境敏感程度为 E1。

2、地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况进行分级，分级原则见表 2.6.1-17。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 2.6.1-18 和表 2.6.1-19。

表 2.6.1-17 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.6.1-18 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；

敏感性	地表水环境敏感特征
	或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.6.1-19 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本技改项目生产厂区雨水排放口和现有项目机组循环冷却水排放口均为小虎沥，环境功能为Ⅲ类，地表水功能敏感性为较敏感 F2。项目排放口下游 10km 范围内涉及红树林滨海湿地生态系统、大虎岛咸淡水鱼产卵场保护区等环境敏感目标，则环境敏感目标分级为 S1。综上分析，项目地表水环境敏感程度为 E1。

3、地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能进行分级，分级原则见表 2.6.1-20。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.6.1-21 和表 2.6.1-22。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.6.1-20 地下水环境敏感程度分级

包气带防污功能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.6.1-21 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 2.6.1-22 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

项目选址于南沙区黄阁镇小虎岛，其所在区域地下水功能属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，不属于生活供水水源地准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，同时项目场地周边无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，地下水环境为敏感 G3。

根据建设单位提供的《广州华润热电有限公司二期 2×300MW 燃煤机组工程厂区岩土工程勘察报告书》可知，项目场地包气带土层渗透系数为 $3.61 \times 10^{-4} \sim 5.95 \times 10^{-3}cm/s$ ，防污性能属于 D1。综上，本技改项目地下水环境敏感程度为 E2。

三、建设项目环境风险潜势判断

1、建设项目环境风险潜势的划分

根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2.6.1-23，项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

表 2.6.1-23 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	行业及生产工艺（M）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险

表 2.6.1-24 本技改项目环境风险潜势初判一览表

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

2、建设项目环境风险评价等级

根据表 2.6.1-25 风险评价工作级别判定标准，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，本技改项目环境风险评价级别划分见表 2.6.1-26。

表 2.6.1-25 环境风险评价工作等级

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

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

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：

表 2.6.1-26 本技改项目各环境要素环境风险评价等级一览表

环境要素	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气环境	III	二级
地表水环境	III	二级
地下水环境	II	三级
综合	III	二级

根据表 2.6.1-26 得知，本技改项目大气环境、地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险等级为三级。

2.6.2 评价范围

2.6.2.1 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），本技改项目地表水环境影响评价等级为三级 B。主要评价内容为水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价，不需设置地表水环境影响评价范围。

2.6.2.2 环境空气评价范围

本技改项目不会增加煤码头对周边环境的影响，主要影响为电厂厂区对周边环境的影响，根据估算模式计算结果，电厂厂区环境空气评价工作等级为一级，D_{10%}最远距离为 50m，小于 2.5km。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》

（HJ2.2-2018）的要求，以及当地气象条件，环境空气污染物排放源特点，确定本技改项目环境空气评价范围为以项目电厂厂区为中心区域，自电厂厂区厂界外延 2.5km 的矩形区域，5.5km×5.5km 的矩形范围，详见图 2.7.5-1。

2.6.2.3 地下水环境评价范围

根据区域水文地质条件、评价区地下水补给径流排泄特征，本技改项目地下水评价范围为：东侧、西侧、北侧以小虎岛岸线为界，南侧以小虎岛内河涌为界，评价范围约为 3.5km²，详见图 2.7.5-1。

2.6.2.4 声环境评价范围

本次技改项目煤码头不新增生产设备，不会增加对周边声环境的影响，则本次技改项目的声环境影响主要为电厂厂区运行产生的影响。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，本技改项目声环境影响评价等级定为三级。因此，电厂厂区边界及外延 200m 的包络线范围的区域为声环境评价范围，详见图 2.7.5-1。

2.6.2.5 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），煤码头属于Ⅳ类建设项目，可不开展土壤环境影响评价，不设土壤环境评价范围。电厂厂区的土壤环境影响评价等级为二级，考虑到本技改项目的涉及到大气沉降影响，根据大气环境进一步预测，最大落地浓度点位置距离排气筒的距离为 1350m，确定以电厂厂区边界外 1350m 范围区域为本次土壤环境评价范围，详见图 2.7.5-1。

2.6.2.6 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中的有关规定，本技改项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析，因此确定项目生态评价范围为项目占地范围内。

2.6.2.7 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本技改项目大气环境风险评价等级为二级，其评价范围为以电厂厂区用地为中心，距电厂厂区边界不低于 5km 的圆形范围；地表水环境风险评价等级为二级，主要分析事故废水有效收集不流入周边水体的可行性；地下水环境风险评价等级为三级，其评价范围为与地下水环境评价范围一致。

2.6.2.8 评价范围汇总

本技改项目评价范围一览表见表 2.6.2-1，评价范围图见图 2.7.5-1。

表 2.6.2-1 评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以项目电厂厂区为中心区域，自电厂厂区厂界外延 2.5km 的矩形区域，即 5.5km×5.5km 的矩形范围
地表水环境	三级 B	水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价
声环境	三级	电厂厂区边界及外延 200m 的包络线范围
地下水环境	三级	东侧、西侧、北侧以小虎岛岸线为界，南侧以小虎岛内河涌为界，评价范围约为 3.5km ²
生态环境	不确定评价等级	技改项目的占地范围内
土壤环境	二级	电厂厂区边界外延 1350m 范围
环境风险	大气环境	二级
	地表水环境	二级
	地下水环境	三级
		以电厂厂区用地为中心，距其边界不低于 5km 的圆形范围
		主要分析事故废水有效收集不流入周边水体的可行性
		与地下水环境评价范围一致

2.7 污染控制目标和环境保护目标

2.7.1 污染控制目标

分析项目实施各阶段对周围环境的影响，筛选对环境可能产生的影响因素，提出问题和相应的环境保护方案措施，为环境主管部门、企业的环境管理和污染控制提供指导性依据。本技改项目所有污染物达标排放，保证其符合国家和地方的有关排放标准及附近地表水、大气、声功能区划的要求。

针对建设项目的特点和污染源特征，着重控制大气污染物对周边环境的影响。本技改项目产生的废水、噪声、固体废物也必须采取相应的处理措施；采取先进的生产工艺和设备，并确保技术的先进性和可靠性；采取有效措施控制本技改项目的环境风险。

2.7.2 环境保护目标

2.7.2.1 环境空气和大气环境风险保护目标

根据调查，本技改项目环境空气和大气环境风险评价范围内的环境保护目标情况详见表 2.7.2-2、图 2.7.2-3 和图 2.7.2-4。

2.7.2.2 声环境保护目标

本技改项目声评价范围内无保护目标分布，也不存在规划的环境保护目标。

2.7.2.3 地下水环境保护目标

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号）的规定，项目所在地地下水功能属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，不属于生活供水水源地准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，项目场地周边无分散居民饮用水源等其它环境敏感区。地下水水质目标为V类，目前评价区地下水开发利用程度较低，利用价值小。

2.7.2.4 地表水环境保护目标

项目机组循环冷却水的纳污水体为小虎沥，周边水体还包括沙仔沥、沙湾水道和虎门水道。项目所在的地表水区域属于珠江口经济鱼类繁育场保护区，下游区域地表水环境保护目标包括东莞市黄唇鱼市级自然保护区、大虎岛咸淡水鱼产卵场保护区、沙田红树林种植区和南沙坦头红树林生态示范保护区。具体情况见下表和图 2.7.4-1。

表 2.7.2-1 项目周边地表水环境保护目标

序号	目标名称	相对电厂厂方位	与电厂厂红线距离(m)	与煤码头红线距离(m)	保护内容	保护对象	环境功能区划
1	小虎沥	W	约 60	约 300	水质、水生生态	III类水质	III类水体
2	沙仔沥	E	约 550	0	水质、水生生态	III类水质	III类水体
3	沙湾水道	N	约 1100	0	水质、水生生态	III类水质	III类水体
4	虎门水道	E	约 4050	约 3000	水质、水生生态	III类水质	III类水体
5	东莞市黄唇鱼市级自然保护区	SE	约 10400	约 11400	水质、水生生态	黄唇鱼	III类水体
6	大虎岛咸淡水鱼产卵场保护区	SE	约 6000	约 7080	水质、水生生态	主要有七丝鲚、广东鲂、斑鲮和花鲮等	III类水体
7	珠江口经济鱼类繁育场保护区	/	周边区域	周边区域	水质、水生生态	珠江河口经济鱼虾	III类水体
8	沙田红树林种植区	ESE	约 5900	约 6500	水质、水生生态	红树林	III类水体

序号	目标名称	相对电厂厂方位	与电厂厂红线距离(m)	与煤码头红线距离(m)	保护内容	保护对象	环境功能区划
9	南沙坦头红树林生态示范保护区	SE	约 7900	约 9100	水质、水生生态	红树林	III类水体



图 2.7.2-1 项目与周边地表水保护区示意图

1、东莞市黄唇鱼市级自然保护区基本情况

(1) 保护区基本情况

黄唇鱼（*Bahaba taipingensis*）属硬骨鱼纲鲈形目石首鱼科黄唇鱼属，俗名大鸥、白花鱼、金钱鲈、黄甘，近海大型暖温性底层鱼类，为我国特有种，1988年被列为国家二级重点保护野生动物，2006年被 IUCN（世界自然保护联盟）红色名录列为极度濒危物种（CR）。

黄唇鱼仅分布于南海和东海南部。东莞市虎门海域是黄唇鱼重要的产卵场和索饵场之一，目前，黄唇鱼幼鱼仅在该海域有发现。黄唇鱼索饵场主要分布在大、小虎岛至舢板洲一带海域，虎门大桥下威远岛以西海域则是其主要产卵场。黄唇鱼属于典型的洄游性鱼类，在清明至谷雨左右产卵，在河口海域繁衍，成长后游到 50~60m 深近岸海域，长成后（通常需 10 龄）又洄游到出生地繁衍后代。改革开放后随着过度捕捞和经济快速发展带来的环境污染，黄唇鱼资源量急剧下降，罕见踪迹，目前已濒临灭绝。为有效保护黄唇鱼，东莞市人民政府于 2005 年 5 月设立东莞市黄唇鱼市级自然保护区（东府[2005]67 号）。范围：东起威远岛西岸，西与广州交界，南起太平水道南河口，北至太平水道北河口，面积 686 公顷；地理坐标：东至 113°39'16"，西至 113°36'26"，南至 22°45'48"，北至 22°48'41"；主要保护对象：国家二级保护动物黄唇鱼。为进一步加大黄唇鱼自然保护区建设力度，规范保护区管理，明确保护区功能分区和管理要求，2011 年 12 月东莞市人民政府发布了《东莞市黄唇鱼自然保护区功能区划》（东府办〔2011〕152 号），将黄唇鱼自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三个功能区。

核心区为核心保护区域，面积 125.7 公顷，允许船只无害通过，禁止其它一切可能对保护区造成危害或不良影响的活动，经保护区管理机构批准后可进行调查观测和科学研究活动。

缓冲区位于核心区周围，面积 67.8 公顷，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，经保护区管理机构批准后可以进入从事科学研究试验、教学实习以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。

实验区位于缓冲区周围，面积 470.2 公顷，不得建设污染环境和破坏景观的生产设施，经保护区管理机构批准后可以进入从事科学试验、教学实习以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。在确保保护对象不受合理资源开发利用影响

的前提下按有关规定批准后可在保护区管理机构统一规划和指导下可开展参观考察、旅游及适度开发活动。

(2) 与项目位置关系

项目电厂厂区边界距东莞市黄唇鱼市级自然保护区实验区约 10400m，缓冲区约 14750m，核心区约 14850m。东莞市黄唇鱼市级自然保护区功能分区示意图见图 2.7.1-2。

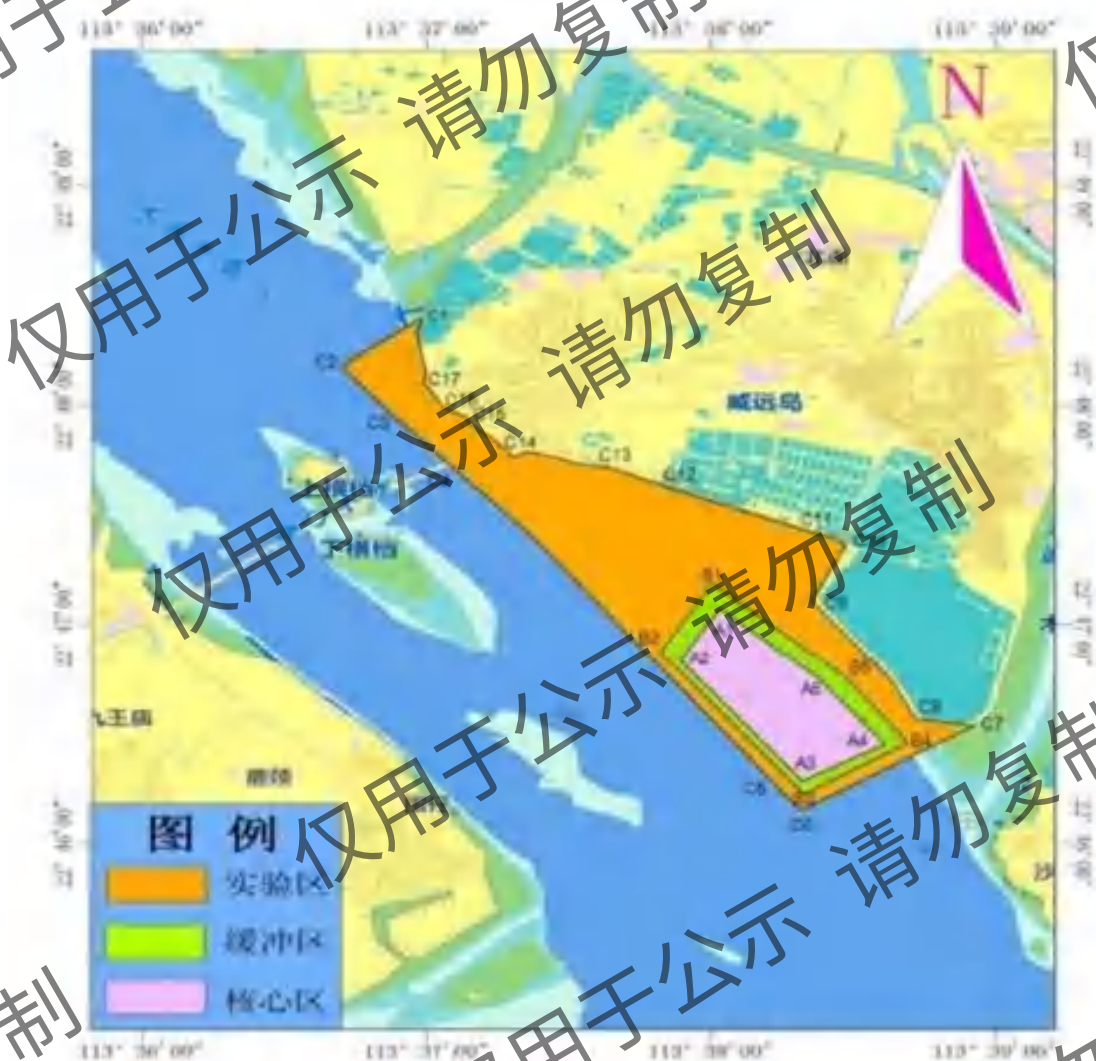


图 2.7.2-2 东莞市黄唇鱼市级自然保护区功能分区示意图

2、大虎岛咸淡水鱼产卵场保护区基本情况

根据“广州市第四次环境保护会议”（1996 年 12 月）通过的《广州市青山绿水蓝天工程计划》，大虎岛周围水域是狮子洋咸淡水鱼类产卵场的主要江段。大虎岛山体由红色砂岩组成，形如伏虎，岛面积 1.2 平方公里。大虎岛周围水域是狮子洋咸淡水鱼类产卵场的主要江段，需特别保护的为大虎岛东西两侧各长 4

公里、水深 10~15 及 10~30 米的咸淡水鱼类产卵鱼群藏栖之所。

3、珠江口经济鱼类繁育场保护区基本情况

根据中华人民共和国农业部第 189 号公告（2002.2.8），珠江口经济鱼类繁育场保护区范围从珠海市金星门水道的铜鼓角起，经内伶仃岛东角咀至深圳市妈湾下角止三点连线以北，广州市番禺区的莲花山至东莞市的新沙两点连线以南的水域，主要保护对象为经济鱼类亲体，保护期为每年的农历 4 月 20 日至 7 月 20 日，保护期内禁止除刺网、钓具和笼捕外所有渔业捕捞作业。

4、沙田红树林种植区基本情况

沙田红树林种植区位于沙田镇齐沙西部、虎门轮渡码头区北侧海域，种植面积约 34.9 公顷。

5、南沙坦头红树林生态示范保护区基本情况

南沙坦头红树林生态示范保护区位于大虎岛西南面对岸、狮子洋岸边，种植面积约 5 公顷。

2.7.2.5 土壤环境保护目标

本技改项目土壤环境评价范围为电厂厂区边界外延 1350m 范围区域，该范围内土壤环境敏感目标为居住区（新海村、东风农场、沙仔村）、医院（新海村卫生站）、学校（新海小学）、农林用地（包括一般农用地和基本农田保护区）等，具体详表 2.7.5-1。

表 2.7.2-2 项目评价范围内的环境保护目标

序号	所属 乡镇	行政村	目标名称 自然村	X	Y	相对电 厂厂址 方位	与电厂厂 区红线距 离(m)	与煤码头 红线距离 (m)	性质	保护内容	人口数 量(人)	环境功 能区划	备注
1	黄阁 镇	新海村	东风农场	-915	279	NW	620	965	居住区	人群、土壤	300	环境空气、土壤环 境、大气环境风险 评价范围内	
2			新海村	-915	-48	W	560	1260	居住区	人群、土壤	1630		
3			新海村卫生站	-1506	-128	W	1220	1820	卫生站	人群、土壤	/		
4			新海小学	-1780	415	W	1510	1610	学校	人群	/		
5		小虎村	小虎村（已搬迁）	16	-1528	S	1420	2760	居住区	人群	50	环境空气、大气环 境风险评价范围内	
6		沙仔村	沙仔村	1069	111	E	1090	1640	居住区	人群、土壤	1800		
7			黄阁镇实验幼儿园	1949	-499	ESE	1970	2700	学校	人群	/		
8			沙仔幼儿园	1980	-466	ESE	1990	2700	学校	人群	/		
9			沙仔村卫生院	2018	-520	ESE	2050	2760	卫生院	人群	/	环境空气、大气环 境风险评价范围内	
10		东湾村	东湾村	-340	-3060	S	3230	4580	居住区	人群	1360		
11			东升	417	-3640	S	3830	5170	居住区	人群	700		
12			联合围	-800	-4072	S	4300	5670	居住区	人群	500		
13			东湾村卫生院	-74	-3322	S	3410	4760	卫生院	人群	/	大气环境风险评价 范围内	
14		留东村	留东村一队	-1893	-389	W	1640	2300	居住区	人群	650		
15			第五岗	-2311	-943	WSW	2210	3110	居住区	人群	400		
16			留东村	-2311	-786	WSW	2160	2940	居住区	人群	1420		
17			留东小学	-2378	-770	WSW	2170	2950	学校	人群	/	环境空气、大气环 境风险评价范围内	
18		南沙区第二人民医院留		-2474	-793	WSW	2300	3060	卫生所	人群	/		

序号	目标名称					相对电 厂厂址 方位	与电厂厂 区红线距 离(m)	与煤码头 红线距离 (m)	性质	保护内容	人口数 量(人)	环境功 能区划	备注
	所属 乡镇	行政村	自然村	X	Y								
			东卫生所										
19			莲溪村	-2022	-2423	SW	3010	4260	居住区	人群	5700		
20			黄阁镇中心幼儿园	-2037	-2703	SW	3240	4510	学校	人群	/		
21			东晖幼儿园	-1830	-2856	SW	3280	4580	学校	人群	/		
22		莲溪村	红阳幼儿园	-2280	-2866	SW	3530	4770	学校	人群	/		
23			莲溪村卫生站	-2324	-3090	SW	3750	5010	卫生站	人群	/		
24			莲溪小学	-2744	-2998	SW	3880	5090	学校	人群	/		
25			黄阁敬老院	-2856	-2931	SW	3980	5160	养老院	人群	/		
26			大塘村	-2041	-3185	SW	3720	5020	居住区	人群	2200		
27		大塘村	西涌	-3450	-3256	SW	4640	5790	居住区	人群	300		
28			大塘小学	-2550	-3418	SW	4170	5430	学校	人群	/		
29			莲塘小学	-3273	-3264	SW	4460	5620	学校	人群	/		
30			东里村	-1660	-2986	SSW	3360	4670	居住区	人群	4400		
31			黄阁中学	-1714	-3120	SSW	3380	4690	学校	人群	/		
32			黄阁小学	-1958	-3153	SSW	3540	4840	学校	人群	/		
33			南沙区中医医院黄阁院区	-1974	-3456	SSW	3930	5250	医院	人群	/		
34			浩今职业高级中学	-1560	-3387	SSW	3730	5080	学校	人群	/		
35			大井村	-2145	-3506	SSW	4210	5510	居住区	人群	4720		
36			南沙铁英学校（北校区）	-2424	-3573	SSW	4200	5480	学校	人群	/		
37		大井村	大井小学	-2413	-3813	SSW	4470	5760	学校	人群	/		
38			启真幼儿园	-2284	-3792	SSW	4430	5730	学校	人群	/		
39			大井村卫生站	-2326	-3905	SSW	4550	5860	卫生站	人群	/		

大气环境风险评价
范围内

序号	目标名称					相对电 厂厂址 方位	与电厂厂 区红线距 离(m)	与煤码头 红线距离 (m)	性质	保护内容	人口数量(人)	环境功 能区划	备注
	所属 乡镇	行政村	自然村	X	Y								
40	黄阁社区	黄阁社区	黄阁社区居住区	-1216	-3370	SSW	3570	4900	居住区	人群	36800		
41			阳光实验幼儿园	-2140	-3604	SSW	4200	5500	学校	人群	/		
42			时代天逸	-788	-3070	S	3170	4540	居住区	人群	7500		
43			泰山小区	-535	-3529	S	3660	5020	居住区	人群	700		
44			保利南悦湾	-2864	-2798	SW	3860	5020	居住区	人群	6200		
45			保利南怡湾	-3653	-3295	SW	4860	5980	居住区	人群	12000		
46			金科集美御峰	-3391	-3855	SW	5050	6220	居住区	人群	3400		
47			华南师范大学附属第二中学	440	-3799	S	3990	5330	学校	人群	/		
48			保利半岛	521	-4292	S	4610	5960	居住区	人群	2200		
49			广州市妇女儿童医疗中心(南沙院区)	498	-4875	S	5230	6570	医院	人群	/		
50	南沙街道	南沙街道	星河东悦湾	-35	-4701	S	5010	6360	居住区	人群	3000		
51			南沙街道居住区(最近点)	1323	-3981	SE	4400	5710	居住区	人群	10000		
52			金沙学校	1604	-4325	SE	4760	6070	学校	人群	/		
53			沙螺湾幼儿园	2232	-4455	SE	5290	6560	学校	人群	/		
54	东涌镇	沙公堡村	金隆小学滨海路校区	1568	-4486	SE	4920	6230	学校	人群	/	环境空气、大气环境 风险评价范围内	
55			上围	-1944	1378	NW	2180	1580	居住区	人群	900		
56			下八学	-2119	1422	NW	2540	1810	居住区	人群	550		
57			上八学	-2064	1746	NW	2390	1770	居住区	人群	670		
58			沙公堡小学	-2366	1787	NW	2780	2080	学校	人群	/		
59			沙公堡村幼儿园	-2270	1441	NW	2480	1910	学校	人群	/		
60		沙公堡村卫生站	-2212	1426	NW	2440	1860	卫生站	人群	/			
61	三沙村	三沙村	-3117	2526	NW	3940	3180	居住区	人群	200	大气环境风险评价		

序号	目标名称					相对电厂厂址方位	与电厂厂址红线距离(m)	与煤码头红线距离(m)	性质	保护内容	人口数量(人)	环境功能区划	备注
	所属乡镇	行政村	自然村	X	Y								
62	石排镇	庆盛村	庆盛村	-3257	440	WNW	3040	3030	居住区	人群	2950	环境空气、大气环境风险评价范围内	范围内
63			庆盛村幼儿园	-3977	106	W	3750	3850	学校	人群	/		
64			庆盛村卫生站	-4244	118	W	4040	4120	卫生站	人群	/		
65		石排村	上石排	-4481	1101	WNW	4450	4210	居住区	人群	30		
66			下石排	-4164	572	WNW	4000	3930	居住区	人群	600		
67			新涌	-4722	744	WNW	4610	4480	居住区	人群	700		
68			石排小学	-4766	1147	WNW	4720	4480	学校	人群	/		
69			石排卫生站	-4712	1044	WNW	4660	4450	卫生站	人群	/		
70			石排幼儿园	-4830	1086	WNW	4770	4550	学校	人群	/		
71		长莫村	东升队	-4537	-688	WSW	4410	4730	居住区	人群	600		
72			长莫村 1 队	-4364	-1192	WSW	4320	4850	居住区	人群	200		
73			长莫村 2 队	-4393	-1547	WSW	4450	5110	居住区	人群	250		
74			长莫村 3 队	-4454	-1986	WSW	4690	5470	居住区	人群	50		
75			红星队	-4445	-2546	WSW	5000	5920	居住区	人群	300		
76	石楼镇	规划商住片区		-2472	927	WNW	2380	2120	规划居住区	人群	30000	大气环境风险评价范围内	
77		香港科技大学（广州）		-4196	2236	WNW	4660	4080	学校	人群	2078		
78		广州南华工贸技师学院南沙新校区		-3850	1947	WNW	4180	3640	学校	人群	4000		
79		广州南沙民心岗人子弟学校		-3956	1257	WNW	3630	3360	学校	人群	1620		
80		南沙境界		-404	-4464	S	4710	6070	居住区	人群	3500		
81		南沙境界家园幼儿园		-320	-4847	S	5130	6490	学校	人群	/		
82	石楼镇	清流村	观龙	-3231	3672	WNW	3820	4170	居住区	人群	10		

序号	目标名称					相对电厂厂址方位	与电厂厂界红线距离(m)	与煤码头红线距离(m)	性质	保护内容	人口数量(人)	环境功能区划	备注
	所属乡镇	行政村	自然村	X	Y								
83	镇		清流村	-2734	3548	WNW	4610	3600	居住区	人群	500	环境空气、大气环境风险评价范围内	
84			沙东	-1664	3538	WNW	4110	2900	居住区	人群	200		
85	沙南村		沙尾	-2205	3038	WNW	3830	2790	居住区	人群	250		
86			大沙尾	1734	1662	NE	2460	1880	居住区	人群	400		
87			沙南新村	1603	2053	NNE	2740	1990	居住区	人群	600		
88			两盛	983	1603	NNE	1940	1160	居住区	人群	350		
89			三围	935	1804	NNE	2110	1250	居住区	人群	380		
90			沙南村	754	2249	NNE	2520	1470	居住区	人群	500		
91			西围	-46	2502	N	2710	1400	居住区	人群	150		
92			大沙滘	364	2828	N	3070	1850	居住区	人群	300		
93			东围	1132	3078	NNE	3550	2490	居住区	人群	400		
94			新涌村	1463	2374	NNE	2940	2090	居住区	人群	350		
95			上孖	-709	3361	N	3670	2320	居住区	人群	100	大气环境风险评价范围内	
96			下孖	-426	3062	N	3330	1970	居住区	人群	200		
97			沙南小学	952	2448	NNE	2780	1780	学校	人群	/		
98		沙北村	地玄	-644	3841	N	4250	2890	居住区	人群	450		
99			同乐	-894	4480	N	4970	3610	居住区	人群	520		
100		江鸥村	江鸥尾	2383	2702	NNE	3800	3060	居住区	人群	260		
101			下涌	1723	3857	NNE	4560	3580	居住区	人群	600		
102	地表水		小虎沥	/	/	W	60	300	河流	地表水体	/	III类水体	/
103			沙仔沥	/	/	E	550	0	河流	地表水体	/	III类水体	/

序号	目标名称					相对电厂厂址方位	与电厂厂址红线距离(m)	与煤码头红线距离(m)	性质	保护内容	人口数量(人)	环境功能区划	备注
	所属乡镇	行政村	自然村	X	Y								
104			沙湾水道	/	/	N	1100	0	河流	地表水体	/	III类水体	/
105			虎门水道	/	/	E	4050	3000	河流	地表水体	/	III类水体	/
106			东莞市黄唇鱼市级自然保护区	/	/	SE	10400	11400	保护区	黄唇鱼	/	III类水体	/
107			大虎岛咸淡水鱼产卵场保护区	/	/	SE	6000	7080	保护区	主要有七丝鲚、广东鲂、斑鲮和花鲮等	/	III类水体	/
108			珠江口经济鱼类繁育场保护区	/	/	/	周边	周边	保护区	珠江河口经济鱼虾	/	II类水体	/
109			沙田红树林种植区	/	/	ESE	5900	6500	湿地	红树林	/	II类水体	/
110			南沙坦头红树林生态示范保护区	/	/	SE	7900	9100	湿地	红树林	/	III类水体	/
111	地下水		珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区	/	/	/	/	/	地下水	地下水水体	/	V类水质	地下水环境评价范围内
112	土壤		一般农用地	/	/	W	20	270	农用地	土壤	/	一般农用地	土壤环境评价范围内
113			基本农田保护区	/	/	NW	810	795	农用地	土壤	/	基本农田保护区	



图 2.7.2-3 项目 2.5km 范围内的敏感点分布图



图 2.7.2-4 项目评价范围及环境敏感点分布图

3 现有项目回顾性评价

3.1 现有项目发展历程

广州华润热电有限公司（以下简称“华润热电”）成立于 2006 年 1 月，是华润电力旗下的全资子公司。华润热电一期 2×180MW 燃气-蒸汽联合循环供热机组工程曾在南沙区黄阁乌洲山北厂址完成建设。根据国家发改委文件《国家发展和改革委员会办公厅关于同意广州华润热电有限公司南沙 2 台 30 万千瓦热电联产扩建工程开展前期工作的复函》（发改办能源[2007]2768 号），广州华润热电有限公司 2×300MW 热电机组工程建成后，相应关停广州市 25.885 万千瓦的现有燃油小机组。

广州华润热电有限公司 2×300MW 热电机组工程于 2009 年 9 月经广州市环保局（生态环境部门）批准试运行，2010 年 3 月经中国环境监测总站组织广东省环境监测中心（监测单位）监测达标，并于 2010 年 6 月经国家生态环境部（生态环境部门）竣工验收同意正式投产。根据《广东省发展改革委关于开展燃煤发电机组烟气污染物“近零排放”示范工程建设问题的复函》，华润热电子 2015 年着手开展燃煤热电联产机组脱硫增容及湿式电除尘器改造工程，委托环评机构编制环境影响文件并取得环境保护主管部门批复（穗南区环管影[2015]279 号），并于 2016 年通过了环境保护行政主管部门验收批复（穗南区环管验[2016]22 号）。

2018 年 6 月广州华润热电有限公司取得广州南沙经济技术开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书审批意见的函》（穗南审批环评[2018]77 号），并于 2020 年 6 月取得广州南沙经济技术开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的复函》（穗南审批函[2020]229 号）。2018 年 11 月取得广州南沙开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司 1、2 号机组 300t/d 湿污泥干化处置项目环境影响报告表审批意见的函》（穗南审批环评[2018]197 号），并于 2020 年 5 月完成项目的自主竣工验收，正式投产。2024 年 10 月，广州华润热电有限公司 1、2 号机组通过了广东省能源局的铭牌容量认定评估，同意广州华润热电有限公司 1、2 号机组铭牌容量调整认定为 330MW。

3.2 现有项目工程概况

3.2.1 现有项目基本情况

(1) 建设单位：广州华润热电有限公司；

(2) 行业类别：热电联产（D4412）、固体废物治理（N7723）；

(3) 项目投资：335369.57 万元；

(4) 劳动定员及劳动制度：现有企业员工 150 人，每日总工作时间为 24h，近三年单机组年均运行小时数 7600h，年平均利用小时数 5500h；

(5) 建设地址：广州市南沙区黄阁镇小虎岛广州华润热电有限公司现有电厂厂区和煤码头内，电厂占地面积为 193177m²，中心地理坐标北纬（N）22°51'44.8743"，东经（E）113°31'22.1748"；煤码头占地面积为 118677m²，中心地理坐标北纬（N）22°52'29.5332"，东经（E）113°31'20.3698"；

(6) 四至情况：现有项目工程包括电厂厂区和煤码头两部分。

电厂厂区：南侧为虎沙大道，隔路为广州华隧威预制件有限公司南沙基地；东面紧邻黄沙路，隔路为空地 and 正在建设中的广东新晨汽车科技股份有限公司智能制造总部；东北侧隔路为广州樱泰汽车饰件有限公司小虎岛新工厂和广州南沙艾帕科汽车配件有限公司；北面为广州海缝汽车零部件有限公司小虎岛厂区、广州市南沙安道拓汽车座椅有限公司、广州南沙吉兴汽车部件有限公司和广州市东亚汽车部件有限公司；西面为小虎沥，约 560m 外为新海村。

煤码头：位于电厂厂区北侧（约 900m），煤码头的东北面临沙湾水道，东南面为空地，西北面与西南面紧邻广东新船重工有限公司。

电厂厂区和煤码头周边配套有市政道路。现有项目四至图见 3.2.1-1，四至实景航拍图见图 3.2.1-2。

(7) 建设规模：项目装机容量为 2×330MW，最大蒸汽供应能力为 400t/h。年掺烧生活污水（40%含水率）最大量为 10.98 万吨/年，湿污泥干化处理最大量为 300t/d（约 10 万吨/年）。



图 3.2.1-1 现有项目四至图

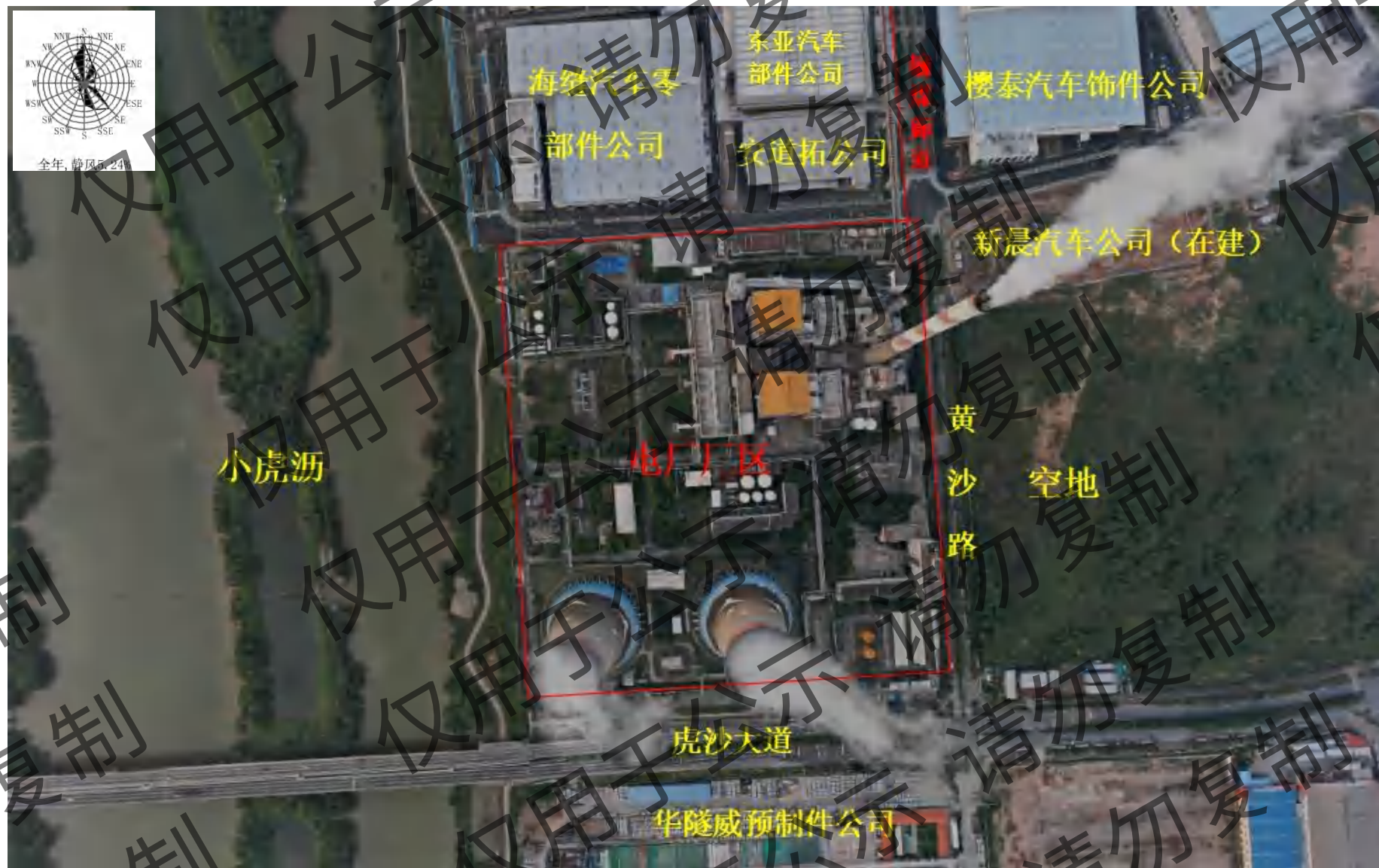


图 3.2.1-1 现有项目电厂厂区四至实景航拍图

3.2.2 现有项目工程组成及平面布置

3.2.2.1 现有项目工程组成

现有项目厂区总平面布置分为主厂房区、配电装置区、煤场码头区、辅助及附属生产区等。现有项目主要建设 2 台 330MW 燃煤热电联产机组及 220kV 升压站、污泥干化车间、干化污泥卸储料一体车间以及公辅工程等。现有项目工程组成详见下表。

表 3.2.2-1 现有项目工程组成一览表

工程类别	项目组成	环审[2009]55 号文	穗南区环管影[2015]279 号	穗南审批环评[2018]77 号文	穗南审批环评[2018]197 号文	现有项目情况	备注
主体工程	锅炉	2×1025t/h 亚临界、一次中间再热、燃煤、固态排渣、单炉膛平衡通风、燃烧器四角切圆布置、全钢构架、三分仓回转式空气预热器、平衡通风、悬吊结构、露天布置煤粉炉。设置 1 台 50t/h 备用燃油锅炉。	不变	加装低温省煤器	不变	2×1100t/h 亚临界、一次中间再热、燃煤、固态排渣、单炉膛平衡通风、燃烧器四角切圆布置、全钢构架、三分仓回转式空气预热器、平衡通风、高低温省煤器、悬吊结构、露天布置煤粉炉。设有 1 台 50t/h 备用燃油锅炉	根据粤能电力函[2024]文，1、2 号机组认定为 330MW
	汽轮机	2×300MW 亚临界，中间再热，单轴，双缸，双排汽，抽汽凝汽式汽轮机	不变	不变	不变	2×330MW 亚临界，中间再热，单轴，双缸，双排汽，抽汽凝汽式汽轮机	
	发电机	2×300MW 自并励、静止励磁、水-氢-氢冷却汽轮发电机	不变	不变	不变	2×330MW 自并励、静止励磁、水-氢-氢冷却汽轮发电机	
	烟囱	2 台炉合用 1 座钢筋混凝土结构单管烟囱，高 210m，内径 13.2m，单条集束烟囱内径 6.5m	不变	不变	不变	2 台炉合用 1 座钢筋混凝土结构单管烟囱，高 210m，内径 13.2m，单条集束烟囱内径 6.5m	
	升压站	设置一座 220kV 升压站	不变	不变	不变	设置一座 220kV 升压站	
	污泥干化车间	无	无	无	建设一套 200t/d 热风干化系统、一套 200t/d 蒸汽干化系统和一座 864m²湿污泥站，最大处理量为 300t/d。	一套 200t/d 热风干化系统、1 套 100t/d 的蒸汽干化和一座 864m²湿污泥站	根据竣工验收报告，项目分期建设，一期建设一套 200t/d 热风干化系统、1 套 100t/d 的蒸汽干化和一座 864m²湿污泥站
储运工程	圆形全封闭煤仓	圆型煤场直径为 Φ100 米，煤仓库贮煤量约 10 万 t。	不变	不变	不变	圆型煤场直径为 Φ100 米，煤仓库贮煤量约 10 万 t。	
	码头	3.5 万 DWT 等级码头，长度 230m、宽度 23.5m，工作平台尺寸为 170m×21.5m，设置 1 个泊位	不变	不变	不变	3.5 万 DWT 等级码头，长度 230m、宽度 23.5m，工作平台尺寸为 170m×21.5m，设置 1 个泊位	
	石灰石粉仓	项目设置 1 座石灰石粉仓，有效容积为 530m³，直径 8m。	不变	不变	不变	项目设置 1 座石灰石粉仓，有效容积为 530m³，直径 8m。	
	油罐区	项目设有油泵房及油库区。点火、稳燃采用轻柴油，设 2 座 500m³的贮油罐。罐顶有冷却喷淋水管及泡沫消防管，油罐区设消防堤。	不变	不变	不变	项目设有油泵房及油库区。点火、稳燃采用轻柴油，设 2 座 500m³的贮油罐。罐顶有冷却喷淋水管及泡沫消防管，油罐区设消防堤。	
	酸碱罐区	设置 2 个酸碱罐区，一个为除盐水酸碱罐区，项目配套 25m³储罐 4 个，其中 2 个用于暂存 30%盐酸，2 个用于暂存 30%烧碱；另一个为精制水酸碱罐区，设置 2 个 10m³ 储罐，1 个用于暂存 30%硫酸，1 个用于暂存 50%烧碱。	增设 1 个湿电除尘碱液罐区，设置 2 个 10m³储罐，用于暂存 30%烧碱	不变	不变	设置 3 个酸碱罐区，一个为除盐水酸碱罐区，项目配套 25m³储罐 4 个，其中 2 个用于暂存 30%盐酸，2 个用于暂存 30%烧碱；一个为精制水酸碱罐区，设置 2 个 10m³储罐，1 个用于暂存 30%硫酸，1 个用于暂存 50%烧碱；一个湿电除尘碱罐区，设置 2 个 10m³储罐，用于暂存 30%烧碱	
	氨水罐区	项目两台机组脱硝设备共用一套氨系统，共设 2 座液氨储罐，容积为 2×60 m³。	不变	项目两台脱硝设备共用一套尿素水解制氨设备，单机组设计	不变	项目两台脱硝设备共用一套尿素水解制氨设备，单机组设计供氨量为 281kg/h。	根据广州市南沙区安全生产监督管理局穗南安监函

工程类别	项目组成	环审[2009]55 号文	穗南区环管影[2015]279 号	穗南审批环评[2018]77 号文	穗南审批环评[2018]197 号文	现有项目情况	备注
环保工程				供氨量为 281kg/h。			[2017]99 号，项目于 2018 年月 4 完成整改，改为尿素水解制氨，拆除现有 2 座氨水罐
	储氢站	储氢站设有 2m 高的不燃烧实体围墙与厂区其他区域隔开，其中氢气瓶组间占地面积为 713 平方米，共设置 10 组氢气瓶组，5 用 5 备，每组有 15 瓶规格为 40L 的氢气瓶，分别通过金属软管连接氢气管道通向发电机组。	不变	不变	不变	储氢站设有 2m 高的不燃烧实体围墙与厂区其他区域隔开，其中氢气瓶组间占地面积为 713 平方米，共设置 10 组氢气瓶组，5 用 5 备，每组有 15 瓶规格为 40L 的氢气瓶，分别通过金属软管连接氢气管道通向发电机组。	
	炉水调节罐区	设置 6 个 1m³储罐，其中 4 个用于暂存 5%氨水，2 个用于暂存 5%磷酸盐溶液	不变	不变	不变	设置 6 个 1m³储罐，其中 4 个用于暂存 5%氨水，2 个用于暂存 5%磷酸盐溶液	
	综合仓库 1	含其他危险废物暂存间，主要暂存废灯管、废油漆桶等危险废物	不变	不变	不变	含其他危险废物暂存间，主要暂存废灯管、废油漆桶等危险废物	
	综合仓库 2	包含含油危险废物储存间（主要用于暂存废油桶、废润滑油、含油抹布等危险废物）、乙炔暂存间、防汛物资仓、应急物资仓	不变	不变	不变	包含含油危险废物储存间（主要用于暂存废油桶、废润滑油、含油抹布等危废）、乙炔暂存间、防汛物资仓、应急物资仓	
	干化污泥卸储料一体化工程	无	无	项目建有一座容量为 200m³的干化污泥卸储料一体车间用于污泥卸储料、上料间，设 1 个汽车卸车位，1 个容积约为 45m³的汽车钢制方形卸料仓。	无	项目建有一座容量为 200m³的干化污泥卸储料一体车间用于污泥卸储料、上料间，设 1 个汽车卸车位，1 个容积约为 45m³的汽车钢制方形卸料仓。	
	储能站	无	无	无	无	设置一座容量为 9MWh 储能站，用于储存厂内自用电	
	办公楼	项目建设一座占地 1747.8m²的综合办公楼，2-8 层，含饭堂	不变	不变	不变	项目建设一座占地 1747.8m²的综合办公楼，2-8 层，含饭堂	
	材料库及维修间	机修车间为一座占地 1080m²，综合车间，首层及二层为机修车间，3 层为办公室，4 层为倒班宿舍	不变	不变	不变	机修车间为一座占地 1080m²，综合车间，首层及二层为机修车间，3 层为办公室，4 层为倒班宿舍	
	化验楼	分析化验楼为一座占地 585.32m²的 3 层建筑	不变	不变	不变	分析化验楼为一座占地 585.32m²的 3 层建筑	
公辅工程	门卫室	电厂厂区设置 3 个出入口，均设置门卫室	不变	不变	不变	电厂厂区设置 3 个出入口，均设置门卫室	
	废气治理	锅炉烟气： “低氮燃烧+SCR 脱硝、石灰石-石膏湿法、配高频电源的双室四电场静电除尘器、一层托盘的湿法烟气脱硫” 煤仓： 封闭式皮带输送、全封闭式贮煤仓，喷淋除尘设施。	锅炉烟气： 对现有 2×300MW 燃煤热电联产机组脱硫系统进行增容，并对湿式除尘器进行改造；同时，对现有 SCR 反应器的催化剂进行再生处理，以增强脱硝效率，确保氨氧化物达标排放。	锅炉烟气： 进一步对脱硫塔内部喷淋层、喷嘴、除雾器进行升级改造，提升脱硫系统处理效率 干化污泥卸储料一体化车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉	湿污泥干化车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 污泥干化机： 设备密闭，尾气经旋风除尘器+冷凝除雾预处理后，由锅炉焚	锅炉烟气： “低氮燃烧+SCR 脱硝、配高频电源的双室四电场静电除尘器、一层托盘的湿法烟气脱硫、湿式静电除尘器” 煤仓： 封闭式皮带输送、全封闭式贮煤仓，喷淋除尘设施； 干化污泥卸储料一体化车间： 车间密闭抽风，废气	

工程类别	项目组成	环审[2009]55 号文	穗南区环管影[2015]279 号	穗南审批环评[2018]77 号文	穗南审批环评[2018]197 号文	现有项目情况	备注
				燃烧供风，由锅炉焚烧处理。	烧处理	作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 湿污泥干化车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 污泥干化机： 设备密闭，尾气经旋风除尘器+冷凝除雾预处理后，由锅炉焚烧处理	
	废水治理	雨污分流，设生活污水处理系统、工业废水处理系统、脱硫废水处理系统以及煤水净化装置，项目内产生的废水经处理后全部回用，不外排；雨水及机组循环冷却塔排水排入小虎沥。	不变	不变	不变	雨污分流，设生活污水处理系统、工业废水处理系统、脱硫废水处理系统以及煤水净化装置，项目内产生的废水经处理后全部回用，不外排；雨水及机组循环冷却塔排水排入小虎沥。	
	噪声治理	选用低噪设备，采取岗位消声、降噪和减振措施。	不变	不变	不变	选用低噪设备，采取岗位消声、降噪和减振措施。	
	灰库	项目 2 台炉共设置 3 座灰库，1 座原灰库，1 座粗灰库，1 座细灰库。每座灰库直径 φ10m，高 12m，单座有效容积约 200m³。	不变	不变	不变	项目 2 台炉共设置 3 座灰库，1 座原灰库，1 座粗灰库，1 座细灰库。每座灰库直径 φ10m，高 12m，单座有效容积约 200m³。	
	渣库	项目每台炉设 1 套独立的除渣系统，锅炉排出的渣经渣斗、关断门落入捞渣机内，由捞渣机连续输出，经脱水、破碎后排至渣库储存，每台炉设 1 座渣库，直径为 φ8m，单座总有效容积为 150m³	不变	不变	不变	项目每台炉设 1 套独立的除渣系统，锅炉排出的渣经渣斗、关断门落入捞渣机内，由捞渣机连续输出，经脱水、破碎后排至渣库储存，每台炉设 1 座渣库，直径为 φ8m，单座总有效容积为 150m³	
	石膏仓	项目设置 1 座封闭式石膏仓，规格为长 16 米、宽 14 米、高 9 米，石膏仓最大贮存量为 600 吨。	不变	不变	不变	项目设置 1 座封闭式石膏仓，规格为长 16 米、宽 14 米、高 9 米，石膏仓最大贮存量为 600 吨。	
	事故应急池	电厂厂区设置 2 个 1000m³事故应急池，总容积为 2000m³；码头设置 2 个 500m³事故应急池，总容积为 1000m³	不变	不变	不变	电厂厂区设置 2 个 1000m³事故应急池，总容积为 2000m³；码头设置 2 个 500m³事故应急池，总容积为 1000m³	
	雨水池	电厂厂区设置 1 个 800m³雨水调节池。	不变	不变	不变	电厂厂区设置 1 个 800m³雨水调节池。	



锅炉



220kV 升压站



除盐水利水车间



尿素水解制氨站



渣库



灰库



精制水酸碱罐区



湿电除尘碱液罐区



干污泥卸储料一体仓



石灰石粉仓



湿污泥干化车间



工业废水处理车间



一体化生活污水处理系统



生活污水生化处理系统



脱硫废水处理系统



石膏仓



10 号危险废物暂存间



19 号危险废物暂存间



应急事故池



循环水泵房



图 3.2.2-1 现有项目现状图片

3.2.2.2 现有项目平面布置

现有项目主要经济指标见表 3.2.2-2，现有项目主要建筑物情况见表 3.2.2-3，现有项目厂区平面布置情况详见图 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 项目主要经济技术指标表

序号	指标名称		单位	数量
1	项目规模	最大供热蒸汽	t/h	400
		装机容量	MW	660
2	年耗电量		万 kW·h/a	36000
3	最大年耗水量		万 m ³ /a	1243
4	总平面指标	厂区占地面积	m ²	193177

序号	指标名称	单位	数量
5	煤码头占地面积	m ²	118677
	绿化系数	%	40.7
	项目总投资	万元	332780.57
	环保投资	万元	52511.03
	占总投资比例	%	15.78
6	全厂职工人数	人	150

表 3.2.2-2 现有项目主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	火灾危险性
电厂厂区						
1	主厂房（汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、送风机室）	10992.19	26422.36	6(部分 4)	32-69.25	丁类
2	集控楼	1512	5222.3	6	25.6	丁类
3	燃油罐区	720	720	/	/	丙类
4	燃油泵房	204.13	204.13	1	5.2	丙类
5	尿素站	358.09	358.09	1	9.1	丁类
6	脱硫系统机房	655.72	655.72	1	8.9	丁类
7	脱硫制浆脱水综合楼	511.76	2210.52	4	24.9	丙类
8	220kV 升压站	956.8	956.8	1	/	丙类
9	储氢站	86.8	86.8	1	3.4-5.1	甲类
10	自然通风冷却塔	12254.54	/	/	128.3	丙类
11	循环水泵房	968.58	2878.27	1	16.09	丙类
12	碎煤机室	464.25	2927.80	4	13.05-26.5	丙类
13	灰库	1134.71	1134.71	1	25	戊类
14	灰库气化风机房	234.24	234.24	1	6.7	戊类
15	干化污泥卸储料一体车间	200	731.84	4(部分 1)	12-26.5	丁类
16	湿污泥干化车间	700	1026.14	2	13	丁类
17	取水泵房及进水间	575.25	1077.02	1	8.8	丙类
18	混合絮凝沉淀池	408	408	1	5	丙类
19	综合水泵房	257.56	257.56	1	4.8	丙类
20	化水制水间	2420.91	4841.82	2	19.9	丁类
21	化验楼	1887.89	1887.89	3(部分 2)	10.8	戊类
22	污水泵房	393.43	79.2	1	6.3	丙类
23	工业废水处理间	1006.05	4024.2	1	12.4	丙类
24	雨水泵房及雨水池	499.8	367.2	1	8.61	丙类
25	除盐水酸碱罐区	319.36	/	2	5	丙类

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	火灾危险性
26	空压机房	312	624	1	8.8	丁类
27	综合仓库 1	234	234	1	5.5	丁类
28	综合仓库 2	667.4	1334.8	1	9	丁类
29	维修间	1080	4667.52	4	16.2	戊类
30	综合办公楼	1735	9584.65	8(部分 3)	30.6	戊类
31	消防中心	135.3	1544.97	2	6.6	丁类
32	事故应急池	514	514	1	5.7	丙类
码头						
1	码头	5405	/			
2	煤仓	7850	7850	1	30	丙类



图 3.2.2-2 总平面布置图 (电厂厂区)

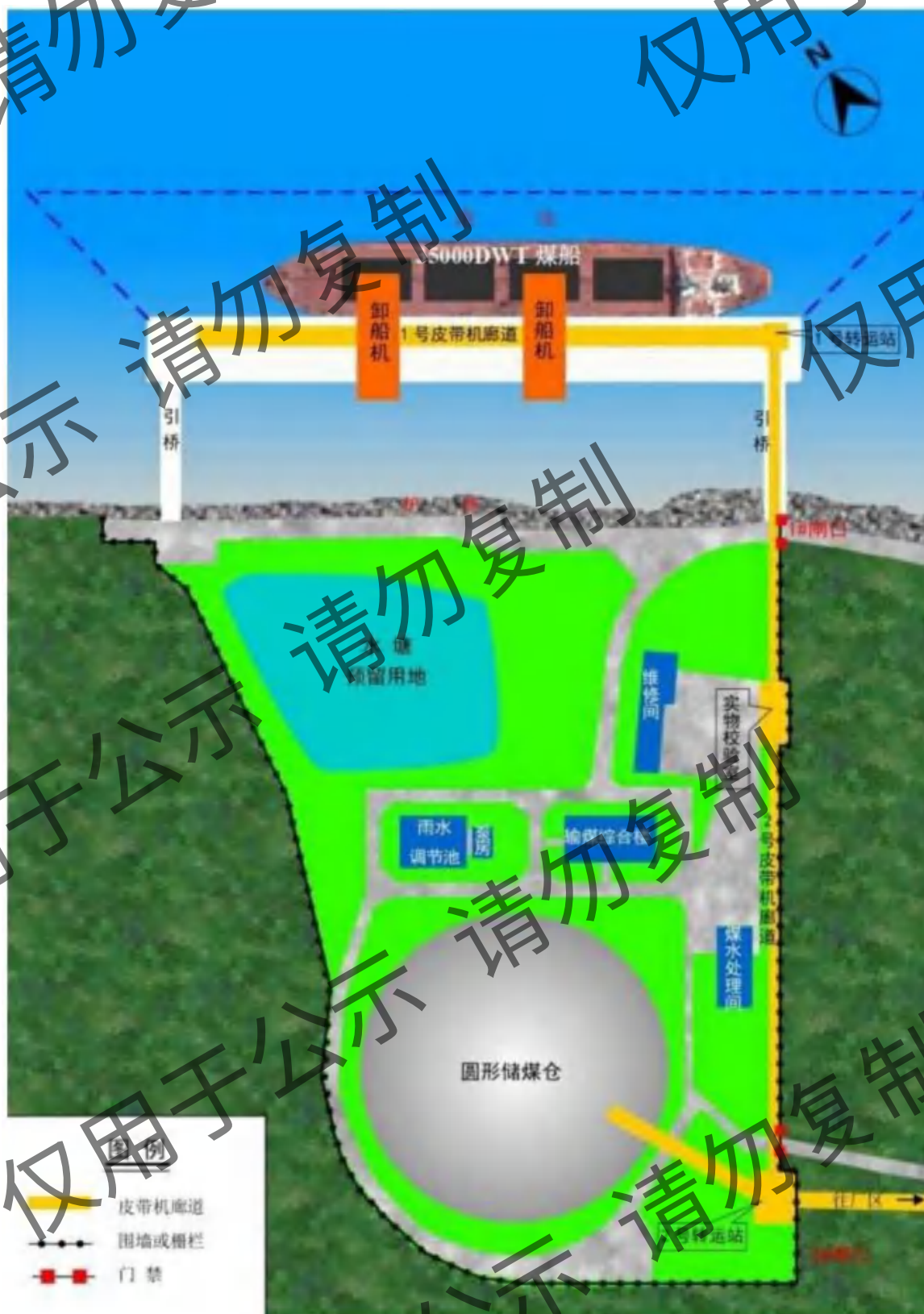


图 3.2.2-3 总平面布置图 (码头)

3.2.3 现有项目工程主要设备

广州华润热电有限公司共设有2台SG-1100/17.5-M739型亚临界参数、一次中间再热、自然循环、单炉膛、平衡通风、摆动燃烧器四角切圆燃烧、固态排渣、全钢构架、炉顶设大罩壳。制粉系统采用正压直吹式制粉系统，每台机组配置五台中速磨煤机。汽轮机为东方汽轮机厂制造的C330-16.7/1.5/537/537型汽轮机，发电机为上海电机有限公司制造的QFSN-350-2型发电机。主要设备及参数见表3.2.3-1~表3.2.3-6。

表3.2.3-1 锅炉主要性能参数

项目	单位	B-MCR	BRL
型号	SG-1100/17.5-M739		
数量	2台		
型式	亚临界、一次中间再热、自然循环汽包炉单炉膛、n型结构、平衡通风，四角切圆燃烧、摆动燃烧器调温、固态排渣，全钢架悬吊式结构、露天布置，尾部布置两台直径为10318mm三分仓容克式空气预热器		
锅炉蒸发量	t/h	1100	1025
额定蒸汽压力（过热器出口）	MPa（a）	17.5	17.36
额定蒸汽压力（汽机入口）	Mpa（a）	16.67	16.67
额定蒸汽温度（过热器出口）	℃	540	540
再热蒸汽流量	t/h	905.3	845.2
再热蒸汽进口/出口蒸汽压力	MPa（a）	3.94/3.74	3.67/3.48
再热蒸汽进口/出口蒸汽温度	℃	332/540	325/540
给水温度	℃	279	275
燃用设计煤种	t/h	131.9	125
燃用校核煤种	t/h	132	125
燃用设计煤种排烟温度修正前（修正后）	℃	133（127）	131（125）
燃用设计煤种的炉膛出口温度	℃	1328	1329
屏底温度	℃	1151	1142

表3.2.3-2 汽轮机主要性能参数

参数	指标	所在单元
数量	2	汽机房
机组型号	C330/288-16.7/1.5/537/537	
机组型式	亚临界、一次中间再热、高、中压分缸、三缸双排汽、单轴双抽凝汽式汽轮机	

参数	指标	所在单元
功率	额定工况(ECR 工况): 330 MW、阀门全开(VWO工况): 357MW	发电机房
转速	3000 r/min	
转向	顺时针（从汽轮机端向发电机端看）	
凝汽器设计冷却水温	设计温度 20℃（最高不超过 33℃）	
通流级数	总共28级其中，高压缸：1个调节级+8个压力级；中压缸：9个压力级；低压缸：2×5个压力级（一个双流低压缸）	
末级叶片高度	1909 mm	
配汽方式	复合调节（喷嘴调节+节流调节）	
给水回热级数	3级高加+1级除氧+4级低加	
给水温度	385℃（最大工况下388℃）	
额定工况下保证热耗（扣除励磁功率）	不大于7833kJ/kWh	
凝汽器单侧运行	可带70%ECR负荷运行	
允许长期连续运行的周波变化范围	(47.5~51.5)Hz	
盘车转速	4.1r/min	
汽轮机总长	21.376 m	
噪声水平	不大于85dB（距机组平台1.2米，距机组罩壳1米处） 噪声测量方法按IEC61063:1991进行。	

表3.2.3-3 发电机组主要性能参数

参数	指标	所在单元
数量	2	发电机房
型式	自并励、静止励磁、水-氢-氢冷却汽轮发电机	
型号	QFSN-350-2	
容量	388MVA	
额定功率	330MW	
额定电压	20kV	
额定电流	11207A	
额定功率因数	0.85滞后	
短路比	0.55	
效率	99.11%(在 330MW、0.85滞后功率因数时)	
极数	2	
相数	3	
转速	3000r/min	
频率	50Hz	
冷却方式	定子绕组：直接水冷。定、转子铁芯及转子绕组：直接氢冷	

参数	指标	所在单元
绝缘等级	定子、转子绕组：F级。定子铁芯：F级	
不平衡负载能力	10%（持续）	
定子冷却水进水温度	42℃~48℃	
定子冷却水出水温度	£85℃	
定子冷却水进水压力	0.25MPa	
定子冷却水进水流量	55t/h	
冷却器进水温度	对于氢冷器及定子水冷器均为最高39℃	

表3.2.3-4 辅助设备参数

设备	参数	指标	所在单元
带式输送线	用途	运输煤	电厂、煤场
	码头卸煤线	数量	1
		带宽	B=1600mm
		带速	V=3.15m/s
		出力	Q=2500t/h
		布置	单路布置
	上煤线	数量	1
		带宽	B=1000mm
		带速	V=2.0m/s
		出力	Q=600t/h
		布置	双路布置
热力系统	主蒸汽和再热蒸汽系统	数量	1
		类型	过热器：辐射-对流型
	旁路系统	数量	1
		名称 型式	汽轮机高、低压旁路装置 30%B-MCR 电动两级串联旁路系统
给水系统	电泵前置泵	数量	2
		型号	FA1D56A型
		流量	625t/h
	电动给水泵	数量	2
		型号	DG600-240V(FK6D32)型
		转速	5211r/min
		额定出水量	574t/h
循环冷却水系统	循环水泵	数量	2
		型号	1600HDC-23
		流量	5.38m³/S
	闭冷水泵	数量	2
		型号	KQSN400-N13/438(T)型
		额定出水量	1690t/h

设备	参数	指标	所在单元
开冷水泵	数量	2	污泥掺烧
	型号	KQSN500-M20/402 型	
	额定出水量	1890t/h	
凝结水系统	数量	2	
	型号	NLT3500-400*6 型	
	流量	784 m³/h	
凝汽器系统	数量	2	
	型号	N-17750-2 型	
	流量	室内横向布置双流程表面式	
燃油锅炉	额定出力	50t/h	
	蒸汽压力	1.6Mpa	
	蒸汽温度	350℃	

表3.2.3-5 污泥掺烧主要设备清单

序号	名称	单位	数量	设备型号及规格
1	汽车衡	台	1	SCS-100型, Q=100t, 台面尺寸3.4×18m
2	电子皮带秤及挂码校验装置	台	1	型号: GB-120, 刮板称一台
3	振动给煤机(卸料)	台	2	型号: DSC-11 Q=0~75t/h, 输送距离5m, 变频, N=11kw, 螺旋
4	振动给煤机(上料)	台	4	型号: LS450 Q=0~87.5m³/h, 输送距离5m, 变频, N=11kw, 有轴, 双向)螺旋
5	9号AB全密封胶带输送机	台	2	型号: MC63; 电机功率: 11kw; 输送量: 60t/h; 输送速度: 0.2m/s 刮板机
6	10号全密封胶带输送机	台	1	型号MS50; 输送量: 60t/h; 电机功率: 7.5kw, 减速机转速: 13.8r/min, 刮板运行速度: 0.3m/s刮板机
7	斗式提升机	台	2	TH315型, Q=60t/h, 提升高度35m, N=22kW
8	储料仓	台	1	容积200m³, 直径6m, 单出口, 出口尺寸1m×1m
9	电动葫芦	台	2	CD1 2-39D型, 起重量2t, 起升高度39m
10	手拉葫芦	台	3	起重量2t, 起升高度5m
11	曲线落煤管+无动力除尘导料槽	个	1	曲线落煤管改为溜管、锁气器2套 非标件
1)	干化污泥卸储料一体车间	个	1	/
	头部漏斗	个	2	适用带宽B=0.5m
2)	拉紧室	个	1	/
	头部漏斗	个	1	适用带宽B=0.5m
	电动三通	台	1	型号: LS630; 输送量: 75m³/H; 电机功率: 7.5kw 双向螺旋一台
	弯头	个	2	开口450×450mm, H=0.82m

序号	名称	单位	数量	设备型号及规格
	落煤管	m	9	开口450×450mm
	无动力除尘导料槽	m	2×10	每路皮带带有1个落料点,双路皮带, B=1m
13	排污泵	台	2	S-4, N=5.5kW, Q=31.4m³/h, H=18.3m
14	手动栈桥冲洗器	台	10	使用压力<1MPa, 胶管长度20m。
15	空气炮	台	21	150L, 压力0.8MPa。带电磁阀和手动阀

表3.2.3-6 现有污泥干化车间主要设备清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	湿污泥接收储存系统				
1.1	湿污泥卸料格栅板		个	2	
1.2	湿污泥仓	V=80m³	台	2	各仓单独配套滑架及液压系统、超声波料位计
1.3	湿污泥泵	出力Q=5~10t/h	台	4	3用1备
2	污泥干化系统				
2.1	圆盘式污泥干化机	Q=100t/d	台	1	预留1台安装位置, Q=100t/d
2.2	检修电动葫芦	Q=3t	台	1	预留1台安装位置
2.3	旋风除尘器	Q=8000m³/h	台	1	预留1台安装位置
2.4	尾气冷凝器	Q=8000m³/h	台	1	预留1台安装位置
2.5	干污泥卸料输送机	全密封, 8t/h	套	1	
2.6	干污泥储存仓	V=30m³	台	1	含配套料位计
2.7	废气引风机	Q=14000m³/h, P=10kPa	台	3	2用1备
2.8	离心水泵	Q=20m³/h	台	2	1用1备
2.9	废水箱	V=100m³	个	1	
2.10	废水泵	Q=10m³/h	台	2	1用1备
3	蒸汽及冷凝水部分				
3.1	减温减压装置	Q=10t/h	套	2	1用1备
3.2	加压泵		台	2	
3.3	疏水箱	V=10m³	个	1	
3.4	蒸汽冷凝水泵	Q=5m³/h	台	2	1用1备
3.5	循环冷却水泵	4000m³/h, 不配冷却水塔	台	2	1用1备
4	电气、仪控系统				
4.1	电气系统	380V/220V	套	1	
4.2	仪表及控制系统	DCS	套	1	
5	通风空调部分控制间用				控制间用
5.1	送风风机		台	5	
5.2	排风风机		台	5	

3.2.4 现有项目主要原辅料

1、燃料及原辅材料情况一览

广州华润热电有限公司现有工程主要燃料为煤、干化污泥（40%含水率）、配套原辅材料包括石灰石粉、尿素、工业盐酸、工业烧碱，另外对湿污泥（含水率 85%）进行干化预处理。根据近年统计结果，现有项目满负荷运行的燃料、原辅材料年用量如下表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 现有项目主要燃料、原辅材料年用量一览表

名称	用途	来源	用量 t/a	最大储存量 t
石灰石粉	脱硫	国内采购	43400	600
煤	燃烧发电	部分国内采购 部分印尼采购	239 万	10 万
尿素	脱硝	国内采购	3300	200
污泥（含水率 40%）	掺烧	城市污水厂	10.98 万	200
污泥（含水率 85%）	干化预处理	城市污水厂	10 万	192
轻柴油	锅炉点火	国内采购	400	840
工业盐酸（30%）	水处理再生	国内采购	195	48.9
工业硫酸（30%）	精处理再生	国内采购	200	13
工业烧碱（30%）	水处理再生、湿电除尘器 循环水 pH 调节	国内采购	250	56.5
工业烧碱（50%）	精处理再生	国内采购	240	37.3
氨水（5%）	炉水 pH 调节	国内采购	120	4
氢气	发电机冷却	国内采购	600 瓶	6.4m³
乙炔	机修焊接用	国内采购	160 瓶	0.8m³

注：污泥（含水率 40%）的用量包含污泥（含水率 85%）干化预处理后的量；煤用量为广州华润热电有限公司的年度计划用煤量。

2、各燃料、原辅材料具体使用情况

（1）煤来源及品质

广州华润热电有限公司现有工程主要燃料为煤，现有项目主要燃烧印尼煤及山西煤。

印尼煤炭资源丰富，通过海运送至项目公司码头。印尼煤炭资源非常丰富，据印尼能矿部统计，印尼煤炭资源储量为 580 亿吨，已探明储量 193 亿吨，其中 54 亿吨为商业可开采储量。由于很多地区尚未探明储量，印尼政府估计煤炭资源总储量或达 900 亿吨以上。据美国能源署统计，印尼是世界第四大煤炭储藏国；

据 BP 能源统计，印尼已探明煤炭储量 43.2 亿吨，居世界第 15 位。

印尼已探明的煤炭储量主要分布在苏门答腊和加里曼丹两岛，特别是集中在苏门答腊岛的中部和南部，以及加里曼丹岛的中部、东部和南部。印尼的煤矿多为露天矿，开采条件较好。但随着近年来开采量增加，露天煤矿的面积逐渐缩小，未来开采深度和难度将逐渐增加。

山西省的煤炭资源储量在全国名列前茅。截至 2004 年，山西省预测煤炭储量达到 6400 亿吨，探明储量 2727 亿吨，保有储量 2581 亿吨，约占全国探明储量的 1/4。山西省的煤炭品种齐全，从北部的动力煤到中部的炼焦煤，再到东南部的无烟煤，形成了三大煤炭生产基地。晋北动力煤综合基地主要产气煤、弱粘煤等动力煤；晋中炼焦煤综合基地主要产焦煤、瘦煤等炼焦用煤；晋东无烟煤综合基地主要产无烟煤和贫瘦煤。山西省的煤炭资源以低硫、低灰分、高发热量为特点，适合各种用途的需求。

分析项目
全水分
工业成分
元素成分
干基高位热值
干基低位发热量
干燥无灰基挥发分
灰熔点
铬
汞
镍
铅
砷

分析项目	符号	单位	印尼褐煤数值	山西煤数值
铜				
镉				

（2）污泥来源及成分

现有项目掺烧污泥主要来源于广州城镇污水处理厂，每日的最大污泥（含水率 85%）干化量为 300t/d，每日污泥（含水率 40%）掺烧量为 300t/d。其中湿污泥最大储存能力为 192t，干污泥最大贮存量为 200t。污泥进厂主要成分如下表。

表 3.2.4-3 现有项目进场污泥的工业分析

分析项目
全水分
工业成分
元素成分
干基高位热值
干基低位发热量
干燥无灰基挥发分
灰熔点
铬
汞
镍
铅
砷
铜
锌
镉

3.2.5 现有项目给排水工程

3.2.5.1 给水工程

现有项目给水水源分别为小虎沥水道水和城市自来水。其中循环冷却水系

统、锅炉补给水、消防用水及其它工业用水采用经处理后的小虎沥水道水；生活用水采用城市自来水，由南沙区城市自来水管网统一供给。

水利部珠江水利委员会出具了“水利部珠江水利委员会(国珠)字申[2008]00001 号《取水许可申请书》”和“水利部珠江水利委员会珠水政资函[2007]420 号《关于广州华润热电厂二期 2×300MW 机组扩建工程取水口变更的复函》”，同意本工程取水。根据《取水许可证》（编号 A440115S2021-0703），广州华润热电有限公司允许在广东省广州市南沙区黄阁镇新海村珠江河口小虎沥水道小虎岛河段取水，年最大取水量为 1243 万 m³/a。

现有项目供水工艺流程如下图：

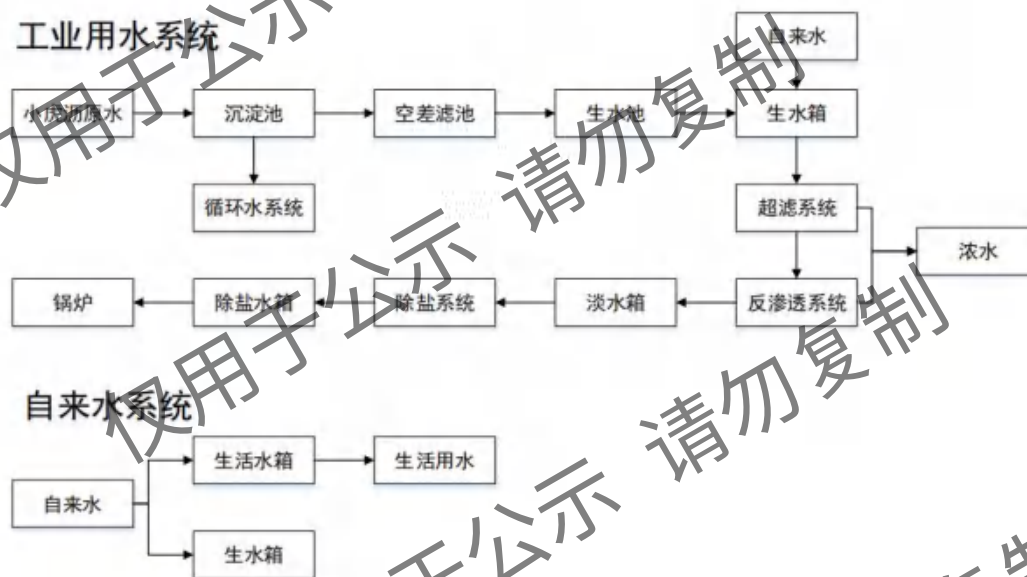


图 3.2.5-1 现有项目供水工艺流程图

根据建设单位提供的资料，现有项目给水情况如下表所示。

时间
2021年
2022年
2023年
平均

因此，广州华润热电有限公司现有项目取水量满足《取水许可证》要求。

3.2.5.2 排水工程

现有项目产生的废污水主要有：员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、除盐

水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔循环废水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗水等。

机组循环冷却水为清净水优先回用于厂区冲洗、捞渣机补充水及输煤系统冲洗，剩余部分外排小虎沥，外排水质保证达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准值。

电厂厂区设有工业废水处理系统、脱硫废水处理系统、生活污水处理系统及煤水净化装置，各种废污水经处理达标后回用于生产。机组正常运行时除部分机组循环冷却水排水外，无其它废污水外排。机组循环冷却水排水去向为小虎沥，根据建设单位的统计，近年循环水平均排水量见下表 3.2.5-2。现有项目废水产生情况及其去向途径见下表 3.2.5-3。

3.2.5-2 目 组 环冷却 排 量

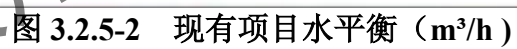
时间
2021年
2022年
2023年
平均

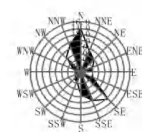
根据《取水许可证》（编号 A440115S2021-0703）的要求，广州华润热电有限公司年最大退水量为 165 万 m^3/a 。根据建设单位近年统计，现有项目年最大退水量为 125.94 万 m^3/a ，最大满负荷折算量为 162.62 万 m^3/a ，均小于最大退水量要求。

表 3.2.5-3 现有项目废水产生情况及其回用途径 单位： m^3/h

3.2.5.3 水平衡

广州华润热电有限公司于 2022 年委托润电能源科学技术有限公司对全厂水平衡进行了测试。现有项目水平衡见图 3.2.5-2。





全年, 静风5.24%

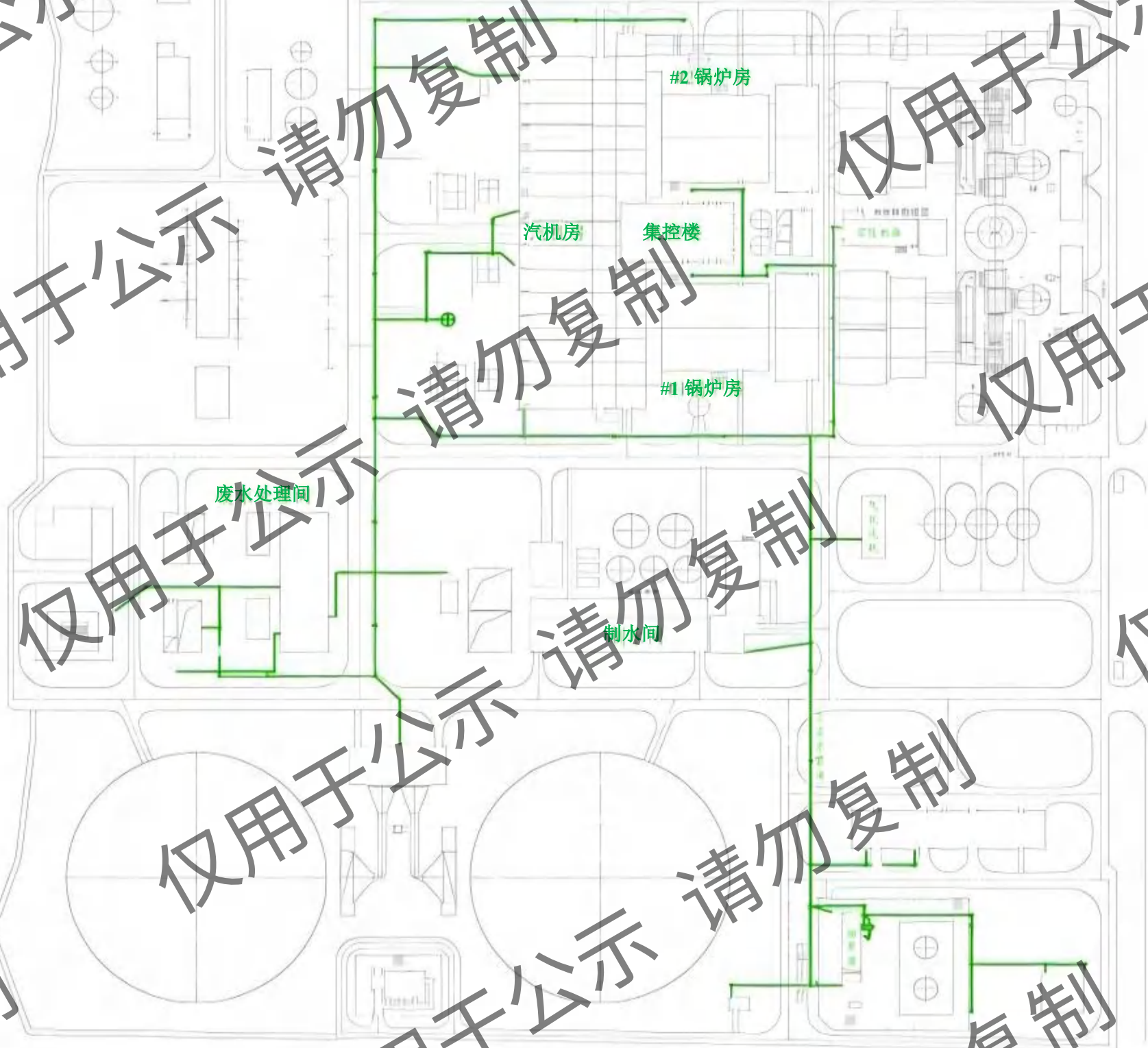


图 3.2.5-3 现有项目污水管网图



图 3.2.5-4 现有项目雨水管网图

3.2.6 现有项目储运工程

3.2.6.1 煤码头工程

(1) 煤码头概况

现有项目配套建设3.5万t级煤码头。设有1个3.5万t级散货泊位，泊位长度为230m，引桥一座，长81.5m。配套煤码头选址于沙湾水道的南岸，小虎岛东北端，厂区的东北侧，相距约900m。码头位置距广州港出海航道约4.6km。

码头工程包括码头主体结构、护岸工程、码头消防、供电、照明、护舷、航标、防雷、系缆、环保工程及码头工人休息室、检修工具房、门卫室及调度室等建设及设备安装；卸船机轨道基础预埋及安装；输煤皮带机及附属设备、挡风板、除铁器设备安装；引桥皮带机栈桥内给排水、照明、供电、消防；港池开挖等。

(2) 码头平面布置

码头采用引桥式布置，前沿线在自然水深3.0m左右，走向基本顺水流方向，与小虎岛现有堤岸线平行，相距约103m。因小虎岛防洪堤顶标高5.49m（珠基高程3.55m），考虑到水利行洪安全和高程衔接，本工程码头面高程与防洪堤顶标高取一致，为5.49m，泊位长230m，由工作平台、系缆墩和联系桥组成，且呈“一”字型布置。工作平台长170m，宽21.5m，布置有2条桥式抓斗卸船机轨道、1座皮带机栈桥和1座转运房。门机轨距为16m，皮带机栈桥布置在两轨道之间，宽5.5m，长198m；转运房布置在平台的南端，呈圆形布置，半径为6m。

系缆墩布置在码头的两端，尺度为8m×8m，其与工作平台的连接利用2m宽的联系桥来实现，联系桥长22m，高程取与码头面高程一致，为5.49m。码头平台通过引桥与陆域相连，引桥布置在码头平台的南端，长81.5m，引桥上布置有皮带机栈桥，考虑维修车辆通行，宽度取12m。

码头平面布置如下图3.2.6-1：

现有项目码头的主要指标及工程量见表3.2.6-1。

（3）设计船型和艘次

本码头工程设计船型采用 3.5 万 t 级散货船，设计船型选取见表 3.2.6-2。

表 3.2.6-2 配套煤码头主要技术指标

船舶吨级	总长 L	型宽 B	型深 H	吃水 T	备注
3.5 万吨级散货船	190	30.5	15.8	11.2	海船规范船型
3.5 万吨级散货船	195	32	15.2	10	浅吃水肥大型

（4）装卸工艺

采用 1 台封闭式链斗卸船机与 1 台桥式抓斗卸船机。装卸工艺如下图 3.2.6-2。

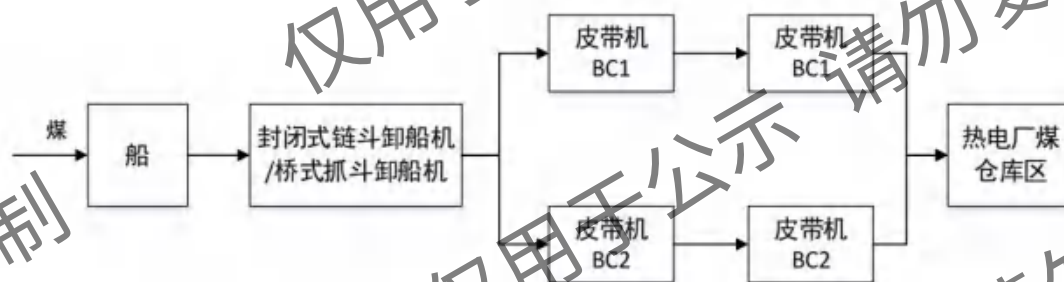


图 3.2.6-2 煤码头装卸工艺

运煤船到港后，通过封闭式链斗卸船机与桥式抓斗卸船机将煤从船上卸下，然后卸船机煤斗将煤倒入封闭式皮带传输系统传送至转运房，再从转运房用皮带输送到热电厂煤仓库区。

（5）输煤和贮煤方式

现有项目在煤码头设置 1 个全封闭圆形煤仓。全封闭圆形煤仓布置在码头西侧，呈南北走向，煤仓库跨度 100m。煤仓库贮煤量为 10×10^4 t。

运煤船到港后，经封闭式皮带输送廊将煤炭输送至电厂全封闭圆形煤仓。

3.2.6.2 仓储系统

现有项目物料系统包括：圆形全封闭煤仓、石灰石粉仓、渣仓、灰库、油罐区、酸碱储罐区、炉水调节储罐区、储氢站等。

(1) 圆形全封闭煤仓

电厂全封闭圆形煤仓布置在码头西侧，呈南北走向，圆型煤场直径为 $\phi 100$ 米。煤仓库贮煤量约 10 万 t。

(2) 石灰石粉仓

现有项目共设置 1 座石灰石粉仓，有效容积为 530m^3 ，直径 8m，最大储存量可以使用 15 天。平均补充周期为 2d。

现有工程采购的石灰石粉将采用密封罐车运输的方式，从而避免了石灰石粉运输过程中的泄漏等原因产生的扬尘污染问题；运至本工程的石灰石粉应通过车上负压风机，将粉卸入石灰石粉仓中储存，卸料过程中将及时对作业面进行喷水清洗，也不会产生卸料过程中的扬尘污染；另外，石灰石粉仓顶部将设置收尘器，同时为将进入粉仓的空气排出，石灰石粉仓顶部还装有压力/真空释放阀，以保证石灰石粉仓安全运行。

(3) 灰库

现有项目 2 台炉共设置 3 座灰库，1 座原灰库，1 座粗灰库，1 座细灰库。每座灰库直径 $\phi 10\text{m}$ ，高 12m，有效容积约 200m^3 。

灰库采用钢筋混凝土结构。省煤器灰排至渣库储存。目前灰渣利用与广州市民灿建材有限公司签订了《粉煤灰销售合同和炉渣销售合同》，定期进行粉煤灰外运，平均每天 20 车，必要时可增加车辆托运，满足实际生产需求。

(5) 渣库

现有项目每台炉设 1 套独立的除渣系统，锅炉排出的渣经渣斗、关断门落入捞渣机内，由捞渣机连续输出，经脱水、破碎后排至渣库储存，每台炉设 1 座渣库，直径为 $\phi 8\text{m}$ ，总有效容积为 150m^3 ，可贮存锅炉满负荷时设计煤种 25.2h 的渣量及省煤器灰量(校核煤种为 24.2h)，然后由运渣汽车定期运至综合利用用户。

炉底渣厂外运输采用汽车运输。

目前灰渣利用与广州市民灿建材有限公司签订了《粉煤灰销售合同和炉渣销售合同》，定期进行底渣外运，平均每天 6 车，必要时候可增加车辆托运，满足实际生产需求。

（6）石膏仓

现有项目设置 1 座封闭式石膏仓，规格为长 16 米、宽 14 米、高 9 米，石膏仓最大贮存量为 600 吨。

目前石膏利用与广州市铭瑞建材有限公司签订了《脱硫石膏销售合同》，定期进行底渣外运，平均每天 6 车，必要时候可增加车辆托运，满足实际生产需求。

（7）油罐区

现有项目设有油泵房及油库区。点火、稳燃采用轻柴油，设 2 座 500m³的贮油罐。罐顶有冷却喷淋水管及泡沫消防管，油罐区设消防堤。

油罐操作容积：500m³，油罐公称容积：550m³，油罐高：9.938 米，油罐直径：8.92 米。

本工程点火及稳燃采用的是同一油种，供油、回油管道各一路，并设计有油量计量装置及调节阀，以控制锅炉的燃油需要量。燃油系统设计三台 50%容量离心式供油泵，以提供锅炉启动、助燃用油。本工程采用汽车卸油。

为确保机组启停过程用油安全，基本总库存≤100 吨时，安排及时补充。

（8）炉水调节储罐区

设置 6 个 1m³储罐，其中 4 个用于暂存 5%氨水，2 个用于暂存 5%磷酸盐溶液。公司外购 20%氨水配制成 5%浓度的氨溶液，贮存在炉水 pH 调节房内的 4 个 1m³的储罐内，加水溶解调配 5%磷酸盐溶液，贮存在炉水 pH 调节房内的 2 个 1m³的储罐内，用于炉水 pH 调节。

（9）酸碱储罐区

项目设置 3 个酸碱储罐区，分别位于除盐水制水车间西北面、主厂房中间以及 2 部湿电除尘器中间。3 组酸碱分别用于除盐水处理树脂再生、凝结水精处理树脂再生以及湿式电除尘器循环水 pH 调节使用。

酸碱供应由佛山市永江化工有限公司供应，由生产单位（具有危险品运输资质）负责运输至厂内酸碱罐贮存。本工程厂址与生产单位距离约 40km。

按照近年核算情况，工业盐酸（30%）用量约 195t/a、工业硫酸（30%）用量约 200t/a、工业烧碱（30%）用量约液碱 250t/a、工业烧碱（50%）用量约 240t/a。

本工程项目在酸碱罐存储上配置如下：

3.2.6-3

—

（10）干化污泥卸储料一体化工程

现有项目建有一座容量为 200m³的干化污泥卸储料一体车间用于污泥卸储料、上料间，设 1 个汽车卸车位，1 个容积约为 45m³的汽车钢制方形卸料仓。出料螺旋下设 AB 刮板输送机。在原有输煤系统尾端改造增加污泥自动调节控制上料系统。储料仓（容量约为 240t），污泥停留时间为 2.4h。

（11）综合仓库

现有项目建有两座综合仓库，分别为综合仓库 1 及综合仓库 2，仓库分为多个独立小库间。其中综合仓库 1 设置其他危废废物暂存间，主要暂存废灯管、废油漆桶等危险废物；综合仓库 2 设置含油危险废物暂存间（主要暂存含油危险废物，如废油桶、废润滑、含油抹布等危险废物）、乙炔暂存间（主要暂存机修用乙炔气瓶，最大暂存 20 个 40L 气瓶）、防汛物资仓、应急物资仓。

3.2.7 现有项目供热工程

（1）供热覆盖范围

华润热电二期工程位于广州市南沙区小虎岛西北端地块，在为区域提供清洁电能的同时，亦承担向广州丰田汽车城、小虎岛化工园、东涌励业工业园、庆盛片区集中供热的功能。

（2）热负荷参数

供热设备：汽轮机：蒸汽管道、闸阀、减压阀、流量计、安全阀等。

对外供汽温度：300-320℃

对外供热压力：1.2-1.5MP

最大供热能力：400t/h

(3) 现有项目供热情况

广州华润热电有限公司现状供热负荷为 120t/h，折合年供热约 100 万 t/a，热电比 23%，供热用户共计 50 家。目前，供热情况统计见下表 3.2.7-1。

表 3.2.7-1 现有项目供热用户一览表

序号	供热片区	供热量 (t/h)
1	汽车城片区	22
2	南沙小虎岛化工区	40
3	东涌励业工业片区	40
4	管损	14
5	厂内自用（污泥干化）	4
合计		120

3.2.8 现有项目其他工程

(1) 输煤系统

现有项目采用水运来煤，运煤船型为 3.5 万吨驳船，卸船机为抓斗卸船机（1250t/h）及链斗卸船机（1250t/h）各一台，年卸船量 210 万吨，泊位等级 3.5 万吨级，泊位数 1 个。

码头卸煤线皮带均采用带宽 $B=1600\text{mm}$ ，带速 $V=3.15\text{m/s}$ ，出力 $Q=2500\text{t/h}$ 的胶带输送机系统，单路布置；上煤线皮带机均采用带宽 $B=1000\text{mm}$ ，带速 $V=2.0\text{m/s}$ ，出力 $Q=600\text{t/h}$ 的胶带输送机系统，双路布置。

(2) 储氢站

储氢站设有 2m 高的不燃烧实体围墙与厂区其他区域隔开，其中氢气瓶组间占地面积为 713 平方米，共设置 10 组氢气瓶组，5 用 5 备，每组有 15 瓶规格为 40L 的氢气瓶，分别通过金属软管连接氢气管道通向发电机组，对发电机定子和转子进行冷却，最大存储量为 6 立方。满足机组紧急使用及正常使用需求。

(3) 尿素水解制氨站

尿素站主要用于尿素的卸料、溶解、储存、输送，按 2 台机组公用的双母管制系统设计。

设计供氨量：单台机组至少需液氨量为 281kg/h，相应尿素耗量为 495.8kg/h，两台机组尿素总需求量为 991.67kg/h。

干尿素储量：袋装尿素储存区最大库存量（尿素约 100 吨）在机组正常负荷时可以使用 7 天。

尿素溶液储量：设有 2 座 110m³的尿素溶液储罐，用于暂存待水解尿素溶液，机组正常负荷时可以使用 7 天。

3.3 现有项目生产工艺流程及产污环节

3.3.1 现有项目工艺流程

项目工艺流程及产污节点示意图 3.3.1-1。

1、污泥干化系统

污水处理厂污泥经过密闭汽车运输至污泥站，在湿污泥卸料大厅密闭式卸料至湿污泥仓，再通过湿污泥输送泵输送至干化机和磨煤机进行干燥，将污泥的含水率由脱水污泥的 80%左右降至 40%。干化机和磨煤机分别采取低压蒸汽(间接加热)和热风(直接加热)作为热源。磨煤机可同步实现湿污泥干化和干化污泥焚烧。蒸汽干化机的干化污泥经干污泥输送泵输送至干污泥仓暂存，再由汽车密闭运输至干化污泥卸储泥一体车间，与干污泥一同由上料系统输送，与燃煤掺混后进入电厂锅炉进行燃烧。

2、污泥上料系统

现有项目采用直接掺烧工艺，干化污泥直接与燃煤掺混后送入电厂锅炉焚烧处置，具体工艺流程如下：

项目将生活污水处理厂干化后的污泥（含水率不高于 40%）用专用汽车运至广州华润热电有限公司电厂项目场地，经地磅称量后进入卸料平台，将干化污泥倒入污泥储料仓，卸料完毕时，污泥仓门关闭。仓内污泥由上料系统输送，与燃煤掺混后进入电厂锅炉进行燃烧。

3、输煤系统

现有项目采用水运运输煤，在煤码头卸煤通过封闭式输煤皮带输送至封闭式煤仓内。根据实际生产安排，再通过封闭式输煤皮带将煤从煤仓输送至电厂。原煤经输煤系统进入电厂后，进入原煤仓短暂存放，采用磨煤机将原煤磨成煤粉输

送至锅炉焚烧。

4、主体工程

原煤及污泥经输送带送入锅炉炉膛，将内能转化为热能，这种热能被锅炉中的水吸收成为具有一定温度的蒸汽。一部分蒸汽将作为热能供应，余下具有相当能量的蒸汽将推动汽轮机转动，使热能转化为机械能，汽轮机借助机械能带动发电机旋转，而发电机将赋予的机械能转变为电能。

5、灰渣处置系统

每台炉设 1 套独立的除渣系统，锅炉排出的渣经渣斗、关断门落入捞渣机内，由捞渣机连续输出，经破碎后排至渣库储存，灰渣输送全过程在密闭设备内进行，飘尘不外逸。

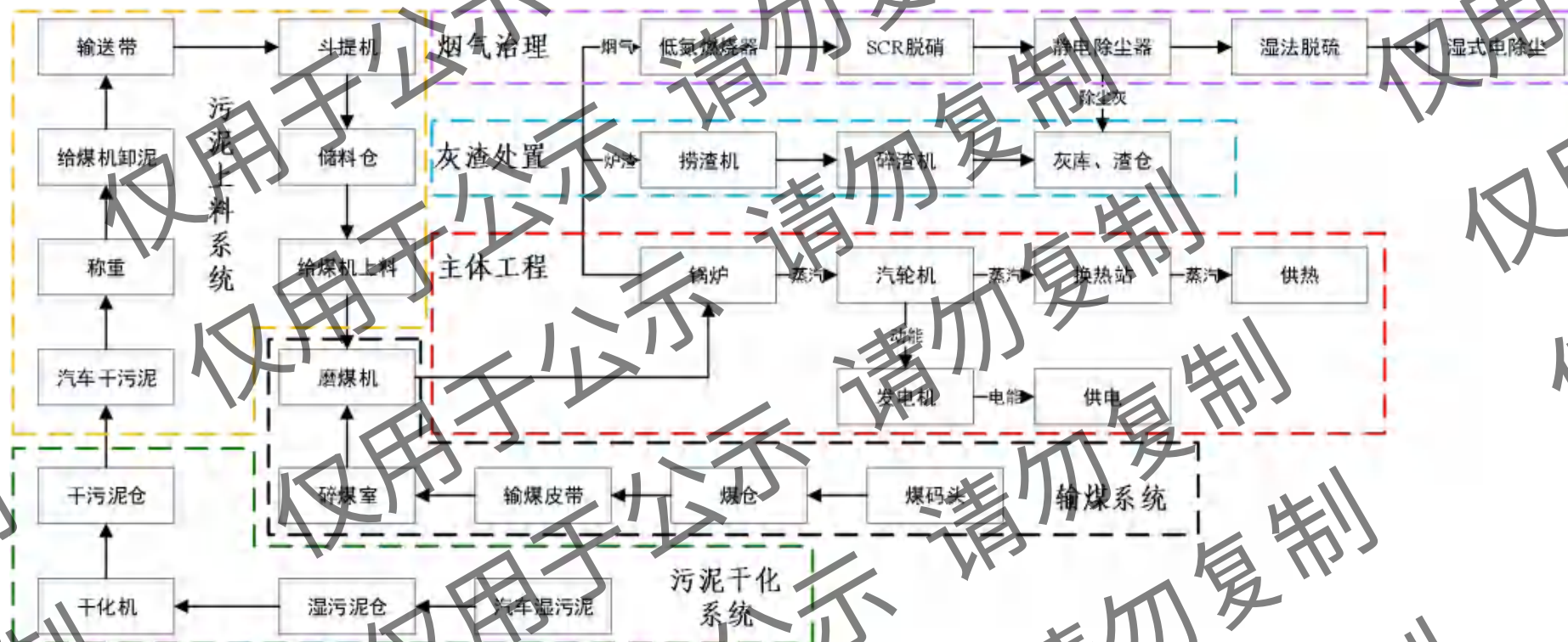


图 3.3.1-1 现有项目工艺流程及产污示意图

3.3.2 产污环节汇总

现有项目产污环节见下表：

表 3.3.2-1 现有项目产污环节汇总

类别	污染物类型	治理措施	最终排放去向
废气	卸料车间、料仓、栈桥、输送系统	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	微负压抽风+电厂锅炉焚烧+锅炉烟气处理措施
	锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、重金属、二噁英、HCl	电厂除尘、脱硫、脱硝设施处理
	污泥干化车间换气	颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	微负压抽风+电厂锅炉焚烧+锅炉烟气处理措施
	污泥干化机尾气	颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	密闭设备+旋风除尘器+冷凝除雾处理+电厂锅炉焚烧+锅炉烟气处理措施
废水	机组循环冷却水	清净下水	优先回用，其余外排
	脱硫系统废水	pH、SS、氟化物	进电厂脱硫系统废水处理系统
	其他工业废水	pH、SS、盐类	进入工业废水处理系统
	输煤系统废水	SS	进电厂煤水净化系统
	污泥干化系统冷凝水	COD、氨氮、BOD ₅	进生活污水处理系统
噪声	主体工程设备	Leq	选低噪声设备、基础减震、车间隔声、加隔声罩、消声器等
	污泥储运系统设备		
	污泥干化系统设备		
	车辆运输交通		合理安排运输时间、禁止鸣笛等措施后排入外部环境
固废	炉渣	一般固废	交由专业单位处理
	粉煤灰	一般固废	交由专业单位处理
	脱硫石膏	一般固废	交由专业单位处理
	生活垃圾	/	交由环卫部门统一处理

3.4 现有项目污染源治理措施及达标排放情况

现有项目污染源治理措施已全部建成，污泥掺烧项目已于 2020 年 6 月完成

了竣工环境保护验收工作，污泥干化项目分期建设，一期工程已于 2020 年 5 月完成了竣工环境保护验收工作。

3.4.1 现有项目的废水污染源治理措施及达标排放情况

3.4.1.1 现有项目废水产生情况

现有项目产生的废污水主要有：员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔循环废水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗水等。

机组循环冷却水为清净水优先回用于厂区冲洗、捞渣机补充水及输煤系统冲洗，剩余部分外排小虎沥，外排水质保证达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准值。

现有项目设有工业废水处理系统、生活污水处理系统、脱硫废水处理系统及煤水净化装置。

脱硫系统废水经脱硫废水处理系统处理后，回用于干灰拌湿及捞渣机补水。

输煤系统冲洗废水经收集后进入煤水净化系统，经隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用处理后再用于煤场喷洒、栈桥冲洗、除尘喷雾等重复利用。

员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，与其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）经工业废水处理系统处理后一同汇入清水池，回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环。回用水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

现有项目废水产生情况及其去向途径见表 3.4.1-1。

表 3.4.1-1 现有工程废水产生及处理情况

序号	名称	主要污染因子	主要处理方式	最终去向
1	机组循环冷却水	温升	江水经净化后补充至循环冷却塔，循环水经机组	机组循环冷却水部分直接用于回用于冲洗、喷淋捞渣机补充水，

序号	名称	主要污染因子	主要处理方式	最终去向
			冷却汽轮机乏汽后回用	剩余部分外排小虎沥
2	生活污水	COD、氨氮、BOD ₅	进入生活污水处理系统后 进行曝气生物处理后回用	回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环，不外排
3	污泥干化系统冷凝水	COD、氨氮、BOD ₅		
4	除盐水系统废水	pH值、SS		
5	化学实验室废水	pH值、SS、盐类		
6	尿素水解废水	pH值、SS、盐类		
7	汽水循环系统排水	pH值、SS、盐类		
8	精处理系统排水	pH值、SS、盐类		
9	内冷系统废水	pH值、SS、盐类		
10	离心机冷却塔循环废水	SS、盐类		
11	码头喷洒及冲洗煤污水	SS		
12	脱硫系统废水	pH值、SS、氟化物	进入脱硫废水处理系统，进行混凝沉淀并加药进行处理	回用于炉渣冷却补充水，不对外排放
13	输煤系统冲洗水	SS	隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用	回用于输煤系统冲洗

3.4.1.2 现有工程废水处理工艺

现有项目生活污水、工业废水及脱硫废水处理工艺如下图。



图 3.4.1-1 现有工程废水处理工艺

冷却塔循环水优先回用于机组冷却及锅炉补给水，剩余部分外排入小虎沥。机组正常运行时，除循环冷却水排水外，无其它废污水外排。

3.4.1.3 现有项目的废水达标排放情况

1、达标排放分析

根据现有项目 2023 年 5 月、2024 年 5 月的自行监测报告（建设单位委托广东量源检测技术有限公司进行排气筒 DA001 及 DA002 采样监测，检测报告编号：WT-2305053(采样时间 2023.5.10)，WT-2405047(采样时间 2024.05.11，2024.06.14)，现有项目的生产废水可达标排放。见表 3.4.1-2。

表 3.4.1-2 现有项目生产废水达标情况表 单位：mg/L，PH 除外

废水名称	污染物	自行监测报告排放浓度	排放标准	达标情况
机组循环冷却水	pH 值	7.0~7.2	6~9	达标
	水温	25.1~27.1	/	/
	COD	14~22	90	达标
	BOD ₅	4.5~6.6	20	达标
	氨氮	0.234~0.249	10	达标
	悬浮物	9~21	60	达标
	磷酸盐（总磷）*	0.22~0.32	0.5	达标
	石油类	0.06L	5	达标
	氟化物	0.57~1.36	10	达标
	硫化物	0.01L	0.5	达标
	挥发酚	0.01L~0.016	0.3	达标

废水名称	污染物	自行监测报告排放浓度	排放标准	达标情况
回用水	pH 值	7.2~7.4	6~9	达标
	悬浮物	4L	60	达标
	COD	17	50	达标
	BOD ₅	5.6~6.6	10	达标
	氨氮	0.144~2.59	5.0	达标
	磷酸盐	0.32~0.44	0.5	达标
	石油类	0.06L	1.0	达标
	阴离子表面活性剂	0.05L~0.08	0.5	达标

注：*项目磷酸盐执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准指标第二时段一级标准，现有项目自行监测指标为总磷，由于总磷大于磷酸盐，故现有项目磷酸盐排放浓度达标。

由上表可知，现有项目循环冷却水排水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准，厂区回用水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

2、排放量分析

由于环评项目（环审[2009]55号）及排污许可证（91440101783761729J001P）均未对外排循环冷却水作污染物排放总量作要求。本次评价以排放浓度限值与实际排放水量作为现有项目的排放量核算对照分析排放量。根据建设单位的统计，广州华润热电有限公司近三年的平均废水外排水量为 115.91 万 m³/a。现有项目的废水排放量情况见表 3.4.1-3。

表 3.4.1-3 现有废水排放量情况表（单位：m³/a）

废水	污染物	自行检测报告排放量	年最大退水量 折算值	排污许可排放量 （折算值）	是否超出
生产废水	废水量（万 m ³ /a）	115.91	165	/	
	pH 值	6~9	6~9	6~9	否
	水温	/	/	/	否
	COD	20.86	29.7	83.79	否
	BOD ₅	6.43	9.158	18.62	否
	氨氮	0.28	0.398	9.31	否
	悬浮物	17.39	24.75	55.86	否

废水	污染物	自行检测报告排放量	年最大退水量折算值	排污许可排放量（折算值）	是否超出
	总磷	0.313	0.446	0.466	否
	石油类	0.0348	0.0495	4.655	否
	氟化物	1.118	1.592	9.31	否
	硫化物	0.00580	0.00825	0.466	否
	挥发酚	0.0185	0.0264	0.279	否

由上表可知，目前实际运营的循环冷却废水均符合要求。

3.4.2 现有项目的废气污染源治理措施及达标排放情况

3.4.2.1 现有项目的废气污染源治理措施

污泥掺烧项目（穗南审批环评[2018]77号）、污泥干化项目（穗南审批环评[2018]197号）已经建成，现有项目的废气治理措施情况按目前厂内实际情况进行回顾。

项目主要废气产生源为扬尘废气、油罐废气、污泥贮存运输系统、污泥干化车间换气、污泥干化机尾气、焚烧系统和食堂油烟。

（1）污泥贮存运输恶臭及卸料、掺混、输送扬尘

恶臭主要来自于污泥在卸料、贮存、上料、与燃料混合过程中逸散的臭气，主要成分是氨和硫化氢；污泥卸料及污泥、燃煤掺混过程中会产生一定的扬尘。干化污泥卸料和储料一体化车间及密闭皮带机加装吸风装置，形成微负压系统，卸料仓、储料仓、皮带机落料管、斗提机等设备设置收尘风管接至脉冲布袋除尘器收尘，尾气通过抽风系统抽至电厂锅炉焚烧。

（2）污泥干化车间废气

恶臭主要来自于污泥在干化过程中逸散的臭气，主要成分是氨和硫化氢。现有项目对污泥干化车间整体密封，湿污泥卸料、储存产生的臭气经车间负压收集后作为助燃风送入锅炉焚烧处置。

（3）污泥干化机尾气

污泥干化机未密封设备，产生的臭气及粉尘经旋风除尘器及冷凝、除雾预处理后送入锅炉焚烧处置。

（4）锅炉烟气治理

现有项目锅炉烟气净化系统采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫设施脱硫，双室

四电场静电除尘器和湿法电除尘器除尘，锅炉采用低氮燃烧器和选择性催化还原法（SCR）脱硝。锅炉烟气经处理后通过 210 米高烟囱排入大气。主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、重金属、一氧化碳、氯化氢及二噁英等。

现有项目烟气治理工艺流程如下图，烟气污染防治设施建设情况如下表：



图 3.4.2-1 锅炉烟气治理工艺流程

表 3.4.2-1 锅炉烟气治理工艺一览表

污染物	处理工艺	投入使用时间
烟尘	静电除尘+湿式除尘	#1 机组 2009.10/2014.7、#2 机组 2009.12/2015.6
二氧化硫	石灰石-石膏湿法脱硫	#1 机组 2009.10、#2 机组 2009.12
氮氧化物	低氮燃烧器、SCR 法	#1 机组 2009.10、#2 机组 2009.12

【脱硝工艺】现有项目烟气治理采用的脱硝工艺主要包括低氮燃烧器及 SCR 脱硝。

低氮燃烧器：现有项目采用四角切圆亚临界锅炉，配备有浓淡分离分级燃烧的低氮燃烧器，下部布置有两室四层的浓一次风煤粉低 NO_x 齿形燃烧器，中间为第三室的浓淡上下分离低 NO_x 齿形燃烧器，上部为两室四层的淡一次风煤粉低 NO_x 齿形燃烧器，可有效降低煤粉燃烧的燃料型 NO_x 和热力型 NO_x 的形成。低氮燃烧为炉内脱氮技术，其结构简单、经济有效，脱硝效率可达 50%。

SCR 脱硝：现有项目 SCR 脱硝装置布置于锅炉省煤器与空预器之间，采用选择性催化还原技术（SCR），装设有 3 层蜂窝式催化剂，脱硝效率高于 85%。脱硝剂原料为尿素，通过水解为氨气，在催化剂的作用下与烟气中的 NO_x 反应生成无污染的氮气和水。为保证机组长期处于低 NO_x 运行，避免发生空预器堵塞和严重腐蚀的现象，采用涂搪瓷的脱硝空预器。

【除尘工艺】现有项目烟气治理采用的除尘工艺主要包括静电除尘处理器及湿式电除尘器。

静电除尘处理器：现有项目配套双室四电场高效静电除尘器，含尘气体经过高压静电场时被电分离，粉尘与负离子结合带上负电后，趋向阳极表面放电而沉积。采用了高频电源技术，大幅度提高供电效率，节约电能，并进一步提高除尘效果。

湿式电除尘器：现有项目于 2014 年 7 月及 2015 年 6 月分别对#1 机组及#2 机组进行“超洁净排放”改造工程时，增加湿式电除尘器，对脱硫后的烟气进行湿式电除尘。现有项目湿式电除尘器采取塔外分体布置，电极采用 316L 不锈钢材料，在湿式电除尘的阳极和阴极线之间施加数万伏直流高压电，在强电场的作用下，电晕线周围产生电晕层，电晕层中的空气发生雪崩式电离，从而产生大量的负离子和少量的阳离子，这个过程叫电晕放电；随饱和湿烟气进入其中的尘（雾）粒子与这些正、负离子相碰撞、凝并而荷电，荷电后的尘（雾）粒子由于受到高压静电场库仑力的作用，向阳极运动；到达阳极后，将其所带的电荷释放掉，尘（雾）粒子就被阳极所收集，进而通过水冲刷的方式将其清除。

【脱硫工艺】现有项目采用石灰（石灰石）-石膏湿法烟气脱硫工艺。

石灰（石灰石）-石膏湿法烟气脱硫工艺：锅炉排出的含尘烟气经烟道进入烟气换热器，与从吸收塔排出的低温烟气换热降温后进入吸收塔，经过均流孔板上行，与多层雾化喷淋下来的洗涤液进行充分混合，滴被较大液滴吸收分离，再经过上部多层脱水除雾装置进一步除雾后经管道排出吸收塔外，进入烟气换热器，与进口高温烟气换热升温后经引风机进入烟囱高空排放。洗涤液吸收烟气中的二氧化硫后落入吸收塔下部的氧化池，二氧化硫与石灰反应生成亚硫酸钙，均布在池底的氧化装置送入的空气进一步氧化成稳定的硫酸钙。氧化池中部分混合溶液被抽吸送入一级水力旋流器，经旋流浓缩后送入真空带式压滤机，进一步滤出水分，制成工业石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）。氧化池中低 pH 值的混合液部分被送入洗涤吸收塔底池，与新投入的脱硫液充分混合，经水泵输送到喷淋层，吸收烟气中的二氧化硫，进行下一个循环。烟气降温的同时，二氧化硫被吸收液洗涤吸收。石灰（石灰石）-石膏湿法烟气脱硫工艺是技术最成熟、应用最广泛的烟气脱硫技术，我国 95%左右的电厂烟气脱硫装置都是采用该种工艺。

（5）食堂油烟

现有项目共配套职工食堂厨房及消防中心食堂厨房 2 个厨房，其中职工食堂厨房设置 6 个炉头、消防中心食堂厨房设置 4 个炉头，共计 10 个炉头，现有项目采用电加热。

现有项目食堂主要大气污染主要来自于厨房产生的油烟废气及热蒸汽厨房在烹饪过程中会产生油烟，油烟主要是指动植物油过热裂解、挥发与水蒸汽一起

挥发出来的烟气，其废气中的主要成分是动植物油遇热挥发、裂解的产物、气味、水蒸汽等。

现有项目采用静电油烟净化器对现有项目食堂油烟进行处理，根据广州市机电工业环境监测站对现有项目食堂的监测报告（见附件），监测报告文号为：机电环测 2015 年第 122392 号，采样日期 2015 年 12 月 23 日，现有项目食堂油烟废气排放可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），食堂油烟废气净化设备运行良好。

（6）扬尘治理措施

现有项目采用以下措施进行无组织排放扬尘治理措施如下：

①除灰渣系统扬尘防治

除灰渣系统采用灰渣分除系统。

除灰系统采用湿式除渣方式，除渣系统每台炉设 1 套独立的系统，锅炉排出的渣通过渣斗、关断门落入捞渣机内连续输出，渣经脱水提升输送至渣库储存，然后由运渣汽车定期运至综合利用用户或灰库，全过程在运输设备内进行，最大程度抑制锅炉炉渣在运输、脱水、破碎过程中扬尘的排放。

除灰系统采用正压浓相气力将飞灰输送至灰库储存。每台炉为一个独立除灰单元，设 1 套气力输送系统。输送空压机、灰斗气化风系统及灰库区是两台炉为一个单元。灰库采用钢筋混凝土结构。除灰系统全过程在密闭管道内进行，最大程度抑制锅炉炉渣在运输、脱水、破碎过程中扬尘的排放。

②灰库扬尘防治

本工程灰渣及石膏全部综合利用。只有在综合利用不畅时，灰渣经湿式搅拌机加湿后采用密闭式汽车，送至灰库贮存。该收集和输送方式可避免干灰渣在输送过程中的二次扬尘。现有项目采取封闭灰库采用的轻型屋面梯形钢屋架结构，有效防治扬尘产生的措施以加强对灰库周围的环境保护。

③码头扬尘防治对策

码头设备在作业机械时，采用喷水防尘，因此扬尘量也比较小。现有项目采用密闭式煤仓储存，因此，堆场及堆取料机的扬尘主要局限在仓库内，能有效减少扬尘对外环境的影响。同时在煤场四周设置了喷雾降尘系统，在进行装卸操作中能有效达到降尘作用。

(7) 柴油储罐呼吸废气治理措施

现有工程设有油泵房及油库区。点火、稳燃采用轻柴油，设 2 座 500m³的贮油罐。罐顶有冷却喷淋水管及泡沫消防管，油罐区设消防堤。油罐高：9.938m，油罐直径：8.92m，油罐半径：4.46m。

燃油供应由中国石油化工股份有限公司供应，由生产单位（具有危险品运输资质）负责运输至厂内油罐贮存。本工程厂址与生产单位距离约 20km。

本工程点火及稳燃采用的是同一油种，供油、回油管道各一路，并设计有油量计量装置及调节阀，以控制锅炉的燃油需要量。燃油系统设计三台 50%容量离心式供油泵，以提供锅炉启动、助燃用油。本工程采用汽车卸油。

现有项目储罐安装相关系统和设备，在罐车卸料时可以将罐内油气送回罐车内，将大大减少有机废气的排放；柴油储罐罐顶有冷却喷淋水管，当储罐温度较高时自动喷淋水装置启动，对罐体自动喷淋冷却，能有效降低储油罐储存损耗（小呼吸）。

3.4.2.2 现有项目的废气达标排放情况

现有工程的废气达标排放情况按目前运营情况进行回顾分析。

1、达标排放分析

项目内设置 3 个锅炉，其中 2 台 1100t/h 亚临界煤粉炉为长期运行设备，1 台燃油锅炉为备用锅炉。由于备用锅炉为停运状态，故本次评价不做达标排放分析。现有锅炉烟气主要污染物：二氧化硫、氮氧化物、烟尘的排放量根据 2023 年~2024 年（1-7 月）日常在线监控数据统计数据，现有工程锅炉烟气排放情况统计见表 3.4.2-2。

根据现有环保竣工环境保护验收监测报告（建设单位委托广东中加检测技术股份有限公司进行废气监测，监测时间为 2019 年 10 月 31 日、2019 年 11 月 1 日、2020 年 2 月 26 日、2020 年 2 月 27 日、2020 年 3 月 9 日、2020 年 3 月 10 日，监测期间 1 号机组的发电负荷为 79.0~91.7%，污泥掺烧负荷为 81.3~97.7%，2 号机组的发电负荷为 75.3~86%，污泥掺烧负荷为 95.3~97.7%；建设单位委托广州普诺环境检测技术服务有限公司进行废气二噁英检测，监测时间为 2019 年 11 月 01 日~04 日，监测期间 1 号机组的发电负荷为 79.0~85%，污泥掺烧负荷为 89~107%，2 号机组的发电负荷为 78.0~86%，污泥掺烧负荷为 107%，无组织废

气监测时间为 2019 年 10 月 31 日~2019 年 11 月 1 日），现有项目的各排气筒达标排放情况见表 3.4.2-3，厂界无组织废气达标排放情况见表 3.4.2-5。

根据现有项目 2023 年 5 月、2024 年 5 月的自行监测报告（建设单位委托广东量源检测技术有限公司进行排气筒 DA001 及 DA002 采样监测，检测报告编号：WT-2305053（采样时间 2023.5.10、2023.5.29）、WT-2405047（采样时间 2024.05.11、2024.6.14），现有项目的排气筒 DA001、DA002 可达标排放。详见 3.4.2-4。

根据上述自行监测报告无组织排放可达标排放。详见 3.4.2-5。

监测时间	排气筒	污染物
2023 年	DA001	颗粒物
		二氧化硫
		氮氧化物
	DA002	颗粒物
		二氧化硫
		氮氧化物
	全厂	颗粒物
		二氧化硫
		氮氧化物
2024 年	DA001	颗粒物
		二氧化硫
		氮氧化物
	DA002	颗粒物
		二氧化硫
		氮氧化物
	全厂	颗粒物
		二氧化硫
		氮氧化物

注：根据建设单位提供的资料

排气筒	废气	是否达标
编号： DA001 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	1 号机组锅炉 烟气	达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
编号：DA002 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	2 号机组锅炉 烟气	达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标

排气筒	废气

是否达标
达标
达标
达标
达标
达标

排气筒	废气
编号： DA001 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	1 号机组锅炉 烟气

否达标
达标
达标
达标
/
/
达标
/
/
/
/
/

排气筒	废气	是否达标
编号： DA002 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	2 号机组锅炉 烟气	/
		/
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		达标
		/
		/
		达标
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		/
		达标

排气筒	废气	是否达标
		达标
		达标
		达标
		达标

表 3.4.2-5 无组织废气达标排放情况

检测项目	是否达标
厂界	达标
	达标
	达标
	达标
	达标
	达标
干化污泥卸储料一体车间边界 1 米	达标
	达标
煤码头	达标
厂内（油罐区）	达标
厂内（废水车间）	达标
厂内（尿素制备反应器旁）	达标

由表 3.4.2-2~5 可知，目前运营的锅炉烟气（DA001、DA002）有组织废气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物的排放浓度及烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组大气污染物特别排放限值；镉+铊及其化合物、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物、一氧化碳、氯化氢及二噁英类的排放浓度均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单表 4、表 5 中相应标准要求；臭气浓度及氨、硫化氢的排放速率均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

由表 3.4.2-5 可知，目前运营的煤码头边界颗粒物浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；电厂厂区厂界颗粒物及非甲烷总烃浓度符合广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，氨、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚的排放浓度及臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）二级新扩改建标准要求。

2、排放量分析

目前运营的废气各污染物排放情况见下表 3.4.2-6。

表 3.4.2-6 目前运营的全厂废气排放情况表（单位：t/a）

污染物	实际排放量	许可证排放量	是否超出
颗粒物	35.39	342.08	否
SO ₂	298.71	855.198	否
NO _x	553.44	1710.396	否
CO	41.95	/	/
HCl	108.48	/	/
汞及其化合物	23.5	/	/
镉及其化合物	/	/	/
铊及其化合物	/	/	/
镉+铊及其化合物	/	/	/
锑及其化合物	/	/	/
砷及其化合物	/	/	/
铅及其化合物	/	/	/
铬及其化合物	16.445	/	/
钴及其化合物	/	/	/
铜及其化合物	5.274	/	/
锰及其化合物	14.63	/	/
镍及其化合物	17.651	/	/
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物	54	/	/
二噁英(g-TEQ/a)	0.0605	/	/

污染物	实际排放量	许可证排放量	是否超出
H ₂ S	0.0851	/	/
氨气	6.896	/	/
臭气浓度	409	/	

3.4.3 现有项目的噪声污染源治理措施及达标排放情况

3.4.3.1 现有项目的噪声治理措施情况

现有项目的噪声治理措施情况按目前厂内实际情况进行回顾。

现有项目噪声污染源治理措施与污泥掺烧项目及污泥干化项目环评文件一致，现有项目的噪声污染源治理措施见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 现有项目噪声治理措施一览表

序号	声源	防治措施	是否与环评一致	是否验收
1	引风机	在进风口加装片式消声器	与原项目环评（环 审[2009]55 号）一 致	2010 年 6 月已完成竣 工环境保护验收工作 （环验[2010]132 号）
2	送风机	在吸风口加装片式消声器		
3	发电机及励磁 机	加装隔声罩、牢固基础		
4	汽轮机	加装隔声罩、牢固基础		
5	碎煤机	厂房隔声、牢固基础		
6	空压机	室内隔声、加装消声器		
7	循环水泵	室内隔声、牢固基础		
8	通风冷却水塔	--		
9	汽动给水泵	采购产品满足要求		
10	真空泵	采购产品满足要求		
11	脱硫增压风机	加装消声器		
12	脱硫氧化风机	室内隔声、加装隔声罩、牢 固基础		
13	脱硝风机	室内隔声、加装隔声罩、牢 固基础		
14	尿素溶液输送 泵	采购产品满足要求		
15	锅炉排汽	加装消声器	与污泥掺烧项目环 评（穗南审批环评 [2018]77 号）一致	2020 年 6 月已完成了 竣工环境保护验收工 作（穗南审批函 [2020]229 号）。
16	风机	在进风口加装片式消声器		
17	给煤机	厂房隔声、牢固基础		
18	输煤皮带	厂房隔声、牢固基础	污泥干化项目（穗 南审环评[2018]197 号）	2020 年 5 月已完成了 自主竣工环境保护验 收工作
19	湿污泥泵	采购产品满足要求		
20	圆盘式污泥干 化机	室内隔声、加装隔声罩、牢 固基础		
21	干污泥卸料输	厂房隔声、牢固基础		

	送风			
22	废气引风机	在进风口加装片式消声器		
23	离心水泵	采购产品满足要求		
24	废水泵	采购产品满足要求		
25	减温减压装置	采购产品满足要求		
26	加压泵	采购产品满足要求		
27	蒸汽冷凝水泵	采购产品满足要求		
28	循环冷却水泵	采购产品满足要求		
29	送风风机	在进风口加装片式消声器		
30	排风风机	在进风口加装片式消声器		

3.4.3.2 现有项目的噪声排放达标情况

根据现有项目环保竣工环境保护验收监测报告（建设单位委托广东中加检测技术股份有限公司进行废气监测，监测时间为2019年10月31日、2019年11月1日，监测期间1号机组的发电负荷为80.0~85.0%，污泥掺烧负荷为95.3~97.7%，2号机组的发电负荷为75.3~86%，污泥掺烧负荷为95.3~97.7%），现有项目的厂界噪声可达标排放，详见表3.4.3-2。

根据现有项目2024年3月的自行监测报告（建设单位委托珠海市标定检测技术有限公司进行厂界噪声监测，检测报告编号：WT-2305053（采样时间2023.5.10）、WT-2405047（采样时间2024.6.14），现有项目的厂界噪声达标情况可达标排放，详见3.4.3-3。

表 3.4.3-2 厂界噪声监测结果表（环保验收检测报告）

监测点位	监测时间	监测结果（Leq）		排放标准（Leq）		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
电厂厂区厂界东南侧外1米处（1号点位）	2019.10.31					
	2019.11.01			70	55	达标
电厂厂区厂界东北侧外1米处（2号点位）	2019.10.31					
	2019.11.01			70	55	达标
电厂厂区厂界西北侧外1米处（3号点位）	2019.10.31					
	2019.11.01			70	55	达标
电厂厂区厂界西南侧外1米处（4号点位）	2019.10.31					
	2019.11.01			70	55	达标

表 3.4.3-3 厂界噪声监测结果表（自行检测报告）

监测点位	监测结果（Leq）		排放标准（Leq）		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
电厂厂区厂界东侧外 1 米处			70	55	达标
电厂厂区厂界南侧外 1 米处			70	55	达标
电厂厂区厂界西侧外 1 米处			70	55	达标
电厂厂区厂界北侧外 1 米处			70	55	达标

由表 3.4.3-2~3 可知，目前运营的电厂厂区四周厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准。

3.4.4 现有项目的固体废物污染源治理措施

现有项目产生的固体废弃物主要有生活垃圾、飞灰、炉渣、石子煤、脱硫石膏及污水处理污泥。生活垃圾每日交由环卫部门清运处理；飞灰、煤渣、脱硫石膏分别储存于现有项目灰库、渣仓、石膏仓内，定期集中送往专业回收公司回收利用，不对外排放；污水处理污泥由电厂自行掺烧处理；石子煤回用于生产。

废机油、废润滑油、废油桶属于《国家危险废物名录》（2021）“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，脱硝废催化剂属于“HW50 废催化剂”，含汞废物属于“HW29 含汞废物”。危险废物须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行临时贮存和处置，交由有资质单位回收。

表 3.4.5-1 现有项目固体废物治理措施

名称	类别	废物代码	去向	备注
飞灰	一般固废	/	定期外运至广州市民灿建材有限公司进行综合利用，不对外排放	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）增加产生量
锅炉渣	一般固废	/	定期外运至广州市民灿建材有限公司进行综合利用，不对外排放	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）增加产生量
石子煤	一般固废	/	回用于生产	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）不涉及
石膏	一般固废	/	定期外运至广州铭瑞建材有限公司进行综合利用，不对外排放	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）增加产生量
污水处理污泥	一般固废	/	厂内自行掺烧处理	/
废机油、废润滑油	危险废物	900-214-08	委托有资质单位处理	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）不涉及
废油桶	危险废物	900-249-08	委托有资质单位处理	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）不涉及
脱硝废催化剂	危险废物	772-007-50	委托有资质单位处理	技改项目（穗南审批环评[2018]77 号）不涉及
废灯管	危险	900-023-29	委托有资质单位处理	技改项目（穗南审批环评

	废物			[2018]77 号) 不涉及
生活垃圾	生活垃圾	/	环卫部门统一清运	/

3.4.5 现有项目污染物排放情况汇总

现有项目污染物排放情况见下表：

表 3.4.4-1 现有项目污染物排放情况表

类别		污染物	实际满负荷排放量(t/a)
废水	循环冷却水	废水量(万 m ³ /a)	
		COB	
		BOD ₅	
		氨氮	
		悬浮物	
		总磷	
		石油类	
		氟化物	
		硫化物	
		挥发酚	
废气	有组织	废气量(万 m ³ /a)	
		颗粒物	
		SO ₂	
		NO _x	
		CO	
		HCl	
		汞及其化合物	
		镉及其化合物	
		铊及其化合物	
		镉+铊及其化合物	
		锑及其化合物	
		砷及其化合物	
		铅及其化合物	
		铬及其化合物	
		钴及其化合物	
		铜及其化合物	
		锰及其化合物	
		镍及其化合物	
		锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物	
		二噁英(g-TEQ/a)	
		H ₂ S	
		氨气	

类别	污染物	实际满负荷排放量(t/a)
无组织	臭气浓度（无量纲）	
	颗粒物	
	氨气	
	硫化氢	
	臭气浓度	
	非甲烷总烃	
固废	一般固废	
	危险废物	
	生活垃圾	

3.4.6 现有项目总量控制符合性分析

根据现有项目的国家污染物排放许可证（许可证编号：91440101783761729T001P，有效期至2027年12月），企业的废气污染物主要排放口为1#~3#（DA001、DA002及DA003），许可证规定了该排放口污染物排放量，目前的废水排放口为一般排放口，许可证未规定废水排放口污染物排放量。现有的主要排放口污染物排放总量控制情况见表3.4.6-1。

表 3.4.6-1 现有项目（目前运营）的总量控制情况

类别	污染物	实际排放量(t/a)	排污许可证排放量(t/a)	是否满足总量要求
废气	颗粒物	35.39	342.08	满足
	SO ₂	298.71	855.198	满足
	NO _x	553.44	1710.396	满足

3.5 现有项目环评批复落实情况

现有环评报告书及批复要求落实情况见表3.5-1。

从表3.5-1可以看出，目前现有基本落实了环评报告及批复的要求。目前现有项目正在开展竣工环保验收。

表 3.5-1 现有项目环评批复要求落实情况表

批复文号	序号	批复意见	落实情况
穗南 审批 环评 [2018]77号	1	广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目位于广州市南沙区黄阁镇小虎岛黄沙二桥北侧广州华润热电有限公司现有厂区及煤码头内。项目总投资1400万元，均为环保投资。项目拟新建1个容量为200m ³ 的污泥储料仓及配套输送上料系统，并利用现有2台1025t/h亚临界煤粉炉掺烧广州市域城市污水处理厂的干化污泥，每日24小时连续运行，日均掺烧量300吨。项目入厂干化污泥含水率不高于40%，采用汽车运输方式进厂，掺烧比例不大于4%。	实际建设与批复一致

批复 文号	序号	批复意见	落实情况
		项目不改变现有的劳动定员和生产制度，不新增备用柴油发电机、中央空调及锅炉。	
	2	项目应实行雨污分流制，生产废水经现有项目废水处理系统处理后回用于生产，不外排。	实际建设与批复一致
	3	卸料处、储料斗、密闭皮带机加装吸风装置，形成微负压，吸出废气通过管道进入锅炉。热电机组烟气经现有项目“湿法脱硫+低氮燃烧器+SCR 脱硝+静电除尘处理器+湿式电除尘器”处理并进一步严控燃料中硫的含量，加大脱硫剂的供给、优化脱硫系统；改造低温省煤器，严格把控燃料；严格控制污泥来源、严格控制掺烧比例；减少炉内合成，合理优化掺烧工艺，二氧化硫氮氧化物、烟尘及汞的排放浓度达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2001)中燃气机组现行排放标准，二噁英、氯化氢、一氧化碳及重金属排放浓度达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，臭气排放浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)后经 2 根排气筒排放，排放高度为 210 米。 干化污泥卸储料一体化车间应密闭，确保厂界臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)厂界浓度标准，粉尘浓度满足《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段中颗粒物无组织排放监控浓度限值。	实际建设废气可达标排放。
	4	优化项目布局，选用低噪声设备，采取有效的隔声、消声、减振等措施减少设备产生的噪声对环境的影响，确保项目边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	实际建设厂界噪声可达标排放。
	5	飞灰、底渣及脱硫石膏等一般工业固体废物交有关单位回收利用。固体废物临时堆置场贮存设施的设计和运行管理，必须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求。	已落实
	6	项目参照《城镇污水处理厂污泥处置单独焚烧用泥质》(GBT24602-2009)及《城镇污水处理厂污泥泥质》(GB24188-2009)等有关泥质标准，从严制定污泥入厂控制标准，并定期开展入厂污泥检测工作，未达标污泥不得入厂掺烧处理。	已落实
	7	项目应制定应急预案，落实各项应急处理和防范措施，防止污染事故发生。	已落实
	8	本项目仅对污泥入厂后储存、掺烧等过程的环境影响进行评价，不包括污泥干化、运输等过程。	按批复要求进行
	9	根据《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 682 号)有关规定，自 2017 年 10 月 1 日起，项目建设完成后，你单位应按照国家 and 地方规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，环境保护设施经验收合格后方可投入生产或使用。	按批复要求进行

批复 文号	序号	批复意见	落实情况
穗南 审批 环评 [2018]197 号	1	项目施工期应做好污水、余泥、扬尘、废气、噪声及建筑垃圾污染的防治工作，并严格执行《广州市建设工程文明施工管理规定》(令 2011 年第 62 号)和《关于限制使用锤击等有关事项的通知》(穗南建交[2016]1383 号)的要求。	符合
	2	项目冷凝污水经自建废水处理设施处理后满足广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001)一级标准(第二时段)和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)(工艺与产品用水)较严者后作为厂区脱硫系统补充水回用。 冲洗废水主要污染物为 SS，经沉砂处理后循环使用，不外排	项目冷凝污水经生化处理后，回用于捞渣机补水及喷淋，不外排；冲洗废水经煤水净化装置处理后回用于厂区冲洗，不外排
	3	项目蒸汽干化机密封，产生的臭气及粉尘经旋风除尘器除尘后经冷凝收集于污水箱，不凝尾气进一步除湿；污泥站整体密封，湿污泥卸料、储存产生的臭气经车间整体负压收集；热风干化产生的臭气及粉尘依托现有项目密闭的磨煤机的送风系统收集后均由现有项目锅炉送风机送入锅炉焚烧后排放，确保项目臭气无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)无组织排放厂界二级新改扩标准限值要求	实际建设与批复一致
	4	优化项目布局，选用低噪声设备，采取有效的隔声、消声、减振等措施减少设备产生的噪声对环境的影响，确保项目边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。	实际建设厂界噪声可达标排放。
	5	废水处理设施和沉砂池污泥经过浓缩脱水后进入本项目干化系统处理后焚烧。固体废物临时堆置场贮存设施的设计和运行管理，必须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的要求	按批复要求进行
	6	当热电联产出现 2 台锅炉机组均停机的极端情况时，干化系统均停止运行，立即同时通知污水厂停止运输湿污泥，污泥站储存湿污泥产生的恶臭废气采取人工喷洒除臭剂的方式处理	按批复要求进行
	7	项目应严格按照各级环保及水务部门的要求，加强湿污泥运输的管理，委托有资质的第三方运输单位采用符合环境保护标准且采取防渗、防漏和防腐的密闭汽车进行运输，遵守道路交通规划，禁止沿途抛洒、丢弃湿污泥。	按批复要求进行

3.6 现有项目存在环境问题及整改措施

存在问题：现有项目已完成竣工环境保护验收工作，现有项目运行至今，未出现污染扰民事故，也没有出现周边公众投诉情况。

4 技改项目概况及工程分析

4.1 技改项目建设的必要性

(1) 国策的要求

走向生态文明新时代，建设美丽中国，是实现中华民族伟大复兴的中国梦的重要内容。党的十八大把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总体布局。中国将按照尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，贯彻节约资源和保护环境的基本国策，明确提出绿色发展、循环发展、低碳发展。

2023 年，习近平总书记在党的二十大报告中提出了“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”、“积极稳妥推进碳达峰碳中和”的新要求。在“双碳”目标背景下，各地将以控制碳排放为抓手，倒逼能源结构调整，改善生态环境，实现可持续发展。习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。

节约资源是保护生态环境的根本之策。国家将大力推动节约集约利用资源，推动资源利用方式根本转变，加强全过程节约管理，促进生产、流通、消费过程的减量化、再利用、资源化。

为此，国家发展改革委、市场监管总局会同工业和信息化部、生态环境部、国家能源局等部门制定了《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》，提出积极推进大型燃煤发电锅炉耦合生物质燃烧技术改造。

(2) 广州市的需求

根据 2023 年度排放源统计重点调查工业企业初步统计数据，2023 年，广州市一般工业固体废物产生量 781.16 万吨（尚有小部分未纳入环保申报系统），其中 65%左右为不可燃物（粉煤灰、炉渣、冶炼废渣、脱硫石膏和污泥），其它约 5%可回收利用（金属、棉布、塑料等），其余约 20%均为没有回收价值或回收依托现役煤电高效发电系统和污染物集中治理设施，兜底消纳农林废弃残余物、生活垃圾等生物质资源（属危险废物的除外），价值不大的可燃一般工业固废。这部分可燃工业固废约有 156.23 万吨。仅海珠区高峰期每天就有 1000 吨/天，据调研了解全广州市可燃一般工业固废需处置量不低于 3000 吨/天。

目前，广州市城市垃圾处理场一方面处理能力有限，库容将达到极限，使用年限将满，难以满足现有城市垃圾的有效处理，更无法容纳更多的一般固体废物；另一方面，把一般固体废物当作垃圾填埋于地下，这有悖于国家可持续发展原则。因地下潮湿的环境，被填埋的一般固体废物极易滋生细菌、污染地下水且分解周期较长，不易降解，不仅会造成土地资源的浪费还会使土壤结块变性，对人们的生产生活造成一定的影响。同时为响应国家“双碳”要求及“无废城市”建设，以及政府部门希望企业能够进行处置，缓解一般固废的处置问题。

为此，为降低企业生产能耗和响应社会固体废物资源化利用发展趋势，积极响应国家“双碳”要求助力推动如期实现“碳达峰、碳中和”目标以及“无废城市”建设，发展循环经济，深入贯彻落实习近平生态文明思想。华润电厂计划低碳转型，对 2×330MW 燃煤机组开展绿色低碳燃料替代燃料项目。

本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，绿色低碳燃料主要包括广东省范围内城市一般固废经预处理达到绿色低碳燃料成分要求的燃料以及植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等海关罚没货品等。项目技改前后发电规模不发生改变。

4.2 技改项目工程概况

4.2.1 技改项目基本情况

（1）项目名称：润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目；

（2）建设单位：润清环保水务（深圳）有限公司，广州华润热电有限公司；

（3）建设性质：技改项目；

（4）项目类别及属性：项目为煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目；在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中属于鼓励类—四、电力—7、火电掺烧绿色低碳燃料。在《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中属于四十一、电力、热力生产和供应业—87、热电联产（含掺烧生活垃圾发电）及四十七、生态保护和环境治理业—103、一般工业固体废物（含污水处理污泥）采取焚烧方式的；

（5）项目投资：11618 万元；

(6) 劳动定员及劳动制度：现有企业职工 150 人，本次改造项目不新增劳动定员。每日总工作时间为 24h，近三年各台机组平均年运行 316 日，每台机组年运行小时数约 7600h，年平均利用小时数为 5500h。

(7) 建设地址：本次技改位于现有电厂厂区内，不新增用地。利用厂区北侧闲置地块建设本次技改项目的一体化预处理车间。

(8) 四至情况：本次技改项目在广州华润热电有限公司现有电厂厂区和煤码头范围内进行改造，不新增用地，四至情况与现有项目一致，四至图详见 3.2.1-1，四至实景航拍图见图 3.2.1-2。

(9) 技改主要内容：

为了配合当前城市减碳的需求，广州华润热电有限公司计划利用现有 2 台 1100t/h 亚临界煤粉炉掺烧绿色低碳燃料（以一般固废为原料）。掺烧绿色低碳燃料分为 2 种，海关罚没货品依托现有的输煤系统上料；其他成品绿色低碳燃料经新建一体化预处理系统上料。计划正式运行后，每日 24 小时连续运行，年均掺烧绿色低碳燃料约 20 万 t/a（掺烧海关罚没货品最高 1 万 t/a）。项目技改前后发电规模不发生改变。项目分期建设，一期工程只对 1#机组进行改造，二期工程对 2#机组进行改造。

4.2.2 技改项目工程组成及平面布置

4.2.2.1 工程组成

本次技改位于现有厂区内，不新增用地。部分来自于海关罚没货品的绿色低碳燃料直接由汽运送至煤场，依托现有项目输煤系统上料；其他绿色低碳燃料预处理及上料在现有厂区北侧空地建设一个 2000m²（53.4m×36.9m）的一体化预处理车间：包含 2 套处置能力 300t/d 的绿色低碳燃料一体化处理机（含炭化段、回转干燥段、粉碎输送段三部分）、2 套增压风机及旋风除尘器、1 套 300m³绿色低碳燃料储存仓、破碎机、皮带输送机。

本技改工程组成详见下表 4.2.2-1。

4.2.2.2 总平面及车间平面布置

本次技改位于现有厂区红线内，不新增用地。技改前后厂区的占地面积保持不变，即占地面积为 25158.3m²，新增一座占地 2000m²的一体化预处理车间，不

分期一期工程建成，技改完成后全厂建筑面积为 89442.94m²。技改项目的主要建筑物情况见表 4.2.2-2，技改前后电厂厂区主要建筑物情况见表 4.2.2-3。

技改后总平面布置图见图 4.2.2-1，技改新增一体化预处理车间平面布置图见图 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 一体化预处理车间工程组成一览表

序号	名称	层数	建筑高度 m	基底面积 m ²	总建筑面积 m ²	计容建筑面积 m ²	耐火等级	火灾危险性	备注
1	一体机车间（炭化段位于车间屋顶）						三级	丁类	
2	绿色低碳燃料储存仓						三级		
3	绿色低碳燃料接卸车间						三级		
4	电子间						二级		
5	变频器室						二级		
6	高压配电室						二级		
7	低压配电室						二级		

表 4.2.2-3 技改项目完成后主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	火灾危险性
电厂厂区						
1	主厂房（汽机房、除氧间、仓间、锅炉房、送风机室）					丁类
2	集控楼					丁类
3	燃油罐区					丙类
4	燃油泵房					丙类
5	尿素站					丁类
6	脱硫系统机房					丁类
7	脱硫制浆脱水综合楼					丙类
8	220kV 升压站					丙类
9	储氢站					甲类
10	自然通风冷却塔					丙类
11	循环水泵房					丙类
12	碎煤机室					丙类
13	灰库					戊类
14	灰库气化风机房					戊类
15	干化污泥卸储料一体车间					丁类
16	湿污泥干化车间					丁类
17	取水泵房及进水间					丙类

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	火灾危险性
18	混合絮凝沉淀池					丙类
19	综合水泵房					丙类
20	化水制水间					丁类
21	化验楼					戊类
22	污水泵房					丙类
23	工业废水处理间					丙类
24	雨水泵房及雨水池					丙类
25	除盐酸碱罐区					丙类
26	空压机房					丁类
27	综合仓库1					丁类
28	综合仓库2					丁类
29	维修间					戊类
30	综合办公楼					戊类
31	消防中心					丁类
32	事故应急池					丙类
33	一体化预处理车间					丁类
1	码头					
2	煤仓					丙类

表 4.2.2-1 技改项目前后全厂工程组成一览表

工程类别	项目组成	现有项目	技改项目一期工程	技改项目二期工程	技改后全厂	依托关系
主体工程	锅炉	2×1100t/h 亚临界、一次中间再热、燃煤、固态排渣、单炉膛平衡通风、燃烧器四角切圆布置、全钢构架、高低温省煤器、三分仓回转式空气预热器、平衡通风、悬吊结构、露天布置煤粉炉。配套一座 50t/h 燃油锅炉作为备用锅炉。	对 1#锅炉进行改造，新增一个多源固体燃烧器用于对预处理后的绿色低碳燃料进行焚烧处置；在高温省煤器前设置高温炉烟抽取口及低温省煤器后设置中温炉烟抽取口，用于对绿色低碳燃料进行碳化预处理。其他与现有项目一致。	对 2#锅炉进行改造，新增一个多源固体燃烧器用于对预处理后的绿色低碳燃料进行焚烧处置；在高温省煤器前设置高温炉烟抽取口及低温省煤器后设置中温炉烟抽取口，用于对绿色低碳燃料进行碳化预处理。其他与现有项目一致。	改造完成后，锅炉蒸发量与现有项目维持一致。	依托现有项目锅炉
	汽轮机	2×330MW 亚临界，中间再热，单轴，双缸，双排汽，抽汽凝汽式汽轮机	不变	不变	不变	依托现有工程
	发电机	2×330MW 自并励、静止励磁、水-氢-氢冷却汽轮发电机	不变	不变	不变	依托现有工程
	升压站	设置一座 220kV 升压站	不变	不变	不变	依托现有工程
	一体化预处理车间	无	包含 1 套处置能力 300t/d 的绿色低碳燃料一体化处理机（含炭化段、回转干燥段、粉碎输送段三部分）、1 套增压风机及旋风除尘器、皮带输送机。1 套 300m³绿色低碳燃料储存仓。	包含 1 套处置能力 300t/d 的绿色低碳燃料一体化处理机（含炭化段、回转干燥段、粉碎输送段三部分）、1 套增压风机及旋风除尘器、皮带输送机。	包含 2 套处置能力 300t/d 的绿色低碳燃料一体化处理机（含炭化段、回转干燥段、粉碎输送段三部分）、2 套增压风机及旋风除尘器、皮带输送机。1 套 300m³绿色低碳燃料储存仓。	本次改造新增工程
	污泥干化车间	一套 200t/d 热风干化系统、一套 100t/d 蒸汽干化系统和一座 864m²湿污泥站	不变	不变	不变	依托现有工程
	烟囱	2 台炉合用 1 座钢筋混凝土结构单管烟囱，高 210m，内径 13.2m，单条集束烟囱内径 6.5m	不变	不变	不变	依托现有工程
储运工程	圆形全封闭煤仓	圆型煤场直径为 φ100 米。煤仓库贮煤量约 10 万吨。	不变	不变	不变	依托现有工程
	码头	3.5 万 DWT 等级码头，长度 230m、宽度 23.5m，工作平台尺寸为 170m×21.5m，设置 1 个泊位	不变	不变	不变	依托现有工程
	石灰石粉仓	项目共设置 1 座石灰石粉仓，有效容积为 530m³，直径 8m，最大储存量可以使用 15 天。	不变	不变	不变	依托现有工程
	油罐区	项目设有油泵房及油库区。点火、稳燃采用轻柴油，设 2 座 500m³的贮油罐。罐顶有冷却喷淋水管及泡沫消防管，油罐区设消防堤。	不变	不变	不变	依托现有工程
	酸碱罐区	设置 3 个酸碱罐区，一个为除盐水酸碱罐区，项目配套 25m³储罐 4 个，其中 2 个用于暂存 30%盐酸，2 个用于暂存 30%烧碱；一个为精制水酸碱罐区，设置 2 个 10m³储罐，1 个用于暂存 30%硫酸，1 个用于暂存 50%烧碱；一个湿电除尘碱罐区，设置 2 个 10m³储罐，用于暂存 30%烧碱	不变	不变	不变	依托现有工程
	储氢站	储氢站设有 2m 高的不燃烧实体围墙与厂区其他区域隔开，其中氢气瓶组间占地面积为 713 平方米，共设置 10 组氢气瓶组，5 用 5 备，每组有 15 瓶规格为 40L 的氢气瓶，分别通过金属软管连接氢气管道通向发电机组。	不变	不变	不变	依托现有工程
	炉水调节罐区	设置 6 个 1m³储罐，其中 4 个用于暂存 5%氨水，2 个用于暂存 5%磷酸盐溶液	不变	不变	不变	依托现有工程
	综合仓库 1	含其他危险废物暂存间，主要暂存废灯管、废油漆桶等危险废物	不变	不变	不变	依托现有工程
	综合仓库 2	包含含油危险废物储存间（主要用于暂存废油桶、废润滑油、含油抹布等危险废物）、乙炔暂存间、防汛物资	不变	不变	不变	依托现有工程

工程类别	项目组成	现有项目	技改项目一期工程	技改项目二期工程	技改后全厂	依托关系
公辅工程		仓、应急物资仓				
	干化污泥卸储料一体化工程	项目建有一座容量为200m³的干化污泥卸储料一体车间用于污泥卸储料、上料间，设1个汽车卸车位，1个容积约为45m³的汽车钢制方形卸料仓。	不变	不变	不变	依托现有工程
	储能站	设置一座容量为9MWh储能站，用于储存厂内自用电	不变	不变	不变	依托现有工程
	办公楼	项目建设一座占地1747.8m²的综合办公楼，2-8层，含饭堂	不变	不变	不变	依托现有工程
	材料库及维修间	机修车间为一座占地1080m²，综合车间，首层及二层为机修车间，3层为办公室，4层为倒班宿舍	不变	不变	不变	依托现有工程
	化验楼	分析化验楼为一座占地585.32m²的3层建筑	不变	不变	不变	依托现有工程
环保工程	门卫室	电厂厂区设置3个出入口，均设置门卫室	不变	不变	不变	依托现有工程
	废气治理	锅炉烟气： “低氮燃烧+SCR脱硝、配高频电源的双室四电场静电除尘器、一层托盘的湿法烟气脱硫、湿式静电除尘器” 煤仓： 封闭式皮带输送、全封闭式贮煤仓，喷淋除尘设施； 干化污泥卸储料一体化车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 湿污泥干化车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 污泥干化机： 设备密闭，尾气经旋风除尘器+冷凝除雾预处理后，由锅炉焚烧处理	一体化预处理车间： 车间密闭抽风，废气作为1#锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理。	不变	锅炉烟气： “低氮燃烧+SCR脱硝、配高频电源的双室四电场静电除尘器、一层托盘的湿法烟气脱硫、湿式静电除尘器” 煤仓： 封闭式皮带输送、全封闭式贮煤仓，喷淋除尘设施； 干化污泥卸储料一体化车间： 车间密闭抽风，废气作为1#锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 湿污泥干化车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理； 污泥干化机： 设备密闭，尾气经旋风除尘器+冷凝除雾预处理后，由锅炉焚烧处理； 一体化预处理车间： 车间密闭抽风，废气作为锅炉燃烧供风，由锅炉焚烧处理。	依托现有工程
	废水治理	雨污分流，设生活污水处理系统、工业废水处理系统、脱硫废水处理系统以及煤水净化装置，项目内产生的废水经处理后全部回用，不外排；雨水及机组循环冷却水排入小虎沥。	不变	不变	不变	依托现有工程
	噪声治理	选用低噪设备，采取岗位消声、降噪和减振措施。	选用低噪设备，采取岗位消声、降噪和减振措施。	选用低噪设备，采取岗位消声、降噪和减振措施。	选用低噪设备，采取岗位消声、降噪和减振措施。	/
	灰库	项目2台炉共设置3座灰库，1座原灰库，1座粗灰库，1座细灰库。每座灰库直径Φ10m，高12m，单座有效容积约200m³。	不变	不变	不变	依托现有工程
	渣库	项目每台炉设1套独立的除渣系统，锅炉排出的渣经渣斗、关断门落入捞渣机内，由捞渣机连续输出，经脱水、破碎后排至渣库储存，每台炉设1座渣库，直径为Φ8m，单座总有效容积为150m³	不变	不变	不变	依托现有工程
	石膏仓	项目设置1座封闭式石膏仓，规格为长16米、宽14米、高9米，石膏仓最大贮存量为600吨。	不变	不变	不变	依托现有工程
	事故应急池	电厂厂区设置2个1000m³事故应急池，总容积为2000m³；码头设置2个500m³事故应急池，总容积为1000m³	不变	不变	不变	依托现有工程
	雨水池	电厂厂区设置1个800m³雨水调节池。	不变	不变	不变	依托现有工程



图 3.3.2-1 技改后总平面布置图

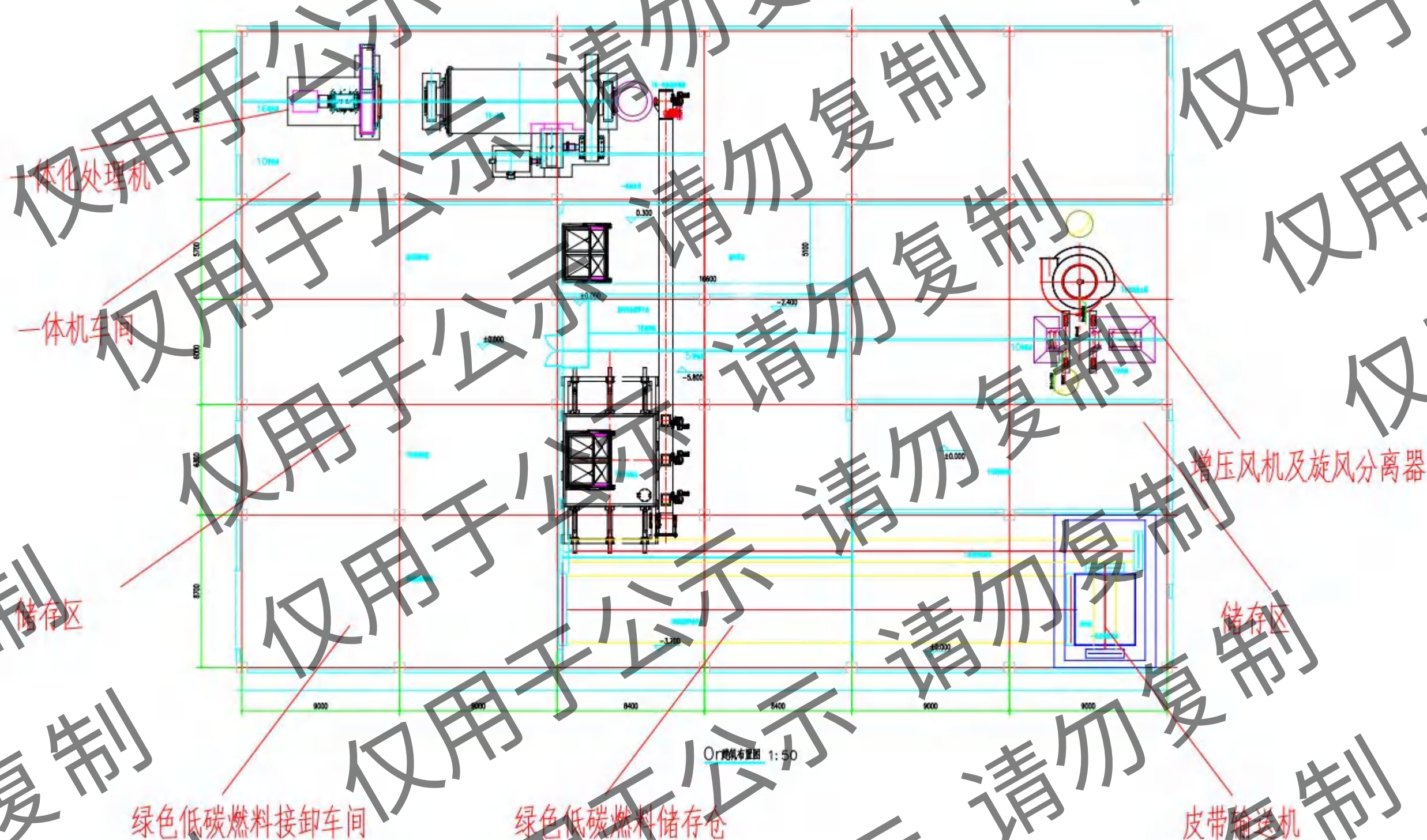


图 4.3.2-2 一体化碳化预处理车间一期工程平面布置图

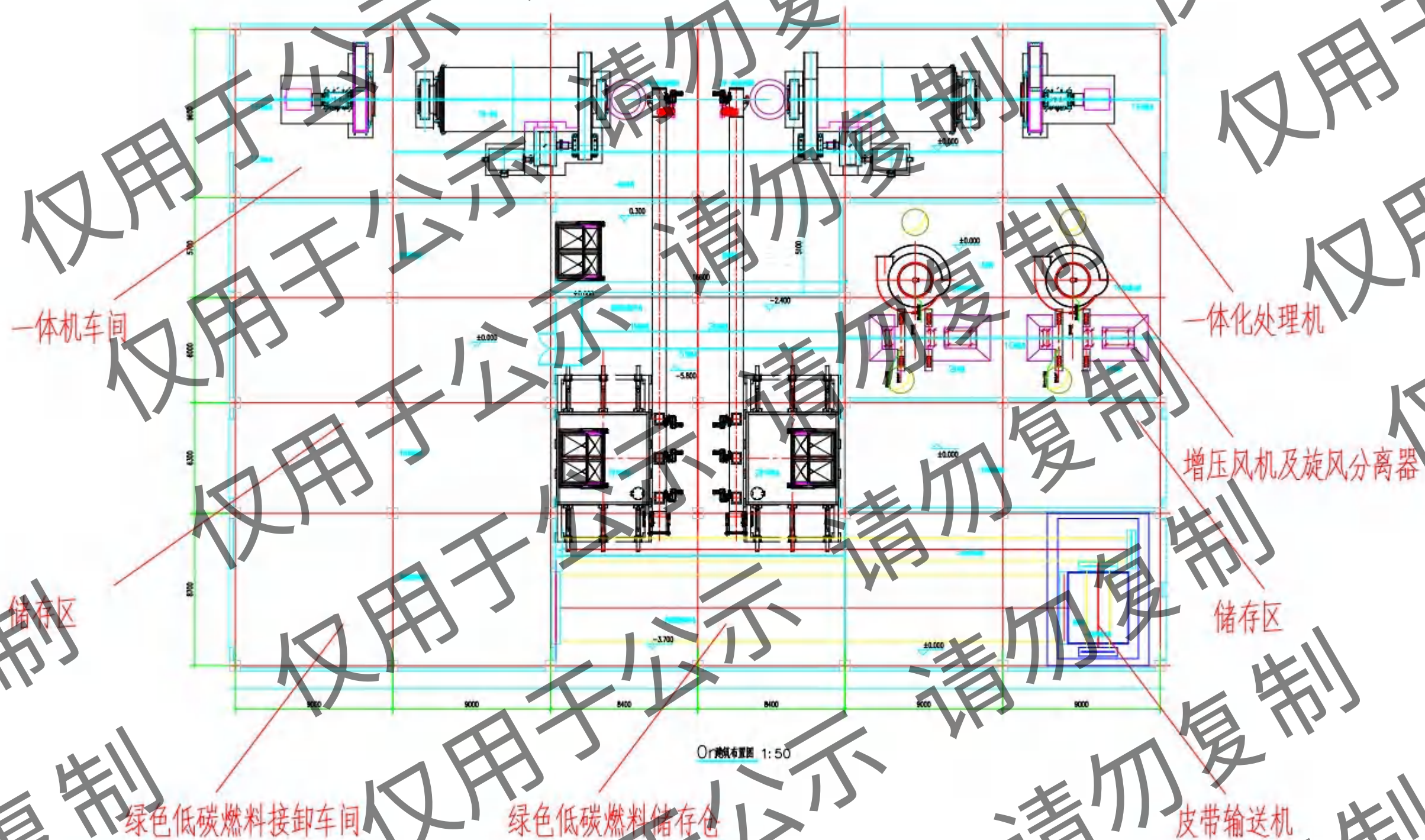


图 4.3.2-3 一体化碳化预处理车间二期工程完成后平面布置图

4.2.2.3 公用工程及辅助工程

一、给排水工程

(1) 给水工程

技改项目的增压风机、一体机粉碎输送段、一体机回转干燥段、前置段轴承等设备运行时需要进行水冷却，单套一体机总冷却循环水量约为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，分别取自1、2号锅炉闭式冷却水系统。

项目给水水源分别为小虎沥水道水和城市自来水。其中循环冷却水系统、锅炉补给水、消防用水及其它工业用水采用经处理后的小虎沥水道水；生活用水采用城市自来水，由南沙区城市自来水管网统一供给。

水利部珠江水利委员会出具了“水利部珠江水利委员会(国珠)字申[2008]00001号《取水许可申请书》”和“水利部珠江水利委员会珠水政资函[2007]420号《关于广州华润热电厂二期 $2\times 300\text{MW}$ 机组扩建工程取水口变更的复函》”，同意本工程取水。根据《取水许可证》（编号 A440115S2021-0703），广州华润热电有限公司允许在广东省广州市南沙区黄阁镇新海村珠江河口小虎沥水道小虎岛河段取水，年最大取水量为 $1243\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ 。

本次技改后工程取水量与现有项目基本一致，小于《取水许可申请书》的年最大取水量 $1243\text{万}\text{m}^3/\text{a}$ 要求限值。

(2) 排水工程

本次技改项目不新增工业废水及生活污水。

现有项目设有工业废水处理系统、生活污水处理系统、脱硫废水处理系统及煤水净化装置。

脱硫系统废水经脱硫废水处理系统处理后，回用于捞渣机补水。

输煤系统冲洗废水经收集后进入煤水净化系统，经隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用处理后再用于煤场喷洒、栈桥冲洗、除尘喷雾等重复利用。

员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，与工业废水（除盐系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）经工业废水处理系统处理后一同汇入清水池，回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环。回用水满足《城市污水再生

利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

机组循环冷却水排水为清净下水，优先回用于厂区冲洗、捞渣机补充水及输煤系统冲洗，剩余部分外排小虎沥，外排水质保证达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准值。

技改后全厂污水管网、雨水管网与现有项目一致，见图 3.2.4-1 及图 3.2.4-2。

二、供电工程

技改项目依托现有项目发电系统供电工程供电。

4.2.3 技改项目替代燃料规模及运输、贮存

4.2.3.1 技改项目绿色低碳燃料组成及成分分析

本次掺烧的绿色低碳燃料，主要来源于广州市及珠三角地区，是经过工业分拣（干燥）撕碎预处理的一般固废。本次掺烧项目所采用的绿色低碳燃料主要由废纸、废木制品、废旧纺织品、废旧塑料制品、废旧皮革制品、废旧包装材料、园林绿化废物、污泥、粪渣、垃圾轻质可燃物、风机叶片、炭黑等一般固废制备而得，不含危险废物。经过处理后的绿色低碳燃料尺寸在 20~50mm。

（1）本技改项目处置绿色低碳燃料来源

本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，绿色低碳燃料主要来源于广东省范围内城市一般固废经预处理达到绿色低碳燃料成分要求的产品。亦包括满足绿色低碳燃料标准的海关罚没货物，主要为植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等。

此前，广州华润热电有限公司已实施多次海关罚没货品应急掺烧处理。近年海关罚没货品应急处置量统计见下表 4.2.3-1。海关罚没货品的具体照片见下图。

表 4.2.3-1 近年海关罚没货品应急处置量统计表

年份	海关罚没货品名称	应急处置量（吨）
2021	玉米下脚料	100
2021	葵花籽粕	50
2021	奶粉	20
2021	骨粉	10
2021	泥炭土	5
2022	玉米下脚料	120
2022	葵花籽粕	60
2022	奶粉	25
2022	骨粉	15
2022	泥炭土	10
2023	玉米下脚料	150
2023	葵花籽粕	70
2023	奶粉	30
2023	骨粉	20
2023	泥炭土	15

时间	名称	处置量 t/d

时间	名称	处置量 t/d



大豆下脚料 1



大豆下脚料 2



泥炭土 1



泥炭土 2



生物质 1



生物质 2



玉米粒 1

玉米粒 2

图 4.2.3-1 广州华润热电有限公司应急处理海关罚没货品情况图

本技改项目掺烧的替代燃料为经预处理达到进场标准后的绿色低碳燃料，为干燥的碎片、条、块状或颗粒状固体，不涉及粉末状态、液态或半液态废物，无渗滤液产生，不含危险废物。其主要元素成分有：S、Cl、F 及 Hg、Cd、Pb 等重金属，具有大小均匀，所含热值均匀且易运输及贮存等特点。

(2) 绿色低碳燃料成分分析

为了解本次技改项目绿色低碳燃料来源单位提供的绿色低碳燃料成分情况，建设单位委托广东省精美检测技术有限公司对润清环保水务（深圳）有限公司提供的绿色低碳燃料进行了成分检测（报告编号 JMC2406120301）。同时收集整理同类型项目的燃料棒的工业固废成分检测结果。参考引用《广东粤电云河发电有限公司 5、6 号机组 RDF 燃料棒掺烧工程环境影响报告书》、《对东莞市横沥环保热电厂一期工程技改项目环境影响报告书》及《越堡水泥系统处置替代燃料节能减排技术改造项目环境影响报告表》中的固体废物成分检测结果，根据两个项目的燃料棒的成分分析比对，主要成分结果比对照较为接近，因此具有可类比性。详见表 4.2.3-2~表 4.2.3-3。

表 4.2.3-2 同类型项目 RDF 成分分析

序号	项目	单位	本技改项目	粤电云河项目样品 A	粤电云河项目样品 B	粤电云河项目样品 C
1	高位发热量 Q_{gr} （收到基）					
2	高位发热量 Q_{gr}					
3	低位发热量 Q_{net} （收到基）					
4	低位发热量 Q_{net}					
5	灰分 A（收到基）					
6	挥发分 V（收到基）					
7	全水分（Mar）					
8	焦渣特征 CRC					
9	硫 S					
10	碳 C					
11	氯 Cl					
12	氮 N					
13	氢 H					
14	磷 P					
15	钾 K					
16	汞 Hg					
17	镉 Cd					
18	砷 As					
19	铅 Pb					
20	铬 Cr					

表 4.2.3-3 同类项目一般固废成分分析

检测项目	单位	越堡水泥木制品	越堡水泥纸制品	越堡水泥纺织品	越堡水泥生物质	东莞横沥热电纺织品	东莞横沥热纸制品
灰分	%						
干基高位发 热量	J/g						
铍	mg/kg						
钒	mg/kg						
铬	mg/kg						
锰	mg/kg						
钴	mg/kg						
镍	mg/kg						
铜	mg/kg						
锑	mg/kg						
镉	mg/kg						
铊	mg/kg						
铅	mg/kg						
砷	mg/kg						
汞	mg/kg						
锡	mg/kg						
氯	%						
氟	%						
全硫	%						

(3) 本技改项目掺烧燃料的控制要求

参照《火力发电用固体替代燃料》（TCIC 048-2021）、《燃煤锅炉协同处理固体废物污染控制标准》（征求意见稿）以及项目的绿色低碳燃料成分来源确定本技改项目掺烧的绿色低碳燃料质量控制要求见表 4.2.3-4。

表 4.2.3-4 绿色低碳燃料的入炉设计值一览表

序号	指标	单位	TCIC 048-2021 技术要求	征求意见稿技术要求	本技改项目限值
1	氯 (Cladb)	wt%	≤1.5	/	≤1.0
2	汞 (Hgarb)	ug/g	≤1.0	≤0.6	≤0.6
3	灰分 (ACadb)	wt%	≤40	/	≤40
4	砷 (Asadb)	ug/g	≤40	≤80	≤80
5	全硫 (Sadb)	wt%	≤2.5	/	≤1.5
6	磷 (Padb)	wt%	≤0.1	/	≤0.1
7	铅	mg/kg	/	≤55	≤55
8	镍	mg/kg	/	≤75	≤75
9	铜	mg/kg	/	≤140	≤140
10	铬	mg/kg	/	≤90	≤90
11	锰	mg/kg	/	≤450	≤450
12	钴	mg/kg	/	≤20	≤20
13	镉	mg/kg	/	≤5.0	≤5.0
14	锡	mg/kg	/	≤5.0	≤5.0
15	锑	mg/kg	/	≤3.0	≤3.0
16	铊	mg/kg	/	≤1.0	≤1.0
17	$\frac{3Mn + 2Sb + 3Se + 4Hg + 11As + 7Co + 4Ni + 6Cd + 11Cr + 3Pb}{10000} \leq 5.0$				

根据表 4.2.3-1 及表 4.2.3-2 的成分分析结果，本技改项目拟掺烧的绿色低碳燃料成分均低于本技改项目的入炉限值要求。

(4) 改造工程前后燃料变化

项目技改前后发电规模不发生变化，项目技改前后燃料用量及对应发电规模对比见表 3.2.3-3。

入炉绿色低碳燃料低位热值为 4500 kcal/kg，根据华润电厂 2024 年外购燃煤的成分检测，现有项目的燃煤低位热值平均值为 4000 kcal/kg，因此在保持掺烧绿色低碳燃料前后发电规模不变的前提下，本次技改项目煤减少量为 $4500 \times 200000 / 4000 = 22.5$ 万 t/a，年掺烧 7600 小时，则每小时煤减少量为 29.605t/h。

表 4.2.3-5 改造工程前后燃料变化（单位：t/h）

燃料	现有项目	改造工程	变化情况
煤	314.474	284.868	-29.605
绿色低碳燃料	0	26.316	26.316
合计	314.474	311.184	-3.289
机组功率	2×330MW	2×330MW	2×330MW

4.2.3.2 技改工程绿色低碳燃料的准入、收集与运输

（1）绿色低碳燃料准入评估流程

①采样分析

建设单位取样频率和方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)中有关要求，确保所采样品具有代表性，并充分考虑产废工艺波动的影响。

②进厂的绿色低碳燃料不属于危险废物，且是否满足国家和当地的相关法律和法规。

③对于同一生产单位同一生产工艺生产的不同批次固体废物，在工艺参数不变前提下，可以仅对首批绿色低碳燃料进行采样分析，其后产生的绿色低碳燃料采样分析可以不定期进行。

④对入厂前绿色低碳燃料采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查；同时做好备份样品的保存。对各产废单位收存的绿色低碳燃料及时登记入账，定期核查并负责与专门的运输部门联系运出，运出时做运出记录。

（2）绿色低碳燃料的收集与运输

本技改项目拟掺烧的绿色低碳燃料由生产单位自行进行厂内收集。绿色低碳燃料运输不在本技改项目评价范围内，固体运输车辆采用全封闭车辆。

（3）绿色低碳燃料的接收与暂存

1) 对入厂掺烧的绿色低碳燃料的品质要求

①形态要求

入厂燃料的形态为松散状。

②化学组成、理化性质

绿色低碳燃料应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应因生产工况及污染物排放产生不利影响。

2) 技改工程绿色低碳燃料的暂存系统

绿色低碳燃料使用汽车运送至电厂后倒入储料仓进行接收储存。本次技改新增一座有效容积为 300m³的储料仓。最多储存半天绿色低碳燃料处置量，每天需要多次分批送绿色低碳燃料。

海关罚没货品使用汽车运送至封闭式圆形煤场，再由人工拆包，用钩机与煤混合后依托现有输煤系统进炉焚烧，不作暂存。

4.2.4 技改项目主要原辅料

技改项目及技改前后主要原辅料消耗情况见表 4.2.4-1；技改项目新增原辅料理化性质见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-1 技改前后项目主要原辅材料消耗一览表

原辅料	技改前用量	技改用量	技改后用量	最大贮存	贮存位置	暂存方式
燃料	煤				圆形密闭煤仓	堆放
	轻柴油				柴油罐区	储罐
	污泥（含水率 40%）				干化污泥一体化卸料储料仓	堆放
	污泥（含水率 85%）				湿污泥仓	堆放
	绿色低碳燃料（其他）				绿色低碳燃料一体化卸料储料仓	堆放
	绿色低碳燃料（海关罚没）				码头煤仓	堆放
辅料	石灰石粉				石灰石粉仓	料仓
	尿素				尿素水解站	袋装
	5%氨水				炉水调节罐区	储罐
	工业盐酸（30%）				酸碱储罐区	储罐
	工业硫酸（30%）				酸碱储罐区	储罐
	工业烧碱（30%）				酸碱储罐区	储罐
	工业烧碱（50%）				酸碱储罐区	储罐
	氢气				储氢站	压缩气瓶
	乙炔				综合仓库 2	压缩

原辅料	技改前用量 (t/a)	技改用量 (t/a)	技改后用量 (t/a)	最大贮存 量 (t)	贮存位置	暂存 方式
						气瓶

注：污泥（含水率 40%）的用量包含污泥（含水率 85%）干化预处理后的量；煤用量为广州华润热电有限公司的年度计划用量。

表 4.2.4-3 技改后主要化学品理化性质

物质名称	理化性质
硫酸	为危险化学品，危险类别为第 8.1 类酸性腐蚀品。 纯品为无色、无臭、透明的油状液体，呈强酸性。本技改项目硫酸浓度为 30%，为无色至微黄色。有很强的吸水能力，与水可以按不同比例混合，并放出大量的热。为无机强酸，腐蚀性很强。 急性毒性：LD₅₀80mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀510mg/m³，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。
盐酸	为危险化学品，危险类别为第 8.1 类酸性腐蚀品。 工业盐酸因含有铁、氯等杂质，略带微黄色，相对密度 1.187。氯化氢熔点-114.8℃。沸点-84.9℃。易溶于水，有强烈的腐蚀性，能腐蚀金属，对动植物纤维和人体肌肤均有腐蚀作用。浓盐酸在空气中发烟，触及氨蒸气会生成白色云雾。氯化氢气体对动植物有害。盐酸是极强的无机酸，与金属作用能生成金属氯化物并放出氯；与金属氧化物作用生成盐和水；与碱起中和反应生成盐和水；与盐类能起复分解反应生成新的盐和新的酸。 急性毒性：LD₅₀：900mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀：3124ppm(大鼠吸入,1h) 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易(可)燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
氢氧化钠	为危险化学品，危险类别为第 8.2 类碱性腐蚀品。 分子量：40.01。密度：2.130 克/厘米。熔点：318.4℃。俗称烧碱、火碱、苛性钠，常温下是一种白色晶体，具有强腐蚀性。易溶于水，其水溶液呈强碱性，能使酚酞变红。 急性毒性：职业接触限值≤0.5mg/m³ 储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房；远离火种、热源，库内湿度最好不大于 85%；包装必须密封，切勿受潮，应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储；储区应备有合适的材料收容泄漏物。
石灰石粉	通常为白色晶体，无味，基本上不溶于水，易与酸反应放出二氧化碳。它是地球上常见物质之一，存在于霏石、方解石、白垩、石灰岩、大理石、石灰华等岩石内，亦为某些动物骨骼或外壳的主要成分。 急性毒性：LD₅₀：6450mg/kg（大白鼠经口），对眼睛有强烈刺激作用，对皮肤有中度刺激作用。
氨水	为危险化学品，危险类别为第 8.2 类碱性腐蚀品。分子式：NH₃·H₂O，分子量 35，无色透明液体，属于碱。氨溶于水大部分形成一水合氨，是氨水的主要成分（氨水是混合物）。易挥发逸出氨气，有强烈的刺激性气味。能与乙醇混溶。呈弱碱

物质名称	理化性质
	性。能从空气中吸收二氧化碳。与硫酸或其他强酸反应时放出热。与挥发性酸放在近处能形成烟雾。相对密度(d_{25}^{25})0.90。有腐蚀性, 催泪性。急性毒性: 半数致死量(大鼠, 经口)350mg/kg。
尿素	尿素, 又称碳酰胺是一种白色晶体。最简单的有机化合物之一。碳酸的二酰胺, 分子式为 H_2NCONH_2 ($CO(NH_2)_2$)。分子量为 60.06。它是一种无色、透明、结晶性固体, 具有类似于蔗糖的甜味。尿素的熔点比较低, 一般为 $133^{\circ}C$, 但由于不纯物质的存在, 熔点也会有所变化。尿素的密度约为 $1.32g/cm^3$, 尿素在水中溶解性很好, 在热水中的溶解度越大, 它是一种广泛应用于肥料、医药、化妆品等领域的化学品。哺乳动物和某些鱼类体内蛋白质代谢分解的主要含氮终产物。也是目前含氮量最高的氮肥。作为一种中性肥料, 尿素适用于各种土壤和植物。它易保存, 使用方便, 对土壤的破坏作用小, 是目前使用量较大的一种化学氮肥。工业上用氨气和二氧化碳在一定条件下合成尿素。
柴油	柴油是一种轻质燃料油, 主要成分是碳氢化合物。其颜色为淡黄色至深棕色, 具有透明度、流动性和润滑性。柴油的相对密度较大, 一般为 $0.82-0.85g/cm^3$, 闪点较高, 一般为 $60-120^{\circ}C$ 。柴油的凝点较低, 一般为 $-5-0^{\circ}C$ 。柴油是碳氢化合物, 其主要元素为碳和氢。柴油的化学式为 $C_{14}H_{30}-C_{18}H_{38}$ 。柴油的氧化性较弱, 容易燃烧, 燃烧时会产生水和二氧化碳。柴油的爆炸性较小, 燃烧速度慢, 爆炸能力不强。

4.2.5 技改项目主要设备

技改项目新增预处理生产线, 并对现有 2 套 1100t/h 亚临界煤粉炉进行改造。技改项目生产设备清单见表 4.2.5-1。

现有项目的其他生产线的生产设备清单不变, 技改前后生产设备一览表见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-1 技改项目生产设备一览表

工程	序号	设备名称	规格型号、材质	单位	数量	备注
一期工程						
二期工程						新增
技改后						

工程	序号	设备名称	规格型号、材质	单	数	备注
	10					
	11					
	12					

表 3.2.5-2 技改前后主要生产设备一览表

生产线	设备名称	规格/参数	数量（台/套）			
			技改前	一期技改	二期技改	技改后
主体设备	污泥掺烧	带式输送机				
热力系统		汽轮机				
给水系统		循环冷却水系统				
凝		凝				
凝						

污泥干
化车间

绿色低
碳燃料
掺烧系
统

4.3 技改项目工程分析

本技改项目少部分（最多 1 万）松散颗粒状的生物质海关罚没货品依托现有

输煤系统进料，其余部分拟采用的前置干燥炭化处理技术系统图见图 4.3.1-1 所示。本技改项目拟新建 2 套 300t/d 处置能力的一体化处理机用于处置绿色低碳燃料。分两期建设，每期建设 1 套系统。

绿色低碳燃料处置具体流程为：运输车→300m³ 移动料仓及储存输送系统→一体化处理机→锅炉炉膛。

海关罚没等一般固废掺烧处置流程为：运输车→封闭式圆形煤场→拆包混料→碎煤机→锅炉炉膛。

整个工艺流程包括如下几个系统：

- (1) 燃料接收、储存及输送系统；
- (2) 一体化处理机；
- (3) 炉烟系统；
- (4) 电气、仪表及其控制系统。

4.3.1 生产工艺及产污环节分析

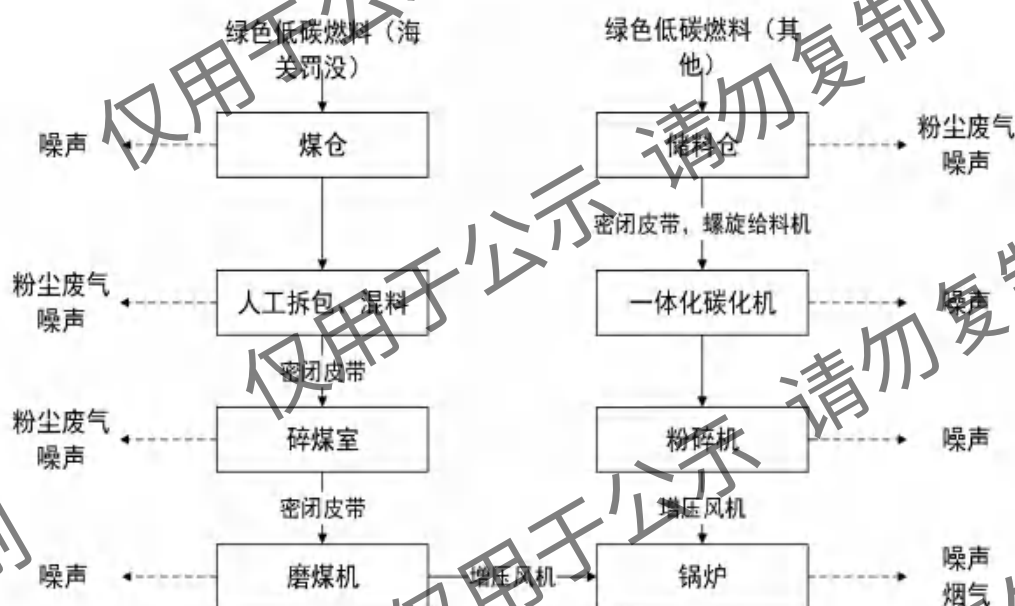


图 4.3.1-1 绿色低碳燃料掺烧工艺流程

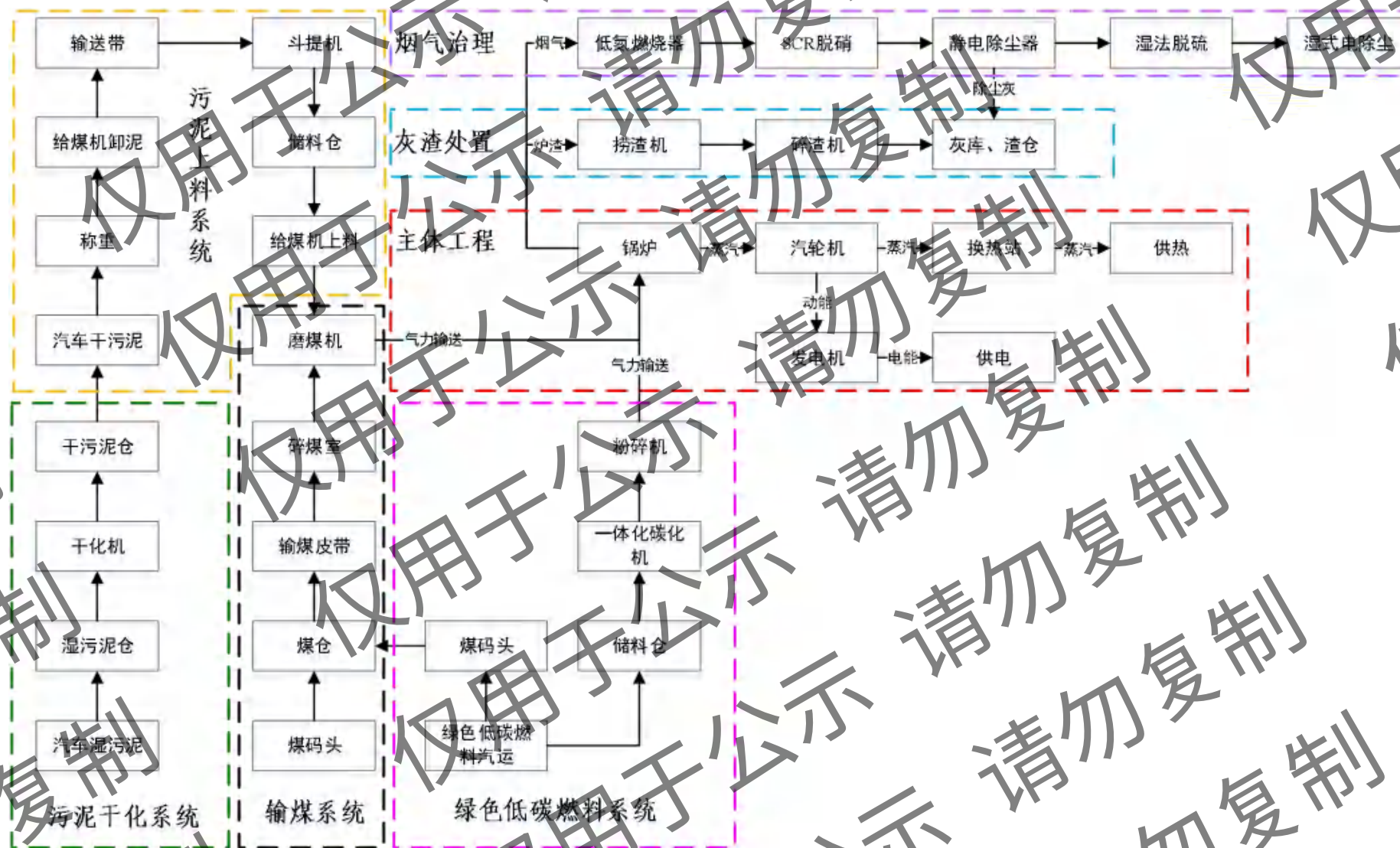


图 4.3.1-2 技改后全厂工艺流程图

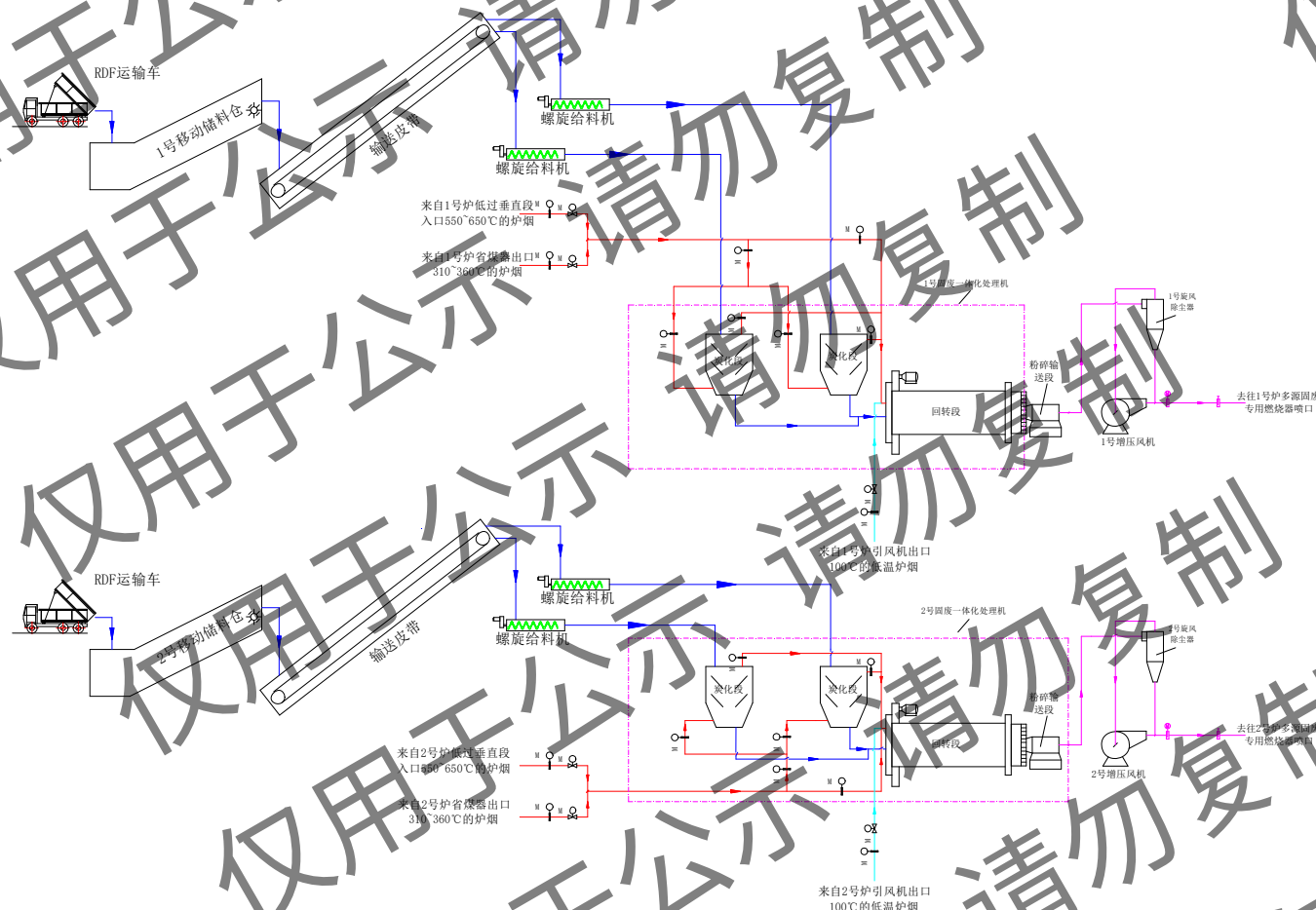


图 4.3.1-2 绿色低碳燃料掺烧工艺设备连接图

4.3.1.1 绿色低碳燃料依托现有输煤系统进料

海关罚没货品主要为植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等，均为松散颗粒状。通过车辆将货品转运封闭式圆形煤仓后，人工进行拆包，再由钩机推入卸煤沟，与燃煤混合配料后通过叶轮给煤机进行投料，通过输煤系统进入锅炉燃烧。

通过锅炉 1300-1600℃ 高温焚烧，使松散颗粒状的海关罚没货品充分燃烧；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。

4.3.1.2 绿色低碳燃料接收存储输送系统

保证绿色低碳燃料替代燃料的输送以及处置能力，绿色低碳燃料来料不得含有包括铁丝、铁块等铁器。绿色低碳燃料接收储存输送系统主要包括储料仓（储料仓几何容积 300m³，最多储存半天绿色低碳燃料处置量，每天需要多次分批送绿色低碳燃料）、皮带输送机以及螺旋输送机。物料运送至电厂后首先倒入储料仓进行接收储存、然后通过皮带输送（输送能力 20 t/h）及螺旋输送机输送（15 t/h），最终送入一体化处理机炭化段进行炭化处置。绿色低碳燃料接收储存输送系统需增设人工对皮带等进行常规巡检，并对皮带进行及时纠偏。

4.3.1.3 一体化处理机

本技改项目共配置 2 台绿色低碳燃料替代燃料一体化处理机，设计绿色低碳燃料处置能力为 300t/d。每套绿色低碳燃料替代燃料一体化处理机主要包括 2 套炭化段、1 套回转干燥段和 1 套粉碎输送段等。

绿色低碳燃料在一体化处理机炭化段内被通过增压风机抽吸的锅炉尾部高、中温混合炉烟（混合炉烟温度 600℃ 左右）加热轻度炭化（大量可燃物还在固体物中）以及被破碎。经过轻度炭化和破碎的绿色低碳燃料在一体化处理机回转干燥段和粉碎输送段中彻底粉末化（粉末满足锅炉悬浮燃烧，前置干燥炭化装置出口温度 400℃，通过抽取引风机出口冷炉烟控制烟温在 300℃ 以下）。炉烟携带的绿色低碳燃料粉末通过旋风除尘器分离后送至增压风机出口炉烟管道，随后随炉烟一块通过布置在后墙燃尽风喷口下方的固废燃烧器送入炉膛焚烧发电。单套系统小时进料量 12.5 吨/h，物料的停留时间在 6~10 分钟。

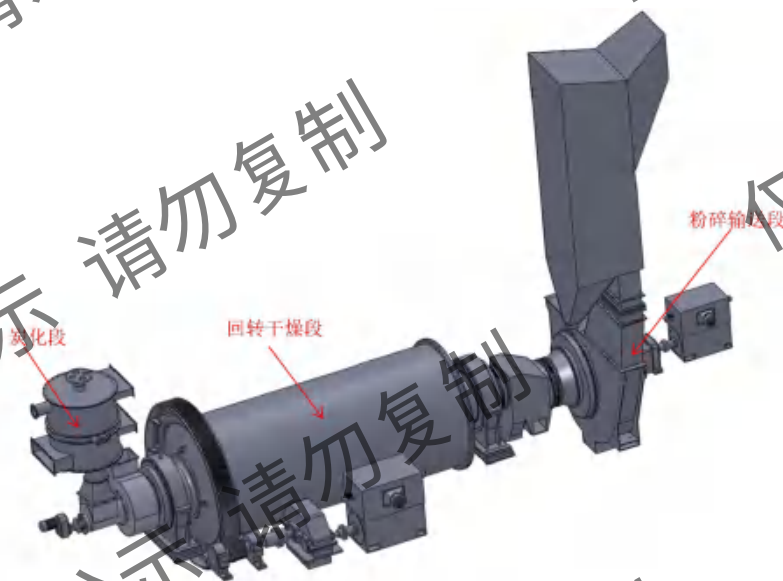


图 4.3.1-3 绿色低碳燃料一体化处理机

4.3.1.4 炉烟及管道系统

(1) 炉烟管道

炉烟管道主要分为多源固废一体机进口炉烟管道和出口炉烟管道。一体机进口炉烟管道主要包括高温炉烟管道、中温炉烟管道、混合炉烟管道及低温炉烟管道。高温炉烟管道起自布置在垂直低温过热器入口后烟井侧包墙过热器处的高温炉烟抽取口（单台锅炉 2 个抽取口，布置如图 4.3.1-4 所示），终止于中高温混合炉烟混合处；中温炉烟管道起自布置在省煤器出口的中温炉烟抽取口（单台锅炉布置 1 个中温炉烟抽取口，布置如图 4.3.1-4 所示），终止于中高温炉烟管道混合点；中高温混合炉烟管道起自中高温炉烟管道混合点，终止于一一体机回转干燥段入口。低温炉烟管道起自引风机出口，终止于一一体机入口。一体机出口炉烟管道 1 起自一体机出口，终止于增压风机入口；一体机出口炉烟管道 2 起自增压风机出口、终止于多源固废燃烧器（燃烧器布置位置详见图 4.3.1-4，左右侧墙各 2 组，4 组燃烧器形成与主燃烧一致的切圆）。炉烟管道布置示意图如图 4.3.1-5。

进口炉烟管道和出口泥粉管道接近与锅炉接口布置手动插板门，风门均采用不锈钢材质。炉烟管道的弯头、三通、大小头等易磨异形件采用龟甲网+防磨涂料的防磨措施。



图 4.3.1-4 锅炉接口改造示意图

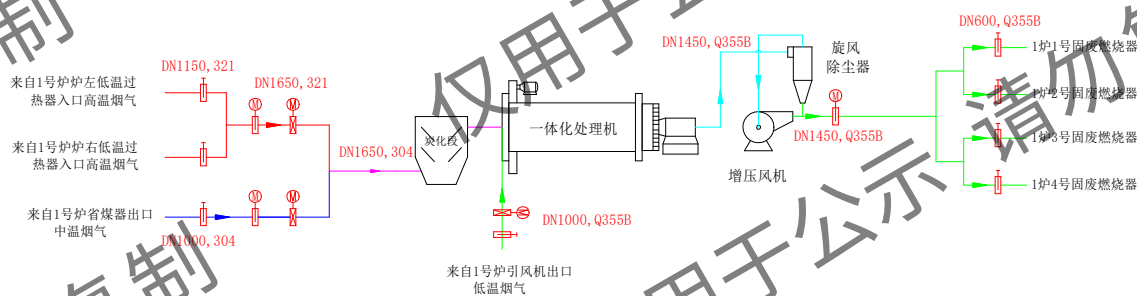


图 4.3.1-5 炉烟管道布置示意图

（2）增压风机及旋风除尘器

每套绿色低碳燃料处理系统配置1台增压风机。增压风机入口设置旋风除尘器，将烟气中粉尘分离出来倒运至增压风机出口，减轻增压风机磨损，延长增压风机使用寿命。旋风除尘改造如图 4.3.1-6 所示。

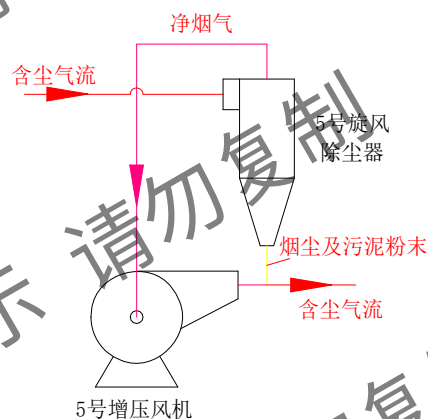


图 4.3.1-6 增压风机改造示意图

4.3.1.5 冷却水系统

本技改项目需要进行水冷却的设备有增压风机、一体机粉碎输送段、一体机回转干燥段、前置段轴承等，所需冷却水参数详见下表。

表 4.3.1-2 设备冷却水参数（单套一体机）

序号	设备名称	冷却水参数	单位	数值
1	单台增压风机	0.2~0.4MPa	t/h	2
2	单台一体机炭化段	0.2~0.4MPa	t/h	2
3	单台一体机粉碎输送段	0.2~0.4MPa	t/h	7
4	单台一体机回转干燥段	0.2~0.4MPa	t/h	9
5	总计		t/h	20

因此，本技改项目单套一体机运行时所需的总冷却循环水量约为 20t/h。冷却水系统采用单元制，不设联络。冷却水分别取自 1、2 号锅炉闭式冷却水。

4.3.1.6 烟气处理

技改项目烟气处理系统依托现有工程。

项目锅炉烟气净化系统采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫设施脱硫，双室四电场静电除尘器和湿法电除尘器除尘，锅炉采用低氮燃烧器和选择性催化还原法（SCR）脱硝。锅炉烟气经处理后通过 210 米高烟囱排入大气。主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物、重金属、一氧化碳、氯化氢及二噁英等。

项目烟气治理工艺流程如下图，烟气污染防治设施建设情况如下表：



图 4.3.1-7 锅炉烟气治理工艺流程

产污环节：

表 4.3.1-3 技改项目产污情况一览表

污染物	主要污染因子	产生环节	治理措施
废气	G-1	颗粒物	密闭抽风，送入锅炉做助燃风焚烧处理
	G-2	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、HCl、二噁英、重金属	燃料掺烧尾气
固废	S-1	炉渣	锅炉燃烧
	S-2	飞灰	锅炉烟气处理系统
	S-3	脱硫石膏	交专业单位处置
噪声	Leq	风机、泵、空压机等	调整设备布局，安装消声减振降噪设等

4.3.2 技改项目对机组运行的影响分析

4.3.2.1 掺烧绿色低碳燃料对锅炉燃烧的影响

华润南沙电厂目前采用印尼褐煤跟国内烟煤混烧，根据华润南沙电厂运行结果，目前燃烧实际入炉煤时锅炉燃烧正常。

（1）现有项目已实施多次海关罚没货品应急处置，由于海关罚没货品的主要构成为植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等。1 万掺烧量的掺烧比约为 0.4%，根据广州华润热电有限公司历年应急产品处置量统计，最大日掺烧量为 261.5t/d，按照日均用煤量 7547t/a，掺烧比 3.5%，远大于设计掺烧比。对比当天的在线监测数据 1#机组的烟尘、二氧化硫及氮氧化物的浓度折算值分别为 2.13~2.52mg/m³、6.93~26.29mg/m³及 41.5~48.02mg/m³；2#机组的烟尘、二氧化硫及氮氧化物的浓度折算值分别为 3.01~3.48mg/m³、11.90~27.07mg/m³及 28.18~47.03mg/m³，对比烧煤日常稳定运行监测数据几乎没有差别。由于掺烧海关罚没货品主要为松散小颗粒状的植源性货物，动物源性货物或泥炭土，均为天然物料，上料过程完全依托现有输煤系统且掺烧比低，则实施过程中不会锅炉燃烧工况及烟气浓度造成影

响。

(2) 本技改项目实施后，单台锅炉绿色低碳燃料掺烧量约为 12.5t/h。由于绿色低碳燃料炭化后固体也具有较好的着火及燃尽特性，从主燃烧器与 SOFA 风喷口中间区域位置送入炉膛焚烧，此区域炉膛温度较高，也能保证绿色低碳燃料粉末的全部燃烧。

(3) 锅炉掺烧绿色低碳燃料后由于抽取烟气构建了烟气再循环，锅炉内平均燃烧温度约下降 70~80℃ 左右。由于锅炉燃用煤质为极易燃尽的高挥发份烟煤，掺烧绿色低碳燃料后所带来的燃烧温度降低对入炉煤的实际燃烧稳定性影响较小，但可能影响煤粉燃尽，如全部采用国内烟煤，会使飞灰含碳量升高约 0.3%。目前项目采用褐煤跟国内烟煤混烧，挥发份高于单烧国内烟煤的情况，飞灰含碳量影响较小。

(4) 烟气再循环的建立，增大了烟气抽取点和烟气返回点之间烟气的流量，增加了炉膛中的惰性介质，特别是低负荷下，有利于降低炉膛出口运行氧量，对燃烧过程中氮氧化物的生成具有一定抑制作用。

4.3.2.2 对锅炉汽水参数的影响

本技改项目单台锅炉掺烧 315t/d 绿色低碳燃料时，其热值高于锅炉实际用煤热值，使得炉膛出口烟气量有所减少，额定负荷下锅炉烟气量下降约 0.14%。

通过热力计算可知，高负荷下炉膛出口温度降低（略降低）和总烟气量下降（略降低）的叠加影响下，锅炉各受热面吸热量无显著变化，掺烧绿色低碳燃料对锅炉汽水参数和受热面超温无影响。

4.3.2.3 对锅炉受热面腐蚀的影响

我国燃煤电厂使用的燃煤中 Cl 质量分数一般为 0.01%~0.03%，基本可以忽略不计。一般认为燃料中 Cl 质量分数大于 0.3% 时，与 Cl 有关的腐蚀倾向严重。由前面的绿色低碳燃料成分分析可知，本技改项目入炉绿色低碳燃料的 Cl 质量分数均低于 1.0%，而且绿色低碳燃料的掺烧量不大于 10%，经加权后燃料中的 Cl 质量分数仍远低于 0.3%。因此，技改项目掺烧绿色低碳燃料对锅炉受热面腐蚀影响较小。

4.3.2.4 对引风机的影响

炭化预处理绿色低碳燃料需抽取锅炉高温烟气，抽取锅炉烟气量最大约 55000m³/h，高负荷下占锅炉烟气总量约 6.71%，但这部分烟气在锅炉尾部烟道和炉膛之间循环，不进入引风机。

锅炉掺烧绿色低碳燃料后，锅炉烟气量会有所下降，主要体现在绿色低碳燃料自身燃烧产生烟气或处置绿色低碳燃料削减煤燃烧产生烟气两方面，烟气量计算见表 4.3.3-2。机组额定负荷下掺烧绿色低碳燃料后锅炉烟气总量下降约 0.14%，该烟气量的变化相当于约 0.05%（绝对值）运行氧量的控制。因此掺烧绿色低碳燃料对锅炉引风机的影响较小。

4.3.2.5 锅炉效率的影响

对锅炉效率的影响主要由两方面引起，一方面是低温炉烟送入炉膛后，炉膛温度有略微降低，飞灰可燃物略微升高，由于掺烧绿色低碳燃料烟气量略微减少以及本方案炉烟循环，烟气停留时间有所延长，掺烧绿色低碳燃料后锅炉排烟温度变化不大，因此，掺烧绿色低碳燃料后锅炉效率变化不大。

4.3.3 技改项目平衡分析

4.3.3.1 技改项目水平衡分析

一、技改项目用水情况分析

（1）员工办公生活用水

技改项目不新增员工，不新增员工生活用水。

（2）生产用水

技改项目的增压风机、一体机粉碎输送段、一体机回转干燥段、前置段轴承等设备运行时需要进行水冷却，单套一体机总冷却循环水量约为 20m³/h，分别取自 1、2 号锅炉闭式冷却水，其他用水途径不变。现有项目闭式循环冷却水系统内部循环水量为 3067.6m³/h，小时损耗水量为 0.2m³/h。一期工程技改完成后闭式循环冷却水系统小时循环水量为 3087.6m³/h，项目二期技改完成后闭式循环冷却水系统小时循环水量为 3107.6m³/h，小时损耗水量变化忽略不计。

故，项目技改后，基本不新增项目用水量及排水量。

二、技改项目废水排放情况分析

本次技改项目不新增工业废水及生活污水。

现有项目设有工业废水处理系统、生活污水处理系统、脱硫废水处理系统及煤水净化装置。

脱硫系统废水经脱硫废水处理系统处理后，回用于捞渣机补水。

输煤系统冲洗废水经收集后进入煤水净化系统，经隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用处理后再用于煤场喷洒、栈桥冲洗、除尘喷雾等重复利用。

机组循环冷却水为清净下水优先回用于厂区冲洗、捞渣机补充水及输煤系统冲洗，剩余部分外排小虎沥，外排水质保证达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准值。员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，与其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统排水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）经工业废水处理系统处理后一同汇入清水池，回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环。回用水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

三、水平衡分析

技改后全厂水平衡见图 4.3.3-1。



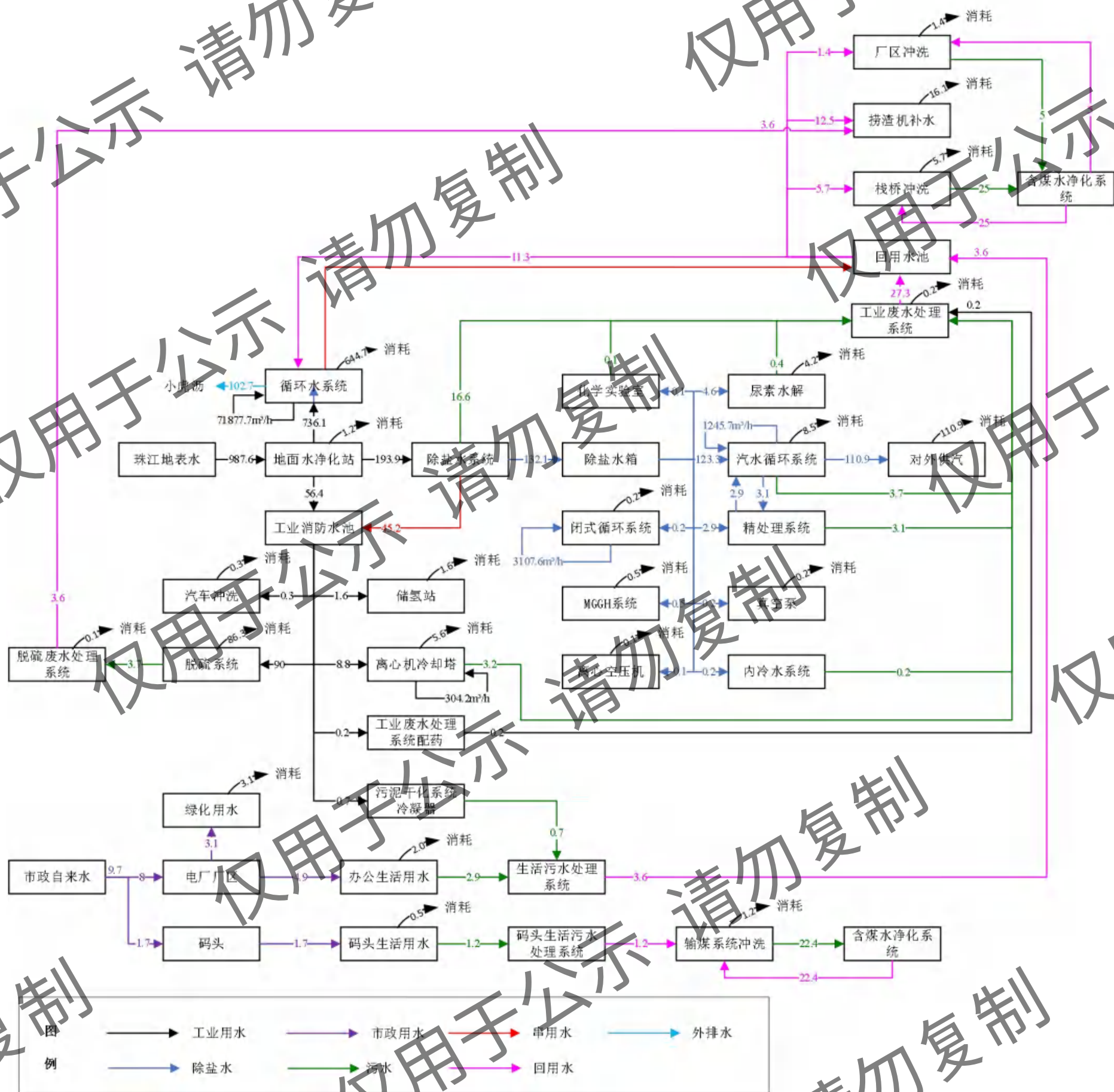


图 4.3.3-1 二期工程技改后全厂水平衡图 (单位: m³/h)

4.3.3.2 技改项目元素平衡分析

1) 硫平衡分析

根据热量平衡，改造完成后项目耗煤 284.87t/h，干污泥量 14.45t/h，绿色低碳燃料 26.32t/h，硫平衡表见表 4.3.3-2。其中，根据对绿色低碳燃料的成分调查结果，本次技改项目替代燃料的硫分为 0.02-0.55%，本次评价取平均值 0.24%用于计算。

根据华润电厂 2024 年外购燃煤的成分检测，燃煤的收到基硫分为 0.17%~0.89%本次评价取平均值 0.38%用于计算。

表 4.3.3-2 燃料硫元素平衡表

内容		燃煤	干化污泥	替代燃料	合计
燃料 S%		0.38	0.5	0.24	/
燃料消耗量 t/h		284.87	14.45	26.32	265.13
燃料硫含量 t/h		1.083	0.072	0.063	1.218
进入烟气 S 量 t/h	石膏吸附（89.49%）	/	/		1.09
	外排大气环境（2.36%）	/	/		0.029
进入煤渣 S 量 t/h（8.15%）		/	/		0.099

2) 氯平衡分析

根据对绿色低碳燃料及拟掺烧的生活垃圾的成分调查结果，本技改项目绿色低碳燃料含氯量约为 0.004%~0.22%，本次评价取平均值 0.1%用于计算。

根据华润电厂 2024 年外购燃煤的成分检测，燃煤的氯含量 0.008~0.015%，均低于 0.02%，本技改项目煤中氯含量按 0.02%计。

参照《燃煤电厂湿法脱硫设施对烟气中微量元素的减排特性》（煤炭学报 2015 年第 10 期），湿法脱硫设施前烟气中氯以 HCl 为主，脱硫设施对烟气中 Cl 的平均脱除效率为 96.5%，本技改项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，保守估计 HCl 去除效率按 90%计。

根据热量平衡，改造完成后项目耗煤 284.87t/h，干污泥量 14.45t/h，绿色低碳燃料 26.32t/h，氯平衡表见表 4.3.3-3。

表4.3.3-3 燃料氯元素平衡表

内容		燃煤	干化污泥	替代燃料	合计
燃料Cl%		0.02	0.1	0.1	/
燃料消耗量 t/h		284.87	14.45	26.32	325.63
燃料氯含量 t/h		0.057	0.0145	0.0271	0.099
进入烟气 Cl量 t/h	石膏吸附（90%）	/	/	/	0.089
	外排大气环境（10%）	/	/	/	0.01

3) 重金属平衡分析

燃煤、污泥及替代燃料中都含有一定量的重金属，重金属在经建设单位现有锅炉内焚烧后，一部分保留在底渣内，另一部分则进入锅炉烟气中。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在，采用现有项目锅炉烟气治理工程处理后，气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上，被除尘设备、石膏等烟气治理设备一并收集去除。因此，重金属在掺烧后，主要分布于底渣、飞灰、石膏及随着处理后烟气进入大气环境中，其主要迁移途径如下图：

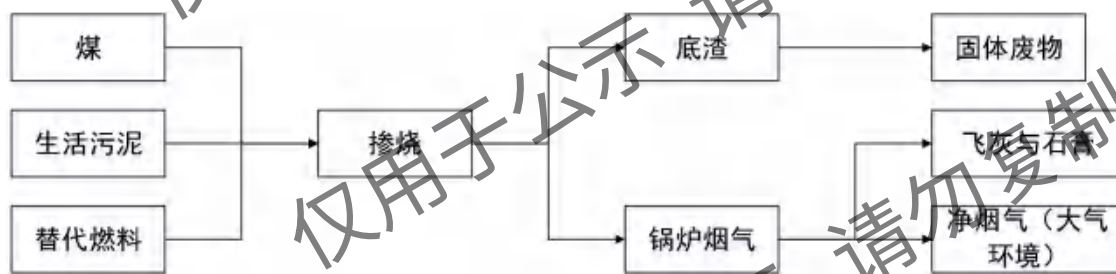


图 4.3.3-2 重金属迁移路径图

① 燃料分析

排放尾气中重金属浓度的高低，与燃料的中重金属含量有关。绿色低碳燃料及燃煤中均含有铜、锌、镍、铅、铬、镉等重金属，主要以氧化物、氢氧化物、硅酸盐不可溶盐或有机络合物等形式存在。

广州华润热电公司单位日常使用煤种为 60%国内烟煤，40%为印尼褐煤。烟煤的重金属铬、铜、镍等重金属含量要高于褐煤。印尼煤炭的重金属含量一般低于国内煤炭，煤质优于国内煤质；同时，根据有关的文献可知，生成于第三纪的

褐煤中重金属含量一般低于年份更久远的国内烟煤。

表 4.3.3-4 燃料重金属含量单位：mg/kg-干基

序号	重金属	燃煤	污泥	绿色低碳燃料
1	汞	0.1	0.24	0.3
2	砷	0.71	6.4	15
3	铅	2.14	54.5	30
4	镍	5.9	30.6	50
5	铜	11.6	136.3	70
6	铬	24.3	56.8	50
7	镉	0.1	0.98	5
8	锰	/	/	70
9	钴	/	/	10
10	锡	/	/	5
11	锑	/	/	3
12	铊	/	/	0.5
13	$(3\text{Mn}+2\text{Sn}+3\text{Sb})/30000+(4\text{Hg}+3\text{Tl}+5\text{As}+7\text{Co}+4\text{Ni}+6\text{Cd}+11\text{Cr})/1000+3\text{Pb}/5000 < 1$			

注：“/”表示没有检测数据。

②重金属污染物迁移率

参照论文《酸洗污泥与煤共燃烧过程中重金属的迁移分布研究》（张日旭等，燃料化学学报第 43 卷第 7 期）的结果，温度对重金属分配率的影响研究结果表明。

对于难挥发重金属 Cr、Mn、Ni，Cr 在 800~1500℃不易挥发，超过 95%的 Cr 富集在炉渣中。Mn 大部分富集在炉渣中，20%污泥与煤混燃后，Mn 随着燃烧温度升高，残渣含量由 79.92%增加到 99.49%。温度变化对 Ni 在炉渣中的分配率影响很小，说明 Ni 对温度变化不敏感，其在炉渣中的含量超过 97%。

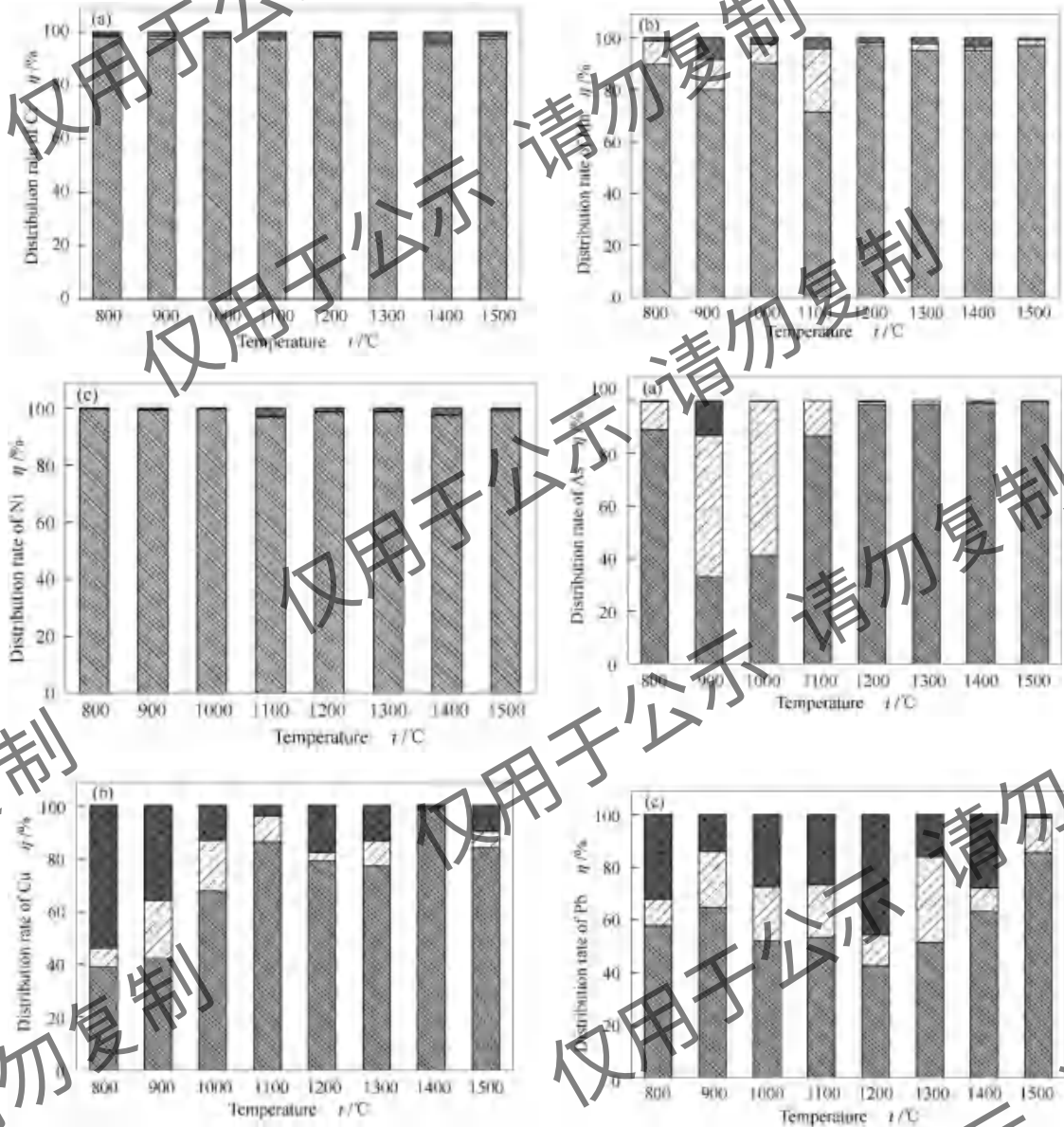
对于半挥发重金属，As 在 800℃以上时随着温度升高在炉渣的分配率不断升高，温度的升高反而抑制了 As 的挥发，造成这种现象的主要原因是由于 As 容易和 CaO 反应，温度越高，As 的气态化合物 AsN、As、As₄O₆ 等容易与 CaO 反应生成难挥发化合物如 Ca（AsO₄）而残留在炉渣中。Cu 在灰渣中的分配率随着温度升高呈先增加后减少的趋势，800~1100℃时，随着温度升高 CuO 易与 Fe₂O₃ 结合生成 CuO·Fe₂O₃，从而导致 Cu 在炉渣中含量增加。当温度继续升高时，

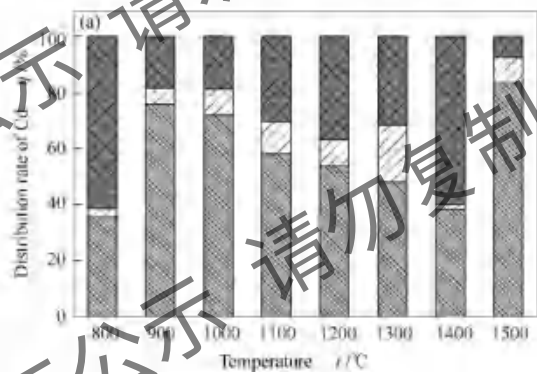
$\text{CuO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 分解并生产 Cu 的气态化合物 CuCl ，则表现为 Cu 更多的香烟气迁移。

Pb 在 900~1200℃ 时在烟气的分配率呈上升趋势，这是因为有 Pb 和 PbCl_2 生产，并且随着温度升高，其生产量逐渐增加。

易挥发重金属 Cd、Tl 蒸发压力高、沸点低，在烟气找那个的最大分配率为 61%。在 900~1500℃ 时，Cd、Tl 在烟气中的分配率减少，可能是因为 900℃ 下炉渣中生成细小晶体对 Cd 的挥发起抑制作用。

重金属在高温条件下的迁移转换受温度、氛围、存在形式等各项因素的影响。本次评价重金属的迁移参照论文中 1100℃ 时，各重金属的炉渣分配比例。烟气中的重金属去除效率参照本技改项目现有环评（穗南审批环评[2018]77 号）中的重金属去除效率。





■：flue gas；▨：fly ash，□：bottom slag

图 4.3.3-3 重金属的迁移情况图

本技改项目掺烧实验重金属分布比例如下。

表 4.3.3-5 重金属迁移情况

内容	重金属	飞灰及石膏	底渣	大气环境 (净烟气)	固体废物合计	总计
输出占比	镉	40.61%	59.00%	0.39%	99.61%	100%
	铊	40.61%	59.00%	0.39%	99.61%	100%
	砷	11.98%	88.00%	0.02%	99.98%	100%
	铅	45.56%	54.00%	0.44%	99.56%	100%
	铬	4.99%	95.00%	0.01%	99.99%	100%
	铜	11.88%	88.00%	0.12%	99.88%	100%
	镍	2.97%	97.00%	0.03%	99.97%	100%
	锰	27.73%	72.00%	0.27%	99.73%	100%
	锑	23.76%	76.00%	0.24%	99.76%	100%
	汞*	73.85%	1.00%	25.15%	74.85%	100%

注：*参照有关文献《火电厂烟气中汞的分布特征和排放特点》，汞在燃烧温度超过 900℃时，燃料中 99%汞的将挥发进入烟气，SCR+静电除尘器+湿法脱硫脱汞效率为 74.6~91.8%，本评价保守采用 74.6%处理效率进行计算。

③重金属平衡分析

根据上表，计算出项目技改后，重金属产生平衡如下表 4.3.3-6。

表 4.3.3-6 重金属平衡表

重金属	输入 kg/a				输出 kg/a			
	燃煤	污泥	替代燃料	合计	飞灰及石膏	底渣	处理后烟气	合计
镉	216.5	107.604	1000	1324.104	537.671	781.221	5.2117	1324.104
砷	1515.5	702.72	3000	5218.22	624.934	4592.034	1.252	5218.22
铅	4633.1	5984.1	6000	16617.2	7570.530	8973.288	73.382	16617.2
铬	52609.5	6236.64	10000	68846.14	3438.520	65403.833	3.787	68846.14
铜	25114	14965.74	14000	54079.74	6425.971	47590.171	63.598	54079.74

重金属	输入 kg/a				输出 kg/a			
	燃煤	污泥	替代燃料	合计	飞灰及石膏	底渣	处理后烟气	合计
锰	0	0	14000	14000	3881.976	10080	38.024	14000
锑	0	0	600	600	142.589	456	1.411	600
镍	12773.5	3359.88	10000	26133.38	776.397	25349.379	7.603	26133.38
汞	216.5	26.352	60	302.852	223.656	3.029	76.167	302.852
铊	0	0	100	100	40.606	59	0.394	100

4.3.4 技改项目运营期污染源分析

根据项目生产工艺介绍，对其产污节点进行剖析，各产污环节产生的污染物主要包括废气、废水、固废和噪声。

4.3.4.1 技改项目废气污染源分析

一、技改项目废气源强

1、一体化预处理车间卸料粉尘

绿色低碳燃料利用运输车运送至现场，然后倒入储料仓进行储存，燃料通过密闭皮带输送机输送至一体化处理机炭化段上方的螺旋输送机入口，最后通过螺旋输送机送入一体化处理机炭化段内。

满负荷运营状态下，每天共卸载绿色低碳燃料 600 吨，燃料运输车辆载重为 30 吨/车，日均运输车辆约 21 辆。绿色低碳燃料在装卸、储存和输送、转运、投料过程会产生少量扬尘。本技改项目在仓储到进料的输送过程采用密闭设施，可有效减少粉尘的排放量。

燃料装卸扬尘量采用以下公式进行计算：

$$Q=1133.33U^{1.6}H^{1.23}e^{-28W}$$

式中：H：物料落差，m；取最大值 0.5m；

U：室内风速，m/s；取风速 0.5m/s；

W：物料含水率，%；含水率 20%；

Q：物料起尘量，mg/s。

经计算，扬尘产生量为 0.543kg/h。卸料时间约为每车 0.5 小时，则燃料卸料车次为 6333 次，年卸料时间为 3167h/a，则卸料期间产生的粉尘量为 1.72t/a。对卸料区域进行封闭抽风换气，小时抽风 15 次，则抽风量为 4500m³/h。各吸风口的废气经各分管、支管收集后由系统引风机集中送到电厂锅炉中焚烧分解，燃烧后通过厂内先进的除尘系统、脱硫脱硝系统处理达标后排放。参照《广东省生态

环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》粤环函〔2023〕538号，卸料状态下抽风机的气体无组织排放削减效率可达65%。

2、煤码头卸料、混料粉尘

海关罚没的绿色低碳燃料利用运输车运送至煤码头，由斗车转运至煤仓堆放。海关罚没货品在煤仓内进行人工拆包后由斗车与燃煤进行混料。再经由堆取料机推入输煤斗，送至电厂厂区燃料处理。

海关罚没货品粒度较大且拆包及混料均在密闭式煤仓内进行，因此，混料及堆取料机的扬尘量局限在仓库内，扬尘量较小。作业机械等操作时，煤仓外立面采用喷水防尘。因此本次评价不对煤仓的绿色低碳燃料扬尘量进行定量分析。

3、锅炉烟气

绿色低碳燃料中含有废纸、废木制品、废旧纺织品、废旧塑料制品、废旧包装材料等一般固废，主要为纤维、动植物残体、胶体、有机物等固体颗粒，含有一定量的重金属。掺烧绿色低碳燃料对空气环境可能产生不利影响的物质为重金属及氯元素，特别是氯，为可能诱发二噁英的前置物质。故本掺烧项目锅炉烟气主要污染物包括：烟尘、二氧化硫、氮氧化物、重金属、氯化氢及二噁英等。

（1）海关罚没货品掺烧锅炉烟气大气污染物

根据广州华润热电有限公司近年应急处置海关罚没货品的统计，2022年7月19日~7月31日连续掺烧不及格泥炭土，掺烧比在0.5%~1.5%；2024年10月22日~10月25日连续掺烧不及格玉米，掺烧比在1.7%~3.5%。2022年及2024年在线监测数据统计数据见下表。

表 4.3.4-1 项目在线监测数据情况对比表

机组		DA001			DA002		
时间		烟尘浓度 (折算 值)	二氧化硫 浓度(折 算值)	氮氧化物 浓度(折 算值)	烟尘浓度 (折算 值)	二氧化硫 浓度(折 算值)	氮氧化物 浓度(折 算值)
2022 年 7 月	1 日	2.76	16.93	44.28	2.59	15.37	42.52
	2 日	2.74	17.97	44.60	2.28	15.71	42.85
	3 日	2.85	17.48	44.33	2.32	17.36	41.77
	4 日	2.74	18.81	44.87	2.63	20.63	43.03
	5 日	2.72	15.85	45.31	2.64	20.19	42.91
	6 日	2.80	17.15	43.83	2.45	20.55	43.23
	7 日	2.70	18.27	44.09	2.46	17.88	42.83
	8 日	2.73	20.38	44.96	3.05	17.29	43.38
	9 日	2.75	18.10	44.48	2.90	19.92	43.33
	10 日	2.68	15.24	45.81	2.25	18.89	43.44
	11 日	2.77	17.70	45.14	2.14	18.59	44.06

机组		DA001			DA002		
时间		烟尘浓度 (折算 值)	二氧化硫 浓度(折 算值)	氮氧化物 浓度(折 算值)	烟尘浓度 (折算 值)	二氧化硫 浓度(折 算值)	氮氧化物 浓度(折 算值)
	12 日	2.78	19.79	45.76	2.15	15.98	42.61
	13 日	2.89	17.25	45.40	2.27	17.68	43.28
	14 日	3.34	22.43	46.16	2.23	18.34	43.29
	15 日	3.18	20.22	46.14	2.16	18.87	43.46
	16 日	3.15	21.33	46.48	2.14	20.29	44.03
	17 日	3.16	19.02	46.12	2.25	19.89	43.30
	18 日	3.24	15.28	45.14	2.25	20.80	44.27
	19 日	3.17	17.80	45.63	2.25	19.48	43.73
	20 日	3.18	17.03	45.51	2.27	17.52	43.76
	21 日	3.21	16.82	45.71	2.19	18.84	43.82
	22 日	3.01	14.49	46.12	2.21	15.36	43.50
	23 日	2.77	17.20	45.61	2.42	16.39	44.16
	24 日	2.90	17.75	45.37	2.29	15.14	43.94
	25 日	2.72	13.87	45.65	2.56	17.49	42.92
	26 日	2.68	18.74	46.07	2.61	19.81	42.75
	27 日	2.90	17.70	46.13	2.68	15.19	40.31
	28 日	2.61	18.35	45.81	2.78	23.07	43.43
	29 日	2.73	15.58	45.14	2.72	16.41	42.50
	30 日	2.65	16.37	45.06	2.68	17.94	41.80
	31 日	2.59	15.02	45.61	2.77	18.30	42.64
2024 年 10 月	1 日	2.10	18.37	44.79	3.06	19.87	40.55
	2 日	2.23	16.98	45.35	停运	停运	停运
	3 日	2.18	17.87	45.20	停运	停运	停运
	4 日	2.16	18.42	45.05	停运	停运	停运
	5 日	2.11	16.38	45.50	3.76	16.71	88.87
	6 日	2.14	18.53	46.08	3.58	16.74	41.56
	7 日	2.16	16.36	45.44	3.14	16.74	42.50
	8 日	2.40	17.48	44.86	3.15	17.95	41.68
	9 日	2.18	18.05	45.23	3.12	18.31	43.00
	10 日	2.22	16.72	45.30	3.15	15.92	43.13
	11 日	2.19	14.98	44.66	3.22	16.46	42.95
	12 日	2.24	17.22	45.11	3.31	16.81	42.53
	13 日	2.19	15.78	45.43	3.29	16.87	42.44
	14 日	2.12	18.57	46.08	3.20	18.11	43.99
	15 日	2.09	18.19	45.93	3.08	19.35	43.46
	16 日	2.13	17.79	45.58	3.25	15.90	43.95
	17 日	1.25	17.25	44.32	3.23	16.92	43.32
	18 日	2.14	19.16	45.52	3.26	18.30	43.46
	19 日	2.14	11.88	45.95	3.23	17.76	43.67
	20 日	2.26	15.39	45.73	3.13	15.16	42.91
	21 日	2.24	16.80	45.12	3.16	17.88	43.39
	22 日	2.19	15.70	44.22	3.14	16.75	44.03
	23 日	2.33	17.95	44.89	3.18	17.91	42.56
	24 日	2.32	15.57	44.87	3.24	15.86	44.14
	25 日	2.34	15.20	45.15	3.25	19.98	42.60

机组		DA001			DA002		
时间		烟尘浓度 (折算 值)	二氧化硫 浓度(折 算值)	氮氧化物 浓度(折 算值)	烟尘浓度 (折算 值)	二氧化硫 浓度(折 算值)	氮氧化物 浓度(折 算值)
	26 日	2.32	18.64	45.04	3.26	17.75	42.70
	27 日	2.31	17.01	44.44	3.18	19.12	42.91
	28 日	2.24	19.88	44.27	3.19	20.22	42.76
	29 日	2.31	15.39	45.34	3.21	19.15	43.15
	30 日	2.28	18.64	45.37	3.23	18.27	42.57
	31 日	2.29	17.62	45.42	3.34	18.79	43.33

由上面统计表可知，海关罚没货品掺烧时间段 2022 年 7 月 19 日~7 月 31 日以及 2024 年 10 月 22 日~10 月 25 日与其他时间段烟尘、二氧化硫及氮氧化物折算浓度基本一致，因此，海关罚没品的掺烧不会影响锅炉烟气污染物排放。

(2) 其他绿色低碳燃料掺烧锅炉烟气大气污染物

本评价根据厂内在线监控数据及现有项目污染源数据，数据推算出产排污系数，用于计算本次改造项目污染物产生情况。

1) 烟气量

①绿色低碳燃料掺烧所产生烟气量

根据《污染源核算技术指南—火电》，采用以下公式计算掺烧工况下，加入的绿色低碳燃料的烟气量进行计算：

$$V_0 = 2.63 \times \frac{Q_{\text{net,ar}}}{10000}$$

$$V = \frac{B \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left[\frac{Q_{\text{net,ar}}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0\right]}{3.6}$$

$$V_g = V_s \times \left(1 - \frac{X_{\text{H}_2\text{O}}}{100}\right)$$

式中：V_g：每台锅炉干烟气量，m³/s；

V_s：每台锅炉湿烟气量，m³/s；

V₀：理论空气量，m³/kg；

X_{H₂O}：烟气含水量，%；

B_g：锅炉燃料消耗量，t/h

q₄：锅炉机械未完成燃烧的热损失，%

Q_{net, ar}：收到基低位发热量，kJ/kg；

α：过量空气系数；

表 4.3.4-2 烟气量计算参数

燃料类型	B _g (万 t/a)	q ₄ (%)	X _{H2O} (%)	α	Q _{net, ar} (kJ/kg)	产生系数 Nm ³ -烟气/t
燃煤	-22.5	4	4.86	1.20	16732	5315.9
绿色低碳燃料	20	4	4.86	1.20	18823.5	5892.5

注：（1）燃煤的 q₄ 取值参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 A；
 （2）X_{H2O} 取值参照《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》（穗南审批环评[2018]77 号）的掺烧实验数据；
 （3）α 取值为建设单位提供的数据。

计算出替代燃料掺烧工况下，替代燃料烟气产生量为：5892.5Nm³-烟气/t-绿色低碳燃料。按照年掺烧绿色低碳燃料 20 万 t/a，折算出本次技改项目替代燃料掺烧烟气产生量 155065.17 万 Nm³/a。根据企业生产经营，烟气经烟气治理系统处理后，排放量比产生量增加约 3%，由此折算，本技改项目绿色低碳燃料掺烧烟气排放量为 159717.13 万 Nm³/a。

②等发电量煤烟气量

计算出每吨燃煤产生标干烟气 5315.9Nm³/t-煤、排放烟气 5475.38 Nm³/t-煤。根据建设单位提供资料，掺烧替代燃料后，在发电量不变的情况下，一期工程年掺烧 10 万 t/a 绿色低碳燃料可对应节约燃煤 11.25 万 t/a。技改后全厂年掺烧 20 万 t/a 绿色低碳燃料可对应节约燃煤 22.5 万 t/a。折算出本次技改后全厂烟气产生量及排放量将因用煤量减少而减少 157378.58 万 Nm³/a、162099.93 万 Nm³/a。

③技改前后烟气量

技改前后锅炉烟气量如下表 4.3.4-3。

表 4.3.4-3 技改前后机组烟气量（年工作 7600h/a）

内容		烟气产生量		烟气排放量	
		年产生量 (万 Nm ³ /a)	平均小时 (Nm ³ /h)	年排放量(万 Nm ³ /a)	平均小时 (Nm ³ /h)
一期工程	现有项目	605869.05	797196	624045.12	821112
	技改项目	58924.77	77533	60692.51	79859
	替代燃煤削减量	59803.86	78689	61597.97	81050
	技改后统计	604989.95	796039	623139.65	819921
全厂	现有项目	1211738.10	1594392	1248090.24	1642224
	技改项目	117849.53	155065	121385.02	159717
	替代燃煤削减量	119607.72	157379	123195.95	162100

内容	烟气产生量		烟气排放量	
	年产生量 (万 Nm ³ /a)	平均小时 (Nm ³ /h)	年排放量(万 Nm ³ /a)	平均小时 (Nm ³ /h)
技改后统计	1209979.91	1592079	1246279.31	1639841

由上表可知，掺烧绿色低碳燃料后，全厂两台机组年烟气排放量较掺烧前有小幅度减少，减少幅度约 0.14%，降幅不大。

2) 二氧化硫

本评价根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），采用下式计算掺烧绿色低碳燃料所排放的二氧化硫量。

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{s1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{s2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K \quad (3)$$

式中：M_{SO₂}——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；

η_{s1}——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，%；

q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

S_{ar}——收到基硫的质量分数，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

表 4.3.4-4 二氧化硫产生情况计算参数

燃料类型	B _g (t/h)	q ₄ (%)	S _{t, ar} (%)	K	η _{s1} (%)	η _{s2} (%)	产生系数 kg-SO ₂ /t
燃煤	-29.61	0.5	0.38	0.90	0	97.4	6.806
绿色低碳燃料	26.32	4	0.24	0.90	0	97.4	4.164

注：（1）燃煤的 q₄ 取值参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 A，其他掺烧物料参照《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》（穗南审批环评[2018]77 号）的掺烧实验数据；

（2）K 取值参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 A；

（3）η_{s2} 参照《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》（穗南审批环评[2018]77 号）的统计数据，项目脱硫平均效率为 97.4%。

计算出绿色低碳燃料的二氧化硫的产生系数为 4.164kg/t-绿色低碳燃料，掺烧 20 万吨/年绿色替代燃料的二氧化硫产生量为 833.03t/a。年掺烧 20 万 t/a 绿色低碳燃料可对应节约燃煤 22.5 万 t/a。折算出本次技改后，二氧化硫产生量因用煤量减少而减少 1531.31t/a。

项目技改前后二氧化硫产排污情况如下表 4.3.4-5。

表 4.3.4-5 技改前后二氧化硫产排污一览表

内容		产生情况			排放情况			处理效率%
		产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
一期工程	现有项目	959.43	764.85	5812.87	23.93	19.65	149.36	97.4
	技改项目	/	54.80	416.51	/	1.41	10.70	
	替代燃煤削减量	/	100.74	765.65	/	2.59	19.67	
	技改后	903.11	718.91	5463.73	22.53	18.47	140.39	
全厂	现有项目	959.43	1529.70	11625.74	23.93	39.30	298.71	
	技改项目	/	109.61	833.03	/	2.82	21.40	
	替代燃煤削减量	/	201.49	1531.31	/	5.18	39.35	
	技改后	903.11	1437.82	10927.47	22.53	36.94	280.77	

由计算结果可知，技改项目完成后，二氧化硫排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气机组现行排放标准要求（即：二氧化硫 $\leq 35\text{mg/Nm}^3$ ）要求，二氧化硫总排放量较掺烧前减少 17.94t/a，总排放量为 280.77t/a，远低于排污许可证 855.198t/a 总量限值。

3) 氮氧化物

燃烧过程中氮氧化物的生成途径主要有三种：一是燃料型 NO_x，燃料中的氮在燃烧时热分解再氧化，一般燃料中的氮生成 NO_x 的比例比较大。二是热力型 NO_x，系输入空气中的 N₂，在燃烧时也会生成 NO_x，但比例比较小。三是快速型 NO_x，系碳氢化合物过浓时燃烧生成的 NO_x。一般在燃烧时产生的 NO_x 中约 90%为 NO，其余主要是 NO₂。

燃料型氮氧化物的产生量与燃料的品质有直接关系。燃料比即固态碳/挥发份，燃料比越低，则 NO_x 产生量越低，燃料比越高，则 NO_x 产生量越高。一般电厂的燃煤挥发份在 30%~40%之间。根据建设单位对绿色低碳燃料及燃煤的工业分析结果来看，绿色低碳燃料的固态碳/挥发份远低于褐煤，理论上，掺烧绿色低碳燃料所产生的燃料型氮氧化物低于单独燃烧煤所产生的燃料型氮氧化物。

空气中的氮生成的氮氧化物分为热力型 NO_x 和快速型 NO_x。空气中的氮气在高温下氧化生成 NO_x，在温度足够高时，可占到 NO_x 总量的 30%。燃烧时空气中的氮和燃料中的碳氢离子团如 CH 等反应生成的，生成量很小，一般小于 5%。空气中的氮气属于稳定的分子结构，在高温下获得能量分解，或高温下受其他分

子撞击分解，与氧反应生成热力型和快速型 NO_x。热力型氮氧化物与快速型氮氧化物的产生量与锅炉运行工况（温度、过量空气系数）有直接关系。

参照《燃煤电厂掺烧市政污泥工程大气污染分析》一文对国内某电厂掺烧污泥前后的 NO_x 排放浓度对照结果来看，NO_x 排放浓度随着污泥掺烧率的增大而呈下降趋势，与上述理论结果相符。

同时，参照本技改项目现有环评（穗南审批环评[2018]77 号）中掺烧试验监测结果：掺烧后，氮氧化物产生浓度、处理效率、排放浓度对比单独燃烧同一批煤的无明显变化。本次技改依托现有项目锅炉，项目技改后氮氧化物产生浓度、处理效率、排放浓度取现有项目值，用于计算本技改项目氮氧化物产排污量。

表 4.3.4-5 技改前后氮氧化物产排污一览表

内容	产生情况			排放情况			处理效率%
	产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
一期工程	现有项目	343.66	273.97	2082.15	44.34	36.41	86.71
	技改项目		26.65	202.50		3.54	
	替代燃煤 削减量		27.04	205.52		3.59	
	技改后	343.66	273.57	2079.13	44.34	36.36	
全厂	现有项目	343.66	547.94	4164.31	44.34	72.82	
	技改项目	/	53.29	405.01	/	7.08	
	替代燃煤 削减量	/	54.09	411.05	/	7.19	
	技改后	343.66	547.14	4158.27	44.34	72.71	

注：氮氧化物去除效率参照《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》（穗南审批环评[2018]77 号）的统计数据，项目氮氧化物去除效率平均为 86.71%。

由计算结果可知，技改项目完成后，氮氧化物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气机组现行排放标准要求（即：氮氧化物≤50mg/Nm³）要求，年排放量约减少 0.8t/a，总排放量为 552.63t/a，总排放量仍远低于排污许可证 1710.396t/a 总量限值。

4) 烟尘

现有项目除尘工艺主要采取“静电除尘处理器+湿法脱硫+湿式电除尘器”，根据建设单位的统计，年平均烟尘去除效率超过 99.96%。

根据建设单位对区域内各绿色低碳燃料及拟处置生活垃圾的成分调查结果，替代燃料的收到基灰分为 0.34-14.22%，均低于入炉限值的 20%，本次评价取检

测平均值 7.41% 用于计算。

根据华润电厂 2024 年外购燃煤的成分检测，燃煤的收到基灰分为 4.1%~22.01% 本次评价取平均值 14.85% 用于计算。

参照《污染源源强核算技术指南-火电》，采用以下公式计算烟尘排放量：

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

式中：
 M_A ——核算时段内烟尘排放量，t/h；
 B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；
 η_c ——除尘效率，%；
 A_{ar} ——燃料收到基灰分，%
 q_4 ——锅炉机械未完成燃烧的热损失，%
 $Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；
 α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额；

表 4.3.4-6 烟尘产生情况计算参数

燃料类型	B_g (t/h)	A_{ar} (%)	q_4 (%)	$Q_{net,ar}$ (kJ/kg)	η_c (%)	α_{fh}	产生系数 kg-烟尘/t
燃煤	29.61	14.85	0.5	16732	99.985	0.95	143.42
绿色低碳燃料	26.32	7.41	4	18823.5	99.985	0.95	91.5

注：（1） q_4 、 α_{fh} 取值参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 A；
 （2） η_c 采用《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》（穗南审批环评[2018]77 号）的统计数据，项目除尘平均效率为 99.96%。

计算出替代燃料的烟尘的产生系数为 91.5kg/t-替代燃料，掺烧 20 万吨/年替代燃料的烟尘产生量为 18300.86t/a。年掺烧 20 万 t/a 替代燃料可对应节约燃煤 22.5 万 t/a。折算出本次技改后，烟尘产生量因用煤量减少而减少 32269.84t/a。根据建设单位的统计，现有工程的除尘效率为 99.96%。改造工程前后的烟尘排放情况见下表。

表 4.3.4-7 技改前后烟尘产排污一览表

内容	产生情况			排放情况			处理效率%
	产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
现有项目	7312.80	5821.28	44241.69	2.84	2.33	17.70	99.96
技改项目	/	1204.00	9150.43		0.48	3.66	
替代燃煤削减量	/	2123.02	16134.92		0.85	6.45	

内容	产生情况			排放情况			处理效率%
	产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
技改后	6158.32	4902.26	37257.20	2.39	1.96	14.90	
全厂	现有项目	7312.80	11642.55	88483.39	2.84	4.66	35.39
	技改项目		2408.01	18300.86	/	0.96	7.32
	替代燃煤削减量		4246.03	32269.84	/	1.698	12.91
	技改后	6158.32	9804.53	74514.40	2.39	3.92	29.81

由计算结果可知，项目掺烧后，烟尘排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223 -2011）中燃气机组现行排放标准要求（即：烟尘 $\leq 5\text{mg/Nm}^3$ ）要求，年排放量约减少 5.59t/a，总排放量为 29.81t/a，总排放量仍远低于排污许可证 342.08 t/a 总量限值。

5) 氯化氢

本技改项目拟掺烧的替代燃料的主要来源为工业固废及生活垃圾，燃料中不可避免含有塑料颗粒和多种有机氯化物材料，主要含氯有机物焚烧热分解产生，在燃烧过程中会生成 HCl。根据文献《垃圾焚烧烟气中氯化氢产生原理及其脱除技术研究进展》（环境工程 2012 年 10 月第 30 卷第 5 期），盐酸盐在焚烧过程中在水、氧气及二氧化硫的共同作用下，经复杂的化学反应可分解生成 HCl。但其产生量与反应温度、反应时间有密切关系。拟建工程采用锅炉掺烧技术，燃料入炉后迅速升温，炉内焚烧温度在 1200℃以上，因此锅炉工作环境并不利于 HCl 的生成。

根据《煤中氯的分布及燃烧过程氯析出特性的试验研究》（煤炭学报 2001 年 02 期），我国煤中氯含量普遍较低，平均为 0.02%。煤及煤中的氯化物主要以无机物（NaCl、KCl、CaCl₂）的形式存在，金属氯盐在高温下易形成气体挥发，并且也会以 HCl 的形式析出。现有机组采用的“石灰-石膏”湿法脱硫工艺对酸性气体均具有良好的去除效果。

本次采用物料平衡法计算技改项目后 HCl 的产排情况。在发电量不变的情况下，年掺烧 20 万 t/a 绿色低碳燃料可对应节约燃煤 22.5 万 t/a。根据氯物料平衡，则本技改项目废气 HCl 源强核算见表 4.3.4-8。

表 4.3.4-8 技改前后氯化氢产排污一览表

内容		产生情况			排放情况			处理效率%
		产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
一期工程	现有项目	89.52	71.37	542.38	8.69	7.14	54.24	90.00
	技改项目	/	13.57	103.1	/	1.36	10.31	
	替代燃煤 削减量		2.96	22.5	/	0.30	2.25	
	技改后	102.97	81.97	622.98	9.997	8.20	62.30	
全厂	现有项目	89.52	142.73	1084.76	8.69	14.27	108.48	
	技改项目	/	27.13	206.2	/	2.71	20.62	
	替代燃煤 削减量	/	5.92	45	/	0.59	4.5	
	技改后	102.97	163.94	1245.96	9.997	16.39	124.60	

由计算结果可知，技改项目完成后，氯化氢排放浓度仍然满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单中氯化氢 24 小时均值限值（即氯化氢 $\leq 50\text{mg/Nm}^3$ ）的要求，年排放量约增加 16.12t/a，总排放量为 124.60t/a。

6) CO

锅炉烟气中一氧化碳主要是源于燃料燃烧时烟气中氧含量不足，或燃料燃烧不充分而产生的。本次改造工程为保证绿色低碳燃料的充分燃烧，在炉外设置一体化碳化预处理系统。利用锅炉垂直段入口下方的高温烟气及低温省煤器出口的低温烟气混合对绿色低碳燃料进行碳化并粉碎，增压送至炉膛煤粉燃烧区上层的多源固体燃烧器燃烧，悬浮粉末下降过程中经过煤粉燃烧区保证充分燃烧。同时燃煤机组在燃烧时，保证机组过量空气系数 >1.2 ，可有效抑制 CO 的产生。

在项目运营期间，机组炉膛温度大于 1200°C ，机组过量空气系数 >1.2 ，烟气停留时间超过 3s，可有效抑制 CO 的产生。本次技改项目不会对锅炉炉况产生较大影响。因此，掺烧绿色低碳燃料前后 CO 的产生及排放浓度较现有项目变化不大。改造项目 CO 的产生浓度、处理效率、排放浓度取现有项目值，用于计算本改造项目 CO 产排污量。

表 4.3.4-9 技改前后 CO 产排污一览表

内容		产生情况			排放情况			处理效率%
		产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
一期	现有项目	3.46	2.76	20.98	3.36	2.76	20.98	0
	技改项目	/	0.27	2.04	/	0.27	2.04	

内容	产生情况			排放情况			处理效率%
		产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
工程	替代燃煤 削减量	/	0.27	2.07	/	0.27	2.07
	技改后	3.46	2.76	20.95	3.36	2.76	20.95
全厂	现有项目	3.46	5.52	41.95	3.36	5.52	41.95
	技改项目	/	0.537	4.080	/	0.537	4.080
	替代燃煤 削减量	/	0.545	4.141	/	0.545	4.141
	技改后	3.46	5.51	41.89	3.36	5.51	41.89

由计算结果可知，技改项目完成后，CO 排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单中 CO 24 小时均值限值（即氯化氢 $\leq 100\text{mg/Nm}^3$ ）的要求，年排放量约减少 0.06t/a，总排放量为 41.89t/a。

7) 重金属

由重金属平衡计算出运营期重金属污染物产生及排放情况见下表 3.5-10。同时，本评价根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单（基准氧含量 11%）及《火电厂大气污染物排放标准（GB13223-2011）》（基准氧含量 6%）中大气污染物基准含量排放折算方法，分别对重金属污染物排放浓度进行折算，折算结果如下表 4.3.4-10。根据折算结果显示，汞及其化合物的排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）燃气锅炉特别排放限值；镉+铊及其化合物、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物排放浓度均低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单的标准值。

表 4.3.4-10（a） 重金属污染物产排污一览表

内容			产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
一期 工程	汞	现有项目	0.0103	0.00818	62.19	0.00253	0.00208	15.8
		技改项目	/	0.0039	29.7	/	0.00099	7.545
		“以新带老” 削减量	/	0.0015	11.14	/	0.00037	2.829
		技改后	0.0133	0.0106	80.76	0.00329	0.00270	20.52
	镉	现有项目	0.00428	0.00341	25.94	3.99E-05	3.28E-05	0.249
		技改项目	/	0.02697	205	/	0.00026	1.968
		“以新带老” 削减量	/	0.00015	1.105	/	1.40E-06	0.011
		技改后	0.0380	0.0302	229.83	0.000354	0.000290	2.206
	铊	现有项目	/	/	/	/	/	/
		技改项目	/	0.00270	20.5	/	2.59E-05	0.197
		“以新带老” 削减量	/	/	/	/	/	/
		技改后	0.00339	0.00270	20.5	3.16E-05	2.59E-05	0.197
	砷	现有项目	0.0536	0.0428	325	0.000104	8.55E-05	0.65
		技改项目	/	0.0237	180	/	4.74E-05	0.36
		“以新带老” 削减量	/	0.00405	30.78	/	8.1E-06	0.0616
		技改后	0.0784	0.0624	474.22	0.000152	0.000125	0.948
	铅	现有项目	0.108	0.0857	651.04	0.00100	0.000822	6.25
		技改项目	/	0.182	1380	/	0.00174	13.248
		“以新带老” 削减量	/	0.0146	110.75	/	0.00014	1.0632
		技改后	0.317	0.253	1920.30	0.00296	0.00243	18.43

内容			产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
全厂	铬	现有项目	0.745	0.594	4513.64	0.000796	0.000653	4.965
		技改项目	/	0.0329	250	/	3.62E-05	0.275
		“以新带老” 削减量	/	0.0180	136.69	/	1.98E-05	0.150
		技改后	0.765	0.609	4626.95	0.000817	0.000670	5.090
	铜	现有项目	0.0994	0.0792	602.04	0.000945	0.000776	5.9
		技改项目	/	0.111	840	/	0.00108	8.232
		“以新带老” 削减量	/	0.0206	156.6	/	0.000202	1.535
		技改后	0.212	0.169	1285.44	0.00202	0.00166	12.60
	镍	现有项目	0.426	0.340	2582.47	0.00401	0.00330	25.05
		技改项目	/	0.0197	150	/	0.000191	1.455
		“以新带老” 削减量	/	0.00262	19.91	/	2.54E-05	0.193
		技改后	0.448	0.357	2712.56	0.00422	0.00346	26.312
	锰	现有项目	/	/	/	/	/	/
		技改项目	/	0.258	1960	/	0.00250	19.012
		“以新带老” 削减量	/	/	/	/	/	/
		技改后	0.324	0.258	1960	0.00305	0.00250	19.012
	铈	现有项目	/	/	/	/	/	/
		技改项目	/	0.00947	72	/	9.28E-05	0.706
		“以新带老” 削减量	/	/	/	/	/	/
		技改后	0.0119	0.00947	72	0.000113	9.28E-05	0.706
	汞	现有项目	0.0103	0.0164	124.39	0.00253	0.00416	31.6

内容			产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
	技改项目	替代燃煤	/	0.00782	59.4	/	0.00199	15.09
		削减量	/	0.00293	22.275	/	0.000745	5.659
		技改后	0.0133	0.0213	161.51	0.00329	0.00540	41.03
		现有项目	0.00428	0.00683	51.88	3.99E-05	6.55E-05	0.498
	镉	技改项目	/	0.0539	410	/	0.000518	3.936
		替代燃煤	/	0.000291	2.21	/	2.79E-06	0.0212
		削减量	/					
		技改后	0.0380	0.0605	459.66	0.000354	0.000581	4.41
	铊	现有项目	/	/	/	/	/	/
		技改项目	/	0.00539	41	/	5.18E-05	0.394
		替代燃煤	/	/	/	/	/	/
		削减量	/					
		技改后	0.00339	0.00539	41	3.16E-05	5.18E-05	0.394
	砷	现有项目	0.0536	0.0855	650	0.000104	0.000171	1.3
		技改项目	/	0.0474	360	/	9.47E-05	0.72
		替代燃煤	/	0.0081	61.56	/	1.62E-05	0.123
		削减量	/					
		技改后	0.0784	0.125	948.44	0.000152	0.000250	1.897
	铅	现有项目	0.108	0.171	1302.08	0.00100	0.00164	12.5
		技改项目	/	0.363	2760	/	0.00349	26.496
		替代燃煤	/	0.0291	221.49	/	0.000280	2.126
		削减量	/					
		技改后	0.317	0.505	3840.59	0.00296	0.00485	36.870
	铬	现有项目	0.745	1.188	9027.27	0.000796	0.00131	9.93
		技改项目	/	0.0658	500	/	7.24E-05	0.55

内容			产生情况			排放情况		
			产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
铜	替代燃煤 削减量			0.0360	273.38		3.96E-05	0.301
		技改后	0.765	1.218	9253.90	0.000817	0.00134	10.179
	现有项目		0.0994	0.158	1204.08	0.000945	0.00155	11.8
		技改项目		0.221	1680		0.00217	16.464
	替代燃煤 削减量		/	0.0412	313.2	/	0.000404	3.069
		技改后	0.212	0.338	2570.88	0.00202	0.00332	25.195
	镍	现有项目	0.426	0.680	5164.95	0.00401	0.00659	50.1
		技改项目	/	0.0395	300	/	0.000383	2.91
		替代燃煤 削减量	/	0.00524	39.83	/	5.08E-05	0.386
		技改后	0.448	0.714	5425.12	0.00422	0.00692	52.62
	锰	现有项目	/	/	/	/	/	/
		技改项目	/	0.516	3920	/	0.00500	38.024
		替代燃煤 削减量	/	/	/	/	/	/
		技改后	0.324	0.516	3920	0.00305	0.00500	38.02
铊	现有项目		/	/	/	/	/	/
	技改项目		/	0.0189	144	/	0.000186	1.411
	替代燃煤 削减量		/	/	0	/	/	/
	技改后		0.0119	0.0189	144	0.000113	0.000186	1.411

表 4.3.4-10（b）技改后全厂重金属污染物产排污一览表

内容		产生情况			排放情况			标准值
		产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a	
汞	现有项目	0.0103	0.0164	124.390	0.00253	0.00416	31.6	0.05mg/m ³
	技改项目		0.00782	59.4	/	0.00199	15.09	
	替代燃煤削减量	/	0.00293	22.275	/	0.000745	5.659	
	技改后	0.0133	0.0213	161.51	0.00329	0.00540	41.03	
镉+铊及其化合物	现有项目	0.00428	0.00683	51.875	3.99E-05	6.55E-05	0.498	0.1mg/m ³
	技改项目		0.0593	451	/	0.000570	4.330	
	替代燃煤削减量	/	0.000291	2.210	/	2.79E-06	0.0212	
	技改后	0.0414	0.0659	500.665	0.000386	0.000632	4.806	
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物	现有项目	1.432	2.283	17348.39	0.00686	0.0113	85.63	1.0mg/m ³
	技改项目		0.737	5600	/	0.0114	86.56	
	替代燃煤削减量	/	0.120	909.45	/	0.000790	6.01	
	技改后	1.821	2.90	22038.94	0.0133	0.0219	166.20	

8) 二噁英

二噁英（DIOXIN，简称为 DXN）即 Poly Chlorinated Dibenzo-P-Dioxins，略写成 PCDDs。是指含有 2 个或 1 个氧键连结 2 个苯环的含氯有机化合物，简单地说 PCDDs 是两个苯核由两个氧原子结合，而苯核中的一部分氢原子被氯原子取代后所产生，根据氯原子的数量和位置而异和 Cl 原子在 1~9 的取代位置不同，共有 75 种物质，多氯代二苯(PCDD)和 135 种异构体，其中毒性最大的为 2,3,7,8-四氯二苯并二噁英 TCDDs (2,3,7,8-TCDDs)，计有 22 种；另外和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs，共有 135 种物质。通常将上述两类物质统称为二噁英（或称戴奥辛），所以二噁英不是一种物质，而是多达 210 种物质（异构体）的统称。二噁英是指一类具有某种类似的化学结构且生物作用方式基本相同的化合物。二噁英的形成需要以下的条件：

- 1) 不完全燃烧，尤其是 200℃~500℃下的低温不完全燃烧反应的存在；
- 2) 有机氯化物、有机苯环化合物的存在；
- 3) 催化剂的存在，主要是铜、镧等副族元素化合物。

目前，控制锅炉烟气中二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温区再合成以及提高尾气净化效率四个方面着手。

①控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物进入焚烧炉。本技改项目主要替代燃料为一般工业固废及报废商品中的农产品、奶粉、骨粉及植物残体发酵积累并形成泥炭层的泥炭土，氯化物含量较少。

②减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O₂ 的浓度处于 6~11%。根据广州华润热电有限公司的锅炉运行监控结果，正常工况下，焚烧温度均值 1200℃，停留时间长达 3S 以上，烟气中 O₂ 的浓度 >6%，能有效抑制二噁英的产生。

③减少炉外低温再合成。炉外低温再合成现象多发生在锅炉内（尤其在节热器的部位）以及粒状污染物控制设备之前。已有研究指出，二噁英炉外低温再合成的最佳温度区间为 250℃~500℃，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。在工程上采取各种措施减少二噁英的炉外再次合成，如减少烟气在 200℃~400℃之间的停留时间，改善焚烧工艺减少生成二噁英的前驱体物质，减少飞灰在设备

内表面的沉积从而减少二噁英生成所需要的催化剂载体等。

④提高尾气净化效率。二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。本技改项目所采用的锅炉烟气治理系统对烟尘处理效率超过 99.985%，能有效控制粉尘的排放量，从而有效处理烟气中的二噁英。

研究表明，铜是二噁英的产生条件中的主要催化剂，铜的含量越高将对二噁英的产生条件越是有利。由于本次技改项目的绿色低碳燃料中重金属含量较低，尤其是铜的含量远远低于生活污水，因此，项目运营期间，二噁英的产生量理论上将低于现有项目污泥掺烧的产生量。本评价保守以现有项目运营期二噁英的产生及排放量计算。

根据掺烧前后监测数据，计算可得二噁英技改前后产排量如下：

表4.3.3-11 二噁英技改前后产排量

内容	产生情况			排放情况			处理效率%
	产生浓度 mg/Nm ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 ng/Nm ³	排放速率 mg/h	排放量 g/a	
一期工程	现有项目	0.00894	0.00713	0.0545	0.00485	0.00398	0.0303
	技改项目		0.000693	0.00527	/	0.000387	0.00294
	替代燃煤削减量	/	0.000703	0.00535	/	0.000393	0.00299
	技改后	0.00894	0.00712	0.0541	0.00485	0.00398	0.0302
全厂	现有项目	0.00894	0.0143	0.108	0.00485	0.00797	0.0605
	技改项目	/	0.00139	0.0105	/	0.000775	0.00589
	替代燃煤削减量	/	0.00141	0.0107	/	0.000786	0.00598
	技改后	0.00894	0.0142	0.108	0.00485	0.00796	0.0605

注：二噁英去除效率参照《广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书》（穗南审批环评[2018]77号）的统计数据，项目脱硫平均效率为 44.1%。

根据计算结果可知，本技改项目烟气二噁英排放浓度低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单，对周边大气环境影响不大。

三、技改项目大气污染物统计

项目技改后，预计颗粒物、二氧化硫、氮氧化物年排放量分别为 33.29t/a、280.77t/a、552.63t/a，总排放量仍低于现有排污许可证限值（颗粒物 342.08t/a、二氧化硫 855.198t/a、氮氧化物 1710.396t/a）。

表 4.3.4-12 技改项目有组织废气产排污情况

内容	烟气产生量 Nm ³ /h	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放量 Nm ³ /h	排放速率 kg/h	污染物排放量 t/a	排气筒参数
一期工程	77533	SO ₂	54.80	416.51	79859	1.408	10.70	编号：DA001 高度：210m 内 径：5m 烟温 80℃
		NO _x	26.65	202.50		3.541	26.913	
		烟尘	1204.004	9150.428		0.482	3.66	
		CO	0.268	2.040		0.268	2.04	
		HCl	13.566	103.1		1.357	10.31	
		二噁英	0.000693	0.00527		0.000387	0.00294	
			mg-TEQ/h	g-TEQ/a		mg-TEQ/h	g-TEQ/a	
		汞	0.00391	29.7		0.000993	7.545	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		镉	0.0270	205		0.000259	1.968	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铊	0.00270	20.5		2.59E-05	0.197	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		砷	0.0237	180		4.74E-05	0.36	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铅	0.182	1380		0.00174	13.248	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铬	0.0329	250		3.62E-05	0.275	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铜	0.111	840		0.00108	8.232	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		镍	0.0197	150		0.000191	1.455	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		锰	0.259	1960		0.00250	19.012	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		锑	0.00947	72		9.28E-05	0.706	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	

内容	烟气产生量 Nm³/h	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放量 Nm³/h	排放速率 kg/h	污染物排放量 t/a	排气筒参数
全厂	155065	SO ₂	109.61	833.03	159717	2.816	21.40	编号： DA001+DA002 高度：210m 内 径：13.2m 烟 温 80℃
		NO _x	53.29	405.01		7.082	53.83	
		烟尘	2408.01	18300.86		0.9632	7.320	
		CO	0.537	4.08		0.537	4.08	
		HCl	27.13	206.2		2.713	20.62	
		二噁英	0.00139	0.0105		0.00075	0.00589	
			mg-TEQ/h	g-TEQ/a		mg-TEQ/h	g-TEQ/a	
		汞	0.00782	59.4		0.00199	15.09	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		镉	0.0539	410		0.000518	3.936	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铊	0.00539	41		5.18E-05	0.394	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		砷	0.0474	360		9.47E-05	0.72	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铅	0.363	2760		0.00349	26.496	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铬	0.0658	500		7.24E-05	0.55	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铜	0.221	1680		0.00217	16.464	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		镍	0.0395	300		0.000383	2.91	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		锰	0.516	3920		0.00500	38.024	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		锑	0.0189	144		0.000186	1.4112	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	

表 4.3.4-13 技改项目完成后全厂有组织废气产排污情况

工程	排气筒 编号	烟气产生 量 Nm³/h	污染物	产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放 量 Nm³/h	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	污染物排 放量 t/a	去除效 率	排气筒 参数
一期工程	DA001	796039	SO ₂	903.11	718.91	5463.73	819921	22.53	18.47	140.36	97.43%	高度： 210m 内径： 5m 烟 温 80℃
			NO _x	343.66	273.57	2079.13		44.34	36.36	276.32	86.71%	
			烟尘	6158.32	4902.26	37257.20		2.392	1.961	14.903	99.96%	
			CO	3.46	2.756	20.95		3.36	2.756	20.95	0.00%	
			HCl	102.97	81.97	622.98		9.997	8.197	62.298	90.00%	
			二噁英	0.00894	0.00712	0.0541		0.00485	0.00398	0.0302	44.10%	
				ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		
			汞	0.0133	0.0106	80.76		0.00329	0.00270	20.52	74.60%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			镉	0.0380	0.0302	229.83		0.000354	0.000290	2.206	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铊	0.00339	0.002697368	20.5		3.16E-05	2.59E-05	0.197	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			砷	0.0784	0.0624	474.22		0.000152	0.000125	0.948	99.80%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铅	0.765	0.609	4626.95		0.00296	0.00244	18.43	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铬	0.765	0.609	4626.95		0.000817	0.000670	5.090	99.89%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铜	0.212	0.169	1285.44		0.00202	0.00166	12.597	99.02%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		

工程	排气筒 编号	烟气产生 量 Nm³/h	污染物	产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放 量 Nm³/h	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	污染物排 放量 t/a	去除效 率	排气筒 参数	
			镍	0.448	0.357	2712.56	821112	0.00422	0.00346	26.31	99.03%	高度： 210m 内径： 5m 烟 温 80℃	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			锰	0.324	0.258	1960		0.00305	0.00250	19.012	99.03%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			锑	0.0119	0.00947	72		0.000113	9.28E-05	0.706	99.02%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
	DA002	797196	SO₂	959.43	764.85	5812.87		23.93	19.65	149.36	97.43%		
			NOx	343.66	273.97	2082.15		44.34	36.41	276.72	86.71%		
			烟尘	7312.80	5821.28	44241.69		2.84	2.33	17.70	99.96%		
			CO	3.46	2.76	20.98		3.36	2.76	20.98	0.00%		
			HCl	89.52	71.37	542.38		8.69	7.14	54.24	90.00%		
			二噁英	0.00894	0.00713	0.0545		0.00485	0.00398	0.0303	44.10%		
				ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a			
			汞	0.0103	0.00818	62.19		0.00253	0.00208	15.8	74.60%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			镉	0.00428	0.00341	25.94		3.99E-05	3.28E-05	0.249	99.04%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			铊	/	/	/		/	/	/	99.04%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			砷	0.0536	0.0428	325		0.000104	8.55E-05	0.65	99.80%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			铅	0.108	0.0857	651.04		0.00100	0.000822	6.25	99.04%		

工程	排气筒 编号	烟气产生 量 Nm³/h	污染物	产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放 量 Nm³/h	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	污染物排 放量 t/a	去除效 率	排气筒 参数	
			铬	mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a	99.89%		
				0.745	0.594	4513.64		0.000796	0.000653	4.965			
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			铜	0.0994	0.0792	602.04		0.000945	0.000776	5.9	99.02%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			镍	0.426	0.340	2582.47		0.00401	0.00330	25.05	99.03%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			锰	/	/	/		/	/	/	99.03%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			铈	/	/	/		/	/	/	99.02%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
全厂	DA001	796039	SO ₂	903.11	718.91	5463.73	819921	22.53	18.47	140.36	97.43%	高度： 210m 内径： 5m 烟 温 80℃	
			NO _x	343.66	273.57	2079.13		44.34	36.36	276.32	86.71%		
			烟尘	6158.32	4902.26	37257.20		2.392	1.961	14.903	99.96%		
			CO	3.462	2.756	20.95		3.361	2.756	20.95	0.00%		
			HCl	102.97	81.97	622.98		9.997	8.197	62.298	90.00%		
			二噁英	0.00894	0.00712	0.0541		0.00485	0.00398	0.0302	44.10%		
				ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a	74.60%		
			汞	0.0133	0.0106	80.76		0.00329	0.00270	20.52	99.04%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			
			镉	0.0380	0.0302	229.83		0.000354	0.000290	2.206	99.04%		
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a			

工程	排气筒 编号	烟气产生 量 Nm³/h	污染物	产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放 量 Nm³/h	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	污染物排 放量 t/a	去除效 率	排气筒 参数
			铊	0.00339	0.002697368	20.5	819921	3.16E-05	2.59E-05	0.197	99.04%	高度： 210m 内径： 5m 烟 温 80℃
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			砷	0.0784	0.0624	474.22		0.000152	0.000125	0.948	99.80%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铅	0.765	0.609	4626.95		0.00296	0.00244	18.43	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铬	0.765	0.609	4626.95		0.000817	0.000670	5.090	99.89%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铜	0.212	0.169	1285.44		0.00202	0.00166	12.597	99.02%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			镍	0.448	0.357	2712.56		0.00422	0.00346	26.31	99.03%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			锰	0.324	0.258	1960		0.00305	0.00250	19.012	99.03%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			锑	0.0119	0.00947	72		0.000113	9.28E-05	0.706	99.02%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
	DA002	796039	SO ₂	903.11	718.91	5463.73	819921	22.53	18.47	140.36	97.43%	
			NO _x	343.66	273.57	2079.13		44.34	36.36	276.32	86.71%	
			烟尘	6158.32	4902.26	37257.20		2.392	1.961	14.903	99.96%	
			CO	3.462	2.756	20.95		3.361	2.756	20.95	0.00%	
			HCl	102.97	81.97	622.98		9.997	8.197	62.298	90.00%	
			二噁英	0.00894	0.00712	0.0541		0.00485	0.00398	0.0302	44.10%	

工程	排气筒 编号	烟气产生 量 Nm³/h	污染物	产生浓度 mg/Nm³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放 量 Nm³/h	排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	污染物排 放量 t/a	去除效 率	排气筒 参数
				ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		
			汞	0.0133	0.0106	80.76		0.00329	0.00270	20.52	74.60%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			镉	0.0380	0.0302	229.83		0.000354	0.000290	2.206	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铊	0.00339	0.002697368	20.5		3.16E-05	2.59E-05	0.197	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			砷	0.0784	0.0624	474.22		0.000152	0.000125	0.948	99.80%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铅	0.765	0.609	4626.95		0.00296	0.00244	18.43	99.04%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铬	0.765	0.609	4626.95		0.000817	0.000670	5.090	99.89%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			铜	0.212	0.169	1285.44		0.00202	0.00166	12.597	99.02%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			镍	0.448	0.357	2712.56		0.00422	0.00346	26.31	99.03%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			锰	0.324	0.258	1960		0.00305	0.00250	19.012	99.03%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		
			锑	0.0119	0.00947	72		0.000113	9.28E-05	0.706	99.02%	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a		mg/Nm³	kg/h	kg/a		

表 4.3.4-13 技改项目无组织废气产排污情况

面源	尺寸	高度	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a
一体化预处理车间	52.8*40.4m	7m	粉尘	0.190	0.602	0.190	0.602

表 4.3.4-14 技改项目完成后全厂无组织废气产排污情况

面源	尺寸 m	高度 m	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a
一体化预处理车间	52.8*40.4	7	粉尘	0.190	0.602	0.190	0.602
污泥干化车间	43.8*16	6	粉尘	0.1728	1.24416	0.03456	0.248832
			氨	0.0972	0.69984	0.01944	0.139968
			硫化氢	0.005148	0.0370656	0.0010296	0.00741312
污泥上料车间	26.9*7.9	6	氨	0.0003	0.002	0.0003	0.002
			硫化氢	0.003	0.024	0.003	0.024
			臭气浓度	/	20	/	20
油罐区	36*20	9	非甲烷总烃	0.636	0.504	0.636	0.504

二、技改项目大气污染源物统计

技改项目大气污染物产生与排放情况见下表。

表 4.3.4-14 技改项目废气各污染物产生与排放量一览表

工程	污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	
一期工程	有组织	SO ₂	416.515	405.813	10.702
		NO _x	202.503	175.590	26.913
		烟尘	9150.428	9146.768	3.660
		CO	2.040	0	2.040
		HCl	103.1	92.79	10.31
		二噁英	0.00527	0.00233	0.00294
			g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
		汞	29.7	22.155	7.545
			kg/a	kg/a	kg/a
		镉	205	203.032	1.968
			kg/a	kg/a	kg/a
		铊	20.5	20.303	0.197
			kg/a	kg/a	kg/a
		砷	180	179.64	0.36
			kg/a	kg/a	kg/a
		铅	1380	1366.752	13.248
			kg/a	kg/a	kg/a
		铬	250	249.725	0.275
			kg/a	kg/a	kg/a
		铜	840	831.768	8.232
			kg/a	kg/a	kg/a
		镍	150	148.545	1.455
			kg/a	kg/a	kg/a
		锰	1960	1940.988	19.012
			kg/a	kg/a	kg/a
		锑	72	71.294	0.706
	kg/a		kg/a	kg/a	
	无组织	颗粒物	0.602	0	0.602
合计	SO ₂	416.515	405.813	10.702	
	NO _x	202.503	175.590	26.913	
	颗粒物	9151.030	9146.768	4.262	
	CO	2.040	0	2.040	
	HCl	103.1	92.79	10.31	

工程	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
	有组织	二噁英	0.00527	0.00233	0.00294
			g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
		汞	29.7	22.155	7.545
			kg/a	kg/a	kg/a
		镉	205	203.032	1.968
			kg/a	kg/a	kg/a
		铊	20.5	20.303	0.197
			kg/a	kg/a	kg/a
		砷	180	179.64	0.36
			kg/a	kg/a	kg/a
		铅	1380	1366.752	13.248
			kg/a	kg/a	kg/a
		铬	250	249.725	0.275
			kg/a	kg/a	kg/a
		铜	840	831.768	8.232
			kg/a	kg/a	kg/a
		镍	150	148.545	1.455
			kg/a	kg/a	kg/a
		锰	1960	1940.988	19.012
			kg/a	kg/a	kg/a
		锑	72	71.2944	0.7056
			kg/a	kg/a	kg/a
全厂	有组织	SO ₂	833.03	811.63	21.40
		NO _x	405.01	351.18	53.83
		烟尘	18300.86	18293.54	7.32
		CO	4.08	0	4.08
		HCl	206.2	185.58	20.62
		二噁英	0.0105	0.00465	0.00589
			g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
		汞	59.4	44.31	15.09
			kg/a	kg/a	kg/a
		镉	410	406.064	3.936
			kg/a	kg/a	kg/a
		铊	41	40.606	0.394
			kg/a	kg/a	kg/a
		砷	360	359.28	0.72
			kg/a	kg/a	kg/a

工程	污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
	合计	铅	2760	2733.504
		kg/a	kg/a	kg/a
		铬	500	499.45
		kg/a	kg/a	kg/a
		铜	1680	1663.536
		kg/a	kg/a	kg/a
		镍	300	297.09
		kg/a	kg/a	kg/a
		锰	3920	3881.976
		kg/a	kg/a	kg/a
		锑	144	142.589
		kg/a	kg/a	kg/a
		无组织		
		颗粒物	0.602	0
		SO ₂	833.03	811.63
		NO _x	405.01	351.18
		颗粒物	18301.46	18293.54
		CO	4.08	0
		HCl	206.2	185.58
		二噁英	0.0105	0.00465
		g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
		汞	59.4	44.31
		kg/a	kg/a	kg/a
		镉	410	406.064
		kg/a	kg/a	kg/a
		铊	41	40.606
		kg/a	kg/a	kg/a
		砷	360	359.28
		kg/a	kg/a	kg/a
		铅	2760	2733.504
		kg/a	kg/a	kg/a
		铬	500	499.45
		kg/a	kg/a	kg/a
		铜	1680	1663.536
		kg/a	kg/a	kg/a
		镍	300	297.09
		kg/a	kg/a	kg/a
		锰	3920	3881.976
		kg/a	kg/a	kg/a
		锑	144	142.589
		kg/a	kg/a	kg/a

三、非正常工况污染源强

本技改项目锅炉烟气治理采用“SCR脱硝设施+低低温电除尘器+单塔石灰石-石膏湿法脱硫设施”废气处理工艺。本次非正常工况假定#1号机组烟气处理系统的电除尘器出现故障，除尘效率降低至90%，对重金属去除效率降低至90%，对汞的去除效率降低至50%，二噁英的去除效率降低至25%；石灰石-石膏湿法脱硫设施故障脱硫效率降低至80%，脱酸效率降低至60%；SCR脱硝出现故障脱硝效率降低至45%。此时的SO₂、NO_x及烟尘等排放浓度将超过超低排放限值。本技改项目非正常排放源强见表4.3.4-15。

表4.3.4-15 (a) 非正常工况污染源强

废气	工况	烟气量	污染物类别	排放速率	排气筒	持续排放时间
		m ³ /h		kg/h		
锅炉烟气	DA001 非正常工况(废气处理系统发生故障)	819921	SO ₂	143.78	DA001	<60h/a
			NO _x	150.46		
			烟尘	490.23		
			CO	5.51		
			HCl	32.79		
			汞	0.00531		
			镉	0.00302		
			铊	0.000270		
			镉+铊	0.00329		
			砷	0.00624		
			铅	0.0609		
			铬	0.0609		
			铜	0.0169		
			镍	0.0357		
			锰	0.0258		
			锑	0.000947		
			锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	0.207		
			二噁英	0.00534		
				mg-TEQ/h		

表4.3.4-15 (b) 非正常工况其他有组织污染源强

废气	工况	烟气量	污染物类别	排放速率	排气筒	持续排放时间
		m ³ /h		kg/h		
锅炉	DA002 正常工况	819921	SO ₂	18.47	DA002	<60h/a
			NO _x	36.36		

废气 烟气	工况	烟气量	污染物类别	排放速率	排气筒	持续排放 时间
		m³/h		kg/h		
			烟尘	1.96		
			CO	2.76		
			HCl	8.20		
			汞	0.00270		
			镉	0.000290		
			铊	2.60E-05		
			镉+铊	0.000316		
			砷	0.000125		
			铅	0.00243		
			铬	0.000670		
			铜	0.00166		
			镍	0.00346		
			锰	0.00250		
			锑	9.28E-05		
			锑+砷+铅+ 铬+钴+铜+ 锰+镍	0.0109		
			二噁英	0.00398		

4.3.4.2 技改项目废水污染源分析

本技改项目不新增人员，不会新增生活污水。技改项目的增压风机、一体机粉碎输送段、一体机回转干燥段、前置段轴承等设备运行时需要进行水冷却，单套一体机总冷却循环水量约为20m³/h，分别取自1、2号锅炉闭式冷却水。本技改项目技改完成后，发电规模不发生改变，因此，生产主体工程用水量不变。

技改项目建设后，烟气的排放量较现有项目下降了0.14%。不会对现有烟气处理系统造成冲击，现有项目的湿法脱硫系统及湿式电除尘系统仍能正常运转，则除尘废水及脱硫系统废水不会新增循环水外排量。脱硫废水沿用现有脱硫废水处理系统，处理达标后回用于干灰拌湿和炉渣冷却补充水，不对外排放。

另外，技改完成后，不对现有项目的各项冲洗频次作调整。故，项目输煤系统冲洗水、码头喷洒及冲洗煤污水等废水产生量不发生变化。输煤系统冲洗水、码头喷洒及冲洗煤污水分别进入煤水净化装置处理达标后回用于生产，不对外排放。

机组循环冷却水为清净下水优先回用于厂区冲洗、捞渣机补充水及输煤系统

冲洗，剩余部分外排小虎沥，外排水质保证达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准值。员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，与工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）经工业废水处理系统处理后一同汇入清水池，回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环。回用水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

项目技改前后，由于项目发电规模不发生改变，循环冷却水用量及用水标准不变，因此，项目技改后排水量及排水水质不发生改变。

表 4.3.4-16 技改前后废水产生情况单位：m³/h

序号	名称	现有项目产生量	现有项目排放量	技改项目产生量	技改项目排放量	技改后项目产生量	技改后项目排放量	主要污染因子	主要处理方式	最终去向
1	机组循环冷却水	102.7	102.7	0	0	102.7	102.7	温升	江水经净化后补充至循环冷却塔，循环水经机组冷却汽轮机乏汽后回用	机组循环冷却排水部分直接回用于厂区冲洗、输煤系统冲洗及捞渣机补充水，剩余部分外排小虎沥
2	生活污水	4.8	0	0	0	4.8	0	COD、氨氮、BOD5	进入生活污水处理系统后进行曝气生物处理后回用	
3	污泥干化系统冷凝水	0.7	0	0	0	0.7	0	COD、氨氮、BOD5		
4	除盐水系统废水	16.6	0	0	0	16.6	0	pH值、SS	回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环，不外排	
5	化学实验室废水	0.1	0	0	0	0.1	0	pH值、SS、盐类		
6	尿素水解废水	0.4	0	0	0	0.4	0	pH值、SS、盐类		
7	汽水循环系统排水	3.7	0	0	0	3.7	0	pH值、SS、盐类		
8	精处理系统排水	3.1	0	0	0	3.1	0	pH值、SS、盐类		
9	内冷系统废水	0.2	0	0	0	0.2	0	pH值、SS、盐类	进入工业废水处理站，进行混凝澄清、中和后回用	
10	离心机冷却塔循环废	3.2	0	0	0	3.2	0	SS、盐类		

序号	名称	现有项目产生量	现有项目排放量	技改项目产生量	技改项目排放量	技改后项目产生量	技改后项目排放量	主要污染因子	主要处理方式	最终去向
	水									
11	码头喷洒及冲洗煤污水	22.4	0	0	0	22.4	0	SS	隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用	回用于码头喷洒、煤冲洗
12	脱硫系统废水	3.7	0	0	0	3.7	0	pH值、SS、氟化物	进入脱硫废水处理系统，进行混凝沉淀并加药进行处理	回用于干灰拌湿和炉渣冷却补充水，不对外排放
13	输煤系统冲洗水	8.7	0	0	0	8.7	0	SS	隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用	回用于输煤系统冲洗

4.3.4.3 技改项目固体废物污染源分析

现有项目掺烧绿色低碳燃料后，由于燃料用量和种类的变化，引起固废量变化的主要为飞灰、炉渣和脱硫石膏。锅炉掺烧绿色低碳燃料后总烟气量变化不大，对现有锅炉烟气脱硫、脱硝系统影响较小，对于脱硫、脱硝和公用工程产生的固废量变化可忽略不计，如：废脱硝催化剂、水处理污泥、生活垃圾等。

本次技改项目产生的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏等。

1、飞灰与底渣

(1) 飞灰与底渣的量

灰渣的产生量主要与燃料中的灰分含量有关。由于绿色低碳燃料灰分含量高于电厂常用煤，技改后灰渣的产生量将低于现有项目。根据《污染源源强核算技术指南火电》，采用以下公式计算飞灰、炉渣产生量。

① 飞灰产生量计算公式：

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh} \quad (14)$$

式中： N_h ——核算时段内飞灰产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

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

(2) 折算灰分 A_{zs} 代入式 (14)：

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

η_c ——除尘器除尘效率，%；

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额。

② 炉渣产生量计算公式：

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz} \quad (15)$$

式中： N_z ——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

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

(2) 折算灰分 A_{zs} 代入式 (15)：

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额。

由上表计算出，掺烧绿色低碳燃料产生的飞灰、炉渣量如下表：

表 4.3.4-17 技改后灰渣量一览表单位：t/a

工程	固体废物	现有项目	技改项目	替代燃煤削减量	技改后	变化量
一期工程	飞灰	279142	7489.21	16707.32	269923.89	-9218.11
	底渣	88509	481.60	849.21	88141.39	-367.61
全厂	飞灰	279142	14978.41	33414.64	260705.77	-18436.23
	底渣	88509	963.21	1698.41	87773.8	-735.2

注：现有项目的产生量引用建设单位近年统计结果。

类比同类型项目《福建华电永安发电有限公司 300MW CFB 锅炉生物质掺烧及“城市固废”综合利用项目》的竣工环境保护验收监测报告。福建华电永安掺烧项目利用电厂目前运行的 2 台 DG1025/17.4—II18 型燃煤循环流化床锅炉，实现单台机组最大日处置竹木边角料 200 吨、工业固废（服装及鞋业的边角料）400 吨、RDF（生活垃圾衍生燃料）50 吨、污泥（90%生活污水及 10%纺织印染企业污水处理站污泥）200 吨。总掺烧比约为 37.3%（竣工验收掺烧工况 23%~24.7%），远大于本项目总掺烧比（14%）。掺烧物料类型基本一致，故《福建华电永安发电有限公司 300MW CFB 锅炉生物质掺烧及“城市固废”综合利用项目》的竣工环境保护验收监测报告具有可比性。

根据福建华电永安掺烧项目掺烧后飞灰浸出毒性分析报告见下表。

表 4.3.4-18 类比项目飞灰浸出毒性鉴别情况

检测项目	单位	检测结果	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007) 表 1
铍	mg/L	ND	0.02
钡	mg/L	0.661~0.667	100
镉	mg/L	ND	4
铬	mg/L	0.41	15
铜	mg/L	ND	100
镍	mg/L	ND	5
铅	mg/L	ND	5
锌	mg/L	ND	100
六价铬	mg/L	0.005~0.01	5
汞	mg/L	0.00004~0.00054	0.1
砷	mg/L	0.00159~0.00204	5
硒	mg/L	0.0104~0.0115	1
氟离子（无机氟化物）	mg/L	1.92~2.08	100（不包括氟化钙）
烷基汞	甲基汞	mg/L	ND
	乙基汞	mg/L	ND
			不得检出

检测项目	单位	检测结果	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 (GB5085.3-2007) 表 1
氰化物	mg/L	ND~1.9×10 ⁻³	5
二噁英	ug/kg	0.00066~0.00087	15

根据类比项目的危废鉴别结果，掺烧项目飞灰重金属低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；二噁英远低于《危险废物鉴别标准-毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）。则技改后项目炉渣及飞灰不属于危险废物，按现有处置方式，出售给相关单位综合利用。

2、脱硫石膏

脱硫石膏产生与烟气中的二氧化硫含量及脱硫系统效率具有相关性。本次技改项目后，烟气的二氧化硫产生量将较现有项目略微下降，下降约 6%。不会对湿法脱硫系统造成冲击，石灰石使用量会较现有项目略微下降。按年掺烧 20 万 t/a 绿色低碳燃料计算，技改前后脱硫石膏产生量如下表 3.3.3-18。

表 4.3.4-18 技改后石膏一览表 单位：t/a

工程	固体废物	现有项目	技改项目	替代燃煤削减量	技改后	变化量
一期工程	石膏	84053.14	3011.37	5535.60	81528.91	-2524.24
全厂		84053.14	6022.73	11071.21	79004.66	-5048.48

脱硫石膏储存于厂内石膏仓内，定期外运建材企业回收利用，不对外排放。

表 4.3.4-19 技改后全厂固体废物产生情况一览表 单位：t/a

名称	类别	废物代码	现有项目产生量	一期技改后产生量	全厂技改后产生量	技改后排放量	去向
飞灰	一般固废	/	279142	269923.89	260705.77	0	定期外运至广州市民灿建材有限公司进行综合利用，不对外排放
锅炉渣		/	88509	88141.39	87773.8	0	定期外运至广州市民灿建材有限公司进行综合利用，不对外排放
石膏		/	84053.14	81528.91	79004.66	0	定期外运至广州铭瑞建材有限公司进行综合利用，不对外排放
石子煤		/	0	0	0	0	回用于生产
污水处理污泥		/	780	780	780	0	厂内自行掺烧处理
废机油、废润滑油	危险废物	900-214-08	7.445	7.445	7.445	0	委托有资质单位处理
废油桶	危险废物	900-249-08	1.37	1.37	1.37	0	委托有资质单位处理
脱硝废催化剂	危险废物	772-007-50	150.82	150.82	150.82	0	委托有资质单位处理

名称	类别	废物代码	现有项目产生量	一期技改后产生量	全厂技改后产生量	技改后排放量	去向
飞灰	一般固废	/	279142	269923.89	260705.77	0	定期外运至广州市民灿建材有限公司进行综合利用，不对外排放
锅炉渣		/	88509	88141.39	87773.8	0	定期外运至广州市民灿建材有限公司进行综合利用，不对外排放
石膏		/	84053.14	81528.91	79004.66	0	定期外运至广州铭瑞建材有限公司进行综合利用，不对外排放
石子煤		/	0	0	0	0	回用于生产
污水处理污泥	危险废物	/	780	780	780	0	厂内自行掺烧处理
废灯管		900-023-29	0.0713	0.0713	0.0713	0	委托有资质单位处理

4.3.4.4 技改项目噪声污染源分析

项目技改后，新增的噪声源为绿色低碳燃料储运系统设备及预处理设备噪声，包括：一体化碳化处理机、风机等。

表 4.3.4-19 技改项目噪声源强一览表 单位：dB（A）

工程	序号	声源	数量	噪声值	防治措施	位置
一期工程	1	一体化碳化处理机	1	85	室内隔声、牢固基础	一体化碳化预处理车间内
	2	固废增压风机	1	100	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础	
	3	旋风除尘器	1	90	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础	
	4	螺旋输送机	2	50	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础	
	5	运输车	1	85	合理安排运输计划	厂区道路
二期工程	1	一体化碳化处理机	1	85	室内隔声、牢固基础	一体化碳化预处理车间内
	2	固废增压风机	1	100	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础	
	3	旋风除尘器	1	90	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础	
	4	螺旋输送机	2	50	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础	

为减少新增噪声源对周边环境产生噪声影响，建设单位拟采取以下措施防止噪声。

①合理安排运输时间，制定严格的绿色低碳燃料接收计划，避免在同一时间安排多台卡车入厂，以免局部声级过高。

②非紧急情况下，禁止运输车辆鸣笛；

③降低人为噪声，按规定操作机械设备，遵守作业规定，减少碰撞噪声。少用哨子等指挥作业，而代以现代化设备，如用无线对讲机等；

④加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。尽量避免在居民集中区出入；一旦经过居民区时，车辆应限速行驶，减少鸣笛；

⑤尽量选用低噪声机械设备或带隔音、消声的设备，加强对设备的维护保养；

⑥厂区总体设计布置时，将噪声较大的设备尽可能布置在远离办公室等人员较集中的地方，以防噪声对工作环境的影响；

⑦厂区加强绿化，设置绿化带以起到降低噪声的作用。

⑧噪声级较大的设备，如装卸设备、风机等设备放置在污泥运输储存一体封闭车间内，通过建筑物墙体阻隔后，可有效削减 20dB(A)以上。

经上述措施后，本技改项目所产生的噪声可得到有效控制，对周边声环境影响较小。

表 4.3.4-20 技改项目完成后全厂噪声源强一览表 单位：dB（A）

序号	声源	数量	噪声值	防治措施	是否与环评一致	是否验收
1	引风机	4	85	在进风口加装片式消声器	与原项目环评（环审[2009]55号）一致	2010年6月已完成竣工环境保护验收工作（环验[2010]132号）
2	送风机	4	85	在吸风口加装片式消声器		
3	发电机及励磁机	2	90	加装隔声罩、牢固基础		
4	汽轮机	2	90	加装隔声罩、牢固基础		
5	碎煤机	2	85	厂房隔声、牢固基础		
6	空压机	3	90	室内隔声、加装消声器		
7	循环水泵	6	80	室内隔声、牢固基础		
8	通风冷却水塔	2	84	--		
9	汽动给水泵	4	80	采购产品满足要求		
10	真空泵	2	85	采购产品满足要求		
11	脱硫增压风机	2	100	加装消声器		

序号	声源	数量	噪声值	防治措施	是否与环评一致	是否验收
12	脱硫氧化风机	2	100	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础		
13	脱硝风机	2	100	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础		
14	尿素溶液输送泵	2	85	采购产品满足要求		
15	风机	2	85	在进风口加装片式消声器	与技改项目环评（穗南审批环评[2018]77号）一致	2020年6月已完成了竣工环境保护验收工作（穗南审批函[2020]229号）。
16	给煤机	3	85	厂房隔声、牢固基础		
17	输煤皮带	3	50	厂房隔声、牢固基础		
19	湿污泥泵	4	80~85	采购产品满足要求	污泥干化项目（穗南审环评[2018]197号）	2020年5月已完成了自主竣工环境保护验收工作
20	圆盘式污泥干化机	1	75~80	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础		
21	干污泥卸料输送机	1	75~80	厂房隔声、牢固基础		
22	废气引风机	3	80~85	在进风口加装片式消声器		
23	离心水泵	2	80~85	采购产品满足要求		
24	废水泵	2	80~85	采购产品满足要求		
25	减温减压装置	2	75~80	采购产品满足要求		
26	加压泵	2	80~85	采购产品满足要求		
27	蒸汽冷凝水泵	2	80~85	采购产品满足要求		
28	循环冷却水泵	2	80~85	采购产品满足要求		
29	送风风机	5	80~85	在进风口加装片式消声器	本次改造工程	/
30	排风风机	5	80~85	在进风口加装片式消声器		
31	一体化碳化处理机	2	85	室内隔声、牢固基础		
32	固废增压风机	2	100	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础		
33	旋风除尘器	2	90	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础		
34	螺旋输送机	4	50	室内隔声、加装隔声罩、牢固基础		

4.3.4.5 技改项目运营期污染物产生与排放情况汇总

技改项目运营期污染物产生与排放情况见下表：

表 4.3.4-21 技改项目污染物排放情况表 （单位：t/a）

工程	污染种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量	治理措施
一期工程	有组织	废气量（万m ³ /a）	58924.77	/	60692.51	/
		SO ₂	416.515	405.813	10.702	低氮燃烧器+选择性催化还原法（SCR）脱硝+石灰石-石膏湿法烟气脱硫设施脱硫+双室四电场静电除尘器+湿法电除尘器除尘
		NO _x	202.503	175.590	26.913	
		烟尘	9150.428	9146.768	3.660	
		CO	2.040	0	2.040	
		HCl	103.1	92.79	10.31	
		二噁英（g-TEQ/a）	0.00527	0.00233	0.00294	
		汞(kg/a)	29.7	22.155	7.545	
		镉(kg/a)	205	203.032	1.968	
		铊(kg/a)	20.5	20.303	0.197	
		砷(kg/a)	180	179.64	0.36	
		铅(kg/a)	1380	1366.752	13.248	
		铬(kg/a)	250	249.725	0.275	
		铜(kg/a)	840	831.768	8.232	
		镍(kg/a)	150	148.545	1.455	
		锰(kg/a)	1960	1940.988	19.012	
		锑(kg/a)	72	71.294	0.706	
	无组织	颗粒物	0.602	0	0.602	/
	合计	SO ₂	416.515	405.813	10.702	
		NO _x	202.503	175.590	26.913	
		颗粒物	9151.030	9146.768	4.262	
		CO	2.040	0	2.040	
		HCl	103.1	92.79	10.31	
		二噁英（g-TEQ/a）	0.00527	0.00233	0.00294	
		汞(kg/a)	29.7	22.155	7.545	
		镉(kg/a)	205	203.032	1.968	
		铊(kg/a)	20.5	20.303	0.197	
		砷(kg/a)	180	179.64	0.36	
		铅(kg/a)	1380	1366.752	13.248	
		铬(kg/a)	250	249.725	0.275	
		铜(kg/a)	840	831.768	8.232	
		镍(kg/a)	150	148.545	1.455	
		锰(kg/a)	1960	1940.988	19.012	

工程	污染种类	污染物名称		产生量	削减量	排放量	治理措施
全厂	固废		锑(kg/a)	72	71.294	0.706	交由专业公司回收利用 委托有资质单位处理
			一般固废	10928.17	10928.17	0	
			危险废物	0	0	0	
	噪声	设备等噪声		75-100dB(A)			边界噪声符合 GB 12348-2008 的 4 类标准
	废气	有组织	废气量（万 m ³ /a）	117849.53	/	121385.02	低氮燃烧器+选择性催化还原法（SCR）脱硝+石灰石-石膏湿法烟气脱硫设施脱硫+双室四电场静电除尘器+湿法电除尘器除尘
			SO ₂	833.03	811.63	21.40	
			NO _x	405.01	351.18	53.83	
			烟尘	18300.86	18293.54	7.32	
			CO	4.08	0	4.08	
			HCl	206.2	185.58	20.62	
			二噁英(g-TEQ/a)	0.0105	0.00465	0.00589	
			汞(kg/a)	59.4	44.31	15.09	
			镉(kg/a)	410	406.064	3.936	
			铊(kg/a)	41	40.606	0.394	
			砷(kg/a)	360	359.28	0.72	
			铅(kg/a)	2760	2733.504	26.496	
			铬(kg/a)	500	499.45	0.55	
			铜(kg/a)	1680	1663.536	16.464	
			镍(kg/a)	300	297.09	2.91	
锰(kg/a)			3920	3881.976	38.024		
锑(kg/a)		144	142.589	1.411			
无组织		颗粒物	0.602	0	0.602	/	
		合计	SO ₂	833.03	811.63	21.40	/
NO _x			405.01	351.18	53.83		
颗粒物			18301.46	18293.54	7.92		
CO			4.08	0	4.08		
HCl			206.2	185.58	20.62		
二噁英(g-TEQ/a)			0.0105	0.00465	0.00589		
汞(kg/a)			59.4	44.31	15.09		
镉(kg/a)			410	406.064	3.936		
铊(kg/a)			41	40.606	0.394		
砷(kg/a)			360	359.28	0.72		
铅(kg/a)			2760	2733.504	26.496		

工程	污染种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量	治理措施
		铬(kg/a)	500	499.45	0.55	
		铜(kg/a)	1680	1663.536	16.464	
		镍(kg/a)	300	297.09	2.91	
		锰(kg/a)	3920	3881.976	38.024	
		铍(kg/a)	144	142.589	1.411	
	固废	一般固废	21964.35	21964.35	0	交由专业公司回收利用
		危险废物	0	0	0	委托有资质单位处理
	噪声	设备等噪声	75-100dB(A)			边界噪声符合 GB 12348-2008 的 4 类标准

4.3.5 技改前后全厂污染物排放对比

4.3.5.1 技改前后全厂废水排放对比

技改项目不新增生活污水，不新增生产废水。因此，本次技改项目不新增废水排放量。技改前后全厂废水排放情况对比见表 4.3.5-1。

表 4.3.5-1 技改前后全厂废水排放情况对比表

序号	名称	现有项目产生量	现有项目排放量	技改项目产生量	技改项目排放量	技改后项目产生量	技改后项目排放量	主要污染因子	主要处理方式	最终去向
1	机组循环冷却水	102.7	102.7	0	0	102.7	102.7	温升	江水经净化后补充至循环冷却塔，循环水经机组冷却汽轮机乏汽后回用	机组循环冷却排水部分直接回用于厂区冲洗、输煤系统冲洗及捞渣机补充水，剩余部分外排小虎沥
2	生活污水	4.8	0	0	0	4.8	0	COD、氨氮、BOD ₅	进入生活污水处理系统后进行曝气生物处理后回用	回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环，不外排
3	污泥干化系统冷凝水	0.7	0	0	0	0.7	0	COD、氨氮、BOD ₅		
4	除盐水系统废水	16.6	0	0	0	16.6	0	pH值、SS		
5	化学实验室废水	0.1	0	0	0	0.1	0	pH值、SS、盐类		
6	尿素水解废水	0.4	0	0	0	0.4	0	pH值、SS、盐类		
7	汽水循环系统排水	3.7	0	0	0	3.7	0	pH值、SS、盐类		
8	精处理系统排水	3.1	0	0	0	3.1	0	pH值、SS、盐类		
9	内冷系统废水	0.2	0	0	0	0.2	0	pH值、SS、盐类		
10	离心机冷却塔循环废水	3.2	0	0	0	3.2	0	SS、盐类		
11	码头喷洒及冲洗煤污水	22.4	0	0	0	22.4	0	SS	隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用	回用于码头喷洒、煤冲洗
12	脱硫系统废水	3.7	0	0	0	3.7	0	pH值、SS、氟化物	进入脱硫废水处理系统，进行混凝沉淀并加药进行处理	回用于干灰拌湿和炉渣冷却补充水，不对外排放

序号	名称	现有项目产生量	现有项目排放量	技改项目产生量	技改项目排放量	技改后项目产生量	技改后项目排放量	主要污染因子	主要处理方式	最终去向
13	输煤系统冲洗水	8.7	0	0	0	8.7	0	SS	隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用	回用于输煤系统冲洗

4.3.5.2 技改前后全厂废气排放对比

技改前后全厂各排气筒排放情况见表 4.3.5-2，技改前后全厂无组织排放情况见 4.3.5-3，技改前后全厂各污染物排放情况见表 4.3.5-4。

表 4.3.5-2 技改前后全厂有组织废气排放情况表

排气筒	废气	污染物	技改前（现有）					技改后					备注
			风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	达标 情况	风量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	达标 情况	
编号：DA001 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	锅炉烟 气	SO ₂	821112	23.93	19.65	149.36	达标	819921	22.53	18.47	140.36	达标	
		NO _x		44.34	36.41	276.72	达标		44.34	36.36	276.32	达标	
		烟尘		2.84	2.33	17.70	达标		2.392	1.961	14.903	达标	
		CO		3.36	2.76	20.98	达标		3.36	2.756	20.95	达标	
		HCl		8.69	7.14	54.24	达标		9.997	8.197	62.298	达标	
		二噁英		0.00485	0.00398	0.0303	达标		0.00485	0.00398	0.0302	达标	
		汞		0.00253	0.00208	15.8	达标		0.00329	0.00270	20.52	达标	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a	mg/Nm³		kg/h	kg/a			
		镉		3.99E-05	3.28E-05	0.249	/		0.000354	0.000290	2.206	/	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a	mg/Nm³		kg/h	kg/a			
		铊		/	/	/	/		3.16E-05	2.59E-05	0.197	/	
				mg/Nm³	kg/h	kg/a	mg/Nm³		kg/h	kg/a			

编号：DA002 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	锅炉烟气	锑+铊	3.99E-05 mg/Nm ³	/	/	达标	0.000386 mg/Nm ³	/	/	达标
		砷	0.000104 mg/Nm ³	8.55E-05 kg/h	0.65 kg/a	/	0.000152 mg/Nm ³	0.000125 kg/h	0.948 kg/a	/
		铅	0.00100 mg/Nm ³	0.000822 kg/h	6.25 kg/a	/	0.00296 mg/Nm ³	0.00244 kg/h	18.43 kg/a	/
		铬	0.000796 mg/Nm ³	0.000653 kg/h	4.965 kg/a	/	0.000817 mg/Nm ³	0.000670 kg/h	5.090 kg/a	/
		铜	0.000945 mg/Nm ³	0.000776 kg/h	5.9 kg/a	/	0.00202 mg/Nm ³	0.00166 kg/h	12.597 kg/a	/
		镍	0.00401 mg/Nm ³	0.00330 kg/h	25.05 kg/a	/	0.00422 mg/Nm ³	0.00346 kg/h	26.31 kg/a	/
		锰	/	/	/	/	0.00305 mg/Nm ³	0.00250 kg/h	19.012 kg/a	/
		锑	/	/	/	/	0.000113 mg/Nm ³	9.28E-05 kg/h	0.706 kg/a	/
		锑+砷+铅+铬+钴+铜+ 锰+镍	0.00686 mg/Nm ³	/	/	达标	0.0133 mg/Nm ³	/	/	达标
		硫化氢	0.00682	0.0056	0.0426	达标	0.00682	0.0056	0.0426	达标
		氨	0.553	0.454	3.448	达标	0.553	0.454	3.448	达标
		臭气浓度	/	/	409	达标	/	/	409	达标
		SO ₂	23.93	19.65	149.36	达标	22.53	18.47	140.36	达标
		NO _x	44.34	36.41	276.72	达标	44.34	36.36	276.32	达标
		烟尘	2.84	2.33	17.70	达标	2.392	1.961	14.903	达标
		CO	3.36	2.76	20.98	达标	3.36	2.756	20.95	达标

		HCl	8.69	7.14	54.24	达标		9.997	8.197	62.298	达标	
		二噁英	0.00485	0.00398	0.0303	达标		0.00485	0.00398	0.0302	达标	
			ng-TEQ/Nm ³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a			ng-TEQ/Nm ³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		
		汞	0.00253	0.00208	15.8	达标		0.00329	0.00270	20.52	达标	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		镉	3.99E-05	3.28E-05	0.249	/		0.000354	0.000290	2.206	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		铊	/	/	/	/		3.16E-05	2.59E-05	0.197		
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		镉+铊	3.99E-05	/	/	达标		0.000386	/	/	达标	
			mg/Nm ³					mg/Nm ³				
		砷	0.000104	8.55E-05	0.65	/		0.000152	0.000125	0.948	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		铅	0.00100	0.000822	6.25	/		0.00296	0.00244	18.43	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		铬	0.000796	0.000653	4.965	/		0.000817	0.000670	5.090	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		铜	0.000945	0.000776	5.9	/		0.00202	0.00166	12.597	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		镍	0.00401	0.00330	25.05	/		0.00422	0.00346	26.31	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		锰	/	/	/	/		0.00305	0.00250	19.012	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		
		锑	/	/	/	/		0.000113	9.28E-05	0.706	/	
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a			mg/Nm ³	kg/h	kg/a		

		锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	0.00686	/	达标	0.0133	/	/	达标
		硫化氢	0.00682	0.0056	0.0426	0.00682	0.0056	0.0426	达标
		氨	0.553	0.454	3.448	0.553	0.454	3.448	达标
		臭气浓度	/	/	409	/	/	409	达标

注：由于现有项目废气重金属因子验收监测数据及常规检测数据均低于环评数据，因此本次评价技改前废气重金属因子排放情况采取环评数据。氨、硫化氢及臭气浓度按照建设单位自行检测折算值作为排放量。

表 4.3.5-3 技改前后全厂废气无组织排放情况表

无组织源强	污染物	技改前					技改后				
		长（m）	宽（m）	高（m）	排放速率(kg/h)	排放量（t/a）	长（m）	宽（m）	高（m）	排放速率(kg/h)	排放量（t/a）
油罐区	非甲烷总烃	36	20	9	0.636	0.504	36	20	9	0.636	0.504
污泥干化车间	氨	43.8	16	6	0.0003	0.002	43.8	16	6	0.0003	0.002
	硫化氢				0.003	0.024				0.003	0.024
	臭气浓度				/	20					20
污泥上料车间	颗粒物	26.9	7.9	6	0.0346	0.249	26.9	7.9	6	0.0346	0.249
	氨				0.0194	0.140				0.0194	0.140
	硫化氢				0.00103	0.00741				0.00103	0.00741
一体化预处理车间	颗粒物	52.8	40.4	7	0.190	0.602	52.8	40.4	7	0.190	0.602

注：技改前各车间无组织排放情况取环评数据。

表 4.3.5-4 技改前后全厂废气污染物排放情况表（单位：t/a）

污染物		现有项目排放量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
有组织	废气量(万 m ³ /a)	1248090.24	1246279.31	1810.93
	SO ₂	298.71	280.77	-17.94
	NO _x	553.43	552.63	-0.80
	烟尘	35.39	29.81	-5.59
	CO	41.95	41.89	-0.06
	HCl	108.47	124.60	16.12
	二噁英	0.0605	0.0605	-8.79E-05
		g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
	汞	31.6	41.03	9.43
		kg/a	kg/a	kg/a
	镉	0.498	4.413	3.915
		kg/a	kg/a	kg/a
	铊	0	0.394	0.394
		kg/a	kg/a	kg/a
	砷	1.3	1.90	0.6
		kg/a	kg/a	kg/a
	铅	12.5	36.87	24.37
		kg/a	kg/a	kg/a
	铬	9.93	10.18	0.25
		kg/a	kg/a	kg/a
	铜	11.8	25.19464	13.39464
		kg/a	kg/a	kg/a
	镍	50.1	52.62	2.52
		kg/a	kg/a	kg/a
	锰	0	38.024	38.024
		kg/a	kg/a	kg/a
	铈	0	1.411	1.411
		kg/a	kg/a	kg/a
	氨	6.896	6.896	0
	硫化氢	0.0851	0.0851	0
	臭气浓度	409	409	0
无组织	非甲烷总烃	0.504	0.504	0
	粉尘	0.249	0.851	0.602
	氨	0.142	0.142	0
	硫化氢	0.0314	0.0314	0

4.3.5.3 技改前后全厂固废排放对比

技改前后全厂固废排放情况见下表：

表 4.3.5-5 技改前后全厂固废产排情况一览表（单位：t/a）

固体废物		现有项目		技改后	
		产生量	排放量	产生量	排放量
一般固废	飞灰	279142	0	260705.77	0
	底渣	88509	0	87773.8	0
	石膏	84053.14	0	79004.66	0
	污水处理污泥	780	0	780	0
危险废物	废机油、润滑油	7.445	0	7.445	0
	废油桶	1.37	0	1.37	0
	脱硝催化剂	150.82	0	150.82	0
	废灯管	0.07	0	0.07	0

4.3.6 “以新带老”分析

现有项目刚完成竣工环境保护验收工作，未发现任何环境问题。本次技改项目新增替代燃料掺烧量 20 万 t/a，在发电量不变的情况下，可对应节约燃煤 22.5 万 t/a。

燃煤燃烧的大气污染物削减量为本次技改项目的“以新带老”削减量。具体的削减情况见下表 4.3.6-1。

表 4.3.6-1 本次技改项目大气污染物“以新带老”削减情况

工程	烟气产生量 Nm ³ /h	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放量 Nm ³ /h	排放速率 kg/h	污染物排放量 t/a	排气筒参数
一期工程	78689	SO ₂	100.74	765.65	81050	2.59	19.67	高度：210m 内径：5m 烟温 80℃
		NO _x	27.04	205.52		3.59	27.31	
		烟尘	2123.02	16134.92		0.85	6.45	
		CO	0.27	2.07		0.27	2.07	
		HCl	2.96	22.5		0.30	2.25	
		二噁英	0.00141	0.0107		0.00079	0.006	
			mg-TEQ/h	g-TEQ/a		mg-TEQ/h	g-TEQ/a	
		汞	0.0015	11.14		0.00037	2.829	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		镉	0.00015	1.105		1.40E-06	0.011	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铊	0	0		0	0	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		砷	0.00405	30.78		8.1E-06	0.0616	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	

工程	烟气产生量 Nm ³ /h	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	烟气排放量 Nm ³ /h	排放速率 kg/h	污染物排放量 t/a	排气筒参数
全厂	157379	铅	0.0146	110.75	162100	0.00014	1.0632	高度：210m 内径：5m 烟温 80℃
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铬	0.0180	136.69		1.98E-05	0.150	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		铜	0.0206	156.6		0.000202	1.535	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		镍	0.00262	19.91		2.54E-05	0.193	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		锰	0	0		0	0	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		锑	0	0		0	0	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
		SO ₂	201.49	1531.31		5.18	39.35	
		NO _x	54.09	411.05		7.19	54.63	
		烟尘	4246.03	32269.84		1.70	12.91	
		CO	0.54	4.14		0.54	4.14	
		HCl	5.921	45		0.592	4.5	
		二噁英	0.00141	0.0107		0.00079	0.006	
		汞	mg-TEQ/h	g-TEQ/a		mg-TEQ/h	g-TEQ/a	
			0.00293	22.275		0.000745	5.66	
		镉	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0.000291	2.210		2.79E-06	0.0212	
		铊	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0	0		0	0	
		砷	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0.0081	61.56		1.62E-05	0.123	
		铅	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0.0291	221.49		0.00028	2.126	
		铬	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0.0360	273.375		3.96E-05	0.301	
		铜	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0.0412	313.2		0.000404	3.069	
		镍	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0.00524	39.825		5.08E-05	0.386	
		锰	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0	0		0	0	
		锑	kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	
			0	0		0	0	
			kg/h	kg/a		kg/h	kg/a	

4.3.7 “三本帐”分析

技改项目“三本账”分析见下表。

表 4.3.7-1 技改项目“三本账”分析 单位：t/a

工程	类别		污染物	现有项目排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
一期工程	废水	循环冷却水	废水量(万 m³/a)	165	0	0	165	0
			COD	29.7	0	0	29.7	0
			BOD ₅	9.158	0	0	9.158	0
			氨氮	0.398	0	0	0.398	0
			悬浮物	24.75	0	0	24.75	0
			总磷	0.446	0	0	0.446	0
			石油类	0.0495	0	0	0.0495	0
			氟化物	1.592	0	0	1.592	0
			硫化物	0.00825	0	0	0.00825	0
			挥发酚	0.0264	0	0	0.0264	0
	废气	有组织	废气量(万 m³/a)	624045.12	60692.51	61597.97	623139.65	-905.47
			SO ₂	149.36	10.702	19.67	140.392	-8.968
			NO _x	276.72	26.913	27.31	276.323	-0.397
			烟尘	17.70	3.660	6.45	14.91	-2.79
			CO	20.98	2.040	2.07	20.95	-0.03
			HCl	54.24	10.31	2.25	62.3	8.06
			二噁英	0.0303	0.00294	0.006	0.0272	-0.0031
				g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a

工程	类别		污染物	现有项目排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
			汞	15.8	7.545	2.829	20.516	4.716
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			镉	0.249	1.968	0.011	2.206	1.957
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铊	/	0.197	0	0.197	0.197
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			砷	0.65	0.36	0.0616	0.9484	0.2984
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铅	6.25	13.248	1.063	18.435	12.185
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铬	4.965	0.275	0.150	5.09	0.125
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铜	5.9	8.232	1.535	12.597	6.697
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			镍	25.05	1.455	0.193	26.312	1.262
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			锰	/	19.012	0	19.012	19.012
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			锑	/	0.706	0	0.706	0.706
				kg/a	kg/a	kg/a	140.392	-8.968
			氨	3.448	0	0	3.448	0
			硫化氢	0.0426	0	0	0.0426	0

工程	类别		污染物	现有项目排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
	无组织		臭气浓度	409	0	0	409	0
			非甲烷总烃	0.504	0	0	0.504	0
			粉尘	0.249	0.602	0	0.851	0.602
			氨	0.142	0	0	0.142	0
			硫化氢	0.0314	0	0	0.0314	0
	固废		一般固废	0	0	0	0	0
			危险废物	0	0	0	0	0
			生活垃圾	0	0	0	0	0
全厂	废水	循环冷却水	废水量(万 m ³ /a)	165	0	0	165	0
			COD	29.7	0	0	29.7	0
			BOD ₅	9.158	0	0	9.158	0
			氨氮	0.398	0	0	0.398	0
			悬浮物	24.75	0	0	24.75	0
			总磷	0.446	0	0	0.446	0
			石油类	0.0495	0	0	0.0495	0
			氟化物	1.592	0	0	1.592	0
			硫化物	0.00825	0	0	0.00825	0
			挥发酚	0.0264	0	0	0.0264	0
	废气	有组织	废气量(万 m ³ /a)	1248090.24	121385.02	123195.95	1246279.31	-1810.93
			SO ₂	298.71	21.40	39.35	280.77	-17.94
			NO _x	553.43	53.83	54.628	552.63	-0.80
			烟尘	35.39	7.32	12.91	29.80	-5.59

工程	类别		污染物	现有项目排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
			CO	41.95	4.08	4.14	41.89	-0.06
			HCl	108.47	20.62	4.5	124.59	16.12
			二噁英	0.0605	0.0059	0.0060	0.060	-8.79E-05
				g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
			汞	31.6	15.09	5.66	41.03	9.43
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			镉	0.498	3.936	0.021	4.413	3.915
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铊	0	0.394	0	0.394	0.394
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			砷	1.3	0.72	0.123	1.90	0.597
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铅	12.5	26.496	2.13	36.87	24.37
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铬	9.93	0.55	0.301	10.179	0.249
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			铜	41.8	16.464	3.069	25.195	13.39
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			镍	50.1	2.91	0.386	52.624	2.524
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
			锰	0	38.024	0	38.024	38.024
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a

工程	类别		污染物	现有项目排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
	无组织	锑		0	1.411	0	1.411	1.411
				kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
		氨		6.896	0	0	6.896	0
				0.0851	0	0	0.0851	0
				409	0	0	409	0
				0.504	0	0	0.504	0
		粉尘		0.249	0.602	0	0.851	0.602
				0.142	0	0	0.142	0
				0.0314	0	0	0.0314	0
				0	0	0	0	0
	固废	一般固废		0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0

4.3.8 技改后温室气体减排分析

根据《关于印发火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）的通知》（环办环评函〔2024〕200 号），化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量计算公式如下：

二氧化碳具体核算如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{主要边界}} + E_{\text{其他边界}} \quad (1)$$

式中： $E_{\text{总}}$ ——某一时段建设项目温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{主要边界}}$ ——某一时段建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{其他边界}}$ ——某一时段建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

（1）建设项目主要边界温室气体排放量（ $E_{\text{主要边界}}$ ）

建设项目主要边界温室气体排放量包括发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放和购入使用电力产生的温室气体排放。

$$E_{\text{主要边界}} = E_{\text{化石燃料燃烧}} + E_{\text{购入电力}} \quad (2)$$

式中： $E_{\text{主要边界}}$ ——建设项目主要边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{化石燃料燃烧}}$ ——发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{购入电力}}$ ——外购电量产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

本次项目不涉及电力购入，主要边界温室气体排放量主要核算发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量，发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气产生的排放，对于掺烧生物质、生活垃圾、生活污水等固体废物的项目，仅核算其中化石燃料的温室气体排放量。具体核算方法如下：

$$E_{\text{化石燃料-发电设施}} = \sum_{i=1}^n \left(FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right) \quad (3)$$

式中：\$E_{\text{化石燃料-发电设施}}\$——某时段发电设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

\$i\$——化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

\$FC_i\$——某时段第 \$i\$ 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；

\$C_{ar,i}\$——某时段第 \$i\$ 种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t），对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10⁴Nm³）；

\$OF_i\$——第 \$i\$ 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

本技改项目为煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，对于掺烧生物质、生活垃圾、生活污水等固体废物的项目，仅核算其中化石燃料的温室气体排放量，因此本次减排分析采用掺烧后减少的燃煤量进行计算，发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量详见表 4.3.8-1。

表 4.3.8-1 技改前后全厂发电设施相关温室气体排放量一览表

项目	FC _i (t/a)	Car _i (tC/t)	OF _i	E 化石燃料-发电设施 (tCO _{2e})	变化量 (tCO _{2e})
现有项目	2390000	0.38	99%	3321553.7	-312698.6
技改项目	2165000	0.38	99%	3008855.1	

注：①本技改项目的 Car_i 值以 7000kcal 标煤热值的 Car_i 为 0.67，折算本技改项目煤热值 4000kcal 的 Car_i 值为 0.38；

②参照《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南(试行)》附录 A，煤的碳氧化率为 99%。

(2) 建设项目其他边界温室气体排放量（E_{其他边界}）

建设项目其他边界温室气体排放量包括其他设施（供热锅炉、非道路移动机械等）化石燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，外购入热力间接导致的温室气体排放量，以及温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。

$$E_{\text{其他边界}} = E_{\text{化石燃料-其他设施}} + E_{\text{脱硫}} + E_{\text{脱硝}} + E_{\text{购入热力}} - E_{\text{回收利用}} \quad (5)$$

式中：\$E_{\text{其他边界}}\$——建设项目其他边界温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

\$E_{\text{化石燃料-其他设施}}\$——其他设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

\$E_{\text{脱硫}}\$——脱硫剂（碳酸盐）分解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

\$E_{\text{脱硝}}\$——脱硝还原剂尿素水解或热解产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{购入热力}}$ —外购入热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{回收利用}}$ —温室气体回收利用（处置）未排入环境的量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）。

本技改项目其他边界温室气体排放量主要包括脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量。本技改项目实施后总烟气量变化不大，对现有锅炉烟气脱硫、脱硝系统影响较小，对于脱硫、脱硝和公用工程等原辅料变化可忽略不计，因此，本技改项目不会导致其他边界温室气体排放量变化。

则根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，本技改项目实施后可减少温室气体排放量 312698.6tCO_{2e}。

4.3.9 技改后项目总量控制

（1）水污染物总量控制指标

技改项目不产生废水，不新增水污染物总量控制指标。现有项目废水不外排，不设置水污染物总量控制指标。

（2）大气污染物总量控制指标

现有项目排污许可证（证书编号：91440101783761729J001P）规定的总量指标为：氮氧化物 1710.396t/a、二氧化硫 855.198t/a、颗粒物 342.08t/a。

经核算，本技改项目大气污染物排放量二氧化硫、颗粒物及氮氧化物均略有减少，仍在已审批的全厂大气污染物排放总量指标范围内，因此本技改项目不额外申请氮氧化物、二氧化硫、颗粒物总量指标，全厂主要污染物排放总量指标仍为原审批的氮氧化物 1710.396t/a、二氧化硫 855.198t/a、颗粒物 342.08t/a。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

南沙区位于广州市最南端、珠江虎门水道西岸，是西江、北江、东江三江汇集之处，地处东经 $113^{\circ}26' \sim 113^{\circ}42'$ ，北纬 $22^{\circ}26' \sim 22^{\circ}53'$ 之间。东与东莞市隔江相望，西与中山市、佛山市顺德区接壤，北以沙湾水道为界，与广州市番禺区隔水相连，南濒珠江出海口伶仃洋，规划总面积 803 平方公里。地处珠江出海口和粤港澳大湾区核心位置，是珠江流域通向海洋的通道，连接珠江口岸城市群和港澳地区的重要枢纽性节点，广州市唯一出海通道，距香港 38 海里、澳门 41 海里。

本技改项目位于广州市南沙区黄阁镇小虎岛广州华润热电有限公司现有厂区内，电厂厂区中心地理坐标为 $22^{\circ}51'44.8743''N$ 、 $113^{\circ}31'22.1748''E$ ，煤场中心地理坐标 $22^{\circ}52'29.5332''N$ 、 $113^{\circ}31'20.3698''E$ 。

5.1.2 地形地貌

南沙区地貌表现为明显的河口冲积形态，区内水网密布，地势平坦。陆地大部分为平原田地，由河道沉积和人工围垦共同作用形成。南沙区陆域海拔较低，平均高程在 2 米以下，且大多为淤泥、软土，部分地区软土层厚度可达 40 米，地下水位较浅。全区零星分布大山岗、庐前山、骊岗山、大虎山、小虎山、黄山鲁、十八罗汉山等山丘，制高点位于黄山鲁山，最高点海拔 294.17 米。

本技改项目位于珠江三角洲下游滨海河网区，属于珠江三角洲海蚀准平原—孤峰地貌单元，除场地中部有一海蚀孤峰外，其余地段地势较平坦，地面高程较低，多在 $-2.5 \sim 3.5m$ 之间。

5.1.3 地层地质

南沙区地质基底由古生界变质岩系构成，最老的下古生界震旦系变质砂岩、板岩、片岩及硅质岩，分布在南沙街道塘坑村至南沙林场鸬鹚山一带；加里东期混合花岗岩分布在南沙街道深湾村；大面积基岩是燕山期细粒、中粒、粗粒黑云母花岗岩，分布在黄山鲁、大山岗山一带；中新世断陷盆地沉积陆相砾岩、砂砾岩、砂岩及泥质粉砂岩，分布于大虎山和小虎山一带。区内地层出露缺失不全，

主要有震旦系、第三系（包括下第三系和新第三系）、第四系（包括上更新统和全新统）等。

根据区域地质资料，项目所在区白垩纪初期由于燕山运动第三期的花岗岩的侵入及断裂作用而出现盆地雏形，第四、五期的花岗岩的侵入及断裂作用而使三大盆地成形，第三纪早期三大盆地大幅度沉降而基本定型；中期喜马拉雅运动的强烈地壳变动，使本区盆地堆积上升成陆，并受到剥蚀和割切，剥蚀下来的物质，由古珠江水系搬运至珠江口外盆地堆积，罗浮山断裂、广三断裂、西江断裂、北江断裂、广从断裂、新会断裂等一系列断裂将珠江三角洲分割成 6 个凹陷区，凹陷构造又控制了平原基底的地貌和河流的发育。

5.1.4 河流水文

南沙区内水域面积（未含东涌镇、大岗镇、榄核镇三镇）达 188.15 平方公里，占总面积的四分之一。内河涌 116 条，总长 294.8 公里。

（1）狮子洋

是南海深入陆地的溺谷海湾，水面辽阔波涛汹涌，犹如海洋。此为珠江的河口段，是珠江主航道，当地习惯称为“虎门水道”，上接广州的黄埔水道。狮子洋从莲花山起至鳧洲，全长 41 公里，平均江宽 4100m，平均水深 14m，年平均流量 $1912.1\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量 $1147.3\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期水深约为 6~8 米，最大潮差 3.35 米，3~5 万吨海轮可乘潮进入黄埔港。鳧洲之南接伶仃洋。

狮子洋西岸的小虎沥和大虎沥与南沙污水厂的排水有关。

（2）小虎沥

小虎沥是南沙污水厂的排入水体，相夹于小虎岛西岸和黄阁镇东岸与南沙蝴蝶洲北岸之间，起自沙湾水道口下八塘尾，向南流入狮子洋西部大虎沥北端，小虎沥，左岸有鬼墩、草围、洲头、南湾洲、小虎尾，右岸的有上沙围、沙公堡、新围仔、蕉门濠北口蕉东水闸、南沙污水厂、沙螺湾，至上围止，全长 9km。平均沥宽 350m，上、中段水深 1m，下段也即南沙污水处理厂排水口处，江面宽 600m，水深 5m，退潮宽 480m，深 3m。与狮子洋一样为一天两张两退的感潮河流。小虎沥南口及下述大虎沥北口江段，涨潮最大流速 1.0m/s ，退潮 0.65m/s ，平均流速涨潮 0.44m/s ，退潮 0.23m/s 。最高潮位：4.04m（1974 年 7 月 22 日），最低潮位：-0.08m（1968 年 12 月 22 日），平均高潮位：2.68m，平均低潮位：

1.05m，平均涨潮历时 5h43min，平均落潮历时 6h46min。

（3）大虎沥

小虎沥出口恰与大虎沥北口相接。大虎沥又名大虎沚，为大虎岛西岸与南沙岛坦头东岸相夹的河段，长 2.5km，平均水深 20m，最深 29m，为一槽形深潭，西距南沙污水厂排水口约 1km。

（4）伶仃洋

伶仃洋紧接狮子洋，又是蕉门水道的出口水道。伶仃洋起自鳧洲，经龙穴，新垦 21 涌、内伶仃岛至桂山岛流入南海，全长 70km。广州市段鳧洲至新垦 21 涌长 35km，平均江宽 10000m，深 6~12m。广州新垦 21 涌以南至桂山岛段平均江宽 30km，水深 5~10m。

（5）蕉门河（濠）

蕉门濠是指位于南沙和黄阁之间的蕉门河，北起土口新围，西南出口为广隆围，长约 5.5 公里，沟通小虎沥与蕉门水道，平均宽 100 米，水深 0.8 米，上下口均有坝闸调节水量。

（6）蕉门水道

蕉门水道是指从沙湾水道大坳口开始直到新垦 21 涌出海口，除上述蕉门河（濠）外包括有榄核河，浅海涌，西沥，西樵水道，驷岗水道等的珠江三角洲网河水系，并通过鳧洲水道与狮子洋虎门相连，通过上下横沥水道与洪奇门相连，基本覆盖了南沙大沙田所有镇区。上游有沙湾水道分流的榄核、西樵、驷岗等支流流入，至中游接洪奇沥的分支上、下横沥。干流从大坳口至新垦 21 涌长 42 公里。平均河宽上游 285 米。到灵山为 615 米、亭角 742 米，新垦 21 涌河宽 1350 米。平均水深 6.42 米，最深为 12 米。

（7）鳧洲水道

鳧洲为南沙岛南面小岛，鳧洲水道沟通蕉门水道与狮子洋和伶仃洋交接处的西东向水道。西起南沙岛西侧水牛头，经南沙、厚伦、枕箱至鳧洲岛止，长 6km，平均水深 4.1m，江宽 2000m。

（8）金洲涌

位于项目北面的内河涌，河宽和长度均较小，多为附近村庄排灌所用，与蕉门水道直接相连。

5.1.5 水文地质

该区地下水表层为第四系沉积物地下水，埋深 1~5 米，深层为花岗岩块状岩裂隙水，埋深 90~110 米。表层地下水水位主要受天气影响，具较明显季节性，同时由于珠江水位的影响，又有一定的潮汐涨落现象。

根据项目所在区域岩土勘探资料及广东省 1:20 万水文地质图的相关资料，本区域属于大面积分布咸水层，矿化度 1~3g/L，单井抽水量约 0.05~0.5L/S(民井)，包气带主要成分为素填土、粉质粘土等，渗透系数在 1.3×10^{-4} ~ 1.3×10^{-5} 之间。

5.1.6 气象气候

南沙区域属于亚热带季风性海洋气候，温暖、多雨、湿润，夏长冬短，夏季时段超过 6 个月。四季气候可概况为，夏无酷热，冬无严寒，春常阴雨，秋高气爽。南沙地区多年平均气温 23.29℃，多年平均雨量 1792.69 毫米，4 月至 9 月为雨季，10 月至次年 3 月为干季。多年平均相对湿度为 74.56%，多年平均风速为 1.93 米/秒。夏盛吹偏东南风，冬多吹偏北风。夏秋常有热带气旋影响，平均每年约有 3~4 个热带气旋影响南沙区；冬季会受强冷空气影响，平均每年约有 1~2 次强冷空气影响南沙区。对农业生产有影响的过程还包括低温阴雨、倒春寒、寒露风、霜降风等。南沙地区年雷暴日数为 78.3 天，属于强雷暴区，常出现雷雨大风、强降雨、强雷电等灾害性天气。

5.1.7 土壤

南沙区土壤主要有水稻土和赤红壤二个土类。水稻土包括赤红壤水稻土和珠江三角洲沉积水稻土，其中以耕层浓厚、供肥力强、结构良好的沉积水稻土为主。赤红壤包括耕型和非耕型两类，耕型赤红壤已开垦种植旱作物；非耕型赤红壤未开垦耕作，大部分是山林地。

项目所在区域主要为水稻土，包含潜育水稻土和潴育水稻土两个亚类。

5.1.8 生态环境

南沙区域植被属亚热带常绿阔叶林与针叶林混交型，大岗台地的针叶类主要是马尾松，阔叶类有大叶桉、细叶桉、台湾相思等。南沙盛产荔枝、芒果、柚子、柑、橘、橙、香蕉、菠萝、甘蔗等岭南佳果。南沙地处江海衔接处，咸淡水产品丰富。南沙区分布的野生动物较少，兽类现仅有鼠和蝙蝠常见；鸟类中候鸟主要

有燕子、禾花雀等，留鸟主要有麻雀、乌鸦、喜鹊、鹧鸪、鹤鹑、鹰、鸥、伯劳、鸿鹄等。南沙区境内河网有浮游动植物 11 门 13 纲 30 目 79 科 171 属，主要种类有脆杆藻、直链藻及轮虫、枝角类等；底栖动物有 4 门 8 纲 65 属 72 种，以软体动物河蚌和淡水壳类数量居多；常见鱼类为鲫鱼、鲤鱼、鲮鱼，水产品以河虾、河蟹、中华毛蟹居多。

项目区未发现珍稀野生动物栖息地。

5.2 环境空气质量现状监测与评价

5.2.1 环境空气达标区判定

本技改项目大气环境影响评价范围涉及广州市南沙区、番禺区。本次评价选用 2023 年作为环境空气评价的基准年。

根据广州市生态环境局发布的《2023 年广州市生态环境状况公报》，2023 年广州市南沙区的二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）的平均值分别为 7 微克/立方米、31 微克/立方米、0.9 毫克/立方米、40 微克/立方米、20 微克/立方米、173 微克/立方米；番禺区的二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）的平均值分别为 6 微克/立方米、30 微克/立方米、0.9 毫克/立方米、42 微克/立方米、22 微克/立方米、169 微克/立方米。

根据以上结果可知，南沙区、番禺区的二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）均达到国家二级标准，臭氧（O₃）浓度均超标。则广州市南沙区、番禺区均属于不达标区，即项目所在区域属于不达标区域。

5.2.2 环境空气质量连续 1 年的监测数据分析

为了解本技改项目周边环境空气质量状况，本次评价收集了 2023 年南沙黄阁和南沙街 2 个环境空气质量城市点基本污染物连续一年的监测数据进行评价，站点信息见表 5.2.2-1 和图 5.2.2-1。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的 6.4.3.1：对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓

度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。因此，2023 年南沙黄阁和南沙街 2 个环境控制质量城市点监测结果的浓度平均值分析见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-1 环境空气质量城市点站点信息

数据年份	站点名称	站点代码	站点类型	省份	市	经度	纬度	与电厂厂区距离
2023 年	南沙黄阁	3303A	城市点	广东	广州市	113.4922	22.8168	5.66km
	南沙街	3004A	城市点	广东	广州市	113.5342	22.7896	7.92km

表 5.2.2-2 2023 年南沙黄阁和南沙街长期监测数据分析一览表

污染物	评价指标	评价标准 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 占标率/%	超标频率/%	超标 倍数	达标 情况
SO ₂	年平均值	60	6.0	10.0	0.0	0	达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度值	150	9.5	6.3	0.0	0	达标
NO ₂	年平均值	40	29.3	73.3	0.0	0	达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度值	80	67.0	83.8	0.8	0	达标
PM ₁₀	年平均值	70	40.7	58.1	0.0	0	达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	150	82.0	54.7	0.0	0	达标
PM _{2.5}	年平均值	35	21.5	61.4	0.0	0	达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	75	44.5	59.3	0.0	0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	4000	900	22.5	0.0	0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数浓度值	160	175	109.4	15.7	0.09	超标

注：超标频率=全年超标天数/全年有效天数。

从上表统计结果分析，2023 年南沙黄阁和南沙街城市点浓度平均值的二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）对应保证率日均值、年均值均能达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，臭氧（O₃）浓度超标。



图 5.2.2-1 项目选址与南沙黄阁、南沙街城市点的位置关系图

5.2.3 补充监测数据现状评价

5.2.3.1 监测点位及监测项目

本次评价共设置 1 个环境空气采样点，监测点位具体情况表 5.2.3-1 和图 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 环境空气补充监测点位一览表

监测点位	经纬度	监测因子	采样时间	采样单位	备注
A1 小虎村	E113°31'41.84" N22°50'45.60"	NO _x 、HCl、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、六价铬、TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃、氟化物	2024 年 9 月 27 日~10 月 3 日	广东中科检测技术股份有限公司	委托监测
		二噁英	2024 年 9 月 9 日~9 月 16 日	广东誉谱检测科技有限公司	



图 5.3.3-1 环境空气补充监测点位示意图

5.2.3.2 监测时间与频次

连续监测 7 天。采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风向、风速及降雨等气象参数，各污染物的监测频次详见表 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 污染物监测频次一览表

监测指标	1 小时平均	8 小时平均	24 小时平均	监测天数
汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、六价铬、TSP	/	/	每日连续采样 24 个小时	连续监测 7 天
氯化氢、NO _x 、氟化物	每天采样 4 次，采样时间分别为 02、08、14、20 时的小时平均浓度值，每小时采样不少于 45 分钟		每日采样时间不少于 20 小时	连续监测 7 天
氨、硫化氢、非甲烷总烃	每天采样 4 次，采样时间	/	/	连续监测

监测指标	1 小时平均	8 小时平均	24 小时平均	监测天数
	分别为 02、08、14、20 时的小时平均浓度值，每小时采样不少于 45 分钟			7 天
TVOC		每日连续采样 8 个小时	/	连续监测 7 天
臭气浓度	一次样，每天采样一次	/	/	连续监测 7 天
二噁英	/		每日累计采样时间为不少于 18 小时	连续监测 7 天

5.2.3.3 监测分析方法

各项目监测方法、方法来源、最低检出浓度见下表。

表 5.2.3-3 大气检测分析方法一览表

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
1,1,1-三氯乙烷	HJ 644-2013 《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010S E 气相色谱质谱联用仪	0.4	μg/m ³
1,1,2,2-四氯乙烷			0.4	μg/m ³
1,1,2-三氯-1,2,2,-三氟乙烷			0.5	μg/m ³
1,1,2-三氯乙烷			0.4	μg/m ³
1,1-二氯乙烯			0.3	μg/m ³
1,1-二氯乙烷			0.4	μg/m ³
1,2,4-三氯苯			0.7	μg/m ³
1,2,4-三甲基苯			0.8	μg/m ³
1,2-二氯丙烷			0.4	μg/m ³
1,2-二氯乙烷			0.8	μg/m ³
1,2-二氯苯			0.7	μg/m ³
1,2-二溴乙烷			0.4	μg/m ³
1,3,5-三甲基苯			0.7	μg/m ³
1,3-二氯苯			0.6	μg/m ³
1,4-二氯苯			0.7	μg/m ³
4-乙基甲苯			0.8	μg/m ³
三氯乙烯			0.5	μg/m ³
三氯甲烷			0.4	μg/m ³
乙苯			0.3	μg/m ³
二氯甲烷			1.0	μg/m ³
六氯丁二烯			0.6	μg/m ³
反式-1,3-二氯丙烯			0.5	μg/m ³
四氯乙烯			0.4	μg/m ³
四氯化碳			0.6	μg/m ³

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
间, 对-二甲苯			0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
氯丙烯			0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
氯苯			0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
甲苯			0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
苊基氯			0.7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
苯			0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
苯乙烯			0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
邻-二甲苯			0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
顺式-1,2-二氯乙烯			0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
顺式-1,3-二氯丙烯			0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
TSP	HJ 1263-2022 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
氟化物	HJ 955-2018 《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	小时值: 0.0005 日均值: 0.00006	mg/m^3
氯化氢	HJ 549-2016 《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	小时值: 0.02 日均值: 0.004	mg/m^3
氮氧化物	HJ 479-2009《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》及其修改单	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	小时值: 0.005 日均值: 0.003	mg/m^3
氨	HJ 533-2009《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/m^3
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.001	mg/m^3
非甲烷总烃	HJ 604-2017《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》	GC-9790II 气相色谱仪	0.07	mg/m^3
臭气浓度	HJ 1262-2022《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》	—	—	mg/m^3
汞及其化合物	《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	AFS-230E 双道原子荧光光度计	3×10^{-6}	mg/m^3
苯并[a]芘	《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	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	4×10^{-5}	mg/m^3
砷及其化合物	HJ 657-2013《空气和废气 颗粒	ICAP RQ	7×10^{-7}	mg/m^3

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
铅及其化合物	物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》及其修改单	电感耦合等离子体质谱仪	6×10^{-7}	mg/m ³
镉及其化合物			3×10^{-8}	mg/m ³
铜及其化合物			7×10^{-7}	mg/m ³
锰及其化合物			3×10^{-7}	mg/m ³
镍及其化合物			5×10^{-7}	mg/m ³
锑及其化合物			9×10^{-8}	mg/m ³
铬及其化合物			1×10^{-6}	mg/m ³
钴及其化合物			3×10^{-8}	mg/m ³
铈及其化合物			3×10^{-8}	mg/m ³
二噁英	HJ 77.2-2008 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	Thermo DFS 高分辨双聚焦磁质谱 (YP-EQU-041)	/	/

5.2.3.4 评价标准

以《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准、《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）等标准进行评价，相关标准值详见表 2.5.1-1。

5.2.3.5 评价方法

采用单项标准指数法，同时计算污染物日均值超标率。数学表达式如下：

$$I_i = C_i / C_o$$

式中： I_i —第 i 种污染物环境质量指数；

C_i —第 i 种污染物的平均浓度，mg/m³；

C_o —第 i 种污染物环境质量标准，mg/m³。

5.2.3.6 监测结果分析与评价

(1) 气象条件

环境空气现状监测过程气象条件如下表所示：

表 5.2.3-4 气象要素记录表（2024 年 09 月 27 日~10 月 03 日）

检测日期	检测时段	气温（℃）	气压（kPa）	湿度（%）	风向	风速（m/s）	天气状况
2024.09.27	02:00-03:00	25.2	101.3	71.6	西北	2.4	阴
	08:00-09:00	27.6	101.2	76.6	西北	2.8	
	14:00-15:00	31.0	100.3	77.6	西北	2.9	
	20:00-21:00	28.4	101.0	71.6	西北	3.4	
	08:00-16:00	27.6	100.9	76.6	西北	2.8	

检测日期	检测时段	气温(℃)	气压(kPa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)	天气状况
	00:03-次日 00:03	29.7	100.6	71.6	西北	2.4	
2024.09.28	02:00-03:00	26.1	101.2	70.6	北	2.7	阴
	08:00-09:00	27.4	101.2	69.6	北	2.9	
	14:00-15:00	30.7	100.3	78.8	北	2.8	
	20:00-21:00	27.9	101.0	70.6	北	2.3	
	08:00-16:00	27.3	100.9	69.6	北	2.9	
	00:09-次日 00:09	29.9	100.6	70.6	北	2.7	
2024.09.29	02:00-03:00	25.8	101.4	78.8	南	2.6	阴
	08:00-09:00	27.3	101.2	64.8	南	2.8	
	14:00-15:00	31.6	100.2	73.8	南	2.4	
	20:00-21:00	28.6	100.9	71.8	南	3.6	
	08:00-16:00	27.8	100.9	64.8	南	2.8	
	00:14-次日 00:14	29.5	100.6	73.8	南	2.6	
2024.09.30	02:00-03:00	26.3	101.1	68.5	西北	2.9	晴
	08:00-09:00	28.0	101.2	73.2	西北	3.0	
	14:00-15:00	33.3	100.1	62.9	西北	2.6	
	20:00-21:00	29.2	100.8	77.7	西北	2.8	
	08:00-16:00	28.3	100.8	73.2	西北	3.0	
	00:22-次日 00:22	30.2	100.5	68.5	西北	2.0	
2024.10.01	02:00-03:00	23.7	101.6	73.5	北	2.8	晴
	08:00-09:00	28.3	101.0	78.5	北	2.3	
	14:00-15:00	30.4	100.8	76.5	北	3.2	
	20:00-21:00	25.9	101.3	68.5	北	2.8	
	08:00-16:00	25.7	101.2	78.5	北	2.3	
	00:31-次日 00:31	28.4	100.8	73.5	北	2.8	
2024.10.02	02:00-03:00	20.3	101.9	72.4	北	3.4	晴
	08:00-09:00	25.0	101.3	63.4	北	2.6	
	14:00-15:00	27.8	101.2	69.8	北	3.1	
	20:00-21:00	26.4	101.2	71.6	北	2.7	
	08:00-16:00	25.9	101.2	63.4	北	2.6	
	00:39-次日 00:39	25.3	101.2	73.4	北	3.2	
2024.10.03	02:00-03:00	21.3	101.8	68.9	北	2.7	晴
	08:00-09:00	25.9	101.3	68.4	北	2.9	
	14:00-15:00	28.2	101.2	66.5	北	2.5	
	20:00-21:00	26.2	101.2	72.2	北	2.4	
	08:00-16:00	25.6	101.2	68.4	北	2.9	
	00:46-次日 00:46	25.0	101.2	68.4	北	3.3	

表 5.2.3-5 气象要素记录表（2024 年 09 月 09 日~9 月 16 日）

日期	天气	温度范围 (°C)	湿度范围 (%)	气压范围 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2024 年 9 月 9 日-10 日	晴	29.4~33.1	56.8~75.9	100.4~ 100.8	东北风	1.5~2.4
2024 年 9 月 10 日-11 日	晴	29.4~34.2	52.9~74.5	100.4~ 100.9	东北风	1.3~2.6
2024 年 9 月 11 日-12 日	晴	30.9~34.9	51.3~73.6	100.4~ 100.8	西南风	1.0~ 1.9
2024 年 9 月 12 日-13 日	晴	30.3~35.5	53.2~74.9	100.4~ 100.8	西北风	1.2~ 1.7
2024 年 9 月 13 日-14 日	晴	30.5~34.1	55.2~74.1	100.1~ 100.6	北风	1.2~2.4
2024 年 9 月 14 日-15 日	晴	28.2~31.3	70.4~81.2	100.0~ 100.4	东南风	2.1~2.9
2024 年 9 月 15 日-16 日	晴	29.6~34.3	49.3~69.6	99.9~ 100.3	东北风	1.2~ 1.7

(2) 监测数据结果分析与评价

本次评价的环境空气质量补充监测数据见下表。

表 5.2.3-6 大气环境质量补充监测数据分析一览表

监测 点位	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 度占标 率/%	超标 率/%	达标情 况
A1 小 虎村	氯化氢	1 小时平均	0.05	0.02L	20	0	达标
		24 小时平均	0.015	0.004L	13.33	0	达标
	氮氧化物	1 小时平均	0.25	0.015~0.04	16	0	达标
		24 小时平均	0.1	0.022~0.036	36	0	达标
	氟化物	1 小时平均	0.02	0.001~0.0017	8.5	0	达标
		24 小时平均	0.007	0.00126~0.00143	20.43	0	达标
	氨	1 小时平均	0.2	0.01L	2.5	0	达标
	硫化氢	1 小时平均	0.01	0.001L	5	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	2	0.16~0.27	13.5	0	达标
	臭气浓度（无量纲）	一次值	20	<10	25	0	达标
	TVOC	8 小时平均	0.6	0.122~0.192	32	0	达标
	TSP	24 小时平均	0.3	0.08~0.105	35	0	达标
	二噁英(pgTEQ/Nm ³)	一次值	/	0.0075~0.035	/	/	/
	汞	日平均	/	3×10 ⁻⁶ L	/	/	/
	铊	日平均	/	3×10 ⁻⁸ L	/	/	/
	镉	日平均	/	3×10 ⁻⁸ L	/	/	/
	铅	日平均	/	6×10 ⁻⁷ L	/	/	/
	砷	日平均	/	7×10 ⁻⁷ L	/	/	/
	铬	日平均	/	1×10 ⁻⁶ L	/	/	/
	镍	日平均	/	5×10 ⁻⁷ L	/	/	/
	锑	日平均	/	9×10 ⁻⁸ L	/	/	/
	铜	日平均	/	7×10 ⁻⁷ L	/	/	/
	锰	日平均	0.01	3×10 ⁻⁷ L	0.0015	0	达标

监测 点位	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 占标率/%	超标 率/%	达标情 况
	钴	日平均	/	3×10 ⁻⁸ L	/	/	/
	六价铬	日均值	/	4×10 ⁻⁵ L	/	/	/

注：“L”表示检测结果低于方法检出限，取检出限的一半进行核算。

根据补充监测结果可知，TSP 的日均浓度、氟化物的小时浓度和日均浓度、氮氧化物的小时浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级浓度限值的要求，TVOC8 小时浓度、氯化氢的小时及日均浓度、锰及其化合物的日均值、氨、硫化氢的小时浓度均满足《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值的要求。铅、汞、砷、镉、二噁英、六价铬只有年平均标准值，铊、铬、锑、铜、钴无相关质量标准值，则以上因子此次空气质量现状评价仅列出现状值，不对其进行评价。

5.2.3.7 小结

本次评价选择 2023 年作为评价基准年。广州市南沙区、番禺区均属于不达标区，则本技改项目所在区域大气环境空气质量为不达标区。

根据补充监测结果可知，TSP、氟化物、氮氧化物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级浓度限值的要求，TVOC、氯化氢、氨、硫化氢、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值的要求。其他重金属因子及二噁英均进行背景值调查。

5.3 地表水环境现状调查与评价

5.3.1 地表水环境质量状况信息

本次评价选取 2023 年作为评价基准年，根据《2023 年广州市生态环境状况公报》的相关信息对项目所在区域周边水体现状进行分析。

根据《2023 年广州市生态环境状况公报》，“其中：流溪河上游、中游、珠江广州河段后航道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾

水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道等主要江河水质优良。”即项目周边区域的水体小虎沥、沙仔沥、沙湾水道、虎门水道等水质优良，项目所在区域的地表水环境质量属于达标区。

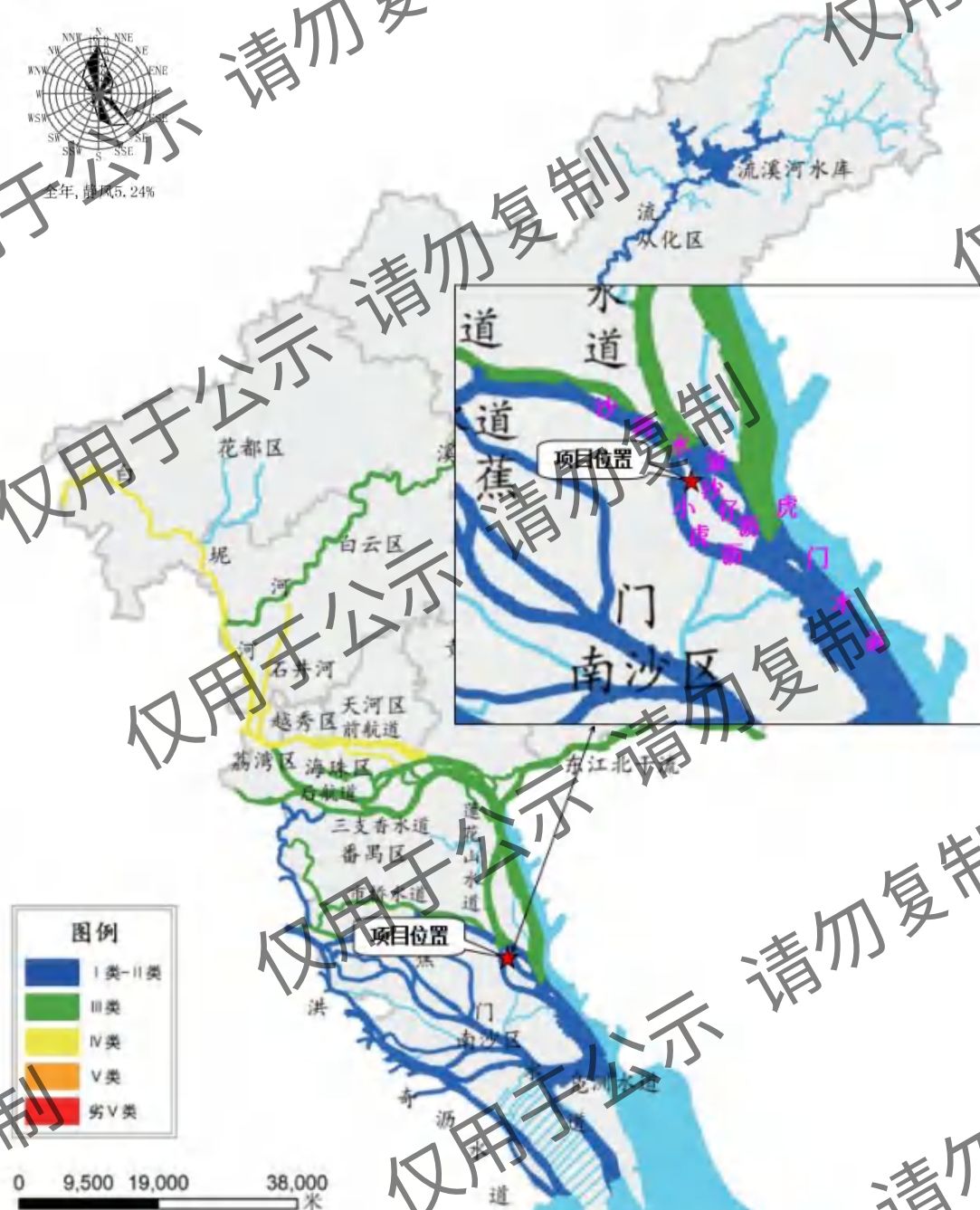


图 5.3.1-1 2023 年广州市各流域水环境质量状况

5.3.2 补充监测数据现状评价

5.3.2.1 监测断面布设

结合项目运营期废水的排放方式，在纳污水体小虎沥设 2 个监测断面。具体

水环境监测断面位置详见图 5.3.2-1 及表 5.3.1-1。

表 5.3.2-1 地表水现状监测断面布设一览表

编号	河流名称	经纬度	断面名称
W1	小虎沥	E 113°30'54.36", N 22°52'28.81"	小虎沥入口下游 500m
W2	小虎沥	E 113°33'21.19", N 22°49'39.6"	南沙黄阁污水处理厂排放口下游 500m

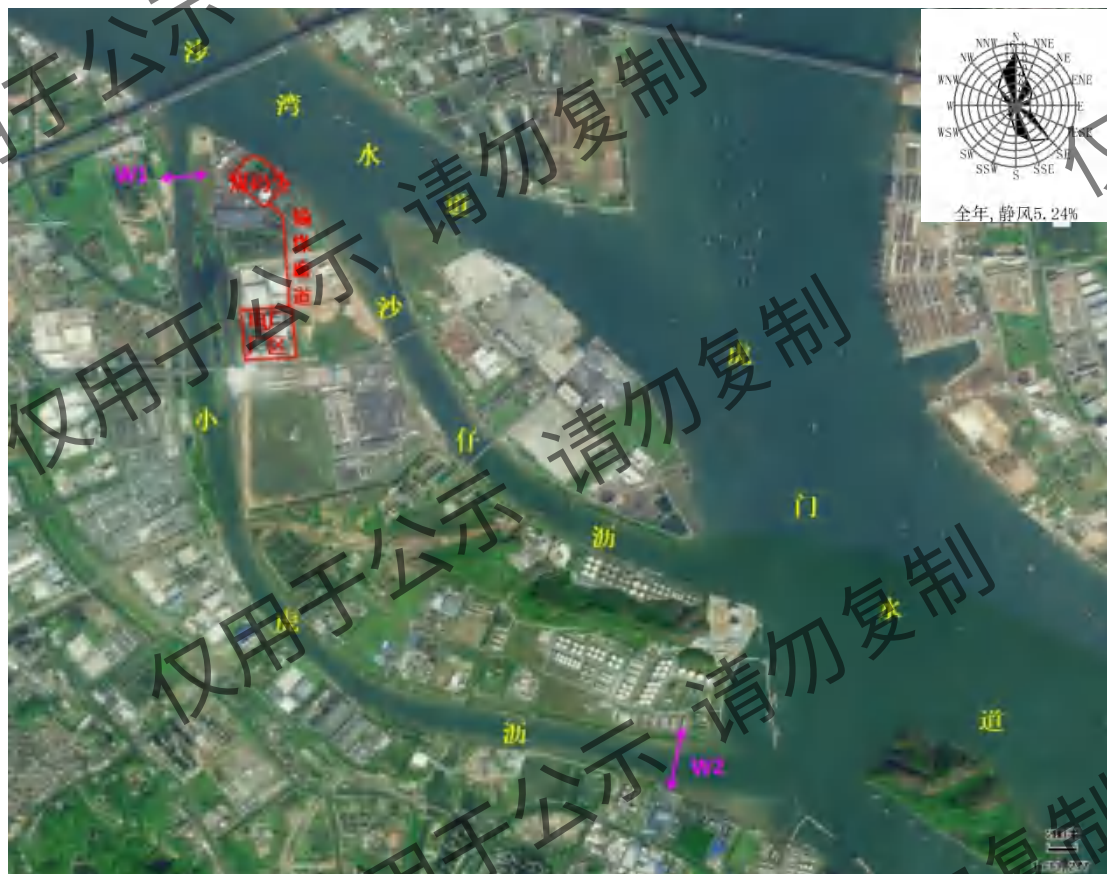


图 5.3.2-1 地表水监测断面布置图

5.3.2.2 监测项目

水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物、铊、锑、铬、钴、锰、镍共 30 项。

5.3.2.3 监测时间与频次

委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 9 月 28 日、2024 年 10 月 08 日对小虎沥进行了监测，在大潮期、小潮期各监测 1 天，每天涨潮、退潮各测一次（即每天采样 2 次）。

5.3.2.4 评价标准

地表水环境质量评价执行《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准，各项评价标准详见表 2.5.1-2。

5.3.2.5 监测分析方法

各项目监测方法、方法来源、最低检出浓度见下表。

表 5.3.2-2 水环境监测方法及检出限一览表

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量 仪	——	无量纲
溶解氧	HJ 506-2009 《水质溶解氧的测定 电化学探头法》	——	——	mg/L
悬浮物	GB/T 11901-1989 《水质 悬浮物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	4	mg/L
高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 《水质 高锰酸盐指数的测定》	——	0.5	mg/L
化学需氧量 (COD _{Cr})	HJ 828-2017 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐 法》	——	4	mg/L
五日生化需氧 量 (BOD ₅)	HJ 505-2009 《水质五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》	LRH-70 生化培养箱	0.5	mg/L
氨氮	HJ 535-2009 《水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.025	mg/L
总磷	GB/T 11893-1989 《水质总磷的测定 钼酸铵分光光度 法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.01	mg/L
总氮	HJ 636-2012 《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾 消解紫外分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.05	mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.01	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.01	mg/L
阴离子表面活 性剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚 甲蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.05	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4- 氨基安替比林分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.0003	mg/L
氰化物	HJ 484-2009 《水质 氰化物的测定 容 量法和分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.001	mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987 《水质 六价铬的测 定 二苯碳酰二肼分光光度法》	T6 新世纪 紫外 可见分光光度计	0.004	mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987 《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	PXSJ-216F 离子计	0.05	mg/L
氯化物 (Cl ⁻)	GB/T 11896-1989 《水质 氯化物的测 定 硝酸银滴定法》	——	10	mg/L
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和	AFS-230E	0.0003	mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
汞	《水质 汞的测定 原子荧光法》	双道原子荧光光度计	0.00004	mg/L
铅	HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
铜			0.00008	mg/L
锰			0.00012	mg/L
镍			0.00006	mg/L
锌			0.00067	mg/L
总铬			0.00011	mg/L
铊			0.00002	mg/L
锑			0.00015	mg/L
钴			0.00003	mg/L
粪大肠菌群	HJ 347.2-2018 《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》	SPX-150A 智能生化培养箱	20	MPN/L

5.3.2.6 评价方法

水质评价方法采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）推荐的单项水质参数评价方法——水质指数法，当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。具体如下：

①单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $C_{i,j}$ —水质参数 i 在第 j 点的浓度值，mg/L；

$C_{s,i}$ —水质参数 i 的评价标准值，mg/L。

$S_{i,j}$ —评价因子的水质指数，大于1表明该水质因子超标。

②溶解氧（DO）的指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad (DO_j \leq DO_f)$$

$$S_{DO,j} = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j > DO_f)$$

其中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；对于盐度比较高的湖泊、水库及入河海口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ 。

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温（℃）；

③pH 值的指数计算公式为：

pH 值单因子指数按下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pHj}——pH 值的标准指数，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。

5.3.2.7 监测结果分析与评价

项目周边水体的现状监测结果见表 5.3.2-3，现状评价结果见表 5.3.2-4。由监测结果可见，2 个监测断面大潮期和小潮期的所有因子均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

表 5.3.2-3 地表水环境质量现状监测结果表（一）

检测项目	检 测 结 果								标准限值	单位
	W1				W2					
	2024.09.28		2024.10.08		2024.09.28		2024.10.08			
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次		
样品性状描述	均为微黄、无气味、无浮油、无悬浮物				均为无色、无气味、无浮油、无悬浮物				/	
河宽	146	146	146	146	490	490	490	490	/	m
水深	2.7	2.7	2.7	2.7	4.3	4.3	4.3	4.3	/	m
流量	28382	14191	28382	28382	303408	227556	227556	151704	/	m³/h
流速	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02	/	m/s
水温	24.2	24.3	24.5	24.6	23.7	23.5	23.2	23.0	/	℃
pH 值	6.8	6.9	6.7	6.9	6.9	7.0	7.1	6.8	6~9	无量纲
溶解氧	6.7	6.3	6.5	6.4	6.3	6.1	6.5	6.3	≥5	mg/L
高锰酸盐指数	3.3	2.9	3.1	2.4	3.9	3.5	4.1	3.8	≤6	mg/L
悬浮物	26	23	24	22	13	11	10	12	≤30	mg/L
化学需氧量（COD _{Cr} ）	14	12	13	10	17	16	19	17	≤20	mg/L
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	3.0	2.6	2.8	2.1	3.6	3.3	3.8	3.4	≤4	mg/L
氨氮	0.126	0.091	0.145	0.121	0.188	0.178	0.183	0.164	≤1.0	mg/L
总磷	0.06	0.06	0.08	0.07	0.09	0.10	0.10	0.12	≤0.2	mg/L
总氮	2.18	2.06	2.32	2.24	2.41	2.57	2.48	2.62	/	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	mg/L
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.2	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005	mg/L
氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.2	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
氟化物	0.93	0.82	0.90	0.83	0.93	0.95	0.96	0.98	≤1.0	mg/L

检测项目	检 测 结 果								标准限值	单位
	W1				W2					
	2024.09.28		2024.10.08		2024.09.28		2024.10.08			
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次		
氯化物（Cl ⁻ ）	778	768	763	785	463	470	458	477	/	mg/L
砷	0.0010	0.0006	0.0011	0.0011	0.0008	0.0007	0.0012	0.0010	≤0.05	mg/L
汞	0.00008	0.00008	0.00007	0.00009	0.00009	0.00008	0.00006	0.00008	≤0.0001	mg/L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	≤0.05	mg/L
镉	0.00019	0.00022	0.00018	0.00024	0.00006	0.00006	0.00007	0.00006	≤0.005	mg/L
铜	0.00260	0.00320	0.00239	0.00316	0.00324	0.00364	0.00352	0.00361	≤1.0	mg/L
锰	0.00271	0.00233	0.00192	0.00268	0.00250	0.00264	0.00321	0.00273	≤0.1	mg/L
镍	0.00166	0.00164	0.00140	0.00160	0.00486	0.00493	0.00524	0.00495	≤0.02	mg/L
锌	0.00798	0.00984	0.00825	0.0108	0.00929	0.0170	0.0106	0.0172	≤1.0	mg/L
总铬	0.00027	0.00028	0.00024	0.00030	0.00023	0.00024	0.00024	0.00023	/	mg/L
铊	0.00005	0.00005	0.00006	0.00005	0.00007	0.00004	0.00008	0.00004	≤0.0001	mg/L
锑	0.00287	0.00353	0.00294	0.00348	0.00221	0.00367	0.00226	0.00355	≤0.005	mg/L
钴	0.00009	0.00008	0.00007	0.00008	0.00025	0.00021	0.00028	0.00021	≤1.0	mg/L
粪大肠菌群	470	460	330	470	390	400	330	450	≤10000	MPN/L
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限。									

表 5.3.2-4 地表水水质现状监测结果标准指数一览表

检测项目	检 测 结 果							
	W1				W2			
	2024.09.28		2024.10.08		2024.09.28		2024.10.08	
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
pH 值	0.20	0.10	0.30	0.10	0.10	0.00	0.05	0.20
溶解氧	0.75	0.79	0.77	0.78	0.79	0.82	0.77	0.79
高锰酸盐指数	0.55	0.48	0.52	0.40	0.65	0.58	0.68	0.63
悬浮物	0.87	0.77	0.80	0.73	0.43	0.37	0.33	0.40
化学需氧量 (COD _{Cr})	0.7	0.6	0.65	0.50	0.85	0.80	0.95	0.85
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.75	0.65	0.70	0.53	0.90	0.83	0.95	0.85
氨氮	0.13	0.09	0.145	0.12	0.19	0.18	0.18	0.16
总磷	0.30	0.30	0.4	0.35	0.45	0.50	0.50	0.60
石油类	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
硫化物	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
挥发酚	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
氰化物	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
六价铬	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02
氟化物	0.93	0.82	0.9	0.83	0.93	0.95	0.96	0.98
砷	0.020	0.012	0.022	0.022	0.016	0.014	0.024	0.020
汞	0.80	0.80	0.70	0.90	0.90	0.80	0.60	0.80
铅	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04
镉	3.80E-02	4.40E-02	3.60E-02	4.80E-02	1.20E-02	1.20E-02	1.40E-02	1.20E-02
铜	2.60E-03	3.20E-03	2.39E-03	3.16E-03	3.24E-03	3.64E-03	3.52E-03	3.61E-03
锰	2.71E-02	2.33E-02	1.92E-02	2.68E-02	2.50E-02	2.64E-02	3.21E-02	2.73E-02
镍	8.30E-02	8.20E-02	7.00E-02	8.00E-02	2.43E-01	2.47E-01	2.62E-01	2.48E-01

检测项目	检 测 结 果							
	W1				W2			
	2024.09.28		2024.10.08		2024.09.28		2024.10.08	
	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次	第一次	第二次
镓	7.98E-03	9.84E-03	8.25E-03	1.08E-02	9.29E-03	4.93E-03	1.06E-02	1.72E-02
铈	0.50	0.50	0.60	0.50	0.70	0.40	0.80	0.40
铈	0.57	0.71	0.59	0.70	0.44	0.73	0.45	0.71
钴	9.00E-05	8.00E-05	7.00E-05	8.00E-05	2.50E-04	2.10E-04	2.80E-04	2.10E-04
粪大肠菌群	0.047	0.046	0.033	0.047	0.039	0.040	0.033	0.045

注：未检出值的占标率取检出限的一半进行计算。

5.4 声环境现状调查与评价

5.4.1 监测布点

根据评价区的环境特征，周围声源情况和本技改项目的特点，项目环境噪声监测布点情况见图 5.4.1-1 和表 5.4.1-1。

表 5.4.1-1 声环境质量现状监测点位一览表

编号	监测项目	监测点经纬度
N1	电厂厂区东厂界外 1m 处	E 113°31'29.98", N 22°51'45.16"
N2	电厂厂区南厂界外 1m 处	E 113°31'25.90", N 22°51'37.67"
N3	电厂厂区西厂界外 1m 处	E 113°31'14.81", N 22°51'45.13"
N4	电厂厂区北厂界外 1m 处	E 113°31'21.64", N 22°51'52.86"
N5	煤码头东南厂界外 1m 处	E 113°31'25.91", N 22°52'25.97"
N6	煤码头西南厂界外 1m 处	E 113°31'16.74", N 22°52'25.32"
N7	煤码头西北厂界外 1m 处	E 113°31'14.65", N 22°52'33.85"
N8	煤码头东北厂界外 1m 处	E 113°31'23.77", N 22°52'32.78"



图 5.4.1-1 声环境质量评价监测点位

5.4.2 监测时间和频率

本次评价委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 9 月 30 日~10 月 2 日对各噪声监测点位连续监测 2 天，每天监测 2 次，昼、夜各一次。

5.4.3 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的规定，采用积分声级计，测量每测点的等效声级 Leq 值。

5.4.4 评价标准

本技改项目电厂厂区和煤码头均位于 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准。

5.4.5 监测结果分析与评价

本次声环境质量现状监测统计结果如表 5.4.5-1 所示。

表 5.4.5-1 声环境监测与评价一览表

测点编号及位置		主要 声源	检测结果 $Leq[dB(A)]$					
			2024.09.30~2024. 10.01		2024.10.01~2024. 10.02		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 生产厂区东 厂界外 1m 处	E 113°31'29.98" N 22°51'45.16"	环境 噪声	62	49	63	49	70	55
N2 生产厂区南 厂界外 1m 处	E 113°31'25.90" N 22°51'37.67"		64	51	64	50	70	55
N3 生产厂区西 厂界外 1m 处	E 113°31'14.81" N 22°51'45.13"		56	49	56	48	70	55
N4 生产厂区北 厂界外 1m 处	E 113°31'21.64" N 22°51'52.86"		64	52	63	52	70	55
N5 煤码头东南 厂界外 1m 处	E 113°31'25.91" N 22°52'25.97"		55	48	54	48	70	55
N6 煤码头西南 厂界外 1m 处	E 113°31'16.74" N 22°52'25.32"		52	48	51	47	70	55
N7 煤码头西北 厂界外 1m 处	E 113°31'14.65" N 22°52'33.85"		57	47	57	48	70	55
N8 煤码头东北 厂界外 1m 处	E 113°31'23.77" N 22°52'32.78"		50	47	50	46	70	55

根据监测结果可知，本技改项目电厂厂区和煤码头四周厂界满足《声环境质

量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求。

5.5 地下水环境现状调查与评价

5.5.1 场区水文地质条件

根据《广州华润热电有限公司二期 2×300MW 燃煤机组工程厂区岩土工程勘察报告书》，项目场区水文地质情况如下：

5.5.1.1 地形地貌

厂区所处区域地貌单元属珠江三角洲冲积平原南缘中部地带。厂区区域范围内水网发育，四面环绕。场地平整前的地面主要为鱼塘耕作区，地形开阔，现场地经吹填平整后地面平坦开阔。

场地及周边地带地形较平坦开阔，未发现滑坡、泥石流、天然洞穴和地下人工建筑物等不良地质作用。

5.5.1.2 地层岩性

项目场地的第四系地层为人工形成的素填土（Qml4），第四系海陆冲积（Qmc4）形成的淤泥质粉砂、淤泥质土、淤泥、粉细砂、中砂、粗砂、粉质粘土等，第四系地层厚度为 20.40~40.60m；下覆第三系基岩（N），主要以砂质泥岩为主，局部地段为泥质砂岩、泥岩、页岩等，在工程剖面图中均以砂质泥岩表示。

第四系人工填土（Q4ml）

广泛分布于场地表层，均为素填土。

①素填土：广泛分布于场地表层，层厚 1.90~5.32m，平均 3.69m。呈灰、深灰、浅灰黑色，上部湿，中、下部饱和，松散。由人工吹填的粉细砂、中、粗砂以及粘性土和淤泥质土组成，以粉细砂为主，但土性变化大。平面上一般在吹砂管的出口周围为中、粗砂，由近到远则变化为细砂、粉砂、粘性土和淤泥质土；在剖面方向上，每一层吹填土的土性也存在不同差异，一般底部为中粗砂，中上部为粉细砂，顶部则为薄层淤泥质土或粘性土。该层土含较多淤泥质，渗透性差，属弱透土层。

第四系海陆交互相冲积层（Qmc）

该层广泛分布于场地各地段，非常发育，分层较多，土性以淤泥、淤泥质土和各种砂类土最发育，并有少量粉质粘土。土层分布特征和岩性如下：

②粉砂：分布较广泛，层厚 1.40~11.30m，平均 5.32m，层顶标高为 -2.91~-5.12m。呈灰黑色，饱和，松散，夹少量腐木，土性不均匀，常夹淤泥薄层或团块，个别地段为中砂。局部地段顶部相变为淤泥质土（层号②-1）、在主厂房区部分地段则相变为粉土。

②-1 淤泥质土：灰黑色，流塑~软塑，含有机质腐木，夹薄层粉细砂。分布于吹填土之下，为原地表的鱼塘或河涌底的土层，层位水平连续性较差，局部相变为淤泥。层厚 0.80~5.40m，平均 2.53m，层顶标高为 1.68~4.59m。

③淤泥：灰黑色，局部深灰色，饱和，软塑~流塑，属高压缩性土，含有机质及腐木，常夹薄层粉细砂和粗砂。部分地段相变为淤泥质土。该层土局部夹有细砂层。该层分布广泛，层厚为 2.70~15.10m，平均 7.87m，层顶标高为 -6.98~-4.15m。

③-1 细砂层：呈深灰色，饱和，松散，含多量粘粒。层厚 2.80m，层顶标高 -2.53m。

④粉细砂：深灰色，局部呈灰黑色，饱和，稍密，含淤泥质及少量有机质。主要分布在主厂房、锅炉、烟囱、炉后区，多呈薄层状透镜体产出，厚度变化较大，水平方向连续性不佳。层厚为 0.90~8.60m，平均 2.55m，层顶标高为 -15.91~-8.27m。

⑤中砂：深灰、褐黄、灰黄色，饱和，稍密~中密，含少量粘粒和砾石。场地各地段均见分布，但水平连续性较差。层厚为 1.10~13.40m，平均 3.49m，层顶标高为 -18.44~-6.54m。

⑥粗砂：灰、深灰、灰黄等色，饱和，中密，含少量粘粒。层位较稳定，水平连续性较好，局部为粉砂、细砂和砾砂。该层在场地南部（冷却水塔）较北部（主厂房）发育。该层局部夹淤泥质土。该层分布较广，层厚为 1.30~21.50m，平均 8.09m，层顶标高为 -18.41~-6.26m。

⑥-1 淤泥质土：灰黑色、深灰色，很湿~饱和，多呈软塑状。主要分布于厂区南部的水塔区。层厚为 1.10~3.90m，平均 1.77m，层顶标高为 -14.79~-10.08m。

⑦粉质粘土：灰、灰黄色，可塑，土质较均匀。除厂区南部水塔区少见，场

地其他地段常有分布，在场地东北部层位稍稳定，水平连续性较好。层厚为 0.60~8.35m，平均 2.37m，层顶标高为-19.15~-7.26m。

⑧淤泥质土：灰黑色，饱和，软塑~流塑。该层位于第四系海陆冲积层底部，部分分布于基岩面之上。主要在场地北部的主厂房、锅炉区一带局部分布，多呈薄层状透镜体产出。层厚为 0.94~4.50m，平均 2.41m，层顶标高为 -20.91~-16.61m。

第三系基岩（N）

岩性以砂质泥岩为主，局部地段夹泥质粉砂岩和泥岩等，为软质岩石。岩石呈暗红色、深灰色、灰色，泥质胶结（砂质泥岩、泥岩），部分钙质胶结（泥质粉砂岩）。节理裂隙较发育，遇水或暴露在空气中易软化崩解，强度也会随之很快降低。层顶标高-26.69~-14.32m。在场地南部（冷却水塔）较北部（主厂房）埋藏深，基岩顶面起伏较大。

⑨-1 全风化基岩：岩石风化很强烈，岩芯呈多土状、碎块状，手易捏碎，岩质很软。仅在场地北部局部地段零星分布，层厚为 1.10~2.90m，平均 1.60m，层顶标高为-20.31~-16.81m。

⑨-2 强风化基岩：岩石风化强烈，岩芯呈半岩半土状、碎块状，锤击声哑，无回弹，手可捏碎，岩质软。总体上本场地的强风化带不发育，层厚多为 3m 以下，部分为 4~6m，少量孔缺失。层厚一般为 0.50~10.10m，平均 3.02m，层顶标高为-27.36~-14.32m。

⑨-3 中等风化基岩：泥质结构，部分钙质胶结，层状构造，层理清晰可见，产状平缓，岩芯多呈 10~30cm 柱状，少量短柱状，岩质较软，敲击声响。层顶标高为-31.70~-15.80m，总体上埋深厂区东部较西部浅，西部层顶标高一般为 -32.0~-25.0m，东部层顶标高则一般为-25.0~-16.5m。钻孔未揭穿此层。

5.5.1.3 地下水及其埋藏条件

场地地处亚热带气候环境，雨量充沛，第四系砂土层厚度较大，为地下水的赋存和补给提供了良好的自然条件。厂区地下水类型为潜水型，根据区内含水介质特征，将其分为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙潜水两种类型。

第四系松散层孔隙潜水主要赋存于第四系海陆交互相冲积砂土层的孔隙中，含水介质主要为粉砂②、粉细砂④、中砂⑤和粗砂⑥，砂土层总厚一般为 2.70~

27.10m，平均厚 12.88m。④、⑤和⑥含水层含水性较好，储水量较丰富；②层粉砂常夹淤泥薄层或团块，在部分地段则相变为粉土，因此认为该层含水性及储水量一般。场地淤泥、淤泥质土和粘性土层为隔水层或弱透水层。

基岩裂隙潜水主要赋存于浅部基岩风化带和裂隙发育部位，向深部随着风化程度的减弱水量减少，微风化带基本为不透水层。含水层厚度数米至十数米，其富水程度属于贫乏至中等。

地下水的补给主要靠大气降水、地表水渗入和外围含水层的侧向补给。沿河岸边地下水位随潮水涨落而变化，涨潮时河水补给第四系中的松散岩类孔隙水，退潮时则相反。河水与地下水有一定的水力联系。由于气候炎热，地下水部分通过土面蒸发。

由于本次勘察期间场地正在吹填，造成地下水位普遍比初勘期间偏高，实测稳定水位埋深为 0.10~1.50m，水位标高为 5.32~6.89m，较初勘阶段高 0.4~1.6m，水位变幅为 0.2~1.0m。水力坡度甚小，略向河涌倾斜。

项目所在区域水文地质图见图 5.5.1-1，典型地质剖面图详见图 5.5.1-2~图 5.5.1-15。



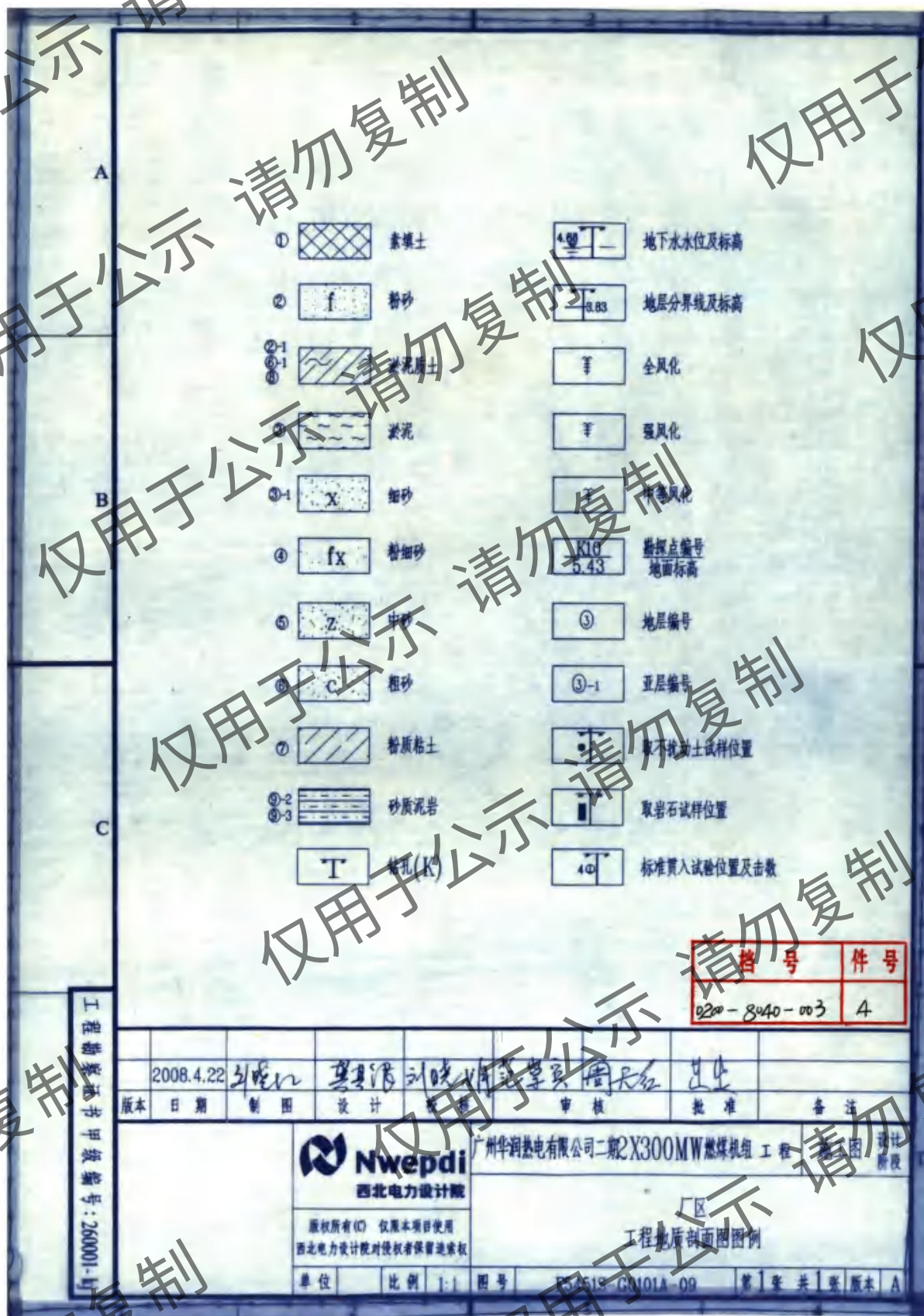


图 5.5.1-2 地质剖面图图例

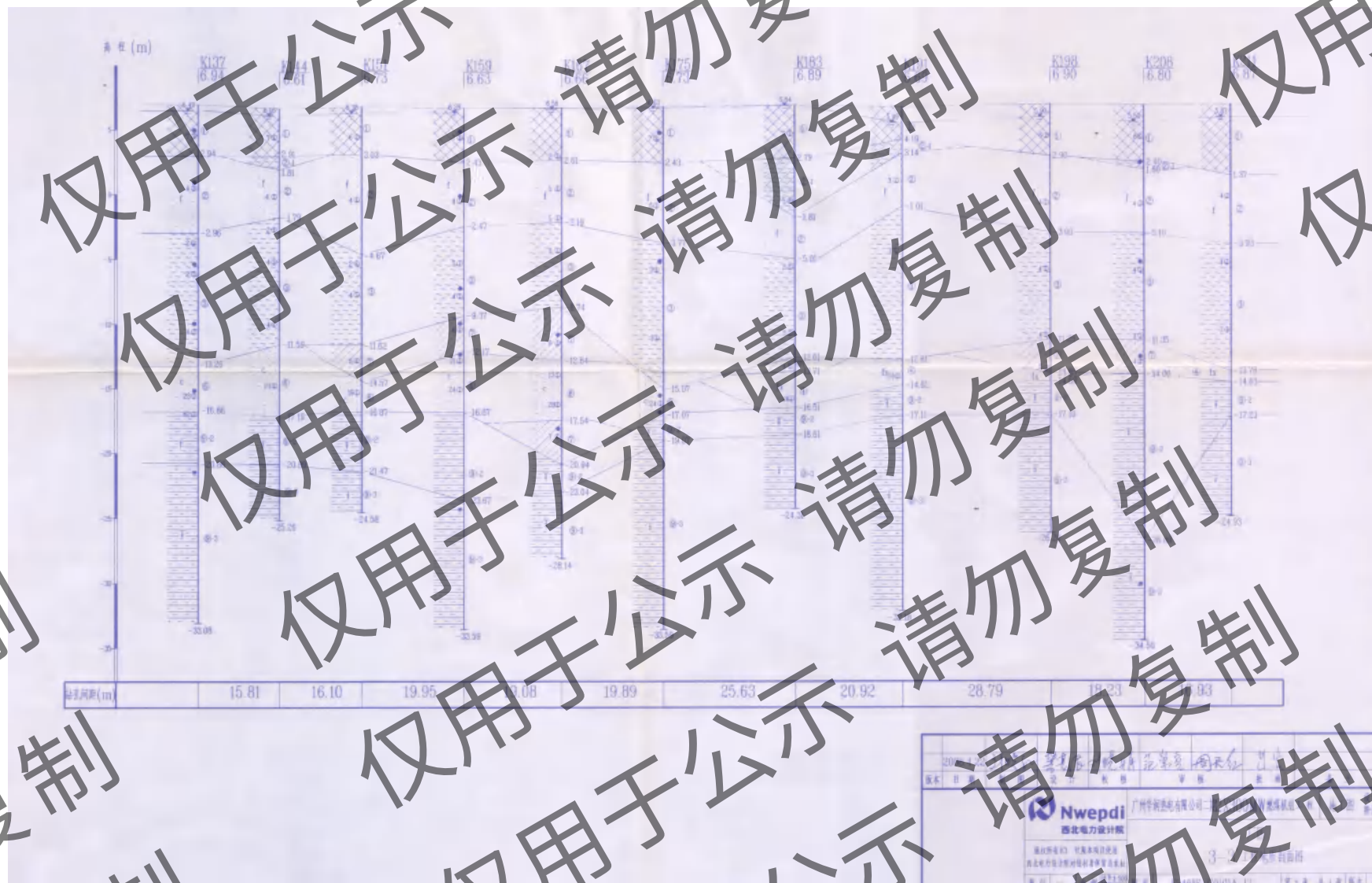


图 5.5.1-3 3-3' 地质剖面图

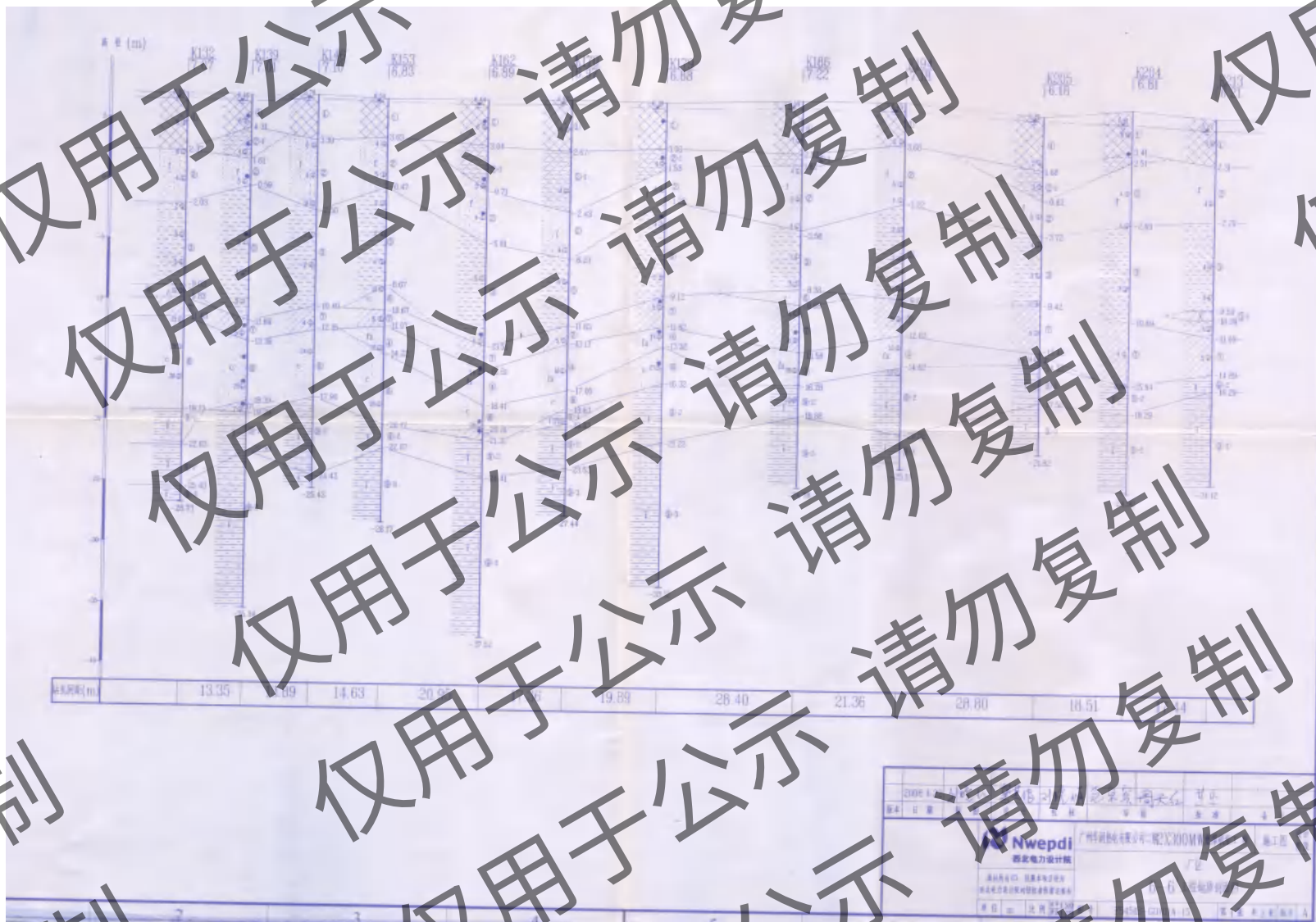


图 5.5.1-4 6-6' 地质剖面图

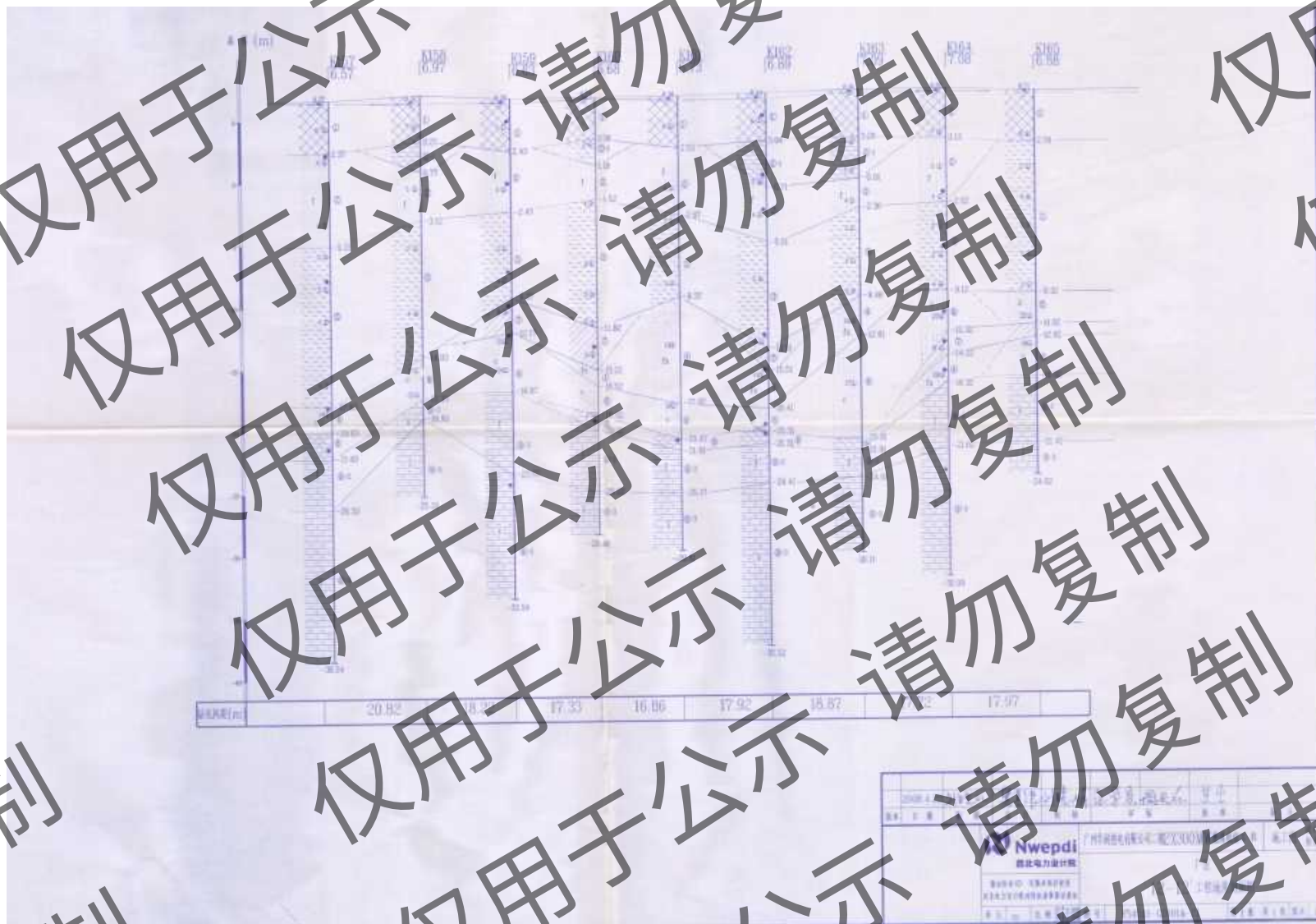


图 5.5.1-6 12-12' 地质剖面图

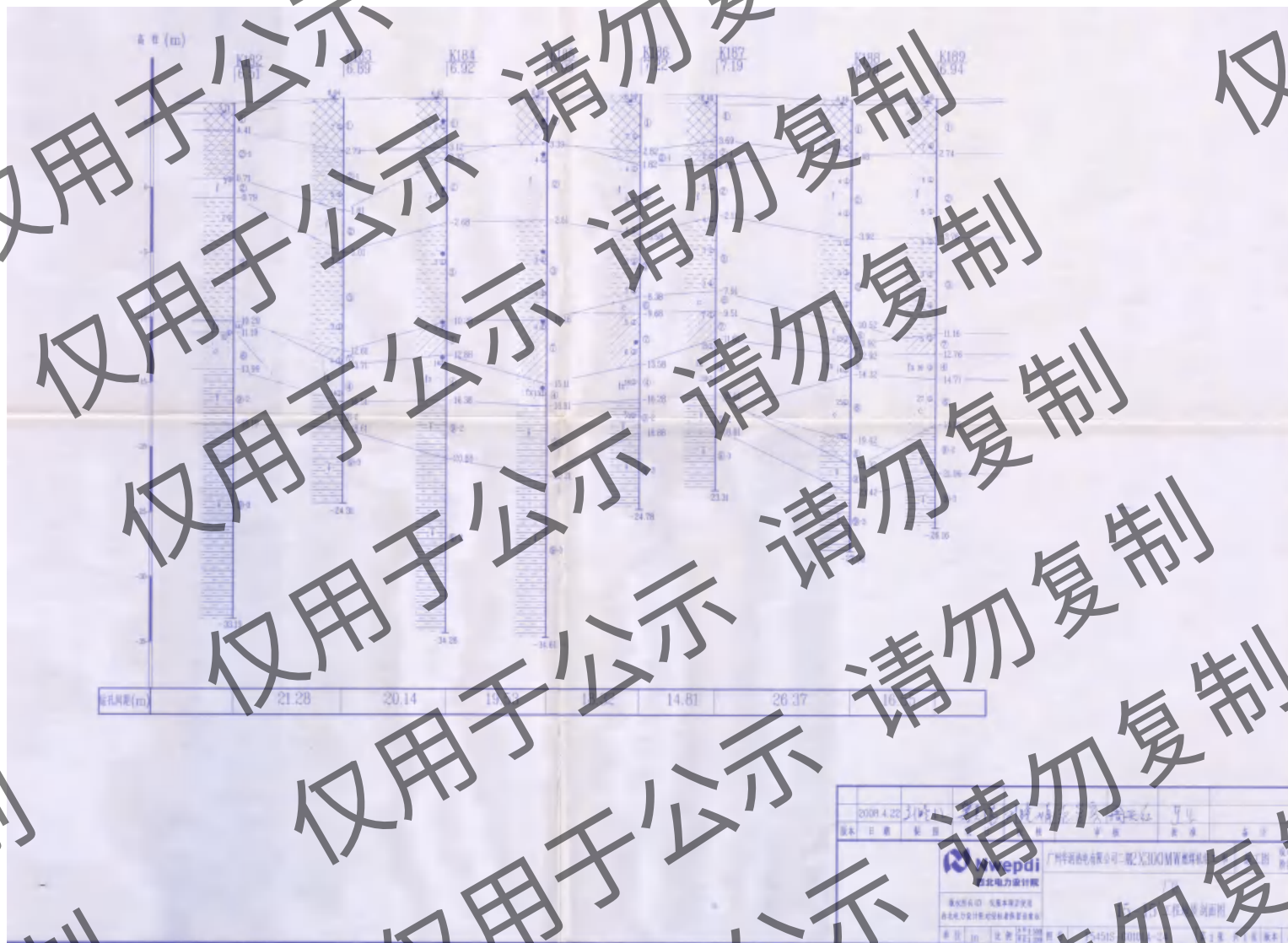


图 5.5.1-7 15-15' 地质剖面图

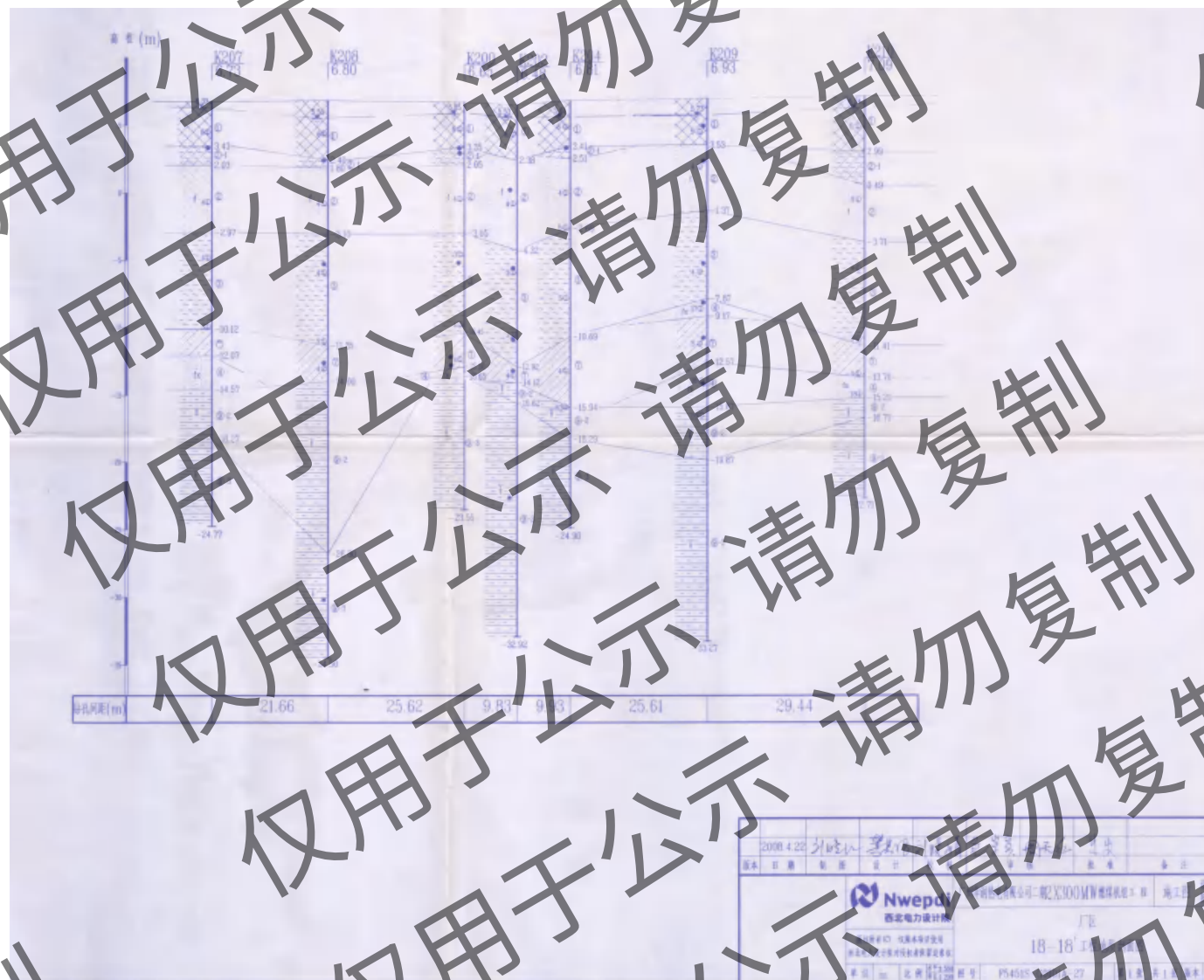


图 5.5.1-8 18-18' 地质剖面图

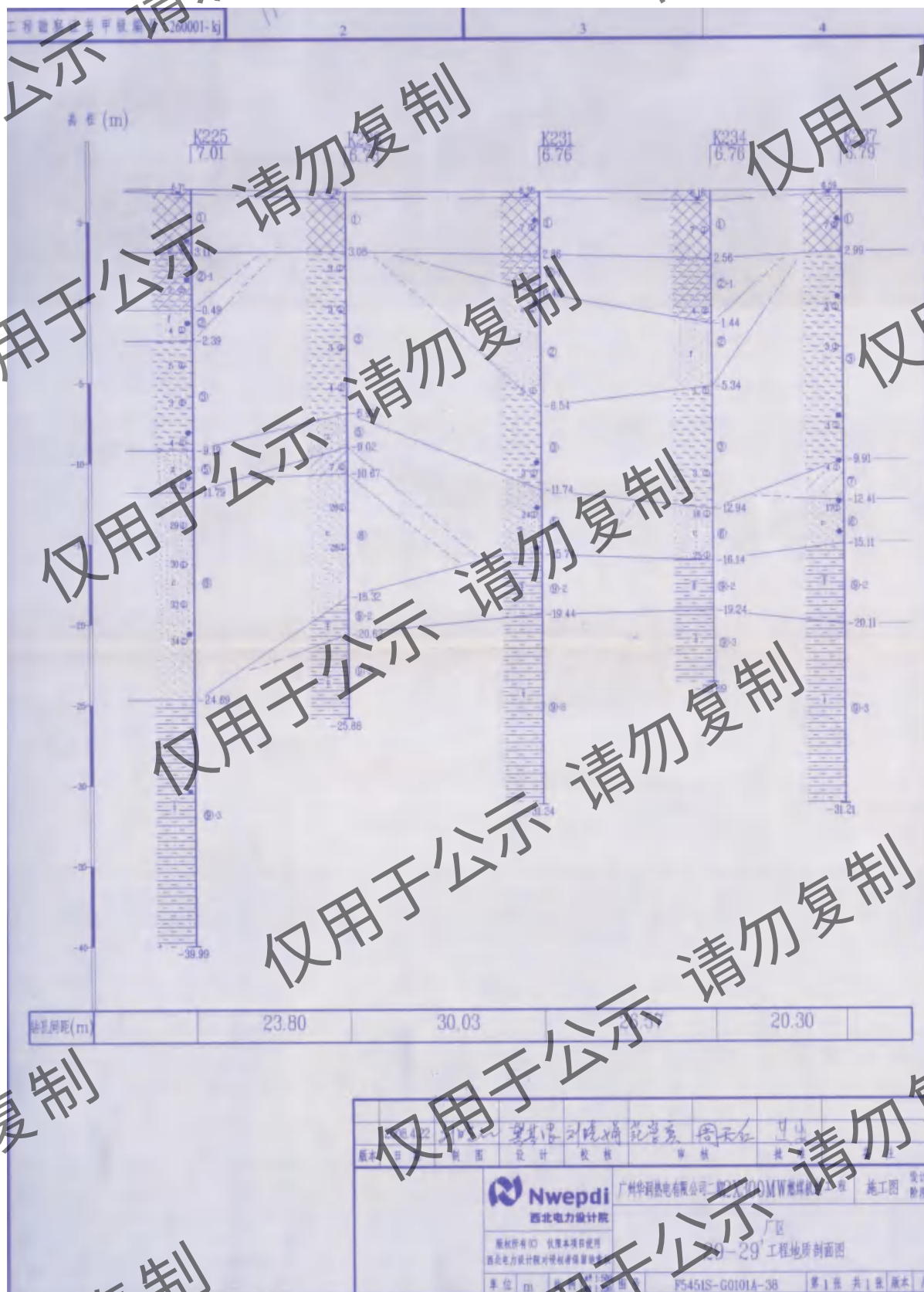


图 5.5.1-10 29-29' 地质剖面图

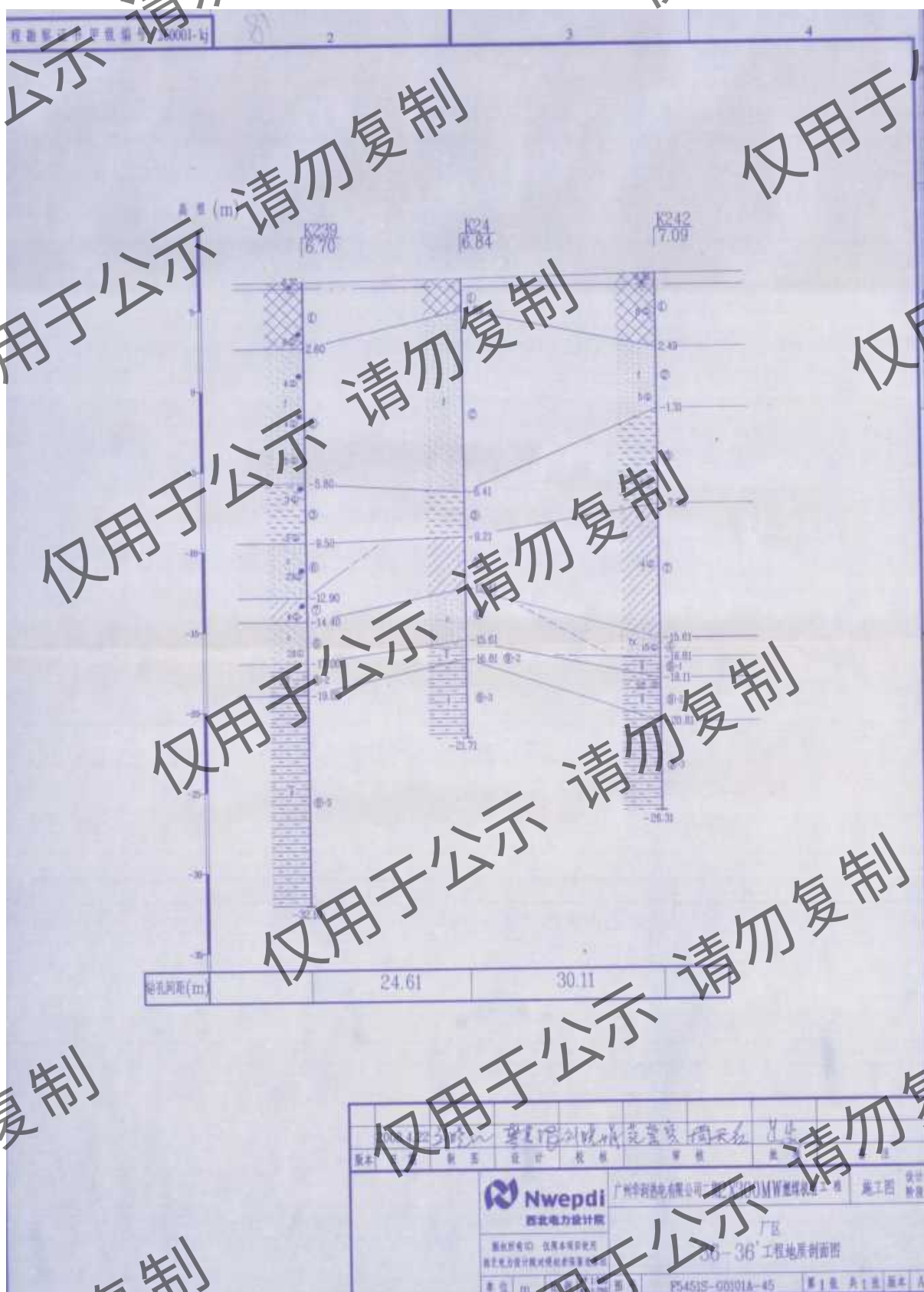


图 5.5.1-11 36-36' 地质剖面图

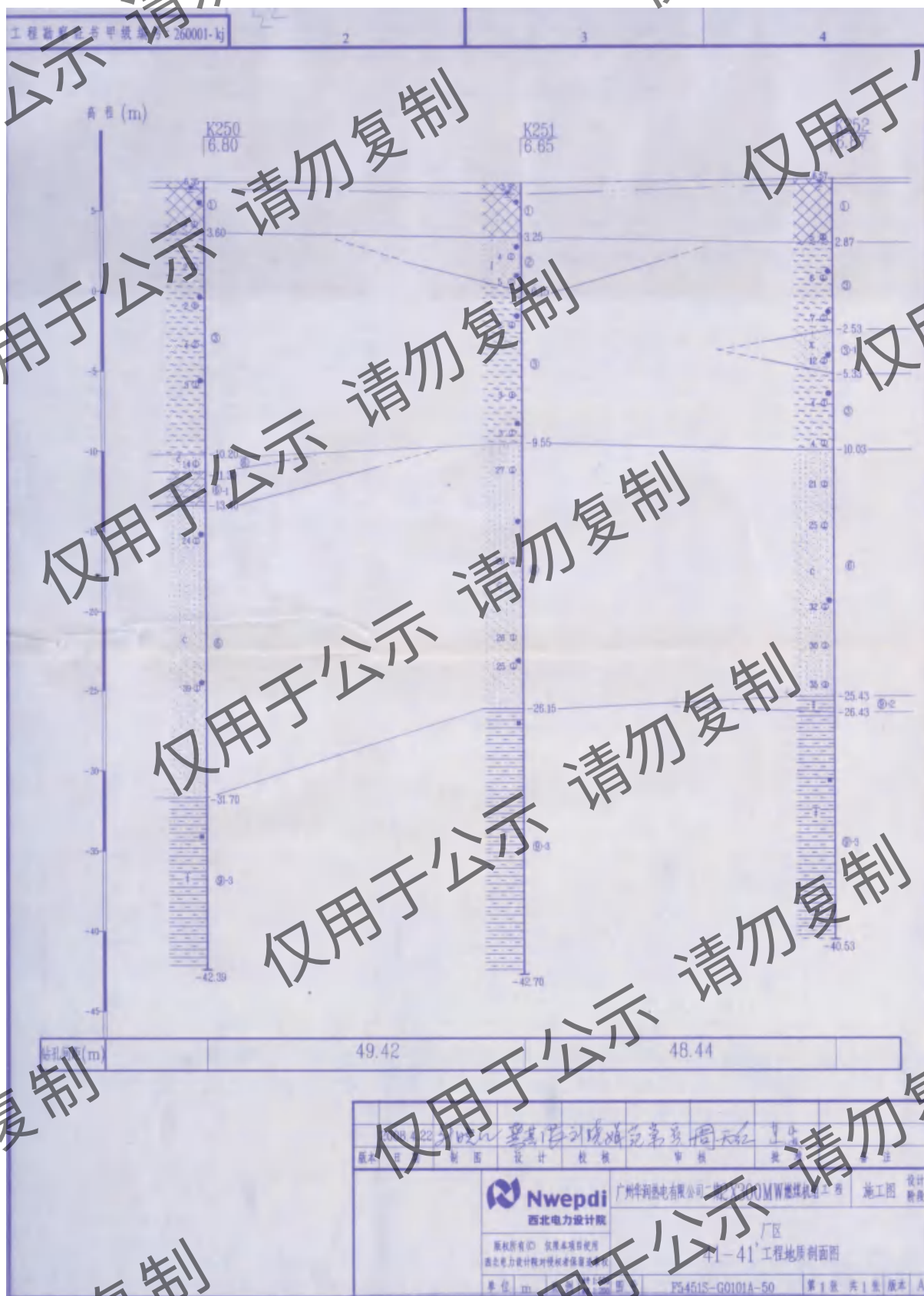


图 5.5.1-12 41-41' 地质剖面图

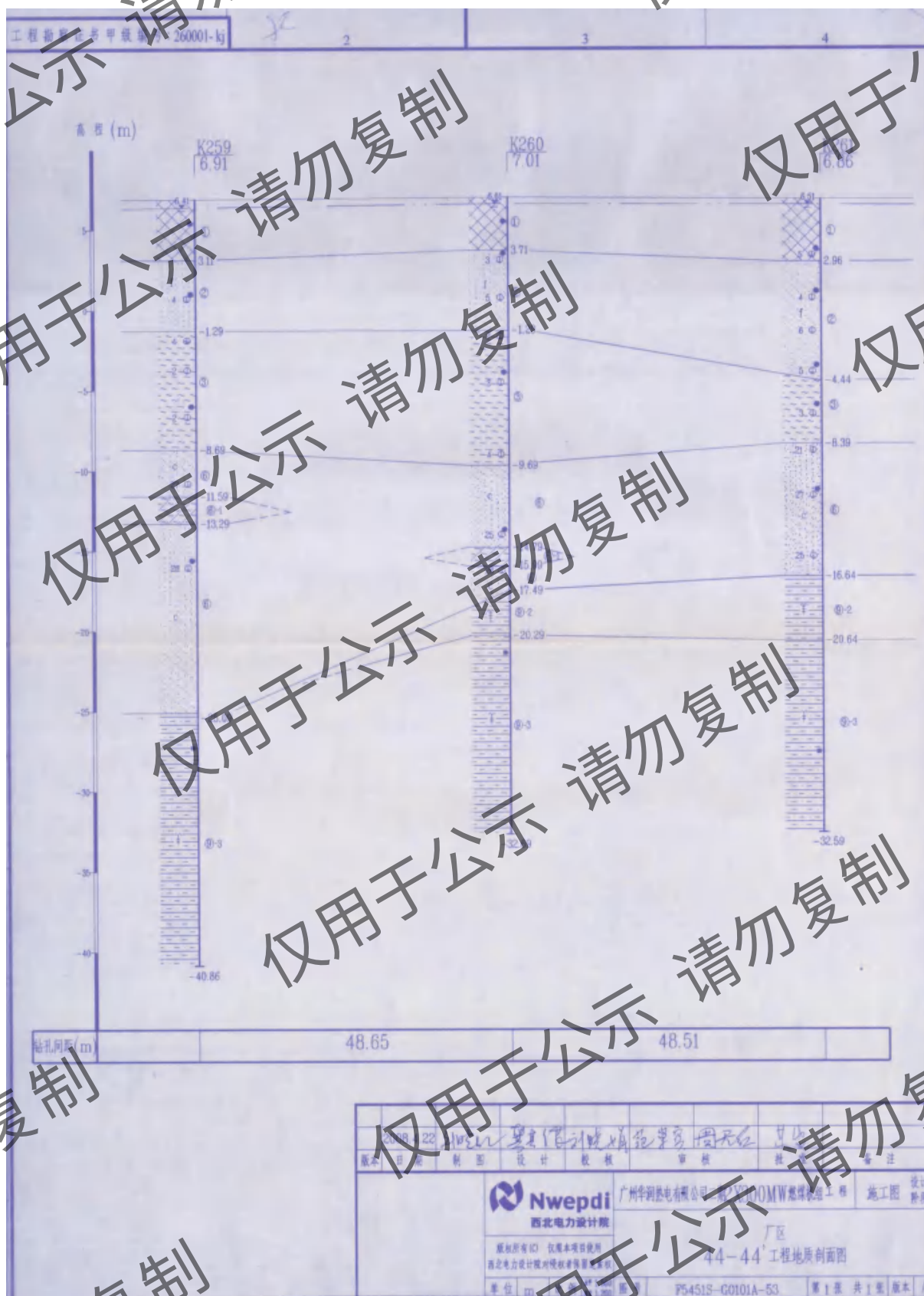


图 5.5.1-13 44-44' 地质剖面图

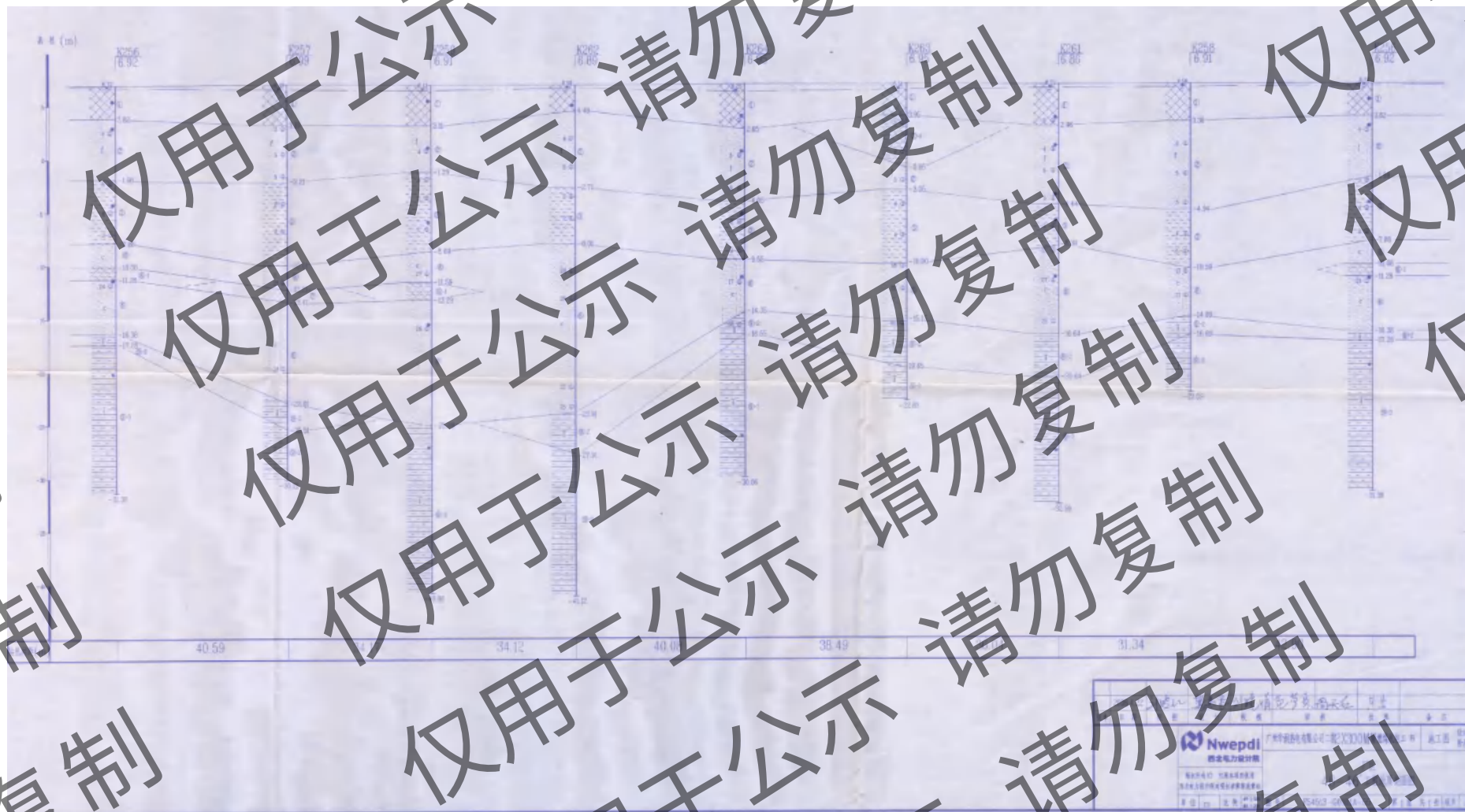


图 5.5.1-14 46-46' 地质剖面图

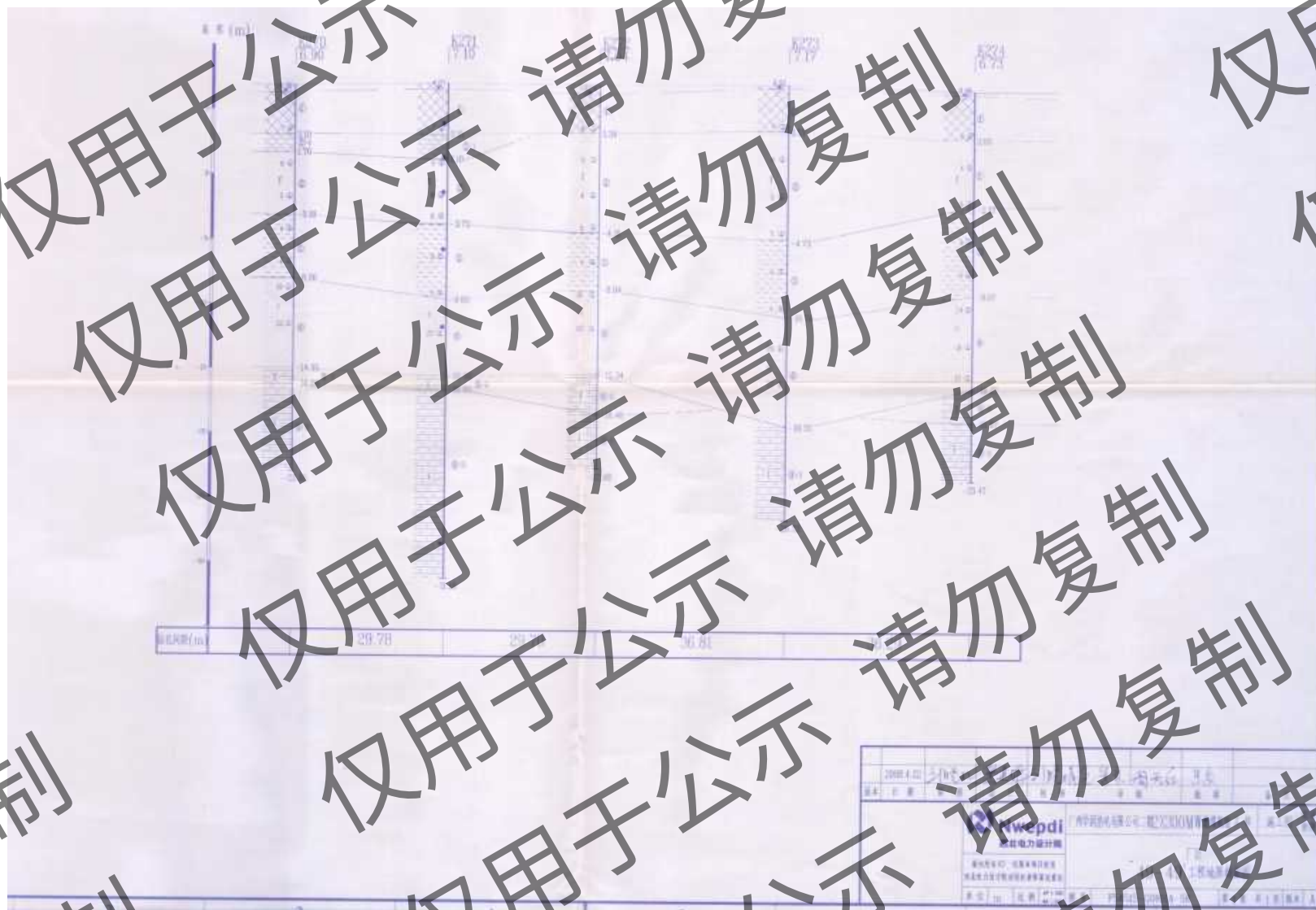


图 5.5.1-15 49-49' 地质剖面图

5.5.1.4 地下水开发利用现状

根据调查，项目评价范围没有村庄居民点，小虎岛以工业为主，配套有完善的市政给水管网，工业企业用水主要由市政管网供水。区内工业企业不使用地下水，区内也无地下水开发利用规划。

5.5.1.5 包气带污染现状调查

(1) 调查概况

为了解现有场地包气带污染现状，在土壤监测点 S2、S4、S8 分别设置一个包气带调查点。在调查点分层取样，在 0~0.2m 埋深范围内取一个样，其他样品取样深度根据包气带深度确定，样品取样深度在地下水位以上。样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。

分析项目包括：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、铁、锰、硫化物、铊、锑、铬、钴、锌、石油类。

(2) 监测分析方法

表 5.5.1-1 包气带各项目监测分析方法

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	GB/T 5750.4-2023 (8.1)《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》玻璃电极法	PHS-3E pH 计	—	无量纲
耗氧量 (高锰酸盐指数)	GB/T 5750.7-2023 (4.1)《生活饮用水标准检验方法 第7部分：有机物综合指标》	—	0.05	mg/L
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025	mg/L
总硬度	GB/T 7477-1987《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	—	5.0	mg/L
氟化物	HJ 84-2016《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》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006	mg/L
氯化物 (Cl ⁻)			0.007	mg/L
硝酸盐 (以 N 计)			0.016	mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	GB/T 7493-1987《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
六价铬	GB/T 5750.6-2023（13.1） 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004	mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2023（7.1）《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/L
砷	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003	mg/L
汞			0.00004	mg/L
铅		ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
铜			0.00008	mg/L
锌			0.00067	mg/L
铁			0.00082	mg/L
锰			0.00012	mg/L
镍			0.00006	mg/L
铊			0.00002	mg/L
锑			0.00015	mg/L
钴			0.00003	mg/L
总铬			0.00011	mg/L

（3）监测结果

包气带现状监测结果详见表 5.5.1-2。

（4）污染现状

根据本次包气带土壤浸出液环境现状监测结果，各监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 V 类标准要求。

表 5.5.1-2 包气带土壤浸溶液检测结果

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）						Ⅴ类地下水标准限值	单位
	S2		S4		S8			
采样深度	0-0.2	1.3-1.6	0-0.2	1.2-1.5	0-0.2	1.2-1.5	/	m
pH 值	7.12	6.87	7.54	7.37	7.25	7.41	pH<5.5 或 >9.0	无量纲

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）						V类地下水标准限值	单位
	S2		S4		S8			
高锰酸盐指数 （耗氧量）	0.59	0.56	1.12	1.19	0.86	0.92	>10.0	mg/L
氨氮	0.186	0.163	0.256	0.234	0.307	0.264	>1.50	mg/L
总硬度	68.4	63.2	52.9	58.4	71.5	69.8	>650	mg/L
氟化物	0.812	0.874	0.913	0.875	0.883	0.843	>2.0	mg/L
氯化物（Cl ⁻ ）	137	146	156	169	119	114	>350	mg/L
硝酸盐 （以 N 计）	2.04	1.72	2.60	3.21	1.80	1.72	>30.0	mg/L
亚硝酸盐 （以 N 计）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	>4.80	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	>0.10	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	>0.01	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	>0.1	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	>0.10	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	mg/L
砷	0.0018	0.0012	0.0024	0.0079	0.0008	0.0003L	>0.05	mg/L
汞	0.00024	0.00026	0.00029	0.00026	0.00020	0.00013	>0.002	mg/L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00010	0.00023	>0.10	mg/L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L	>0.01	mg/L
铜	0.00034	0.00017	0.00021	0.00064	0.00046	0.00060	>1.50	mg/L
锰	0.0148	0.00544	0.00131	0.00221	0.00300	0.0158	>1.50	mg/L
镍	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	>0.10	mg/L
锌	0.00526	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00145	>5.00	mg/L
总铬	0.00102	0.00056	0.00084	0.00052	0.00065	0.00133	/	mg/L
铁	0.0151	0.0108	0.0218	0.0154	0.0493	0.139	>2.0	mg/L
铊	0.00003	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	>0.001	mg/L
锑	0.00063	0.00018	0.00103	0.00181	0.00018	0.00028	>0.01	mg/L
钴	0.00010	0.00003L	0.00003L	0.00005	0.00003L	0.00010	>0.10	mg/L

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

5.5.2 地下水环境现状监测

5.5.2.1 监测点位

本次评价共设置 6 个地下水监测点（其中 4 个为水质和水位监测点，2 个为水位监测点），具体见表 5.5.2-1 和图 5.5.2-1。

表 5.5.2-1 地下水监测布点一览表

序号	编号	监测点名称	经纬度	监测项目
1	GW1	煤场北侧厂界	E 113°31'17.84", N 22°52'36.14"	水质、水位
2	GW2	厂区南侧厂界处	E 113°31'18.97", N 22°51'37.71"	
3	GW3	厂区东侧厂界处	E 113°31'29.35", N 22°51'46.97"	
4	GW4	厂区西侧厂界处	E 113°31'14.73", N 22°51'48.25"	
5	GW5	厂区北侧厂界处	E 113°31'21.16", N 22°51'51.37"	水位
6	GW6	输送带东侧约 130m	E 113°31'30.89", N 22°51'50.73"	

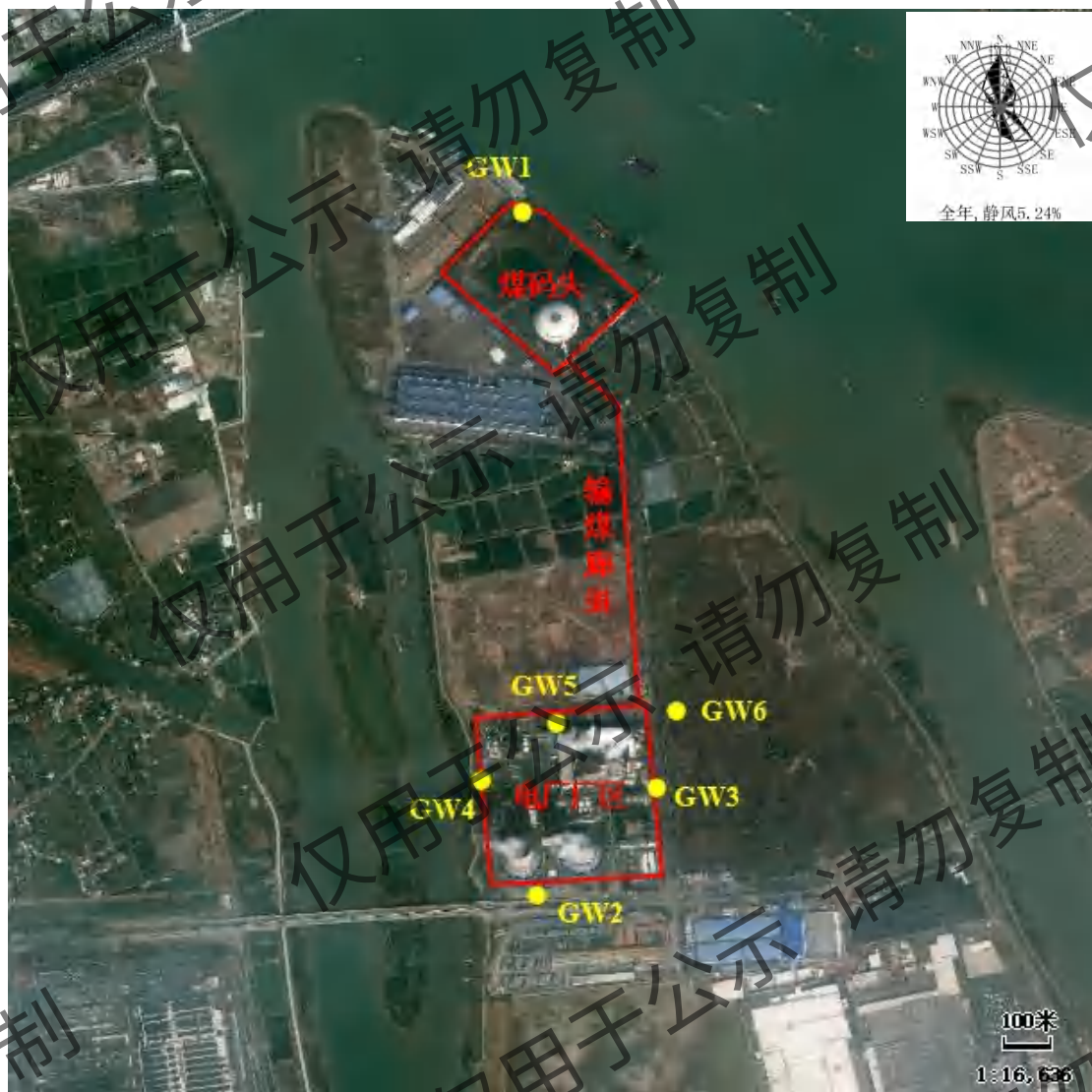


图 5.5.2-1 地下水环境监测布点图

5.5.2.2 监测因子

水位、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面

活性剂、硫化物、铊、锑、铬、钴、锰、镍、铜、锌、石油类。

5.5.2.3 监测频次和方法

本次评价委托广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 10 月 8 日对项目评价区域的地下水的水位和水质进行监测，监测 1 天，监测 1 次。

5.5.2.4 监测方法与检出限

本次评价地下水各项项目的监测方法与检出限见下表。

表 5.6.2-2 地下水各项项目的监测方法与检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量仪	——	无量纲
Na ⁺	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定离子色谱法》	CIC-100 离子色谱仪	0.02	mg/L
K ⁺			0.02	mg/L
Mg ²⁺			0.02	mg/L
Ca ²⁺			0.03	mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-2021 《地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	——	5（定量限）	mg/L
HCO ₃ ⁻			5（定量限）	mg/L
氟化物	HJ 84-2016 《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006	mg/L
氯化物（Cl ⁻ ）			0.007	mg/L
硝酸盐（以 N 计）			0.016	mg/L
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）			0.018	mg/L
高锰酸盐指数（耗氧量）	GB/T 5750.7-2023（4.1）《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》酸性高锰酸钾滴定法	——	0.05	mg/L
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025	mg/L
总硬度	GB/T 7477-1987《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	——	5.0	mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023（11.1）《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》称量法	JF2004 电子天平	——	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	GB/T 7493-1987 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2023（13.1）《生活饮用水标准检验方法 金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004	mg/L

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2023 (7.1) 《生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标》异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003	mg/L
石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
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) 5.2.5 (1)	SPX-150A 智能生化培养箱	—	MPN/100mL
细菌总数	HJ 1000-2018 《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》	DHP-9052 电热恒温培养箱	—	CFU/mL
砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003	mg/L
汞			0.00004	mg/L
铅	HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
铜			0.00008	mg/L
锌			0.00067	mg/L
铁			0.00082	mg/L
锰			0.00012	mg/L
镍			0.00006	mg/L
铊			0.00002	mg/L
锑			0.00015	mg/L
钴			0.00003	mg/L
总铬			0.00011	mg/L

5.5.2.5 评价标准

本技改项目周边区域的地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类水质标准。

5.5.2.6 评价方法

采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2011) 推荐的标准指数法对地下水环境质量现状进行评价。标准指数的计算方法如下：

①对于评价标准为定值的水质因子

$$P_i = C_i / C_{si}$$

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_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于 pH 值

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH \geq 7 \text{ 时}$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH ——pH 监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值；

标准指数大于 1，表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

5.5.2.7 监测结果分析与评价

1、地下水化学类型

本次采用舒卡列夫分类法对评价区地下水水化学类型进行分类，详见表 5.5.2-3。评价区地下水水化学类型包括 SO_4 -Ca•Mg、Cl-Ca、 HCO_3 -Ca。

表 5.5.2-3 评价区地下水水化学类型分类表

监测井	项目	阳离子				阴离子				地下水化学类型
		K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	Cl ⁻	HCO_3^-	CO_3^{2-}	
GW1	监测值	51	351	701	275	2760	293	755	0	SO_4 -Ca•Mg
	meq/l	16.57		35.05	22.92	57.50	8.25	12.38	0	
	meq%	22.23		47.02	30.75	73.59	10.56	15.84	0	
GW2	监测值	44.9	298	550	196	926	915	926	0	Cl-Ca
	meq/l	14.11		27.50	16.33	19.29	25.77	15.18	0	
	meq%	24.35		47.46	28.19	32.02	42.78	25.20	0	
GW3	监测值	45.6	300	560	198	826	855	1240	0	Cl-Ca
	meq/l	14.21		28.00	16.50	17.21	24.08	20.33	0	
	meq%	24.21		47.69	28.10	27.93	39.09	32.99	0	
GW4	监测值	37.9	51.8	200	27.2	109	34	708	0	HCO_3 -Ca
	meq/l	3.22		10.00	2.27	2.27	0.96	11.61	0	
	meq%	20.81		64.56	14.63	15.31	6.46	78.24	0	

2、地下水水质监测结果与评价

本技改项目周边区域地下水环境质量现状监测结果见表 5.5.2-4。

根据监测数据可知，本技改项目氟化物、氯化物、硫酸盐、氨氮、总硬度、溶解性总固体、锰符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类标准，其他各地下水监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类标准。

表 5.5.2-4 地下水监测数据一览表（一）

检测项目	检测结果（采样日期：2024.10.08）				标准	单位	评价结果
	GW1	GW2	GW3	GW4			
样品性状描述	微黄、无 气味、无 浮油	微黄、无 气味、无 浮油	微黄、无 气味、无 浮油	微黄、无 气味、无 浮油	/	——	/
pH 值	6.7	7.2	7.1	7.0		无量纲	/
Na ⁺	351	298	300	51.8		mg/L	/
K ⁺	51.0	44.9	45.6	37.9	/	mg/L	/
Mg ²⁺	275	196	198	27.2	/	mg/L	/
Ca ²⁺	701	550	560	200	/	mg/L	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	/	mg/L	/
HCO ₃ ⁻	755	926	1240	708	/	mg/L	/
氟化物	4.12	4.85	4.54	4.78	>2.0	mg/L	Ⅴ类
氯化物（Cl ⁻ ）	293	915	855	34.0	>350	mg/L	Ⅴ类
硝酸盐（以 N 计）	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	>30.0	mg/L	优于Ⅴ类
硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	2760	926	826	109	>350	mg/L	Ⅴ类
高锰酸盐指数（耗 氧量）	3.30	7.77	9.49	4.78	>10.0	mg/L	优于Ⅴ类
氨氮	2.69	1.39	5.70	4.06	>1.50	mg/L	Ⅴ类
总硬度	2900	2190	2220	614	>650	mg/L	Ⅴ类
溶解性总固体	5280	3720	3730	896	>2000	mg/L	Ⅴ类
亚硝酸盐（以 N 计）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	>4.80	mg/L	优于Ⅴ类
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	>0.10	mg/L	优于Ⅴ类
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	>0.01	mg/L	优于Ⅴ类
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	>0.1	mg/L	优于Ⅴ类
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	>0.10	mg/L	优于Ⅴ类
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	mg/L	优于Ⅴ类
阴离子表面活性 剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	>0.3	mg/L	优于Ⅴ类
总大肠菌群	<2	<2	<2	<2	>100	MPN/100mL	优于Ⅴ类
细菌总数	38	35	43	42	>1000	CFU/mL	优于Ⅴ类
砷	0.0025	0.0092	0.0033	0.0278	>0.05	mg/L	优于Ⅴ类

检测项目	检测结果（采样日期：2024.10.08）				标准	单位	评价结果
	GW1	GW2	GW3	GW4			
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	>0.002	mg/L	优于Ⅴ类
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00018	>0.10	mg/L	优于Ⅴ类
镉	0.00010	0.00005L	0.00005L	0.00005L	>0.01	mg/L	优于Ⅴ类
铜	0.00008L	0.00341	0.00008L	0.00083	>1.50	mg/L	优于Ⅴ类
铁	0.0212	0.00917	0.156	0.0938	>2.0	mg/L	优于Ⅴ类
锰	5.75	0.00291	6.69	0.309	>1.50	mg/L	Ⅴ类
镍	0.00006L	0.00402	0.00006L	0.00208	>0.10	mg/L	优于Ⅴ类
锌	0.00067L	0.00125	0.00067L	0.00098	>5.00	mg/L	优于Ⅴ类
总铬	0.00032	0.00028	0.00013	0.00028	/	mg/L	/
铊	0.00032	0.00010	0.00025	0.00002L	>0.001	mg/L	优于Ⅴ类
锑	0.00072	0.00361	0.00084	0.00133	>0.01	mg/L	优于Ⅴ类
钴	0.00215	0.00018	0.0169	0.00052	>0.10	mg/L	优于Ⅴ类
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限。						

5.6 土壤环境现状调查与评价

5.6.1 土壤类型调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本技改项目的煤码头属于Ⅳ类建设项目，可不开展土壤环境影响评价，不设土壤环境评价范围。电厂厂区的土壤环境影响评价等级为二级，考虑到本技改项目的涉及到大气沉降影响，根据大气环境进一步预测，最大落地浓度点位置距离排气筒的距离为1350m，确定以电厂厂区边界外1350m范围区域为本次土壤环境评价范围。

根据土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）中国1公里土壤类型图，项目土壤评价范围内土壤类型分布见图5.6.1-1，由图可见评价范围内土壤类型包括潜育水稻土、潜育水稻土和其他。

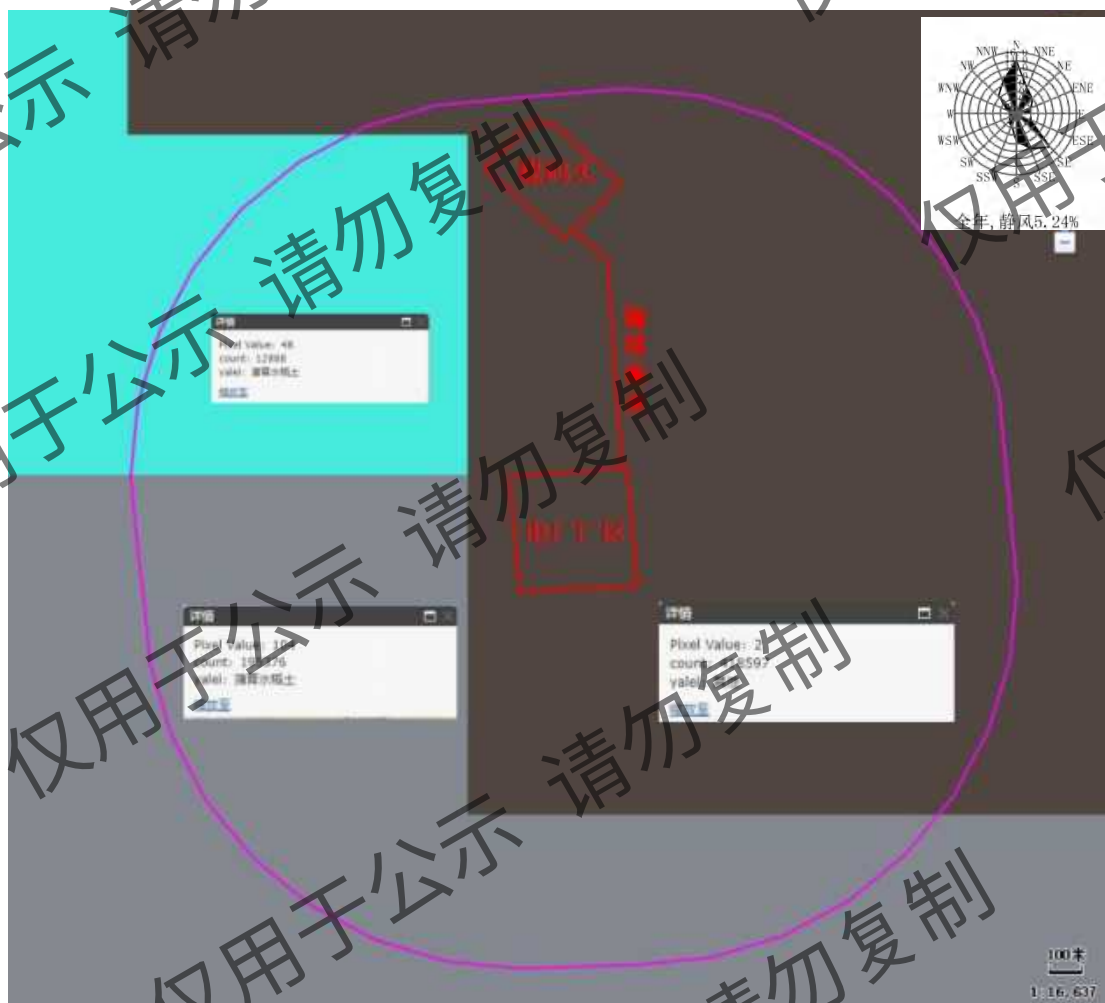


图 5.6.1-1 评价范围内土壤类型分布图

5.6.2 监测点位及监测项目

根据评价区的环境特征及现有项目的平面布置和实际运营情况，本次评价共布设 12 个土壤环境监测点，具体位置及监测项目见表 5.7.1-1 和图 5.7.1-1。

表 5.6.2-1 土壤环境监测点布设一览表

区域	编号	监测点位置	经纬度	采样类型	采样深度 (m)	用地类型	与电厂厂区用地红线的距离	土壤类型	布点依据	监测项目
电厂 厂区内	S1	S1-1	电厂厂区范围 1 E 113°31'20.51" N 22°51'52.20"	柱状 样点	0.2-0.5	建设用地	/	其他	导则 7.4.2.4	pH、含水率、镉、汞、铊、砷、锑、铅、铬、钴、六价铬、锰、铜、镍、锌、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氯化物、二噁英、氟化物
		S1-2			1.3-1.6					
		S1-3			2.2-2.4					
	S2	S2-1	电厂厂区范围 2 E 113°31'23.30" N 22°51'51.79"	柱状 样点	0.2-0.4					
		S2-2			1.3-1.6					
		S2-3			2.1-2.3					
	S3	S3-1	电厂厂区范围 3 E 113°31'24.36" N 22°51'45.98"	柱状 样点	0.2-0.4					
		S3-2			1.2-1.4					
		S3-3			2.1-2.4					
	S4	S4-1	电厂厂区范围 4 E 113°31'17.09" N 22°51'43.61"	柱状 样点	0-0.5					
		S4-2			1.2-1.5					
		S4-3			2.2-2.6					
	S5	S5-1	电厂厂区范围 5 E 113°31'26.72" N 22°51'44.54"	柱状 样点	0.2-0.5					pH、含水率、镉、汞、铊、砷、锑、铅、铬、钴、六价铬、锰、铜、镍、锌、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氯化物、二噁英、氟化物
		S5-2			1.3-1.6					
		S5-3			2.2-2.4					
	S6	电厂厂区范围 6	E 113°31'19.94" N 22°51'41.21"	表层 样点	0-0.2					
	S7	电厂厂区范围 7	E 113°31'16.31" N 22°51'50.42"	表层 样点	0-0.2					
煤码 头	S8	S8-1	煤仓 E 113°31'21.25" N 22°52'23.77"	柱状 样点	0.2-0.5					《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、含水率、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氯化物、二噁英、氟化物
		S8-2			1.2-1.5					
		S8-3			2.2-2.5					

区域	编号	监测点位置	经纬度	采样类型	采样深度 (m)	用地类型	与电厂厂区用地红线的距离	土壤类型	布点依据	监测项目
										噁英、铊、锑、铬、钴、锰、锌、氟化物
占地范围外	S9	电厂厂区北厂界外约 410m (厂区主导方向的上风向)	E 113°31'20.91" N 22°52'06.71"	表层样点	0-0.2	建设用地	约 410m	其他	导则 7.4.2.5	pH、含水率、镉、汞、铊、砷、锑、铅、铬、钴、六价铬、锰、铜、镍、锌、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氟化物、二噁英、氟化物
	S10	电厂厂区南厂界外约 320m (厂区主导方向的下风向)	E 113°31'31.52" N 22°51'28.15"	表层样点	0-0.2	建设用地	约 320m	其他	导则 7.4.2.5	氟化物、二噁英、氟化物
	S11	新海村	E 113°30'45.44" N 22°51'47.84"	表层样点	0-0.2	建设用地	约 830m	储育水稻土	导则 7.4.2.2	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 所列 45 项、pH、含水率、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氟化物、二噁英、铊、锑、铬、钴、锰、锌、氟化物
	S12	东风农场	E 113°30'44.14" N 22°52'01.72"	表层样点	0-0.2	农用地	约 910m	潜育水稻土	导则 7.4.2.2	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中表 1 所列 8 项、pH、含水率、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氟化物、二噁英、铊、锑、钴、锰、六价铬、氟化物

备注：1、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项包括：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]蒎、苯并[K]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

2、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 所列 8 项包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锑。



图 5.6.2-1 土壤监测布点图

5.6.3 监测时间和频次

本次评价二噁英由广东誉谱检测科技有限公司于 2024 年 9 月 27 日进行采样监测；其他监测因子由广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 9 月 27 日进行采样监测，监测 1 次。

5.6.4 监测分析方法

本次评价土壤监测分析方法、使用仪器及检出限见表 5.6.4-1。

表 5.6.4-1 土壤监测分析方法、使用仪器及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH 值	HJ 962-2018《土壤 pH 值的测定 电位法》	PHS-3C pH 计	——	无量纲
水分	HJ 613-2011《土壤干物质和水分的测定 重量法》	JF2004 电子天平	——	%
砷	HJ 680-2013	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01	mg/kg
汞	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》		0.002	mg/kg
铅	GB/T 17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
镉			0.01	mg/kg
铜	HJ 491-2019《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》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1	mg/kg
锌			1	mg/kg
镍			3	mg/kg
铬			4	mg/kg
铊	HJ 1080-2019《土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
锑	HJ 803-2016《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.3	mg/kg
钴			0.03	mg/kg
锰			0.7	mg/kg
氟化物	GB/T 22104-2008《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》	PXSJ-216F 离子计	2.5	μg
氯化物	NY/T 1121.17-2006《土壤检测第 17 部分：土壤氯离子含量的测定》	——	——	g/kg
六价铬	HJ 1082-2019《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》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 1021-2019《土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	6	mg/kg
阳离子交换量	NY/T 295-1995 《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》	——	——	cmol/kg (+)

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
氧化还原电位	HJ 746-2015 《土壤氧化还原电位的测定 电位法》	SX712 便携式 ORP 计	—	mV
渗滤率 (饱和导水率)	LY/T 1218-1999 《森林土壤渗滤率的测定》	—	—	mm/min
土壤容重	NY/T 1121.4-2006 《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》	YP5002 电子天平	—	g/cm ³
孔隙度	LY/T 1215-1999 《森林土壤水分-物理性质的测定》	JF2004 电子天平	—	%
四氯化碳	HJ 605-2011 《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》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
氯仿			0.0011	mg/kg
氯甲烷			0.0010	mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014	mg/kg
二氯甲烷			0.0015	mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
四氯乙烯			0.0014	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012	mg/kg
三氯乙烯			0.0012	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
氯乙烯			0.0010	mg/kg
苯			0.0019	mg/kg
氯苯			0.0012	mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015	mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015	mg/kg
乙苯			0.0012	mg/kg
苯乙烯			0.0011	mg/kg
甲苯			0.0013	mg/kg
间,对-二甲苯			0.0012	mg/kg
邻-二甲苯			0.0012	mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017	TRACE1300/ISQ700	0.06	mg/kg
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机	0 气相色谱-质谱联用	0.01	mg/kg

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
硝基苯	物的测定 气相色谱-质谱法》	仪	0.09	mg/kg
苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
苯并[a]芘			0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg
蒽			0.1	mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1	mg/kg
苯			0.09	mg/kg
二噁英	HJ 77.4-2008 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	Thermo DFS 高分辨双聚焦磁质谱（YP-EQU-041）	/	/

5.6.5 评价标准

本技改项目周边区域属建设用地的土壤环境质量标准分别执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类和第二类用地筛选值标准，详见表 2.5.1-5；周边区域属农用地的，其土壤环境质量标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），详见表 2.5.1-6。

本次土壤环境质量现状评价采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最小值、最大值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。

5.6.6 监测结果分析与评价

5.6.6.1 土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 5.6.6-1，标准指数见表 5.6.6-2，统计结果见表 5.6.6-3。

本次土壤监测结果表明，S11 的各项指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，S12 的各项指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，其他点位的各项指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，表明项目所在区域土壤环境质量状况良好。

表 5.6.6-1 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）									单位
	S1			S2			S3			
采样深度	0.2-0.5	1.3-1.6	2.2-2.4	0.2-0.4	1.3-1.6	2.1-2.3	0.2-0.4	1.2-1.4	2.1-2.4	m
pH 值	5.80	5.92	6.19	6.03	6.20	6.33	6.12	6.01	6.24	无量纲
水分	16.4	42.7	37.8	15.4	19.8	48.4	15.8	18.5	38.7	%
砷	6.28	19.1	12.1	15.6	15.3	18.3	19.7	19.3	14.3	mg/kg
汞	0.117	0.141	0.164	0.266	0.140	0.164	0.237	0.185	0.155	mg/kg
铅	34.4	31.3	22.3	24.8	17.0	12.6	29.5	27.6	19.9	mg/kg
镉	0.40	0.41	0.22	0.49	0.42	0.29	0.46	0.39	0.24	mg/kg
铜	11	33	18	30	43	21	40	47	15	mg/kg
锌	47	76	64	138	80	55	109	96	70	mg/kg
镍	12	21	17	25	30	18	28	28	17	mg/kg
铬	23	17	17	26	23	9	32	24	19	mg/kg
铊	1.2	1.4	1.2	1.6	1.4	1.3	1.8	1.7	1.4	mg/kg
锑	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/kg
钴	2.52	10.3	9.74	11.2	16.0	9.97	11.7	12.3	10.1	mg/kg
锰	494	498	399	573	787	617	563	563	482	mg/kg
氟化物	640	534	466	734	641	670	612	734	841	mg/kg
氯化物	0.096	0.093	0.103	0.080	0.083	0.064	0.086	0.091	0.083	g/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	38	38	100	79	32	30	26	101	92	mg/kg
二噁英	1.8	1.5	0.49	0.76	1.1	0.33	1.9	0.53	0.62	ngTEQ/kg

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

接上表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）								单位
	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
采样深度	0.2-0.5	1.3-1.6	2.2-2.4	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	0-0.2	m
pH 值	5.96	6.08	6.34	6.17	6.28	6.03	6.37	6.60	无量纲
水分	15.8	50.9	48.6	16.9	18.9	10.9	17.4	43.0	%
砷	19.3	11.7	11.6	18.4	19.3	18.7	8.97	12.7	mg/kg
汞	0.187	0.152	0.150	0.142	0.190	0.739	0.139	0.309	mg/kg
铅	20.9	16.4	18.7	60.9	37.1	36.0	21.0	39.3	mg/kg
镉	0.37	0.65	0.22	0.19	0.39	0.44	0.31	0.29	mg/kg
铜	19	23	28	30	34	265	18	74	mg/kg
锌	69	388	128	58	127	155	61	119	mg/kg
镍	17	14	12	16	32	42	16	37	mg/kg
铬	7	14	17	5	20	38	18	33	mg/kg
铊	0.8	0.8	0.7	1.0	0.6	0.6	0.5	0.9	mg/kg
锑	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/kg
钴	9.86	15.8	12.2	5.97	11.3	12.1	7.99	14.5	mg/kg
锰	462	360	421	263	758	619	355	671	mg/kg
氟化物	612	670	734	804	488	585	921	1160	mg/kg
氯化物	0.086	0.091	0.080	0.089	0.103	0.109	0.114	0.084	g/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	10	62	35	13	44	17	40	13	mg/kg
二噁英	0.63	0.28	0.24	1.6	0.90	0.37	0.42	4.1	ngTEQ/kg

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

接上表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）							单位
	S4			S8			S11	
重金属等采样深度	0-0.5	1.2-1.5	2.2-2.6	0.2-0.5	1.2-1.5	2.2-2.5	0-0.2	m
挥发性有机物采样深度	0.28	1.31	2.46	0.26	1.38	2.30	0.13	m
pH 值	5.75	6.10	5.87	5.61	5.73	5.92	6.43	无量纲
水分	14.6	54.7	57.2	19.0	22.4	17.6	18.4	%
砷	17.5	17.9	19.4	11.8	12.4	19.0	18.2	mg/kg
汞	0.140	0.182	0.144	0.170	0.185	0.208	0.318	mg/kg
铅	33.9	27.6	17.7	27.2	32.2	34.8	33.6	mg/kg
镉	0.35	0.51	0.36	0.20	0.33	0.40	0.42	mg/kg
铜	32	32	18	17	30	40	70	mg/kg
锌	101	97	74	62	86	98	110	mg/kg
镍	20	22	18	15	22	25	41	mg/kg
铬	22	19	24	21	16	21	30	mg/kg
铊	1.1	1.1	1.0	0.5	0.6	0.8	1.0	mg/kg
锑	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/kg
钴	6.94	9.06	12.2	11.2	12.1	10.4	10.6	mg/kg
锰	372	454	530	754	524	526	490	mg/kg
氟化物	534	488	441	585	641	702	466	mg/kg
氯化物	0.102	0.099	0.106	0.084	0.086	0.090	0.112	g/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	39	128	86	65	39	42	56	mg/kg
二噁英	0.56	0.42	0.35	3.9	0.46	0.83	5.7	ngTEQ/kg
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）							单位
	S4			S8			S11	
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	mg/kg
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）							单位
	S4			S8			S11	
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
间,对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限。							

表 5.6.6-2 土壤环境标准指数

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）								
	S1			S2			S3		
砷	1.05E-01	3.18E-01	2.02E-01	2.60E-01	2.55E-01	3.05E-01	3.28E-01	3.22E-01	2.38E-01
汞	3.08E-03	3.71E-03	4.32E-03	7.00E-03	3.68E-03	4.32E-03	6.24E-03	4.87E-03	4.08E-03
铅	4.30E-02	3.91E-02	2.79E-02	3.10E-02	2.13E-02	1.58E-02	3.69E-02	3.45E-02	2.49E-02
镉	6.15E-03	6.31E-03	3.38E-03	7.54E-03	6.46E-03	4.46E-03	7.08E-03	6.00E-03	3.69E-03
铜	6.11E-04	1.83E-03	1.00E-03	1.67E-03	2.39E-03	1.17E-03	2.22E-03	2.61E-03	8.33E-04
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/
镍	1.33E-02	2.33E-02	1.89E-02	2.78E-02	3.33E-02	2.00E-02	3.11E-02	3.11E-02	1.89E-02
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铊	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锑	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04
钴	3.60E-02	1.47E-01	1.39E-01	1.60E-01	2.29E-01	1.42E-01	1.67E-01	1.76E-01	1.44E-01
锰	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	8.44E-03	8.44E-03	2.22E-02	1.76E-02	7.11E-03	6.67E-03	5.78E-03	2.24E-02	2.04E-02
二噁英	4.50E-02	3.75E-02	1.23E-02	1.90E-02	2.75E-02	8.25E-03	4.75E-02	1.33E-02	1.55E-02

注：未检出值的占标率取检出限的一半进行计算；S11 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，S12 执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值，其他点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

接上表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）							
	S5			S6	S7	S9	S10	S12
砷	3.22E-01	1.95E-01	1.93E-01	3.07E-01	3.22E-01	3.12E-01	1.50E-01	4.23E-01
汞	4.92E-03	4.00E-03	3.95E-03	3.74E-03	5.00E-03	1.94E-02	3.66E-03	1.29E-01
铅	2.61E-02	2.05E-02	2.34E-02	7.61E-02	4.64E-02	4.50E-02	2.63E-02	3.28E-01
镉	5.69E-03	1.00E-02	3.38E-03	2.92E-03	6.00E-03	6.77E-03	4.77E-03	9.67E-01
铜	1.06E-03	1.28E-03	1.56E-03	1.67E-03	1.89E-03	1.47E-02	1.00E-03	7.40E-01
锌	/	/	/	/	/	/	/	3.97E-01
镍	1.89E-02	1.56E-02	1.33E-02	1.78E-02	3.56E-02	4.67E-02	1.78E-02	3.70E-01
铬	/	/	/	/	/	/	/	1.65E-01
铊	/	/	/	/	/	/	/	/
锑	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	/
钴	1.41E-01	2.26E-01	1.74E-01	8.53E-02	1.61E-01	1.73E-01	1.14E-01	/
锰	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	/	/	/	/	/	/	/	/
氯化物	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	2.22E-03	1.38E-02	7.78E-03	2.89E-03	9.78E-03	3.78E-03	8.89E-03	/
二噁英	1.58E-02	7.00E-03	6.00E-03	4.00E-02	2.25E-02	9.25E-03	1.05E-02	/

注：未检出值的占标率取检出限的一半进行计算；S11执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，S12执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值，其他点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

接上表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）						
	S4			S8			S11
砷	2.92E-01	2.98E-01	3.23E-01	1.97E-01	2.07E-01	3.17E-01	9.10E-01
汞	3.68E-03	4.79E-03	3.79E-03	4.47E-03	4.87E-03	5.47E-03	3.98E-02
铅	4.24E-02	3.45E-02	2.21E-02	3.40E-02	4.03E-02	4.35E-02	8.40E-02
镉	5.38E-03	7.85E-03	5.54E-03	3.08E-03	5.08E-03	6.15E-03	2.10E-02
铜	1.78E-03	1.78E-03	1.00E-03	9.44E-04	1.67E-03	2.22E-03	3.50E-02
锌	/	/	/	/	/	/	/
镍	2.22E-02	2.44E-02	2.00E-02	1.67E-02	2.44E-02	2.78E-02	2.73E-01
铬	/	/	/	/	/	/	/
铊	/	/	/	/	/	/	/
铋	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	8.33E-04	7.50E-03
钴	9.91E-02	1.29E-01	1.74E-01	1.60E-01	1.73E-01	1.49E-01	5.30E-01
锰	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	/	/	/	/	/	/	/
氯化物	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	2.63E-01
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	8.67E-03	2.84E-02	1.91E-02	1.44E-02	8.67E-03	9.33E-03	6.78E-02
二噁英	1.40E-02	1.05E-02	8.75E-03	9.75E-02	1.15E-02	2.08E-02	5.70E-01
四氯化碳	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	7.22E-04
氯仿	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	1.83E-03
氯甲烷	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	4.17E-05
1,1-二氯乙烷	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	2.00E-04
1,2-二氯乙烷	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.25E-03

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）						
	S4			S8			S11
1,1-二氯乙烯	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	4.17E-05
顺-1,2-二氯乙烯	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	9.85E-06
反-1,2-二氯乙烯	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	7.00E-05
二氯甲烷	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	7.98E-06
1,2-二氯丙烷	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	5.50E-04
1,1,1,2-四氯乙烷	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	2.31E-04
1,1,2,2-四氯乙烷	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	3.75E-04
四氯乙烯	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	6.36E-05
1,1,1-三氯乙烷	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	9.27E-07
1,1,2-三氯乙烷	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	1.00E-03
三氯乙烯	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	8.57E-04
1,2,3-三氯丙烷	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-02
氯乙炔	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	4.17E-03
苯	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	9.50E-04
氯苯	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	8.82E-06
1,2-二氯苯	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06
1,4-二氯苯	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	1.34E-04
乙苯	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	8.33E-05
苯乙烯	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07
甲苯	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07
间,对二甲苯	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	3.68E-06
邻-二甲苯	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	2.70E-06
硝基苯	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	1.32E-03

检测项目	检测结果（采样日期：2024.09.27）						
	S4			S8			S11
苯胺	1.92E-05	1.92E-05	1.92E-05	1.92E-05	1.92E-05	1.92E-05	5.43E-05
2-氯酚	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.20E-04
苯并[a]蒽	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	9.09E-03
苯并[a]芘	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	9.09E-02
苯并[b]荧蒽	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	1.82E-02
苯并[k]荧蒽	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	9.09E-04
蒽	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	1.02E-04
二苯并[a,h]蒽	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	9.09E-02
茚并[1,2,3-c,d]芘	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	9.09E-03
萘	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	1.80E-03

注：未检出值的占标率取检出限的一半进行计算；S11 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，S12 执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值，其他点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 5.6.6-3 土壤环境现状监测统计结果一览表

序号	检测因子	样品数 /个	最大值	最小值	平均值	标准差	检出 率%	超 标 率%	最大超 标倍数
1	pH 值	24	6.6	5.61	6.09	0.24	100	0	0
2	水分	24	57.2	10.9	28.33	15.04	100	0	0
3	砷	24	19.7	6.28	15.70	3.79	100	0	0
4	汞	24	0.739	0.5L	0.5L	0.00	100	0	0
5	铅	24	60.9	12.6	28.20	10.07	100	0	0
6	镉	24	0.65	0.19	0.36	0.11	100	0	0
7	铜	24	265	11	41.17	49.12	100	0	0
8	锌	24	388	47	102.83	65.79	100	0	0
9	镍	24	42	12	22.71	8.48	100	0	0
10	铬	24	38	5	20.63	7.69	100	0	0
11	铊	24	1.8	0.5	1.04	0.37	100	0	0
12	锑	24	0.3L	0.3L	0.3L	0.00	0.00	0	0
13	钴	24	16	2.52	10.67	2.87	100.00	0	0
14	锰	24	787	263	522.29	130.33	100	0	0
15	氟化物	24	1160	441	654.29	160.77	0	0	0
16	氯化物	24	0.114	0.064	0.09	0.01	0	0	0
17	六价铬	24	0.5L	0.5L	0.5L	0	0	0	0
18	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	24	128	10	51.04	31.06	100	0	0
19	二噁英	24	5.7	0.24	1.24	1.37	100	0	0
20	四氯化碳	7	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
21	氯仿	7	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0	0	0	0
22	氯甲烷	7	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0	0	0	0
23	1,1-二氯乙烷	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
24	1,2-二氯乙烷	7	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
25	1,1-二氯乙烯	7	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0	0	0	0
26	顺-1,2-二氯乙烯	7	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
27	反-1,2-二氯乙烯	7	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0	0	0	0
28	二氯甲烷	7	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0	0	0	0
29	1,2-二氯丙烷	7	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0	0	0	0
30	1,1,1,2-四氯乙烷	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
31	1,1,2,2-四氯乙烷	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
32	四氯乙烯	7	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0	0	0	0
33	1,1,1-三氯乙烷	7	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
34	1,1,2-三氯乙烷	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
35	三氯乙烯	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0

序号	检测因子	样品数 /个	最大值	最小值	平均值	标准差	检出 率%	超 标 率%	最大超 标倍数 /倍
36	1,2,3-三氯丙烷	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
37	氯乙烯	7	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0	0	0	0
38	苯	7	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0	0	0	0
39	氯苯	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
40	1,2-二氯苯	7	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0	0	0	0
41	1,4-二氯苯	7	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0	0	0	0
42	乙苯	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
43	苯乙烯	7	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0	0	0	0
44	甲苯	7	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
45	间,对二甲苯	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
46	邻-二甲苯	7	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
47	硝基苯	7	0.09L	0.09L	0.09L	0	0	0	0
48	苯胺	7	0.01L	0.01L	0.01L	0	0	0	0
49	2-氯酚	7	0.06L	0.06L	0.06L	0	0	0	0
50	苯并[a]蒽	7	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
51	苯并[a]芘	7	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
52	苯并[b]荧蒽	7	0.2L	0.2L	0.2L	0	0	0	0
53	苯并[k]荧蒽	7	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
54	蒽	7	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
55	二苯并[a,h]蒽	7	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
56	茚并[1,2,3-c,d]芘	7	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
57	蔡	7	0.09L	0.09L	0.09L	0	0	0	0

5.6.6.2 土壤理化性质调查结果

土壤理化性质调查表见表 5.6.6-4。

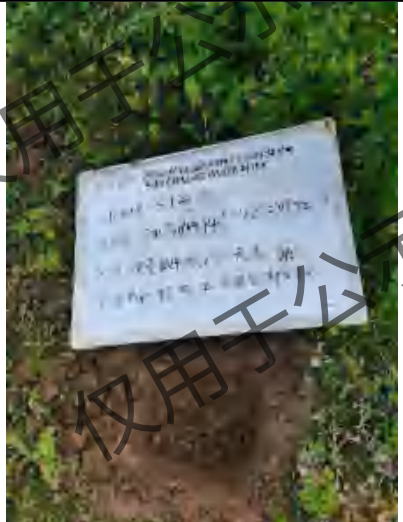
表 5.6.6-4 土壤理化性质调查表

点位		S4			S8			S11	S12
采样深度（m）		0.2-0.5	1.2-1.5	2.2-2.6	0.2-0.5	1.2-1.5	2.2-2.5	0-0.2	0-0.2
现场记录	颜色	棕褐	棕褐	棕	棕	浅棕	暗棕	浅棕	棕
	结构	颗粒状	块状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状	颗粒状
	质地	砂土	重壤土	砂壤土	轻壤土	砂土	砂壤土	轻壤土	中壤土
	砂砾含量（%）	65	36	51	46	71	57	44	40
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无
	氧化还原电位（mV）	214	208	201	192	194	198	189	217

点位	S4			S8			S11	S12
采样深度（m）	0.2-0.5	1.2-1.5	2.2-2.6	0.2-0.5	1.2-1.5	2.2-2.5	0-0.2	0-0.2
阳离子交换量（cmol/kg （+））	7.92	7.66	7.42	7.45	8.43	6.95	7.09	7.24
渗透率（饱和导水率 （mm/min）	8.05	8.25	8.01	8.29	8.62	8.67	8.33	8.66
土壤容重（g/cm ³ ）	1.61	1.60	1.54	1.54	1.64	1.55	1.47	1.48
孔隙度（%）	58.3	46.9	49.8	56.8	53.4	51.5	50.3	59.6

表 5.6.6-5 土壤剖面图

点位	景观图片	土壤剖面	层次
S4			0.2-0.5m, 砂土, 棕褐色, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 65%, 无其他异物。
			1.2-1.5m, 重壤土, 棕褐色, 无根系, 块状, 砂砾含量 36%, 无其他异物。
			2.2-2.6m, 砂壤土, 棕, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 51%, 无其他异物。
S8			0.2-0.5m, 轻壤土, 棕色, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 46%, 无其他异物。
			1.2-1.5m, 砂土, 浅棕色, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 71%, 无其他异物。
			0-2.8m, 砂壤土, 暗棕色, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 57%, 无其他异物。

S11			0-0.2m, 轻壤土, 浅棕色, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 44%, 无其他异物。
S12			0-0.2m, 中壤土, 棕色, 无根系, 颗粒状, 砂砾含量 40%, 无其他异物。

5.7 生态现状调查与评价

本技改项目在现有厂址范围内进行技术改造, 不涉及新增用地, 根据第 2.6.1.6 章节的判定, 生态环境影响评价为生态影响简单分析。项目评价范围内植被较少, 生态环境简单, 无珍稀动植物或国家、地方保护动植物。

5.8 周边大气污染源调查

根据当地环保局网站公示信息可知, 本次大气评价范围内主要已批在建、拟建项目的运营期废气排放情况见表 5.8-1。

表 5.8-1 在建/拟建项目废气排放情况

编号	项目名称	废气	废水	批文号
1	南沙区小虎岛聚亿公司海砂淡化线 230 万吨、综合型洗砂线 200 万吨产能项目	颗粒物	生活污水、初期雨水、地砂洗砂废水、海砂淡化废水	穗南审批环评（2024）24 号
2	广州市东亚汽车部件有限公司生产汽车塑料部件新建项目	非甲烷总烃、苯乙烯、丙烯腈、1,3-丁二烯、甲苯、乙苯、酚类、氯苯类、二氯甲烷、氨、苯乙烯、氨、臭气浓度、颗粒物、VOCs、二甲苯、苯系物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳	地面清洗废水、设备清洗废水、热洁炉喷淋塔更换的废水、处理静电收集塑料表面粉尘的喷淋水、初期雨水、生活污水	穗南审批环评（2024）34 号
3	广汽丰田汽车有限公司综合实验场及第四生产线涂装车间废水性清洗剂回收利用项目	VOCs、颗粒物、臭气浓度	焊接冷却水、陶瓷膜组以及离子交换设备清洗废水	穗南审批环评（2024）84 号
4	南沙钢构件加工项目	颗粒物、NMHC、TVOC、苯系物、臭气浓度、锰及其化合物	等离子切割机抑尘水槽排水、生活污水	穗南审批环评（2024）88 号
5	电装（广州南沙）有限公司华南新厂区 7 期扩建项目	TVOC、苯系物、臭气浓度	生活污水	穗南审批环评（2024）98 号

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期水环境影响分析及防治措施

6.1.1.1 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是来自施工废水、施工人员的生活污水及雨后地表径流形成的泥浆水等。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和清洗水。生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂含油污水和厕所冲刷水等；雨后地表径流因冲刷浮土、建筑砂石、弃土等，将会夹带大量泥沙。

1、生活污水

施工期水污染源主要为生活污水。根据广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），员工用水参照附录表 A.1 中的国家机构（92）中无食堂和浴室的用水定额通用值 $28\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，排放系数 0.9 计，现场施工人员污水排放量为 8.4t/d 。根据类比，项目施工期各污染物产生浓度及产生量见表 6.1.1-1。生活污水统一收集预处理后排入厂内生活污水处理站处理。

表 6.1.1-1 施工期水污染物产生量

污染物名称	污水(t/d)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	动植物油	NH ₃ -N
产生浓度(mg/L)	8.4	300	250	150	50	25
产生量(kg/d)		2.52	2.1	1.26	0.42	0.21

2、工程废水

施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等。混凝土养护废水主要污染物为泥沙悬浮物。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水悬浮物浓度约为 500mg/L - 2000mg/L ，pH 值 9~12。施工过程中设备、工具清洗等产生的废水量小，主要污染物为悬浮物和石油类。施工场地废水经过隔油池和沉淀池处理后回用于混凝土养护、工具清洗，不外排，不会对周边地表水环境造成污染。

3、地表径流

项目施工工期时间较长，施工过程中会遇见雨水天气，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固

体污染物。区域内由自然降雨产生的地表径流经区域内临时排水渠引入所建的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工过程场地洒水抑尘等，对周边地表水产生的影响较小。

6.1.1.2 施工期水污染防治措施

为了防止建筑施工对周围水体产生的污染，建设单位应要求本技改项目的建筑施工单位严格采取以下措施，减少污染现象的发生。

（1）防范水体石油污染。为了防范水体石油污染现象的发生，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减少建筑施工机械设备与水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。只要加强管理、科学施工，拟建项目建筑施工过程中产生的石油类污染是可以得到控制的。

对建设施工过程中产生的固体废物，应加强管理，严禁这些固体废物进入水体，对水体产生污染。

（2）建设导流沟。施工单位应严格执行建设工程施工场地文明施工及环境管理有关规定，在施工场地建设临时导流沟，将暴雨径流引至雨水管网排放，避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。

（3）建设蓄水池。在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和临时堆放的洒水抑尘。

（4）设置循环水池。在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

（5）车辆、设备冲洗水循环使用。设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

（6）设置沉砂池。在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后回用。

采取上述措施后，加强施工期环境管理，有效地做好施工污水的防治，不会对施工场地周围水体的水环境质量产生明显不良影响，而且施工废水将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

6.1.2 施工期大气环境影响分析及防治措施

6.1.2.1 施工期环境空气影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工开挖及运输车辆、施工通道扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、使用过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

（1）施工扬尘

施工期间对大气环境影响最主要的是粉尘。干燥地表的开挖、钻孔和回填产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起；而装卸和运输过程中，会造成部分粉尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然引起洒落及飞扬。根据分析，影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤或建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；

②土壤或建筑材料的粒径大小，颗粒粒径越大，越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为：>0.1mm 的占 76%，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%，粒径<0.03mm 的占 4%。在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒物会被风吹扬；

③气候条件。风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时，就会有风扬尘产生；

④运输车辆和施工机械行驶速度。行驶速度越快，扬尘产生量越大。

通常，土方施工扬尘的产生量可按下列式进行估算：

$$Q = \sum_{i=1}^m K_i \cdot P_i \cdot [1 + (U - U_0)^n] \cdot D^{-1} \cdot e^{-c(W - W_0)}$$

式中：Q——挖填土施工的扬尘量，g/h；

K_i——i 等级粒径土壤组分的飞扬系数；

P_i——i 等级粒径组分在土壤中的含量；

T——土方工程量，t/h；

U——风速，m/s，当风速小于扬尘启动风速时，取启动风速 U₀；

U_0 —— n 等级粒径土壤颗粒的扬尘启动风速，m/s；

n ——风速指数；

D ——土壤密度；

C ——常数；

W_0 ——标准土壤含水率；

W ——土壤含水率；

m ——土壤粒径等级数。

经计算，可以得到施工期扬尘产生量，具体结果详见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 施工期土方施工扬尘产生量

施工阶段	产生源	产生量(g/m ³ 土方)		
		风速<3m/s	风速 3~5m/s	风速 5~8m/s
地基处理	填土方工作面风扬尘	4	4~48	48~180

在混凝土的制备过程中，加料和加水是同时进行的，由于喷水的抑尘作用，加料时的扬尘产生量很小，扬尘主要产生于粉末状物料上料过程中，产生系数为 1t 混凝土产生 1.5kg 扬尘，粒径小于 10 μ m 的尘占扬尘总量的 28%，尘中 SiO₂ 的含量为 18%~23%。

(2) 施工机械及运输车辆排放尾气污染物

尾气污染的产生主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速 2.7m/s 时，建筑工地的 NO_x、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4~6 倍，其中 NO_x、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NO_x、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 0.216mg/m³、10.03mg/m³ 和 1.05mg/m³。NO_x、CO 是《环境空气质量标准》中二级标准的 2.2 倍和 2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国家标准 2.0mg/m³）。当有围栏时，在同等气象条件下，其影响距离可缩短 30%，即影响范围为 70m，该影响范围内无敏感点。

本工程只有在大风及干燥天气施工，施工现场及其下风向将有 NO_x、CO 和烃类物质存在，其影响范围预计不大。

6.1.2.2 施工期环境空气污染防治措施

为有效防治本技改项目工程施工可能产生的环境空气污染，建议采取以下防护措施：

（1）封闭施工：施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时围挡可以阻挡一部分扬尘进入周围环境，对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。施工的围蔽设施应按照广州市文明施工和城市管理相关要求建设，但高度不应小于 2m。

（2）施工场地产生的多余土方应尽量用于填方，并加强回填土方堆放场的管理，注意填方后要随时压实、洒水防止扬尘；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

（3）洒水降尘：在开挖、钻孔过程中，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道等应定期进行清扫和洒水（每 2~4 小时洒水 1 次），保持道路表面清洁和湿润。

（4）原辅材料、土壤运输车辆采取密闭措施，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，规划好运输车辆行走线路及时间，尽量缩短在繁华区以及居民住宅区等敏感地区的行驶路程。

（5）施工场地大门设临时洗车场，车辆出施工场地前须将车辆冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘。

（6）粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

（7）施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

（8）施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面或植被。

（9）不得在施工场地进行混凝土搅拌作业，应使用预拌混凝土。

6.1.3 施工期噪声影响分析及防治措施

6.1.3.1 施工期噪声影响分析

建设期间，运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机、电锯、塔吊等都是噪声值较大的噪声设备，根据对建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析，各阶段的主要机械噪声源如表 6.1.3-1 所示。

表 6.1.3-1 施工期主要噪声源强

施工阶段	施工机械名称	单台设备最大声级值 dB(A)	声源性质
基础施工阶段	打桩机	110	间歇性源
	空压机	95	
土建阶段	推土机	95	间歇性源
	挖掘机	95	
	装载机	95	
	各种车辆	95	
结构施工阶段	振捣棒	81	间歇性源
	电锯	93	
	卷扬机	79	
	塔吊	95	
设备安装调试阶段	压缩机	86	间歇性源
	气动扳手	88	
	锯床	93	
	塔吊	95	

一、预测模式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）对本技改项目施工噪声不同距离处的等效声级进行预测，即：

$$LpA(r)=LpA(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{gr}+A_{misc})$$

式中：LpA(r0)—参考点 r0 处的 A 计权声压级，dB；

Adiv—几何发散引起的 A 计权声衰减，dB；

Abar—遮挡物引起的 A 计权声衰减，dB；

Aatm—空气吸收引起的 A 计权声衰减，dB；

Agr—地面效应引起的 A 计权声衰减，dB；

Amisc—其他方面引起的 A 计权声衰减，dB。

根据项目情况，本评价考虑几何发散及遮挡物引起的衰减。

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

项目施工工地场界设有 2.5m 高施工围墙，对于项目内施工机械，该围墙可视为无限长声屏障，采用下述公式对其声衰减量进行计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right]$$

根据评价技术导则，采用如下公式对噪声贡献值进行预测：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

项目进入装修阶段，部分噪声为室内声源，以下式对室内声源进行等效：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——声源室内声压级，dB(A)；

L_{p2} ——等效室外声压级，dB(A)；

TL ——隔墙（窗）倍频带的隔声量，dB。

二、预测结果及评价

根据项目地块施工特点，将整个施工阶段进行划分。各施工阶段采用的主要施工机械在不同距离的噪声贡献值见表 6.1.3-2。

表 6.1.3-2 主要施工机械噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

工段	主要工程机械	源强	施工厂界外不同距离处噪声贡献值				
			5m	10m	30m	55m	60m
基础施工阶段	打桩机	110	81	65.5	58.1	53.4	52.7
	空压机	95	66	50.5	43.1	38.4	37.2
土建阶段	推土机等设备	95	66	50.5	43.1	38.4	37.7
结构阶段	振捣棒	81	52	36.5	29.1	24.4	23.7
	电锯	93	64	48.5	41.1	36.4	35.7
	卷扬机	79	50	34.5	27.1	22.4	21.7
	塔吊	95	66	50.5	43.1	38.4	37.7
装修阶段	压缩机	86	57	41.5	34.1	29.4	28.7
	气动扳手	88	59	43.5	36.1	31.4	30.7
	锯床	93	64	48.5	41.1	36.4	35.7

根据上表可见，白天施工时，若进行高噪声机械设备施工，作业噪声超标范围在 55m 范围以内。本技改项目厂址距离周围居民点和学校较远，最近的敏感点为项目西南 560m 外的新海村，因此施工噪声不会对周围居民点和学校造成影响。

6.1.3.2 施工期噪声影响防治措施

为了避免拟建项目施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施：

（1）在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报至当地环境保护行政主管部门备案。

（2）在距施工场界较近的敏感点张贴“安民告示”，对施工情况进行解释说明。

（3）尽量选用低噪声系列工程机械设备。

（4）合理布置高噪声的施工设备，将大于 80dB（A）的施工设备布置在施工作业区中间。

（5）在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。

（6）加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

（7）加强施工管理，合理安排作业时间，不进行夜间施工，严禁在早 7 点以前，中午 12-14 点，晚 21 点以后启动强噪声施工设备。

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，就可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标以及避免对声环境敏感点的扰民现象发生。

6.1.4 施工期固体废物影响分析及防治措施

6.1.4.1 施工期固体废物影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。施工期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

（1）生活垃圾

在工程建设期间，施工人员工作和生活均在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。本技改项目施工期间施工人员的生活垃圾以 1kg/（d·人）计算，施工人员约 50 人，预计将产生约 50kg/d 生活垃圾。

（2）建筑垃圾

根据类比同类项目施工场地，建筑垃圾产生量一般在 0.5~1.0kg/m² 范围内，本技改项目总建筑面积为 1101m²，按照 0.8kg/m² 计算，则本技改项目建筑垃圾产生量为 0.88t。建筑垃圾主要成分为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运并加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。建筑垃圾如不妥善处理，则会阻碍交通，污染环境。

6.1.4.2 施工期固体废物影响防治措施

为减少施工垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

- (1) 车辆运输散体物和废弃物时必须做到装载适量，加盖遮布，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；
- (2) 施工活动开始前，施工单位向广州市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳；
- (3) 对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，节约资源；
- (4) 对建筑垃圾暂存点进行有效的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失；
- (5) 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；
- (6) 对生活垃圾要进行专门收集，由环卫工作人员及时清运处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

6.1.5 施工期生态影响小结

本技改项目在现有厂区内建设，拟在现有厂区北侧平整空地建设一个一体化预处理车间，所在地块基本完成平整，无植被，施工期对生态环境的影响很小。

6.2 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)，确定本技改项目地表水环境影响评价等级为三级B。根据导则，水污染影响型三级B评价可不进行水环境影响预测，评价的主要评价内容为水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价。

6.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

现有项目的废水类型包括员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗废水、其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿

素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统排水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）等。

现有项目设有工业废水处理系统、生活污水处理系统、脱硫废水处理系统及煤水净化装置。脱硫系统废水经脱硫废水处理系统处理后，回用于干灰拌湿及捞渣机补水。输煤系统冲洗废水经收集后进入煤水净化系统，经隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用处理后再用于煤场喷洒、栈桥冲洗、除尘喷雾等重复利用。

员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，与其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）经工业废水处理系统处理后一同汇入清水池，回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环。回用水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

冷却塔循环水部分回用于机组冷却及锅炉补给水，剩余部分冷却水外排入小虎沥。根据项目定期对冷却水排水水质进行监测情况，现有项目排水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准。

根据工程分析，本次技改项目不新增工业废水及生活污水。目前厂内水处理系统现状运行良好，排水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准，因此项目的废水处理措施是可行的，项目废水不会对周边水体水环境产生明显影响。

6.2.2 小结

本技改项目技改后，冷却塔循环水排水不增加，即技改项目不新增排水。目前厂内水处理系统现状运行良好，排水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准。综合分析本技改项目的水环境减缓措施有效性和水污染控制有效性，技改项目建成后运营期的废水均能得到有效处理，不会对周边的地表水环境产生影响。

表 6.2.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容	自查项目
影 影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐

工作内容	自查项目		
环境影响评价	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区☑；涉水的风景名胜保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体☑；水产种质资源保护区□；其他☑		
影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
	直接排放□；间接排放□；其他☑		水温□；径流□；水域面积□
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑		一级□；二级□；三级□
现状调查	调查项目		数据来源
	区域污染源	已建□；在建□；拟建□；其他□ 拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	调查时期		数据来源
	受影响水体水环境质量	丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季☑；冬季□	生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□	
	水文情势调查	调查时期 丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□	数据来源 水行政主管部门□；补充监测□；其他□
	补充监测	监测时期	监测因子
丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季☑；冬季□		（水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物、铊、铍、铬、钴、锰、镍）	监测断面或点位个数 （2）个
评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		
现状评价	评价因子	（水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、氯化物、铊、铍、铬、钴、锰、镍）	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期☑；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季☑；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标☑；不达标	

工作内容		自查项目			
影响预测		水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐			
	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²			
	预测因子	（）			
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐			
	预测背景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐			
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐			
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		/		/	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a） 排放浓度/（mg/L）
	（）	（）	（）	（）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m			
防治	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐			

工作内容		自查项目		
措施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动□；自动□；无监测☑	手动☑；自动□；无监测□
		监测点位	()	机组循环冷却水排放口、雨水排放口
		监测因子	()	机组循环冷却水排放口：流量、pH 值、化学需氧量、水温、悬浮物、五日生化需氧量、氨氮、磷酸盐、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、溶解性总固体；雨水排放口：化学需氧量、氨氮。
	污染物排放清单	☑		
评价结论		可以接受☑；不可以接受□		
注：“□”为勾选项，可打“/”；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

6.3 大气环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，确定本技改项目环境空气影响评价工作等级为一级，并选择 2023 年作为评价基准年。本次评价调查了长期常规气象资料及 2023 年的逐日逐时的地面及高空气象数据。

6.3.1 污染气象特征分析

本次评价选取 2023 年作为评价基准年。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定，环境影响预测模型所需气象、地形、地表参数等基础数据应优先使用国家发布的标准化数据。因此本次预测评价的气象数据均为环境保护部环境工程评估中心国家环境保护部影响评价重点实验室发布的数据。

表 6.3.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对厂界距离 km	海拔高度 (m)	数据年份	气象要素
			X	Y				
番禺	59481	一般站	-16570	10895	19.5	74	2023	风速、风向、总云量、干球温度等

表 6.3.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对厂界距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
-16570	10895	19.5	2023	大气压、距地面高度、干球温度、露点温度、风向、风速	采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成

6.3.2 近 20 年主要气候统计资料

1、20 年常规气象数据统计

根据番禺气象站近 20 年（2004-2023 年）的地面气象数据统计资料，主要气候统计数据详见下表。

表 6.3.2-1 番禺气象站常规气象项目统计（2004-2023 年）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		23.29		
多年平均最高气温（℃）		38.06	2017-8-22	39.7
多年平均最低气温（℃）		4.5	2005-1-1	2.2
多年平均气压（hPa）		1010.09		
多年平均水汽压（hPa）		22.46		
多年平均相对湿度(%)		74.56		
多年平均年降雨量(mm)		1792.69	2023-9-8	361.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.15		
	多年平均雷暴日数(d)	71.45		
	多年平均冰雹日数(d)	0.15		
	多年平均大风日数(d)	2.45		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		19.77	2004-8-11	24（NE）
多年平均风速（m/s）		1.93		



全年, 静风5.24%

图 6.3.2-1 番禺风向玫瑰图（静风频率 5.24%）

6.3.3 预测模式及参数

6.3.3.1 预测模式

根据 HJ2.2-2018，本技改项目评价基准年内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 2h，不超过 72h；近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 5.42%，不超过 35%。另外本技改项目周边存在沙湾水道，经天气估算模式预测结果可知不存在岸边熏烟。综上所述，本次大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模型对本技改项目废气污染因子

进行大气扩散模拟预测，具体采用 EIAProA2018 软件的 V2.7.571 版本。

(1) 气象参数

①地面常规气象数据

建设项目厂址距番禺气象站约 19.5km，本次预测以收集的番禺气象站 2023 年逐日逐时的地面风向、风速、气温、总云量为基础气象资料作为本次预测的地面气象条件。

②高空气象数据

本次预测以收集的番禺气象站 2023 年的高空气象数据进行预测，高空气象资料包括大气压、距地面高度、半球温度、露点温度、风向、风速。

(2) 预测范围及网格点

已知本技改项目环境空气评价范围为以项目电厂厂区为中心区域，自电厂厂区厂界外延 2.5km 的矩形区域，5.5km×5.5km 的矩形范围。结合 HJ2.2-2018 大气导则要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。因此本次预测以本技改项目 DA001 排气筒（经纬度 113.524422795°，22.863464132°）为坐标系中心（0，0），预测范围为东西向各 3km，南北向各 3km 的区域；网格间距设为 50m；数据行数和列数为 121×121，计算网格采用均匀直角坐标设置，合计 14641 个预测网格点。上述预测范围涵盖了本次环境空气影响评价的全部范围。

(3) 地形条件

地形数据来源于软件自带地形数据库，地形数据范围覆盖评价范围，数据精度为 3"（约 90m），即东西向网格间距为 3"、南北向网格间距为 3"，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(113.229583，23.13875)；东北角(113.8179167，23.13875)

西南角(113.229583，22.587083)；东南角(113.8179167，22.587083)

高程最小值：-52 (m)，高程最大值：515 (m)。

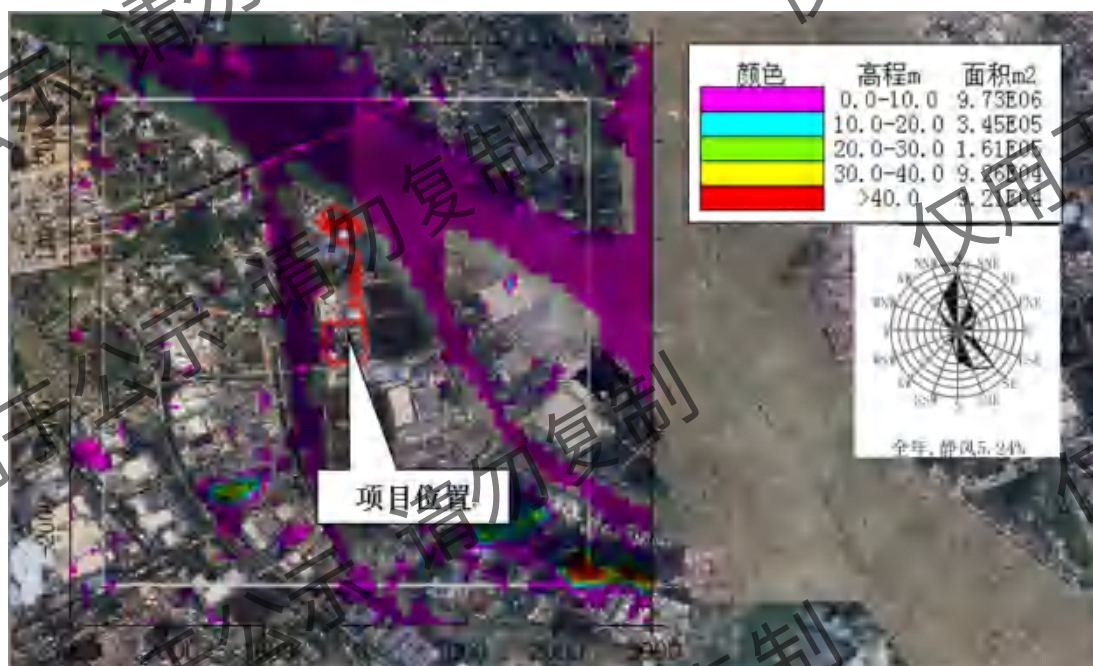


图 6.3.3-1 建设项目区域地形图

(4) 预测因子和评价标准

本技改项目产生的大气污染因子主要为二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、颗粒物、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英类等。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价因子主要为本技改项目排放的基本污染物及其他污染物，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子；另外本技改项目 SO_2 和 NO_x 污染物年排放量合计为 $75.23\text{t/a} < 500\text{t/a}$ ，因此不需要评价和预测二次污染物 $\text{PM}_{2.5}$ ，因此选择 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、氯化氢、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英类等作为预测因子。

本技改项目所在地区属二类环境空气质量功能区，预测因子的环境质量标准值见表 2.5.1-1。

(5) 相关参数选取

本次评价预测模式中有关参数的选取情况见表 6.3.3-1~2。

表 6.3.3-1 大气预测相关参数选取

参数	设置
是否考虑地形高程	是
是否考虑预测点离地高度	否（预测点在地面上）
是否考虑烟囱出口下洗现象	否
是否计算干沉积	PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英类计算干沉积
是否考虑面源计算干去除损耗	不考虑

参数	设置
是否使用 AERMOD 的 ALPHA 选项	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英类考虑
是否考虑建筑物下洗	否
作为平坦地形源处理的源数	0
是否考虑城市效应	否
是否考虑 NO ₂ 化学反应	是（环境比率法 ARM2）
是否考虑对全部源速度优化	是
是否考虑仅对面源速度优化	否
是否考虑扩散过程的衰减	SO ₂ 考虑扩散过程的衰减
是否考虑浓度的背景值叠加	是
源强与背景浓度	源强采用最大值；基本因子背景浓度取值“南沙黄阁”和“南沙街”2 个自动监测站逐日监测值的平均值，特征因子取值现状监测数据最大值
背景浓度转换因子	a=1；b=0
气象起止日期	2023-1-1 至 2023-12-31
计算网格间距	[3000,3000]50
通用地表类型	水面/城市
通用地表湿度	潮湿气候

表 6.3.3-2 地表特征参数一览表

序号	地表类型	地表湿度	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	水面	潮湿气候	0-90	冬季(12,1,2 月)	0.14	0.3	0.0001
2			0-90	春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
3			0-90	夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
4			0-90	秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
5	城市	潮湿气候	90-360	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.5	1
6			90-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
7			90-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
8			90-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1

(6) 预测内容

根据大气评价工作等级判定结果和项目的特点，本技改项目大气评价等级为一级，预测与评价内容包括：

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②根据《2023 年广州市生态环境状况公报》，项目所在空气环境现状判定属不达标区，不达标因子为臭氧，但本技改项目不排放臭氧。预测评价项目正常排放条件下，废气污染物的环境空气保护目标和网格点短期浓度和长期浓度的占

标率；以及叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率、短期浓度的达标情况。

③项目非正常排放条件下，预测评价新增废气污染物环境空气保护目标和网格点主要污染物的1小时最大浓度贡献值及占标率。

表 6.3.3-3 本次预测评价内容

评价对象	评价因子	污染源	工况	预测内容	评价内容	预测点
达标区评价项目	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、氯化氢、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英类等	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率	环境空气保护目标及网格点（最大落地浓度点）
		新增污染源-“以新带老”污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日均浓度和年平均浓度占标率，或短期浓度的达标情况	
		新增污染源	非正常排放	最大1小时浓度	最大浓度占标率	
大气环境防护距离	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、氯化氢、锰	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离	

(7) 关心点选取

本次评价选取预测范围内的环境空气保护目标为关心点进行计算，共计 27 个关心点，见表 6.3.3-4。

表 6.3.3-4 各敏感点坐标位置一览表

序号	名称	X	Y	地面高程/m
1	东风农场	-915	279	2.52
2	新海村	-915	-48	0.88
3	新海村卫生站	-1506	-128	0.67
4	新海小学	-1780	415	1.83
5	小虎村（已搬迁）	16	-1528	6.44
6	沙仔村	1069	111	1.82
7	黄阁镇实验幼儿园	1949	-499	2.07
8	沙仔幼儿园	1980	-466	2.18
9	沙仔村卫生院	2018	-520	1.87
10	留东村一队	-1893	-389	0.89
11	第五岗	-2311	943	1.36
12	留东村	-2311	-786	1.66
13	留东小学	-2378	-770	1.75
14	南沙区第二人民医院留东卫生所	-2474	-793	2.08

序号	名称	X	Y	地面高程/m
15	莲溪村	-2022	-2423	3.94
16	上围	-1944	1378	2.9
17	下八学	-2119	1422	1.45
18	上八学	-2064	1746	0.83
19	沙公堡小学	-2366	1787	1.92
20	沙公堡村幼儿园	-2270	1441	1.77
21	沙公堡村卫生站	-2212	1426	1.65
22	规划商住片区	-2472	927	2.52
23	大沙尾	1734	1662	0.76
24	沙南新村	1603	2053	1.83
25	两盛	-983	1603	2.55
26	三围	935	1804	1.99
27	沙南村	754	2249	1.92

注：本次坐标系以本技改项目 DA001 排气筒中心位置（经纬度 113.524422795° 22.863464132°）为原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

6.3.3.2 大气环境影响预测源强

1、项目废气污染源强

根据工程分析，本次技改项目分两期投产，则预测评价按两期技改完成后最大的源强进行预测。项目有组织废气污染源强见表 6.3.3-5，无组织废气源强见表 6.3.3-6。

表 6.3.3-5 项目有组织废气排放源强参数一览表

项目类型	分期	排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流 速/(Nm³/h)	烟气温 度/℃	污染物 名称	排放速率/(kg/h)	
				X	Y							正常	非正常
技改项目	一期	DA001	锅炉烟 气	0	0	6	210	5	79859	80	SO ₂	1.408	/
											NO ₂	3.541	/
											PM ₁₀	0.482	/
											PM _{2.5}	0.241	/
											CO	0.269	/
											HCl	1.357	/
											汞	9.95E-04	/
											镉	2.59E-04	/
											砷	4.74E-05	/
	二期	DA002	锅炉烟 气	0	5	6	210	5	79859	80	铅	1.75E-03	/
											锰	2.50E-03	/
											二噁英	0.0003875	/
											mg-TEQ/h	/	/
											SO ₂	1.408	/
											NO ₂	3.541	/
											PM ₁₀	0.482	/
											PM _{2.5}	0.241	/
											CO	0.269	/
											HCl	1.357	/
											汞	9.95E-04	/
											镉	2.59E-04	/
											砷	4.74E-05	/

项目类型	分期	排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气量/ （Nm³/h）	烟气温 度/℃	污染物 名称	排放速率(kg/h)	
				X	Y							正常	非正常
以新带老 项目	一期	DA001	锅炉烟 气	0	0	6	210	5	81050	80	铅	1.75E-03	/
											锰	2.50E-03	/
											二噁英	0.0003875	/
												mg-TEQ/h	/
											SO ₂	2.59	/
											NO ₂	3.595	/
											PM ₁₀	0.85	/
											PM _{2.5}	0.425	/
											CO	0.27	/
	二期	DA002	锅炉烟 气	0	5	6	210	5	81050	80	HCl	0.296	/
											汞	3.73E-04	/
											镉	1.40E-06	/
											砷	8.10E-06	/
											铅	1.40E-04	/
											二噁英	0.000393	/
												mg-TEQ/h	/
											SO ₂	2.59	/
											NO ₂	3.595	/
											PM ₁₀	0.85	/
											PM _{2.5}	0.425	/
											CO	0.27	/
											HCl	0.296	/
											汞	3.73E-04	/
											镉	1.40E-06	/

项目类型	分期	排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气量/ （Nm³/h）	烟气温 度/℃	污染物 名称	排放速率(kg/h)	
				X	Y							正常	非正常
现有项目	/	DA001	锅炉烟 气	0	0	6	210	5	824112	80	砷	8.10E-06	/
											铅	1.40E-04	/
											二噁英	0.000393	/
												mg-TEQ/h	/
											SO ₂	19.65	/
											NO ₂	36.41	/
											PM ₁₀	2.33	/
											PM _{2.5}	1.165	/
											CO	2.76	/
	/	DA002	锅炉烟 气	0	5	6	210	5	824112	55	HCl	7.135	/
											汞	2.08E-03	/
											镉	3.28E-05	/
											砷	8.55E-05	/
											铅	8.20E-04	/
											二噁英	0.004	/
												mg-TEQ/h	/
											SO ₂	19.65	/
											NO ₂	36.41	/
											PM ₁₀	2.33	/
											PM _{2.5}	1.165	/
											CO	2.76	/
											HCl	7.135	/
											汞	2.08E-03	/
											镉	3.28E-05	/

项目类型	分期	排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气量/ （Nm³/h）	烟气温 度/℃	污染物 名称	排放速率(kg/h)	
				X	Y							正常	非正常
技改后	一期	DA001	锅炉烟 气	0	0	6	210	5	819921	80	砷	8.55E-05	/
											铅	8.20E-04	/
											二噁英	0.004	/
												mg-TEQ/h	/
											SO ₂	18.47	143.78
											NO ₂	36.36	150.46
											PM ₁₀	1.96	490.23
											PM _{2.5}	0.98	245.115
											CO	2.76	5.51
											HCl	8.20	32.79
	二期	DA002	锅炉烟 气	0	5	6	210	5	819921	80	汞	2.70E-03	5.31E-03
											镉	2.90E-04	3.02E-03
											砷	1.25E-04	6.24E-03
											铅	2.43E-03	6.09E-02
											锰	2.50E-03	2.58E-02
											二噁英	0.00398	0.00534
												mg-TEQ/h	mg-TEQ/h
											SO ₂	18.47	18.47
											NO ₂	36.36	36.36
											PM ₁₀	1.96	1.96
											PM _{2.5}	0.98	0.98
											CO	2.76	2.76
											HCl	8.20	8.20
											汞	2.70E-03	2.70E-03

项目类型	分期	排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/（Nm ³ /h）	烟气温 度/℃	污染物名称	排放速率/(kg/h)	
				X	Y							正常	非正常
											镉	2.90E-04	2.90E-04
											砷	1.25E-04	1.25E-04
											铅	2.43E-03	2.43E-03
											锰	2.50E-03	2.50E-03
											二噁英	0.00398	0.00398
												mg-TEQ/h	mg-TEQ/h

注：①PM₁₀源强取颗粒物源强，PM_{2.5}源强取PM₁₀源强的一半。②项目排放的NO_x主要成分为NO₂，且NO₂的环境质量标准限值比NO_x低，则本次评价用NO₂进行环境影响预测分析，NO_x:NO₂的比例按1:1考虑。

表 6.3.3-6 项目无组织废气污染源（面源）排放源强

项目类型	编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源长度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	排放工 况	污染物名 称	排放速率/(kg/h)
			X	Y								
技改项目	/	一体化预处理车间	-198	93	7	52.8	40.4	350	14	正常	PM ₁₀	0.19
											PM _{2.5}	0.095
现有项目	/	污泥上料车间	-2	54	7	26.9	7.9	350	6	正常	PM ₁₀	0.0346
											PM _{2.5}	0.0173

注：①PM₁₀源强取颗粒物源强，PM_{2.5}源强取PM₁₀源强的一半；②车间无组织高度取车间高度的一半；③本次评价现有项目废气源强只考虑与技改项目污染源排放的污染物。

2、已批未建项目的废气污染源强

本次大气环境影响评价除了针对本技改项目运营期废气对周边环境及敏感点的影响，还拟叠加评价范围内已批在建、未建项目的运营期废气对环境敏感点的影响。

根据实地调查获悉，本技改项目厂区周边的已批在建项目和已批在建、未建项目有《南沙区小虎岛聚亿公司海砂淡化线 230 万吨、综合型洗砂线 200 万吨产能项目》；《广州市东亚汽车部件有限公司生产汽车塑料部件新建项目》；《广汽丰田汽车有限公司综合实

验场及第四生产线涂装车间废水性清洗剂回收利用项目》；《南沙钢构件加工项目》；《电装（广州南沙）有限公司华南新厂区7期扩建项目》等，上述已批在建、未建项目与本技改项目排放相同污染物的污染源情况见下表。

表 6.3.3-7 评价范围内其他拟建、在建污染源（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/（m ³ /h）	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
		X	Y								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO
1	东亚-DA002	-30	303	3	15	0.8	24000	25	1200	正常			0.0001	0.00005	
2	东亚-DA003	-151	315	3	15	1.4	60000	60	4800	正常	0.0008	1.3133	0.3249	0.16245	
3	东亚-DA004	-168	413	3	15	0.2	1500	50	1500	正常	0.0251	0.126	0.002	0.001	0.54
4	丰田-G1	-1170	-1256	3	15	0.3	17500	25	125	正常			0.12	0.06	
5	钢构件-DA001	-384	1046	4	25	1.8	124000	25	1000	正常			1.073	0.537	
6	钢构件-DA002	-403	1072	4	25	0.7	20000	25	1000	正常			0.16	0.08	
7	钢构件-DA003	-425	1092	4	25	1.5	84000	25	650/2600	正常			1.843	0.922	
8	钢构件-DA004	-440	1107	4	25	1.5	84000	25	650/2600	正常			1.843	0.922	
9	电装-气-17	-1341	-2469	3	25	1.8	124000	25	6000	正常			0.00002	0.00001	

表 6.3.3-8 评价范围内其他拟建、在建污染源（面源）

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	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								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
1	聚亿-传送带输送	-656	1364	3	10	60	0	4	6840	正常			0.121	0.0605
2	聚亿-堆场	-636	1422	3	30	20	0	2.5	6840	正常			0.014	0.007
3	东亚-厂房一	-70	298	3	152	143	0	12	4800	正常	0.0003	0.0132	1.6724	0.8362
4	钢构件-原料下	-267	831	4	30	30	10	15	7920	正常			0.125	0.0375

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海 拔高度 /m	面源 长度 /m	面源 长度 /m	与正北 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								SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
	料													
5	钢构件-单元件 焊接组装	-442	827	4	30	30	10	15	5280	正常			0.068	0.02
6	钢构件-总装焊 接	-413	1243	4	40	20	10	5	5280	正常			0.059	0.018
7	钢构件-打砂车 间	-403	1051	4	35	25	10	15	800	正常			0.548	0.164
8	钢构件-涂装车 间	-438	1082	4	35	50	10	15	1300	正常			0.647	0.194
9	电装-车间	-1305	-2448	3	20	20	10	5	6000	正常			0.00009	0.00005

6.3.4 预测结果分析与评价

6.3.4.1 正常排放情况下贡献值

根据表 6.3.4-1 的预测结果可知，本技改项目两期技改完成后，正常工况时预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、氯化氢和锰在网格点及环境空气保护目标处短期浓度最大贡献值占标率均小于 100%，正常工况时预测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、汞、镉、砷、铅、二噁英的长期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。本次预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期/长期浓度贡献值占标率均满足要求。

表 6.3.4-1 正常工况下各预测因子平均浓度贡献值预测结果

预测因子	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 /%	达标情况
二氧化硫	东风农场	1 小时	0.6414	23100309	0.13	达标
		日平均	0.1067	230401	0.07	达标
		年平均	0.0232	平均值	0.04	达标
	新海村	1 小时	0.7693	23101212	0.15	达标
		日平均	0.1323	230612	0.09	达标
		年平均	0.0172	平均值	0.03	达标
	新海村卫生站	1 小时	0.8529	23112011	0.17	达标
		日平均	0.1079	230126	0.07	达标
		年平均	0.0174	平均值	0.03	达标
	新海小学	1 小时	0.5796	23020512	0.12	达标
		日平均	0.0819	230614	0.05	达标
		年平均	0.0166	平均值	0.03	达标
	小虎村（已搬迁）	1 小时	1.3861	23033113	0.28	达标
		日平均	0.1275	230512	0.09	达标
		年平均	0.0172	平均值	0.03	达标
	沙仔村	1 小时	0.5747	23082609	0.11	达标
		日平均	0.1390	230725	0.09	达标
		年平均	0.0112	平均值	0.02	达标
	黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.5184	23070108	0.10	达标
		日平均	0.0783	230818	0.05	达标
		年平均	0.0064	平均值	0.01	达标
	沙仔幼儿园	1 小时	0.5107	23070108	0.10	达标
		日平均	0.0766	230818	0.05	达标
		年平均	0.0063	平均值	0.01	达标
	沙仔村卫生院	1 小时	0.5060	23070108	0.10	达标
		日平均	0.0758	230818	0.05	达标
		年平均	0.0062	平均值	0.01	达标

	留东村一队	1 小时	1.0567	23033112	0.21	达标
		日平均	0.1004	231101	0.07	达标
		年平均	0.0155	平均值	0.03	达标
	留东村	1 小时	0.9953	23051311	0.20	达标
		日平均	0.1112	231101	0.07	达标
		年平均	0.0129	平均值	0.02	达标
	留东小学	1 小时	0.9361	23051311	0.19	达标
		日平均	0.1081	231101	0.07	达标
		年平均	0.0132	平均值	0.02	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所	1 小时	0.8941	23051311	0.18	达标
		日平均	0.1048	231101	0.07	达标
		年平均	0.0131	平均值	0.02	达标
	莲溪村	1 小时	0.8630	23051311	0.17	达标
		日平均	0.1019	231101	0.07	达标
		年平均	0.0128	平均值	0.02	达标
	沙公堡村	1 小时	0.8492	23040911	0.17	达标
		日平均	0.1093	230927	0.07	达标
		年平均	0.0118	平均值	0.02	达标
	沙公堡小学	1 小时	0.4897	23110310	0.10	达标
		日平均	0.0959	230112	0.06	达标
		年平均	0.0163	平均值	0.03	达标
	沙公堡村幼儿园	1 小时	0.4788	23011210	0.10	达标
		日平均	0.0926	230112	0.06	达标
		年平均	0.0149	平均值	0.02	达标
	沙公堡村卫生站	1 小时	0.4948	23080108	0.10	达标
		日平均	0.0836	230112	0.06	达标
		年平均	0.0148	平均值	0.02	达标
	大沙尾	1 小时	0.4765	23080108	0.10	达标
		日平均	0.0825	230112	0.05	达标
		年平均	0.0131	平均值	0.02	达标
	沙南新村	1 小时	0.4746	23011210	0.09	达标
		日平均	0.0899	230112	0.06	达标
		年平均	0.0138	平均值	0.02	达标
	两盛	1 小时	0.4774	23011210	0.10	达标
		日平均	0.0911	230112	0.06	达标
		年平均	0.0142	平均值	0.02	达标
	三围	1 小时	0.4857	23030109	0.10	达标
		日平均	0.0740	230112	0.05	达标
		年平均	0.0123	平均值	0.02	达标
	沙南村	1 小时	0.4022	23070608	0.08	达标
		日平均	0.0424	230812	0.03	达标
		年平均	0.0046	平均值	0.01	达标
	沙南新村	1 小时	0.3738	23052908	0.07	达标

二氧化氮			日平均	0.0342	230807	0.02	达标
			年平均	0.0043	平均值	0.01	达标
			1 小时	0.4995	23052908	0.10	达标
	两盛		日平均	0.0508	230708	0.03	达标
			年平均	0.0067	平均值	0.01	达标
			1 小时	0.4990	23052908	0.10	达标
	三围		日平均	0.0505	230203	0.03	达标
			年平均	0.0064	平均值	0.01	达标
			1 小时	0.4370	23052908	0.09	达标
	沙南村		日平均	0.0484	230622	0.03	达标
			年平均	0.0061	平均值	0.01	达标
	网格	-150,-1750,-3.2	1 小时	1.5177	23033113	0.30	达标
		750,50,-2.5	日平均	0.1644	230725	0.11	达标
		-600,800,-1.7	年平均	0.0338	平均值	0.06	达标
二氧化氮	东风农场		1 小时	1.4519	23100309	0.73	达标
			日平均	0.2415	230401	0.30	达标
			年平均	0.0526	平均值	0.13	达标
	新海村		1 小时	1.7413	23101212	0.87	达标
			日平均	0.2994	230612	0.37	达标
			年平均	0.0389	平均值	0.10	达标
	新海村卫生站		1 小时	1.9305	23112011	0.97	达标
			日平均	0.2441	230126	0.31	达标
			年平均	0.0394	平均值	0.10	达标
	新海小学		1 小时	1.3120	23020512	0.66	达标
			日平均	0.1853	230614	0.23	达标
			年平均	0.0375	平均值	0.09	达标
	小虎村（已搬迁）		1 小时	3.1374	23033113	1.57	达标
			日平均	0.2887	230512	0.36	达标
			年平均	0.0389	平均值	0.10	达标
	沙仔村		1 小时	1.3009	23082609	0.65	达标
			日平均	0.3145	230725	0.39	达标
			年平均	0.0254	平均值	0.06	达标
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	1.1734	23070108	0.59	达标
			日平均	0.1772	230818	0.22	达标
			年平均	0.0145	平均值	0.04	达标
	沙仔幼儿园		1 小时	1.1559	23070108	0.58	达标
			日平均	0.1734	230818	0.22	达标
			年平均	0.0143	平均值	0.04	达标
	沙仔村卫生院		1 小时	1.1453	23070108	0.57	达标
			日平均	0.1716	230818	0.21	达标
			年平均	0.0140	平均值	0.03	达标
	留东村一队		1 小时	2.3918	23033112	1.20	达标
			日平均	0.2273	231101	0.28	达标

	年平均	0.0350	平均值	0.09	达标
留东村	1 小时	2.2528	23051311	1.13	达标
	日平均	0.2518	231101	0.31	达标
	年平均	0.0292	平均值	0.07	达标
留东小学	1 小时	2.1188	23051311	1.06	达标
	日平均	0.2447	231101	0.31	达标
	年平均	0.0300	平均值	0.07	达标
南沙区第二人民医院 留东卫生所	1 小时	2.0237	23051311	1.01	达标
	日平均	0.2372	231101	0.30	达标
	年平均	0.0297	平均值	0.07	达标
莲溪村	1 小时	1.9534	23051311	0.98	达标
	日平均	0.2306	231101	0.29	达标
	年平均	0.0290	平均值	0.07	达标
沙公堡村	1 小时	1.9220	23040911	0.96	达标
	日平均	0.2475	230927	0.31	达标
	年平均	0.0268	平均值	0.07	达标
沙公堡小学	1 小时	1.1083	23110310	0.55	达标
	日平均	0.2171	230112	0.27	达标
	年平均	0.0368	平均值	0.09	达标
沙公堡村幼儿园	1 小时	1.0837	23011210	0.54	达标
	日平均	0.2096	230112	0.26	达标
	年平均	0.0336	平均值	0.08	达标
沙公堡村卫生站	1 小时	1.1200	23080108	0.56	达标
	日平均	0.1891	230112	0.24	达标
	年平均	0.0335	平均值	0.08	达标
大沙尾	1 小时	1.0785	23080108	0.54	达标
	日平均	0.1867	230112	0.23	达标
	年平均	0.0296	平均值	0.07	达标
沙南新村	1 小时	1.0741	23011210	0.54	达标
	日平均	0.2035	230112	0.25	达标
	年平均	0.0313	平均值	0.08	达标
两盛	1 小时	1.0806	23011210	0.54	达标
	日平均	0.2062	230112	0.26	达标
	年平均	0.0321	平均值	0.08	达标
三围	1 小时	1.0993	23030109	0.55	达标
	日平均	0.1675	230112	0.21	达标
	年平均	0.0278	平均值	0.07	达标
沙南村	1 小时	0.9104	23070608	0.46	达标
	日平均	0.0959	230812	0.12	达标
	年平均	0.0104	平均值	0.03	达标
沙南新村	1 小时	0.8461	23052908	0.42	达标
	日平均	0.0774	230807	0.10	达标
	年平均	0.0096	平均值	0.02	达标

PM ₁₀	两盛		1 小时	1.1305	23052908	0.57	达标
			日平均	0.1150	230708	0.14	达标
			年平均	0.0153	平均值	0.04	达标
	三围		1 小时	1.1293	23052908	0.56	达标
			日平均	0.1144	230203	0.14	达标
			年平均	0.0145	平均值	0.04	达标
	沙南村		1 小时	0.9892	23052908	0.49	达标
			日平均	0.1095	230622	0.14	达标
			年平均	0.0138	平均值	0.03	达标
	网格	-150,-1750,-3.2	1 小时	3.4351	23033113	1.72	达标
		750,50,-2.5	日平均	0.3722	230725	0.47	达标
		-600,800,-1.7	年平均	0.0766	平均值	0.19	达标
PM ₁₀	东风农场		日平均	1.4792	231110	0.99	达标
			年平均	0.1268	平均值	0.18	达标
	新海村		日平均	0.5097	230902	0.34	达标
			年平均	0.0552	平均值	0.08	达标
	新海村卫生站		日平均	0.2789	230308	0.19	达标
			年平均	0.0251	平均值	0.04	达标
	新海小学		日平均	0.4538	231110	0.30	达标
			年平均	0.0396	平均值	0.06	达标
	小虎村（已搬迁）		日平均	0.2985	231120	0.20	达标
			年平均	0.0269	平均值	0.04	达标
	沙仔村		日平均	0.4938	230123	0.33	达标
			年平均	0.0319	平均值	0.05	达标
	黄阁镇实验幼儿园		日平均	0.2247	231004	0.15	达标
			年平均	0.0133	平均值	0.02	达标
	沙仔幼儿园		日平均	0.2189	231004	0.15	达标
			年平均	0.0130	平均值	0.02	达标
	沙仔村卫生院		日平均	0.2138	231004	0.14	达标
			年平均	0.0127	平均值	0.02	达标
	留东村一队		日平均	0.1342	231017	0.09	达标
			年平均	0.0140	平均值	0.02	达标
	留东村		日平均	0.1048	231124	0.07	达标
			年平均	0.0098	平均值	0.01	达标
	留东小学		日平均	0.1621	231120	0.11	达标
			年平均	0.0104	平均值	0.01	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所		日平均	0.1629	231120	0.11	达标
			年平均	0.0105	平均值	0.01	达标
	莲溪村		日平均	0.1602	230125	0.11	达标
			年平均	0.0103	平均值	0.01	达标
	沙公堡村		日平均	0.1816	231227	0.12	达标
			年平均	0.0101	平均值	0.01	达标
	沙公堡小学		日平均	0.3269	231128	0.22	达标

PM _{2.5}	沙公堡村幼儿园	年平均	0.0415	平均值	0.06	达标
		日平均	0.3648	231128	0.24	达标
	沙公堡村卫生站	年平均	0.0361	平均值	0.05	达标
		日平均	0.2973	230414	0.20	达标
	大沙尾	年平均	0.0352	平均值	0.05	达标
		日平均	0.2811	231128	0.19	达标
	沙南新村	年平均	0.0295	平均值	0.04	达标
		日平均	0.3804	231128	0.25	达标
	两盛	年平均	0.0323	平均值	0.05	达标
		日平均	0.3780	231128	0.25	达标
	三围	年平均	0.0337	平均值	0.05	达标
		日平均	0.2942	230401	0.20	达标
	沙南村	年平均	0.0250	平均值	0.04	达标
		日平均	0.1284	230227	0.09	达标
	沙南新村	年平均	0.0087	平均值	0.01	达标
		日平均	0.1501	231129	0.10	达标
	两盛	年平均	0.0075	平均值	0.01	达标
		日平均	0.2637	231129	0.18	达标
	三围	年平均	0.0138	平均值	0.02	达标
		日平均	0.2845	230304	0.19	达标
	沙南村	年平均	0.0133	平均值	0.02	达标
		日平均	0.3667	230210	0.24	达标
	网格 -250,150,-3.5	年平均	0.0120	平均值	0.02	达标
		日平均	6.6359	230625	4.42	达标
	网格 -250,150,-3.5	年平均	1.7537	平均值	2.51	达标
		日平均	0.7449	231110	0.99	达标
PM _{2.5}	东风农场	年平均	0.0638	平均值	0.18	达标
		日平均	0.2548	230902	0.34	达标
	新海村	年平均	0.0278	平均值	0.08	达标
		日平均	0.1476	230308	0.20	达标
	新海村卫生站	年平均	0.0127	平均值	0.04	达标
		日平均	0.2409	231110	0.32	达标
	新海小学	年平均	0.0206	平均值	0.06	达标
		日平均	0.1608	231120	0.21	达标
	小虎村（已搬迁）	年平均	0.0140	平均值	0.04	达标
		日平均	0.2534	230123	0.34	达标
	沙仔村	年平均	0.0164	平均值	0.05	达标
		日平均	0.1211	231004	0.16	达标
	黄阁镇实验幼儿园	年平均	0.0071	平均值	0.02	达标
		日平均	0.1179	231004	0.16	达标
	沙仔幼儿园	年平均	0.0069	平均值	0.02	达标
		日平均	0.1154	231004	0.15	达标
	沙仔村卫生院	年平均	0.0068	平均值	0.02	达标
		日平均				

留东村一队		日平均	0.0678	231017	0.09	达标	
		年平均	0.0070	平均值	0.02	达标	
留东村		日平均	0.0516	231124	0.07	达标	
		年平均	0.0049	平均值	0.01	达标	
留东小学		日平均	0.0787	231120	0.10	达标	
		年平均	0.0052	平均值	0.01	达标	
南沙区第二人民医院 留东卫生所		日平均	0.0792	231120	0.11	达标	
		年平均	0.0052	平均值	0.01	达标	
莲溪村		日平均	0.0779	230125	0.10	达标	
		年平均	0.0051	平均值	0.01	达标	
沙公堡村		日平均	0.0412	230215	0.05	达标	
		年平均	0.0044	平均值	0.01	达标	
沙公堡小学		日平均	0.1400	230918	0.19	达标	
		年平均	0.0216	平均值	0.06	达标	
沙公堡村幼儿园		日平均	0.1206	230918	0.16	达标	
		年平均	0.0187	平均值	0.05	达标	
沙公堡村卫生站		日平均	0.1654	230414	0.22	达标	
		年平均	0.0185	平均值	0.05	达标	
大沙尾		日平均	0.1052	230414	0.14	达标	
		年平均	0.0155	平均值	0.04	达标	
沙南新村		日平均	0.1020	230424	0.14	达标	
		年平均	0.0167	平均值	0.05	达标	
两盛		日平均	0.1079	230918	0.14	达标	
		年平均	0.0175	平均值	0.05	达标	
三围		日平均	0.1666	230401	0.22	达标	
		年平均	0.0133	平均值	0.04	达标	
沙南村		日平均	0.0828	230227	0.11	达标	
		年平均	0.0047	平均值	0.01	达标	
沙南新村		日平均	0.0887	231129	0.12	达标	
		年平均	0.0041	平均值	0.01	达标	
两盛		日平均	0.1401	231129	0.19	达标	
		年平均	0.0073	平均值	0.02	达标	
三围		日平均	0.1577	230304	0.21	达标	
		年平均	0.0071	平均值	0.02	达标	
沙南村		日平均	0.1798	230210	0.24	达标	
		年平均	0.0064	平均值	0.02	达标	
网格	-250,150,-3.5	日平均	3.3133	230625	4.42	达标	
	-250,150,-3.5	年平均	0.8760	平均值	2.50	达标	
CO	东风农场		1 小时	0.1226	23100309	0.00	达标
			日平均	0.0204	230401	0.00	达标
	新海村		1 小时	0.1470	23101212	0.00	达标
			日平均	0.0253	230612	0.00	达标
	新海村卫生站		1 小时	0.1630	23112011	0.00	达标

		日平均	0.0206	230126	0.00	达标
新海小学	1 小时	0.1107	23020512	0.00	达标	
	日平均	0.0156	230614	0.00	达标	
小虎村（已搬迁）	1 小时	0.2648	23033113	0.00	达标	
	日平均	0.0244	230512	0.00	达标	
沙仔村	1 小时	0.1098	23082609	0.00	达标	
	日平均	0.0266	230725	0.00	达标	
黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.0991	23070108	0.00	达标	
	日平均	0.0150	230818	0.00	达标	
沙仔幼儿园	1 小时	0.0976	23070108	0.00	达标	
	日平均	0.0146	230818	0.00	达标	
沙仔村卫生院	1 小时	0.0967	23070108	0.00	达标	
	日平均	0.0145	230818	0.00	达标	
留东村一队	1 小时	0.2019	23033112	0.00	达标	
	日平均	0.0192	231101	0.00	达标	
留东村	1 小时	0.1902	23051311	0.00	达标	
	日平均	0.0213	231101	0.00	达标	
留东小学	1 小时	0.1789	23051311	0.00	达标	
	日平均	0.0207	231101	0.00	达标	
南沙区第二人民医院 留东卫生所	1 小时	0.1708	23051311	0.00	达标	
	日平均	0.0200	231101	0.00	达标	
莲溪村	1 小时	0.1649	23051311	0.00	达标	
	日平均	0.0195	231101	0.00	达标	
沙公堡村	1 小时	0.1622	23040911	0.00	达标	
	日平均	0.0209	230927	0.00	达标	
沙公堡小学	1 小时	0.0936	23110310	0.00	达标	
	日平均	0.0183	230112	0.00	达标	
沙公堡村幼儿园	1 小时	0.0915	23011210	0.00	达标	
	日平均	0.0177	230112	0.00	达标	
沙公堡村卫生站	1 小时	0.0945	23080108	0.00	达标	
	日平均	0.0160	230112	0.00	达标	
大沙尾	1 小时	0.0910	23080108	0.00	达标	
	日平均	0.0158	230112	0.00	达标	
沙南新村	1 小时	0.0907	23011210	0.00	达标	
	日平均	0.0172	230112	0.00	达标	
两盛	1 小时	0.0912	23011210	0.00	达标	
	日平均	0.0174	230112	0.00	达标	
三围	1 小时	0.0928	23030109	0.00	达标	
	日平均	0.0141	230112	0.00	达标	
沙南村	1 小时	0.0768	23070608	0.00	达标	
	日平均	0.0081	230812	0.00	达标	
沙南新村	1 小时	0.0714	23052908	0.00	达标	
	日平均	0.0065	230807	0.00	达标	

	两盛	1 小时	0.0954	23052908	0.00	达标
		日平均	0.0097	230708	0.00	达标
	三围	1 小时	0.0953	23052908	0.00	达标
		日平均	0.0097	230203	0.00	达标
	沙南村	1 小时	0.0835	23052908	0.00	达标
		日平均	0.0093	230622	0.00	达标
网格	-150,-1750,-3.2	1 小时	0.2900	23033113	0.00	达标
	750,50,-2.5	日平均	0.0314	230725	0.00	达标
氯化氢	东风农场	1 小时	0.6182	23100309	1.24	达标
		日平均	0.1028	230401	0.69	达标
	新海村	1 小时	0.7415	23101212	1.48	达标
		日平均	0.1275	230612	0.85	达标
	新海村卫生站	1 小时	0.8220	23112011	1.64	达标
		日平均	0.1039	230126	0.69	达标
	新海小学	1 小时	0.5586	23020512	1.12	达标
		日平均	0.0789	230614	0.53	达标
	小虎村（已搬迁）	1 小时	1.3359	23033113	2.67	达标
		日平均	0.1229	230512	0.82	达标
	沙仔村	1 小时	0.5539	23082609	1.11	达标
		日平均	0.1339	230725	0.89	达标
	黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.4997	23070108	1.00	达标
		日平均	0.0754	230818	0.50	达标
	沙仔幼儿园	1 小时	0.4922	23070108	0.98	达标
		日平均	0.0739	230818	0.49	达标
	沙仔村卫生院	1 小时	0.4877	23070108	0.98	达标
		日平均	0.0731	230818	0.49	达标
	留东村一队	1 小时	1.0184	23033112	2.04	达标
		日平均	0.0968	231101	0.65	达标
	留东村	1 小时	0.9593	23051311	1.92	达标
		日平均	0.1072	231101	0.71	达标
	留东小学	1 小时	0.9022	23051311	1.80	达标
		日平均	0.1042	231101	0.69	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所	1 小时	0.8617	23051311	1.72	达标
		日平均	0.1010	231101	0.67	达标
	莲溪村	1 小时	0.8318	23051311	1.66	达标
		日平均	0.0982	231101	0.65	达标
	沙公堡村	1 小时	0.8184	23040911	1.64	达标
		日平均	0.1054	230927	0.70	达标
	沙公堡小学	1 小时	0.4719	23110310	0.94	达标
		日平均	0.0924	230112	0.62	达标
	沙公堡村幼儿园	1 小时	0.4615	23011210	0.92	达标
		日平均	0.0893	230112	0.60	达标
	沙公堡村卫生站	1 小时	0.4769	23080108	0.95	达标

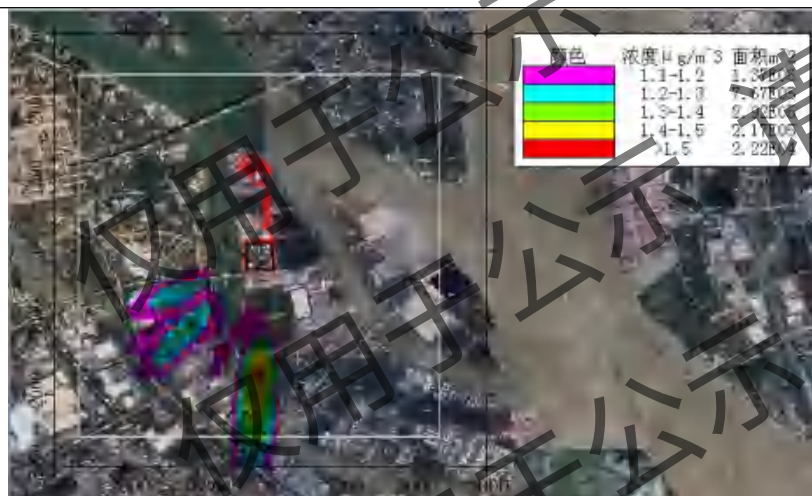
网格	大沙尾	日平均	0.0805	230112	0.54	达标
		1 小时	0.4592	23080108	0.92	达标
	沙南新村	日平均	0.0795	230112	0.53	达标
		1 小时	0.4574	23011210	0.91	达标
	两盛	日平均	0.0866	230112	0.58	达标
		1 小时	0.4601	23011210	0.92	达标
	三围	日平均	0.0713	230112	0.48	达标
		1 小时	0.4681	23030109	0.94	达标
	沙南村	日平均	0.03876	23070608	0.78	达标
		1 小时	0.0408	230812	0.27	达标
	沙南新村	日平均	0.3603	23052908	0.72	达标
		1 小时	0.0330	230807	0.22	达标
	两盛	日平均	0.4814	23052908	0.96	达标
		1 小时	0.0490	230708	0.33	达标
	三围	日平均	0.4809	23052908	0.96	达标
		1 小时	0.0487	230203	0.32	达标
	沙南村	日平均	0.4212	23052908	0.84	达标
		1 小时	0.0466	230622	0.31	达标
网格	-150,-1750,-3.2	1 小时	1.4627	23033113	2.93	达标
	750,50,-2.5	日平均	0.1585	230725	1.06	达标
乘	东风农场	年平均	1.64E-05	平均值	0.03	达标
	新海村	年平均	1.21E-05	平均值	0.02	达标
	新海村卫生站	年平均	1.23E-05	平均值	0.02	达标
	新海小学	年平均	1.17E-05	平均值	0.02	达标
	小虎村（已搬迁）	年平均	1.21E-05	平均值	0.02	达标
	沙仔村	年平均	7.90E-06	平均值	0.02	达标
	黄阁镇实验幼儿园	年平均	4.49E-06	平均值	0.01	达标
	沙仔幼儿园	年平均	4.44E-06	平均值	0.01	达标
	沙仔村卫生院	年平均	4.33E-06	平均值	0.01	达标
	留东村一队	年平均	1.09E-05	平均值	0.02	达标
	留东村	年平均	9.07E-06	平均值	0.02	达标
	留东小学	年平均	9.31E-06	平均值	0.02	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所	年平均	9.21E-06	平均值	0.02	达标
	莲溪村	年平均	9.00E-06	平均值	0.02	达标
	沙公堡村	年平均	8.29E-06	平均值	0.02	达标
	沙公堡小学	年平均	1.14E-05	平均值	0.02	达标
	沙公堡村幼儿园	年平均	1.04E-05	平均值	0.02	达标
	沙公堡村卫生站	年平均	1.04E-05	平均值	0.02	达标
	大沙尾	年平均	9.18E-06	平均值	0.02	达标
	沙南新村	年平均	9.70E-06	平均值	0.02	达标
	两盛	年平均	9.97E-06	平均值	0.02	达标

镉	三围	年平均	8.63E-06	平均值	0.02	达标
	沙南村	年平均	3.21E-06	平均值	0.01	达标
	沙南新村	年平均	2.98E-06	平均值	0.01	达标
	两盛	年平均	4.74E-06	平均值	0.01	达标
	三围	年平均	4.51E-06	平均值	0.01	达标
	沙南村	年平均	4.29E-06	平均值	0.01	达标
	网格 -600,800,-1.7	年平均	2.39E-05	平均值	0.05	达标
镉	东风农场	年平均	4.26E-06	平均值	0.09	达标
	新海村	年平均	3.15E-06	平均值	0.06	达标
	新海村卫生站	年平均	3.19E-06	平均值	0.06	达标
	新海小学	年平均	3.03E-06	平均值	0.06	达标
	小虎村（已搬迁）	年平均	3.15E-06	平均值	0.06	达标
	沙仔村	年平均	2.06E-06	平均值	0.04	达标
	黄阁镇实验幼儿园	年平均	1.17E-06	平均值	0.02	达标
	沙仔幼儿园	年平均	1.16E-06	平均值	0.02	达标
	沙仔村卫生院	年平均	1.13E-06	平均值	0.02	达标
	留东村一队	年平均	2.83E-06	平均值	0.06	达标
	留东村	年平均	2.36E-06	平均值	0.05	达标
	留东小学	年平均	2.42E-06	平均值	0.05	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所	年平均	2.40E-06	平均值	0.05	达标
	莲溪村	年平均	2.34E-06	平均值	0.05	达标
	沙公堡村	年平均	2.16E-06	平均值	0.04	达标
	沙公堡小学	年平均	2.97E-06	平均值	0.06	达标
	沙公堡村幼儿园	年平均	2.71E-06	平均值	0.05	达标
	沙公堡村卫生站	年平均	2.71E-06	平均值	0.05	达标
	大沙尾	年平均	2.39E-06	平均值	0.05	达标
	沙南新村	年平均	2.52E-06	平均值	0.05	达标
	两盛	年平均	2.59E-06	平均值	0.05	达标
	三围	年平均	2.25E-06	平均值	0.04	达标
	沙南村	年平均	8.35E-07	平均值	0.02	达标
	沙南新村	年平均	7.75E-07	平均值	0.02	达标
	两盛	年平均	1.23E-06	平均值	0.02	达标
	三围	年平均	1.17E-06	平均值	0.02	达标
	沙南村	年平均	1.12E-06	平均值	0.02	达标
	网格 -600,800,-1.7	年平均	6.22E-06	平均值	0.12	达标
砷	东风农场	年平均	7.80E-07	平均值	0.01	达标
	新海村	年平均	5.77E-07	平均值	0.01	达标
	新海村卫生站	年平均	5.84E-07	平均值	0.01	达标
	新海小学	年平均	5.55E-07	平均值	0.01	达标
	小虎村（已搬迁）	年平均	5.76E-07	平均值	0.01	达标
	沙仔村	年平均	3.76E-07	平均值	0.01	达标
	黄阁镇实验幼儿园	年平均	2.14E-07	平均值	0.00	达标

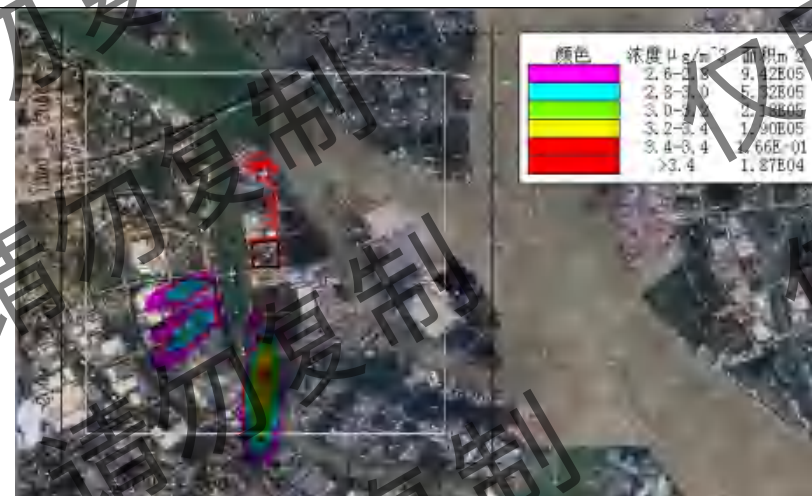
铜	沙仔幼儿园		年平均	2.11E-07	平均值	0.00	达标
	沙仔村卫生院		年平均	2.06E-07	平均值	0.00	达标
	留东村一队		年平均	5.18E-07	平均值	0.01	达标
	留东村		年平均	4.31E-07	平均值	0.01	达标
	留东小学		年平均	4.43E-07	平均值	0.01	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所		年平均	4.38E-07	平均值	0.01	达标
	莲溪村		年平均	4.28E-07	平均值	0.01	达标
	沙公堡村		年平均	3.95E-07	平均值	0.01	达标
	沙公堡小学		年平均	5.44E-07	平均值	0.01	达标
	沙公堡村幼儿园		年平均	4.96E-07	平均值	0.01	达标
	沙公堡村卫生站		年平均	4.95E-07	平均值	0.01	达标
	大沙尾		年平均	4.37E-07	平均值	0.01	达标
	沙南新村		年平均	4.61E-07	平均值	0.01	达标
	两盛		年平均	4.74E-07	平均值	0.01	达标
	三围		年平均	4.11E-07	平均值	0.01	达标
	沙南村		年平均	1.53E-07	平均值	0.00	达标
	沙南新村		年平均	1.42E-07	平均值	0.00	达标
	两盛		年平均	2.26E-07	平均值	0.00	达标
	三围		年平均	2.15E-07	平均值	0.00	达标
	沙南村		年平均	2.04E-07	平均值	0.00	达标
	网格	-600,800,-1.7	年平均	1.14E-06	平均值	0.02	达标
铅	东风农场		年平均	2.87E-05	平均值	0.01	达标
	新海村		年平均	2.13E-05	平均值	0.00	达标
	新海村卫生站		年平均	2.15E-05	平均值	0.00	达标
	新海小学		年平均	2.04E-05	平均值	0.00	达标
	小虎村（已搬迁）		年平均	2.12E-05	平均值	0.00	达标
	沙仔村		年平均	1.38E-05	平均值	0.00	达标
	黄阁镇实验幼儿园		年平均	7.88E-06	平均值	0.00	达标
	沙仔幼儿园		年平均	7.79E-06	平均值	0.00	达标
	沙仔村卫生院		年平均	7.59E-06	平均值	0.00	达标
	留东村一队		年平均	1.91E-05	平均值	0.00	达标
	留东村		年平均	1.59E-05	平均值	0.00	达标
	留东小学		年平均	1.63E-05	平均值	0.00	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所		年平均	1.62E-05	平均值	0.00	达标
	莲溪村		年平均	1.58E-05	平均值	0.00	达标
	沙公堡村		年平均	1.45E-05	平均值	0.00	达标
	沙公堡小学		年平均	2.00E-05	平均值	0.00	达标
	沙公堡村幼儿园		年平均	1.83E-05	平均值	0.00	达标
	沙公堡村卫生站		年平均	1.82E-05	平均值	0.00	达标
	大沙尾		年平均	1.61E-05	平均值	0.00	达标
	沙南新村		年平均	1.70E-05	平均值	0.00	达标

锰	两盛	年平均	1.75E-05	平均值	0.00	达标
	三围	年平均	1.51E-05	平均值	0.00	达标
	沙南村	年平均	5.62E-06	平均值	0.00	达标
	沙南新村	年平均	5.22E-06	平均值	0.00	达标
	两盛	年平均	8.31E-06	平均值	0.00	达标
	三围	年平均	7.91E-06	平均值	0.00	达标
	沙南村	年平均	7.53E-06	平均值	0.00	达标
	网格 750,50,-2.5	年平均	4.19E-05	平均值	0.01	达标
	东风农场	日平均	1.89E-04	230401	0.00	达标
	新海村	日平均	2.35E-04	230612	0.00	达标
	新海村卫生站	日平均	1.91E-04	230126	0.00	达标
	新海小学	日平均	1.44E-04	230614	0.00	达标
	小虎村（已搬迁）	日平均	2.26E-04	230512	0.00	达标
	沙仔村	日平均	2.46E-04	230725	0.00	达标
	黄阁镇实验幼儿园	日平均	1.38E-04	230818	0.00	达标
	沙仔幼儿园	日平均	1.35E-04	230818	0.00	达标
	沙仔村卫生院	日平均	1.34E-04	230818	0.00	达标
	留东村一队	日平均	1.77E-04	231101	0.00	达标
	留东村	日平均	1.96E-04	231101	0.00	达标
	留东小学	日平均	1.91E-04	231101	0.00	达标
	南沙区第二人民医院	日平均	1.85E-04	231101	0.00	达标
	留东卫生所	日平均	1.85E-04	231101	0.00	达标
	连溪村	日平均	1.79E-04	231101	0.00	达标
	沙公堡村	日平均	1.92E-04	230927	0.00	达标
	沙公堡小学	日平均	1.69E-04	230112	0.00	达标
	沙公堡村幼儿园	日平均	1.63E-04	230112	0.00	达标
	沙公堡村卫生站	日平均	1.47E-04	230112	0.00	达标
	大沙尾	日平均	1.45E-04	230112	0.00	达标
	沙南新村	日平均	1.58E-04	230112	0.00	达标
	两盛	日平均	1.60E-04	230112	0.00	达标
	三围	日平均	1.30E-04	230112	0.00	达标
	沙南村	日平均	7.48E-05	230812	0.00	达标
	沙南新村	日平均	6.06E-05	230807	0.00	达标
	两盛	日平均	8.98E-05	230708	0.00	达标
	三围	日平均	8.94E-05	230203	0.00	达标
	沙南村	日平均	8.55E-05	230622	0.00	达标
	网格 750,50,-2.5	日平均	2.91E-04	230725	0.00	达标
预测因子	预测点	平均时段	最大贡献值 (pg/m ³)	出现时间	占标率 /%	达标情况
二噁英	东风农场	年平均	1.00E-05	平均值	0.00	达标
	新海村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	新海村卫生站	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	新海小学	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标

小虎村（已搬迁）		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙仔村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
黄阁镇实验幼儿园		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙仔幼儿园		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙仔村卫生院		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
留东村一队		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
留东村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
留东小学		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
南沙区第二人民医院 留东卫生所		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
莲溪村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙公堡村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙公堡小学		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙公堡村幼儿园		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙公堡村卫生站		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
大沙尾		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙南新村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
两盛		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
三围		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙南村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙南新村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
两盛		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
三围		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
沙南村		年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
网格	-1350,0,-1.9	年平均	1.00E-05	平均值	0.00	达标



SO₂ 小时平均质量浓度



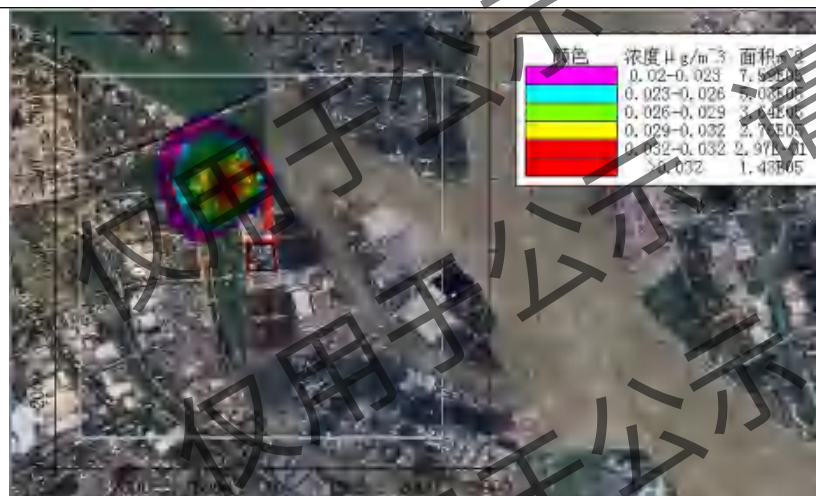
NO₂ 小时平均质量浓度



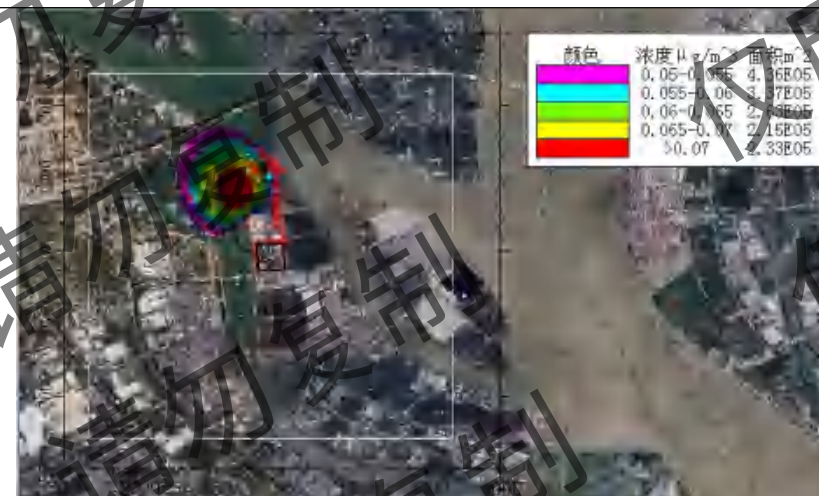
SO₂ 日平均质量浓度



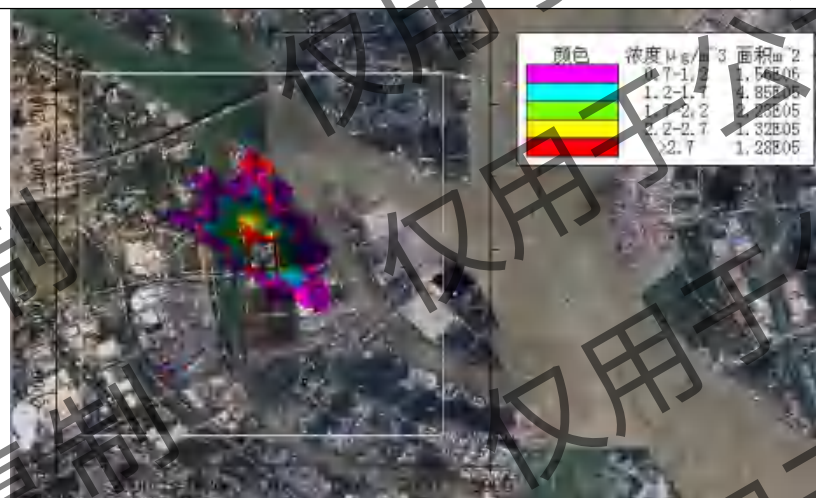
NO₂ 日平均质量浓度



SO₂ 年平均质量浓度



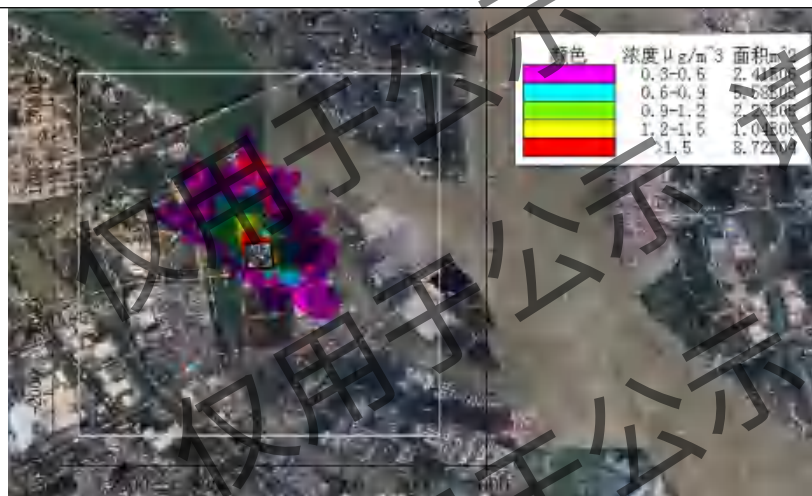
NO₂ 年平均质量浓度



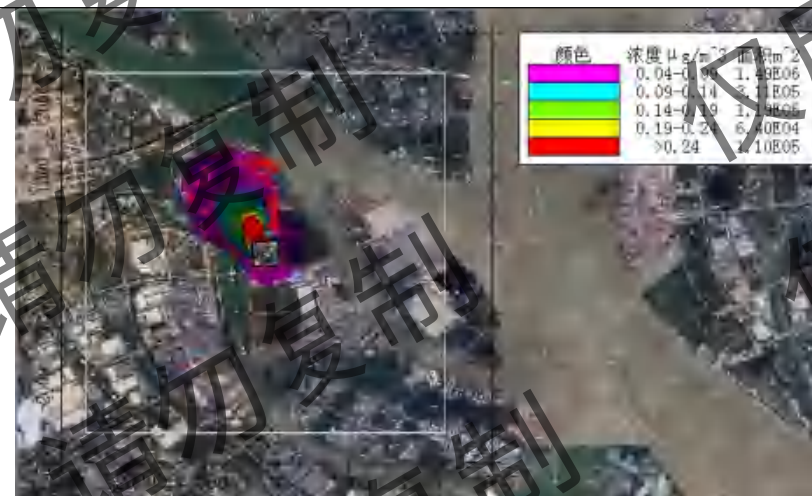
PM₁₀ 日平均质量浓度



PM₁₀ 年平均质量浓度



PM_{2.5}日平均质量浓度



PM_{2.5}年平均质量浓度



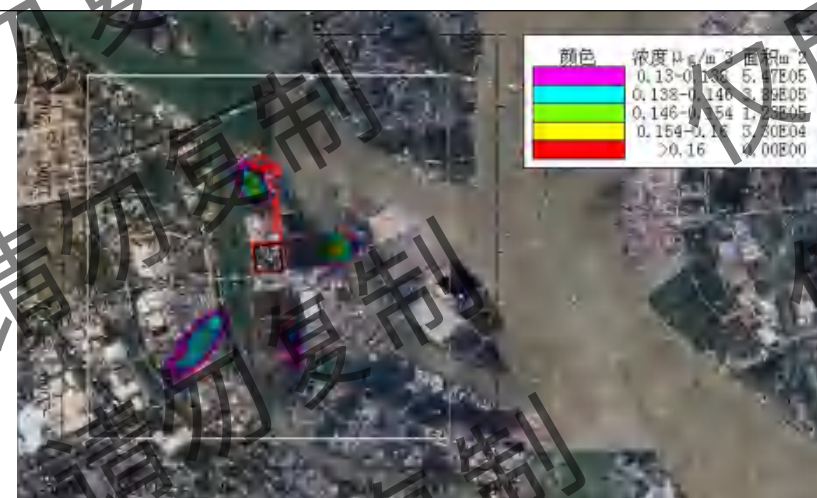
CO 小时平均质量浓度



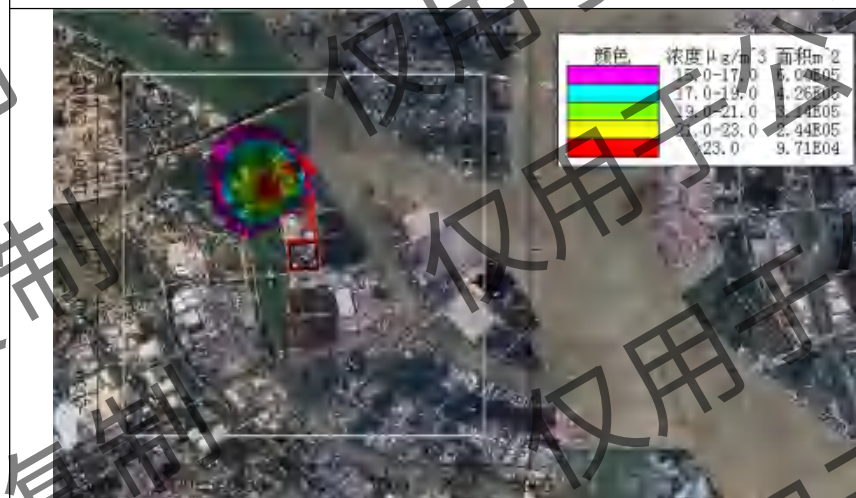
CO 日平均质量浓度



氯化氢小时平均质量浓度



氯化氢日平均质量浓度



汞年平均质量浓度（放大 10^6 倍）



镉年平均质量浓度（放大 10^6 倍）

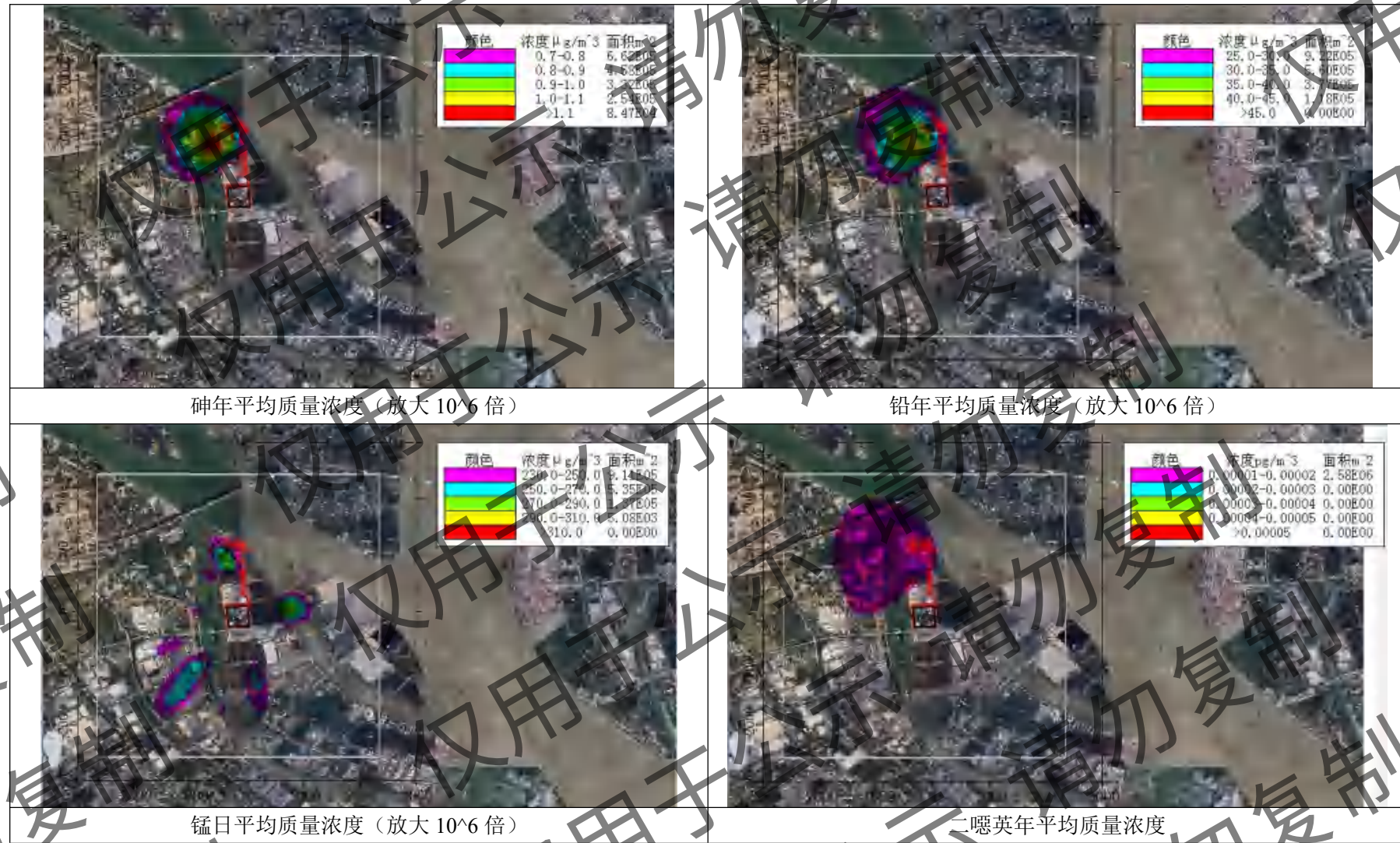


图 6.3.4-1 正常工况下各预测因子平均浓度贡献值分布图

6.3.4.2 正常工况下叠加影响预测结果

根据表 6.3.4-2 的预测结果可知，叠加区域环境现状浓度和已批在建、拟建项目污染源后，各网格点及环境保护目标处的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的保证率日平均浓度和年均浓度，CO 的保证率日平均浓度，HCl 和锰的短期质量浓度均满足相应标准要求。

表 6.3.4-2 叠加后环境质量浓度预测结果表

预测因子	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现时间	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后平均 质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率/%	达标 情况
二氧化硫	东风农场	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0134	-0.022	平均值	5.9678	5.9544	9.92	达标
	新海村	98%保证率日平均	0.0015	0.001	230408	9.5	9.5015	6.33	达标
		年平均	-0.0117	-0.019	平均值	5.9678	5.9561	9.93	达标
	新海村卫生站	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0132	-0.022	平均值	5.9678	5.9546	9.92	达标
	新海小学	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0103	-0.017	平均值	5.9678	5.9575	9.93	达标
	小虎村（已搬迁）	98%保证率日平均	-0.0001	0.000	230122	9.5	9.4999	6.33	达标
		年平均	-0.0123	-0.021	平均值	5.9678	5.9555	9.93	达标
	沙仔村	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0063	-0.011	平均值	5.9678	5.9615	9.94	达标
	黄阁镇实验幼儿园	98%保证率日平均	0.0000	0.000	231107	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0038	-0.006	平均值	5.9678	5.9640	9.94	达标
	沙仔幼儿园	98%保证率日平均	0.0000	0.000	231107	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0038	-0.006	平均值	5.9678	5.9640	9.94	达标
	沙仔村卫生院	98%保证率日平均	0.0000	0.000	231107	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0037	-0.006	平均值	5.9678	5.9641	9.94	达标
	留东村一队	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0120	-0.020	平均值	5.9678	5.9558	9.93	达标
	留东村	98%保证率日平均	-0.0001	0.000	230224	9.5	9.4999	6.33	达标
		年平均	-0.0102	-0.017	平均值	5.9678	5.9576	9.93	达标
	留东小学	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0104	-0.017	平均值	5.9678	5.9574	9.93	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0103	-0.017	平均值	5.9678	5.9575	9.93	达标
	莲溪村	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0101	-0.017	平均值	5.9678	5.9577	9.93	达标

	沙公堡村	98%保证率日平均	-0.0037	-0.002	231107	9.5	9.4963	6.33	达标
		年平均	-0.0094	-0.016	平均值	5.9678	5.9584	9.93	达标
	沙公堡小学	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0091	-0.015	平均值	5.9678	5.9587	9.93	达标
	沙公堡村幼儿园	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0086	-0.014	平均值	5.9678	5.9592	9.93	达标
	沙公堡村卫生站	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0082	-0.014	平均值	5.9678	5.9596	9.93	达标
	大沙尾	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230224	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0076	-0.013	平均值	5.9678	5.9602	9.93	达标
	沙南新村	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0082	-0.014	平均值	5.9678	5.9596	9.93	达标
	两盛	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0083	-0.014	平均值	5.9678	5.9595	9.93	达标
	三围	98%保证率日平均	0.0000	0.000	230408	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0078	-0.013	平均值	5.9678	5.9600	9.93	达标
	沙南村	98%保证率日平均	0.0000	0.000	231107	9.5	9.5000	6.33	达标
		年平均	-0.0026	-0.004	平均值	5.9678	5.9652	9.94	达标
	沙南新村	98%保证率日平均	0.0035	0.002	230309	9.5	9.5035	6.34	达标
		年平均	-0.0027	-0.004	平均值	5.9678	5.9651	9.94	达标
	两盛	98%保证率日平均	0.0062	0.004	230309	9.5	9.5062	6.34	达标
		年平均	-0.0041	-0.007	平均值	5.9678	5.9637	9.94	达标
	三围	98%保证率日平均	0.0091	0.006	230122	9.5	9.5091	6.34	达标
		年平均	-0.0039	-0.007	平均值	5.9678	5.9639	9.94	达标
	沙南村	98%保证率日平均	0.0074	0.005	230309	9.5	9.5074	6.34	达标
		年平均	-0.0037	-0.006	平均值	5.9678	5.9641	9.94	达标
网格	-150,350,-3.4	98%保证率日平均	0.1670	0.111	230224	9.5	9.6670	6.44	达标
		年平均	0.0970	0.162	平均值	5.9678	6.0648	10.11	达标
	东风农场	98%保证率日平均	0.0372	0.05	231127	67	67.0373	83.80	达标
		年平均	0.1274	0.32	平均值	29.3336	29.4610	73.65	达标
	新海村	98%保证率日平均	0.2978	0.37	231127	67	67.2978	84.12	达标
		年平均	0.0669	0.17	平均值	29.3336	29.4005	73.50	达标
	新海村卫生站	98%保证率日平均	0.1111	0.14	231127	67	67.1111	83.89	达标
		年平均	0.0395	0.10	平均值	29.3336	29.3731	73.43	达标
	新海小学	98%保证率日平均	0.0113	0.01	230301	67	67.0113	83.76	达标
		年平均	0.0594	0.15	平均值	29.3336	29.3929	73.48	达标
	小虎村（已搬迁）	98%保证率日平均	0.1592	0.20	231127	67	67.1592	83.95	达标
		年平均	0.0480	0.12	平均值	29.3336	29.3815	73.45	达标

沙仔村	98%保证率日平均	0.1248	0.16	230301	67	67.1248	83.91	达标
	年平均	0.0348	0.09	平均值	29.3336	29.3683	73.42	达标
黄阁镇实验幼儿园	98%保证率日平均	0.2163	0.27	230301	67	67.2163	84.02	达标
	年平均	0.0192	0.05	平均值	29.3336	29.3527	73.38	达标
沙仔幼儿园	98%保证率日平均	0.2162	0.27	230301	67	67.2162	84.02	达标
	年平均	0.0188	0.05	平均值	29.3336	29.3524	73.38	达标
沙仔村卫生院	98%保证率日平均	0.2177	0.27	230301	67	67.2177	84.02	达标
	年平均	0.0186	0.05	平均值	29.3336	29.3521	73.38	达标
留东村一队	98%保证率日平均	0.1310	0.16	231127	67	67.1310	83.91	达标
	年平均	0.0272	0.07	平均值	29.3336	29.3608	73.40	达标
留东村	98%保证率日平均	0.1478	0.18	231127	67	67.1478	83.93	达标
	年平均	0.0190	0.05	平均值	29.3336	29.3526	73.38	达标
留东小学	98%保证率日平均	0.1526	0.19	231127	67	67.1527	83.94	达标
	年平均	0.0203	0.05	平均值	29.3336	29.3539	73.38	达标
南沙区第二人民医院 留东卫生所	98%保证率日平均	0.1449	0.18	231127	67	67.1449	83.93	达标
	年平均	0.0201	0.05	平均值	29.3336	29.3537	73.38	达标
莲溪村	98%保证率日平均	0.1379	0.17	231127	67	67.1379	83.92	达标
	年平均	0.0195	0.05	平均值	29.3336	29.3531	73.38	达标
沙公堡村	98%保证率日平均	0.0360	0.05	231127	67	67.0360	83.80	达标
	年平均	0.0152	0.04	平均值	29.3336	29.3488	73.37	达标
沙公堡小学	98%保证率日平均	0.0153	0.02	230301	67	67.0153	83.77	达标
	年平均	0.0721	0.18	平均值	29.3336	29.4057	73.51	达标
沙公堡村幼儿园	98%保证率日平均	0.0149	0.02	230301	67	67.0149	83.77	达标
	年平均	0.0626	0.16	平均值	29.3336	29.3962	73.49	达标
沙公堡村卫生站	98%保证率日平均	0.0133	0.02	230301	67	67.0133	83.77	达标
	年平均	0.0728	0.18	平均值	29.3336	29.4063	73.52	达标
大沙尾	98%保证率日平均	0.0117	0.01	230301	67	67.0118	83.76	达标
	年平均	0.0614	0.15	平均值	29.3336	29.3949	73.49	达标
沙南新村	98%保证率日平均	0.0147	0.02	230301	67	67.0147	83.77	达标
	年平均	0.0563	0.14	平均值	29.3336	29.3901	73.48	达标
两盛	98%保证率日平均	0.0148	0.02	230301	67	67.0148	83.77	达标
	年平均	0.0585	0.15	平均值	29.3336	29.3921	73.48	达标
三围	98%保证率日平均	0.0140	0.02	230301	67	67.0140	83.77	达标
	年平均	0.0416	0.10	平均值	29.3336	29.3752	73.44	达标
沙南村	98%保证率日平均	0.0018	0.00	230301	67	67.0018	83.75	达标
	年平均	0.0161	0.04	平均值	29.3336	29.3497	73.37	达标
沙南新村	98%保证率日平均	0.0020	0.00	230301	67	67.0020	83.75	达标
	年平均	0.0113	0.03	平均值	29.3336	29.3448	73.36	达标

PM ₁₀	两盛		98%保证率日平均	0.0116	0.01	230301	67	67.0116	83.76	达标
			年平均	0.0172	0.04	平均值	29.3336	29.3508	73.38	达标
	三围		98%保证率日平均	0.0329	0.04	230301	67	67.0329	83.79	达标
			年平均	0.0163	0.04	平均值	29.3336	29.3499	73.37	达标
	沙南村		98%保证率日平均	0.0497	0.06	230301	67	67.0497	83.81	达标
			年平均	0.0165	0.04	平均值	29.3336	29.3501	73.38	达标
	网格	-300,150,-2.1	98%保证率日平均	0.9744	1.22	231127	67	67.9744	84.97	达标
		-250,500,-2	年平均	1.3771	3.44	平均值	29.3336	30.7106	76.78	达标
	东风农场		95%保证率日平均	1.3386	0.89	231124	82	83.3386	55.56	达标
			年平均	1.7421	2.49	平均值	40.7562	42.4983	60.71	达标
	新海村		95%保证率日平均	0.0523	0.03	230303	83	83.0523	55.37	达标
			年平均	0.9704	1.39	平均值	40.7562	41.7266	59.61	达标
	新海村卫生站		95%保证率日平均	0.1534	0.10	230303	83	83.1534	55.44	达标
			年平均	0.5962	0.85	平均值	40.7562	41.3523	59.07	达标
	新海小学		95%保证率日平均	2.8108	1.87	231124	82	84.8108	56.54	达标
			年平均	0.8095	1.16	平均值	40.7562	41.5657	59.38	达标
	小虎村（已搬迁）		95%保证率日平均	0.0000	0.00	231124	82	82.0000	54.67	达标
			年平均	0.4291	0.61	平均值	40.7562	41.1853	58.84	达标
	沙仔村		95%保证率日平均	1.6165	1.08	231128	80.5	82.1165	54.74	达标
			年平均	0.6273	0.90	平均值	40.7562	41.3834	59.12	达标
	黄阁镇实验幼儿园		95%保证率日平均	0.0000	0.00	231208	82	82.0001	54.67	达标
			年平均	0.2958	0.42	平均值	40.7562	41.0519	58.65	达标
	沙仔幼儿园		95%保证率日平均	0.0000	0.00	231208	82	82.0001	54.67	达标
			年平均	0.2926	0.42	平均值	40.7562	41.0487	58.64	达标
	沙仔村卫生院		95%保证率日平均	0.0000	0.00	231208	82	82.0000	54.67	达标
			年平均	0.2839	0.41	平均值	40.7562	41.0400	58.63	达标
	留东村一队		95%保证率日平均	0.0402	0.03	230303	83	83.0402	55.36	达标
			年平均	0.4342	0.62	平均值	40.7562	41.1903	58.84	达标
	留东村		95%保证率日平均	0.0062	0.00	230303	83	83.0062	55.34	达标
			年平均	0.3109	0.44	平均值	40.7562	41.0671	58.67	达标
	留东小学		95%保证率日平均	0.0070	0.00	230303	83	83.0070	55.34	达标
			年平均	0.3185	0.46	平均值	40.7562	41.0747	58.68	达标
	南沙区第二人民医院留东卫生所		95%保证率日平均	0.0066	0.00	230303	83	83.0066	55.34	达标
			年平均	0.3164	0.45	平均值	40.7562	41.0726	58.68	达标
	莲溪村		95%保证率日平均	0.8655	0.58	231124	82	82.8655	55.24	达标
			年平均	0.3101	0.44	平均值	40.7562	41.0663	58.67	达标
	沙公堡村		95%保证率日平均	0.2004	0.13	231124	82	82.2004	54.80	达标
			年平均	0.3541	0.51	平均值	40.7562	41.1103	58.73	达标

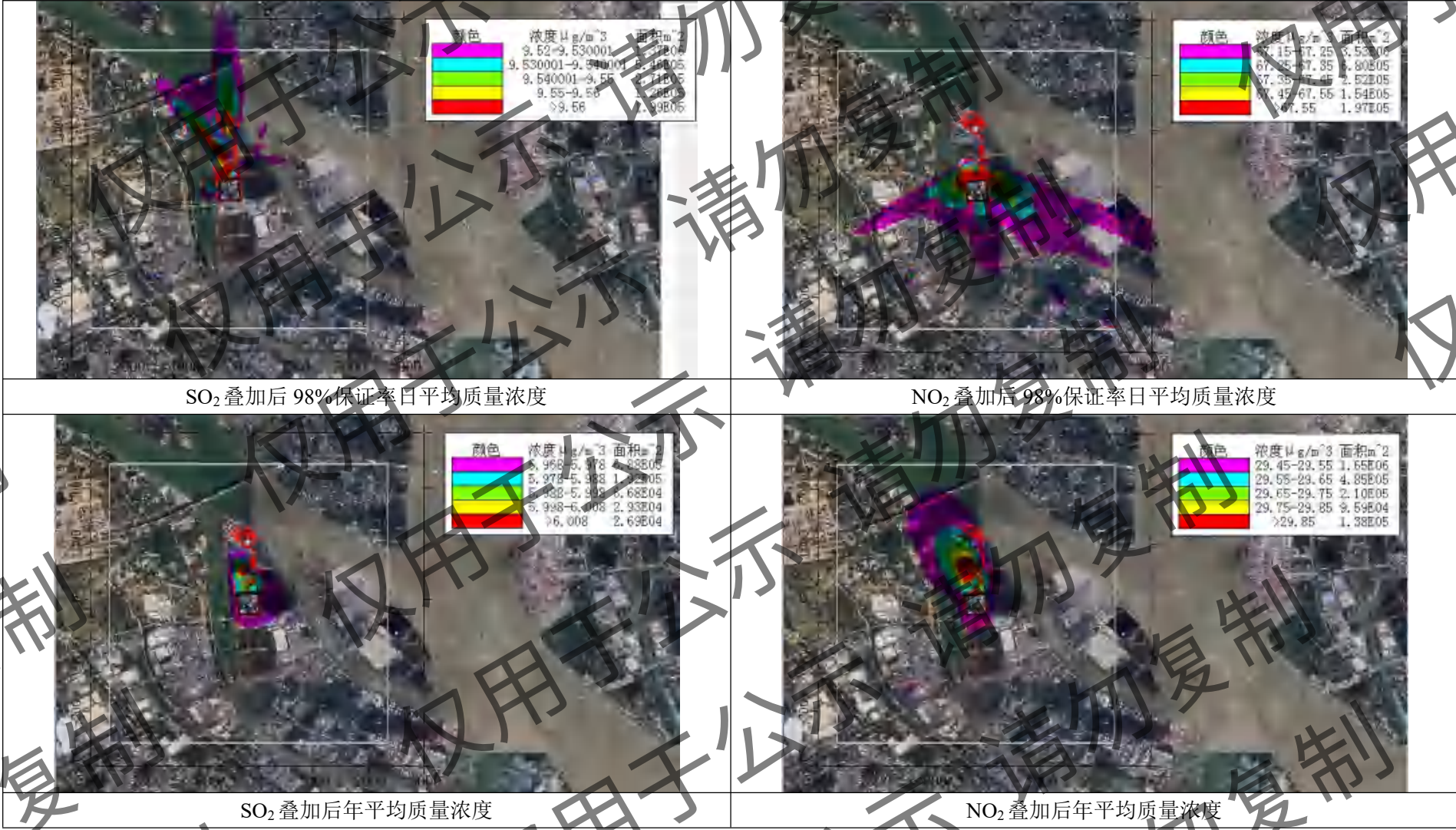
	沙公堡小学	95%保证率日平均	2.3967	1.60	231208	82	84.3967	56.26	达标
		年平均	1.2212	1.74	平均值	40.7562	41.9773	59.97	达标
	沙公堡村幼儿园	95%保证率日平均	1.9103	1.27	231208	82	83.9103	55.94	达标
		年平均	0.9836	1.41	平均值	40.7562	41.7397	59.63	达标
	沙公堡村卫生站	95%保证率日平均	0.2923	0.19	230303	83	83.2923	55.53	达标
		年平均	1.0929	1.56	平均值	40.7562	41.8490	59.78	达标
	大沙尾	95%保证率日平均	0.2106	0.14	230303	83	83.2106	55.47	达标
		年平均	0.8622	1.23	平均值	40.7562	41.6184	59.45	达标
	沙南新村	95%保证率日平均	1.7796	1.19	231208	82	83.7796	55.85	达标
		年平均	0.8667	1.24	平均值	40.7562	41.6229	59.46	达标
	两盛	95%保证率日平均	1.8858	1.26	231208	82	83.8858	55.92	达标
		年平均	0.9142	1.31	平均值	40.7562	41.6704	59.53	达标
	三围	95%保证率日平均	1.5667	1.04	231124	82	83.5667	55.71	达标
		年平均	0.7691	1.10	平均值	40.7562	41.5252	59.32	达标
	沙南村	95%保证率日平均	0.0129	0.01	231208	82	82.0129	54.68	达标
		年平均	0.3739	0.53	平均值	40.7562	41.1300	58.76	达标
	沙南新村	95%保证率日平均	0.0205	0.01	231208	82	82.0205	54.68	达标
		年平均	0.3334	0.48	平均值	40.7562	41.0896	58.70	达标
	两盛	95%保证率日平均	1.5612	1.04	231128	80.5	82.0612	54.71	达标
		年平均	0.6136	0.88	平均值	40.7562	41.3698	59.10	达标
	三围	95%保证率日平均	1.8525	1.24	231128	80.5	82.3525	54.90	达标
		年平均	0.5518	0.79	平均值	40.7562	41.3079	59.01	达标
	沙南村	95%保证率日平均	2.5622	1.71	231128	80.5	83.0622	55.37	达标
		年平均	0.3940	0.56	平均值	40.7562	41.1502	58.79	达标
	网格	-650,1400,-2.5 95%保证率日平均	42.9348	28.62	231025	63	105.9348	70.62	达标
		-650,1400,-2.5 年平均	20.9092	29.87	平均值	40.7562	61.6653	88.09	达标
PM _{2.5}	东风农场	95%保证率日平均	0.6515	0.87	231124	45	45.6515	60.87	达标
		年平均	0.8056	2.30	平均值	21.4829	22.2885	63.68	达标
	新海村	95%保证率日平均	0.6766	0.90	230304	44.5	45.1766	60.24	达标
		年平均	0.4270	1.22	平均值	21.4829	21.9099	62.60	达标
	新海村卫生站	95%保证率日平均	0.2436	0.32	230304	44.5	44.7436	59.66	达标
		年平均	0.2665	0.76	平均值	21.4829	21.7493	62.14	达标
	新海小学	95%保证率日平均	0.8132	1.08	230304	44.5	45.3132	60.42	达标
		年平均	0.3723	1.06	平均值	21.4829	21.8552	62.44	达标
	小虎村（已搬迁）	95%保证率日平均	0.0355	0.05	230304	44.5	44.5355	59.38	达标
		年平均	0.2037	0.58	平均值	21.4829	21.6866	61.96	达标
	沙仔村	95%保证率日平均	0.0000	0.00	231125	45	45.0000	60.00	达标
		年平均	0.2972	0.85	平均值	21.4829	21.7801	62.23	达标

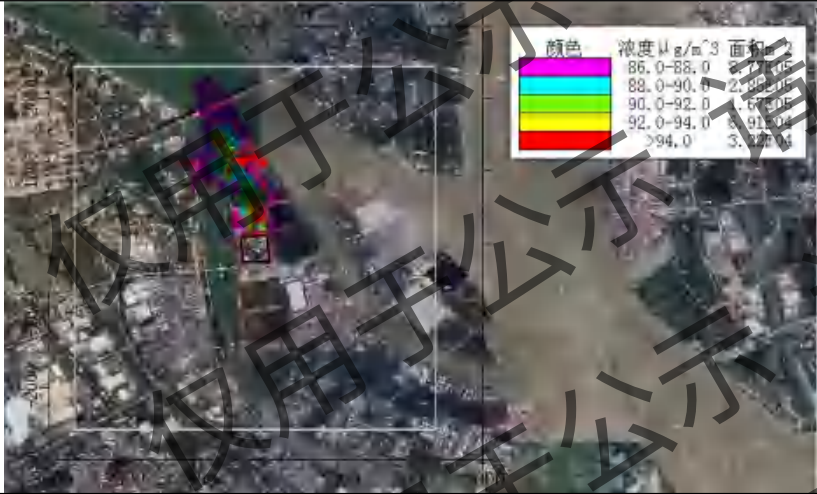
黄阁镇实验幼儿园	95%保证率日平均	0.2832	0.38	230304	44.5	44.7832	59.71	达标
	年平均	0.1436	0.41	平均值	21.4829	21.6265	61.79	达标
沙仔幼儿园	95%保证率日平均	0.3122	0.42	230304	44.5	44.8122	59.75	达标
	年平均	0.1420	0.41	平均值	21.4829	21.6249	61.79	达标
沙仔村卫生院	95%保证率日平均	0.2744	0.37	230304	44.5	44.7744	59.70	达标
	年平均	0.1379	0.39	平均值	21.4829	21.6208	61.77	达标
留东村一队	95%保证率日平均	0.2665	0.36	230304	44.5	44.7665	59.69	达标
	年平均	0.1973	0.56	平均值	21.4829	21.6802	61.94	达标
留东村	95%保证率日平均	0.2914	0.39	230304	44.5	44.7914	59.72	达标
	年平均	0.1424	0.41	平均值	21.4829	21.6253	61.79	达标
留东小学	95%保证率日平均	0.3273	0.44	230304	44.5	44.8273	59.77	达标
	年平均	0.1464	0.42	平均值	21.4829	21.6292	61.80	达标
南沙区第二人民医院 留东卫生所	95%保证率日平均	0.3109	0.41	230304	44.5	44.8109	59.75	达标
	年平均	0.1450	0.41	平均值	21.4829	21.6279	61.79	达标
连溪村	95%保证率日平均	0.2980	0.40	230304	44.5	44.7980	59.73	达标
	年平均	0.1416	0.40	平均值	21.4829	21.6245	61.78	达标
沙公堡村	95%保证率日平均	0.0307	0.04	230304	44.5	44.5307	59.37	达标
	年平均	0.1476	0.42	平均值	21.4829	21.6305	61.80	达标
沙公堡小学	95%保证率日平均	0.5645	0.75	231129	44.5	45.0645	60.09	达标
	年平均	0.5623	1.61	平均值	21.4829	22.0452	62.99	达标
沙公堡村幼儿园	95%保证率日平均	0.5003	0.67	231129	44.5	45.0003	60.00	达标
	年平均	0.4567	1.30	平均值	21.4829	21.9396	62.68	达标
沙公堡村卫生站	95%保证率日平均	0.3479	0.46	231129	44.5	44.8479	59.80	达标
	年平均	0.5060	1.45	平均值	21.4829	21.9889	62.83	达标
大沙尾	95%保证率日平均	0.3225	0.43	231129	44.5	44.8225	59.76	达标
	年平均	0.4038	1.15	平均值	21.4829	21.8867	62.53	达标
沙南新村	95%保证率日平均	0.4647	0.62	231129	44.5	44.9647	59.95	达标
	年平均	0.4057	1.16	平均值	21.4829	21.8886	62.54	达标
两盛	95%保证率日平均	0.4848	0.65	231129	44.5	44.9848	59.98	达标
	年平均	0.4266	1.22	平均值	21.4829	21.9095	62.60	达标
三围	95%保证率日平均	0.2818	0.38	230304	44.5	44.7818	59.71	达标
	年平均	0.3509	1.00	平均值	21.4829	21.8337	62.38	达标
沙南村	95%保证率日平均	0.2199	0.29	231129	44.5	44.7199	59.63	达标
	年平均	0.1743	0.50	平均值	21.4829	21.6572	61.88	达标
沙南新村	95%保证率日平均	0.4098	0.55	230304	44.5	44.9098	59.88	达标
	年平均	0.1583	0.45	平均值	21.4829	21.6412	61.83	达标
两盛	95%保证率日平均	0.0000	0.00	231125	45	45.0000	60.00	达标
	年平均	0.2820	0.81	平均值	21.4829	21.7649	62.19	达标

	三围		95%保证率日平均	0.0000	0.00	231125	45	45.0000	60.00	达标
			年平均	0.2571	0.73	平均值	21.4829	21.7400	62.11	达标
	沙南村		95%保证率日平均	0.0000	0.00	231125	45	45.0000	60.00	达标
			年平均	0.1862	0.53	平均值	21.4829	21.6691	61.91	达标
	网格	-650,1400,-2.5	95%保证率日平均	8.6100	11.48	230221	45.5	54.1100	72.15	达标
		-650,1400,-2.5	年平均	9.8570	28.16	平均值	21.4829	31.3399	89.54	达标
CO	东风农场		95%保证率日平均	0.3639	0.01	230427	900	900.3639	22.51	达标
	新海村		95%保证率日平均	0.3457	0.01	230111	900	900.3457	22.51	达标
	新海村卫生站		95%保证率日平均	0.1111	0.00	230615	900	900.1111	22.50	达标
	新海小学		95%保证率日平均	0.3519	0.01	231229	900	900.3519	22.51	达标
	小虎村（已搬迁）		95%保证率日平均	0.2675	0.01	230401	900	900.2675	22.51	达标
	沙仔村		95%保证率日平均	0.3209	0.01	230401	900	900.3209	22.51	达标
	黄阁镇实验幼儿园		95%保证率日平均	0.2248	0.01	230514	900	900.2248	22.51	达标
	沙仔幼儿园		95%保证率日平均	0.2180	0.01	230514	900	900.2180	22.51	达标
	沙仔村卫生院		95%保证率日平均	0.2152	0.01	230514	900	900.2152	22.51	达标
	留东村一队		95%保证率日平均	0.1221	0.00	231213	900	900.1221	22.50	达标
	留东村		95%保证率日平均	0.0901	0.00	231213	900	900.0901	22.50	达标
	留东小学		95%保证率日平均	0.1407	0.00	231213	900	900.1407	22.50	达标
	南沙区第二人民医院留东卫生所		95%保证率日平均	0.1423	0.00	231213	900	900.1423	22.50	达标
	莲溪村		95%保证率日平均	0.1362	0.00	231213	900	900.1362	22.50	达标
	沙公堡村		95%保证率日平均	0.0470	0.00	231205	900	900.0470	22.50	达标
	沙公堡小学		95%保证率日平均	0.2470	0.01	231229	900	900.2470	22.51	达标
	沙公堡村幼儿园		95%保证率日平均	0.2278	0.01	231229	900	900.2278	22.51	达标
	沙公堡村卫生站		95%保证率日平均	0.1479	0.00	230427	900	900.1479	22.50	达标
	大沙尾		95%保证率日平均	0.1624	0.00	230427	900	900.1624	22.50	达标
	沙南新村		95%保证率日平均	0.2167	0.01	231229	900	900.2167	22.51	达标
	两盛		95%保证率日平均	0.2227	0.01	231229	900	900.2227	22.51	达标
	三围		95%保证率日平均	0.2716	0.01	230111	900	900.2716	22.51	达标
	沙南村		95%保证率日平均	0.0040	0.00	231229	900	900.0040	22.50	达标
	沙南新村		95%保证率日平均	0.0037	0.00	230514	900	900.0037	22.50	达标
	两盛		95%保证	0.0051	0.00	230302	900	900.0051	22.50	达标

		率日平均							
	三围	95%保证 率日平均	0.0082	0.00	230302	900	900.0082	22.50	达标
	沙南村	95%保证 率日平均	0.0215	0.00	231229	900	900.0215	22.50	达标
	网格 -250,500,-2	95%保证 率日平均	3.1454	0.08	230514	900	903.1454	22.58	达标
HCL	东风农场	1 小时	0.6182	1.24	23100309	10	10.6182	21.24	达标
		日平均	0.1028	0.69	230401	2	2.1028	14.02	达标
	新海村	1 小时	0.7415	1.48	23101212	10	10.7415	21.48	达标
		日平均	0.1275	0.85	230612	2	2.1275	14.18	达标
	新海村卫生站	1 小时	0.8220	1.64	23112011	10	10.8220	21.64	达标
		日平均	0.1039	0.69	230126	2	2.1039	14.03	达标
	新海小学	1 小时	0.5586	1.12	23020512	10	10.5586	21.12	达标
		日平均	0.0789	0.53	230614	2	2.0789	13.86	达标
	小虎村（已搬迁）	1 小时	1.3359	2.67	23033113	10	11.3359	22.67	达标
		日平均	0.1229	0.82	230512	2	2.1229	14.15	达标
	沙仔村	1 小时	0.5539	1.11	23082609	10	10.5539	21.11	达标
		日平均	0.1339	0.89	230725	2	2.1339	14.23	达标
	黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.4997	1.00	23070108	10	10.4997	21.00	达标
		日平均	0.0754	0.50	230818	2	2.0754	13.84	达标
	沙仔幼儿园	1 小时	0.4922	0.98	23070108	10	10.4922	20.98	达标
		日平均	0.0739	0.49	230818	2	2.0739	13.83	达标
	沙仔村卫生院	1 小时	0.4877	0.98	23070108	10	10.4877	20.98	达标
		日平均	0.0731	0.49	230818	2	2.0731	13.82	达标
	留东村一队	1 小时	1.0184	2.04	23033112	10	11.0184	22.04	达标
		日平均	0.0968	0.65	231101	2	2.0968	13.98	达标
	留东村	1 小时	0.9593	1.92	23051311	10	10.9593	21.92	达标
		日平均	0.1072	0.71	231101	2	2.1072	14.05	达标
	留东小学	1 小时	0.9022	1.80	23051311	10	10.9022	21.80	达标
		日平均	0.1042	0.69	231101	2	2.1042	14.03	达标
	南沙区第二人民医院 留东卫生所	1 小时	0.8617	1.72	23051311	10	10.8617	21.72	达标
		日平均	0.1010	0.67	231101	2	2.1010	14.01	达标
	莲溪村	1 小时	0.8318	1.66	23051311	10	10.8318	21.66	达标
		日平均	0.0982	0.63	231101	2	2.0982	13.99	达标
	沙公堡村	1 小时	0.8184	1.64	23040911	10	10.8184	21.64	达标
		日平均	0.1054	0.70	230927	2	2.1054	14.04	达标
	沙公堡小学	1 小时	0.4719	0.94	23110310	10	10.4719	20.94	达标
		日平均	0.0924	0.62	230112	2	2.0924	13.95	达标
	沙公堡村幼儿园	1 小时	0.4615	0.92	23011210	10	10.4615	20.92	达标
		日平均	0.0893	0.60	230112	2	2.0893	13.93	达标
	沙公堡村卫生站	1 小时	0.4769	0.95	23080108	10	10.4769	20.95	达标
		日平均	0.0805	0.54	230112	2	2.0805	13.87	达标
	大沙尾	1 小时	0.4592	0.92	23080108	10	10.4592	20.92	达标
		日平均	0.0795	0.53	230112	2	2.0795	13.86	达标
	沙南新村	1 小时	0.4574	0.91	23011210	10	10.4574	20.91	达标
		日平均	0.0866	0.58	230112	2	2.0866	13.91	达标
	两盛	1 小时	0.4601	0.92	23011210	10	10.4601	20.92	达标
		日平均	0.0878	0.59	230112	2	2.0878	13.92	达标
	三围	1 小时	0.4681	0.94	23030109	10	10.4681	20.94	达标
		日平均	0.0713	0.48	230112	2	2.0713	13.81	达标
	沙南村	1 小时	0.3876	0.78	23070608	10	10.3876	20.78	达标
		日平均	0.0408	0.27	230812	2	2.0408	13.61	达标
	沙南新村	1 小时	0.3603	0.72	23052908	10	10.3603	20.72	达标
		日平均	0.0330	0.22	230807	2	2.0330	13.55	达标
	两盛	1 小时	0.4814	0.96	23052908	10	10.4814	20.96	达标

示	三围		日平均	0.0490	0.33	230708	2	2.0490	13.66	达标	
			1 小时	0.4809	0.96	23052908	10	10.4809	20.96	达标	
			日平均	0.0487	0.32	230203	2	2.0487	13.66	达标	
	沙南村		1 小时	0.4212	0.84	23052908	10	10.4212	20.84	达标	
			日平均	0.0466	0.31	230622	2	2.0466	13.64	达标	
网格	-150,-1550,-2.9	1 小时	11.4627	2.93	23033113	10	11.4627	22.93	达标		
	750,50,-2.5	日平均	0.1585	1.06	230725	2	2.1585	14.39	达标		
仅用于公示，请勿复制	东风农场		日平均	0.00019	0.00	230401	0.00015	0.00034	0.00	达标	
	新海村		日平均	0.00023	0.00	230612	0.00015	0.00038	0.00	达标	
	新海村卫生站		日平均	0.00019	0.00	230126	0.00015	0.00034	0.00	达标	
	新海小学		日平均	0.00014	0.00	230614	0.00015	0.00029	0.00	达标	
	小虎村（已搬迁）		日平均	0.00023	0.00	230512	0.00015	0.00038	0.00	达标	
	沙仔村		日平均	0.00025	0.00	230725	0.00015	0.00040	0.00	达标	
	黄阁镇实验幼儿园		日平均	0.00014	0.00	230818	0.00015	0.00029	0.00	达标	
	沙仔幼儿园		日平均	0.00014	0.00	230818	0.00015	0.00029	0.00	达标	
	沙仔村卫生院		日平均	0.00013	0.00	230818	0.00015	0.00028	0.00	达标	
	留东村一队		日平均	0.00018	0.00	231101	0.00015	0.00033	0.00	达标	
	留东村		日平均	0.00020	0.00	231101	0.00015	0.00035	0.00	达标	
	留东小学		日平均	0.00019	0.00	231101	0.00015	0.00034	0.00	达标	
	南沙区第二人民医院 留东卫生所		日平均	0.00018	0.00	231101	0.00015	0.00033	0.00	达标	
	仅用于公示，请勿复制	莲溪村		日平均	0.00018	0.00	231101	0.00015	0.00033	0.00	达标
		沙公堡村		日平均	0.00019	0.00	230927	0.00015	0.00034	0.00	达标
		沙公堡小学		日平均	0.00017	0.00	230112	0.00015	0.00032	0.00	达标
		沙公堡村幼儿园		日平均	0.00016	0.00	230112	0.00015	0.00031	0.00	达标
		沙公堡村卫生站		日平均	0.00015	0.00	230112	0.00015	0.00030	0.00	达标
		大沙尾		日平均	0.00014	0.00	230112	0.00015	0.00029	0.00	达标
		沙南新村		日平均	0.00016	0.00	230112	0.00015	0.00031	0.00	达标
		两盛		日平均	0.00016	0.00	230112	0.00015	0.00031	0.00	达标
		三围		日平均	0.00013	0.00	230112	0.00015	0.00028	0.00	达标
		沙南村		日平均	0.00007	0.00	230812	0.00015	0.00022	0.00	达标
		沙南新村		日平均	0.00006	0.00	230807	0.00015	0.00021	0.00	达标
		两盛		日平均	0.00009	0.00	230708	0.00015	0.00024	0.00	达标
	三围		日平均	0.00009	0.00	230203	0.00015	0.00024	0.00	达标	
	沙南村		日平均	0.00009	0.00	230622	0.00015	0.00024	0.00	达标	
网格	750,50,-2.5	日平均	0.00029	0.00	230725	0.00015	0.00044	0.00	达标		





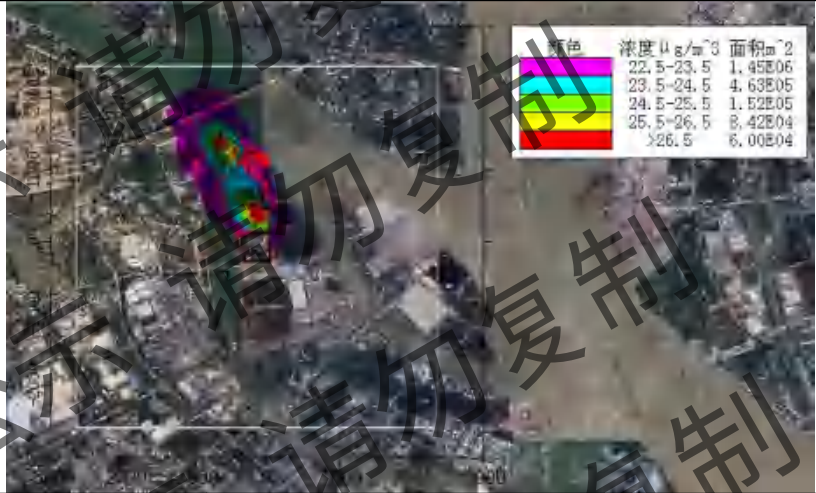
PM₁₀叠加后 95%保证率日平均质量浓度



PM₁₀叠加后年平均质量浓度



PM_{2.5}叠加后 95%保证率日平均质量浓度



PM_{2.5}叠加后年平均质量浓度

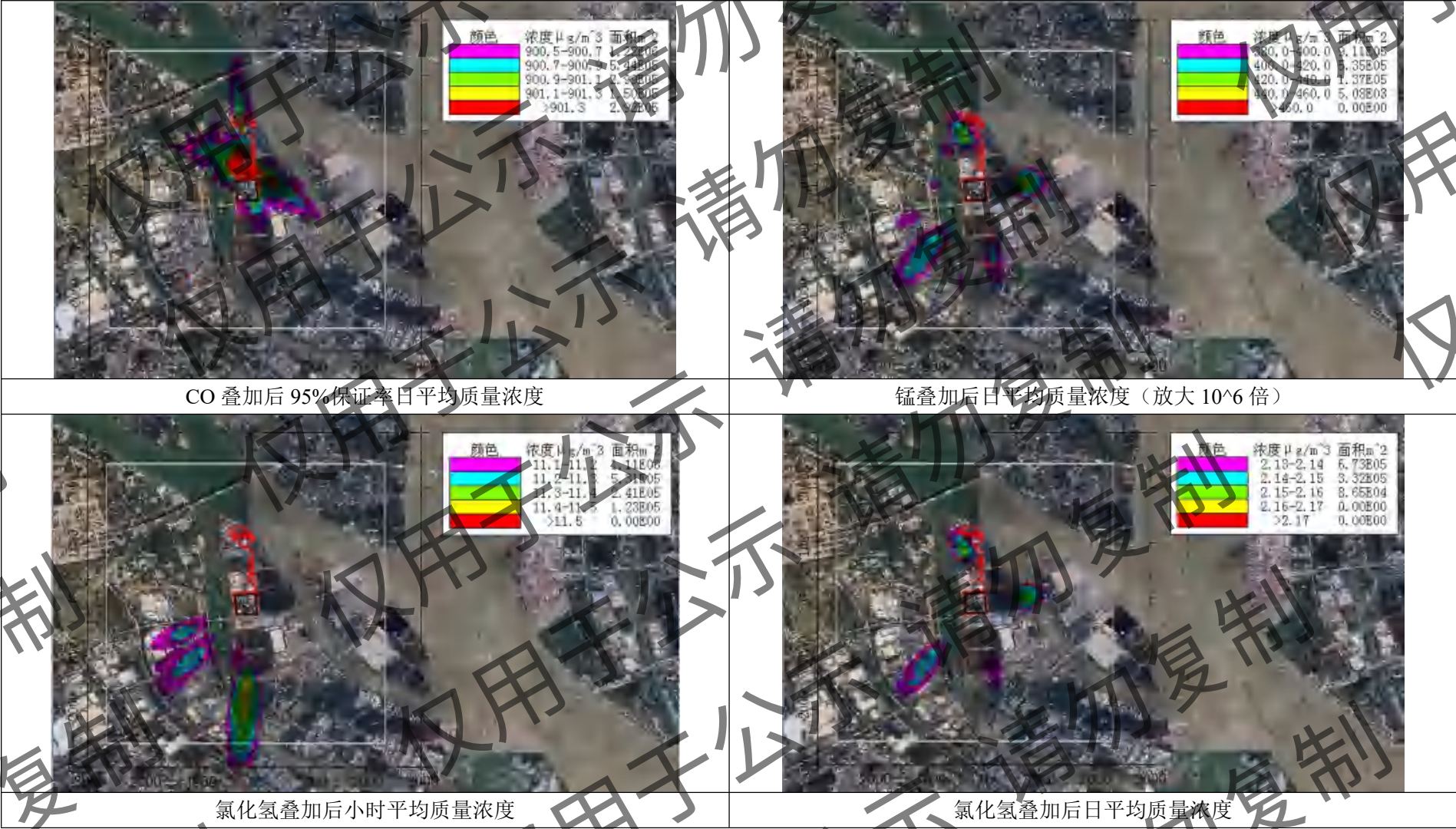


图 6.3.4-2 叠加后各预测因子平均质量浓度分布图

6.3.4.3 非正常情况下的预测结果

根据表 6.3.4-3 的预测结果可知，在非正常工况下，本技改项目废气排放将造成评价范围内各污染物在各网格点和敏感点处的最大地面小时浓度贡献值有所增加，但不存在超标现象。为了降低环境风险影响，本技改项目建成后必须加强废气处理措施的正常运行维护管理，定期检修处理设施，确保各污染物达标稳定排放，避免对周围环境造成污染。

表 6.3.4-3 非正常工况下各预测因子平均浓度贡献值预测结果

预测因子	预测点		平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
二氧化硫	东风农场		1 小时	20.8013	23031809	4.16	达标
	新海村		1 小时	25.3140	23101212	5.06	达标
	新海村卫生站		1 小时	34.9856	23110111	7.00	达标
	新海小学		1 小时	23.4986	23101212	4.70	达标
	小虎村（已搬迁）		1 小时	42.1450	23051312	8.43	达标
	沙仔村		1 小时	25.7492	23082609	5.15	达标
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	20.8627	23070108	4.17	达标
	沙仔幼儿园		1 小时	20.6084	23070108	4.12	达标
	沙仔村卫生院		1 小时	20.6365	23070108	4.13	达标
	留东村一队		1 小时	38.9781	23121413	7.80	达标
	留东村		1 小时	44.1890	23051311	8.84	达标
	留东小学		1 小时	41.2993	23051311	8.26	达标
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	39.8900	23051311	7.98	达标
	莲溪村		1 小时	39.0927	23051311	7.82	达标
	沙公堡村		1 小时	34.5527	23092711	6.91	达标
	沙公堡小学		1 小时	19.4733	23102709	3.89	达标
	沙公堡村幼儿园		1 小时	18.6645	23102709	3.73	达标
	沙公堡村卫生站		1 小时	17.9903	23110509	3.60	达标
	大沙尾		1 小时	16.6829	23110509	3.34	达标
	沙南新村		1 小时	18.0635	23102709	3.61	达标
	两盛		1 小时	18.3299	23102709	3.67	达标
	三围		1 小时	17.9254	23020512	3.59	达标
	沙南村		1 小时	19.6516	23070608	3.93	达标
	沙南新村		1 小时	17.5104	23070608	3.50	达标
	两盛		1 小时	17.0732	23070608	3.41	达标
	三围		1 小时	15.5712	23021010	3.11	达标
	沙南村		1 小时	19.2867	23021010	3.86	达标
		网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	52.3023	23051312	10.46
氮氧化	东风农场		1 小时	21.5565	23031809	10.78	达标

物	新海村		1 小时	26.2331	23101212	13.12	达标
	新海村卫生站		1 小时	36.2717	23110111	18.14	达标
	新海小学		1 小时	24.3629	23101212	12.18	达标
	小虎村（已搬迁）		1 小时	43.6708	23051312	21.84	达标
	沙仔村		1 小时	26.6832	23082609	13.34	达标
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	21.6213	23070108	10.81	达标
	沙仔幼儿园		1 小时	21.3581	23070108	10.68	达标
	沙仔村卫生院		1 小时	21.3866	23070108	10.69	达标
	留东村一队		1 小时	40.4025	23121413	20.20	达标
	留东村		1 小时	45.7969	23051311	22.90	达标
	留东小学		1 小时	42.8090	23051311	21.40	达标
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	41.3494	23051311	20.67	达标
	莲溪村		1 小时	40.5228	23051311	20.26	达标
	沙公堡村		1 小时	35.8055	23092711	17.90	达标
	沙公堡小学		1 小时	20.1823	23102709	10.09	达标
	沙公堡村幼儿园		1 小时	19.3438	23102709	9.67	达标
	沙公堡村卫生站		1 小时	18.6423	23110509	9.32	达标
	大沙尾		1 小时	17.2872	23110509	8.64	达标
	沙南新村		1 小时	18.7206	23102709	9.36	达标
	两盛		1 小时	18.9967	23102709	9.50	达标
	三围		1 小时	18.5794	23020512	9.29	达标
	沙南村		1 小时	20.3667	23070608	10.18	达标
	沙南新村		1 小时	18.1486	23070608	9.07	达标
	两盛		1 小时	17.6954	23070608	8.85	达标
	三围		1 小时	16.1326	23021010	8.07	达标
	沙南村		1 小时	19.9865	23021010	9.99	达标
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	54.1986	23051312	27.10	达标
PM ₁₀	东风农场		1 小时	61.9657	23031809	/	/
	新海村		1 小时	77.2786	23101212	/	/
	新海村卫生站		1 小时	106.3657	23110111	/	/
	新海小学		1 小时	71.1044	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）		1 小时	127.8814	23051312	/	/
	沙仔村		1 小时	78.0367	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	63.0392	23070108	/	/
	沙仔幼儿园		1 小时	62.2546	23070108	/	/
	沙仔村卫生院		1 小时	62.3067	23070108	/	/
	留东村一队		1 小时	118.1368	23121413	/	/
	留东村		1 小时	134.0006	23051311	/	/
	留东小学		1 小时	125.2765	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	120.9491	23051311	/	/
	莲溪村		1 小时	118.4526	23051311	/	/

	沙公堡村		1 小时	104.1352	23092711	/	/
	沙公堡小学		1 小时	58.5667	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园		1 小时	56.0320	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站		1 小时	54.3971	23110509	/	/
	大沙尾		1 小时	50.3169	23110509	/	/
	沙南新村		1 小时	54.1434	23102709	/	/
	两盛		1 小时	54.9779	23102709	/	/
	三围		1 小时	54.2868	23020512	/	/
	沙南村		1 小时	59.0986	23070608	/	/
	沙南新村		1 小时	52.5459	23070608	/	/
	两盛		1 小时	51.7430	23070608	/	/
	三围		1 小时	47.2642	23021010	/	/
	沙南村		1 小时	58.3235	23021010	/	/
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	159.1192	23051312	/	/
PM _{2.5}	东风农场		1 小时	30.8671	23031809	/	/
	新海村		1 小时	38.5301	23101212	/	/
	新海村卫生站		1 小时	53.0424	23110111	/	/
	新海小学		1 小时	35.5621	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）		1 小时	63.8036	23051312	/	/
	沙仔村		1 小时	38.8862	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	31.4858	23070108	/	/
	沙仔幼儿园		1 小时	31.0958	23070108	/	/
	沙仔村卫生院		1 小时	31.1271	23070108	/	/
	留东村一队		1 小时	58.9911	23121413	/	/
	留东村		1 小时	66.8177	23051311	/	/
	留东小学		1 小时	62.4553	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	60.3078	23051311	/	/
	莲溪村		1 小时	59.0796	23051311	/	/
	沙公堡村		1 小时	52.1342	23092711	/	/
	沙公堡小学		1 小时	29.2857	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园		1 小时	28.0311	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站		1 小时	27.1436	23110509	/	/
	大沙尾		1 小时	25.1250	23110509	/	/
	沙南新村		1 小时	27.0966	23102709	/	/
	两盛		1 小时	27.5099	23102709	/	/
	三围		1 小时	27.0672	23020512	/	/
	沙南村		1 小时	29.5300	23070608	/	/
	沙南新村		1 小时	26.2677	23070608	/	/
	两盛		1 小时	25.7997	23070608	/	/
	三围		1 小时	23.5443	23021010	/	/
	沙南村		1 小时	29.0914	23021010	/	/
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	79.3074	23051312	/	/

CO	东风农场		1 小时	1.0603	23031809	0.01	达标
	新海村		1 小时	1.2903	23101212	0.01	达标
	新海村卫生站		1 小时	1.7855	23110111	0.02	达标
	新海小学		1 小时	1.1993	23101212	0.01	达标
	小虎村（已搬迁）		1 小时	2.1477	23051312	0.02	达标
	沙仔村		1 小时	1.3124	23082609	0.01	达标
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	1.0636	23070108	0.01	达标
	沙仔幼儿园		1 小时	1.0507	23070108	0.01	达标
	沙仔村卫生院		1 小时	1.0520	23070108	0.01	达标
	留东村一队		1 小时	1.9881	23121413	0.02	达标
	留东村		1 小时	2.2529	23051311	0.02	达标
	留东小学		1 小时	2.1065	23051311	0.02	达标
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	2.0348	23051311	0.02	达标
	莲溪村		1 小时	1.9941	23051311	0.02	达标
	沙公堡村		1 小时	1.7610	23092711	0.02	达标
	沙公堡小学		1 小时	0.9929	23102709	0.01	达标
	沙公堡村幼儿园		1 小时	0.9516	23102709	0.01	达标
	沙公堡村卫生站		1 小时	0.9169	23110509	0.01	达标
	大沙尾		1 小时	0.8502	23110509	0.01	达标
	沙南新村		1 小时	0.9209	23102709	0.01	达标
	两盛		1 小时	0.9345	23102709	0.01	达标
	三围		1 小时	0.9141	23020512	0.01	达标
	沙南村		1 小时	1.0019	23070608	0.01	达标
	沙南新村		1 小时	0.8929	23070608	0.01	达标
	两盛		1 小时	0.8706	23070608	0.01	达标
	三围		1 小时	0.7932	23021010	0.01	达标
	沙南村		1 小时	0.9831	23021010	0.01	达标
HCl	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	2.6657	23051312	0.03	达标
	东风农场		1 小时	5.2552	23031809	10.51	达标
	新海村		1 小时	6.3953	23101212	12.79	达标
	新海村卫生站		1 小时	8.8429	23110111	17.69	达标
	新海小学		1 小时	5.9396	23101212	11.88	达标
	小虎村（已搬迁）		1 小时	10.6463	23051312	21.29	达标
	沙仔村		1 小时	6.5050	23082609	13.01	达标
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	5.2710	23070108	10.54	达标
	沙仔幼儿园		1 小时	5.2069	23070108	10.41	达标
	沙仔村卫生院		1 小时	5.2138	23070108	10.43	达标
	留东村一队		1 小时	9.8498	23121413	19.70	达标
	留东村		1 小时	11.1648	23051311	22.33	达标
	留东小学		1 小时	10.4365	23051311	20.87	达标
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	10.0807	23051311	20.16	达标

噪声	莲溪村	1 小时	9.8792	23051311	19.76	达标
	沙公堡村	1 小时	8.7289	23092711	17.46	达标
	沙公堡小学	1 小时	4.9202	23102709	9.84	达标
	沙公堡村幼儿园	1 小时	4.7158	23102709	9.43	达标
	沙公堡村卫生站	1 小时	4.5448	23110509	9.09	达标
	大沙尾	1 小时	4.2144	23110509	8.43	达标
	沙南新村	1 小时	4.5639	23102709	9.13	达标
	两盛	1 小时	4.6312	23102709	9.26	达标
	三围	1 小时	4.5295	23020512	9.06	达标
	沙南村	1 小时	4.9652	23070608	9.93	达标
	沙南新村	1 小时	4.4244	23070608	8.85	达标
	两盛	1 小时	4.3140	23070608	8.63	达标
	三围	1 小时	3.9329	23021010	7.87	达标
	沙南村	1 小时	4.8725	23021010	9.74	达标
	网格 300,-1200,-0.8	1 小时	13.2129	23051312	26.43	达标
汞	东风农场	1 小时	0.0010	23031809	/	/
	新海村	1 小时	0.0012	23101212	/	/
	新海村卫生站	1 小时	0.0017	23110111	/	/
	新海小学	1 小时	0.0012	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）	1 小时	0.0021	23051312	/	/
	沙仔村	1 小时	0.0013	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.0010	23070108	/	/
	沙仔村幼儿园	1 小时	0.0010	23070108	/	/
	沙仔村卫生院	1 小时	0.0010	23070108	/	/
	留东村一队	1 小时	0.0019	23121413	/	/
	留东村	1 小时	0.0022	23051311	/	/
	留东小学	1 小时	0.0020	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东卫生所	1 小时	0.0020	23051311	/	/
	莲溪村	1 小时	0.0019	23051311	/	/
	沙公堡村	1 小时	0.0017	23092711	/	/
	沙公堡小学	1 小时	0.0010	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园	1 小时	0.0009	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站	1 小时	0.0009	23110509	/	/
	大沙尾	1 小时	0.0008	23110509	/	/
	沙南新村	1 小时	0.0009	23102709	/	/
	两盛	1 小时	0.0009	23102709	/	/
	三围	1 小时	0.0009	23020512	/	/
	沙南村	1 小时	0.0010	23070608	/	/
	沙南新村	1 小时	0.0009	23070608	/	/
	两盛	1 小时	0.0008	23070608	/	/
	三围	1 小时	0.0008	23021010	/	/
	沙南村	1 小时	0.0009	23021010	/	/

镉	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	0.0026	23051312	/	/
	东风农场		1 小时	0.0004	23031809	/	/
	新海村		1 小时	0.0005	23101212	/	/
	新海村卫生站		1 小时	0.0007	23110111	/	/
	新海小学		1 小时	0.0005	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）		1 小时	0.0009	23051312	/	/
	沙仔村		1 小时	0.0005	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	0.0004	23070108	/	/
	沙仔幼儿园		1 小时	0.0004	23070108	/	/
	沙仔村卫生院		1 小时	0.0004	23070108	/	/
	留东村一队		1 小时	0.0008	23121413	/	/
	留东村		1 小时	0.0009	23051311	/	/
	留东小学		1 小时	0.0008	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	0.0008	23051311	/	/
	莲溪村		1 小时	0.0008	23051311	/	/
	沙公堡村		1 小时	0.0007	23092711	/	/
	沙公堡小学		1 小时	0.0004	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园		1 小时	0.0004	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站		1 小时	0.0004	23110509	/	/
	大沙尾		1 小时	0.0003	23110509	/	/
	沙南新村		1 小时	0.0004	23102709	/	/
	两盛		1 小时	0.0004	23102709	/	/
	三围		1 小时	0.0004	23020512	/	/
	沙南村		1 小时	0.0004	23070608	/	/
	沙南新村		1 小时	0.0004	23070608	/	/
	两盛		1 小时	0.0003	23070608	/	/
	三围		1 小时	0.0003	23021010	/	/
	沙南村		1 小时	0.0004	23021010	/	/
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	0.0011	23051312	/	/
砷	东风农场		1 小时	0.0008	23031809	/	/
	新海村		1 小时	0.0010	23101212	/	/
	新海村卫生站		1 小时	0.0014	23110111	/	/
	新海小学		1 小时	0.0009	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）		1 小时	0.0016	23051312	/	/
	沙仔村		1 小时	0.0010	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	0.0008	23070108	/	/
	沙仔幼儿园		1 小时	0.0008	23070108	/	/
	沙仔村卫生院		1 小时	0.0008	23070108	/	/
	留东村一队		1 小时	0.0015	23121413	/	/
	留东村		1 小时	0.0017	23051311	/	/
	留东小学		1 小时	0.0016	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东		1 小时	0.0016	23051311	/	/

铅	卫生所					
	莲溪村	1 小时	0.0015	23051311	/	/
	沙公堡村	1 小时	0.0013	23092711	/	/
	沙公堡小学	1 小时	0.0008	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园	1 小时	0.0007	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站	1 小时	0.0007	23110509	/	/
	大沙尾	1 小时	0.0006	23110509	/	/
	沙南新村	1 小时	0.0007	23102709	/	/
	两盛	1 小时	0.0007	23102709	/	/
	三围	1 小时	0.0007	23020512	/	/
	沙南村	1 小时	0.0008	23070608	/	/
	沙南新村	1 小时	0.0007	23070608	/	/
	两盛	1 小时	0.0007	23070608	/	/
	三围	1 小时	0.0006	23021010	/	/
	沙南村	1 小时	0.0008	23021010	/	/
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	0.0020	23051312	/
	东风农场	1 小时	0.0079	23031809	/	/
	新海村	1 小时	0.0099	23101212	/	/
	新海村卫生站	1 小时	0.0136	23110111	/	/
	新海小学	1 小时	0.0091	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）	1 小时	0.0164	23051312	/	/
	沙仔村	1 小时	0.0100	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.0081	23070108	/	/
	沙仔幼儿园	1 小时	0.0080	23070108	/	/
	沙仔村卫生院	1 小时	0.0080	23070108	/	/
	留东村一队	1 小时	0.0152	23121413	/	/
	留东村	1 小时	0.0172	23051311	/	/
	留东小学	1 小时	0.0160	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东卫生所	1 小时	0.0155	23051311	/	/
	莲溪村	1 小时	0.0152	23051311	/	/
	沙公堡村	1 小时	0.0134	23092711	/	/
	沙公堡小学	1 小时	0.0075	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园	1 小时	0.0072	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站	1 小时	0.0070	23110509	/	/
	大沙尾	1 小时	0.0065	23110509	/	/
	沙南新村	1 小时	0.0070	23102709	/	/
	两盛	1 小时	0.0071	23102709	/	/
	三围	1 小时	0.0070	23020512	/	/
	沙南村	1 小时	0.0076	23070608	/	/
	沙南新村	1 小时	0.0067	23070608	/	/
	两盛	1 小时	0.0066	23070608	/	/
	三围	1 小时	0.0061	23021010	/	/

锰	沙南村		1 小时	0.0075	23021010	/	/
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	0.0204	23051312	/	/
	东风农场		1 小时	0.0035	23031809	/	/
	新海村		1 小时	0.0044	23101212	/	/
	新海村卫生站		1 小时	0.0061	23110111	/	/
	新海小学		1 小时	0.0041	23101212	/	/
	小虎村（已搬迁）		1 小时	0.0073	23051312	/	/
	沙仔村		1 小时	0.0045	23082609	/	/
	黄阁镇实验幼儿园		1 小时	0.0036	23070108	/	/
	沙仔幼儿园		1 小时	0.0036	23070108	/	/
	沙仔村卫生院		1 小时	0.0036	23070108	/	/
	留东村一队		1 小时	0.0068	23121413	/	/
	留东村		1 小时	0.0077	23051311	/	/
	留东小学		1 小时	0.0072	23051311	/	/
	南沙区第二人民医院留东卫生所		1 小时	0.0069	23051311	/	/
	莲溪村		1 小时	0.0068	23051311	/	/
	沙公堡村		1 小时	0.0060	23092711	/	/
	沙公堡小学		1 小时	0.0034	23102709	/	/
	沙公堡村幼儿园		1 小时	0.0032	23102709	/	/
	沙公堡村卫生站		1 小时	0.0031	23110509	/	/
	大沙尾		1 小时	0.0029	23110509	/	/
	沙南新村		1 小时	0.0031	23102709	/	/
	两盛		1 小时	0.0032	23102709	/	/
	三围		1 小时	0.0031	23020512	/	/
	沙南村		1 小时	0.0034	23070608	/	/
	沙南新村		1 小时	0.0030	23070608	/	/
	两盛		1 小时	0.0030	23070608	/	/
	三围		1 小时	0.0027	23021010	/	/
	沙南村		1 小时	0.0033	23021010	/	/
	网格	-300,-1200,-0.8	1 小时	0.0091	23051312	/	/
二噁英	预测因子	预测点	平均时段	最大贡献值 (pg/m ³)	出现时间	占标率 /%	达标情况
		东风农场	1 小时	0.0006	23101212	/	/
		新海村	1 小时	0.0010	23101212	/	/
		新海村卫生站	1 小时	0.0015	23110111	/	/
		新海小学	1 小时	0.0010	23101212	/	/
		小虎村（已搬迁）	1 小时	0.0017	23051312	/	/
		沙仔村	1 小时	0.0008	23082609	/	/
		黄阁镇实验幼儿园	1 小时	0.0009	23121415	/	/
		沙仔幼儿园	1 小时	0.0009	23121415	/	/
		沙仔村卫生院	1 小时	0.0008	23121415	/	/
		留东村一队	1 小时	0.0017	23110111	/	/

留东村	1 小时	0.0018	23092710	/	/
留东小学	1 小时	0.0017	23092710	/	/
南沙区第二人民医院留东卫生所	1 小时	0.0016	23121413	/	/
莲溪村	1 小时	0.0016	23092710	/	/
沙公堡村	1 小时	0.0016	23092711	/	/
沙公堡小学	1 小时	0.0008	23020513	/	/
沙公堡村幼儿园	1 小时	0.0008	23102709	/	/
沙公堡村卫生站	1 小时	0.0007	23020513	/	/
大沙尾	1 小时	0.0007	23102709	/	/
沙南新村	1 小时	0.0008	23102709	/	/
两盛	1 小时	0.0008	23102709	/	/
三围	1 小时	0.0008	23102709	/	/
沙南村	1 小时	0.0007	23070608	/	/
沙南新村	1 小时	0.0007	23070608	/	/
两盛	1 小时	0.0006	23051510	/	/
三围	1 小时	0.0006	23051510	/	/
沙南村	1 小时	0.0007	23021010	/	/
网格	-750,-2100,7.7	1 小时	0.0021	23121316	/

6.3.5 大气环境保护距离

根据大气导则 HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据表 6.3.5-1 可知，正常排放情况下，项目技改后各污染源的各污染物在厂界处的最大落地短期贡献浓度均达到《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）等无组织排放标准。

另外根据表 6.3.5-2 分析可知，项目技改后各污染源各污染物均在厂界外均可达到环境质量浓度限值的要求，综上所述，本技改项目无需设置大气环境保护距离。

表 6.3.5-1 项目技改后各污染源各污染物在厂界达标情况

预测因子	取值时间	厂界最大落地浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	厂界排放标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	小时值	1.7321	400	0.43	达标
NO ₂	小时值	3.0688	120	2.56	达标

PM ₁₀	小时值	44.3571	1000	4.44	达标
PM _{2.5}	小时值	21.9425	1000	2.19	达标
CO	小时值	0.2588	8000	0.00	达标
HCl	小时值	0.8591	200	0.43	达标
汞	小时值	0.000253	1.2	0.02	达标
镉	小时值	0.000027	40	0.0001	达标
砷	小时值	0.000012	10	0.0001	达标
铅	小时值	0.000228	6	0.00	达标
锰	小时值	0.000234	40	0.001	达标
二噁英类	小时值	0.0004 pg/m ³	/	/	/

表 6.3.5-2 项目技改后各污染物在厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度情况

预测因子	取值时间	最大落地浓度 μg/m ³	环境质量浓度限 值μg/m ³	占标率/%	达标情况
SO ₂	小时值	9.8054	500	1.96	达标
	日均值	1.1065	150	0.74	
NO ₂	小时值	17.3726	200	8.69	达标
	日均值	1.9605	80	2.45	
PM ₁₀	日均值	9.3471	150	6.23	达标
PM _{2.5}	日均值	4.6535	75	6.20	达标
CO	小时值	1.4652	10000	0.01	达标
	日均值	0.1654	4000	0.00	
HCl	小时值	4.3532	50	8.71	达标
	日均值	0.4913	15	3.28	
锰	日均值	0.0001	10	0.00	达标

根据原环评报告可知：“根据大气防护距离和卫生防护距离计算，本技改项目大气防护距离为 0m，卫生防护距离为干化污泥卸储料一体化车间往外 100m，本技改项目防护距离范围内目前无常住居民点及学校等敏感目标，能够满足卫生防护距离要求。周边规划时此防护范围内应禁止新建对环境空气较敏感的项目，特别是集中生活区”，经上述分析本技改项目无需设置大气环境防护距离，因此技改后项目仍保持设置为干化污泥卸储料一体化车间往外 100m 的卫生防护距离，如下图所示：



图 6.3.5-1 项目卫生防护距离示意图

6.3.6 污染物排放量核算

技改项目和项目技改后废气污染物有组织和无组织排放量核算、项目技改后非正常排放量核算详见下表。

表 6.3.6-1 技改项目大气污染物有组织排放量核算表

工程	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
主要排放口					
一期	DA001	SO ₂	/	1.408	10.70
		NO _x	/	3.541	26.913
		烟尘	/	0.482	3.66
		CO	/	0.268	2.04
		HCl	/	1.357	10.31
		二噁英		0.000387	0.00294
				mg-TEQ/h	g-TEQ/a
		汞	/	0.000993	7.545
				kg/h	kg/a
		镉	/	0.000259	1.968
				kg/h	kg/a
		铊	/	2.59E-05	0.197
				kg/h	kg/a
		砷	/	4.74E-05	0.36
				kg/h	kg/a
		铅	/	0.00174	13.248
				kg/h	kg/a
		铬	/	3.62E-05	0.275
				kg/h	kg/a
		铜	/	0.00108	8.232
				kg/h	kg/a
		镍	/	0.000191	1.455
				kg/h	kg/a
		锰	/	0.00250	19.012
				kg/h	kg/a
		铋	/	9.28E-05	0.706
				kg/h	kg/a
二期	DA002	SO ₂	/	1.408	10.70
		NO _x	/	3.541	26.913
		烟尘	/	0.482	3.66
		CO	/	0.268	2.04
		HCl	/	1.357	10.31
		二噁英	/	0.000387	0.00294
				mg-TEQ/h	g-TEQ/a
		汞	/	0.000993	7.545
				kg/h	kg/a
		镉	/	0.000259	1.968
				kg/h	kg/a
		铊	/	2.59E-05	0.197

于公示 请勿复制			kg/h	kg/a	
	砷	/	4.74E-05	0.36	
			kg/h	kg/a	
	铅	/	0.00174	13.248	
			kg/h	kg/a	
	铬	/	3.62E-05	0.275	
			kg/h	kg/a	
	铜	/	0.00108	8.232	
			kg/h	kg/a	
	镍	/	0.000191	1.455	
			kg/h	kg/a	
	锰	/	0.00250	19.012	
kg/h			kg/a		
锑	/	9.28E-05	0.706		
		kg/h	kg/a		
仅用于公示 请勿复制	SO ₂			21.40	
	NO _x			53.83	
	烟尘			7.32	
	CO			4.08	
	HCl			20.62	
	二噁英			0.00589	
				g-TEQ/a	
	汞			15.09	
				kg/a	
	镉			3.936	
				kg/a	
	铊			0.394	
				kg/a	
	主要排放口合计（一期+二期）	砷			0.72
					kg/a
		铅			26.496
					kg/a
		铬			0.55
					kg/a
		铜			16.464
					kg/a
		镍			2.91
					kg/a
		锰			38.024
					kg/a
	锑			1.4112	
				kg/a	
	有组织排放总计				

有组织排放总计（一期+二期）	SO ₂	21.4
	NO _x	53.83
	烟尘	7.32
	CO	4.08
	HCl	20.62
	二噁英	0.00589
		g-TEQ/a
	汞	15.09
		kg/a
	镉	3.936
		kg/a
	铊	0.394
		kg/a
	砷	0.72
		kg/a
	铅	26.496
		kg/a
	铬	0.55
		kg/a
	铜	16.464
		kg/a
	镍	2.91
		kg/a
	锰	38.024
		kg/a
	铍	1.4112
		kg/a

表 6.3.6-2 一期项目技改完成后全厂大气污染物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/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
主要排放口					
1	DA001	SO ₂	22.53	18.47	140.36
		NO _x	44.34	36.36	276.32
		烟尘	2.392	1.961	14.903
		CO	3.36	2.756	20.95
		HCl	9.997	8.197	62.298
		二噁英	0.00485	0.00398	0.0302
			ng-TEQ/Nm ³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a
		汞	0.00329	0.00270	20.52
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镉	0.000354	0.000290	2.206
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铊	3.16E-05	2.59E-05	0.197

			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		砷	0.000152	0.000125	0.948
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铅	0.00296	0.00244	18.43
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铬	0.000817	0.000670	5.090
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铜	0.00202	0.00166	12.597
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镍	0.00422	0.00346	26.31
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锰	0.00305	0.00250	19.012
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锑	0.000113	9.28E-05	0.706
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
2	DA002	硫化氢	0.00682	0.0056	0.0426
		氨	0.553	0.454	3.448
		臭气浓度		/	409
		SO ₂	23.93	19.65	149.36
		NO _x	44.34	36.41	276.72
		烟尘	2.84	2.33	17.70
		CO	3.36	2.76	20.98
		HCl	8.69	7.14	54.24
		二噁英	0.00485	0.00398	0.0303
			ng-TEQ/Nm ³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a
		汞	0.00253	0.00208	15.8
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镉	3.99E-05	3.28E-05	0.249
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铊	/	/	/
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		砷	0.000104	8.55E-05	0.65
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铅	0.00100	0.000822	6.25
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铬	0.000796	0.000653	4.965
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铜	0.000945	0.000776	5.9
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镍	0.00401	0.00330	25.05
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锰		/	/
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a

	锑	/	/	/	
		mg/Nm³	kg/h	kg/a	
		硫化氢	0.00682	0.0056	0.0426
		氨	0.553	0.454	3.448
		臭气浓度	/	/	409
主要排放口合计	SO₂			289.72	
	NOx			553.04	
	烟尘			32.603	
	CO			41.93	
	HCl			116.538	
	二噁英			0.0605	
				g-TEQ/a	
	汞			36.32	
				kg/a	
	镉			2.455	
				kg/a	
	铊			0.197	
				kg/a	
	砷			1.598	
				kg/a	
	铅			24.68	
				kg/a	
	铬			10.055	
				kg/a	
	铜			18.497	
				kg/a	
	镍			51.36	
				kg/a	
	锰			19.012	
				kg/a	
	锑			0.706	
				kg/a	
	硫化氢			0.0852	
	氨			6.896	
	臭气浓度			409	
有组织排放总计					
有组织排放总计	SO₂			289.72	
	NOx			553.04	
	烟尘			32.603	
	CO			41.93	
	HCl			116.538	
	二噁英			0.0605	
				g-TEQ/a	

汞	36.32
	kg/a
镉	2.455
	kg/a
铊	0.197
	kg/a
砷	1.598
	kg/a
铅	24.68
	kg/a
铬	10.055
	kg/a
铜	18.497
	kg/a
镍	51.36
	kg/a
锰	19.012
	kg/a
锑	0.706
	kg/a
硫化氢	0.0852
氨	6.896
臭气浓度	409

表 6.3.6-3 二期项目技改完成后全厂大气污染物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/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
主要排放口					
1	DA001	SO ₂	22.53	18.47	140.36
		NO _x	44.34	36.36	276.32
		烟尘	2.392	1.961	14.903
		CO	3.36	2.756	20.95
		HCl	9.997	8.197	62.298
		二噁英	0.00485 ng-TEQ/Nm ³	0.00398 mg-TEQ/h	0.0302 g-TEQ/a
		汞	0.00329 mg/Nm ³	0.00270 kg/h	20.52 kg/a
			0.000354 mg/Nm ³	0.000290 kg/h	2.206 kg/a
		铊	3.16E-05 mg/Nm ³	2.59E-05 kg/h	0.197 kg/a
			0.000152 mg/Nm ³	0.000125 kg/h	0.948 kg/a
		砷	0.000152 mg/Nm ³	0.000125 kg/h	0.948 kg/a
			0.00296 mg/Nm ³	0.00244 kg/h	18.43 kg/a
		铅	0.00296	0.00244	18.43

			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铬	0.000817	0.000670	5.090
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铜	0.00202	0.00166	12.597
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镍	0.00422	0.00346	26.31
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锰	0.00305	0.00250	19.012
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锑	0.000113	9.28E-05	0.706
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		硫化氢	0.00682	0.0056	0.0426
2	DA002	氨	0.553	0.454	3.448
		臭气浓度	/	/	409
		SO ₂	22.53	18.47	140.36
		NO _x	44.34	36.36	276.32
		烟尘	2.392	1.961	14.903
		CO	3.36	2.756	20.95
		HCl	9.997	8.197	62.298
		二噁英	0.00485	0.00398	0.0302
			ng-TEQ/Nm ³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a
		汞	0.00329	0.00270	20.52
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镉	0.000354	0.000290	2.206
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铊	3.16E-05	2.59E-05	0.197
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		砷	0.000152	0.000125	0.948
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铅	0.00296	0.00244	18.43
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铬	0.000817	0.000670	5.090
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		铜	0.00202	0.00166	12.597
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		镍	0.00422	0.00346	26.31
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锰	0.00305	0.00250	19.012
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		锑	0.000113	9.28E-05	0.706
			mg/Nm ³	kg/h	kg/a
		硫化氢	0.00682	0.0056	0.0426
		氨	0.553	0.454	3.448

	臭气浓度	/		409
主要排放口合计	SO ₂			280.72
	NO _x			552.64
	烟尘			29.806
	CO			41.9
	HCl			124.596
	二噁英			0.0604
				g-TEQ/a
	汞			41.04
				kg/a
	镉			4.412
				kg/a
	铊			0.394
				kg/a
	砷			1.896
				kg/a
	铅			36.86
				kg/a
	铬			10.18
				kg/a
	铜			25.194
				kg/a
	镍			52.62
				kg/a
	锰			38.024
				kg/a
	锑			1.412
				kg/a
	硫化氢			0.0852
	氨			6.896
	臭气浓度			409
有组织排放总计				
有组织排放总计	SO ₂			280.72
	NO _x			552.64
	烟尘			29.806
	CO			41.9
	HCl			124.596
	二噁英			0.0604
				g-TEQ/a
	汞			41.04
				kg/a
	镉			4.412
				kg/a

	铊	0.394
		kg/a
	砷	1.896
		kg/a
	铅	36.86
		kg/a
	铬	10.18
		kg/a
	铜	25.194
		kg/a
	镍	52.62
		kg/a
	锰	38.024
		kg/a
	锑	1.412
		kg/a
	硫化氢	0.0852
	氨	6.896
	臭气浓度	409

表 6.3.6-4 技改项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	/	一体化预处理车间	粉尘	车间密闭抽风	DB44/27-2001 第二时段二级标准	1.0	0.602
无组织排放总计							
无组织排放总计							0.602

表 6.3.6-5 技改后全厂大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	/	油罐区	非甲烷总烃		DB44/27-2001 第二时段二级标准	4.0	0.504
2	/		氨			1.5	0.002
3	/	污泥干化车间	硫化氢	车间密闭抽风	GB14554-93 新改扩建二级标准	0.06	0.024
			臭气浓度			20 (无量纲)	20 (无量纲)
4	/	污泥上料车间	颗粒物	车间密闭抽风	DB44/27-2001 第二时段二级标准	1.0	0.249
			氨			1.5	0.14
			硫化氢			0.06	0.00741

5	一体化预处理车间	颗粒物	车间密闭抽风	DB44/27-2001 第二时段二级标准	1.0	0.602
无组织排放总计						
无组织排放总计		颗粒物			0.851	
		非甲烷总烃			0.504	
		氨			0.142	
		硫化氢			0.03141	
		臭气浓度			20（无量纲）	

表 6.3.6-6 技改项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	SO ₂	21.40
2	NO _x	53.83
3	颗粒物	7.922
4	CO	4.08
5	HCl	20.62
6	二噁英（g-TEQ/a）	0.00589
7	汞（kg/a）	15.09
8	镉（kg/a）	3.936
9	铊（kg/a）	0.394
10	砷（kg/a）	0.72
11	镭（kg/a）	26.496
12	铬（kg/a）	0.55
13	铜（kg/a）	16.464
14	镍（kg/a）	2.91
15	锰（kg/a）	38.024
16	锑（kg/a）	1.4112

表 6.3.6-7 一期项目技改后全厂大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	SO ₂	289.72
2	NO _x	553.04
3	颗粒物	33.454
4	CO	41.93
5	HCl	116.538
6	二噁英（g-TEQ/a）	0.0605
7	汞（kg/a）	36.32
8	镉（kg/a）	2.455
9	铊（kg/a）	0.197
10	砷（kg/a）	1.598
11	铅（kg/a）	24.68
12	铬（kg/a）	10.055
13	铜（kg/a）	18.497
14	镍（kg/a）	51.36

序号	污染物	年排放量（t/a）
15	锰（kg/a）	19.012
16	铈（kg/a）	0.706
17	非甲烷总烃	0.504
18	氨	7.038
19	硫化氢	0.11661
20	臭气浓度（无量纲）	409

表 6.3.6-8 二期项目技改后全厂大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	SO ₂	280.72
2	NO _x	552.64
3	颗粒物	30.657
4	CO	41.9
5	HCl	124.596
6	二噁英（g-TEQ/a）	0.0604
7	汞（kg/a）	41.04
8	镉（kg/a）	4.412
9	铊（kg/a）	0.394
10	砷（kg/a）	1.896
11	铅（kg/a）	36.86
12	铬（kg/a）	10.18
13	铜（kg/a）	25.194
14	镍（kg/a）	52.62
15	锰（kg/a）	38.024
16	铈（kg/a）	1.412
17	非甲烷总烃	0.504
18	氨	7.038
19	硫化氢	0.11661
20	臭气浓度（无量纲）	409

表 6.3.6-9 项目技改后污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	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	锅炉烟气（DA001）	废气处理系统发生故障	SO ₂	175.36	143.78	<20	<3	停止生产
			NO _x	183.51	150.46			
			烟尘	597.90	490.23			
			CO	6.72	5.51			
			HCl	39.99	32.79			
			汞	0.0065	0.00531			
			镉	0.0037	0.00302			
			铊	0.000329	0.000270			
			镉+铊	0.00402	0.00329			
			砷	0.0076	0.00624			

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
			铅	0.0743	0.0609			
			铬	0.0743	0.0609			
			铜	0.0206	0.0169			
			镍	0.0435	0.0357			
			锰	0.0315	0.0258			
			锑	0.0012	0.000947			
			锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	0.2525	0.207			
			二噁英	0.0065 ng-TEQ/Nm ³	0.00534 mg-TEQ/h			
2	锅炉烟气 (DA002)	废气处理系统发生故障	SO ₂	22.53	18.47	<20	<3	停止生产
			NO _x	44.34	36.36			
			烟尘	2.39	1.96			
			CO	3.36	2.76			
			HCl	10.00	8.20			
			汞	0.00329	0.0027			
			镉	0.000354	0.00029			
			铊	2.59E-05	0.00032			
			镉+铊	0.000386	0.000316			
			砷	0.00015	0.000125			
			铅	0.00296	0.00243			
			铬	0.000817	0.00067			
			铜	0.00202	0.00166			
			镍	0.00422	0.00346			
			锰	0.00305	0.0025			
			锑	0.000113	0.0000928			
			锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	0.0133	0.0109			
			二噁英	0.00485 ng-TEQ/Nm ³	0.00398 mg-TEQ/h			

6.3.7 大气环境影响评价自查表

表 6.3.7-1 技改项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐ 三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐		边长=5~50km ☐ 边长=5km ☒
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☒
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)		包括二次 PM _{2.5} ☐

工作内容		自查项目							
		其他污染物（TSP、氯化氢、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英、TVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度等）						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	评价功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2023) 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 ☒						现状补充检测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐						不达标区 ☒	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒		拟替代的污染源 ☐			其他在建、拟建项目污染源 ☒	区域污染源 ☐	
		本项目非正常排放源 ☒							
		现有污染源 ☒							
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长 ≥ 50km ☐				边长 5~50km ☒		边长 = 5km ☐	
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氯化氢、CO、氯化氢、汞、镉、砷、铅、锰、二噁英）						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 1h 浓度贡献值	非正常持续时长						G 非正常占标率 > 100% ☒	
		(< 20) h						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 、颗粒物、氯化氢、CO、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物、二噁英）				有组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
					无组织废气监测 ☒				
	环境质量监测	监测因子：（氯化氢、六价铬、汞及其化合物、铅、镉、砷、锰、二噁英）				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（厂区四周）厂界最远（0）m							

工作内容		自查项目			
	距离				
	污染源年排放量	SO ₂ :(21.4)t/a	NO _x :(53.83)t/a	颗粒物: (7.922)t/a	VOCs:()t/a

注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项

6.4 地下水环境影响预测与评价

技改后项目不开采利用地下水，建设和运营过程不会引起地下水流场或地下水位变化。因此，地下水环境影响预测与评价重点关注非正常情况下地下水环境影响分析。

根据地下水导则，将技改后项目运营过程中对地下水的影响分为两种情况，分别为正常状况及事故状况。

6.4.1 预测范围

本次评价以拟建项目场地所在的一个相对完整水文地质单元作为地下水评价范围，即东侧、西侧、北侧以小虎岛岸线为界，南侧以小虎岛内河涌为界，评价范围约为3.5km²。

按导则要求，地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致。因此，本次地下水预测范围为3.5km²。

6.4.2 正常工况下的地下水环境影响分析

根据地下水导则第9.4.2条，已依据GB16889、GB18597、GB18598、GB18599设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

本技改项目依托现有厂区进行技改，现有项目已建构筑物和本技改新增构筑物均相应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2021）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）、《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）等建设，设计了地下水污染防渗措施。其中生产车间、仓库等经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，不会发生污染物渗入地下水的情况；污水处理站（含初雨池、事故池等各池子）的人工防渗采用抗渗钢筋混凝土防渗，防渗能力满足等效粘土防渗层至少Mb≥6.0米，K≤1×10⁻⁷厘米/秒的要

求，废水污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，不会发生污染物渗入地下水的情况。并且项目不开采利用地下水，建设和运营过程不会引起地下水流场或地下水位变化，不会产生新的水文地质问题。

因此，在正常状况下技改后项目的运营生产不会对周边地下水水质产生影响，可不予考虑。

6.4.3 事故工况下的地下水环境影响分析

6.4.3.1 污染情景假设

结合本技改项目的行业类型、污染特征，技改后项目运营过程中，事故情况下对地下水水质的影响主要为油罐区的柴油储罐底发生泄漏，导致柴油泄漏至围堰中，恰好此时地面防渗层出现破损，导致油类物质注入到地下水中，并且在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入浅层水。

6.4.3.2 事故源强及预测因子

项目油罐区位于厂区东南面，设有2座500m³的轻柴油储油罐，油罐高9.938m，油罐直径8.92m，油罐半径4.46m。

本次评价以油罐区柴油储罐破损为模拟情景，最不利情况为裂口位于罐底。假定轻柴油储罐底部因腐蚀出现渗漏点，渗漏点孔径按10mm。假设柴油储罐底发生泄漏，导致油泄漏至围堰中，恰好此时地面防渗层出现破损，导致油类物质注入到地下水中，并且在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入浅层水。泄漏后及时发现并处理，污染泄漏时长为30min。油类污染物泄漏速率为0.63kg/s，则事故30min内泄漏至围堰内的量为1220.77kg，即1.44m³。

假定由于腐蚀或地质作用，本次将可能发生渗漏的面积定为油储罐区总占地面积（720m²）的5%，则渗漏面积为36m²，则轻柴油最大渗漏量按照 $Q=A \times K \times T$ （其中A：渗漏面积，m²；K：渗透系数，m/d；T：时间，d）计算得最大渗漏量为0.08m³<1.44m³，因此本技改项目事故工况下轻柴油储罐的油类物质渗漏量确定为0.08m³（60.86kg）。根据油类与COD_{Cr}之间的换算，每克石油类相当于3.1gCOD_{Cr}，换算为耗氧量浓度为2635000mg/L，渗漏量为188.68kg，渗漏速率为0.10kg/s。

6.4.3.3 污染物运移预测模型

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本技改项目地下水评价等级为三级，可采用数值法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。

本次以较易被污染的潜水含水层为模拟目的含水层，采用解析法进行地下水流场变化及污染物溶质运移模拟预测，评价项目建设对评价区域浅层地下水水质的影响。采用地下水动力学模式预测污染物在含水层中的扩散，本次评价中进行地下水污染物运移模拟时不考虑污染物在含水层中发生的吸附、挥发、生物化学反应等过程，模型中各项参数予以保守性考虑，这样处理是基于以下几种考虑：

1) 如果假设污染物在地下水中迁移时不与含水介质发生反应，即为保守型污染物，则在模拟时只需考虑污染物运移过程中发生的对流和弥散作用，该做法是按保守角度处理；

2) 有机污染物在地下水中的迁移过程非常复杂，影响因素除对流和弥散作用，还有物理、化学和生物等作用，这些作用常常会使其浓度有不同程度的衰减，但目前国内外在模型中对这些作用的处理还存在困难，主要是反映这些过程的参数很难获取；

3) 从保守角度来假设污染物在地下水中的迁移过程，即按最坏的情况来考虑拟建工程对地下水可能带来的影响，这不仅符合环境保护的基本思想，而且国内外已有不少成功实例可供借鉴和参考。

(2) 污染物运移数学模型

根据评价区地下水流实际情况和污染物运移的一般规律，对区内事故工况下地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动二维水动力弥散问题，概化条件为瞬时注入，平面瞬时点源污染。其解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_0 / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

X, y ——计算点处的位置坐标；

t ——时间，d；

$C(x, y, t)$ —— t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M ——承压含水层的厚度，m；

mM ——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

U ——水流速度，m/d；

n_e ——有效孔隙度，无量纲；

DL ——纵向弥散系数， m^2/d ；

DT ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

Π ——圆周率。

6.4.3.4 模型参数选取

①含水层选取及其厚度

根据项目岩土勘察报告得知，厂区地下水类型为潜水型，根据区内含水介质特征，将其分为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙潜水两种类型。第四系松散层孔隙潜水主要赋存于第四系海陆交互相冲积砂土层的孔隙中，含水介质主要为粉砂②、粉细砂④、中砂⑤和粗砂⑥，砂土层总厚一般为2.70~27.10m，平均厚12.88m。④、⑤和⑥含水层含水性较好，储水量较丰富；②层粉砂常夹淤泥薄层或团块，在部分地段则相变为粉土，因此认为该层含水性及储水量一般。场地淤泥、淤泥质土和粘性土层为隔水层或弱透水层。基岩裂隙潜水主要赋存于浅部基岩风化带和裂隙发育部位，向深部随着风化程度的减弱水量减少，微风化带基本为不透水层。含水层厚度数米至十数米，其富水程度属于贫乏至中等。

因此本次含水层选取评价选取“粉砂②、粉细砂④、中砂⑤和粗砂⑥”作为主要含水进行预测，平均厚度为12.88m。

②含水层的平均有效孔隙度 n

项目所在地地下水含水层主要赋存于粉砂②、粉细砂④、中砂⑤和粗砂⑥中，参考《环境影响评价技术方法》（环境保护部环境工程评估中心编2024年版）中粉砂、砂的孔隙度分别为35%~50%、25%~50%，本次平均取37.5%。

④水流速度 U

水流速度使用达西公式 $U=KI/n$

式中K为含水层渗透系数，I为地下水水力坡度，n为有效孔隙率。

根据水力坡度公式 $I=\Delta h$ （垂直距离）/ ΔL （水平距离）的定义，根据本技改项目水文勘察资料可知，钻孔ZK271和ZK274的水位标高差值与水平距离的比值为 $0.37\text{m}/105\text{m}=0.004$ ，即水力坡度I为0.004。参考《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）可知，项目所在地地下水含水层（粉砂②、粉细砂④、中砂⑤和粗砂⑥）的平均渗透系数取 $1.16\times 10^{-2}\text{cm/s}$ （ 10m/d ），得出水流速度U为 0.11m/d 。

⑤纵向x方向的弥散系数DL及横向y方向的弥散系数DT

参考前人的研究成果，本次场区对应的弥散系数介于 $0.05\sim 0.1\text{m}^2/\text{d}$ 之间，从保守的角度考虑，本次纵向弥散系数参数值取 $0.5\text{m}^2/\text{d}$ 。

根据经验系数一般 $DT/DL=0.1$ ，由此推算出横向弥散系数取值为 $0.05\text{m}^2/\text{d}$ 。

⑥预测参数统计

根据上述求得的各参数，预测参数取值如下表所示。

表 6.4.3-1 地下水预测需用参数取值汇总表

参数	m	M	u	n	DL	DR
代表意义	长度为M的线源瞬时注入的示踪剂质量	潜水含水层的厚度	水流速度	有效孔隙度	纵向弥散系数	横向y方向的弥散系数
单位	kg	m	m/d	无量纲	m^2/d	m^2/d
取值	耗氧量： 188.68	12.88	0.11	0.375	0.5	0.05

6.4.3.5 预测时段

结合场地布局、潜在污染风险识别和事故情景设置，对污染物进入地下水的情况进行预测。具体的模拟时段设定为：运营期间发生泄漏后，分别预测10天、30天、100天、365天、1000天。通过模拟分析事故泄漏发生后不同时段的影响范围及其影响程度，得出污染物浓度时空变化过程，从而确定事故泄漏可能会对本区地下水环境产生的影响范围和影响程度。

6.4.3.6 预测因子标准

本次评价地下水非正常工况预测选取耗氧量作为预测因子。本技改项目所在区域为地下水V类环境功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的V类标准限值（耗氧量 $>10\text{mg/L}$ ）。

6.4.3.7 预测结果

对地下水环境影响的预测结果如下：

表 6.4.3-2 不同时段预测因子预测贡献浓度（mg/L）

预测因子	时间 /d	Y X	0	1	2	3	4	5	8	10	12
耗氧量	10	0	1851.554	1123.024	250.581	20.569	0.621	0.007	0.000	0.000	0.000
		1	1966.047	1192.468	266.076	21.841	0.660	0.007	0.000	0.000	0.000
		2	1888.958	1145.711	255.643	20.984	0.634	0.007	0.000	0.000	0.000
		5	919.454	557.677	124.433	10.214	0.308	0.003	0.000	0.000	0.000
		10	37.479	22.732	5.072	0.416	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000
		11	14.640	8.880	1.981	0.163	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
		12	5.175	3.139	0.700	0.057	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
		15	0.125	0.076	0.017	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	30	0	546.846	462.896	280.760	122.018	37.997	8.478	0.013	0.000	0.000
		1	600.343	508.180	308.226	133.955	41.714	9.308	0.014	0.000	0.000
		5	624.844	528.919	320.805	139.421	43.416	9.687	0.015	0.000	0.000
		10	310.288	262.653	159.307	69.235	21.560	4.811	0.007	0.000	0.000
		15	66.965	56.685	34.381	14.942	4.653	1.038	0.002	0.000	0.000
		18	17.889	15.142	9.184	3.992	1.243	0.277	0.000	0.000	0.000
		19	10.778	9.123	5.534	2.405	0.749	0.167	0.000	0.000	0.000
		20	6.281	5.317	3.225	1.401	0.436	0.097	0.000	0.000	0.000
		30	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	100	0	107.415	102.176	87.944	68.491	48.264	30.775	4.378	0.724	0.080
		5	164.300	156.287	134.518	104.762	73.825	47.073	6.697	1.107	0.123
		10	195.722	186.177	160.244	124.798	87.944	56.075	7.978	1.319	0.146
		20	131.196	124.798	107.415	83.655	58.950	37.588	5.348	0.884	0.098
		30	32.353	30.775	26.488	20.629	14.537	9.269	1.319	0.218	0.024
		35	11.042	10.503	9.040	7.041	4.961	3.164	0.450	0.074	0.008
		36	8.643	8.221	7.076	5.511	3.883	2.476	0.352	0.058	0.006
		50	0.098	0.093	0.080	0.062	0.044	0.028	0.004	0.001	0.000
		80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	365	0	5.922	5.842	5.606	5.235	4.757	4.205	2.465	1.505	0.824
		5	9.919	9.784	9.390	8.769	7.967	7.043	4.128	2.521	1.380
		10	15.514	15.303	14.687	13.714	12.460	11.015	6.456	3.943	2.158
		20	30.901	30.480	29.253	27.316	24.819	21.940	12.859	7.853	4.298
		50	47.184	46.542	44.668	41.711	37.897	33.502	19.636	11.991	6.563

预测因子	时间 /d	Y X	0	1	2	3	4	5	8	10	12
1000	75		10.209	10.070	9.664	9.025	8.199	7.248	4.248	2.594	1.420
	76		9.266	9.140	8.772	8.192	7.443	6.579	3.856	2.355	1.289
	80		6.120	6.037	5.794	5.410	4.916	4.345	2.547	1.555	0.851
	100		0.399	0.393	0.377	0.352	0.320	0.283	0.166	0.101	0.055
	150		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0		0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.041	0.034	0.028	0.023
	10		0.133	0.132	0.130	0.127	0.122	0.117	0.096	0.080	0.065
	20		0.343	0.341	0.336	0.328	0.316	0.302	0.249	0.208	0.167
	50		3.251	3.235	3.187	3.108	3.001	2.869	2.361	1.972	1.583
	100		18.711	18.618	18.340	17.888	17.272	16.512	13.587	11.349	9.108
	146		10.289	10.238	10.086	9.837	9.498	9.080	7.472	6.241	5.008
	147		9.921	9.871	9.724	9.484	9.158	8.755	7.204	6.017	4.829
	180		1.697	1.689	1.664	1.623	1.567	1.498	1.233	1.030	0.826
	200		0.343	0.341	0.336	0.328	0.316	0.302	0.249	0.208	0.167
	250		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

表 6.4.3-3 事故泄漏状况不同时段的地下水中污染物浓度超标情况

事故工况	污染物	最大贡献值浓度（mg/L）
轻柴油泄漏事故	耗氧量	1966.047

从预测结果可以看出：在预设的时段内，油罐区轻柴油储罐泄漏且围堰防渗层出现破裂事故情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大最后再缩小。耗氧量的最大预测浓度值为1966.047mg/L，满足《地下水环境质量标准》的V类标准值的要求，因此本技改项目运营期对地下水环境影响可以接受。

综上所述，建议建设单位在运行过程中，加强对车间、仓库、废水池体、事故应急池等防渗地面的维护保养，避免防渗层出现破损等情况发生，杜绝在物料等储存过程中发生跑冒滴漏现象的产生；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，对废水进行封闭、截流，抽出废水，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护地下水水质安全，将损失降到最低限度。

6.5 声环境影响预测与评价

6.5.1 噪声源强

技改后全厂项目运营期间主要的噪声污染源是生产设备等运行及风机使用过程中产生的噪声，主要采取加装隔声罩、加装消声器、牢固基础等一系列措施进行降噪，技改后全厂的工业企业室内、外噪声源强调查清单见表 6.5.1-1~2。

表 6.5.1-1 技改后全厂工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	所属单元	设备	空间相对位置（m）			声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制 措施	运行 时段
			X	Y	Z			
1	/	引风机	-29.97	-32.23	1	65/1	在进风口 加装片式 消声器	昼 间、 夜间
2	/	引风机	-29.17	-45.65	1	65/1		
3	/	引风机	-35.65	39.11	1	65/1		
4	/	引风机	-34.85	25.69	1	65/1		
5	/	风机	-120.43	-1.76	1	65/1	在进风口 加装片式 消声器	
6	/	风机	-117.97	-31.04	1	65/1		
7	/	脱硫增压风机	-12.59	24.28	1	80/1	加装消声 器	
8	/	脱硫增压风机	-8.5	-35.18	1	80/1		
9	/	通风冷却水塔	-272.82	-276.95	1	84/1	--	
10	/	通风冷却水塔	-123.53	-264.31	1	84/1		

注：序号 1~10 噪声源均属现有项目。

表 6.5.1-2 技改后全厂工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 (声压级/距 声源距离) (dB(A)/m)	声源控制 措施	空间相对位置 (m)			距室内边界 距离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失 /dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声功率级 /dB(A)	建筑 物外 距离
1	一体化 处理车 间	一体化碳化处理机	75/1	加装隔 声罩、 牢固基 础	-184.17	79.72	1	6.03~39.17	36.53~36.69	昼 间、 夜间	20	36.69~36.53	1
2		一体化碳化处理机	75/1		-183.76	77.01	1	3.29~39.22	36.53~37.06		20	37.06~36.53	1
3		固废增压风机	70/1		-209.62	81.17	1	10.1~38.73	31.53~31.59		20	31.59~31.53	1
4		固废增压风机	70/1		-209.44	73.37	1	2.33~39.26	31.53~32.53		20	32.53~31.53	1
5		旋风除尘器	60/1		-218.97	80.67	1	4.8~48.09	21.53~21.78		20	21.78~21.53	1
6		旋风除尘器	60/1		-218.58	72.87	1	2.77~48.41	21.53~22.26		20	22.26~21.53	1
7		螺旋输送机	40/1		-190.51	79.07	1	6.04~34.84	1.53~1.69		20	1.69~1.53	1
8		螺旋输送机	40/1		-178.33	80.58	1	6.28~45.07	1.53~1.68		20	1.68~1.53	1
9		螺旋输送机	40/1		-190.58	76.66	1	3.65~37.23	1.53~1.96		20	1.96~1.53	1
10		螺旋输送机	40/1		-176.9	78	1	3.57~46.15	1.53~1.98		20	1.98~1.53	1
11	尿素站	尿素溶液输送泵	85/1	采购产 品满足 要求	-145.97	-125.03	1	4.96~11.62	54.77~54.8	昼 间、 夜间	20	54.8~54.77	1
12		尿素溶液输送泵	85/1		-138.84	-124.65	1	4.48~12.1	54.77~54.81		20	54.81~54.77	1
13	循环水 泵房	循环水泵	70/1	牢固基 础	-215.01	-226.55	1	5.68~31.05	35.44~35.51		20	35.51~35.44	1
14		循环水泵	70/1		-214.61	-231.89	1	4.75~30.91	35.44~35.54		20	35.54~35.44	1
15		循环水泵	70/1		-206.68	-226.41	1	6.38~22.72	35.44~35.49		20	35.49~35.44	1
16		循环水泵	70/1		-206.48	-230.88	1	5.03~22.74	35.44~35.53		20	35.53~35.44	1
17		循环水泵	70/1		-198.55	-226	1	6.53~22.13	35.44~35.49		20	35.49~35.44	1
18		循环水泵	70/1		-198.14	-230.88	1	4.28~22.16	35.44~35.57		20	35.57~35.44	1
19	循环泵 及氧化 风机房	脱硫氧化风机	70/1	加装隔 声罩、 牢固基 础	28.68	19.83	1	2.81~12.67	39.7~39.81		20	39.81~39.7	1
20		脱硫氧化风机	70/1		25.76	14.54	1	2.01~14.3	39.76~39.98		20	39.98~39.76	1

21	汽机房	发电机及励磁机	60/1	加装隔	-156.48	-54.11	1	12.14~103.61	17.44~17.54		20	17.54~17.44	1
22		发电机及励磁机	60/1	声罩、	-162.58	0.11	1	13.71~86.86	17.44~17.52		20	17.52~17.44	1
23		汽轮机	60/1	牢固基	-162.33	-5.25	1	13.62~81.5	17.44~17.52		20	17.52~17.44	1
24		汽轮机	60/1	础	-157.22	-48.13	1	12.38~97.59	17.44~17.54		20	17.54~17.44	1
25	干化污 泥卸储 料一体 车间	减温减压装置	80/1	采购产 品满足 要求	-202.51	50.15	1	5.75~28.7	45.24~45.31		20	45.31~45.24	1
26		减温减压装置	80/1		-219.06	47.92	1	5.21~31.76	45.24~45.33		20	45.33~45.24	1
27		加压泵	85/1		-221.16	47.69	1	5.19~33.87	50.24~50.33		20	50.33~50.24	1
28		加压泵	85/1		-203.92	47.92	1	3.67~27.02	50.24~50.42		20	50.42~50.24	1
29		圆盘式污泥干化机	55/1	加装隔 声罩、 牢固基 础	-196.22	52.8	1	7.74~35.27	20.24~20.28		20	20.28~20.24	1
30		干污泥卸料输送机	75/1	牢固基 础	-200.74	49.83	1	5.25~30.42	40.24~40.33		20	40.33~40.24	1
31		废气引风机	65/1	在进风 口加装 片式消 声器	-199.75	52.58	1	7.88~31.74	30.24~30.28		20	30.28~30.24	1
32		废气引风机	65/1		-201.96	52.25	1	7.78~29.51	30.24~30.28		20	30.28~30.24	1
33		废气引风机	65/1		-219.84	50.89	1	8.13~32.31	30.24~30.27		20	30.27~30.24	1
34		废水泵	85/1	采购产 品满足 要求	-219.72	46.48	1	3.84~32.52	50.24~50.41		20	50.41~50.24	1
35		废水泵	85/1		-201.82	46.92	1	2.46~28.98	50.24~50.65		20	50.65~50.24	1
36		循环冷却水泵	85/1		-221.05	52	1	6.93~33.44	50.24~50.29		20	50.29~50.24	1
37		循环冷却水泵	85/1		-203.39	53.69	1	6.63~28.27	50.24~50.29		20	50.29~50.24	1
38		排风风机	65/1	在进风 口加装 片式消 声器	-196.78	54.35	1	6.49~34.91	30.24~30.3		20	30.3~30.24	1
39		排风风机	65/1		-198.43	54.13	1	6.58~33.25	30.24~30.3		20	30.3~30.24	1
40		排风风机	65/1		-200.19	53.91	1	6.67~31.48	30.24~30.29		20	30.29~30.24	1
41		排风风机	65/1		-214.87	52.22	1	7.19~27.26	30.24~30.29		20	30.29~30.24	1
42		排风风机	65/1		-216.64	52.33	1	6.95~29.02	30.24~30.29		20	30.29~30.24	1
43		湿污泥泵	85/1	采购产	-217.3	50.78	1	7.88~29.79	50.24~50.28		20	50.28~50.24	1

44		湿污泥泵	85/1	品满足要求	-215.09	51.11	1	7.98~27.56	50.24~50.28		20	50.28~50.24	1
45		湿污泥泵	85/1		-216.86	48.91	1	5.97~29.49	50.24~50.31		20	50.31~50.24	1
46		湿污泥泵	85/1		-214.76	49.02	1	5.87~27.39	50.24~50.31		20	50.31~50.24	1
47		离心水泵	85/1		-203.26	46.92	1	2.61~27.55	50.24~50.6		20	50.6~50.24	1
48		离心水泵	85/1		-218.29	46.7	1	3.92~31.08	50.24~50.4		20	50.4~50.24	1
49		蒸汽冷凝水泵	85/1		-201.74	53.47	1	6.98~29.88	50.24~50.29		20	50.29~50.24	1
50		蒸汽冷凝水泵	85/1		-218.84	52	1	7.1~31.23	50.24~50.29		20	50.29~50.24	1
51		送风风机	65/1	在进风口加装片式消声器	-196.78	49.06	1	4.08~34.25	30.24~30.39		20	30.39~30.24	1
52	煤仓间	送风风机	65/1		-194.12	49.16	1	3.91~36.9	30.24~30.4		20	30.4~30.24	1
53		送风风机	65/1		-199.4	46.81	1	2.11~31.37	30.24~30.78		20	30.78~30.24	1
54		送风风机	65/1		-215.64	46.81	1	3.76~28.43	30.24~30.42		20	30.42~30.24	1
55		送风风机	65/1		-221.38	46.04	1	3.58~34.21	30.24~30.43		20	30.43~30.24	1
56		给煤机	75/1	牢固基础	-133.9	5.6	1	0.52~55.71	36.49~44.45		20	44.45~36.49	1
57		输煤皮带	40/1		-133.46	1.01	1	2.32~60.32	1.49~2.5		20	2.5~1.49	1
58		给煤机	75/1		-130.25	-39.38	1	4.74~43.52	37.09~37.32		20	37.32~37.09	1
59		给煤机	75/1		-128.89	-54.22	1	4.41~28.71	37.09~37.36		20	37.36~37.09	1
60		输煤皮带	40/1		-128.45	-59.96	1	4.37~31.77	2.09~2.36		20	2.36~2.09	1
61	碎煤机室	输煤皮带	40/1	牢固基础	-129.81	-45.56	1	4.73~37.35	2.09~2.32		20	2.32~2.09	1
62		碎煤机	75/1		15.77	72.32	1	1.57~13.45	41.97~42.62		20	42.62~41.97	1
63	空压机房	碎煤机	75/1	加装消声器	16.29	66.61	1	1.77~13.25	41.97~42.49		20	42.49~41.97	1
64		空压机	70/1		-181.56	50.61	1	1.15~25.4	38.66~39.47		20	39.47~38.66	1
65		空压机	70/1		-169.48	50.93	1	0.71~14.13	38.66~40.53		20	40.53~38.66	1
66	脱硝剂制备房	空压机	70/1	加装隔声罩	-158	51.89	1	0.94~25.65	38.66~39.82		20	39.82~38.66	1
67		脱硝风机	70/1		-321.01	-153.16	1	6.61~43.98	33.44~33.53		20	33.53~33.44	1
68		脱硝风机	70/1	牢固基础	-317.66	-181.8	1	5.78~43.78	33.44~33.56		20	33.56~33.44	1
69	送风机	送风机	65/1	在吸风	-75.64	25.36	1	2.89~22.28	27.93~28.43		20	28.43~27.93	1

70	室	送风机	65/1	口加装 片式消 声器	-74.94	-17.99	1	1.24~29.68	27.93~30.13		20	30.13~27.93	1
71		送风机	65/1		-70.81	-39.99	1	6.85~27.53	28.03~28.11		20	28.11~28.03	1
72		送风机	65/1		-70.23	-49.67	1	6.4~22.98	28.03~28.13		20	28.13~28.03	1
73	除氧间	汽动给水泵	80/1	采购产 品满足 要求	-144.83	-1.12	1	3.73~83.02	39.44~40.1		20	40.1~39.44	1
74		汽动给水泵	80/1		-141.04	-47.01	1	3.69~98.69	39.44~40.11		20	40.11~39.44	1
75		汽动给水泵	80/1		-144.47	-6.5	1	3.64~77.63	39.45~40.13		20	40.13~39.45	1
76		汽动给水泵	80/1		-141.59	-40.96	1	3.64~92.62	39.44~40.13		20	40.13~39.44	1
77		真空泵	85/1		-144.1	-11.6	1	3.58~72.52	44.45~45.15		20	45.15~44.45	1
78		真空泵	85/1		-141.66	-35.44	1	3.79~87.12	44.44~45.08		20	45.08~44.44	1

注：序号 1~10 噪声源均属本技改项目，其余均为现有项目。

6.5.2 预测内容

预测技改后项目噪声源排放对厂界声环境贡献值，从预测结果分析项目建成后对厂界噪声的影响程度。预测采用点声源随传播距离增加而衰减的公式进行计算。

6.5.3 预测模式

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）附录 B 的公式计算。

先按公式（公式一）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (1)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数：通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数；R = Sa / (1-α)，S 为房间内表面面积，m²；α 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

按公式（二）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{L_{p1ij}/10} \right) \quad (2)$$

式中：L_{p1i}(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按公式（三）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{w2} = L_{p1i}(T) + 10 \lg S \quad (3)$$

式中：L_{w2i}(T)—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按公式(四)将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p1i}(T) + 10 \lg S \quad (四)$$

式中: L_w ——中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

S ——透声面积, m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。如下:

对室外噪声源主要考虑噪声的几何分散衰减,如果声源处于半自由声场,且已知声源的倍频带声功率级,将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \quad (五)$$

式中: $L_p(r)$ ——中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

r ——预测点距声源的距离。

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值($Leqg$)计算公式:

$$Leqg = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{p1i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{p2j}} \right) \right] \quad (六)$$

式中: $Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M ——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

预测点的预测等效声级(Leq)计算公式:

$$Leq = 10 \lg (10^{0.1 Leqg} + 10^{0.1 Leqb}) \quad (七)$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

6.5.4 预测结果

根据表 6.5.4-1 预测结果可知，在采用隔声、安装消声器、牢固基础等一系列防治措施后，技改后项目正常运行时昼间、夜间在四周厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准的要求，对周围环境的影响不大。

表 6.5.4-1 技改后项目在各厂界处贡献值结果 单位：dB（A）

序号	名称	贡献值		标准		是否达标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界东面	54.0	54.0	70	55	达标	达标
2	厂界南面	47.8	47.8	70	55	达标	达标
3	厂界西面	38.1	38.1	70	55	达标	达标
4	厂界北面	41.4	41.4	70	55	达标	达标

表 6.5.4-2 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☐	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☐	中期 ☐	远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐			收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测法 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐ ()			
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐	自动监测 ☐	手动监测 ☒	无监

划		测□		
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子：（等效 连续 A 声级	监测点位数（）	无监测□
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。				

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 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，确定本技改项目土壤环境评价工作等级为二级。

表 6.6.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	地面漫流	大气沉降	垂直渗入	其他	盐化	碱化	酸化	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 6.6.1-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
生产车间	废气处理设施	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO、氯化氢、汞、镉、砷、铅、二噁英等	汞、镉、砷、铅、二噁英等	连续
a 根据工程分析结果填写。					
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

6.6.2 正常情况对土壤影响分析

技改建成后需加强对绿色低碳燃料一体化预处理车间等重点区域分区防渗并加强维护和管理，防止土壤污染事故的发生；另外在事故发生时立刻采取阻断、污染物削减的措施；同时根据要求制定土壤跟踪监测计划和建立跟踪监测制度，在严格采取以上措施后，技改后项目正常情况下对周边土壤的影响较小。

6.6.3 废气排放对附近土壤的累积影响预测

6.6.3.1 预测与评价因子

技改后项目外排的废气主要污染物包括颗粒物、酸性气体（HCl、SO₂、NO_x）、重金属（汞、镉、铅、砷、二噁英等）四大类，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。由于重金属类污染物有一定毒性，故本次评价选取废气中排放的重金属类污染物，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

6.6.3.2 预测评价范围、时段和预测情景

本预测评价范围为以电厂厂区边界外1350m范围。评价时段为项目运营期，正常运营为预测工况。

6.6.3.3 预测与评价方法

本评价采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E的预测方法。

本次评价拟选取有质量标准的汞、镉、铅、砷和二噁英类作为评价因子，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

1) 单位质量土壤中某种物质的增量

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E.1方法一，单位质量土壤中某种物质的增量的计算公式如下所示

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) \quad (\text{公式一})$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

参考有关研究资料，汞、镉、铅、砷和二噁英在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑作物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径，本评价不考虑这部分淋溶排出量。

R_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；
本评价不考虑随径流排出的量。

Pb——表层土壤容重, kg/m^3 ; 本次评价取 1550kg/m^3 ;

A——预测评价范围; 本次评价取评价范围约 8640000m^2 ;

D——表层土壤深度, m; 据有关研究表明, 在污染土壤中, 重金属污染物进入土壤后, 由于土壤对它们的固定作用, 不易向下迁移, 多集中分布在表层, 本次评价取 0.2m 。

N——持续年份, a。

2) 单位质量土壤中某种物质的预测值

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, 如公式二。

$$S = S_b + \Delta S \quad (\text{公式二})$$

式中: S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg ;

S——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg 。

3) 单位质量土壤中某种物质的输入量

汞、镉、铅、砷和二噁英进入土壤环境主要表现为累积效应, 其对土壤的累积影响采用土壤污染物累积模式计算:

$$I_s = C \times V \times T \times A \quad (\text{公式三})$$

式中: C——污染物年平均最大落地浓度, g/m^3 , 一般来说, 大气中颗粒物沉降量中通过降雨的湿沉降约为 $80\% \sim 90\%$, 干沉降只占 $10\% \sim 20\%$ 。考虑到项目采取静电除尘器, 因此粒度较细, 受重力作用沉降的颗粒物较少, 年干沉降输入量 Q_d 和年湿沉降输入 Q_w 按 $1:9$ 计, 则年输入量R值为 Q_d 值的10倍。因此将源强中表层土壤中某种物质的输入量 I_s 中C的取值为最大落地浓度的10倍;

V——污染物沉降速率, m/s ; 由于项目排放的汞、镉、砷、铅、二噁英粒度较细, 粒度小于 $1\mu\text{m}$, 沉降速率取值为 0.1cm/s (即 0.001m/s);

T——年内污染物沉降时间, s; 取 7600h 。

6.6.3.4 预测结果

通过叠加现状背景值, 可知技改后项目运营期各污染物排放对周边土壤累积影响见下表。

表 6.6.3-1 重金属和二噁英对土壤累积影响预测

预测对象	预测因子	大气预测贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	每年输入量 Is (g)	累计年 (年)	ΔS (g/kg)	Sb (g/kg)	S (g/kg)	S (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)
二类建设 设用地	汞	2.90E-08	6.90E-02	10	2.56E-10	0.000739	0.0007	0.739	38
				20	5.12E-10		0.0007	0.739	
				30	7.68E-10		0.0007	0.739	
	镉	1.07E-05	2.55E+01	10	9.46E-08	0.00065	0.0007	0.650	65
				20	1.89E-07		0.0007	0.650	
				30	2.84E-07		0.0007	0.650	
	铅	5.08E-05	1.21E+02	10	4.49E-07	0.0609	0.0609	60.900	800
				20	8.97E-07		0.0609	60.901	
				30	1.35E-06		0.0609	60.901	
	砷	1.38E-06	3.28E+00	10	1.22E-08	0.0197	0.020	19.700	60
				20	2.43E-08		0.020	19.700	
				30	3.65E-08		0.020	19.700	
	二噁英	1.00E-11	2.38E-05	10	8.83E-14	3.9E-09	3.90E-09	3.90E-06	4.00E-05
				20	1.77E-13		3.90E-09	3.90E-06	
				30	2.65E-13		3.90E-09	3.90E-06	
一类建 设用地	汞	1.94E-05	4.61E+01	10	2.56E-10	0.000318	0.0003	0.318	8
				20	5.12E-10		0.0003	0.318	
				30	7.68E-10		0.0003	0.318	
	镉	7.02E-06	1.67E+01	10	9.46E-08	0.00042	0.0004	0.420	20
				20	1.89E-07		0.0004	0.420	
				30	2.84E-07		0.0004	0.420	
	铅	3.40E-05	8.10E+01	10	4.49E-07	0.0336	0.0336	33.600	400
				20	8.97E-07		0.0336	33.601	
				30	1.35E-06		0.0336	33.601	
	砷	9.25E-07	2.20E+00	10	1.22E-08	0.0182	0.018	18.200	20
				20	2.43E-08		0.018	18.200	
				30	3.65E-08		0.018	18.200	
	二噁英	1.00E-11	2.38E-05	10	8.83E-14	5.7E-09	5.70E-09	5.70E-06	1.00E-05
				20	1.77E-13		5.70E-09	5.70E-06	
				30	2.65E-13		5.70E-09	5.70E-06	
农用地 用地	汞	2.90E-08	6.54E-02	10	2.42E-10	0.000309	3.09E-04	0.309	0.6
				20	4.85E-10		3.09E-04	0.309	
				30	7.27E-10		3.09E-04	0.309	
	镉	1.07E-05	2.42E+01	10	8.96E-08	0.00029	2.90E-04	0.290	0.3
				20	1.79E-07		2.90E-04	0.290	
	铅	1.38E-06	3.11E+00	10	1.15E-08	0.0393	3.93E-02	39.300	120

砷	5.08E-05	1.15E+02	20	2.31E-08	0.0127	3.93E-02	39.300	30
			30	3.46E-08		3.93E-02	39.300	
			10	4.25E-07		1.27E-02	12.700	
			20	8.50E-07		1.27E-02	12.701	
			30	1.27E-06		1.27E-02	12.701	
二噁英	1.00E-14	2.26E-05	10	8.36E-14	4.10E-09	4.10E-09	4.10E-06	/
			20	1.67E-13		4.10E-09	4.10E-06	
			30	2.51E-13		4.10E-09	4.10E-06	

由预测结果可知，废气正常排放对周边土壤汞、镉、铅、砷和二噁英的贡献浓度很低，运营10年、20年、30年后，各预测因子叠加背景值后，在建设用地上农用地均可达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准的要求。

6.6.4 小结

技改后项目绿色低碳燃料一体化预处理车间拟严格按照有关规范设计，按要求做好防渗措施，正常情况下项目对周边土壤的影响较小。根据土壤预测结果可知，项目废气正常排放对周边土壤重金属和二噁英的贡献浓度很低，累计运营30年的叠加预测浓度均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量·农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)风险筛选值标准，因此技改项目对土壤环境造成的影响不大。

技改后项目需加强对干化污泥卸储料一体车间、渣仓、灰库、一体化预处理车间等重点区域分区防渗并加强维护和管理，防止土壤污染事故的发生；另外在事故发生时立刻采取阻断、污染物削减的措施；同时根据要求制定土壤跟踪监测计划和建立跟踪监测制度，在严格采取以上措施后，从土壤环境影响的角度，本技改项目的建设是可行的。

表 6.6.3-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	/
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	土地利用类型

工作内容		完成情况				备注
						图
占地规模		(19.3177) hm ²				
敏感目标信息		见 2.7.1.5 章节				
影响途径		大气沉降 ☒ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☐ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ☐				
全部污染物		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO、氯化氢、汞、镉、砷、铅、二噁英等				
特征因子		汞、镉、砷、铅、二噁英等				
所属土壤环境影响评价项目类别		I类 ☐ ; II类 ☒ ; III类 ☐ ; IV类 ☒				
敏感程度		敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化特性	/				见 5.6.6.2 章节
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	见图 5.6.2-1
		表层样点数	2	4	0.2m	
		柱状样点数	6	0	3m	
现状监测因子	建设用地：GB 15618-2018 中 45 项基本项目、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项、pH、含水率、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氯化物、二噁英、砷、镉、铬、钴、锰、锌、氟化物）； 农用地：GB36600-2018 中 8 项基本项目、pH、含水率、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氯化物、二噁英、砷、镉、钴、锰、六价铬、氟化物					
现状评价	评价因子	同上				
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ☐				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	汞、镉、砷、铅、二噁英				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (厂区内) 影响程度 (小)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	pH 值、二噁英、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 等		每 5 年一次	
	信息公开指标	/				

工作内容	完成情况	备注
评价结论	环境可接受	

注 1: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。
 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评价工作的, 分别填写自查表。

6.7 固体废物环境影响评价

6.7.1 固体废物的产生情况

本次技改项目涉及的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏等属于一般工业固体废物, 交给专业公司回收利用。其产生及处置情况具体情况见 4.3.3.3 章节, 此处不再赘述。

6.7.2 固体废物收集、贮存场所环境影响分析

本技改项目运营期产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏依托现有措施进行分类收集贮存, 其中除灰渣系统采用灰渣分除系统, 除渣系统采用刮板捞渣机方案, 除灰系统采用正压气力除灰系统集中至灰库。现有项目已设置 3 座有效容积为 200m³ 灰库、2 座有效容积为 150m³ 渣库和 1 座封闭式石膏仓并且一般固废暂存满足防扬散、防流失、防渗等要求。

6.7.3 固体废物最终处置的环境影响分析

本次技改项目涉及的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏等, 均为一般工业固体废物, 交给专业公司回收利用。因此本技改项目运营期产生的固体废物均可得到妥善处置, 不会对周边环境产生明显的影响。

6.7.4 运输过程的环境影响分析

(1) 噪声影响

废物在运输过程中, 运输车辆将对环境造成一定的噪声影响, 一方面本技改项目一般工业固体废物是不定期地进行运输, 不会对环境造成持续频发的噪声污染; 另一方面本技改项目运输过程中运输车辆产生的噪声较小, 对环境造成的影响也很小。

(2) 废水影响

在运输车密封良好的情况下,可以有效控制运输过程中对周边废水的影响。但若运输车辆出现沿路洒漏,则会由雨水冲刷路面而对附近水体造成污染。因此,建设单位和废物运输单位要严格按照要求进行包装和运输过程管理,确保运输过程中不发生洒漏。

(3) 防止运输沿线环境污染的措施

为了减少运输对沿途的影响,建议采取以下措施:

- ①对用车加强维修保养,并及时更新运输车辆,确保运输车的密封性能良好。
- ②定期清洗运输车辆,做好道路及其两侧的保洁工作。
- ③尽可能缩短运输车在敏感点附近滞留的时间,当地政府加强规划控制工作,在入厂道路两侧不新建办公、居住等敏感场所。
- ④每辆运输车都配备必要的通讯工具,供应急联络用,当运输过程中发生事故,运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。
- ⑤加强对运输司机的思想教育和技术培训,避免交通事故的发生。
- ⑥避免夜间运输发生噪声扰民现象。
- ⑦对运输车辆注入信息化管理手段;加强运输车辆的跟踪监管;建立运输车辆的信息管理库,实现计量管理和运输的信息反馈制度。

6.8 生态环境影响分析

本技改项目在现有厂区内进行建设,拟在现有厂区北侧平整空地建设一个一体化预处理车间,现有厂区内已设置有一定量的绿化带,周边均为工业厂房用地、绿化带和杂草丛等。因此本技改项目施工期间的污染较小,对陆生生态不存在直接影响因素。技改项目运营期生态环境影响主要表现在间接影响方面,影响对象为项目周边植被,与烟气中大气污染物的沉降有关。

技改项目建成投产后,运营期外排废气主要包括酸性气体(二氧化硫、氮氧化物、氯化氢等)、颗粒物、重金属及二噁英类等污染物。

6.8.1 颗粒物对植物的影响分析

颗粒物对植物的危害主要体现在:沉积在绿色植物叶面,堵塞气孔,阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等,危害植物健康;且颗粒降尘中一些有毒物质可

通过溶解渗透,进入植物体内,产生毒害作用。

技改后项目大气颗粒物选取 PM_{10} 为预测因子,大气预测结果表明, PM_{10} 的日平均浓度最大增值为 $21.51\mu g/m^3$,占标率为 14.34%,满足环境空气质量标准折算为小时浓度值的要求,对区域植被的影响不大,再加上项目所在地雨水较多,空气湿度大,空气中的颗粒物在植物叶片上沉积的量不会太大,对区域植被的生长产生的影响很小。

6.8.2 酸性气体对植物的影响分析

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO_2 、 NO_x 、盐酸等常规污染物,下面结合大气预测结果对技改项目排放的这几种污染物对区域植物产生的影响分析如下:

① SO_2 影响

由于自然界的生物多样性,各种生物的特征各不相同,对 SO_2 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果,大气中 SO_2 浓度达到 0.3ppm 时,植物就出现伤害症状,对 SO_2 伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 $3.25mg/m^3$ 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害,即其可见伤害的阈值剂量为 $3.25mg/m^3$ 。一般情况下, SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、 $0.47mg/m^3$,暴露时间相应为 1、2、4、8 小时,则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰,或对生长和产量的影响,但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究,敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 $0.65mg/m^3 \cdot h$ 。导致敏感作物光合作用速率减低 10% 的平均暴露剂量为 $0.17mg/m^3 \cdot h$ 。

根据大气预测结果, SO_2 最大小时浓度增值为 $0.0015mg/m^3$,远低于上述研究的伤害阈值,因此技改项目 SO_2 排放对区域植物和周边区域植物的危害影响很小。

② NO_x 影响

NO_x 对植物的伤害没有 SO_2 对植物的伤害严重。大多数由 NO_x 引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中的事故性排放(如偶然释放或泄漏)有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些 NO_x ,但由于排放量不大,通常对植物的影响很小。据报道,一般来说对植物生长和代谢影响的

NO_x 阈值剂量为 1.32mg/m³·h, 叶子受伤害的阈值剂量为 5.64mg/m³·h, 同时也有报道认为, 低浓度的 NO_x 可能会促进植物的生长。

根据大气预测结果, NO_x 最大小时浓度增值为 0.0034mg/m³, 远低于上述研究的影响生长或伤害阈值, 因此技改项目 NO_x 排放对区域植物和周边区域植物的危害影响很小。

③HCl 对植物的影响分析

HCl 对植物的影响主要是盐酸的酸性作用。植物受 HCl 伤害后, 叶片背面呈半透明状, 随 HCl 暴露的持续, 受害叶片边缘或叶脉间产生不规则带状或块状坏死伤斑, 呈黄棕、红棕甚至黑色。植物叶片吸收 HCl 后, 大多积累在叶尖和叶缘部位。在模拟自然条件生伏的熏气实验中, 一些敏感的落叶树和灌木经平均浓度 0.08~2.11mg/m³ 的 HCl 熏气 90~230h, 叶子就出现可见伤害。这意味着长期的 HCl 气体暴露会导致植物生长不良和产量下降。

一般认为, 植物经受间歇的 0.05mg/m³ HCl 气体暴露, 受到伤害的危险和造成产量损失的可能性很小。但是由于累积效应, 连续长期的低浓度 HCl 暴露将对植物造成不利的影响。

植物对于急性高浓度 HCl 暴露具有比慢性低浓度暴露强得多的抗御能力。HCl 对植物急性伤害的临界剂量为: 番茄 1.04mg/m³ 接触 2d; 敏感阔叶植物, 5.97mg/m³ 接触 2~4h (高湿度条件下), 14.93mg/m³, 接触 2~4h (相对湿度小于 50%条件下); 抗性植物如菊花, 5.97~13.44mg/m³ 接触 3h; 抗性阔叶树, 19.4mg/m³ 接触 4h; 针叶树, 11.9mg/m³ 接触 4h。

根据大气预测结果, HCl 最大小时浓度增值为 0.0015mg/m³, 远低于研究的急性伤害阈值, 远低于研究的慢性伤害阈值, 因此本技改项目 HCl 排放对区域植物和周边区域植物的危害影响很小。

6.8.3 重金属对植物的影响

土壤酶是土壤中一种生物化学反应的生物催化剂。在多数情况下, 土壤酶是以复合体的形式吸附在土壤胶体颗粒表面, 只有部分会溶解于土壤的溶液中。在土壤中的各种生物化学反应过程都有土壤酶参加, 如动植物残体和微生物残体的分解过程, 腐殖质的分解及其合成有机化合物的水解与转化过程, 还有某些无机

化合物的还原、氧化反应等等。

依据相关研究可知，土壤酶活性的大小与重金属的污染程度存在一定的相关性。土壤中的许多酶大部分是由微生物分泌的，并且它们和微生物共同参与土壤中物质与能量的循环，Kandeleretal 通过对土壤中 13 种酶的研究发现与土壤中碳循环有关的酶受到重金属的抑制较小，而与土壤氮、磷、硫循环有关的酶受到重金属抑制作用比较明显。

同时，Kupermanetal 的研究成果指出：随着重金属浓度的增加，几乎所有的土壤酶活性明显降低了 10~50 倍。生物酶一般为蛋白质，而重金属可与蛋白质发生络合反应，使得蛋白质变性沉淀，因而酶也就失去活性。

根据国内类似工厂的生产实践，正常情况下项目重金属污染物进入土壤环境的途径主要是：外排烟气中的含重金属烟（粉）尘进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降进入厂区周边土壤。

根据土壤预测结果，废气排放对周边二噁英，铅、砷、镉、汞的贡献浓度很低，运营 30 年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值。由于目前尚未有这几类物质对农作物的影响分析研究资料可供参考，因此无法对其实际影响作出评价。但考虑到这几类污染物一旦通过进入食物链环节，长期累积情况下可能会对人群健康产生影响，根据原环评报告可知，在干化污泥卸储料一体化车间往外 100m 设置了卫生防护距离，建议在该防护距离内，应控制农用地的用途，避免进行直接进入食物链的易富集持久性污染物的农业生产活动。

6.8.4 二噁英对植物的影响分析

植物对土壤中 PCDD/Fs 的不同吸收机制：土壤溶液的根部吸收和土壤表面挥发态 PCDD/Fs 的叶面吸收。此外，也可通过土壤颗粒粘附于叶面被吸收。

根据相应的实验研究发现，培养溶液中 70% 的 2, 3, 7, 8-T4CDD 被植物根部所吸收，因此可认为土壤中的 PCDD/Fs 迁移到植物根部是人类食物链污染的主要来源。此外，根据田间实验研究发现，尽管植物的块茎表皮中的含量随土壤中 PCDD/Fs 含量的增加而有明显增加（非线性），如生长在受污染土壤中的胡萝卜皮中 PCDD/Fs 的含量比未受污染的高 10 倍，块茎体内的 PCDD/Fs 受土壤含量影响不大，也就是说植物根部对土壤中的 PCDD/Fs 吸收不明显。

6.8.5 小结

本技改项目在现有厂区内进行建设，拟在现有厂区北侧平整空地建设一个一体化预处理车间，现有厂区内已设置有一定量的绿化带，周边均为工业厂房用地、绿化带和杂草丛等。因此本技改项目施工期间的污染较小，对陆生生态不存在直接影响因素。技改项目运营期生态环境影响主要为大气沉降的对周边植被间接影响。根据本次大气预测结果可知，运营期废气排放对周边植物影响有限。总体而言，本技改项目建设投产后对生态环境影响较小。

表 6.8-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		完成情况
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ 生境□（ 生物群落□（ 生态系统□（ 生物多样性□（ 生态敏感区□（ 自然景观□（ 自然遗迹□（ 其他□（
	评价等级	一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积：（ km ² ；水域面积：（ km ² ；
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他 ☒ ；
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□

工作内容		完成情况
对策措施	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可无；“（ ）”为内容填写项。		

6.9 人群健康影响分析

6.9.1 二噁英对人体健康的影响分析

1998 年，世界卫生组织(WHO)根据所取得的最新毒理学研究成果，尤其是对神经系统和内分泌系统的毒性效应研究成果，规定二噁英的每日耐受量(SDD 为 1-4pgTEQ/(kg·d)，但是 WHO 最终目标是将人体摄入二噁英的量减少到 1pgTEQ/(kg·d)之下。《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量（SDI）10%执行。此外，2001 年世界卫生组织根据所取得的最新毒理学研究成果，尤其是对神经系统和内分泌系统的毒性效应研究成果，对外公布的二噁英人体安全摄入量的标准 SDI 值为 1~4pgTEQ/（kg·d）。

综上所述，从严考虑，本次评价二噁英对人体健康拟执行 0.1pgTEQ/（kg/d）的标准。

6.9.1.1 评价方法

（1）呼吸暴露模型公式

由于本次评价主要分析二噁英经呼吸进入人体的影响，经查阅文献可知，呼吸暴露模型公式如下：

$$IP_{inh} = \frac{V_r \times CA \times f_r \times t_f}{BW}$$

式中：IP_{inh} 为每日呼吸暴露剂量[pgTEQ/(kg·day)]；

CA 为空气中污染物浓度（pg/m³），各敏感点的贡献值取最大日均预测值与背景值之和，背景值取监测点实测最大日均值 0.035pg TEQ/m³；

f_r 为滞留肺泡空气比率, 无量纲, 取 0.75;

S_f 为暴露时间比率, 无量纲, 成人为 0.616, 儿童为 0.457;

V_r 为每日呼吸量, 成人 $20\text{m}^3/\text{day}$, 儿童 $7.6\text{m}^3/\text{day}$;

BW 为人体平均体重, 成人为 70kg, 儿童为 15kg。

(2) 风险估算

本次进行风险表征时, 不仅要计算危险度 HQ 值, 还需评估其致癌风险 R 值。

①非致癌污染物风险

$$HQ = \frac{ADD}{RfD} \times 10^{-6}$$

式中: HQ 为发生特定健康危害的终生风险, 无量纲;

ADD 为非致癌污染物的单位体重日均暴露剂量 [$\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{day})$];

RfD 为该物质的参考剂量, 取 $4.0 \times 10^{-5} [\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{day})]$;

②致癌污染物风险

$R = ADD \times SF$

式中: R 为人群终身超度危险度, 无量纲, 人群的期望寿命按 70 年算;

ADD 为人体终生暴露于致癌物质的单位时间单位体重的平均日摄取量 [$\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{day})$];

SF 为由动物推算出来的人的致癌强度系数, 取 $6.2 \times 10^3 [\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{day})]^{-1}$ 。

当 $HQ \leq 1$ 时, 风险较低或可以忽略; 当 $HQ > 1$ 时, 存在非致癌风险。

当 R 在 $10^{-6} \sim 10^{-4}$ 之间, 可认为该物质不具备致癌风险; $R < 10^{-6}$, 风险可忽略或者可接受; $R > 10^{-4}$, 具备致癌风险。

6.9.1.2 影响分析结果

根据计算结果可知, 成年人、儿童的二噁英呼吸暴露量均远低于控制标准, 处于可接受的较低水平。此外, 各敏感点人群(成年人或儿童)的二噁英暴露危险度 HQ 均小于 1, 因此风险较低或可以忽略不计; 致癌危险度 R 均远小于 10^{-6} , 处于可接受范围。

综上所述, 从本次风险评估结果可以看出, 在仅考虑呼吸暴露途径影响时,

运营期废气中的二噁英对群众的影响处于可接受范围。

表 6.9.1-1 不同人群对二噁英类的日均呼吸暴露剂量统计表

敏感点	背景值 pg-TEQ/m ³	预测贡献 值 pg-TEQ/m ³	预测叠加 pg-TEQ/m ³	成年人量 pg/(kg·day)	儿童量 pg/(kg·day)	控制标准 pg/(kg·day)	是否 达标
东风农场	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
新海村	0.035	0.00012	0.03512	0.00464	0.00610	0.1	达标
新海村卫生站	0.035	0.00015	0.03515	0.00464	0.00610	0.1	达标
新海小学	0.035	0.00013	0.03513	0.00464	0.00610	0.1	达标
小虎村（已搬迁）	0.035	0.00013	0.03513	0.00464	0.00610	0.1	达标
沙仔村	0.035	0.00019	0.03519	0.00465	0.00611	0.1	达标
黄阁镇实验幼儿园	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
沙仔幼儿园	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
沙仔村卫生院	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
留东村一队	0.035	0.00015	0.03515	0.00464	0.00610	0.1	达标
第五岗	0.035	0.00018	0.03518	0.00464	0.00611	0.1	达标
留东村	0.035	0.00017	0.03517	0.00464	0.00611	0.1	达标
留东小学	0.035	0.00017	0.03517	0.00464	0.00611	0.1	达标
南沙区第二人民医院留东卫生所	0.035	0.00017	0.03517	0.00464	0.00611	0.1	达标
莲溪村	0.035	0.00021	0.03521	0.00465	0.00611	0.1	达标
上围	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
十八学	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
十八学	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
沙公堡小学	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
沙公堡村幼儿园	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
沙公堡村卫生站	0.035	0.00011	0.03511	0.00463	0.00610	0.1	达标
规划商住片区	0.035	0.00009	0.03509	0.00463	0.00609	0.1	达标
大沙尾	0.035	0.00009	0.03509	0.00463	0.00609	0.1	达标

沙南新村	0.035	0.00008	0.03508	0.00463	0.00609	0.1	达标
两盛	0.035	0.0001	0.0351	0.00463	0.00610	0.1	达标
三围	0.035	0.00009	0.03509	0.00463	0.00609	0.1	达标
沙南村	0.035	0.00009	0.03509	0.00463	0.00609	0.1	达标

表 6.9.1-2 风险评估

影响群众	ADDmg/(kg·day)	SFmg/(kg·day)	RfDmg/(kg·day)	HQ	R
成人	4.65E-12	6200	4.00E-15	1.16E-03	2.88E-08
儿童	6.11E-12	6200	4.00E-15	1.53E-03	3.79E-08

6.9.2 其它废气因子对人体健康的影响

根据大气进一步预测结果,技改项目运营期其它污染物最大落地浓度贡献值均满足环境质量标准值,且远小于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中大气毒性终点浓度值,对人体健康影响处于可接受范围。

表 6.9.2-1 技改项目其它废气因子的最大落地浓度贡献值一览表

污染物名称	预测贡献值 (mg/m³)			浓度限值 (mg/m³)	
	小时平均	日平均	年平均	大气毒性终点浓度-1 级	大气毒性终点浓度-2 级
SO ₂	0.0015	0.0002	0.00003	79	2
NO ₂	0.0034	0.0004	0.0001	38	23
PM ₁₀	/	0.0066	0.0018	/	/
PM _{2.5}	/	0.0033	0.0009	/	/
CO	0.0003	0.0000	/	380	95
HCl	0.0015	0.0002	/	150	33
Hg	/	/	2.39E-08	8.9	1.7
Cd	/	/	6.22E-09	/	/
Pb	/	/	1.14E-09	100	17
As	/	/	4.19E-08	/	/
Mn	/	/	2.91E-07	/	/
二噁英	/	/	1.00E-05 pg/m³	/	/

6.9.3 小结

综上所述,本技改项目运营期废气正常排放时,SO₂、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、重金属和二噁英类等污染因子对人体的影响均呈现较低水平,处于可接受范围。

6.10 碳排放影响评价

6.10.1 温室气体排放水平核算

本技改项目温室气体排放水平指标为单位产品（电力）温室气体排放量，具体方法见下式：

式中：Qgd——单位供电量温室气体排放量，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂e/MWh）；

Egd——某一时段供电所产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

Ggd——供电量，单位为兆瓦（MWh）。根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》要求，改建、扩建及异地迁建项目还应单独核算现有工程温室气体水平，分析建设项目单位产品温室气体排放量或能源消耗下降率情况，详见表 6.10.1-1。

表 6.10.1-1 本技改项目温室气体排放水平表

核算对象	单位供电温室气体排放水平（tCO ₂ e/MWh）	
	主要边界	主要边界+其他边界
企业现有项目	0.6022	0.6022
拟实施建设项目	0.5327	0.5327
实施后全厂	0.5327	0.5327

由表 6.10.1-1 可知，本技改项目建成后全厂单位供电二氧化碳排放水平为 0.5327tCO₂e/MWh，排放水平优于现有工程 0.6022tCO₂e/MWh，表明本技改项目单位供电二氧化碳排放量下降，能源消耗降低。

6.10.2 温室气体排放水平评价

（1）本技改项目实施前后温室气体排放水平纵向对比分析

本技改项目建成后全厂单位供电二氧化碳排放水平为 0.5327 tCO₂e/MWh，低于现有工程机组单位供电二氧化碳排放水平 0.6022 tCO₂e/MWh，本技改项目实施后供电二氧化碳排放水平比现有工程降低 0.0695 tCO₂e/MWh。表明本技改

项目等容量替代现有工程后，单位供电二氧化碳排放量下降，能源消耗降低。

(2) 本技改项目与同类项目温室气体排放水平横向对比分析

表 6.10.1-2 与同类型同等级燃煤电厂温室气体排放水平比较分析

机组名称	机组容量	碳排放量 tCO ₂ e	年供电量 MWh	供电排放水平 (tCO ₂ e/MWh)
本项目	2×330MW 级	2710054.2	4500000	0.6022
珠江电厂原 1#~4#机组	4×300MW 级	5952216.3	6057002.4	0.9827

由表 6.10.1-2 可知，本技改项目单位供电二氧化碳排放水平低于同类型同等级的珠江电厂原 1#~4#机组发电排放强度 0.9827t/MWh。

(3) 与温室气体排放水平参考值对比

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，本技改项目单位供电二氧化碳排放水平为 0.5327tCO₂e/MWh，低于 300MW 及以上燃煤发电机组湿冷机组的供电排放 I 级水平 0.7456tCO₂e/MWh。

7 环境风险评价

7.1 现有项目环境风险回顾性评价

广州华润热电有限公司已采取各种措施降低运营时的环境风险，现有项目编制了《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》（2024 修订版），并于 2024 年 8 月 5 日取得了广州市生态环境局的备案，备案编号为 440115-2024-0082-L，风险级别为一般风险。

广州华润热电有限公司成立了应急领导小组，落实了应急指挥体系与职责等。应急预案针对厂区内各类可能发生的环境应急事件进行了管理及处置规定，其中包括了项目依托设施突发环境应急事件的现场处置方案。为具体落实应急预案并加强员工的应急能力，公司根据应急预案中的培训、演练计划，定期组织开展事故处理的培训及演练活动。

7.1.1 现有厂区概况

7.1.1.1 现有项目风险单元分布情况

根据《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》（2024 修订版）（备案编号为 440115-2024-0082-L），现有项目的主要风险单元主要包括煤场、油罐区、储氢站、综合仓库 1、综合仓库 2、酸碱罐区、氨水储罐、废气处理系统、废水处理系统、码头，风险单元详见图 7.1.1-1，应急疏散图详见图 7.1.1-2。

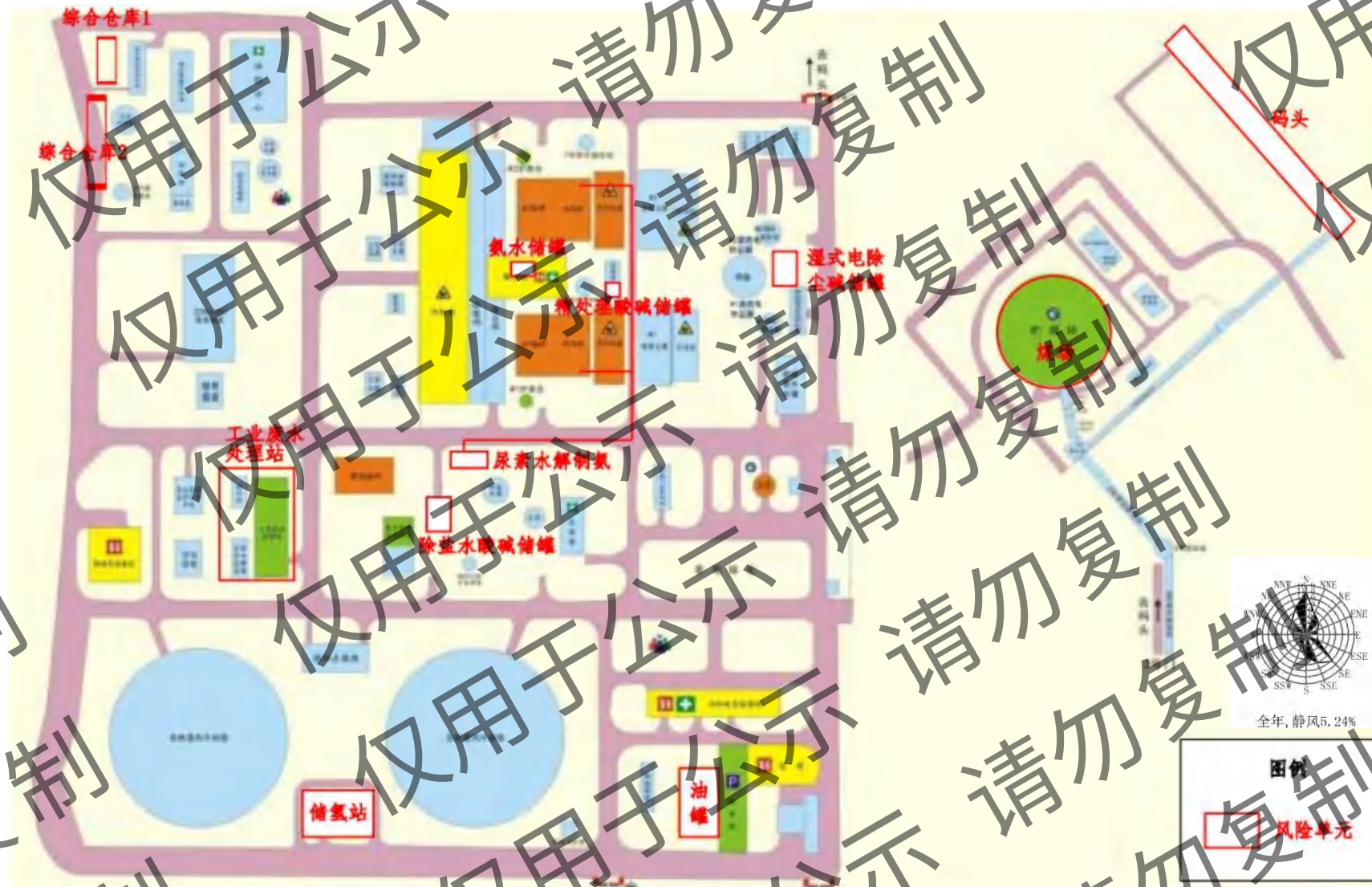


图 7.1.1-1 现有项目环境风险单元示意图



图 7.1.1-2 现有项目应急疏散图

7.1.1.2 现有厂区环境风险防范措施

本次评价结合《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》(2024 修订版)(备案编号为 440115-2024-0082-L)对现有厂区环境风险防范措施进行回顾。

1、突发大气环境事件风险防控措施

- (1) 锅炉废气排放口均已安装连续监测固定污染源颗粒物和气态污染物(二氧化硫、氮氧化物)排放浓度的 CEMS 在线监测系统;
- (2) 厂区安装有氨气泄漏的预警装置;
- (3) 盐酸储罐安装有盐酸泄漏报警装置;
- (4) 储氢站、综合仓库 1 和综合仓库 2 均安装有可燃气体报警装置;
- (5) 配备消防车,发生氨气、盐酸泄漏事件时采取喷水雾的方式,降低氨气、盐酸在大气中的浓度。

2、突发水环境事件风险防控措施

- (1) 公司设置有实验室,定期对处理后的废水进行监测,确保达标排放;
- (2) 酸碱储罐、氨水储罐、油罐区周边均设置有围堰,防范危险化学品发生泄漏后逸散至其他区域;
- (3) 电厂厂区的油库设置有油库事故应急池(容积 100m³),废水处理区域设置有终端事故应急池(容积 2000m³),并设置有 800m³ 的雨水调节池,可有效容纳电厂厂区内产生的事故废水;煤码头设置有容积为 1000m³ 的雨水池,可以暂存煤码头的事故废水;
- (4) 电厂厂区雨水排放口地势低,无法通过重力自流出厂区外,设置有 800m³ 的雨水调节池,雨天时通过开启雨水泵,将雨水排出厂区外,事故时可将雨水管网内的事故废水暂存于雨水调节池内;
- (5) 码头配备有围油栏、消油剂、油拖网、消油剂喷洒装置、吸油毡、收油机、存储装置等应急物资,且与广州市港兴船舶服务有限公司签订协议,每年定期协助开展码头溢油事故的应急演练,培训公司应急人员使用上述应急物资。

3、环境风险隐患排查与整治

(1) 建立环境风险隐患排查机制

- ①严格按照危险化学品安全管理规范的要求,定期对危险化学品的储存场所和容器进行检查,及时发现危险化学品是否分类存放、盛装容器是否符合标准、是否存在裂缝、

鼓泡现象，仓库是否通风良好等；

②检查危险废物是否单独收集和分类收集，贮存间的地面防渗的材料是否破裂，是否有泄漏液体收集装置，是否正确张贴危废标签等；

③废水设备运行是否正常，废水收集管道是否满足耐腐、抗水压要求，定时对出厂废水进行监测等；

④定期排查厂区各部门电器线路是否存在老化、裸露、负荷过载现象；

⑤厂区员工是否熟悉动火作业、受限空间作业许可制度和操作规范；

⑥定期检查厂区消防器材、应急物资储备是否充足，是否需要更新，保管员定期进行试用；

⑦定期检查废气净化装置抽风系统是否运转正常，填料是否需要更换，输送管道是否抗腐、耐压、老化破裂，按规范对排气口采样监测等；

⑧厂区各部门应对各自生产过程中可能存在的环境风险进行自检、自查。

（2）风险隐患整治措施

①应加强对员工进行环境安全培训，使员工熟练掌握必要的环境风险隐患意识和环境应急处置技能；

②制定年度财务预算时，应包含环境风险隐患整治专项资金，并落实到相应部门及岗位。

③应制定环境风险隐患停产机制，避免“带病”生产；

④设备维护部门应及时对故障设备或零件进行更换或维修，必要时设备采购部门应联系供应商进厂对设备进行检修；

⑤制定环境风险隐患上报制度，隐患发现人首先应向部门负责人报告，部门负责人视隐患大小和排除的难易程度向环保主管报告，紧急情况时，部门负责人也可直接向总经理报告。环境风险隐患应落实治理负责人，整改完成后应组织隐患复查，实现风险隐患排查闭环管理。

4、重点风险源监控防范措施

风险源和安全生产场所，主要风险源现场均设置明显的安全警示标志，重点关键部位设置摄像头监控，厂区内设置有火灾自动报警及消防联动系统。公司主要风险源监控预警措施见下表。

表 7.1.1-1 主要风险源监控防范措施

序号	风险源	监控防范措施
1	油罐区	(1) 信息监测采用人员定期巡回检查，每天至少巡检 6 次； (2) 罐顶部安装有自动水喷淋装置，现场布置有灭火器和消防沙，并设置有避雷针； (3) 废油水收集：罐区周围建有防火堤（围堰），围堰尺寸为 36m×20m，围堰高度为 1.35m，扣除罐底面积，围堰的有效容积约 803m³，并配有容积为 100m³的事故油池，事故油池内含油污水经油水分离后可通过溢流孔排放至工业废水处理系统中进行处理，也可调至终端应急池暂存。
2	储氢站	(1) 信息监测采用人员定期巡回检查，每天至少巡检 6 次； (2) 设有 2m 高的不燃烧实体围墙与厂区其他区域隔开。设有防雷防爆设施及氢气泄漏报警装置（4 个探头），管道安装有安全阀、压力表。配备消防栓、灭火器等。
3	煤场	(1) 信息监测采用视频和定期巡回检查。煤仓运行人员每天至少巡检 3 次，燃料调度主管每天至少巡检 1 次；输煤系统不运行时每天至少巡检 6 次，运行中每隔 2 小时巡检 1 次； (2) 设有自动喷淋系统喷水降温； (3) 煤仓为全封闭圆形仓。煤场附近地面雨污水和消防废水通过在煤场四周设置的废水收集沟收集并排入雨水池（1000m³），经沉淀后处理后回用。
4	酸碱储罐区	(1) 酸碱储罐和尿素水解器系统的信息监测采用人员定期巡回检查，每天至少巡检 6 次； (2) 储罐区设有围堰，除盐水处理区排水连接于除盐水废水池，容积为 300m³，并设置 4 台出力为 100m³/h 的排水泵；精处理区排水连接于机组排水槽（机组废水池，300m³），设置 3 台出力为 300m³/h 的排水泵，均可将废水输送至终端事故应急池（2×1000m³）； (3) 湿式电除尘碱储存区：液碱储罐周边设有围堰和地沟，废水通过围堰收集和地沟自流进入地坑（调节池），地坑设置 2 个抽水泵，可将废水抽出进入吸收塔。
5	废水处理系统	(1) 废水处理系统故障严重时，及时维修； (2) 对废水处理系统设置专人进行操作、管理、维护； (3) 加强废水处理系统运行管理，减少事故风险； (4) 制定严格的环保制度，所有人员必须遵守环保制度，以制度对全厂环保实施进行管理； (5) 生产废水和生活污水正常工况下全部回用，不排放；电厂厂区事故情况下产生的废水通过厂内设置的事故应急池（2×1000m³）和雨水调节池（800m³）暂存，煤码头的事故废水通过雨水池（1000m³）暂存，并经处理后尽量回用，必须外排时必须处理达标后经市政污水管网送入小虎岛污水处理厂。
6	废气处理系统	(1) 公司在废气排放口安装烟气在线连续监测系统，并与当地的生态环境部门联网。在线监测有组织排放废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物浓度； (2) 静电除尘器、除灰系统的信息监测采用远程控制系统进行实时监测；灰库每天至少巡检 1 次，卸灰时全过程监控； (3) 脱硝系统、脱硫系统的信息监测采用远程控制系统进行实时监测； (4) 除灰系统通过 DCS 系统监控，配置完备的报警连锁系统，实现全过程监控，运行巡检人员每 2 小时进行一次巡视，检修维护人员每日 2 次巡视设备，达到全维度的设备巡视。卸灰系统采用罐车负压装车，灰库设置喷淋系统，可有效防止扬尘产生。卸灰期间巡检人员、保安人员、装车司机现场监控，达到无缝操作。

序号	风险源	监控防范措施
7	综合仓库 1、2	(1) 炉渣、飞灰、石膏皆存放在专用的密封仓库内，灰渣由广州市民灿建材有限公司回收利用、石膏由广州铭瑞建材有限公司回收利用； (2) 运灰车辆有严格的行驶路线和操作制度； (3) 危险废物分类暂存在综合仓库 1、2，制定严格的危险废物储存使用管理制度。
8	码头	(1) 配备足够的消防与应急设施； (2) 制定船舶在港期间安全管理制度； (3) 明确码头事故应急流程； (4) 专人定期巡检。
9	氨水储罐	(1) 专人定期巡检； (2) 设置有围堰、收集沟（ $35\text{m}\times 0.2\text{m}\times 0.15\text{m}=1.05\text{m}^3$ ）； (3) 安装有氨水泄漏预警装置。
10	氨气输送 管道	(1) 专人定期巡检； (2) 输氨管道采取套管式，可减少因内管破损导致氨气泄漏的风险； (3) 安装有氨气泄漏预警装置。

5、电气、电讯安全防范措施

(1) 电气设计均按环境要求选择相应等级的 F1 级防腐型防爆型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防爆型、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。在设计中应强调执行《电气装置工程施工和验收规范》（GB50254-96）等的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。

(2) 供电变压器、配电箱开关等设施外壳，除接零外还应设置可靠的触电保护接地装置及安全围栏，并在现场挂警示标志。配电室必须设置挡鼠板及金属网，以防飞行物、小动物进入室内。地下电缆沟应设支撑架，用沙填埋；电缆使用带钢甲电缆。沿地面或低支架敷设的管道，不应环绕工艺装置或罐组四周布置，不要靠近热源。

(3) 在爆炸危险区域内选用防爆型电气、仪表及通信设备；所有可能产生爆炸危险和产生静电的设备及管道均设有防静电接地设施；装置区内建、构筑物的防雷保护按《建筑物防雷设计规范》设计；不同区域的照明设施将根据不同环境特点，选用防爆、防水、防尘或普通型灯具。

6、消防、火灾报警系统及消防废水处置

(1) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源，避免与强氧化剂接触；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安

全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。

(2) 厂区配置一定量的消防器材。

(3) 火灾报警系统：全厂采用电话报警，视情况报警至值长或总指挥。

7、事故状态下排水系统及方式的控制

现有项目生产废水正常工况下全部回用，不排放；电厂厂区事故情况下产生的废水通过厂内设置的事故应急池（ $2 \times 1000\text{m}^3$ ）和雨水调节池（ 800m^3 ）暂存，煤码头的事故废水通过雨水池暂存（ 1000m^3 ）暂存，每次厂区并经处理后尽量回用，必须外排时必须处理达标后经汽车送入小虎岛污水处理厂。

8、定期开展应急培训与演练

广州华润热电有限公司编制了突发环境事件应急预案，各部门每半年组织一次应急培训，公司应急组织机构成员每年组织一次应急培训。各部门每半年至少组织一次现场处置方案演练，公司每年开展至少 1 次的公司级应急预案演练。

9、完善应急资源储备

广州华润热电有限公司根据对环境风险源的识别和评价，合理储备了应急资源，做好了应急准备，主要包括：应急设施、应急物资和救援队伍；配备应急救援中所必需的保障物资，确定保管人员对其定期检查、维护和更新，保证始终处于正常状态。

表 7.1.1-2 现有项目应急抢险设备物资一览表

序号	物资名称	规格型号	单位	实际库存量	存放地点
1	潜水泵胶管	$\varnothing 100\text{mm}$ 长 50m	条	7	17#库
2	潜水泵胶管	$\varnothing 100\text{mm}$ 长 50m	条	2	17#库
3	便携式安全电源架	380V	件	4	17#库
4	便携式安全电源架	220V	件	2	17#库
5	麻绳	$\varnothing 16$	米	400	17#库
6	长筒雨鞋	/	双	30	17#库
7	雨衣	/	件	34	17#库
8	救生衣	/	件	30	17#库
9	铁丝	8#	卷	2	17#库
10	蛇皮袋	/	个	1450	17#库
11	方铲	/	个	22	17#库
12	电缆	3*6	米	200	17#库
13	防水一节电筒	配电池 30 个	支	10	17#库
14	包装绳	/	卷	5	17#库
15	透明钢丝管	DN100	米	150	15#库
16	潜水泵	WQ100-10-7.5 380V	台	4	11#库

序号	物资名称	规格型号	单位	实际库存量	存放地点
17	潜水泵	AS55-4CB	台	4	11#库
18	柴油发电机	S1100 配 10KW	台	1	11#库
19	柴油抽水机	4TC-16	台	4	11#库
20	警戒带	/	卷	10	安保仓库
21	空气呼吸器	G-F-6.8	台	6	消防器材库
22	防毒面具	TZL 30	具	50	消防器材库
23	水罐消防车	/	台	1	消防楼
24	泡沫消防车	/	台	1	消防楼
25	围油栏	固体浮子式总高 900mm	米	600	码头
26	消油剂	生物降解型	吨	0.1	码头
27	油拖网	容量>3 立方	套	1	码头
28	消油剂喷洒装置	便携式	套	1	码头
29	吸油毡	PP-2	吨	1	码头
30	收油机	转盘式	套	1	码头
31	存储装置	移动储油罐	套	1	码头
32	事故油池	100m ³	个	1	油库
33	雨水调节池	800m ³	个	1	雨水泵站
34	终端应急池	1000m ³	个	2	酸洗废水池区域
35	雨水池	1000m ³	个	1	煤码头

表 7.1.1-3 现有项目防护救援设备物资一览表

序号	名称	数量	使用或存放部位	管理员	联系电话
1	正压式空气呼吸器	2	集控室	值长	020-22886188
2	过滤式防毒面具	2	精处理加药间	蒋志强	15913136559
3	过滤式防毒面具	2	化学控制室	蒋志强	15913136559
4	防护手套	2	精处理加药间	蒋志强	15913136559
5	防护靴	2	化学控制室	蒋志强	15913136559
6	防护手套	2	化学控制室	蒋志强	15913136559
7	便携式防爆灯	6	化学控制室	蒋志强	15913136559
8	对讲机	10	集控室	值长	020-22886188



油罐、围堰、消防沙箱



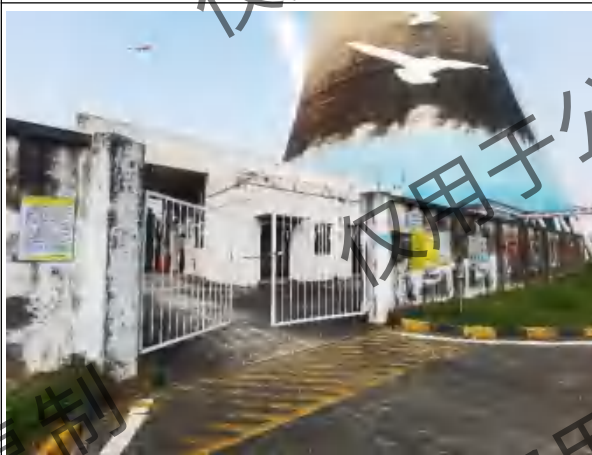
油罐区警示牌



油罐区消防栓



埋地事故油池



储氢站（外景）



储氢站（内景）



事故应急池 (2*1000m³)



除盐水酸碱储罐



5%氨水储罐



精处理酸碱储罐



湿式除尘器碱液罐



消防车



图 7.1.1-3 现有项目风险单元及风险设施

7.1.2 技改后厂区危险单元变化情况

根据工程分析，本次技改项目新增的绿色低碳燃料不属于有毒物质或易燃易爆物质，不属于危险物质。

本次技改项目除了在现有电厂厂区范围内的北侧空地建设一个 2000m^2 ($53.4\text{m} \times$

36.9m）的一体化预处理车间外，其他全部不变。新增的一体化预处理车间不涉及危险物质的使用，则不会增加新的危险单元。

现有项目使用的原辅料包括煤、轻柴油、污泥、石灰石粉、尿素、工业盐酸（30%）、工业硫酸（30%）、工业烧碱（30%）、工业烧碱（50%）、5%氨水、氨气（由尿素水解制氨而得，不暂存）、氢气（外购）、乙炔等，本次技改项目不增加以上原辅料的使用量和最大暂存量。

综上所述，本次技改项目完成后厂区不增加危险单元，厂区危险单元与现有项目一致，无变化，见图 7.1.1-1。

7.2 环境风险评价工作等级

根据第 2.6.1.7 章节的分析结果可知，本技改项目大气、地表水、地下水的环境风险潜势及风险评价等级下表所示。

表 7.1.2-1 本技改项目各环境要素环境风险评价等级一览表

环境要素	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气环境	III	二级
地表水环境	III	二级
地下水环境	II	三级

7.3 风险识别

7.3.1 物质危险性识别

7.3.1.1 原辅材料危险性识别

根据工程分析，本次技改项目新增的绿色低碳燃料不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的风险物质。

现有项目使用的原辅料包括煤、轻柴油、污泥、石灰石粉、尿素、工业盐酸（30%）、工业硫酸（30%）、工业烧碱（30%）、工业烧碱（50%）、5%氨水、氨气（由尿素水解制氨而得，不暂存）、氢气（外购）、乙炔等，本次技改项目不增加以上原辅料的使用量和最大暂存量。结合《危险化学品目录》（2022 调整版）和《危险货物品名表》（GB12268-2012），项目其他物质的危险性识别如下表所示。

表 7.2.2-1 主要辅助材料危险性识别一览表

物质名称	分子式	分子量	相对密度	CAS 号	毒性数据	易燃易爆特性			危险性类别	有害燃烧（分解）产物
						沸点/℃	闪点/℃	燃爆极限 V		
轻柴油	C ₁₀ ~C ₂₂ 复杂烃类混合物	/	0.84	/	/	282~338	38	/	第 3.3 类 高闪点易燃液体	CO、CO ₂
尿素	CH ₄ N ₂ O	60.06	1.34	57-13-6	LD50: 14300 mg/kg（大鼠经口）	165	/	/	/	CO、CO ₂ 、NO _x
30%工业烧碱	NaOH	40	2.13	1310-73-2	LD50: 40 mg/kg（小鼠腹腔）	1390	/	/	第 8.2 类 碱性腐蚀品	/
50%工业烧碱										
30%工业硫酸	H ₂ SO ₄	98.07	1.83	7664-93-9	LD50: 2140 mg/kg(大鼠经口); LC50: 510mg/m ³ (大鼠吸入, 2h), 320mg/m ³ (小鼠吸入, 2h)	338	/	/	第 8.1 类 酸性腐蚀品	SO ₂
30%工业盐酸	HCl	36.46	1.19	7647-01-0	LD50: 900mg/kg(大鼠经口); LC50: 3124ppm(大鼠吸入, 1h)	89	/	/	第 8.1 类 酸性腐蚀品	HCl
5%氨水	NH ₃ ·H ₂ O	35.05	0.98	/	LD50: 350mg/kg(大鼠经口); LC50: 1390ppm(大鼠吸入, 4h)	38	/	/	第 8.2 类 碱性腐蚀品	氨
氨气	NH ₃	17.03	0.771 kg/m ³ (20℃, 101KPa)	7664-41-7	LD50: 350mg/kg(大鼠经口); LC50: 1390ppm(大鼠吸入, 4h)	-33.5℃ (101KPa)	11	16.1%~25%	第 2.3 类 毒性气体	氨
氢气	H ₂	2.02	0.07 (-252℃)	1333-74-0	/	-252.8	/	4.1%~75%	第 2.1 类 易燃气体	/
乙炔	C ₂ H ₂	26	0.62 (-82℃)	74-86-2	/	-83.8 (升华)	-17.7 (CCl ₄)	2.5%~82%	第 2.1 项: 易燃气体	/
危险废物	/	/	/	/	/	/	/	/	危险物质	/

7.3.1.2 废气污染物

本技改项目运营过程中主要有毒有害废气污染物主要包括二噁英、氮氧化物、酸性气体、烟尘、重金属及其氧化物等，其性质如下：

(1) 二噁英

二噁英是单环有机化合物，是一种在工业上没有用处的副产物。自然界的微生物和水解作用对二噁英的分子结构影响很小，因此，环境中的二噁英很难自然降解消除。二噁英与其衍生物毒性各有不同，实验证明其可以损害多种器官和系统，国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物。二噁英能导致严重的皮肤性疾病，并具有致癌致畸性和生殖毒性。

(2) 氮氧化物(NO_x)

氮氧化物包括多种化合物，如一氧化二氮(N₂O)、一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO₂)、三氧化二氮(N₂O₃)、四氧化二氮(N₂O₄)和五氧化二氮(N₂O₅)等。除二氧化氮以外，其他氮氧化物均极不稳定，遇光、湿或热变成二氧化氮及一氧化氮，一氧化氮又变为二氧化氮。氮氧化物都具有不同程度的毒性，主要损害呼吸道。

(3) 酸性气体(HCl、SO_x)

本技改项目产生的酸性气体主要有氯化氢(HCl)、硫氧化物(SO_x)。酸性气体对人体的危害很大，能腐蚀皮肤和粘膜，致使声音嘶哑，鼻粘膜溃疡，眼角膜混浊，咳嗽直至咯血，严重者出现肺水肿以至死亡。对于植物，HCl会导致叶子褪绿，进而出现变黄、棕、红至黑色的坏死现象。

(4) 烟尘、重金属及其氧化物

烟尘中含有重金属及其氧化物，重金属的排放与其物理化学性质、燃烧条件和烟气净化有关，其排放有两种途径：一是随灰渣排放；二是由于挥发形成气态金属单质或其化合物随烟气排放，挥发性金属优先吸附于飞灰。重金属不能被微生物分解且能在生物体内富集，或形成其它毒性更强的化合物，对人体的组织器官产生致癌、致变作用。

7.3.2 生产系统危险性识别

本次事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素(如地震、雷电等自然灾害以及战争、人为蓄意破坏等)。生产系统危险性识别包括主要储运设施、生产装置、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等。

1、贮运过程环境风险识别

本技改项目新增的绿色低碳燃料(其他)暂存于一体化卸料储料仓,绿色低碳燃料(海关罚没等)直接混入煤仓的煤中,绿色低碳燃料不属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的风险物质。现有项目的煤暂存于圆形密闭煤仓;氨气由尿素水解制氨制备而得,现用现制备,不在厂区内暂存;轻柴油、30%工业盐酸、30%工业硫酸、30%工业烧碱、50%工业烧碱、5%氨水均采用储罐暂存;外购成品氢气暂存于储氢站;机修使用的乙炔暂存于综合仓库2。本次技改项目不新增以上物质的用量、最大暂存量和暂存位置均不发生变化,即不会增加相应贮运过程中的环境风险。

现有项目液体危险物质在暂存过程中,储罐可能因老化等原因发生破损,或者因储罐本身设计、制造存在缺陷,或贮存过程中装液过量都会形成事故隐患,可能引发储罐爆裂事故;高温季节如未对储罐采取有效降温措施,可能因受高温、暴晒等热源作用造成储罐内压力急剧增大,一旦超过储罐耐压极限会导致储罐胀裂而发生泄漏。

2、生产过程环境风险识别

本技改项目属于煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目,对照国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版)中的危险化工工艺,本技改项目不含该目录中的危险化工工艺。

3、环保工程风险分析

在掺烧过程中废气处理设施、废水处理设施故障、损坏、人为操作失误等导致的废水、废气处理系统不能正常运行,导致运营期废水污染物、废气污染物事故排放。

4、公用和辅助工程的风险识别

本技改项目所涉及的公用和辅助工程,如供水、办公楼、化验室、供配电、

危废暂存等均依托现有项目，不新增环境风险。

综上所述，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本技改项目不新增环境风险单元，技改完成后风险单元与现有项目一致。本次技改项目不涉及码头，则码头不纳入本次环境风险评价。则项目所涉及的各生产单元潜在危险性识别详见下表。

表 7.2.3-1 项目所涉及的各生产单元潜在危险性识别

生产单元	潜在危险目标	涉及环境风险物质	操作条件	潜在事故类型
废水处理间	配套的各处理池	厂区内的各类废水	常温、常压	泄漏
油库	油罐	轻柴油	常温、常压	泄漏、火灾
危险化学品储罐	酸罐、碱罐、氨水罐	30%工业盐酸、30%工业硫酸、30%工业烧碱、50%工业烧碱、5%氨水储罐	常温、常压	泄漏
综合仓库 1	危险废物	危险废物	常温、常压	泄漏
综合仓库 2	危险废物、乙炔	危险废物、乙炔	常温、常压	泄漏、火灾
水解制氨	氨气输送管道	氨气	130~160℃、0.5~0.7Mpa	泄漏
储氢站	氢气瓶	氢气	常温、高压	火灾
煤场	煤仓	煤	常温、常压	火灾
废气处理设施		废气	常温、常压	事故排放

注：①煤、氢气不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险物质，但煤和氢气是易燃物质，具有火灾风险，则将其所在单元列入风险单元，加强风险管理。
②本次技改项目不涉及码头，则码头不纳入本次环境风险评价。

7.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

突发环境事故，危险物质主要通过大气、地表水等途径进入环境，对周边环境造成一定影响和危害，其主要转移途径如下表所示。

表 7.2.4-1 项目事故危害途径一览表

事故类型	事故位置	事故产生的危险物质	污染物转移途径及危害
火灾	油库	火灾伴生/次生污染物、消防废水	气态污染物无组织扩散
	煤场、储氢站	消防废水	
泄漏	储罐、综合仓库 1、综合仓库 2、氨气输送管道、废水处理系统、废气处理系统	液体物质泄漏、气体挥发	气态污染物无组织扩散、液体污染物泄漏漫流

7.3.4 环境风险识别结果

表 7.2.5-1 项目主要环境风险识别

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	油罐区	油罐	轻柴油	火灾、泄漏	污染物进入环境空气、事故废水进入地表水、地下水、土壤	评价范围内的敏感目标
2	危险化学品储罐	酸罐、碱罐、氨水罐	30%工业盐酸、30%工业硫酸、30%工业烧碱、50%工业烧碱、5%氨水储罐	泄漏		
3	综合仓库 1	危险废物	危险废物	泄漏		
4	综合仓库 2	危险废物、乙炔	危险废物、乙炔	泄漏、火灾		
5	水解制氨	氨气输送管道	氨气	泄漏		
6	废水处理车间	废水处理设施	废水	泄漏		
7	废气处理系统	废气处理设施	废气	事故排放		
8	储氢站	氢气瓶	氢气	火灾		
9	煤场	煤仓	煤	火灾		

綜上前文分析，本次技改項目完成后厂区不增加危险单元，厂区危险单元与现有项目一致，无变化，环境风险单元示意图见图 7.1.1-1，应急疏散见图 7.1.1-2。

7.4 风险事故情形分析

根据前文的环境风险类型识别，本技改项目主要涉及的环境风险类型主要为火灾、泄漏、事故排放。

1、泄漏事故发生概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见下表。

表 7.3-1 物料泄漏事故类型及频率统计

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-4}/a$
内径 $\leq 75mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
$75mm < \text{内径} \leq 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/a$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/a$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/a$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/a$

物料泄漏主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见下表。

表 7.3-2 物料泄漏事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比例（%）
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4
合计		5.41×10^{-2}	100

参照国际上和国内先进化工企业，泄漏事故概率统计调查分析，此类事故发生概率国外先进的化工企业为 0.0541 次/年，而国内较先进的化工企业约为 0.2~0.4 次/年。

2、火灾或爆炸事故

发生火灾或爆炸事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。

发生火灾、爆炸事故时,火灾热辐射和爆炸冲击波会导致人员伤害和财产损失,同时火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响,而前者属于安全评价分析的范畴。因此,环境风险评价主要关注火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中的伴生/次生污染物对环境的影响。

3、同类企业事故统计分析

项目主要储存的环境风险物质为轻柴油、硫酸、盐酸、氨水、氨气、危险废物等,其发生泄漏事故和火灾影响的概率分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。

根据化学工业部科学技术情报研究所编辑的《全国化工事故案例集》,统计事故案例 13440 例,事故类型包括物体打击、火灾、物理爆炸、化学爆炸、中毒和窒息、其它伤害等 17 类。事故原因有防护装置缺陷、违反操作规程、设计缺陷、保险装置缺陷等 19 种。在统计的 13440 例事故中,火灾 261 例(1.94%),爆炸 1056 例(7.86%),中毒和窒息 616 例(45.87%),设备缺陷 1076 例(8.00%),个人防护缺陷 651 例(4.84%),防护装置缺乏 784 例(5.83%),防护装置缺陷 138 例(1.03%),保险装置缺陷 57 例(0.42%)。

而事故原因可分为管理原因、人的失误(包括违章行为)、设备设施的缺陷、设计的缺陷、环境方面的原因(地形、人群、天气状况)等,在各种原因中因违反操作规程或劳动纪律造成的事故最多,占比 64.7%。因此降低事故发生的概率,除了提高设备水平、加强风险防范外,还需要完善公司的安全管理制度,并通过培训增强员工的环境安全意识。

4、最大可信事故分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),最大可信事故的定义为基于经验统计分析,在一定可能性区间内发生的事故中,造成环境危害最严重的事故。通过以上类比分析,企业最大可信事故为涉及危险物质的装置或储罐的物料泄漏、涉及危险物质的装置或储罐在发生火灾爆炸事故时导致的伴生/次生污染物对周围环境的影响。

(1) 对大气环境产生影响的风险分析

风险物质泄漏、火灾爆炸事故等引发的伴生/次生污染物、废气事故排放对大气环境造成影响。

项目通过尿素水解制取的氨气经 2 条内径 8cm，长约 200 米的管道，加压 1MPa，输送至炉膛内，进行喷氨脱硝。输送管道为夹层套管，外径为 20cm，夹层厚 12cm，防止内部输送氨气的管道破损后氨气直接排放至外部环境，并安装有氨气泄漏的预警装置。即氨气发生泄漏的时候能及时发现而采取措施，泄漏至大气环境中的风险很小，因此不纳入本次大气环境影响的风险情形分析。

项目暂存的 5%氨水由外购的 20%的氨水配置而得，20%氨水购回后直接配置成 5%的氨水，不在厂区内暂存，5%氨水罐为地上设置，发生泄漏时可得到及时处理，且 5%氨水的浓度低，泄漏对周边大气环境的影响小，不纳入本次大气环境影响的风险情形分析。

项目生产过程中产生的废气主要为发电机组的燃烧烟气，产生的主要污染物包括颗粒物、NO_x、CO、SO₂、氯化氢、重金属、二噁英等，若未经处理事故排放可能会对周边大气环境产生影响。根据工程分析，选取以上污染因子在未经处理事故排放时（即按产生浓度排放）的最大浓度与其毒性终点浓度对比分析见表 7.3-3。根据分析可知，除 SO₂、NO₂ 和氯化氢外，其余污染因子的排放浓度相对较小，远低于其 1 级大气毒性终点浓度值、2 级大气毒性终点浓度值。SO₂ 和 NO₂ 属于常规在线监测因子，项目设有在线监测系统，当 SO₂ 和 NO₂ 发生异常排放时，在线监测系统会发出警报。氯化氢属于酸性气体，烟气处理系统中的“石灰-石膏”湿法脱硫工艺对酸性气体均具有良好的去除效果，出现事故排放的概率小。综上分析，发电机组的燃烧烟气事故排放的可能性很小，不作为本次大气环境影响的风险情形分析。

表 7.3-3 单台机组废气污染物事故排放最大浓度与其毒性终点浓度值对比统计

污染源	污染物	事故排放浓度 (mg/m ³)	污染物大气毒性终点浓度限值	
			1 级大气毒性终点 浓度 (mg/m ³)	2 级大气毒性终 点浓度 (mg/m ³)
锅炉烟气	颗粒物	6158.32	/	/
	NO ₂	343.66	38	23
	SO ₂	903.11	79	2
	氯化氢	102.97	150	33
	汞	0.0133	8.9	1.7

污染源	污染物	事故排放浓度 (mg/m ³)	污染物大气毒性终点浓度限值	
			1 级大气毒性终点 浓度 (mg/m ³)	2 级大气毒性终 点浓度 (mg/m ³)
	镉+铊	0.04139	/	/
	锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍	2.1563	/	/
	一氧化碳	3.46	380	95
	二噁英	0.00894 (ng-TEQ/m ³)	0.0085	0.0014

项目储罐储存的盐酸（30%）若发生泄漏，液体发生质量蒸发，氯化氢可能对周边大气环境产生影响；厂区内柴油储罐，属于易燃物质，若泄漏后遇明火等发生火灾，产生的次生污染物 CO 等排放至大气环境中，对大气环境造成影响。本次评价选取以上事故情形作为大气环境影响的风险情形进行分析。

（2）对地表水环境产生影响的风险事故情形

发生储罐液体泄漏后收集至围堰，火灾、爆炸事故发生时产生的消防废水经厂内收集后纳入事故应急池、雨水池或罐区围堰内暂存，经厂内污水处理系统处理达标后回用，不直接排入周边地表水体，项目严格落实各项废水防控措施，杜绝事故情况下废水泄漏至外环境。则有毒有害物质在地表水中的运移扩散进行定性分子。

（3）对地下水环境产生影响的风险事故情形

项目油罐破损导致柴油渗漏对地下水环境造成的影响。

环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。综合分析，综合考虑《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境风险评价实用技术和方法》及经济技术发展水平等影响因素，确定本次评价的风险事故情形如下表所示。

表 7.3-4 本次评价事故情形的设置

环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	环境影响途径	最大可行事故发生概率
泄漏	30%盐酸储罐	除盐水处理酸储罐	30%盐酸	大气扩散	泄漏孔径为 10mm 孔径， $1.00 \times 10^{-4}/a$
泄漏	柴油储罐	油罐区	耗氧量	地下水扩散	泄漏孔径为 10mm 孔径， $1.00 \times 10^{-4}/a$
火灾	柴油储罐	油罐区	次生污染物 CO	大气扩散	泄漏孔径为 10mm 孔径且发生火灾， $1.00 \times 10^{-4}/a$

7.5 风险预测与评价

7.5.1 有毒有害物质在大气中的扩散

7.5.1.1 事故源强的确定

一、液体物质泄漏源强

本次评价根据各暂存物质在厂区的暂存量及其毒理性质，选择 30%盐酸储罐泄漏作为评价对象。

表 7.5.1-1 泄漏风险评价对象一览表

原料名称	沸点℃	密度 kg/m ³	包装规格、形式	泄漏挥发气体
30%盐酸	108.6	1150	25m ³ 储罐	HCl

(1) 泄漏速率

考虑各种最不利条件，采用流体力学的伯努利方程估算 30%盐酸泄漏速度，具体如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa，取 101325Pa；

P₀——环境压力，Pa，取 101325Pa；

ρ——泄漏液体密度，kg/m³，取 1150kg/m³；

g——重力加速度，m/s²，9.81m/s²；

h——裂口之上液位高度，m，取 2m；

C_d——液体泄漏系数，取 0.65；

A——裂口面积，m²，取 0.0000785m²。

根据上述公式计算，可计算出 30%盐酸储罐的泄漏速率约为 0.3674kg/s，泄漏时间为 30min，则泄漏量为 661.30kg。则氯化氢的泄漏速率约为 0.1102kg/s，泄漏量为 198.39kg。

(2) 蒸发量计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。30%

盐酸在常温常压条件下贮存，30%盐酸的沸点为 108.6℃，则在常温环境下泄漏不考虑其发生闪蒸蒸发和热量蒸发，仅进行质量蒸发分析。质量蒸发的计算公式如下：

$$Q = \alpha P \frac{M}{RT_o} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q——质量蒸发速率，kg/s；

P——液体表面蒸汽压，Pa；

R——气体常数，J/(mol*k)，取 8.314J/(mol*k)；

To——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；

α，n——大气稳定度系数，具体取值见下表。

表 7.5.1-2 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10 ⁻³

本次评价时按最不利稳定度 F 取值，依据上式计算评价对象泄漏后的质量蒸发速率见下表。

表 7.5.1-3 液体物质泄漏事故时的质量蒸发速率计算一览表

指标	大气稳定度	液体表面蒸汽压	分子量	环境温度	风速	液池等效半径	蒸发时间	质量蒸发速率	质量蒸发量
单位	--	Pa	kg/mol	K	m/s	m	min	kg/s	kg
HCl	E, F	2013	0.03646	298.15	1.5	3.05	30	0.0017	3.055

二、火灾爆炸伴生/次生污染物

火灾事故评价属于安全评价范畴，而环境风险评价着重是分析事故后次生的有毒有害物质对环境的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于火灾事故，需考虑油品在燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境影响作为风险事故情形设定的内容。本次评价考虑油罐区柴油储罐火灾伴生/次生污染物对大气环境的影响。

柴油储罐的柴油发生火灾，火灾辐射热和次生污染物排放对周边大气环境产生危害，火灾时产生次生污染物中毒性较大的物质主要为 CO，则本次评价选取 CO 进行评价。

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）F.3 的要求，对柴油火灾次生污染物产生量进一步估算。

①燃烧速率

液池燃烧时的燃烧速率可用下式计算：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_{vap}}$$

式中： $\frac{dm}{dt}$ ——燃烧速率， $kg/m^2 \cdot s$ ；

H_c ——燃烧热，J/kg，取 49500000J/kg；

H_{vap} ——蒸发热，J/kg，取 474000J/kg；

C_p ——恒压时比热容，J/kg·K，取 2072J/kg·K；

T_b ——沸点，K，取 773.15K；

T_a ——周围温度，K，取 298.15K。

按照柴油燃烧的热力参数由公式可计算得，柴油燃烧速率为 $0.0339kg/m^2 \cdot s$ 。柴油储罐的尺寸为 $\Phi 8.92m \times 9.938m$ ，常温常压存储，假设柴油储罐的输送管破损（似为圆形，孔径约为 10mm）导致柴油泄漏，根据流体力学的伯努利方程估算柴油泄漏速度为 0.63kg/s，响应时间按 30min 考虑，则 30min 内柴油泄漏量为 1220.77kg（ $1.44m^3$ ），形成厚度约为 15mm 的液池，则液池面积约为 $96m^2$ ，则柴油的燃烧速度为 3.259kg/s。

②一氧化碳产生量

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

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%，本技改项目取 6%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s，取 0.003259t/s。

由此估算出火灾次生一氧化碳的排放速率为 0.3872kg/s。

7.5.1.2 预测模型的选择

一、气体性质的判定

(1) 连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m；

U——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

表 7.5.1-4 排放情况的判定

最大可信事故类别	距离最近敏感点名称	X—事故发生地与计算点的距离 (m) *	U—10m 高处风速 (m/s)	T 到达时间 (s)	T_d 排放时间 (s)	判定
30%盐酸储罐	新海村	780	1.5	1040	1800	连续排放
油罐区	新海村	920	1.5	1227	1800	连续排放

(2) 气体性质判定

① 理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（R）作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。

对于连续排放时，其理查德森系数的计算公式如下所示。

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；

D_{rel} ——初始烟团宽度，即源直径， m 。

②判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

③气体性质的判定

表 7.5.1-5 气体性质的判定

事故情形	物质名称	排放物质进入大气的初始密度(kg/m^3)	环境空气密度(kg/m^3)	连续排放速率(kg/s)	10m 高处风速(m/s)	R_i	气体性质判定
30%盐酸储罐泄漏	HCl	1.49	1.29	0.0017	1.5	0.32	重质气体
柴油储罐火灾	CO	0.44	1.29	0.3872	1.5	1.16	轻质气体

二、预测模型的确定

综上分析，本次评价的预测模型选取如下表所示。

表 7.5.1-6 预测模型的选择

事故情形	物质名称	气体性质	预测模型的选择
30%盐酸储罐泄漏	HCl	重质气体	SLAB 模型
柴油储罐火灾	CO	轻质气体	AFTOX 模型

7.5.1.3 预测范围与计算点

(1) 评价等级及评价范围：大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围为以电厂厂界边界外延 5km。因此本次预测范围与评价范围一致。

(2) 计算点：本次大气环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）及评价范围内的居住区、学校等所有关心点（详见第 2.7 章节），本次轴线计算间距为 50m。

7.5.1.4 事故源参数

各事故源相关参数见下表：

表 7.5.1-7 各事故排放源主要参数

事故情景	评价因子	排放速率 kg/s	废气温度 °C	持续时间 min	预测模型
30%盐酸储罐泄漏	HCl	0.0017	25	30	SLAB 模型
柴油储罐火灾	CO	0.3872	500	30	AFTOX 模型

7.5.1.5 评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质的大气毒性终点浓度值即为预测评价标准。对于 HCl、CO 的 1 级、2 级大气毒性终点浓度值详见上述导则附录 H。上述物质的评价标准值具体见下表：

表 7.5.1-8 评价标准

污染物	大气毒性终点浓度-1（mg/m ³ ）	大气毒性终点浓度-2（mg/m ³ ）
HCl	150	33
CO	380	95

7.5.1.6 预测参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的 9.1.1.4 气象参数规定二级评价，选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。预测参数如下表所示。

表 7.5.1-9 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	事故类型	事故源坐标
基本情况	30%盐酸储罐泄漏	-138, -110
	柴油储罐火灾	-10, -219
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F

7.5.1.7 预测结果

本次评价主要预测分析，突发环境风险事故时，评价因子在最不利气象条件下的下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围，并给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及在关心点处预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

十、液体物质泄漏事故排放预测结果

根据预测结果可知，30%盐酸泄漏事故排放的 HCl 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 20m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 100m。

项目 30%盐酸泄漏事故排放情况下，HCl 在发生事故 30 分钟后，在关心点处的最大浓度均没超过评价标准，超标持续时间均为 0，导致死亡百分率为 0。安全起见，当发生事故时，企业立即启动应急预案，第一时间通知影响区域内的人员朝当时风向的垂直方向迅速疏散撤离。此外，为了避免事故发生时立即威胁群众生命健康。

表 7.5.1-10 液体物质泄漏事故排放下风向各有毒有害物质的最大浓度

下风向距离(m)	HCl 最大浓度(mg/m ³)
	最不利气象条件(稳定度 F)
10	314.63
50	85.875
100	36.221
200	13.251
300	7.0149
400	4.4168
500	3.0953
600	2.2956
700	1.7869
800	1.4451
900	1.2046
1000	1.0185
1500	0.49841
2000	0.29302
2500	0.19221
3000	0.13458
3500	0.10004

下风向距离(m)	HCl 最大浓度(mg/m ³)
	最不利气象条件(稳定度 F)
4000	0.077295
4500	0.061293
5000	0.049796
毒性终点浓度-1-最近影响距离(m)	20
毒性终点浓度-2 最近影响距离(m)	100

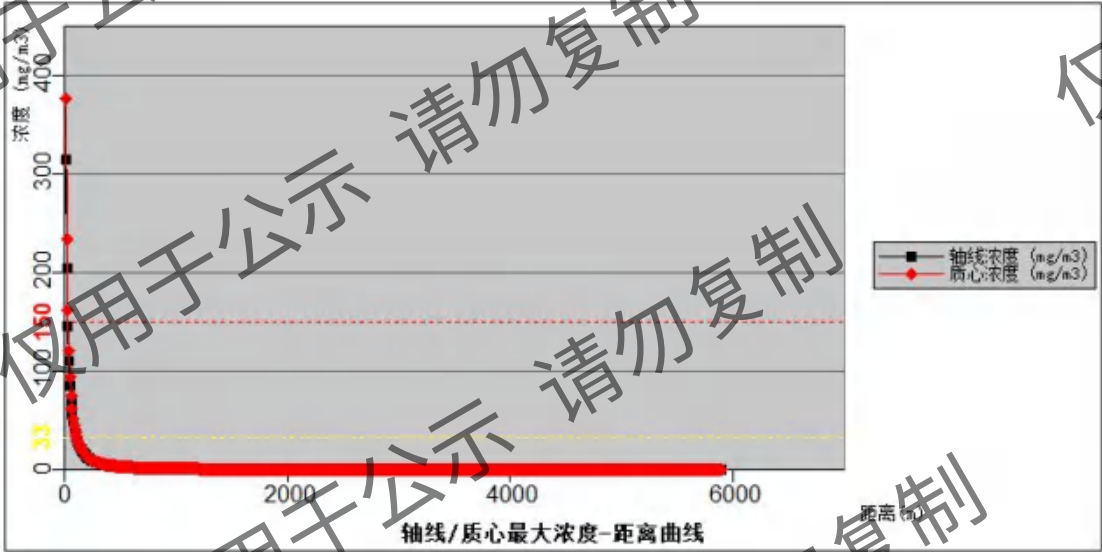


图 7.5.1-1 最不利气象条件下 HCl 轴线/质心最大浓度-距离曲线图

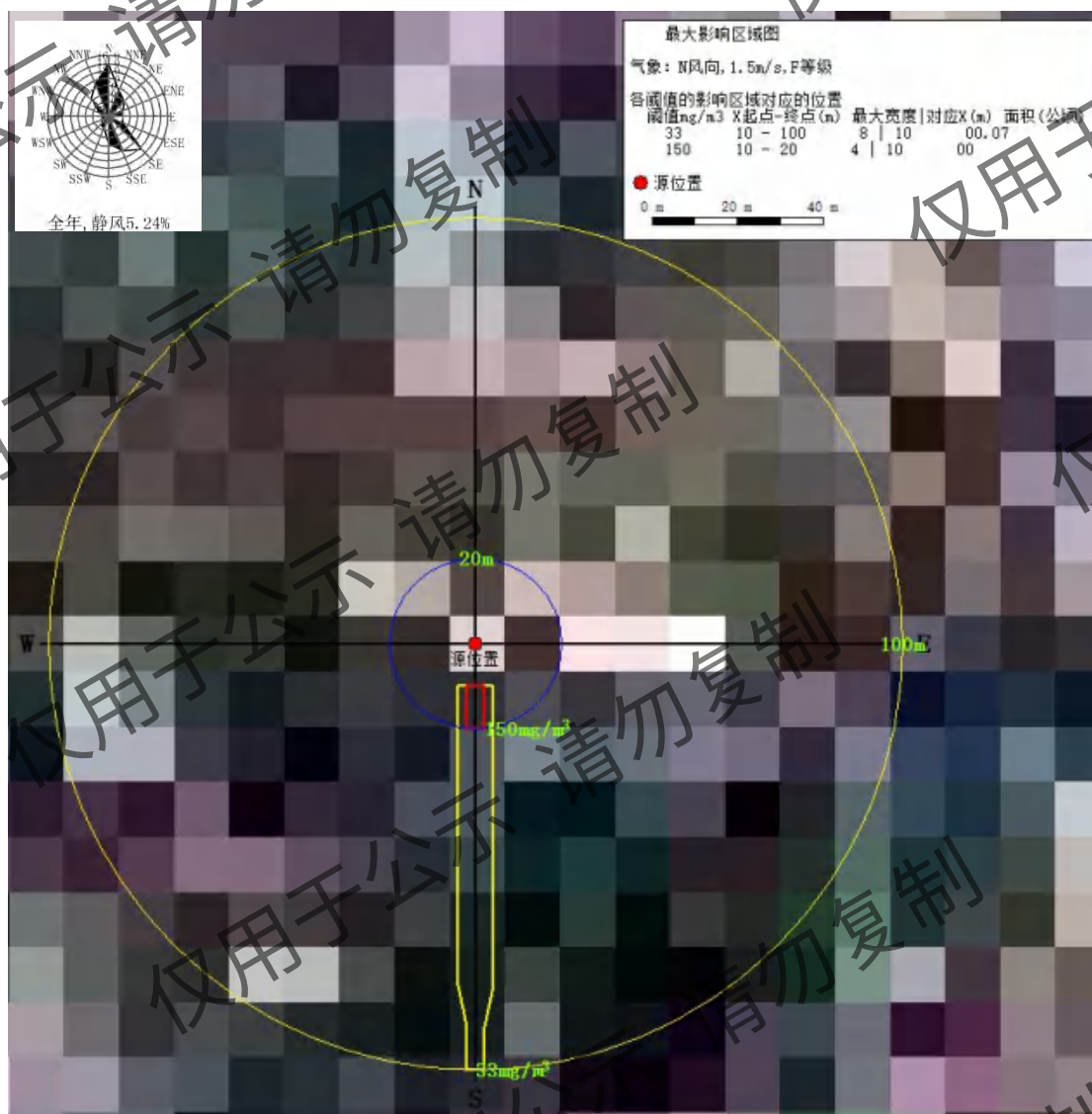


图 7.5.1-2 最不利气象条件下 30%盐酸事故排放 HCl 最大影响范围图

表 7.5.1-11 液体物质泄漏事故排放 HCl 最不利气象条件下各关心点的浓度随时间变化

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价标准的对应时刻 min	大于评价标准的持续时间 min	关心点概率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
1	东风农场	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.65E-01	8.65E-01	8.65E-01	8.65E-01	8.65E-01	6.25E-01	3.65E-01	2.16E-01	/	0	0
2	新海村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.25E+00	1.25E+00	1.25E+00	1.25E+00	1.25E+00	1.14E+00	6.46E-01	3.69E-01	0.00E+00	/	0	0
3	新海村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.38E-01	4.38E-01	4.38E-01	4.38E-01	4.38E-01	3.87E-01	2.40E-01	/	0	0
4	新海小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.22E-01	3.22E-01	3.22E-01	3.22E-01	3.22E-01	2.56E-01	/	0	0
5	小虎村（已搬迁）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.29E-01	5.29E-01	5.29E-01	5.29E-01	5.29E-01	5.29E-01	2.31E-01	/	0	0
6	沙仔村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.89E-01	7.89E-01	7.89E-01	7.89E-01	7.89E-01	6.23E-01	3.67E-01	2.18E-01	/	0	0
7	黄阁镇实验幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.82E-01	2.82E-01	2.82E-01	2.82E-01	2.82E-01	2.64E-01	/	0	0
8	沙仔幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.77E-01	2.77E-01	2.77E-01	2.77E-01	2.77E-01	2.65E-01	/	0	0
9	沙仔村卫生院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.61E-01	2.61E-01	2.61E-01	2.61E-01	2.61E-01	2.61E-01	/	0	0
10	东湾村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.98E-02	0.00E+00	1.16E-01	1.16E-01	1.16E-01	1.16E-01	/	0	0
11	东升	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.26E-02	8.26E-02	8.26E-02	/	0	0
12	联合国	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.63E-02	6.63E-02	/	0	0
13	东湾村卫生院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	/	0	0
14	留东村一队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.96E-01	2.96E-01	2.96E-01	2.96E-01	2.96E-01	2.61E-01	/	0	0
15	第五岗	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01	1.84E-01	/	0	0
16	留东村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	/	0	0
17	留东小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-01	1.90E-01	1.90E-01	1.90E-01	1.90E-01	1.90E-01	/	0	0
18	南沙区第二人民医院留东卫	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.71E-01	1.71E-01	1.71E-01	1.71E-01	1.71E-01	1.71E-01	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对 应时刻 min	大于评价 标准的持 续时间 min	关心 点概 率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
	生所															
19	莲溪村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.24E-02	0.00E+00	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	/	0	0
20	黄阁镇中心幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	/	0	0
21	东晖幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.11E-02	9.30E-02	9.30E-02	9.30E-02	/	0	0
22	红阳幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.18E-02	8.18E-02	8.18E-02	/	0	0
23	莲溪村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.39E-02	7.39E-02	7.39E-02	/	0	0
24	莲溪小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.96E-02	6.96E-02	6.96E-02	/	0	0
25	黄阁敬老院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.63E-02	6.63E-02	/	0	0
26	大塘村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.49E-02	7.49E-02	7.49E-02	/	0	0
27	西涌	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-02	/	0	0
28	大塘小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.07E-02	6.07E-02	/	0	0
29	莲塘小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.36E-02	5.36E-02	/	0	0
30	东里村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.66E-02	8.91E-02	8.91E-02	8.91E-02	/	0	0
31	黄阁中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.32E-02	8.82E-02	8.82E-02	8.82E-02	/	0	0
32	黄阁小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.14E-02	8.14E-02	8.14E-02	/	0	0
33	南沙区中医医院黄阁院区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.79E-02	6.79E-02	6.79E-02	/	0	0
34	浩今职业高级中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.46E-02	7.46E-02	7.46E-02	/	0	0
35	大井村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.97E-02	5.97E-02	/	0	0
36	南沙铁英学校（北校区）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.99E-02	5.99E-02	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对 应时刻 min	大于评价 标准的持 续时间 min	关心 点概 率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
37	大井小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.34E-02	5.34E-02	/	0	0
38	启真幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.43E-02	5.43E-02	/	0	0
39	大井村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.17E-02	/	0	0
40	黄阁社区居住 区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.02E-02	8.02E-02	8.02E-02	/	0	0
41	阳光实验幼儿 园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.99E-02	5.99E-02	/	0	0
42	时代天逸	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-01	0.00E+00	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	/	0	0
43	泰山小区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.00E-02	9.01E-02	9.01E-02	9.01E-02	/	0	0
44	保利南悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.03E-02	7.03E-02	7.03E-02	/	0	0
45	保利南怡湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.62E-02	/	0	0
46	金科集美御峰	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.32E-02	/	0	0
47	华南师范大学 附属第二中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.66E-02	7.66E-02	7.66E-02	/	0	0
48	保利半岛	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.76E-02	5.76E-02	/	0	0
49	广州市妇女儿 童医疗中心 (南沙院区)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.54E-02	/	0	0
50	星河东悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.91E-02	/	0	0
51	南沙街道居住 区（最近点）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.33E-02	6.33E-02	/	0	0
52	金沙学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.41E-02	5.41E-02	/	0	0
53	沙螺湾幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.45E-02	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对 应时刻 min	大于评价 标准的持 续时间 min	关心 点概 率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
54	金隆小学滨海 路校区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.08E-02	/	0	0
55	上围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	1.62E-01	/	0	0
56	下八学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-01	1.03E-01	1.27E-01	1.27E-01	1.27E-01	1.27E-01	/	0	0
57	上八学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	/	0	0
58	沙公堡小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.74E-02	0.00E+00	1.11E-01	1.11E-01	1.11E-01	1.11E-01	/	0	0
59	沙公堡村幼儿 园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-01	1.22E-01	1.32E-01	1.32E-01	1.32E-01	1.32E-01	/	0	0
60	沙公堡村卫生 站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-01	1.35E-01	1.35E-01	1.35E-01	1.35E-01	1.35E-01	/	0	0
61	三沙村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.16E-02	6.16E-02	/	0	0
62	庆盛村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	/	0	0
63	庆盛村幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.39E-02	7.39E-02	7.39E-02	/	0	0
64	庆盛村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.45E-02	6.45E-02	/	0	0
65	上石排	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.98E-02	/	0	0
66	下石排	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.99E-02	5.99E-02	/	0	0
67	新涌	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.70E-02	/	0	0
68	石排小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.52E-02	/	0	0
69	石排卫生站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.62E-02	/	0	0
70	石排幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.45E-02	/	0	0
71	东升队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.48E-02	5.48E-02	/	0	0
72	长莫村 1 队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.69E-02	5.69E-02	/	0	0
73	长莫村 2 队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.39E-02	5.39E-02	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对 应时刻 min	大于评价 标准的持 续时间 min	关心 点概 率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
74	长莫村3队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.91E-02	/	0	0
75	红星队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.40E-02	/	0	0
76	规划商住片区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01	1.41E-01	/	0	0
77	香港科技大学 (广州)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.62E-02	/	0	0
78	广州南华工贸 技师学院南沙 新校区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-02	5.54E-02	/	0	0
79	广州南沙民心 岗人子弟学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.13E-02	7.13E-02	7.13E-02	/	0	0
80	南沙境界	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.52E-02	5.52E-02	/	0	0
81	南沙境界家园 幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.70E-02	/	0	0
82	观龙	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.51E-02	6.51E-02	/	0	0
83	清流村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.70E-02	/	0	0
84	沙东	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.71E-02	5.71E-02	/	0	0
85	沙尾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.48E-02	6.48E-02	/	0	0
86	大沙尾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	1.47E-01	/	0	0
87	沙南新村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-01	8.95E-02	1.24E-01	1.24E-01	1.24E-01	1.24E-01	/	0	0
88	两盛	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.17E-01	2.17E-01	2.17E-01	2.17E-01	2.17E-01	2.17E-01	/	0	0
89	三围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	1.91E-01	/	0	0
90	沙南村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.42E-01	1.42E-01	1.42E-01	1.42E-01	1.42E-01	1.42E-01	/	0	0
91	西围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-01	8.95E-02	1.24E-01	1.24E-01	1.24E-01	1.24E-01	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度（mg/m ³ ）												大于评价标准的对应时刻	大于评价标准的持续时间	关心点概率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	min	min	
92	大沙涌	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	/	0	0
93	东围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.91E-02	7.91E-02	7.91E-02	/	0	0
94	新涌村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.57E-02	0.00E+00	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	/	0	0
95	上孖	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.39E-02	7.39E-02	7.39E-02	/	0	0
96	下孖	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.68E-02	8.68E-02	8.68E-02	/	0	0
97	沙南小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-01	0.00E+00	1.21E-01	1.21E-01	1.21E-01	1.21E-01	/	0	0
98	地玄	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.66E-02	5.66E-02	/	0	0
99	同乐	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.32E-02	/	0	0
100	江鸥尾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.06E-02	7.06E-02	7.06E-02	/	0	0
101	下涌	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.06E-02	/	0	0

二、火灾事故排放预测结果

根据预测结果可知，柴油火灾事故排放的 CO 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 210m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 530m。

在发生事故 30 分钟后，CO 在最不利气象条件下在各关心点处的最大浓度均没超过评价标准，超标持续时间均为 0，导致死亡百分率为 0。

安全起见，当发生事故时，企业立即启动应急预案，第一时间通知影响区域内的人员朝当时风向的垂直方向迅速疏散撤离。此外，为了避免事故发生时立即威胁群众生命健康。

表 7.5.1-12 火灾事故排放不同气象条件下风向各有毒有害物质的最大浓度

下风向距离(m)	CO 最大浓度(mg/m ³)
	最不利气象条件(稳定度 F)
10	0.67946
50	1359
100	990.43
200	428
300	235.06
400	150
500	104.97
600	78.104
700	60.707
800	48.744
900	40.134
1000	33.713
1500	17.439
2000	11.898
2500	8.8459
3000	6.9488
3500	5.6746
4000	4.7711
4500	4.104
5000	3.5958
毒性终点浓度-1 最远影响距离(m)	210
毒性终点浓度-2 最远影响距离(m)	530

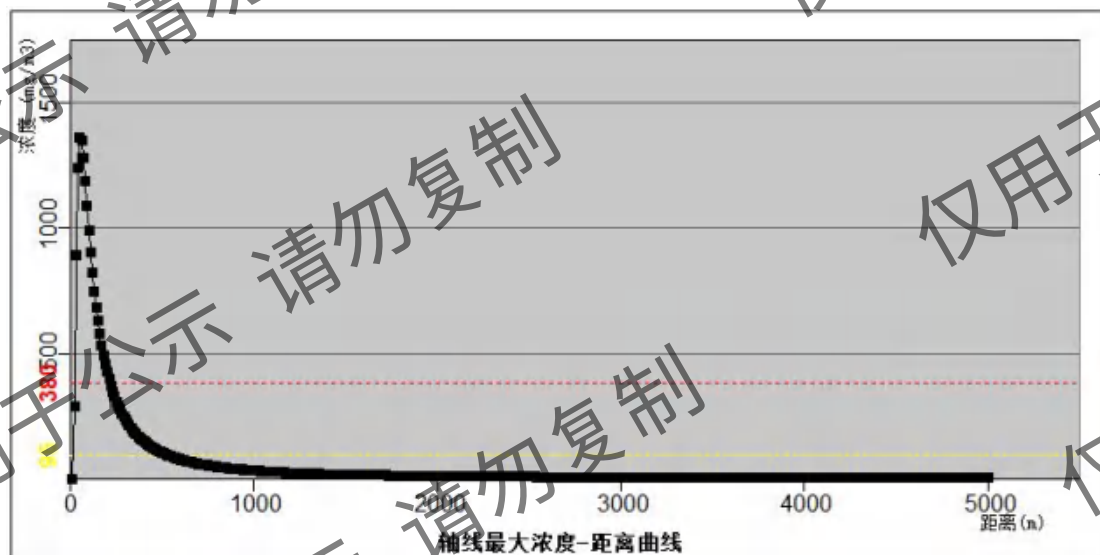


图 7.5.1-3 最不利气象条件下 CO 轴线最大浓度-距离曲线图



图 7.5.1-4 最不利气象条件下柴油火灾事故排放 CO 最大影响范围图

表 7.5.1-13 火灾事故排放 CO 最不利气象条件下各关心点的浓度随时间变化

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价标准的对应时刻 min	大于评价标准的持续时间 min	关心点概率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
1	东风农场	0.00E+00	4.05E+01	4.05E+01	4.05E+01	4.05E+01	4.05E+01	4.05E+01	2.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	/	0	0
2	新海村	0.00E+00	5.55E+01	5.55E+01	5.55E+01	5.55E+01	5.55E+01	5.55E+01	1.37E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	/	0	0
3	新海村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	1.86E+01	1.86E+01	1.86E+01	1.86E+01	1.86E+01	1.86E+01	1.49E+01	1.44E-03	0.00E+00	0.00E+00	/	0	0
4	新海小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E+01	1.45E+01	1.45E+01	1.45E+01	1.45E+01	1.45E+01	3.70E+00	0.00E+00	0.00E+00	/	0	0
5	小虎村（已搬迁）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E+01	1.59E+01	1.59E+01	1.59E+01	1.59E+01	1.58E+01	7.28E-01	0.00E+00	0.00E+00	/	0	0
6	沙仔村	0.00E+00	0.00E+00	2.18E+01	2.18E+01	2.18E+01	2.18E+01	2.18E+01	2.18E+01	6.73E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	/	0	0
7	黄阁镇实验幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	1.06E+01	3.42E+00	1.52E-03	/	0	0
8	沙仔幼儿园	0.00E+00	5.91E-19	5.00E-09	3.25E-02	6.71E+00	1.05E+01	1.05E+01	1.05E+01	1.05E+01	1.05E+01	3.99E+00	3.26E-03	/	0	0
9	沙仔村卫生院	0.00E+00	1.01E-19	9.79E-10	1.05E-02	4.85E+00	1.01E+01	1.01E+01	1.01E+01	1.01E+01	1.01E+01	5.43E+00	1.69E-02	/	0	0
10	东湾村	0.00E+00	1.67E-31	6.38E-22	3.23E-14	2.16E-08	2.47E-03	6.31E-01	4.68E+00	5.84E+00	5.85E+00	5.85E+00	5.85E+00	/	0	0
11	东升	0.00E+00	0.00E+00	6.34E-27	2.73E-19	4.61E-13	3.07E-08	1.10E-03	2.25E-01	2.61E+00	4.61E+00	4.74E+00	4.74E+00	/	0	0
12	联合围	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-30	7.15E-23	1.45E-16	2.08E-11	2.10E-07	2.58E-03	2.33E-01	2.13E+00	3.92E+00	4.11E+00	/	0	0
13	东湾村卫生院	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-23	8.50E-16	8.44E-10	3.12E-05	1.31E-01	2.76E+00	5.35E+00	5.47E+00	5.47E+00	5.47E+00	/	0	0
14	留东村一队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	1.32E+01	8.79E+00	9.11E-03	0.00E+00	/	0	0
15	第五岗	0.00E+00	6.50E-22	7.81E-12	3.34E-05	1.09E+00	8.68E+00	9.14E+00	9.14E+00	9.14E+00	9.14E+00	8.14E+00	5.10E-01	/	0	0
16	留东村	0.00E+00	2.55E-21	2.95E-11	5.43E-04	1.78E+00	9.18E+00	9.39E+00	9.39E+00	9.39E+00	9.39E+00	7.72E+00	2.42E-01	/	0	0
17	留东小学	0.00E+00	1.93E-21	2.26E-11	3.81E-04	1.62E+00	9.09E+00	9.34E+00	9.34E+00	9.34E+00	9.34E+00	7.84E+00	2.88E-01	/	0	0
18	南沙区第二人民医院留东卫	0.00E+00	5.96E-23	7.34E-13	5.30E-06	4.01E-01	7.42E+00	8.71E+00	8.71E+00	8.71E+00	8.71E+00	8.33E+00	1.35E+00	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价标准的对应时刻 min	大于评价标准的持续时间 min	关心点概率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
	生所															
19	莲溪村	0.00E+00	2.03E-30	1.00E-20	4.77E-13	2.20E-07	1.49E-02	1.57E+00	5.74E+00	6.15E+00	6.15E+00	6.15E+00	6.14E+00	/	0	0
20	黄阁镇中心幼儿园	0.00E+00	2.62E-32	8.21E-23	4.22E-15	3.57E-09	4.76E-04	2.75E-01	3.63E+00	5.59E+00	5.63E+00	5.63E+00	5.63E+00	/	0	0
21	东晖幼儿园	0.00E+00	1.27E-32	3.67E-23	1.89E-15	1.74E-09	1.92E-04	1.92E-01	3.19E+00	5.47E+00	5.55E+00	5.55E+00	5.55E+00	/	0	0
22	红阳幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-25	1.40E-17	1.93E-11	7.51E-07	1.46E-02	9.74E-01	4.30E+00	5.07E+00	5.08E+00	5.08E+00	/	0	0
23	莲溪村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	5.31E-27	2.27E-19	3.87E-13	2.63E-08	9.50E-04	2.08E-01	2.53E+00	4.59E+00	4.73E+00	4.73E+00	/	0	0
24	莲溪小学	0.00E+00	0.00E+00	5.55E-28	2.15E-20	3.98E-14	3.52E-09	6.51E-05	6.94E-02	1.53E+00	4.12E+00	4.53E+00	4.54E+00	/	0	0
25	黄阁敬老院	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-28	3.66E-21	7.09E-15	7.43E-10	4.23E-06	2.76E-02	9.47E-01	3.61E+00	4.38E+00	4.40E+00	/	0	0
26	大塘村	0.00E+00	0.00E+00	9.04E-27	3.94E-19	6.56E-13	4.48E-08	1.44E-03	2.63E-01	2.78E+00	4.67E+00	4.77E+00	4.77E+00	/	0	0
27	西涌	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.32E-26	1.41E-19	2.85E-14	6.11E-10	1.38E-06	6.91E-03	3.00E-01	1.99E+00	3.47E+00	/	0	0
28	大塘小学	0.00E+00	0.00E+00	4.67E-30	1.40E-22	2.83E-16	3.87E-11	3.57E-07	4.00E-03	3.05E-01	2.40E+00	4.02E+00	4.16E+00	/	0	0
29	莲塘小学	0.00E+00	0.00E+00	5.47E-32	1.21E-24	2.43E-18	4.40E-13	7.18E-09	4.70E-05	3.41E-02	7.93E-01	2.95E+00	3.80E+00	/	0	0
30	东里村	0.00E+00	0.00E+00	7.53E-24	3.84E-16	4.10E-10	9.16E-06	8.89E-02	2.34E+00	5.20E+00	5.39E+00	5.39E+00	5.39E+00	/	0	0
31	黄阁中学	0.00E+00	0.00E+00	5.09E-24	2.59E-16	2.86E-10	6.86E-06	7.27E-02	2.15E+00	5.12E+00	5.35E+00	5.35E+00	5.35E+00	/	0	0
32	黄阁小学	0.00E+00	0.00E+00	2.41E-25	1.16E-17	1.61E-11	6.46E-07	1.30E-02	9.17E-01	4.23E+00	5.05E+00	5.06E+00	5.06E+00	/	0	0
33	南沙区中医医院黄阁院区	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-28	8.84E-21	1.68E-14	1.62E-09	7.96E-06	4.41E-02	1.22E+00	3.88E+00	4.46E+00	4.47E+00	/	0	0
34	浩今职业高级中学	0.00E+00	0.00E+00	7.57E-27	3.28E-19	5.50E-13	3.58E-08	1.25E-03	2.43E-01	2.70E+00	4.64E+00	4.76E+00	4.76E+00	/	0	0
35	大井村	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-30	7.15E-23	1.45E-16	2.08E-11	2.10E-07	2.58E-03	2.33E-01	2.13E+00	3.92E+00	4.11E+00	/	0	0
36	南沙铁英学校（北校区）	0.00E+00	0.00E+00	2.91E-30	8.45E-23	1.71E-16	2.43E-11	2.40E-07	2.88E-03	2.49E-01	2.20E+00	3.95E+00	4.13E+00	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对 应时刻 min	大于评价 标准的持 续时间 min	关心 点概 率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
37	大井小学	0.00E+00	0.00E+00	4.72E-32	1.04E-24	2.07E-18	3.78E-13	6.27E-09	2.68E-05	3.13E-02	7.55E-01	2.90E+00	3.79E+00	/	0	0
38	启真幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	8.54E-32	1.96E-24	3.94E-18	6.97E-13	1.08E-08	1.14E-04	4.37E-02	9.13E-01	3.10E+00	3.84E+00	/	0	0
39	大井村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-32	2.94E-25	5.79E-19	1.12E-13	2.10E-09	3.86E-06	1.57E-02	5.01E-01	2.48E+00	3.66E+00	/	0	0
40	黄阁社区居住 区	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-25	6.55E-18	9.43E-12	4.11E-07	9.22E-03	7.60E-01	4.01E+00	5.00E+00	5.01E+00	5.01E+00	/	0	0
41	阳光实验幼儿 园	0.00E+00	0.00E+00	2.91E-30	8.45E-23	1.71E-16	2.43E-11	2.40E-07	2.88E-03	2.49E-01	2.20E+00	3.95E+00	4.13E+00	/	0	0
42	时代天逸	0.00E+00	5.21E-31	2.25E-21	1.11E-13	6.33E-08	5.82E-03	9.85E-01	5.22E+00	5.98E+00	5.99E+00	5.99E+00	5.98E+00	/	0	0
43	泰山小区	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-25	6.55E-18	9.43E-12	4.11E-07	9.22E-03	7.60E-01	4.01E+00	5.00E+00	5.01E+00	5.01E+00	/	0	0
44	保利南悦湾	0.00E+00	0.00E+00	7.82E-28	3.08E-20	5.64E-14	4.80E-09	1.32E-04	8.28E-02	1.67E+00	4.20E+00	4.56E+00	4.57E+00	/	0	0
45	保利南怡湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-27	4.81E-21	1.07E-15	2.97E-11	1.03E-07	7.46E-04	7.12E-02	9.51E-01	2.78E+00	/	0	0
46	金科集美御峰	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-28	2.87E-22	6.66E-17	2.20E-12	1.04E-08	1.99E-05	1.69E-02	4.01E-01	1.96E+00	/	0	0
47	华南师范大学 附属第二中学	0.00E+00	0.00E+00	3.95E-28	1.51E-20	2.82E-14	2.58E-09	2.24E-05	5.80E-02	1.40E+00	4.03E+00	4.50E+00	4.51E+00	/	0	0
48	保利半岛	0.00E+00	0.00E+00	2.26E-32	4.71E-25	9.33E-19	1.76E-13	3.16E-09	5.42E-06	2.04E-02	5.87E-01	2.64E+00	3.71E+00	/	0	0
49	广州市妇女儿 童医疗中心 (南沙院区)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.00E-29	7.77E-23	1.82E-17	6.47E-13	3.47E-09	2.81E-06	8.13E-03	2.49E-01	1.56E+00	/	0	0
50	星河东悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-27	1.96E-21	4.42E-16	1.30E-11	5.03E-08	3.58E-04	4.60E-02	7.40E-01	2.53E+00	/	0	0
51	南沙街道居住 区（最近点）	0.00E+00	0.00E+00	1.34E-31	3.17E-24	6.40E-18	1.10E-12	1.63E-08	2.08E-04	5.58E-02	1.05E+00	3.24E+00	3.88E+00	/	0	0
52	金沙学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-26	2.20E-20	4.72E-15	1.17E-10	3.39E-07	2.16E-03	1.41E-01	1.38E+00	3.14E+00	/	0	0
53	沙螺湾幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.43E-30	9.19E-24	2.17E-18	8.49E-14	5.50E-10	5.88E-07	2.20E-03	1.03E-01	9.72E-01	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对	大于评价 标准的持	关心
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	应时刻 min	续时间 min	点概 率%
54	金隆小学滨海 路校区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-27	1.96E-21	4.42E-16	1.30E-11	5.03E-08	3.58E-04	4.60E-02	7.40E-01	2.53E+00	/	0	0
55	上围	0.00E+00	1.01E-22	1.24E-12	8.02E-06	5.08E-01	7.74E+00	8.80E+00	8.80E+00	8.80E+00	8.34E+00	1.14E+00	/	0	0	
56	下八学	0.00E+00	1.48E-26	1.45E-16	3.74E-09	2.82E-03	1.34E+00	6.90E+00	7.37E+00	7.37E+00	7.37E+00	7.37E+00	6.12E+00	/	0	0
57	上八学	0.00E+00	5.04E-25	5.74E-15	9.50E-08	3.10E-02	3.64E+00	7.86E+00	7.91E+00	7.91E+00	7.91E+00	7.88E+00	4.36E+00	/	0	0
58	沙公堡小学	0.00E+00	7.79E-29	5.32E-19	2.14E-11	5.08E-06	1.33E-01	3.87E+00	6.58E+00	6.63E+00	6.63E+00	6.63E+00	6.50E+00	/	0	0
59	沙公堡村幼儿 园	0.00E+00	5.93E-26	6.20E-16	1.37E-08	7.69E-03	2.09E+00	7.35E+00	7.58E+00	7.58E+00	7.58E+00	7.57E+00	5.57E+00	/	0	0
60	沙公堡村卫生 站	0.00E+00	1.52E-25	1.66E-15	3.24E-08	1.45E-02	2.72E+00	7.60E+00	7.72E+00	7.72E+00	7.72E+00	7.71E+00	5.10E+00	/	0	0
61	三沙村	0.00E+00	0.00E+00	8.70E-29	3.08E-21	5.97E-15	6.36E-10	3.72E-06	2.50E-02	8.99E-01	3.56E+00	4.37E+00	4.39E+00	/	0	0
62	庆盛村	0.00E+00	4.30E-31	1.82E-21	9.05E-14	5.30E-08	5.06E-03	9.18E-01	5.14E+00	5.96E+00	5.96E+00	5.96E+00	5.96E+00	/	0	0
63	庆盛村幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	1.85E-26	8.27E-19	1.33E-12	7.72E-08	2.42E-03	3.56E-01	3.12E+00	4.77E+00	4.83E+00	4.83E+00	/	0	0
64	庆盛村卫生站	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-28	4.37E-21	8.41E-15	8.68E-10	4.80E-06	3.03E-02	9.98E-01	3.67E+00	4.40E+00	4.41E+00	/	0	0
65	上石排	0.00E+00	0.00E+00	3.03E-32	6.45E-25	1.28E-18	2.39E-13	4.16E-09	6.78E-06	2.42E-02	6.51E-01	2.75E+00	3.74E+00	/	0	0
66	下石排	0.00E+00	0.00E+00	3.24E-29	1.08E-21	2.14E-15	2.50E-10	1.72E-06	1.39E-02	6.45E-01	3.19E+00	4.27E+00	4.31E+00	/	0	0
67	新涌	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-26	1.03E-19	2.11E-14	4.64E-10	1.09E-06	5.72E-03	2.67E-01	1.88E+00	3.42E+00	/	0	0
68	石排小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-26	1.89E-20	4.06E-15	1.02E-10	5.01E-07	1.95E-03	1.32E-01	1.33E+00	3.11E+00	/	0	0
69	石排卫生站	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.53E-26	4.75E-20	9.96E-15	2.33E-10	6.10E-07	3.55E-03	1.95E-01	1.62E+00	3.29E+00	/	0	0
70	石排幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.88E-27	8.82E-21	1.93E-15	5.15E-11	1.67E-07	1.16E-03	9.42E-02	1.11E+00	2.93E+00	/	0	0
71	东升队	0.00E+00	0.00E+00	2.45E-31	6.04E-24	1.23E-17	2.04E-12	2.80E-08	3.98E-04	7.68E-02	1.24E+00	3.41E+00	3.93E+00	/	0	0
72	长莫村 1 队	0.00E+00	0.00E+00	9.73E-31	2.64E-23	5.36E-17	8.20E-12	9.41E-08	1.29E-03	1.52E-01	1.75E+00	3.74E+00	4.04E+00	/	0	0
73	长莫村 2 队	0.00E+00	0.00E+00	1.34E-31	3.17E-24	6.40E-18	1.10E-12	1.63E-08	2.08E-04	5.58E-02	1.05E+00	3.24E+00	3.88E+00	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价 标准的对 应时刻 min	大于评价 标准的持 续时间 min	关心 点概 率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min			
74	长莫村3队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.32E-26	1.41E-19	2.85E-14	6.11E-10	1.38E-06	6.91E-03	3.00E-01	1.99E+00	3.47E+00	/	0	0
75	红星队	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.33E-28	1.25E-21	2.85E-16	8.65E-12	3.50E-08	2.37E-04	3.68E-02	6.48E-01	2.40E+00	/	0	0
76	规划商住片区	0.00E+00	6.43E-25	7.37E-15	1.18E-07	3.59E-02	3.84E+00	7.90E+00	7.95E+00	7.95E+00	7.95E+00	7.92E+00	4.26E+00	/	0	0
77	香港科技大学 (广州)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.53E-26	4.75E-20	9.96E-15	2.33E-10	6.10E-07	3.55E-03	1.95E-01	1.62E+00	3.29E+00	/	0	0
78	广州南华工贸 技师学院南沙 新校区	0.00E+00	0.00E+00	1.81E-30	5.12E-23	1.04E-16	1.52E-11	1.61E-07	2.06E-03	2.02E-01	2.00E+00	3.87E+00	4.09E+00	/	0	0
79	广州南沙民心 岗人子弟学校	0.00E+00	0.00E+00	1.85E-26	8.27E-19	1.33E-12	7.72E-08	2.42E-03	3.56E-01	3.12E+00	4.77E+00	4.83E+00	4.83E+00	/	0	0
80	南沙境界	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.96E-26	1.92E-19	3.86E-14	8.04E-10	1.74E-06	8.31E-03	3.38E-01	2.10E+00	3.52E+00	/	0	0
81	南沙境界家园 幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.03E-28	3.32E-22	7.69E-17	2.53E-12	1.18E-08	2.86E-05	1.83E-02	4.22E-01	2.00E+00	/	0	0
82	观龙	0.00E+00	0.00E+00	6.59E-28	2.57E-20	4.74E-14	4.11E-09	9.67E-05	7.58E-02	1.60E+00	4.16E+00	4.55E+00	4.55E+00	/	0	0
83	清流村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.40E-26	1.03E-19	2.11E-14	4.64E-10	1.09E-06	5.72E-03	2.67E-01	1.88E+00	3.42E+00	/	0	0
84	沙东	0.00E+00	0.00E+00	5.48E-30	1.66E-22	3.34E-16	4.52E-11	4.08E-07	4.46E-03	3.26E-01	2.46E+00	4.05E+00	4.17E+00	/	0	0
85	沙尾	0.00E+00	0.00E+00	5.55E-28	2.15E-20	3.98E-14	3.52E-09	6.51E-05	6.94E-02	1.53E+00	4.12E+00	4.53E+00	4.54E+00	/	0	0
86	大沙尾	0.00E+00	2.95E-26	2.98E-16	7.15E-09	4.70E-03	1.69E+00	7.14E+00	7.47E+00	7.47E+00	7.47E+00	7.47E+00	5.85E+00	/	0	0
87	沙南新村	0.00E+00	4.26E-28	3.31E-18	1.19E-10	1.96E-05	3.12E-01	5.05E+00	6.85E+00	6.86E+00	6.86E+00	6.86E+00	6.56E+00	/	0	0
88	两盛	0.00E+00	2.43E-19	2.21E-09	1.86E-02	5.77E+00	1.03E+01	1.03E+01	1.03E+01	1.03E+01	1.03E+01	4.72E+00	7.82E-03	/	0	0
89	三围	0.00E+00	1.93E-21	2.26E-11	3.81E-04	1.62E+00	9.09E+00	9.34E+00	9.34E+00	9.34E+00	9.34E+00	7.84E+00	2.88E-01	/	0	0
90	沙南村	0.00E+00	5.93E-26	6.20E-16	1.37E-08	7.69E-03	2.09E+00	7.35E+00	7.58E+00	7.58E+00	7.58E+00	7.57E+00	5.57E+00	/	0	0
91	西围	0.00E+00	1.57E-27	1.34E-17	4.32E-10	3.62E-04	5.63E-01	5.85E+00	7.04E+00	7.04E+00	7.04E+00	7.04E+00	6.52E+00	/	0	0

序号	关心点名称	落地浓度 (mg/m ³)												大于评价标准的对应时刻	大于评价标准的持续时间	关心点概率%
		5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	min	min	
92	大沙湾	0.00E+00	9.28E-31	4.25E-24	2.07E-13	1.08E-07	8.76E-03	1.21E+00	5.46E+00	6.06E+00	6.06E+00	6.06E+00	6.05E+00	/	0	0
93	东围	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-25	7.92E-18	1.13E-11	4.78E-07	1.03E-02	8.10E-01	4.08E+00	5.02E+00	5.03E+00	5.03E+00	/	0	0
94	新涌村	0.00E+00	6.67E-30	3.68E-20	1.68E-12	6.34E-07	3.20E-02	2.22E+00	6.08E+00	6.31E+00	6.31E+00	6.31E+00	6.28E+00	/	0	0
95	上孖	0.00E+00	0.00E+00	3.18E-26	1.45E-18	2.27E-12	1.22E-07	3.53E-03	4.42E-01	3.37E+00	4.83E+00	4.88E+00	4.88E+00	/	0	0
96	下孖	0.00E+00	0.00E+00	2.02E-23	1.04E-15	1.01E-09	6.67E-05	1.45E-01	2.86E+00	5.38E+00	5.49E+00	5.49E+00	5.49E+00	/	0	0
97	沙南小学	0.00E+00	1.81E-28	1.32E-18	5.04E-11	1.00E-05	2.06E-01	4.47E+00	6.72E+00	6.74E+00	6.74E+00	6.74E+00	6.55E+00	/	0	0
98	地玄	0.00E+00	0.00E+00	1.81E-30	5.12E-23	1.04E-16	1.52E-11	1.61E-07	2.06E-03	2.02E-01	2.00E+00	3.87E+00	4.09E+00	/	0	0
99	同乐	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.33E-28	1.25E-21	2.85E-16	8.65E-12	3.50E-08	2.37E-04	3.68E-02	6.48E-01	2.40E+00	/	0	0
100	江鸥尾	0.00E+00	0.00E+00	1.86E-27	7.59E-20	1.35E-13	1.04E-08	3.67E-04	1.27E-01	2.04E+00	4.39E+00	4.64E+00	4.64E+00	/	0	0
101	下涌	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-32	2.16E-25	4.22E-19	8.23E-14	1.60E-09	3.08E-06	1.31E-02	4.49E-01	2.37E+00	3.62E+00	/	0	0

7.5.2 有毒有害物质对地表水环境的影响分析

根据环境风险识别可知，该项目对地表水产生的影响事故包括储罐发生泄漏事故，火灾产生的大量消防废水以及生产废水的事故性排放。

1、生产废水防控措施

现有项目雨污分流，项目产生的生产废水和生活污水排入相应的污水处理系统处理。正常情况下，生产废水和生活污水有序地进入相应的污水处理系统处理，经处理后全部回用，不外排；事故状态下，废水在调节池暂存，满足生产中正常工况和非正常工况的水量波动要求。生产事故废水经污水处理站处理合格后回用。若厂区内污水处理站无法满足处理要求，可将废水收集暂存于事故池内，作为危险废物委托有资质单位进行后续深度处理，确保生产废水不会进入周边环境。

2、清净下水系统防控措施

现有项目的循环冷却水部分回用，剩余部分采用架空的管道汇集于集水坑中，再利用排水泵排至小虎沥，本次技改项目不增加循环冷却水的排放量。循环水冷却系统相对独立，不易受到污染。

3、事故废水防范措施

本次技改项目除新增绿色低碳燃料外，不增加现有项目原辅材料的使用量和暂存量。

现有项目各储罐区设置有围堰及收集池，可有效收集储罐泄漏物料，避免在厂区内形成地面漫流；电厂厂区设置有 $2 \times 1000\text{m}^3$ 的事故应急池和 1 个 800m^3 的雨水调节池，煤码头设置有 500m^3 的雨水池，厂区内设置有较完善的事故废水收集系统，确保突发火灾事故时产生大量的消防废水能全部收集进入事故应急池。利用厂房、围堰、收集池、事故应急池、厂区围墙等构成足够大的厂区事故应急容积，从而有效控制厂区内消防废水不会外泄。同时，建设单位在厂区配置有沙袋等应急物资，以备在发生事故时，用于杜绝事故废水外排。

项目在煤仓四周设置导流沟、罐区设置围堰及收集池作为一级预防与控制体系，防止轻微泄漏造成的环境污染；事故应急池和雨水调节池作为二级预防与控制体系，防止较大的物料泄漏事故、消防废水及已被污染雨水造成的环境污染源；

雨水排放口设置截留阀作为三级预防与控制体系，防止重大生产事故泄漏物料、消防废水及污染雨水等造成的环境污染。采取以上措施，可保证现有项目的事故废水不外排。

7.5.3 有毒有害物质在地下水环境中的转移扩散

本技改项目地下水环境风险评价等级为三级，考虑事故时，假设柴油储罐底发生泄漏，导致油泄漏至围堰中，恰好此时地面防渗层出现破损，导致油类物质注入到地下水中，并且在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入浅层水，从而影响地下水水质。根据前文“6.4.3 事故工况下的地下水环境影响分析”章节的预测结果可知，当发生假设的泄漏情景时，泄露的污染物会对厂区周边地下水产生一定的不良影响，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大最后再缩小。

表 7.5.3-1 30%盐酸储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

30%盐酸储罐泄漏事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	30%盐酸储罐发生泄漏，液体发生质量蒸发，HCl 对周边大气环境产生危害。				
环境风险类型	大气环境				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	HCl	最大存在量/kg	24450	泄漏孔径/mm	10
HCl 泄漏速率/(kg/s)	0.1102	持续时间/min	30	HCl 泄漏量/kg	198.39
泄漏高度/m	0.5	HCl 泄漏蒸发量/kg	3.055	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HCl	最不利气象条件下			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		1 级大气毒性终点浓度-1	150	20	15.37
		2 级大气毒性终点浓度-2	33	100	16.87
		敏感目标名称	超标时间/min	超标时间持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/

表 7.5.3-2 柴油储罐着火火灾事故源项及事故后果基本信息表

柴油着火火灾事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	柴油储罐泄漏遇明火发生火灾，柴油着火燃烧，火灾辐射热和次生污染物排放对周边大气环境产生危害				
环境风险类型	大气环境				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	500	操作压力/Mpa	常压
泄漏危险物质	CO	柴油最大存在量/kg	420000	泄漏孔径/m	10
产生速率/(kg/s)	CO: 0.3872	持续时间/min	30	排放量/kg	CO: 697.04
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	最不利气象条件下			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		1 级大气毒性终点浓度-1	380	210	2.33
		2 级大气毒性终点浓度-2	95	530	5.89
		敏感目标名称	超标时间/min	超标时间持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/

表 7.5.3-3 柴油储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

柴油储罐泄漏事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	柴油储罐底发生泄漏，导致油泄漏至围堰中，恰好此时地面防渗层出现破损，导致油类物质进入到地下水				
环境风险类型	地下水环境				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	耗氧量	最大存在量/kg	420000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	耗氧量: 0.10	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	耗氧量: 60.86
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1*10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
地下水	危险物质	地下水环境影响			
	耗氧量	厂界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d
		/	/	/	/
		敏感目标	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d
		/	/	/	/

7.6 环境风险管理

7.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.6.2 环境风险管理措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强安全管理，制定完善有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。本技改项目利用现有 2 台 1025t/h 亚临界煤粉炉掺烧绿色低碳燃料。在现有电厂厂区范围内的北侧空地建设一个 2000m²（53.4m×36.9m）的一体化预处理车间，现有项目的其他工程内容全部不变。

建设单位必须按公安消防部门要求，委托有资质的设计、施工单位进行消防设计和施工，严格落实消防、安监部门有关生产过程火灾爆炸事故预防的要求和事故发生时的防范措施，同时必须自觉接受公安消防、安监部门监督管理。

广州华润热电有限公司已制定了环境风险管理制度，包括《应急预案管理办法》、《危险化学品管理办法等涉及环境风险的管理办法与制度》、《安全生产管理规定》、《环保责任管理办法》、《事故隐患排查治理管理办法》等。内部设有风险管理组织机构，确定了环境监测、污染防治、隐患排查、环境保护设施、环境事故以及环境保护培训的管理办法，明确了检查与考核。环境风险管理标准也明确运营过程中涉及的产污风险防范要求，具体设置约束措施，列明突发环境事件的措施。

7.6.3 现有工程已采取的环境风险防范和应急措施

广州华润热电有限公司现有项目编制了《广州华润热电有限公司突然环境事件应急预案》（2024 修订版），并于 2024 年 8 月 5 日取得了广州市生态环境局的备案，备案编号为 440115-2024-0082-L，风险级别为一般风险。

根据调查，从广州华润热电有限公司成立至今，项目运行至今未发生燃烧、爆炸、泄漏等危害环境的安全事故。

现有工程已采取的环境风险防范措施见前文 7.1.1.2 章节。

7.6.4 本次技改项目的环境风险防范和应急措施

7.6.4.1 本次技改项目新增的环境风险防范措施

绿色低碳燃料在储存及焚烧过程事故防范措施如下：

- ①建立与绿色低碳燃料生产及运输单位联动机制，在机组停用及检修情况下，要求暂停运输绿色低碳燃料至本厂，待机组维修结束正常运行后，才可运送绿色低碳燃料至本厂区；
- ②加强对职工的安全环保教育，制定严格的工作定则和环境保护措施，应严格按工艺规程和环保要求进行操作；
- ③对运送过来的绿色低碳燃料，应加强管理，非操作人员不得随意出入；
- ④运进的绿色低碳燃料应及时掺混燃烧，避免长时间储存。及时清扫装卸区地面，确保卸车过程中遗撒的绿色低碳燃料得到及时清除。
- ⑤在锅炉点火、升温 and 停炉过程中，不得投加绿色低碳燃料，避免燃烧废气中二噁英的非正常排放。

7.6.4.2 依托现有项目的风险防范措施可行性

本技改项目在现有厂区内进行改造，在现有电厂厂区范围内的北侧空地建设一个 2000m²（53.4m×36.9m）的一体化预处理车间，现有项目的其他工程内容全部不变。可依托的风险措施分析如下：

1、事故废水风险防范措施可依托性分析

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积按以下公式计算。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10q \cdot t$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

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。

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。

注：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；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， 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 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

q ——降雨强度，按年平均日降雨量， mm ；

qa ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

(1) V_1 ：取各个事故单元的最大储存容器的容积。

(2) V_2 ：项目发生火灾事故单元主要在生产车间、仓库和储罐区。

①主要生产车间消防用水量

根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），现有项目的建构筑物较多，火灾危险性主要有甲类、丙类、丁类、戊类，根据工程分析中的主要建构筑物情况，选取每类火灾危险性中风险和建筑体积较大的建构筑物进行分析，事故单元消防用水量计算如下：

表 7.6.4-1 项目主要生产车间消防用水情况一览表

项目	名称	火灾危险性	耐火等级	建筑基底面积 (m ²)	高度 (m)	建筑体积 (m ³)	消火栓设计流量 (L/s)		火灾延续 时间 (h)	消防用水 量 (m ³)	备注
							室外	室内			
电厂厂 区	主厂房（汽机房、除氧间、 煤仓间、锅炉房、送风机室）	丁类	二级	10992.19	32~69.25	>351750.08	20	30	2	360	现有建 筑物
	碎煤机室	丙类	二级	464.25	13.05~26.5	9503.59	25	30	3	594	
	储氢站	甲类	二级	86.8	3.4~5.1	350.88	15	10	3	270	
	化验楼	戊类	二级	1887.89	10.8	20389.21	15	10	2	180	
	一体化预处理车间	丁类	三级	2000	14	28000	25	10	2	252	新增建 筑物
煤场	煤仓	丙类	二级	7850	20	157000	45	25	3	756	现有建 筑物

②罐区消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《泡沫灭火系统设计规范》（GB50151-2010），罐区消防用水量包括室外消防和泡沫灭火系统及固定冷却水系统用水量。

本次技改项目不增加罐区，现有项目电厂厂区设置有酸碱罐区、氨水罐区和油罐区，酸碱罐区和氨水罐区不易着火，考虑油罐火灾时的用水量。

室外消防系统：项目油罐室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾延续时间按 4h 计算。罐区内设置泡沫灭火系统及固定冷却水系统：1）采用氟蛋白泡沫混合液，着火罐泡沫混合液供给强度 5L/m².min，持续供给时间 30min。2）设置扑救流散液体的辅助泡沫枪一支，泡沫混合液设计流量 4L/s，连续供给时间 10min。3）冷却水系统：采用固定式冷却，着火罐冷却水供给强度为 2.5L/（m².min），冷却时间为 4 小时；相邻罐冷却水供给强度为 2.5L/m².min，按 1 个相邻罐，冷却时间为 4 小时。

经计算，罐区最大消防用水量约为 474m³。

（3）V₃：不考虑，取 0；

（4）（V₁+V₂-V₃）max：根据各主要生产车间及罐区分别计算其 V₁、V₂、V₃，如下表所示：

表 7.6.4-2 主要生产车间及罐区消防用水情况一览表

项目	名称	火灾危险性	V ₁ （m ³ ）	V ₂ （m ³ ）	V ₃ （m ³ ）	V ₁ +V ₂ -V ₃ （m ³ ）
电厂厂 区	主厂房（汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、送风机室）	丁类	0	360	0	360
	碎煤机室	丙类	0	594	0	594
	储氢站	甲类	0	270	0	270
	化验楼	戊类	0	180	0	180
	一体化预处理车间	丁类	0	252	0	252
	油罐区	丙类	0	474	0	474
煤场	煤仓	丙类	0	756	0	756

（5）V₄：生产废水处理设施一旦发生事故，项目生产废水暂存在调节池，则 V₄ 取 0m³。

（6）V₅：根据番禺气象站近 20 年的主要气候资料可知，项目所在区域多年

平均降雨量为 1792.69mm，年平均降雨天数约 147 天，电厂厂区汇水面积为 166518.36 m²，煤场汇水面积为 7850 m²，则计算得电厂厂区 V₅ 为 2031m³，煤码头 V₅ 为 96m³。

综上，电厂厂区 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = 594 + 0 + 2031 = 2625\text{m}^3$ 。

煤码头 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = 756 + 0 + 96 = 852\text{m}^3$ 。

现有项目电厂厂区设置有 2 个 1000m³ 的事故应急池和 1 个 800m³ 的雨水调节池，总容积为 2800m³ > 2625m³；煤场厂区设置有雨水池容积 1000m³ > 852m³。

综上所述，现有项目配套的事故废水池和雨水调节池容积满足接收消防废水的条件，本次技改项目依托现有事故废水池和雨水调节池可行。

另，现有项目设置三级防控体系，即一级防控体系：项目在各储罐区均设置有围堰及收集池，一旦发生泄漏，可收集在围堰、收集池中不外溢，然后再通过泵输送至事故应急池；事故应急池、雨水调节池及其配套设施（如事故导排系统）等作为二级预防与控制体系，项目电厂厂区设置 1 个雨水调节池 800m³ 和 2 个事故池 1000m³，煤码头设置有 1000m³ 的雨水池。三级防控体系：项目雨水排污口处设置了应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免事故废水通过雨水管网外排，污染外环境，作为三级预防与控制体系。以上措施可保证项目事故废水不外排，当发生事故时，项目设置的事故废水池和雨水调节池总容积可满足事故情况下消防废水事故收纳。

2、大气环境风险防范措施可依托性分析

本次技改项目不新增排气筒，燃烧发电烟气经现有烟气处理措施处理达标后通过现有的排气筒排放。建设单位在各生产环节制定并严格执行了生产管理的有关规定，加强了设备的检修及维护，并制定了设备事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，保证污染物的处理达到预期效果。并严格执行了运营期污染物监测计划。

本次技改项目完成后根据新的要求更新监测计划，日常生产加强管理，现有项目制定的大气环境风险防范措施可满足本次技改项目大气环境的风险防范。

3、地下水、土壤环境风险防范措施

本次技改项目在现有电厂厂区范围内的北侧空地建设一个 2000m²（53.4m

×36.9m)的一体化预处理车间,划分为重点污染防渗区,按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗技术要求进行防渗。建设单位加强日常管理,定期对生产装置进行检查,进行跟踪监测、制定突发环境应急预案,可有效防止地下水和土壤受到污染。

4、其他风险防范措施

本技改项目在现有厂区内进行技术改造,现有项目采取的风险防范措施可满足本次改造的防范要求。

综上分析,现有项目已按规范要求采取了风险防范措施,可以满足本次技改项目所需要的风险防范应对措施。

7.6.4.3 环境风险应急预案

目前,现有厂区已根据现有项目的建设生产情况编制了《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》。本技改项目完成后,建设单位应按照国家、地方和相关部门要求,修订企业现有的突发环境事件应急预案,包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。此外,企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则,与地方政府突发环境事件应急预案相衔接,明确分级响应程序。

7.7 环境风险评价结论

本技改项目涉及的危险物质主要包括燃料以及原辅料等,主要暂存于储罐。潜在的主要环境风险情形为柴油储罐泄漏油类下渗影响地下水;30%盐酸储罐泄漏蒸发的HCl对周边大气环境的影响;油罐区的柴油突发火灾发生的次生污染物对周边大气环境的影响;废水或消防废水事故排放对地表水的影响等。

根据分析可知,本技改项目综合环境风险潜势为III,环境风险综合评价等级为二级。

根据预测结果可知,本技改项目30%盐酸泄漏事故排放的HCl在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1的最远影响距离为20m,超过其大气毒性终点浓度-2的最远影响距离为100m。柴油火灾事

故排放的 CO 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 210m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 530m。HCl、CO 在发生事故 30 分钟后，在关心点处的最大浓度均没超过评价标准，超标持续时间均为 0。

结合厂区内设置三级防控体系，可有效避免废水事故排放，不会对周边地表水造成负面影响；结合本技改项目的地下水污染防治措施可知，正常工况下，运营期不会对地下水环境造成负面影响；事故情况下，柴油储罐泄漏油类下渗会对厂区周边地下水产生一定的不良影响，但影响范围较小。

广州华润热电有限公司已制定了环境风险管理制度，设有风险管理组织机构，制定了《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》，成立了应急领导小组，落实了应急指挥体系与职责、预防与预警、应急处置、后期处置和应急救援保障等。本技改项目在现有厂区内进行技术改造，除了新增绿色低碳燃料外，其他原辅材料使用量和暂存量均不变。现有项目已按规范要求采取了风险防范措施，技改完成后加强绿色低碳燃料在储存及焚烧过程事故防范措施，完全满足本次技改项目所需要的风险防范应对措施。本技改项目完成后，建设单位应按照国家、地方和相关部门要求，修订企业现有的突发环境事件应急预案并按要求进行备案。

根据广州华润热电有限公司从成立运行至今未发生燃烧、爆炸、泄漏等危害环境的安全事故，可见现有项目采取的风险防范措施有效，环境风险水平是可控的。

7.8 环境风险评价自查表

表 7.8-1 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	燃料	辅料	危险废物
		存在总量/t	840.05	44.5815	160.22
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数/人		5km 范围内人口数约 16.4 万人
			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☑
			环境敏感目标分级	S1☑	S2□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□
					G3☑

工作内容			完成情况			
			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 ☐	
综合环境风险潜势	IV+ ☐	IV ☐	III ☒	II ☐		I ☐
综合评价等级		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 ☐	
		30%盐酸储罐泄漏 柴油火灾情形	HCl CO	最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 20m	
					大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 100m	
					大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 210m	
					大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 530m	
	地表水	最近环境敏感目标L，到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间/ d				
重点风险防范措施		本技改项目主要依托《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》的相关内容、现有项目运营经验等，提出以下重点风险防范措施： 废气风险措施：严格按照操作规程进行操作；定期对废气处理设施进行巡检，发现问题及时解决；定期委托监测经废气处理设施处理后的废气排放浓度，保证达标排放；定期更换相关设备和耗材。 储罐风险防控措施：储罐区做到了防晒、防潮、通风、防雷、防静电要求，设有明显警示标识，设有围堰，地面及围堰均做防渗、防腐处理等防范措施；定期巡查，发现问题及时解决并做好记录；配套消防器材，并定期检查；操作人员应进行专门培训；严禁在储罐区吸烟；运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 火灾、爆炸引起的伴生/次生环境污染事故风险防控措施：配备相应的基础应急消防设施，在车间明显位置贴有疏散路线图，地面贴有疏散路线箭头。配备相应的消防器材、消防设备、设施和灭火剂，并应配备经过培训的兼职的消防人员，配备有消防车；定期对厂房、仓库、储罐区的电路进行检查；定期对员工进行消防知识的培训；出现打雷、闪电等极端天气时，派专人对厂房、仓库、储罐区进行值班巡逻。 设置的事故应急池，厂内所有外排污水均设置切断装置与应急设施，确保一				

工作内容	完成情况
	旦发生意外事故，所有污水均能控制不流入项目厂址外。
评价结论与建议	本技改项目涉及的危险物质主要包括燃料以及原辅料等，主要暂存于储罐。潜在的主要环境风险情形为柴油储罐泄漏油类下渗影响地下水；30%盐酸储罐泄漏蒸发的HCl对周边大气环境的影响；油罐区的柴油突发火灾发生的次生污染物对周边大气环境的影响；废水或消防废水事故排放对地表水的影响等。根据环境风险预测分析可知，环境风险影响均可接受。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。建设单位应定期结合项目实际情况修订环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案，还应与地方政府加强联动环境风险应急体系，并与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本技改项目运营期的环境风险在可控范围内。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

8 营运期污染防治措施及其可行性分析

8.1 大气污染防治措施及其可行性分析

本技改项目废气主要为替代燃料装卸粉尘和焚烧烟气。主要污染因子包括：烟尘、SO₂、NO_x、HCl、二噁英、重金属。

8.1.1 粉尘治理措施

本技改项目拟掺烧的绿色低碳燃料装卸采用储料仓暂存。卸料车间、储料斗、密闭皮带机加装吸风装置，形成微负压，避免废气外逸，吸出风、气通过管道进入锅炉。粉尘废气通过这套抽风系统送入锅炉焚烧分解，绿色低碳燃料储运设备保持微负压，解决废气扩散问题。

根据工程建设内容，本次项目新增一体化预处理车间抽风设备的投资约为50万元，占总投资（11618万元）的0.4%。从经济角度看，采取废气防治措施投资是合理的。技改项目采取上述措施（依托现有项目锅炉烟气处理系统）可有效地减少大气污染对周围环境的影响，采取的大气污染防治措施在技术及经济上是可行的。

8.1.2 锅炉烟气

绿色低碳燃料焚烧烟气依托现有锅炉烟气净化系统进行处理，电厂现有锅炉烟气净化处理系统采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫设施脱硫，双室四电场静电除尘器和湿法电除尘器除尘，锅炉采用低氮燃烧器和选择性催化还原法（SCR）脱硝。锅炉烟气经处理后通过210米高烟囱排入大气。根据电厂现有工程验收及自行监测报告，大气污染物排放浓度远小于《广东省发展和改革委员会、环境保护厅转发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（粤发改能电〔2016〕75号）超低排放要求（即在基准氧含量6%条件下，氮氧化物、二氧化硫、烟尘排放浓度分别不高于50mg/m³、35mg/m³、10mg/m³）。

（1）废气中烟尘的控制

根据工程分析章节可知，本技改项目绿色低碳燃料焚烧后焚烧烟气中烟尘产生量有所减少，由88483.39t/a降至74514.40t/a。

项目烟尘控制措施包括：“双室四电场静电除尘器、湿法脱硫系统及湿法电除尘器除尘”。根据《污染源强核算技术指南-火电》附录 B，本技改项目采用的烟尘控制措施的去除效率可控制在 99.928%~99.9955%之间，根据广州华润热电有限公司厂内在线监控数据，经“超洁净改造”后，2016 年烟尘平均去除效率超过 99.96%，则技改项目可以依托现有项目的烟尘控制措施，排放浓度能稳定满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）（颗粒物 $<5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）要求。

本技改项目运营过程可能存在的工艺技术和环境问题为电除尘效率下降导致污染物排放浓度超标。

建议加强对电除尘设施的日常维护，在出现颗粒物排放数据异常时立即停止掺烧绿色低碳燃料并采取加强振打、输灰、调整电场出力等措施恢复电除尘性能，使颗粒物稳定达标排放，后续可针对绿色低碳燃料飞灰适应性开展相关技术改造工作，再开展提升掺烧比例试验。

因此，本技改项目废气中烟尘的控制可以依托现有烟气处理系统。

（2）废气中 SO_2 、 HCl 的控制

根据工程分析章节可知，本技改项目绿色低碳燃料焚烧后焚烧烟气中二氧化硫浓度减少， HCl 排放浓度有所增加，由 $8.69\text{mg}/\text{m}^3$ 增加至 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，增加幅度较小。但仍远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单中氯化氢 24 小时均值限值（即氯化氢 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）的要求。

根据文献《垃圾焚烧烟气中氯化氢产生原理及其脱除技术研究进展》（环境工程 2012 年 10 月第 30 卷第 5 期），盐酸盐在焚烧过程中在水、氧气及二氧化硫的共同作用下，经复杂的化学反应可分解生成 HCl ，但其产生量与反应温度、反应时间有密切关系。拟建工程采用锅炉掺烧技术，燃料入炉后迅速升温，炉内焚烧温度在 1200°C 以上，因此锅炉工作环境并不利于 HCl 的生成。

根据《煤中氯的分布及燃烧过程氯析出特性的试验研究》（煤炭学报 2001 年 02 期），我国煤中氯含量普遍较低，平均为 0.02%。煤及煤中的氯化物主要以无机物（ NaCl 、 KCl 、 CaCl_2 ）的形式存在，金属氯盐在高温下易形成气体挥发，并且也会以 HCl 的形式析出。现有机组采用的“石灰-石膏”湿法脱硫工艺对酸性气体均具有良好的去除效果。

因此,本技改项目废气中 SO_2 、 HCl 的控制可以依托现有烟气处理系统。

同时,建设单位采取以下措施进一步提高烟气脱硫脱酸效率,进一步减少二氧化硫及氯化氢的排放:

- 1) 严格控制燃料中硫、氯的含量,进一步提升低硫煤使用比例。
- 2) 在控制方式上通过加大脱硫剂的供给,优化脱硫浆液循环泵的控制,现有项目配套有5台浆液循环泵,三小两大,通过控制供浆量,优化运行方式,能有效降低二氧化硫排放量。
- 3) 优化脱硫系统设备,进一步对脱硫塔内部喷淋层、喷嘴、除雾器进行升级改造,提升脱硫系统处理效率,可有效降低排放浓度。

(3) 烟气中的 NO_x 控制

根据工程分析章节可知,本技改项目绿色低碳燃料燃烧后燃烧烟气中氮氧化物浓度不变。现有项目 2×330 兆瓦发电机组烟气脱硝工艺主要包括低氮燃烧器及 SCR 脱硝。

现有项目采用四角切圆亚临界锅炉,配备有浓淡分离分级燃烧的低氮燃烧器,下部布置有两室四层的浓一次风煤粉低 NO_x 齿形燃烧器,中间为第三室的浓淡上下分离低 NO_x 齿形燃烧器,上部为两室四层的淡一次风煤粉低 NO_x 齿形燃烧器,可有效降低煤粉燃烧的燃料型 NO_x 和热力型 NO_x 的形成。低氮燃烧为炉内脱氮技术,其结构简单、经济有效。

SCR 脱硝装置布置于锅炉省煤器与空预器之间,采用选择性催化还原技术(SCR),装设有3层蜂窝式催化剂。脱硝剂原料为尿素水解制氨,再通过电加热为氨气,在催化剂的作用下与烟气中的 NO_x 反应生成无污染的氮气和水。为保证机组长期处于低 NO_x 运行,避免发生空预器堵塞和严重腐蚀的现象,采用涂搪瓷的脱硝空预器。

根据广州华润热电有限公司厂内在线监控数据,经“超洁净改造”后,2016年氮氧化物年平均排放浓度为 $35.4\text{mg}/\text{Nm}^3$,年平均脱硝效率达到86.71%,排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中燃气机组特别排放标准(氮氧化物 $<50\text{mg}/\text{Nm}^3$)要求。

本技改项目掺烧绿色低碳燃料后,维持现有“低氮燃烧器+SCR 脱硝”工艺后,氮氧化物排放浓度无明显变化,可满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中燃气机组现行排放标准。

(4) 烟气中的重金属控制

排放尾气中重金属浓度的高低与燃料组成、性质、重金属形态分布、焚烧炉的操作方式及空气污染控制方式等有密切关系。烟气中重金属主要以气态或颗粒物吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质,然后被除尘设备收集去除;气化温度较低的重金属元素无法充分凝结,但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物,从而被除尘设备收集去除;仍以气态存在的重金属物质,将被吸附于飞灰而被除尘设备一并收集去除。

电厂现有工程烟气处理系统所采取的“双室四电场静电除尘器+湿法脱硫+湿法电除尘器”烟气除尘方案。

类比现有项目的污泥掺烧的验收检测报告,在 4%的掺烧工况下,汞及其化合物排放浓度为 $0.0031\text{mg}/\text{m}^3$,远低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中燃气机组现行排放标准要求;镉、铊及其化合物的排放浓度为 $4\times 10^{-6}\text{L}-3.3\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$,锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物的排放浓度为 $5.6\times 10^{-4}\sim 3.8\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$,远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单表 4 标准中的排放限值。

参照现有项目的重金属去除效率,本次技改后,汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物均远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单表 4 标准中的排放限值。

综上,本技改项目废气中重金属的控制可以依托现有烟气处理系统。

(5) 二噁英的控制

① 二噁英的生成机理

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称。主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英(PCDDs)和 135 种多氯代二苯并呋喃(PCDFs)。其中,PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯(PCBs)和氯代二苯醚等。目前已知所有二

噁英类化合物中,毒性最为明显的是 7 种 PCDDs, 10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs,其中以 2, 3, 7, 8-TCDD 的毒性最大。二噁英类由于难溶于水却很容易溶解于脂肪而在生物体内积累,并难以排出,生物降解能力差;具有很低的蒸汽压,使该物质在一般环境温度下不容易从表面挥发;在 700°C 下具有热稳定性,高于此温度即开始分解。这三种特性决定了二噁英在环境中的去向。二噁英进入生物体,并经过食物链积累,而造成传递性、累积性中毒。

在焚烧过程中,二噁英的生成机理相当复杂,至今为止国内外的研究成果还不足以完全说明问题,已知的生成途径可能有:

A、绿色低碳燃料中本身含有微量的二噁英,由于二噁英具有热稳定性,尽管大部分在高温燃烧时得以分解,但仍会有一部分在燃烧以后排放出来;

B、在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英,产生条件为焚烧不完全、温度低于 800°C,前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等,在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英,这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解;

C、当因燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质,并遇适量的触媒物质(主要为重金属,特别是铜等)及 300~500°C 的温度环境,那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

二噁英类是具有高沸点及低蒸汽压的化合物,因此,当烟气温度较低时,二噁英类气体较容易转化为细颗粒,由此可得出在较低的气相温度条件下,除尘器可更有效地脱除二噁英类。

② 电站煤粉锅炉对二噁英控制的优势

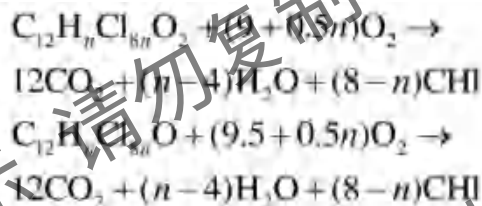
据有关研究资料,若燃烧温度达到 1200°C 以上二噁英分解完成可缩短到很短的时间。燃煤电厂普遍使用煤粉锅炉的燃烧温度高达 1300~1600°C,并且全炉膛都是高温区域,不存在低温死角,燃烧停留时间长达 3s,因此从原理上利用煤粉炉的炉膛燃烧条件燃烧城市垃圾,不仅能在燃烧阶段完全分解二噁英,而且能彻底燃烧其氯苯类前体物,有效从根本上抑制烟气降温过程中二噁英复生的可能性

燃煤电厂烟气中的二噁英排放质量浓度相对较低约为 0.365~60pg I-TEQ/m³。对于燃煤电站锅炉而言,控制二噁英有如下优势:

(1) 全负荷下烟气在 1200℃ 以上的高温环境下停留 2~3s，有利于二噁英彻底分解以及前驱物消除。

(2) 燃煤中燃烧生成的 SO₂ 会发生消耗氯源的反应，抑制二噁英前驱物的生成 $Cl_2 + SO_2 + H_2O \rightarrow 2HCl + SO_3$

(3) 脱硝系统的钒基催化剂会发生以下反应，对二噁英的脱除效率可以达到 94% 以上。



因此煤粉锅炉与垃圾焚烧炉、循环流化床等相比，具有较高的炉膛温度，且绿色低碳燃料在炉膛内燃烧时间较长，二噁英及其前体物在高温环境下可迅速分解，因此煤粉锅炉掺烧绿色低碳燃料对二噁英排放影响较小。

参考现有项目污泥掺烧的验收检测报告，在 4% 的掺烧工况下，二噁英排放浓度为 0.0015~0.013ngTEQ/m³，远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单表 4 标准中的排放限值。

③ 实际运营时对二噁英的控制手段

建设单位控制烟气中二噁英类的排放，以下方面着手。

(1) 控制来源

建设单位将对污泥来源进行严格管理，制定严格绿色低碳燃料入炉焚烧控制标准，并委托第三方有资质单位进行定期及不定期抽检，拒绝对于未能达到厂内入炉标准的绿色低碳燃料。

(2) 减少炉内合成

采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O₂ 的浓度处于 6~11%。本次技改后，锅炉烟气量将略微下降 0.14%。因此，绿色低碳燃料在焚烧温度 > 1200℃ 的条件下烟气满足停留时间长达 3S 以上，烟气中 O₂ 的浓度 > 6%，能有效抑制二噁英的产生。

(3) 高效除尘设施

二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。现有项目 2×300 兆瓦热电机组烟气除尘工艺采用“静电除尘处理器+湿式电除尘器”，除尘效率超过 99.985%，可有效降低烟气中二噁英的排放量。

综上，本技改项目废气中二噁英的控制可以依托现有烟气处理系统。

8.2 废水污染防治措施及其可行性分析

现有项目产生的废污水主要有：员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔循环废水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗水等。

机组循环冷却水为清净下水优先回用于厂区冲洗、捞渣机补充水及输煤系统冲洗，剩余部分外排小虎沥，外排水质保证达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准值。

现有项目设有工业废水处理系统、生活污水处理系统、脱硫废水处理系统及煤水净化装置。

其中员工生活污水、污泥干化系统冷凝水经生活污水处理系统处理后，与工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统废水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水水）经工业废水处理系统处理后一同汇入清水池，回用于冲洗、喷淋及冷却塔循环。回用水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水”及广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准的较严值。

脱硫系统废水经脱硫废水处理系统处理后，回用于干灰拌湿及捞渣机补水。

输煤系统冲洗废水经收集后进入煤水净化系统，经隔油隔渣后，进入高效澄清处理器进行混凝沉淀，清水回用处理后再用于煤场喷洒、栈桥冲洗、除尘喷雾等重复利用。

根据工程分析，本次技改项目不新增工业废水及生活污水。目前厂内水处理系统现状运行良好排水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》

(DB4426-2001) 第二时段一级标准, 因此项目的废水处理措施是可行的, 项目废水不会对周边水体水环境产生明显影响。

8.3 噪声防治措施经济及其可行性分析

本次技改项目, 大部分依托现有生产设备, 新增一部分设备, 包括: 一体化碳化处理机、增压风机及旋风除尘器等。因此新增噪声主要来源于绿色低碳燃料一体化预处理车间的机械设备和动力设施产生的噪声。

本技改项目采取的噪声防治措施首先是尽量选用低噪声设备, 其次采用隔声、减震和个体防护等措施, 具体措施如下:

- (1) 从噪声源入手, 在采购设备选择低噪声设备;
- (2) 在鼓风机、引风机进出口装设软管, 在吸气口和排气口安装消声器;
- (3) 鼓风机、各类泵、风机等尽量安装在厂房内, 并采取加隔声罩、消声器、减振、车间隔音等减振降噪措施;
- (4) 对水泵、风机安装隔声罩, 并在风机、水泵与基础之间安装减振器。
- (5) 加强噪声设备的维护管理, 避免因不正常运行所导致的噪声增大;
- (6) 加强厂内绿化, 在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用。

通过墙壁的阻挡和距离衰减后, 厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 4 类标准。

本次项目新增噪声防治的投资约为 5 万元, 占总投资(11618 万元)的 0.04%。从经济角度看, 采取噪声防治措施投资是合理的。

综上所述, 本次项目采取的噪声防治措施技术和经济都是可行的。

8.4 固体废物防治措施及其可行性分析

本技改项目涉及的固体废物主要包括飞灰、炉渣及脱硫石膏, 均为一般固废, 销售给其他单位综合利用。

(1) 固体废物暂存设施的暂存能力分析

1) 飞灰

本技改项目飞灰依托现有项目的灰库暂存。现有项目 2 台炉共设置 3 座灰库, 1 座原灰库, 1 座粗灰库, 1 座细灰库。每座灰库直径 $\phi 10\text{m}$, 高 12m, 单座有效容积约 200m^3 。灰库采用钢筋混凝土结构。省煤器灰排至渣库储存。现有项目平

均每天 20 车，单车负荷量约为 45 吨。技改后飞灰年减少量约 18436.23 吨，合计约 410 车次/年，按照年运行 316 天，单日减少 1-2 车，目前的运力可满足实际生产需求。

2) 炉渣

本技改项目炉渣依托现有项目的渣库暂存。现有项目每台炉设 1 套独立的除渣系统，锅炉排出的渣经渣斗、关断门落入捞渣机内，由捞渣机连续输出，经脱水、破碎后排至渣库储存，每台炉设 1 座渣库，直径为 $\phi 8m$ ，单座渣库有效容积为 $150m^3$ 。现有项目定期进行底渣外运，平均每天 6 车，单车负荷量约为 45 吨。技改后炉渣年减少量约 7352 吨，合计约 17 车次/年，按照年运行 316 天，目前运力可满足实际生产需求。

3) 石膏

石膏依托现有项目石膏仓内暂存。现有项目设置 1 座封闭式石膏仓，规格为长 16 米、宽 14 米、高 9 米，石膏仓最大贮存量为 600 吨。现有项目定期进行石膏外运，平均每天 6 车，单车负荷量约为 45 吨。技改后石膏年减少量约 5048.48 吨，则现有项目的运输频次可满足实际生产需求。

综上所述，二期工程的固体废物均得到了有效地处理处置，是可行的。

8.5 地下水污染防治措施及其可行性分析

8.5.1 处理措施方针

为防止技改项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水造成污染，针对可能导致地下水污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径，应从项目原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

1、源头控制措施：主要包括在设备、管道采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；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、末端控制措施：主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染

物收集措施,即在污染区地面进行防渗处理,防止洒落地面的污染物渗入地下,并把滞留在地面的污染物收集起来,集中送至处理场处理;末端控制采取分区防渗,重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

3、污染监控体系: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。

4、应急响应措施:包括一旦发现地下水污染事故,立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染,并使污染得到治理。

8.5.2 防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),项目地下水污染防治措施包括源头控制措施及分区防控措施,具体如下:

1、源头防治措施

(1) 技改项目新增的绿色低碳燃料于室内仓库暂存,严禁露天堆放;飞灰及炉渣分别暂存于灰库及渣库,石膏采用袋装等可靠包装形式于室内仓库暂存,严禁露天堆放;

(2) 事故结束后,事故废水要尽快进行处理,杜绝长时间暂存;

(3) 生活垃圾日产日清,不长期堆放。

2、分区防渗

本次技改项目不新增用地,新增的一体化碳化预处理车间位于现有项目的北侧。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),并结合各生产功能单元可能产生污染的地区,本技改项目将一体化碳化预处理车间设为重点防渗区,其余防渗区划按照原环评要求执行,已验收,本章节不再赘述,技改后全厂地下水分区防渗情况见图 8.5.2-1。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的要求,本技改项目绿色低碳燃料一体化预处理车间地面防渗应根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的要求执行。基础设施的防渗层至少为 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒),或 2 毫米厚高密度聚乙烯或至少 2 毫米厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。

3、地下水环境监测与管理措施

(1) 加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从领导到班组的层层负责管理体系。企业环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染的管理工作。

(2) 应定期对污染防治区的生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查；对操作腐蚀性介质的设备进行复核、检测，避免由于腐蚀而产生设备泄漏事故。

(3) 根据项目所在地环境水文地质条件和项目的污染特征制定跟踪监测计划，确定跟踪监测点数量，位置，监测因子、监测频率等，地下水跟踪监测计划详见 10.2 章节。

(4) 应急响应

制定地下水污染应急响应预案，以发生地下水污染事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。

根据工程建设内容，本次项目新增地下水防治的投资约为 15 万元，总投资（11618 万元）的 0.1%。从经济角度看，采取地下水防治措施投资是合理的。技改项目采取上述措施（依托现有项目）可有效地防止地下水受到污染，采取的地下水污染防治措施在技术及经济上是可行的。



图 8.5.2-1 技改后全厂地下水分区防渗图

8.6 土壤污染防治措施及其可行性分析

8.6.1 土壤污染防治原则

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》，土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。

（1）预防和保护

①各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。

②生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。

③土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：

A.严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；

B.建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；

C.制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

（2）风险管控和修复

①土壤污染风险管控和修复，包括土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估。

②实施风险管控、修复活动，应因地制宜、科学合理，提高针对性和有效性。

③实施风险管控、修复活动中产生的废水、废气和固体废物，应当按照规定进行处理、处置，并达到相关环境保护标准。

8.6.2 土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

①建设单位应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》落实有关要求。建设单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤

污染防治工作方案,报地方生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施。

②建设单位应加强对危险废物产生、转移、贮存和利用处置各个环节的检查,完善“防扬散、防流失、防渗漏”设施,避免有害物质流失,禁止随意弃置、堆放、填埋。根据建设项目可能泄露至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,将建设场地进行分区防渗,危废暂存仓需做好“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏),避免项目对周边土壤和地下水产生明显影响。具体分区防治及防渗措施见“8.5.2 节”。

(2) 过程防控措施

本次技改项目土壤影响类型涉及大气沉降影响途径。

根据前述资料可知,现有项目重点污染防治区等已均严格按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)有关规范设计,各建构筑物按要求做好防渗措施,正常情况下项目对周边土壤的影响较小。

根据土壤预测结果可知,项目废气正常排放对周边土壤重金属和二噁英的贡献浓度很低,累计运营30年的叠加预测浓度均达到《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值标准,因此技改项目对土壤环境造成的影响不大。

技改建成后需加强对绿色低碳燃料一体化预处理车间等重点区域分区防渗并加强维护和管理,防止土壤污染事故的发生;另外在事故发生时立刻采取阻断、污染物削减的措施;同时根据要求制定土壤跟踪监测计划和建立跟踪监测制度,在严格采取以上措施后,从土壤环境影响的角度,技改项目的建设是可行的。

(3) 跟踪监测

建设单位应制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度,以便及时发现问题,采取措施。运营期土壤环境监测计划见10.2章节。

(4) 应急措施

发生突发事件可能造成土壤污染的,应当立即采取应急措施,防止土壤污染,并依照《中华人民共和国土壤污染防治法》规定做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。

8.7 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）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，提出碳排放量削减方案。

本项目碳排放源主要包括燃料燃烧排放，根据排放核算结果可知，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）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；
- （2）营造绿色节约低碳的办公环境；
- （3）加强设备的检修和保养，使设备处于良好状态，节约能源；
- （4）适时开展碳捕集等相关研究和应用。
- （5）积极探索项目占地范围内加装屋顶太阳能光伏发电等非化石能源利用的可能性，以降低化石能源消费量，达到降低 CO₂ 等温室气体排放强度的目的。

8.8 结论

通过以上对技改项目各项污染治理措施的经济技术可行性进行综合分析，保证“三废”的达标排放，对周围环境产生的影响较小。本次技改项目拟采用本环评建议措施，从技术和经济上是可行的。

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是指对项目的环境影响因子做出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益），根据理论发展多年的实践经验，任何项目工程都不可能对所有环境影响因子做出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点，主要是对工程的主要影响因子做出投资和经济损益的评价以及项目环境影响的费用—效益总体分析评价。

9.1 环境保护投资估算

9.1.1 环境保护设施建设费用

本技改项目建设过程中需在废水收集、废气治理、生活垃圾收集和噪声治理等环境保护工作上投入一定资金，以确保环境污染防治工程措施落实到位。根据建设单位提供的资料，主要环保投资用于大气污染防治和水污染的防治。本技改项目投资 11618 万元，环保投资为 70 万元，环保投资占 0.60%。

表 9.1-1 项目环境保护投资一览表

类型	防治措施	环保投资额（万元）	环保投资占比（%）
废气	绿色低碳燃料一体化预处理车间抽风系统	50	0.43
噪声	噪声控制措施	5	0.04
地下水、土壤	一体化预处理车间防渗系统	15	0.13
合计		70	0.60

9.1.2 环境保护设施运转费用

项目运营后环境保护设施的运转费（简称为环保年费用）主要为“三废”处理设施的运转费、折旧费、排污费、环保监测、污染事故赔偿费、环保管理费等（包括工资和业务费）。根据运转费用估算和行业经验，本技改项目投产后环保年费用约为 10 万元。

9.2 环境影响经济损失

9.2.1 资源和能源消耗的损失

本技改项目为利用电厂现有 2×330MW 燃煤机组掺烧绿色低碳燃料,并减少入炉煤用量,煤及燃料棒在生产过程中完全被消耗掉,产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏交由其他单位回收资源化利用。本技改项目减少了入炉燃料(煤)用量,不会造成资源及能源消耗的损失。

9.2.2 排放污染物的环境污染损失

关于建设项目的环境经济损益分析,国内目前尚无统一标准。此外,拟建项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失,其过程和机理是十分复杂的,其中有许多不确定因素。而且,许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益,较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此,本报告在环境损益分析中,对于可计量部分给予定量表达,其它则采用类比分析方法予以估算或者给予忽略。

(1) 施工期环境影响损失

根据施工期环境影响分析可知,本技改项目在施工期造成的环境影响损失相对较小。

(2) 正常运营环境影响损失

项目正常运营过程中,产生的污染物经相应的处理设施处理后均能够达标排放。

本技改项目不新增工作人员,无生产废水和生活污水新增。因此本部分经济损失较小。

生产过程的产生的锅炉烟气经“低氮燃烧+SCR 烟气脱硝、石灰石-石膏湿法脱硫、双室四电场高效静电除尘器+湿式电除尘器锅炉烟气处理系统”处理后,可达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)和《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单相关标准的要求。

项目技改后,新增的噪声源为一体化处理车间生产设备和运输车辆产生的交通噪声。生产设备噪声采取加装隔声罩、牢固基础和厂房隔声措施;运输车辆作

业时噪声级比较大,采取多种绿化植被等措施,降低对项目周围声环境的影响,使项目厂界噪声可实现达标。

本次技改项目完成后,产生的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏等均为一般工业固体废物,交给专业公司回收利用。

如对环境保护设施进行完善的管理,保证设施正常运行,使污染物达标排放,则对周围环境影响不大。达标排放的污染物不超出周围环境的自净能力,基本不造成经济损失。

(3) 事故性环境影响损失

项目运营过程如发生突发事件,使产生污染物的量或种类超出项目环境保护设施的处理范围,导致污染物直接排放时,则将对周围环境造成影响,产生较大的环境经济损失。

事故性环境影响经济损失主要包括受污染环境的治理费用以及由于环境受污染导致的生态破坏和其它影响等。

9.3 项目实施后的社会经济效益简要分析

本技改项目投资约为 11618 万元人民币,项目经营期限内直接经济效益显著。

项目的投产,不仅增加企业自身的经济效益,而且可以给国家和地方增加税收,同时为就业群众提供了稳定的劳动岗位和较高的经济收入,有助于推动当地的社会经济发展。

9.4 环境经济损失—项目效益总评价

9.4.1 环保费用与项目总产值的比较

本处所指的环保费用由环境保护投资和环保费用组成。其中,环保年费用包括:“三废”处理设施运转费、折旧费、绿化费、排污及超标排污费、污染事故赔偿费、环保管理费(公关及业务活动费)等。该部分环保费用约为 10 万元/年。

本技改项目年平均销售收入可达 2000 万元。本技改项目环保费用与年销售收入的比例为: $HZ = (\text{环境保护投资} + \text{环保年费用}) / \text{年销售收入} = 0.5\%$

9.4.2 环保费用与项目总投资的比例

$$HJ = (\text{环境保护投资} + \text{环保年费用}) / \text{项目总投资} = 0.69\%$$

9.4.3 环保费用与污染损失的比例

本评价的污染损失是指项目所排放的污染物对当地环境所造成的经济损失。

按照经验，污染损失一般大于污染防治投资的 4-5 倍，本评价取 4.5 倍计算，约为 315 万元/a。

环保费用与环境污染损失的比例为：

$$HS = (\text{环境保护投资} + \text{环保年费用}) / \text{减少的环境污染损失} = 25.3\%$$

9.4.4 环保投资的总经济效益

$$ES = (\text{减少的环境污染损失} - \text{环保年费用}) / \text{环境保护投资} = 4.4$$

9.4.5 综合分析

(1) HZ 值分析

本次技改项目污染物生产工艺先进，原料清洁，污染产生量较小，本次技改项目 HZ 值为 0.5%。

(2) HJ 值分析

本次技改项目的环保投资占总投资的 0.60%，比较合适。投入资金已足够落实环保措施防治环境污染，环保投资比较符合企业的实际需求。

(3) HS 值分析

关于 HS 值，我国的企业大约为 22.7%~50% 之间。本次技改项目 HS 值为 25.3%，比较正常。

(4) 环保投资的总经济效益

本次技改项目 ES 值为 4.4，这意味着每 1 万元的环保投资，每年将减少 4.4 万元的环保经济损失，具有良好的环保投资经济效益。

9.5 小结

综上所述，本次技改项目的建设具有良好的社会和经济效益。从环境经济指

标分析可知，项目的环保投资较合理，符合经济效益和环境效益的要求，也满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。因此项目建设从环境经济效益分析上是可行的。

10 环境管理与环境监测计划

10.1 环境管理

环境管理是项目建设管理工作的重要组成部分,其主要目的是通过开展环境管理工作,促进项目建设单位和管理单位积极、主动地预防和控制各类环境问题的产生与扩散,促进项目建设生态环境的良性循环。制定出详尽的环境管理监控计划并加以贯彻实施,可以避免因管理不善而可能产生的各种环境污染和环境风险。为此,在项目施工建设及投入运营期间,应贯彻落实国家、地方政府制定的有关法规,正确处理好项目建设、发展与环境保护的协调关系,从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

10.1.1 环境保护管理目标

将项目在营运阶段可能对环境造成的不良影响减少到最低程度,使项目建成运行后,能取得最大的社会效益、环境效益和经济效益。

10.1.2 环境管理机构设置

根据项目的实际情况,应设置环境管理机构,其基本任务是以保护环境和风险防范为目标,采用技术、经济、法律和行政等手段相结合的办法,保证污染治理设施的建设和正常运行,促进生产的发展。

现有项目设置了环境管理机构,厂区内设置 EHS 部,专人负责制定有关环保事宜,统筹全厂的环境管理工作,该机构由总经理亲自负责,分管经理担任副职,成员由各部门负责人组成,配备专职技术人员,担负企业日常环境管理具体工作,确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。

10.1.3 环境管理机构的职责

项目建成运行后设置环境管理机构,环境管理部门应设置专门的环境管理人员。项目设立环境管理机构主要职责如下:

(1)全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境,防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求,认真、全面地做好工程项目环境污染防治和当地生

态环境保护的工作。

(2) 按照环境保护部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

(3) 监督本工程环保措施的落实，确保建设项目主体工程与环保措施同时投入使用；做好环保设施运行管理和维修工作，保证各项环保设施正常运行，确保治理效果。建立并管理好环保设施的档案资料。

(4) 负责建立和健全企业内部环境保护目标责任制度和考核制度，严格考核各环保处理设施的处理效果，要有相应的奖惩制度。

(5) 进一步搞好废水、废气、噪声污染防治和固体废物的综合利用工作。

(6) 定期委托当地环境监测部门开展厂区环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握工艺中的排污动态，发现异常要及时查找原因并及时改正，确保企业能够按国家和地方法规标准合格排放，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。厂区内还应配套建设化验室，并配备相应的仪器设备。

(7) 宣传并贯彻、执行国家和地方的有关环保法规。开展环保技术培训，提高职工的环保意识和技术水平。

(8) 落实防止泄漏和火灾爆炸的设备和工具，做好风险防范措施，定期开展风险应急预案演练，提高全体职工风险预防意识。

10.1.4 环境管理规章制度

建立健全必要的环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。

(1) 推行以清洁生产为目标的生产岗位责任制和考核制，对各车间、工段、班组实行责任承包制，制定各生产岗位的责任和详细的考核指标，把污染物处理量、处理成本、运行正常率和污染事故率等都列为考核指标，使其制度化。

(2) 制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态。加强对环保设施的运行管理，对运行情况实行监测、记录、汇报制度。如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁非正常排放。

(3)对技术工作进行上岗前的环保知识法规、风险防范教育及操作规范的培训,使各项环保设施的操作规范化,保证环保设施的正常运转。

(4)加强环境监测工作,重点是对污染源进行定期监测,污染治理设施的日常维护制度。

要求本技改项目制定的环境管理制度有如下几个方面:

- ① 厂区环境保护管理条例。
- ② 厂区质量管理规程。
- ③ 厂区环境管理的经济责任制。
- ④ 环境保护业务的管理制度。
- ⑤ 环境管理岗位责任制。
- ⑥ 环境管理领导责任制。
- ⑦ 环境技术管理规程。
- ⑧ 环境保护设施运行管理办法。
- ⑨ 厂区环境保护的年度考核制度。
- ⑩ 风险防范措施及应急预案检查管理制度。

10.1.5 二氧化碳排放组织管理

(1) 能源计量为生产和生活的各个环节提供可靠的数据。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,对于燃煤,严格配备电子轨道衡、电子皮带秤、给煤机电子称重系统等;对于水流量,配备超声波流量计和各种流量计量装置;对于电能消耗,配备电能表。建立健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。

- 1) 规范碳排放数据的整理和分析;
- 2) 对数据来源进行分类整理;
- 3) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理;企业现有项目燃煤低位发热值遵循 GB/T213-2008《煤的发热量测定方法》测定,燃煤的平均低位发热值由日平均低位发热值加权平均计算得到,其权重是燃煤日消耗量;燃煤单位热值含碳量遵循 GB/T476-2008《煤中碳和氢测定方法》测定;电力排放因子按照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》取值。
- 4) 对数据进行处理并进行统计分析;
- 5) 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。

10.1.6 环境管理计划

10.1.6.1 生产运营阶段

本技改项目在运营阶段的环境管理计划如下：

- (1)保证环保设施正常运行，主动接受生态环境部门监督，备有事故应急措施
- (2)主管副总经理全面负责环保工作。
- (3)环保科负责厂内环保设施的管理和维护。
- (4)对废气、废水及噪声治理设施进行检查维护，建立环保设施档案。
- (5)定期组织污染源和厂区环境监测。
- (6)事故应急预案合理，应急设备设施齐备、完好。

10.1.6.2 信息反馈和群众监督

- (1)反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作。
- (2)建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。
- (3)归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进。
- (4)聘请附近村民为监督员，收集附近村民意见。
- (5)配合生态环境部门的检查验收。

10.1.6.3 实施排污口规范化建设

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）》等相关的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照便于采样、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，排污口的规范化要符合环境监察部门的相关要求。

10.2 环境监测计划

环境监控是对建设项目施工期、运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，并提出缓解环境恶化的对策与建议。

根据《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）、现有排污许可证及各环境

要素技术导则相关要求执行的相关要求，制定环境监测计划。每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，按时向管理部门、调度部门报告，做好监测资料的归档工作。

10.2.1 污染源监测

1、废水污染源

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）和现有项目排污许可证自行监测计划要求，制定本技改项目运营期废水源监测计划，详见下表：

表 10.2.1-1 本技改项目废水监测方案

排放口类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	依据
一般排放口	机组循环冷却水排放口（DW003）	流量、pH 值、化学需氧量、水温、悬浮物、五日生化需氧量、氨氮、磷酸盐、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、溶解性总固体	1 次/季度	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段一级标准	HJ820-2017，表 3

2、废气污染源

本技改项目排放的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组大气污染物特别排放限值，二噁英、氯化氢、一氧化碳及重金属参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单中表 4 中相应的排放浓度限值，因此本技改项目部分因子参照执行《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）的监测要求，其余因子仍按《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）要求执行，详见下表。

表 10.2.1-2 本技改项目有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	监测计划来源	排放口类型
燃烧废气排放口（DA001、DA002）	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	自动监测	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组大气污染物	HJ820-2017，表 1	主要排放口
	汞及其化合物、	1 次/月			

		特别排放限值		
	镉、铊及其化合物、 锑、砷、铅、铬、钴、 铜、锰、镍及其化合 物	1次/月	参照执行《生活垃圾焚 烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改 单	HJ1039-201 9, 表 4
	二噁英	1次/年		GB
	HCl、CO	1次/季度		18485-2014/ XG1-2019, 9.5
厂界	颗粒物	1次/季度	《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001） 表 2 无组织排放监控浓 度限值	HJ820-2017 中 5.1, 表 2

注：①排气筒废气监测要同步监测烟气参数；②对厂区内 VOCs 无组织排放进行监测时，在厂房门窗或者通风口、其他开口（孔）等排放口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置处进行监测。若厂房不完整（如有顶无围墙），则在操作工位下风向 1m，距离地面 1.5m 以上位置处进行监测。

3、噪声

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）制定运营期噪声源监测计划：

表 10.2.1-3 本技改项目噪声监测方案

点位	监测指标	监测频 次	执行排放标准	依据
四周厂界 1m 处	昼间、夜 间噪声	1 次/季 度	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008)4 类标准	HJ820-2017, 表 4

10.2.2 环境质量监测

1、地表水环境

本技改项目不外排生产废水和生活污水，因此不设置运营期地表水环境质量监测计划。

2、环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本技改项目运营期环境质量监测计划如下表所示。

表 10.2.2-1 本技改项目大气环境质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准	依据
厂界外下风向	氯化氢、锰	1 次/年	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1	HJ 2.2-2018 中 9.3
	非甲烷总烃		参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值	
	六价铬、汞及其化合物、铅、镉、砷、二噁英		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单	

3、地下水环境

本技改项目增加一座一体化预处理车间，其根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求做好防渗措施，且项目掺烧的绿色低碳燃料为固体物料，含水率很低。物料均不露天堆放，物料通过汽车运输进场后直接进入车间卸料，不存在跑冒滴漏的情况。现有项目已按照相关规范要求做好了相应的防渗漏措施，历史未发生过泄漏的情况。则本技改项目完成后不会对地下水造成影响，因此不设置地下水跟踪监测井，不进行跟踪监测。

4、土壤

本技改项目电厂厂区土壤环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）制定本技改项目运营期土壤环境监测计划，详见下表：

表 10.2.2-3 本技改项目土壤环境监测方案

监测点位	测点性质	监测指标	监测频次	执行环境质量标准	依据
厂界外下风向	土壤环境敏感目标	pH 值、二噁英、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）等	1 次/5 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值	HJ964-2018 中 9.3

10.2.3 二氧化碳排放监测计划

（1）碳排放管理

1）碳排放数据，严格依据《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》的要求，数据填报准确、完整，所有数据经负责部门审核后报送。

2）所有上报数据与统计口径数据一致，满足相关政府部门委托的第三方数

据核查要求。

3) 编制年度《发电企业温室气体排放报告》，年度二氧化碳排放量报告包括：化石燃料燃烧排放量、购入使用的电力排放量。

(2) 监测计划

企业应按照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》中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。

表 10.2.3-1 碳排放核算所需参数监测计划及频次

排放源类别	监测内容		频次
化石燃料燃烧	煤	耗煤量（吨）	1 次/月
		低位发热量（千焦/千克）	1 次/日
		收到基硫（%）	1 次/日
净购入电力	电量(kW·h)		1 次/年
年发电量	电量(kW·h)		1 次/年
工业总产值（万元）			1 次/年
工业增加值（万元）			1 次/年

10.2.4 事故应急监测

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。

废水事故排放时，应在受影响的水域增加监测断面，加密监测采样次数，做好连续监测工作，直至事故性排放消除、水质状况恢复正常为止。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。

除上述监测内容外，对石灰石粉、尿素等烟气净化用消耗性物资、材料应实施计量并记入台帐。

10.3 污染物排放清单及验收

根据工程分析可知，本技改项目的污染物排放情况及相关验收标准见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目技改后污染物排放清单及“三同时”验收一览表

工程	类别	污染源名称/ 产污位置	污染物	环保设施	排放浓度	排放速率	排放量	排放标准		验收标准	排放口
					Nmg/m³	kg/h	t/a	浓度	速率		
一期	废气	有组织排 放	DA001	低氮燃烧+SCR 烟 气脱硝、石灰石-石 膏湿法脱硫、双室四 电场高效静电除尘 器+湿式电除尘器 锅炉烟气处理系统	SO ₂	22.53	18.47	140.36	50（35）①	烟尘、二氧化硫、氮氧化 物、汞及其化合物执行《火 电厂大气污染物排放标 准》（GB 13223-2011）中 重点地区的火力发电锅炉 大气污染物特别排放限 值，为了保证超低排放， 企业内部自主执行《火电 厂大气污染物排放标准》 （GB13223-2011）中燃气 轮机组大气污染物特别排 放限值；二噁英、氯化氢、 一氧化碳及重金属参照执 行《生活垃圾焚烧污染控 制标准》（GB 18485-2014） 及其修改单表 4 中相应的 排放浓度限值	编号：DA001 内径：5m 高度：210m 温度：80℃
					NO _x	44.34	36.36	276.32	100（50）①		
					烟尘	2.392	1.961	14.903	20（5）①		
					CO	3.36	2.756	20.95	100		
					HCl	9.997	8.197	62.298	60		
					二噁英	0.00485	0.00398	0.0302	0.1		
					ng-TEQ/Nm³	mg-TEQ/h	g-TEQ/a	ng-TEQ/Nm³			
					汞	0.00329	0.00270	20.52	0.05		
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					镉	0.000354	0.000290	2.206	0.1		
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					铊	3.16E-05	2.59E-05	0.197			
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					砷	0.00015	0.000125	0.948			
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					铅	0.00296	0.00244	18.43			
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					铬	0.000817	0.000670	5.090	1		
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					铜	0.00202	0.00166	12.597			
					mg/Nm³	kg/h	kg/a				
					镍	0.00422	0.00346	26.31			

工程	类别	污染源名称/ 产污位置		污染物	环保设施	排放浓度	排放速率	排放量	排放标准		验收标准	排放口	
						Nmg/m³ mg/Nm³	kg/h kg/h	t/a kg/a	浓度 Nmg/m³	速率 kg/h			
二期				锰		0.00305	0.00250	19.012			《大气污染物排放限值》 （DB44/27-2001）中表 2 无组织排放监控浓度限值	厂界无组织 排放	
						mg/Nm³	kg/h	kg/a					
						镉	0.000113	9.28E-05					0.706
							mg/Nm³	kg/h					kg/a
		无组织排 放	一体化预 处理 车间	粉尘	车间密闭抽风	/	0.19	0.602	1.0	/			
	噪声	噪声源	机械噪声	隔声、消声、减振	/	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》 （GB12348-2008）4 类排 放限值	厂界外 1m			
	固废	一般固废	飞灰	分类收集，交由专业 公司回收利用	/	/	0	/	采取防扬散、防流失、防 渗或者其他防止污染环境 的措施	不外排			
			炉渣		/	/	0	/					
			脱硫石膏		/	/	0	/					
	废气	有组织排 放	DA002	SO ₂	低氮燃烧+SCR 烟 气脱硝、石灰石-石 膏湿法脱硫、双室四 电场高效静电除尘 器+湿式电除尘器 锅炉烟气处理系统	22.53	18.47	140.36	50（35）①	/	烟尘、二氧化硫、氮氧化 物、汞及其化合物执行《火 电厂大气污染物排放标 准》（GB 13223-2011）中 重点地区的火力发电锅炉 大气污染物特别排放限 值，为了保证超低排放， 企业内部自主执行《火电	编号：DA002 内径：5m 高度：210m 温度：80℃	
				NOx		44.34	36.36	276.32	100（50）①	/			
				烟尘		2.39	1.961	14.903	20（5）①	/			
CO				3.36		2.756	20.95	100	/				
HCl				10.0		8.197	62.298	60	/				
二噁英				0.00485		0.00398	0.0302	0.1	/				
汞				0.00329		0.00270	20.52	0.05	/				

工程	类别	污染源名称/ 产污位置		污染物	环保设施	排放浓度	排放速率	排放量	排放标准		验收标准	排放口
						Nmg/m³	kg/h	t/a	浓度	速率		
				镉		mg/Nm³	kg/h	kg/a	0.1	/	《厂大气污染物排放标准》 （GB13223-2011）中燃气 轮机组大气污染物特别排 放限值；二噁英、氯化氢、 一氧化碳及重金属参照执 行《生活垃圾焚烧污染控 制标准》（GB 18485-2014） 及其修改单表 4 中相应的 排放浓度限值	
						0.000354	0.000290	2.206				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						3.16E-05	2.59E-05	0.197				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.00015	0.000125	0.948				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.00296	0.00244	18.43				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.000817	0.000670	5.090				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.00202	0.00166	12.597				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.00422	0.00346	26.31				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.00305	0.00250	19.012				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
						0.000113	9.28E-05	0.706				
						mg/Nm³	kg/h	kg/a				
噪声	噪声源	机械噪声	隔声、消声、减振	/	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》 （GB12348-2008）4 类排 放限值		厂界外 1m		

工程	类别	污染源名称/ 产污位置	污染物	环保设施	排放浓度	排放速率	排放量	排放标准		验收标准	排放口
								浓度	速率		
					Nmg/m ³	kg/h	t/a	Nmg/m ³	kg/h		
	固废	一般固废	飞灰	分类收集，交由专业公司回收利用	/	/	0	/	/	采取防扬散、防流失、防渗或者其他防止污染环境的措施	不外排
			炉渣		/	/	0	/	/		
			脱硫石膏		/	/	0	/	/		

注：①烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放标准执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）中的重点地区火力发电锅炉大气污染物特别排放限值标准。为保证超低排放，企业内部自主执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）燃气轮机组大气污染物排放浓度限值。

11 结 论

11.1 项目概况

广州华润热电有限公司（以下简称“华润热电”）成立于 2006 年 4 月，是华润电力旗下的全资子公司。华润热电一期 2×180MW 燃气-蒸汽联合循环供热机组工程曾在南沙区黄阁乌洲山北厂址完成建设，不过由于天然气供应及运营问题，现已关闭。华润热电二期 2×300MW 燃煤热电联产机组工程于 2009 年取得环境保护行政主管部门批复（环审[2009]55 号），并于 2010 年通过竣工环境保护验收（环验[2010]132 号）后正式投入运行。华润热电二期工程位于广州市南沙区小虎岛西北端地块，主要给周边企业供热及发电。供热范围主要有三块：小虎岛、沙仔岛生物精细化工区，黄阁工业园区（汽车工业城），广州南沙国际商务中心、南沙公寓（蕉门河两岸地区），供热半径为 7km。

为进一步减少大气污染物排放，根据《广东省发展改革委关于开展燃煤发电机组烟气污染物“近零排放”示范工程建设问题的复函》，华润热电于 2015 年着手开展燃煤热电联产机组脱硫增容及湿式电除尘器改造工程，委托环评机构编制环境影响文件并取得环境保护主管部门批复（穗南区环管影[2015]279 号），并于 2016 年通过了环境保护行政主管部门验收批复（穗南区环管验[2016]22 号）。2018 年 6 月广州华润热电有限公司取得广州南沙经济技术开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目环境影响报告书审批意见的函》（穗南审批环评[2018]77 号），并于 2020 年 6 月取得广州南沙经济技术开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司燃煤锅炉干化污泥无害化焚烧处置项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的复函》（穗南审批函[2020]229 号）。2018 年 11 月取得广州南沙开发区行政审批局《关于广州华润热电有限公司 1、2 号机组 300t/d 湿污泥干化处置项目环境影响报告表审批意见的函》（穗南审批环评[2018]197 号），并于 2020 年 5 月完成项目的自主竣工验收，正式投产。根据广东省能源局《关于广州华润热电有限公司 1、2 号机组增容降耗改造后铭牌容量认定的函》（粤能电力函[2024]400 号文），2024 年 10 月，广州华润热电有限公司 1、2 号机组通过了广东省能源局的铭牌容量认

定评估，同意广州华润热电有限公司 1、2 号机组铭牌容量调整认定为 330MW。

为配合国家以及省能源调整需求，助力碳达峰碳中和，广州华润热电有限公司在实施第一步煤电低碳的同时对 2×330MW 燃煤机组拟开展掺烧绿色低碳燃料项目。主要内容为：

本技改项目广州华润热电有限公司计划利用现有 2 台 1100t/h 亚临界煤粉炉掺烧绿色低碳燃料（以一般固废为原料）20 万 t/a。掺烧绿色低碳燃料分为 2 类，第一类为海关罚没货品依托现有的输煤系统上料；第二类为预处理达到绿色低碳燃料标准的产品采用“前置碳化处理技术”掺烧。“前置碳化处理技术”具有初期投资及运行维护成本较低、不对粉煤炉制粉系统产生影响、燃烧彻底、利用能力较大等优势。同时，前置碳化可有效降低绿色低碳燃料挥发分，有效降低污染物排放量。

本技改项目采用的绿色低碳燃料主要由废纸、废木制品、废旧纺织品、废旧塑料制品、废旧皮革制品、废旧包装材料、园林绿化废物、污泥、粪渣、垃圾轻质可燃物、风机叶片、炭黑、植源性货物（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等一般固废制备而得，不含危险废物。全部由润清环保水务（深圳）有限公司提供（少量海关罚没物除外）。项目技改前后发电规模不发生改变。

11.2 环境质量现状及评价结论

（1）地表水环境

项目周边的水体包括小虎沥、沙仔沥、沙湾水道、虎门水道。根据《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环[2022]122 号），小虎沥和沙仔沥主导功能为渔业、工业，沙湾水道主导功能为饮用、渔业，虎门水道主导功能为渔业、农业，水质目标均为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

现有项目的废水类型包括员工生活污水、污泥干化系统冷凝水、脱硫系统废水、输煤系统冲洗废水、其他工业废水（除盐水系统废水、化学实验室废水、尿素水解废水、汽水循环系统废水、精处理系统排水、内冷系统废水、离心机冷却塔废水）等。以上各类工业废水经处理后全部回用，均不外排。现有项目机组循

环冷却水大部分回用,剩余部分外排至小虎沥,机组循环冷却水为清净下水。本次技改项目不增加外排废水的种类和废水量。现有项目外排机组循环冷却水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段一级标准后排至小虎沥。

根据《2023年广州市生态环境状况公报》,“其中:流溪河上游、中游、珠江广州河段后航道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道等主要江河水质优良。”即项目周边区域的水体小虎沥、沙仔沥、沙湾水道、虎门水道等水质优良,项目所在区域的地表水环境质量属于达标区。

本次评价委托广东中科检测技术股份有限公司于2024年9月28日、2024年10月08日对小虎沥进行了补充监测,在大潮期、小潮期各监测1天,每天涨潮、退潮各测一次(即每天采样2次)。

在小虎沥设置了2个监测断面,监测项目包括水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、钼、铍、铬、钴、锰、镍共30项。根据监测结果可知,2个监测断面大潮期和小潮期的所有因子均可以达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

(2) 环境空气

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》(穗府[2013]17号),项目所在地及其周边区域均属于环境空气质量二类功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准。

本技改项目大气环境评价范围涉及广州市南沙区、番禺区。根据广州市生态环境局发布的《2023年广州市生态环境状况公报》,南沙区、番禺区的二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)、可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})均达到国家二级标准,臭氧(O₃)浓度均超标。则项目所在区域属于不达标区域。

本次评价在小虎村设置1个环境空气采样点,二噁英委托广东誉谱检测科技

有限公司于2024年9月9日~9月16日进行了补充监测，NO_x、HCl、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、六价铬、TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃、氟化物委托广东中科检测技术股份有限公司于2024年9月27日~10月3日对进行了补充监测。

根据补充监测结果可知，TSP、氟化物、氮氧化物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级浓度限值的要求，TVOC、氯化氢、氨、硫化氢、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值的要求。其他重金属因子及二噁英均进行背景值调查。

（3）声环境

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151号），项目所在区域属声环境4a类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

本次评价在电厂厂区和煤码头四周厂界分别设置了4个噪声监测点，委托广东中科检测技术股份有限公司于2024年9月30日~10月2日对各噪声监测点位连续监测2天，每天监测2次，昼、夜各一次。

根据监测结果可知，本技改项目电厂厂区和煤码头四周厂界满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准限值要求

（4）地下水环境

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号）的规定，项目所在地地下水功能属于“珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01）”，地下水类型为孔隙水，地下水水质目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类水质标准。

本次评价共设置6个地下水监测点（其中4个为水质和水位监测点，2个为水位监测点），委托广东中科检测技术股份有限公司于2024年10月8日对项目评价区域的地下水的水位和水质进行监测，监测1天，监测1次。监测项目包括K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸

盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、硫化物、铊、锑、铬、钴、锰、镍、铜、锌、石油类。

根据监测结果可知，技改项目氟化物、氯化物、硫酸盐、氨氮、总硬度、溶解性总固体、锰符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类标准，其他各地下水监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类标准。

（5）包气带调查

在土壤监测点 S2、S4、S8 分别设置一个包气带调查点。分析项目包括：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铜、镍、铁、锰、硫化物、铊、锑、铬、钴、锌、石油类。

根据监测结果，各监测因子均优于《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的V类标准要求。

（6）土壤环境

本次评价在评价范围内布设 12 个土壤环境监测点，二噁英由广东誉谱检测科技有限公司于 2024 年 9 月 27 日进行采样监测；其他监测因子由广东中科检测技术股份有限公司于 2024 年 9 月 27 日进行采样监测，监测 1 次。监测项目包括 45 项基本项目或 8 项基本项目及 pH、含水率、石油烃(C₁₀-C₄₀)、氯化物、二噁英、铊、锑、铬、钴、锰、镍、氟化物。

本次土壤监测结果表明，S11 的各项指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值，S12 的各项指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，其他点位的各项指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。表明项目所在区域土壤环境质量状况良好。

（7）生态现状调查与评价

本技改项目在现有厂址范围内进行技术改造，不涉及新增用地，生态环境影响评价为生态影响简单分析。项目评价范围内植被较少，生态环境简单，无珍稀

动植物或国家、地方保护动植物。

11.3 污染物排放概况

技改项目完成后各项污染物排放情况见下表所示。

表 11.3-1 技改项目前后全厂污染物排放情况表

类别	污染物	现有项目排放量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
废水	循环冷却水	废水量(万 m ³ /a)	165	0
		COD	29.7	0
		BOD ₅	9.158	0
		氨氮	0.398	0
		悬浮物	24.75	0
		总磷	0.446	0
		石油类	0.0495	0
		氟化物	1.592	0
		硫化物	0.00825	0
		挥发酚	0.0264	0
废气	有组织	废气量(万 m ³ /a)	1248090.24	-1810.93
		SO ₂	298.71	-17.94
		NO _x	553.43	-0.80
		烟尘	35.39	-5.59
		CO	41.95	-0.06
		HCl	108.47	16.12
		二噁英	0.0605	-8.79E-05
		g-TEQ/a	g-TEQ/a	g-TEQ/a
		汞	31.6	9.43
		kg/a	kg/a	kg/a
		镉	0.498	3.915
		kg/a	kg/a	kg/a
		铊	0	0.394
		kg/a	kg/a	kg/a
		砷	1.3	0.597
		kg/a	kg/a	kg/a
		铅	12.5	24.37
		kg/a	kg/a	kg/a
		铬	9.93	0.249

类别	污染物	现有项目排放量	技改后全厂排放量	技改前后增减量
无组织		kg/a	kg/a	kg/a
	铜	11.8	25.19	13.39
	镍	kg/a	kg/a	kg/a
		50.1	52.624	2.524
	锰	kg/a	kg/a	kg/a
		0	38.024	38.024
	锑	kg/a	kg/a	kg/a
		0	1.411	1.411
	氨	6.896	6.896	0
	硫化氢	0.0851	0.0851	0
	臭气浓度	409	409	0
	非甲烷总烃	0.504	0.504	0
	粉尘	0.249	0.851	0.602
	氨	0.142	0.142	0
	硫化氢	0.0314	0.0314	0
固废	一般固废	0	0	0
	危险废物	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0

11.4 运营期主要环境影响结论

（1）地表水环境影响结论

现有项目厂区严格落实清污分流、雨污分流制度，确保运营期污水得到全部收集。现有项目的生产废水和生活污水经项目自建污水处理系统处理后回用于生产，不外排。项目机组冷却循环冷却水优先回用，剩余部分排至小虎沥。

本次技改项目不增加外排废水的种类和废水量。综合分析本技改项目的水环境减缓措施有效性和水污染控制有效性，本技改项目建成后运营期的废水均能得到有效处理，不会对周边的地表水环境产生影响。

（2）环境空气影响结论

根据预测结果可知，正常工况时预测因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、氯化氢、锰在网格点及环境空气保护目标处短期浓度最大贡献值占标率均小于

100%；正常工况时预测因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞、镉、砷、铅、二噁英的长期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。叠加区域环境现状浓度和已批在建、拟建项目污染源后，各网格点及环境保护目标处的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的保证率日平均浓度和年均浓度，CO 的保证率日平均浓度，HCl 和锰的短期质量浓度均满足相应标准要求。综上所述，可以认为本技改项目运营期废气正常排放时，对环境的影响可以接受。

根据预测结果，本技改项目厂界大气污染物短期贡献值浓度均达到相应环境质量标准，因此不需要设置大气环境保护距离。

现有项目干化污泥卸储料一体化车间外延 100m 设置为卫生防护距离，根据现场调查，该范围内目前无常住居民点及学校等敏感目标，能够满足卫生防护距离要求。

（3）地下水环境影响结论

在采取了严格的防渗、防腐及环境管理措施，正常工况本技改项目运营期间对场地及其周边地区地下水水质影响较小，基本不会造成地下水污染。根据地下水预测结果可知，油罐区轻柴油储罐泄漏且围堰防渗层出现破裂事故情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐降低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大最后再缩小。耗氧量的最大预测浓度值为 1966.047mg/L，满足《地下水环境质量标准》的Ⅴ类标准值的要求，因此本技改项目运营期对地下水环境影响可以接受。

（4）声环境影响结论

在采用隔声、减振、安装消声器及选用低噪声设备等一系列防治措施后，本技改项目正常运行时在四周厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准的要求，对周围环境的影响不大。

（5）土壤环境影响结论

技改后项目绿色低碳燃料一体化预处理车间拟严格按照有关规范设计，按要求做好防渗措施，正常情况下项目对周边土壤的影响较小。根据土壤预测结果可知，项目废气正常排放对周边土壤重金属和二噁英的贡献浓度很低，累计运营 30 年的叠加预测浓度均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量·农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值标准,因此技改项目对土壤环境造成的影响不大。

技改后项目需加强对各生产车间、仓库、废水处理车间、事故应急池、罐区等重点区域分区防渗并加强维护和管理,防止土壤污染事故的发生;另外在事故发生时立刻采取阻断、污染物削减的措施;同时根据要求制定土壤跟踪监测计划和建立跟踪监测制度,在严格采取以上措施后,从土壤环境影响的角度,本技改项目的建设是可行的。

(6) 固体废物影响结论

本次技改项目涉及的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏等均为一般工业固体废物,交给专业公司回收利用,本技改项目运营期产生的固体废物均可得到妥善处置,不会对周边环境产生明显的影响。

(7) 生态环境影响结论

在本技改项目运营期废气达标排放情况下,项目外排污染物对周边生态环境影响较小。此外,为减轻工程排放重金属在周围土壤中的累积浓度,本次评价建议企业加强对外排废气的控制,减少重金属、二噁英对周边区域生态环境的累积。

(8) 人群健康的影响分析结论

从本次风险评估结果可以看出,成年人、儿童的二噁英呼吸暴露量均远低于控制标准,处于可接受的较低水平;本技改项目运营期其他污染物最大落地浓度贡献值均满足环境质量标准值,且远小于《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)中大气毒性终点浓度值。因此,运营期废气正常排放时,SO₂、氮氧化物、颗粒物、氯化氢、重金属和二噁英类等污染因子对人体的影响均呈现较低水平,处于可接受范围。

11.5 污染防治措施结论

11.5.1 施工期污染防治措施

建设项目建设施工期间,可能对周围环境产生的影响主要有施工噪声、粉尘、扬尘、建筑固体废物及施工污水等。为了有效控制施工期间可能产生的环境污染,

建设单位和施工单位应采取一系列综合防治措施，例如：严格按广州市有关管理规定进行施工、进行封闭施工、使用预拌混凝土、有市电供应时禁止使用柴油发电机、科学文明清运余泥渣土、禁止夜间施工等。

11.5.2 运营期污染防治措施

（1）废水污染源及污染防治措施

本次技改项目不新增工业废水及生活污水。

目前厂内水处理系统现状运行良好，排水水质可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准，因此项目的废水处理措施是可行的，项目废水不会对周边水体水环境产生明显影响。

（2）废气污染源及污染防治措施

本技改项目新增废气包括绿色低碳燃料一体化预处理车间抽风（颗粒物）及依托锅炉掺烧绿色低碳燃料产生的烟气（颗粒物、NO_x、SO₂、CO、HCl、重金属类、二噁英类等）。

绿色低碳燃料一体化预处理车间抽风（颗粒物）作为一次风送入锅炉炉膛燃烧处理；依托锅炉掺烧绿色低碳燃料产生的烟气依托现有锅炉烟气处理设施进行处理。处理后由 DA001 及 DA002 排气筒（高 210m，现有排气筒）排放。其中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物的排放浓度及烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气机组现行排放标准；镉+铊及其化合物、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物、一氧化碳、氯化氢及二噁英类的排放浓度均符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）及其修改单中相应标准要求。

电厂厂界颗粒物浓度达到广东省《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值。

综上，技改项目废气污染防治措施是可行的。

12.5.3 噪声污染源及污染防治措施

本技改项目运营期主要噪声源有引风机、各种泵等以及生产过程中一些机械传动设备，噪声源强约 50~100dB（A）。技改项目拟采取的噪声防治措施包括选取低噪音设备，对部分高噪声设备加装减振底座、消声器或隔音罩，车间隔声

等。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》（GB 12348-2008）4类标准要求。

12.5.4 固体废物污染源及污染防治措施

本技改项目涉及的固体废物主要包括飞灰、炉渣及脱硫石膏等均为一般固废，销售给其他单位综合利用。

11.6 环境风险评价结论

本技改项目涉及的危险物质主要包括燃料以及原辅料等，主要暂存于储罐。潜在的主要环境风险情形为柴油储罐泄漏油类下渗影响地下水；30%盐酸储罐泄漏蒸发的 HCl 对周边大气环境的影响；油罐区的柴油突发火灾发生的次生污染物对周边大气环境的影响；废水或消防废水事故排放对地表水的影响等。

本技改项目综合环境风险潜势为III，环境风险综合评价等级为二级。

根据预测结果可知，项目 30%盐酸泄漏事故排放的 HCl 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 20m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 100m。柴油火灾事故排放的 CO 在最不利气象条件下的下风向不同距离的最大浓度超过其大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 210m，超过其大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 530m。HCl、CO 在发生事故 30 分钟后，在关心点处的最大浓度均没超过评价标准，超标持续时间均为 0。

结合厂区内设置三级防控体系，可有效避免废水事故排放，不会对周边地表水造成负面影响；结合本技改项目的地下水污染防治措施可知，正常工况下，运营期不会对地下水环境造成负面影响，事故情况下，柴油储罐泄漏油类下渗会对厂区周边地下水产生一定的不良影响，但影响范围较小。

广州华润热电有限公司已制定了环境风险管理制度，设有风险管理组织机构，制定了《广州华润热电有限公司突发环境事件应急预案》，成立了应急领导小组，落实了应急指挥体系与职责、预防与预警、应急处置、后期处置和应急救援保障等。本技改项目在现有厂区内进行技术改造，除了新增绿色低碳燃料外，其他原辅材料使用量和暂存量均不变。现有项目已按规范要求采取了风险防范措

施，技改完成后加强低碳绿色燃料在储存及焚烧过程事故防范措施，完全满足本次技改项目所需要的风险防范应对措施。本技改项目完成后，建设单位应按照国家、地方和相关部门要求，修订企业现有的突发环境事件应急预案并按要求进行备案。

根据广州华润热电有限公司从成立运行至今未发生燃烧、爆炸、泄漏等危害环境的安全事故，可见现有项目采取的风险防范措施有效，环境风险水平是可控的。

11.7 环境影响经济损益分析

本次技改项目的建设具有良好的社会和经济效益。从环境经济指标分析可知，项目的环保投资较合理，符合经济效益和环境效益的要求，也满足实现经济与环境协调、可持续发展的要求。因此项目建设从环境经济效益分析上是可行的。

11.8 环境管理与监测计划

建设单位将采用合理有效的措施治理项目产生的废水、废气和噪声以及固体废物，做到污染物达标排放。在营运阶段建立完善的环境管理与监测制度，加强对污染物排放的监督和管理，对项目设有的所有排污口进行规范化管理；建设单位将制定事故应急监测方案，在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测。

11.9 项目选址合理合法性分析

项目的建设符合相关产业政策和地方环境保护规划要求，符合广东省、广州市等各级主体功能区划、土地利用规划的相关要求，符合“三线一单”的要求。项目厂区布局较合理，分区明确，利于实现规模化生产，且易于污染物的收集和处理。

项目的选址建设和厂区布局具有环境可行性和规划合理性。

11.10 公众参与采纳情况说明

建设单位于2024年8月28日在全国建设项目环境信息公示平台首次公开环境影响评价信息情况；在本技改项目环境影响报告书完成后，于2024年11月

26日—2024年12月10日在全国建设项目环境信息公示平台上以公告形式进行征求意见稿公示，于2024年11月29日、12月02日在《南方都市报》刊登征求意见稿公示信息，并在项目周边张贴公告，并进行现场走访，并拍照或拍摄记录；并在技改项目报批前，在全国建设项目环境信息公示平台进行了报批前公示，公开了《润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目环境影响报告书》和《润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司掺烧绿色低碳燃料项目环境影响评价公众参与说明》。上述公示期间，均未收到群众和社会各界对本项目的相关意见。

虽未收到任何反馈意见，建设单位在技改项目建设运营过程中仍会严格落实各项环保措施，确保本技改项目建设运营过程中废气、废水、噪声达标排放，固体废物妥善处置，并加强日常监管与维护，避免技术故障及管理不善等问题，杜绝污染事故的发生，以降低本技改项目建设运营对周围环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境、生态环境的影响，争取公众持久的支持。

11.11 综合结论

本技改项目为煤电机组掺烧绿色低碳燃料技改项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中负面清单中禁止准入类项目，为允许类项目，符合广东省、广州市等各级环境保护规划的要求，符合《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）以及《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4号）中的重点管控单元的要求。本技改项目不新增用地，项目用地均为工业用地，用地符合城乡规划要求。

建设单位应认真落实本次评价提出的各项环境污染防治措施，加强生产管理、保证环保资金的投入，确保技改项目建成运营后产生的废水、废气、噪声污染物和固体废物得到有效妥善处理，使环境风险降低至可接受的程度，不改变周边环境功能区划和环境质量，从环境保护的角度分析，本技改项目的建设是可行的。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：		润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司		填表人（签字）：		项目经办人（签字）：		
建设 项目	项目名称	润清环保水务（深圳）有限公司广州华润热电有限公司绿色低碱燃料项目		项目内容		利用现有2台1100t/h亚临界煤粉炉掺烧低碱绿色燃料（以一般固废为原料），计划正式运行后，每日24小时连续运行，年均掺烧低碱绿色燃料约20万t/a。绿色低碱燃料全部来源于润清环保水务（深圳）有限公司经场外焚烧达到绿色低碱燃料标准的一般固废。年供应量约19万吨。另外约1万吨一般固废来源于海关罚没货物，主要成分为粮食（如玉米、粮食下脚料、葵花籽粕等）、动物源性货物（如奶粉、骨粉等）及泥炭土等。项目投建前固废规模不发生改变。		
	项目代码	2023-440000-04-01-479376						
	环评信用平台项目编号	2023-440000-04-01-479376						
	建设地点	广州市南沙区黄阁镇广州华润热电有限公司厂区内		建设规模		利用现有2台1100t/h亚临界煤粉炉掺烧低碱绿色燃料（以一般固废为原料），计划正式运行后，每日24小时连续运行，年均掺烧低碱绿色燃料约20万t/a。		
	项目建设周期（月）	3.0		计划开工时间		2023年1月		
	建设性质	改、扩建		预计投产时间		2024年6月		
	环境影响评价行业类别	热力、热力生产和供应业—7、热电联产（含余热综合利用发电）及四十七、生态保护和环境治理业—103、一般工业固体废物—含污水处理泥渣—采取焚烧方式的		国民经济行业类别及代码		N7724 固体废物治理		
	现有工程环评许可证或排污登记编号	粤工环证字〔2019〕第0001号		项目环评类别				
	规划环评开展情况	无		环评信用平台名称				
	规划环评审查机关	无		环评信用平台意见文号				
建设 单位	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	113.52826	纬度	22.86146	占地面积（平方米）	193177.000000	
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		
	总投资（万元）	11618.00		环保投资（万元）	150.00		工程长度（千米）	
	单位名称	润清环保水务（深圳）有限公司		单位名称	广东德宝环境技术有限公司		所占比例（%）	1.29%
	统一社会信用代码	91440300MA5FLMRJ1D		统一社会信用代码	914416817629276468		统一社会信用代码	
	通讯地址	深圳市罗湖区桂园街道人民桥社区深南东路5001号华润大厦505		姓名	刘炳	联系电话	020-8307821	
	单位名称	广州华润热电有限公司		姓名	刘炳	联系电话	020-8307821	
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91440101783761729J		姓名	刘炳	联系电话	020-8307821	
	通讯地址	广州市南沙区黄阁镇黄阁东一路1号		姓名	刘炳	联系电话	020-8307821	
	单位名称	广州华润热电有限公司		姓名	刘炳	联系电话	020-8307821	
污染 物排放	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）		区域削减量（国家、省级审批项目）	
	①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③排放量（吨/年）	④“以新带老”减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放量（吨/年）	⑦排放削减量（吨/年）	
	废水							
	废水量（万吨/年）	165	0	12195.950	1246279.3	-1810.93		
	SS	29.7	0	12.910	29.8	-5.59		
	CODcr	158	0	4.410	41.62	-0.33		
	BOD5	0.398	0	54.630	52.43	-0.8		
	氨氮	24.75	0	39.350	280.76	-17.95		
	总磷	0.446	0	4.500	124.59	16.12		
	总氮	0.0495	0	0.006	0.041	0.0094		
挥发酚	1.592	0	0.000	0.0052778	0.0047888			
氯化物	0.00825	0	0.006	0.1666	0.081			
硫化物	0.0264	0	0.006	0.0604	-1E-04			
废水量（万立方米/年）	121385.02		12195.950	1246279.3	-1810.93			
颗粒物	7.32		12.910	29.8	-5.59			
SO2	4.08		4.410	41.62	-0.33			
氮氧化物	53.83		54.630	52.43	-0.8			
二氧化硫	21.4		39.350	280.76	-17.95			
氯化氢	20.62		4.500	124.59	16.12			
汞	0.0151		0.006	0.041	0.0094			
镉+铅	0.00481		0.000	0.0052778	0.0047888			
铬+砷+钒+钴+镍+锰+铜	0.087		0.006	0.1666	0.081			
二噁英类（g-TEQ/a）	0.0059		0.006	0.0604	-1E-04			
氢气	0		0.000	6.896	0			

[illegible]

无组织排放			3	储煤设施	颗粒物	1.5	执行《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值					
			4	灰库	颗粒物	1	执行《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值					
			5	石灰石仓	颗粒物	1	执行《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值					
			6	输煤转运站	颗粒物	1	执行《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值					
			7	卸煤	颗粒物	1	执行《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值					
			8	卸煤码头	颗粒物	1	执行《大气污染物排放标准》(DB44/27-2001)中的无组织排放监控浓度限值					
			9	制氮反应器	氨(氨气)	1.5	执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的新改扩建二级标准					
	车间或生产设施排放口	序号(编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺		排放去向	污染物排放				
					序号(编号)	名称		污染治理设施处理水量(吨/小时)	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称
总排放口(间接排放)		序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	排放去向	排放标准名称	污染物排放				
								污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
	总排放口(直接排放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	排放去向	功能类别	污染物排放				
污染物种类								排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
							化学需氧量	18	1.73	广东省地方标准《水污染物排放标准》(DB44/26-2001)一级标准(第二时段)		
							氨氮	0.24	0.023			
							总磷	0.27	0.026			
							pH	6~9	/			
							五日生化需氧量	5.55	0.53			
							悬浮物	15	1.44			
							石油类	0.03	0.0029			
							氯化物(以F ⁻ 计)	0.965	0.093			
						挥发酚	0.016	0.0015				
						硫化物	0.005	0.00048				
固体废物	废物类型	名称	产生环节及数量	危险废物特性	危险废物代码	产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置	
	一般固废	1	石膏	脱硫系统	/	/	79004.67	渣仓	600t	/	/	是
		2	污水处理污泥	污水处理	/	/	780		392t	/	锅炉焚烧	否
		3	飞灰	煤粉锅炉	/	/	260795.81		600m³	/	/	是
		4	底渣	煤粉锅炉	/	/	100000		300m³	/	/	是
	危险废物	5	废机油、润滑油	生产过程	T	900-214-08	1000	危废暂存间	/	/	/	是
		6	废漆油	生产过程	T	900-249-08	1000		15t	/	/	是
		7	废脱硝剂	脱硝系统	T	773-107-50	150.82		/	/	/	是
		8	废渣	生产过程	T	900-024-21	0.0713		/	/	/	是