

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：汕头市源诚纸业有限公司锅炉技改项目

建设单位（盖章）：汕头市源诚纸业有限公司

编制日期：2025年8月

中华人民共和国生态环境部制

一、 建设项目基本情况

建设项目名称	汕头市源诚纸业有限公司锅炉技改项目		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	汕头市澄海区溪南镇塘陇村内洋尾片大堤脚		
地理坐标	N 23° 33' 5.512"、E 116° 47' 25.778"		
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应	建设项目行业类别	“四十一、电力、热力生产和供应业”中的“91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）——燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的”项目）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	400	环保投资（万元）	150
环保投资占比（%）	37.5	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地（用海）面积（m ² ）	11000m ²
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析

无

其他符合性分析

一、 产业政策符合性分析

根据《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），本项目不属于目录中的鼓励类、限制类及淘汰类的项目，属于允许类建设项目。

本项目不属于《汕头市产业发展指导目录（2022 年本）》（汕市发改〔2022〕413 号）中所列的限制类、淘汰类项目。

本项目的产品、生产工艺均不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）中禁止准入类，且无需获得相关许可准入即可进行生产。

综上所述，项目的建设是符合国家和广东省相关产业政策要求。

二、 选址合理性分析

经对照《汕头市澄海区人民政府关于印发汕头市澄海区国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（汕澄府〔2024〕82 号），项目用地及周围地块规划为工业发展区（详见附件 15），符合土地用地规划的要求。

三、 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》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）、《关于印发〈广东省 2023 年生态环境分区管控成果动态更新实施方案〉的通知》（粤环办〔2023〕12 号），项目位于环境管控单元中的重点管控单元（详见附件 12），其相符性分析详见下表。

表 1-1 与广东省“三线一单”生态环境分区管控相符性分析

序号	文件规定	本项目情况	符合性
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的相符性分析			
1	生态保护红线	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《汕头市“三线一单”环境管控单元》，本项目不在生态保护红线范围内。	符合
2	环境质量底线	项目属于技术改造项目，符合环境质量削减要求；实施重点污染物总量控制，技改后总量控制指标比技改前减少，无需申请总量替代，满足污染物排放管控要求。项目产生的废水回用于废气湿法脱硫补充用水，不外排。锅炉废气经“SCR 脱硝+布袋除尘+双碱法脱硫装置”处理后高空排放。固体废物均可得到妥善处	符合

		置。采取本环评提出的相关环保措施后，本项目污染物排放不会对区域环境质量底线造成冲击，符合区域环境质量改善的要求。 在严格落实污染防治措施的前提下，本项目建成后不会突破当地环境质量底线。	
3	资源利用上线	本项目用地不涉及基本农田，不占用耕地等土地资源，项目在现有厂区内进行技术改造，土地资源消耗符合相关要求；本项目用水、用电均来自市政自来水管网和电网，未消耗其他自然资源。本项目符合资源利用上线要求。	符合
4	环境准入负面清单	本项目满足广东省、汕头市相关陆域的管控要求，不属于《市场准入负面清单》（2022年版）禁止准入类项目，总体满足“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。	符合
序号	文件规定	本项目情况	符合性
全省总体管控要求			
1	区域布局管控要求： 推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚	①项目不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目； ②项目所在汕头市澄海区属于环境质量达标区； ③项目所在区域未通天然气管网，无法实施清洁能源改造。项目实施改造后配套高效废气处理设施，执行锅炉大气污染物特别排放限值，减少大气污染物的排放量。	符合
2	能源资源利用要求： 贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间	纯水制备浓水和炉堂污水回用于锅炉废气湿法脱硫补充用水和煤仓喷淋系统用水全部蒸发消耗，不外排。贯彻“节水优先”方针。	符合
3	污染物排放管控要求： 加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业 and 重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清	①项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）“96 热力生产和供应业 443”行业中的重点管理类别。建设单位按要求将在全国排污许可证管理信息平台填报排污许可证； ②项目不产生重金属污染物；	符合

	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。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量	③项目不属于石化、化工等高污染高耗能行业，不实行清洁生产制度； ④项目不涉及废水排放。	
4	环境风险防控要求： 加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控	项目不涉及供水通道和饮用水水源保护地；厂区地面已全部硬化，运营期不存在污染土壤、地下水的途径。不属于化工、涉重金属等重点环境风险源的行业。	符合
沿海经济带—东西两翼地区管控要求			
1	区域布局管控要求： 加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地	①项目不占用耕地、林地，不涉及自然保护区； ②项目不属于钢铁、石化等高污染高耗能行业，不属于禁燃区范围。	符合
2	能源资源利用要求： 优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平	①项目将现有1台12t/h燃煤锅炉和1台20t/h燃煤锅炉（总容量为32t/h）技改为1台40t/h燃煤锅炉，大于35t/h，不属于禁止建设的燃煤锅炉。	符合

	衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率	②项目在现有厂区内进行技术改造，不新增用地。项目采用自来水供给，锅炉运行产生的废水全部重复利用，提高水资源利用效率。不涉及海岸线。	
3	污染物排放管控要求： 在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设	①本项目锅炉属于技术改造，不属于新建，总量来源于现有锅炉总量指标，无需申请替代； ②本项目属于企业配套锅炉技改项目，暂无需落实清洁生产要求； ③本项目属于莲下污水处理厂纳污范围，片区城市污水管网已建设完成。	符合
4	环境风险防控要求： 加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险	与本项目无关。	符合

综合分析，本项目的建设与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《广东省2023年生态环境分区管控成果动态更新实施方案》是相符的。

四、与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

本项目位于汕头市澄海区溪南镇塘陇村内洋尾片大堤脚，根据《汕头市人民政府关于印发<汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（汕府规〔2021〕49号）、《汕头市2022年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整方案》（汕市环函〔2023〕59号）、《汕头市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》，项目所在位置属于《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“莲上-莲下-上华-隆都-莲华-盐鸿-东里-溪南镇部分区域一般管控单元”（环境管控单元编码：ZH44051530002）（附图11），具体管控要求如下：

表 1-2 与管控要求相符性分析一览表

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	要素细类
		省	市	区县		
ZH44051530002	莲上-莲下-上华-隆都-莲华-盐鸿-东里-溪南镇部分区域一般管控单元	广东省	汕头市	澄海区	一般管控单元	水环境一般管控区、大气环境布局敏感重点管控区、高污染燃料禁燃、一般生态空间、大气环境高排放重点管控区、生态保护红线
管控维度	管控要求				项目情况	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。				本项目不属于限制类、淘汰类、禁止准入类	相符
	1-2.【水/禁止类】韩江流域内禁止新建向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目。				不属于	——
	1-3.【水/限制类】新建、改建、扩建涉水建设项目实行水污染物等量置换或减量置换。				技术改造后污染物排放符合现有工程总量控制指标的要求	——
能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】莲花山温泉旅游风景区大气一类功能区属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。				本项目不在高污染燃料禁燃区范围内	相符
	2-2.【土地资源/综合类】推进土地节约高效利用，强化国土空间规划和标准管控，加强城乡闲置低效用地的分类处置，盘活存量建设用地。				用地属于节约集约利用土地	相符
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】东里和隆都污水处理厂出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26)的较严值；采取有效措施提高进水生化需氧量（BOD）浓度。				与项目无关	——
	3-2.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到 2025 年，澄海区城市污水处理率达到 95%以上，镇区污水处				与项目无关	——

	理率达到 88%以上。		
	3-3.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。	与项目无关	——
	3-4.【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制，限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区域要实行粪便污水分户收集、集中处理利用；新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	与项目无关	——
	3-5.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。	与项目无关	——
环境风险防控	4-1.【水/综合类】澄海区东里和隆都污水处理厂均应采取有效措施，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。	与项目无关	——
	4-2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	按要求编制环境风险应急预案并备案要求，做好风险防范措施	相符

综上所述，本项目的建设与《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《汕头市 2022 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整方案》、《汕头市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》相符。

五、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）相符性分析

表 1-3 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

粤环[2021]10 号规定	本项目情况	相符性
加强堆场和裸露土地扬尘污染控制，对煤堆、料堆、灰堆、产品堆场以及混凝土（沥青）搅拌、配送站等扬尘源进行清单化管理并定期更新。	项目依托现有锅炉废实施改造；粉煤灰、炉渣、脱硫渣、布袋除尘灰等分类储存在室内；从源头实现扬尘控制。	符合
粤东西北地区县级及以上城市建成区禁止	本项目将现有 1 台 12t/h 燃煤锅炉和 1 台 20t/h 燃煤锅炉（总	符合

新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。	容量为 32t/h)技改为 1 台 40t/h 燃煤锅炉, 大于 35t/h, 不属于禁止建设的燃煤锅炉。	
加强 10 蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控, 禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。	本项目配套 40t/h 燃煤锅炉, 安装在线监测联网管控。不使用生物质燃料。	符合
建立工业固体废物污染防治责任制, 持续开展重点行业固体废物环境审计, 督促企业建立工业固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台, 推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。	项目固体废物采用台账记录, 并做好相应的委外措施, 固体废物从收集、存放到出厂均做好记录。	符合

六、与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》(汕府[2022]55 号)和《澄海区生态环境保护“十四五”规划》(汕澄府[2022]50 号)相符性分析

《汕头市生态环境保护“十四五”规划》指出: 深化工业锅炉排放治理。加强 10t/h 及以上锅炉在线监测联网管控, 推进天然气锅炉实施低氮改造。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控, 禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固体废物等。加强高污染燃料禁燃区管理, 全市禁燃区内均按 III 类燃料组合管理。

《澄海区生态环境保护“十四五”规划》指出: “稳步推进‘煤改电’、‘煤改气’替代改造, 加快淘汰分散燃煤小锅炉。”“加强工业锅炉深度治理, 加强 10t/h 及以上锅炉在线监测联网管控, 推进燃煤锅炉改燃清洁能源改造。开展生物质成型燃料锅炉专项整治, 加强燃料品质及排放管控, 禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。加强高污染燃料禁燃区管理, 禁燃区内均按 III 类燃料组合管理。”

经分析, 本项目不属于禁燃区范围, 将现有 1 台 12t/h 燃煤锅炉和 1 台 20t/h 燃煤锅炉(总容量为 32t/h)技改为 1 台 40t/h 燃煤锅炉, 大于 35t/h, 并配套高效废气处理设施, 执行锅炉大气污染物特别排放限值; 按要求落实在线监测联网管控, 提高废气排放标准, 减少污染物排放对周围环境的影响; 表明项目的建设与《汕头市生态环境保护“十四五”规划》和《汕头市生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

七、与《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号)和《空气质量

持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）的相符性分析

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）第一款，第（一）点的规定：加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或低硫煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。

根据《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24号）第（十一）条：积极开展燃煤锅炉关停整合。各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划。县级及以上城市建成区原则上不再新建35t/h及以下燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。加快热力管网建设，依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到2025年，PM_{2.5}未达标城市基本淘汰10t/h及以下燃煤锅炉；重点区域基本淘汰35t/h及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施，充分发挥30万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力，对其供热半径30公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合。

经对照分析，本项目不属于重点区域和禁燃区范围，供热管网未覆盖，将现有1台12t/h燃煤锅炉和1台20t/h燃煤锅炉（总容量为32t/h）技改为1台40t/h燃煤锅炉，大于35t/h，不属于“原则上不再新建35t/h及以下燃煤锅炉”的情形，表明本项目与《大气污染防治行动计划》和《空气质量持续改善行动计划》是相符的。

八、与《广东省大气污染防治条例》(2022年11月30日)相符性分析

《广东省大气污染防治条例》监督管理规定如下：

第十二条 重点大气污染物排放实行总量控制制度。重点大气污染物包括国家确定的二氧化硫、氮氧化物等污染物和本省确定的挥发性有机物等污染

物。

第十三条 新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。

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。

第二十条 在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉；已建成的不能达标排放的供热锅炉应当在县级以上人民政府规定的期限内拆除。

第二十一条 禁止安装国家和省明令淘汰、强制报废、禁止制造和使用的锅炉等燃烧设备。

地级以上市人民政府根据大气污染防治需要，限制高污染锅炉、炉窑的使用。

第二十二条 禁止安装、使用非专用生物质锅炉。禁止安装、使用可以燃用煤及其制品的双燃料或者多燃料生物质锅炉。

生物质锅炉应当以经过加工的木本植物或者草本植物为燃料，禁止掺杂添加燃烧后产生有毒有害烟尘和恶臭气体的其他物质，并配备高效除尘设施，按照国家和省的有关规定安装自动监控或者监测设备。

本项目对二氧化硫、氮氧化物实际总量控制，总量指标来源于现有燃煤锅炉总量指标，无需新增申请替换。同时项目不属于珠江三角洲区域，区域未配套集中供热管网覆盖，技改后配套 1 台 40t/h 燃煤锅炉，不属于生物质、国家和省明令淘汰、强制报废、禁止制造和使用的锅炉，表明本项目与《广东省大气污染防治条例》是相符的。

九、与《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）》（粤环函〔2023〕45号）相符性分析

表 1-4 与（粤环函〔2023〕45号）相符性分析

相关规定	本项目情况	相符性
粤东西北城市建成区基本淘汰 35t/h 及以下燃煤锅炉。全省 35t/h 以上燃煤锅炉和燃气锅炉执行特别排放限值。	项目技改后配套 1 台 40t/h 燃煤锅炉，大于 35t/h，不属于淘汰锅炉范围。锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 特别排放限值	符合
推进重点城市县级以上城市建成区内的生物质锅炉（含气化炉和集中供热性质的生物质锅炉）淘汰整治，NO _x 排放浓度难以稳定达到 50mg/m ³ 以下的生物质锅炉（含气化炉和集中供热性质的生物质锅炉）应配备脱硝设施，鼓励有条件的地市淘汰生物质锅炉。	技改项目不属于生物质锅炉，与项目无关。	——

十、与《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环〔2022〕5号）相符性分析

表 1-5 与（粤环〔2022〕5号）相符性分析

相关规定	本项目情况	相符性
有序推进石化、生物质发电、垃圾发电、铝型材、砖瓦制造、石灰生产等行业和热风炉、烘干炉等设备的氮氧化物稳定达标排放。持续推进生物质锅炉的淘汰整治，优先淘汰由燃煤改烧生物质的锅炉。生物质锅炉氮氧化物浓度超过排放标准限值的应配备脱硝设施；采用 SCR 脱硝工艺的，要及时对催化剂使用状况开展检查，确保脱硝系统良好稳定运行。推进天然气锅炉低氮燃烧改造，实施特别排放限值。督促 10 蒸吨以上锅炉依法安装自动监控设备并与生态环境部门联网	技改项目属于燃煤锅炉，不属于生物质锅炉；配备 SCR 脱硝措施，做好台账记录、检查催化剂等工作，确保脱硝系统良好稳定运行；按要求安装自动监控设备并与生态环境部门联网。	符合
指导督促企业严格控制氨逃逸，通过引入先进控制算法、优化流场、自动化智能喷氨、提高催化剂质量等方式，精准喷氨，尽可能避免局部过喷现象，在保证脱硝效率的同时降低氨逃逸水平。	SCR 脱硝采用氨水为脱硝剂，严格控制氨逃逸，采用自动化智能喷射，精准喷氨，避免局部过喷现象，在保证脱硝效率的同时降低氨逃逸。	符合

十一、与其他环保法规的相符性分析

(1)根据《关于重新划定汕头市高污染燃料禁燃区的意见》(汕府函(2017)143号)中提到:禁燃区内禁止新建、改扩建燃用相应高污染燃料组合的设施,已建成的应当在市政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、油气、电或者其他清洁能源。

(2)根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市打赢蓝天保卫战实施方案(2019—2020年)的通知》(汕府办(2019)41号)的要求,(二)优化能源结构,构建绿色清洁能源体系。10.加快燃煤工业锅炉替代。根据在建、已建、拟建热电联产、集中供热项目情况,制订并实施集中供热替代分散燃煤锅炉计划。2019年底前,加快集中供热管网建设,基本淘汰集中供热管网覆盖范围内不能稳定达标的分散供热锅炉。

(3)《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》文中指出,“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量1万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等8个行业的项目。

综上分析,本项目位于汕头市澄海区溪南镇塘陇村内洋尾片大堤脚,不属于禁燃区的范围。同时项目所在区域未建设集中供热管网,将现有1台12t/h燃煤锅炉和1台20t/h燃煤锅炉技改为1台40t/h燃煤锅炉,配备SCR脱硝+布袋除尘+湿法脱硫措施,并按要求安装自动监控设备并与生态环境部门联网。

另外,本项目属于企业配套锅炉项目,不属于上述“两高”行业,也不属于《广东省“两高”项目管理目录(2022年版)》中规定的行业。

因此,本项目的技术改造与上述政策是相符的。

二、 建设项目工程分析

建设内容

1、 项目由来

汕头市源诚纸业有限公司位于汕头市澄海区溪南镇塘陇村内洋尾片大堤脚(中心地理坐标为 N23° 30'54.0742"、E 116° 46'53.7359"), 从事传统文化纸的生产。汕头市源诚纸业有限公司原名为汕头市澄海区源诚造纸厂, 后经汕头市澄海区市场监督管理局批准, 经营主体变更为汕头市源诚纸业有限公司。

根据《汕头市澄海区源诚造纸厂再生纸改扩建项目环境影响报告书》及批复(汕市环建〔2021〕8号), 申报建设内容为年产传统文化纸 10 万吨, 主要生产设备包括传统文化纸机 20 台(2250 型纸机 9 台、2450 型纸机 3 台、3000 型 8 台), 20t/h 和 12t/h 燃煤锅炉各 1 台, 制浆生产线 2 条。

根据《汕头市源诚纸业有限公司再生纸改扩建项目一期工程竣工环境保护设施验收意见》(2022 年 9 月 3 日), 项目分两期建设, 一期工程已投产验收, 验收内容为年产传统文化纸 6.25 万吨, 主要生产设备包括传统文化纸机 20 台(2250 型纸机 9 台、2450 型纸机 3 台、3000 型 2 台), 配套 1 台 20t/h 燃煤锅炉, 1 台 12t/h 燃煤锅炉改为备用, 制浆生产线 2 条。二期工程未验收, 主要设备包括 6 台 3000 型传统文化纸机, 产能为 3.75 万吨/年, 建成后 1 台 12t/h 锅炉改为常用。

2025 年 6 月, 项目取得排污许可证(编号 91440515MA7GB2EH8M001P)。

现因企业发展需要, 实施锅炉集中管理和提高能源利用效率, 拟将原有 2 座锅炉房合并为 1 座, 同时结合企业一期已投产用能情况核算, 原环评申报吨纸蒸汽用量为 1.9 吨偏低, 实际用量约为 2.5 吨蒸汽/吨产品, 需增加锅炉蒸汽供应量, 拟重新配套锅炉 1 台 40t/h 燃煤锅炉, 才能确保企业生产蒸汽用量稳定供应。因此, 本次技改将原有 1 台 12t/h 和 1 台 20t/h 链条式燃煤锅炉技改为 1 台 40t/h 燃煤锅炉, 锅炉废气经 SCR 脱硝+布袋除尘+湿法脱硫处理后依托原有烟囱高空排放。技改前后项目保持原有产能不变, 在现有厂区范围内安装设备, 无新增用地。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版), 项目属于锅炉技改, 行业代码为 D4430 热力生产和供应。经对照管理名录, 本项目属于“四十一 电力、热力生产和供应业——91 热力生产和供应工程”, 确定环评类别为环境影响报告表(见下表)。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录）

类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
四十一、电力、热力生产和供应业				
91	热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）以上的	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；天然气锅炉总量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气〔2017〕2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料）	/

受建设单位委托，评价单位广州市博绿环保科技有限公司承担该项目的环境影响报告表编制工作。评价单位通过现场踏勘调查、工程分析，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》以及国家和地方的有关法律法规和政策、环境影响评价技术规范和标准，编制本项目环境影响报告表，上报生态环境主管部门审批。

2、项目组成和建设内容

技改前后项目工程组成及建设内容如下：

表 2-2 技改前后工程组成及建设内容一览表

项目组成	主要建设内容		变化情况
	技改前	技改后	
主体工程	原申报锅炉房 1 座，占地面积分别为 195m ² 和 250m ² ，各安装 1 台 20t/h 和 12t/h 燃煤锅炉，配套废气处理工艺为 SNCR+布袋除尘+湿法脱硫，然后汇合 1 根 45m 烟囱排放。后续为了提高氮氧化物去除效率，20t/h 燃煤锅炉废气 SNCR 脱硝（炉内）改为 SCR 脱硝（炉外）工艺。锅炉配备相应的软水制备及冷凝水回收系统。	拆除现有 1 台 12t/h，同时将锅炉房改为一般固废间，用于存放粉煤灰。经一期验收，原环评申报 20t/h 锅炉房调整至厂区东侧，面积为 500m ² ，将现有 1 台 20t/h 锅炉更换为 1 台 40t/h 燃煤锅炉，配套 1 套“SCR 脱硝+布袋除尘+湿法脱硫”处理设施，依托现有 45m 烟囱排放	减少 1 座锅炉房，改为一般固废间，用于存放粉煤灰。原有 1 台 12t/h 和 1 台 20t/h 链条式燃煤锅炉技改为 1 台 40t/h 燃煤锅炉。
废气工程	(1) 12t/h 锅炉废气处理工艺：SNCR 脱硝+布袋除尘+湿法脱硫 (2) 20t/h 锅炉废气处理工艺：SCR 脱硝+布袋除尘+湿法脱硫	40t/h 锅炉废气处理工艺：SCR 脱硝+布袋除尘+湿法脱硫+依托现有 45m 烟囱排放	2 套废气处理设施改为 1 套，烟囱不变
噪声工程	对各生产设备做好保养，并落实基础减振、车间墙体建筑隔声等措施。	依托现有	基本不变

固体废物	设置一般固废区，用于存放废树脂、粉煤灰；废树脂、粉煤灰交由专门公司回收处理。	依托现有	不变
	脱硫渣放置在锅炉房设置雨棚的专门脱硫渣堆场内，用于制砖和生产水泥制品。	依托现有	不变
	设置煤渣间暂存炉渣，交由专门公司处理。	依托现有	不变
	设置危废间，存放在线监控系统维保废液等危险废物。	依托现有	不变。

3、主要设备

项目技改前后主要设备变化情况见下表。

表 2-3 技改前后供热工程主要设备一览表

序号	设备名称	规格/型号	数量（套）		变化情况
			技改前	技改后	
1	燃煤锅炉	20t/h	1	0	-1
2	燃煤锅炉	12t/h	1	0	-1
3	燃煤锅炉	40t/h	0	1	+1
4	废气处理设施	SCR 脱硝+布袋除尘 +双碱法脱硫	2	1	-1
6	排气筒（烟囱）	45m	1	1	0

4、技改后锅炉技术参数：

表 2-4 燃煤锅炉技术参数

序号	项 目	技术参数
1	锅炉型号	DHL40-1.25-A II
2	额定蒸发量	40t/h
3	额定蒸汽压力	1.25MPa
4	额定出口温度	194℃
5	给水温度	104℃

5、蒸汽用量核算

根据建设单位提供的蒸汽用能数据，实际生产中每吨纸耗蒸汽量约为 2.5t，技改后蒸汽用量核算见下表。

表 2-5 技改后蒸汽用量核算

产品种类	产量 (万 t/a)	吨纸蒸汽量 (t/t)	蒸汽用量 (万 t/a)	年生产时 间 (h)	小时蒸汽用量 (t/h)
传统文化纸	10	2.5	25	7920	31.6

从上表计算可知，在总产能不变的情况下，实际生产需要锅炉产蒸汽量为 31.6t/h，折算技改前配置 1 台 20t/h 和 1 台 12t/h 燃煤锅炉（总容量 32t/a）运行负荷高达 98.7%，无法保证锅炉长期稳定运行，不能满足生产的需求。

现企业为了保证后续生产用汽稳定供应，拟将现有 1 台 20t/h 和 1 台 12t/h 燃煤锅炉（总容量 32t/a）调整为 1 台 40t/h 燃煤锅炉，实际用汽量为 31.6t/h，锅炉运行负荷为 79%，符合正常约 80%的范围，故本项目的技术改造是合理的。

6、 锅炉燃煤消耗量计算

1t 蒸汽产热值按 60 万大卡计，40t/h 锅炉产热量约 2400 万大卡/h；根据供应商提供的检测报告，燃煤燃料热值为 24.46MJ/kg=5843kcal/kg，锅炉热效率保守取 80%，则理论锅炉小时燃煤消耗量=2400 万大卡/h÷5843kcal/kg÷80%=5134kg/h，按照年运行 330 天，每天 24 小时计算，锅炉燃煤额定消耗量为=40661t/a。

根据上文计算，锅炉平均运行负荷 79%即可满足生产蒸汽用量需要，则技改后燃煤实际用量为 40661t/a×79%=32122t/a=4.06t/h。

7、 技改前后原辅材料

技改前后原辅材料贮存及包装情况见表 2-6，部分原辅材料理化性质见表 2-7。

表 2-6 原辅料用量一览表

序号	种类	原料名称	消耗量 (t/a)		
			技改前	技改后	增减量
1	主要能源	耗煤量 (t/a)	24880	32122	+7242
2		蒸汽量 (万 t/a)	19	25	+6
3	废气处理药剂	氢氧化钠	22.5	30	+7.5
4		尿素	60	0	-60
5		石灰	20	24	+5
6		20%氨水	6	10	+4

注：①SCR 脱硝系统配设氨水箱，容积为 1000L，由废气工程供应商提供充填服务，不另外储存氨水。

表 2-7 原辅材料理化性质一览表

序号	原辅材料名称	成分及理化性质
1	氢氧化钠	氢氧化钠 (Sodium hydroxide), 也称苛性钠、烧碱、火碱、片碱, 是一种无机化合物, 化学式 NaOH, 相对分子量为 39.9970。氢氧化钠具有强碱性, 腐蚀性极强, 可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂, 用途非常广泛。
2	石灰	石灰是一种以氧化钙为主要成分的气硬性无机胶凝材料。物理性质: 主要成份为碳酸钙, 硬度在 3-4 之间, 密度为 2.715 克/立方厘米。其色为灰色也有银白色的(纯净方解石为无色透明的, 大多数为白色) 化学性质: 热稳定性较差, 能在高温下分解形成氧化钙与二氧化碳, 能与酸反应生成二氧化碳和水, 能与二氧化碳与水反应。
3	氨水 (20%)	氨水为气体氨的水溶液, 主要成分为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 即一水合氨, 无色透明且具有刺激性臭味。氨水密度小于水, 不稳定, 易挥发, 见光受热易分解。氨水本身是不燃烧、无爆炸危险的液体, 从水中分离的氨气具有强烈刺鼻气味, 对人体的眼、鼻和皮肤都有一定的刺激性和腐蚀性, 且具有燃烧和爆炸危险。极易挥发的无色氨水溶液, 有刺鼻气味。pH: 11.7 (1%溶液)、熔点(°C):-77、沸点(°C):38、相对密度(水=1):0.91、饱和蒸汽压(kPa): 1.59 (20°C)、相对蒸气密度(空气=1):0.6、爆炸上限% (V/V): 33.6%(V)、爆炸下限% (V/V): 15.4%(V) [3] 溶解性: 溶于水、乙醇。

8、给排水工程

(1) 技改后锅炉运行用排水情况

改造后锅炉房总用水量为 $105.2\text{m}^3/\text{d}$, 其中锅炉补充用水 $55.7\text{m}^3/\text{d}$, 纯水制备系统再生废水量约 $2.3\text{m}^3/\text{d}$, 炉堂排污水 $20\text{m}^3/\text{d}$, 总共 $22.3\text{m}^3/\text{d}$, 全部回用至锅炉废气喷淋系统补充用水; 煤仓喷淋系统用水量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$, 煤仓抑尘用水全部蒸发消耗, 不排放; 废气喷淋补充用水 $48\text{m}^3/\text{d}$ (其中 22.3m^3 来源于锅炉排水和再生废水, 其它 25.7m^3 来源于自来水)。锅炉蒸汽冷凝水落实回用, 故技改后锅炉运行过程产生的废水全部回用, 不外排。锅炉运行废水产排情况如下:

① 锅炉用水及排水

技改后锅炉补给水制取采用离子交换树脂软化。根据前面能耗核算可知, 锅炉供应蒸汽量为 $250000\text{t}/\text{a}$, 则锅炉用水量 (纯水) 为 $250000\text{m}^3/\text{a}$ ($757.6\text{m}^3/\text{d}$)。蒸汽冷凝水实施回收, 蒸汽损失和排污量按 10% 计算, 则冷凝水回用量为 $225000\text{m}^3/\text{a}$ ($682\text{m}^3/\text{d}$), 其余 $25000\text{m}^3/\text{a}$ ($75.7\text{m}^3/\text{d}$) 蒸发损耗和除垢排污。

经计算, 锅炉排污水量为 $6600\text{m}^3/\text{a}$ ($20\text{m}^3/\text{d}$), 与纯水制备系统产生的再生废

水 (2.3m³/d), 总共为 22.3m³/d, 经收集后排入锅炉废气喷淋循环水池补充蒸发用水, 不外排。

② 纯水制备用水及再生废水

技改后纯水制备自来水量为 25746m³/a (78m³/d), 其中锅炉补充用水量 25000m³/a (75.7m³/d), 再生废水量约为 746m³/a (2.3m³/d) 与锅炉排污水 6600m³/a (20m³/d), 总共为 22.3m³/d, 经收集后排入锅炉废气喷淋循环水池补充蒸发用水。

③ 废气喷淋用水和废水

根据锅炉废气脱硫装置初步设计资料, 喷淋水量约为 40m³/h (即 960m³/d), 蒸发损失量约为 5%, 则蒸发损失水量为 48m³/d (其中 22.3m³ 来源于锅炉排水和再生废水, 其它 25.7m³ 来源于自来水); 锅炉废气喷淋产生的脱硫喷淋废水全部经中和沉淀处理后循环使用, 不外排。

④ 煤仓喷淋系统用水

为降低煤仓产生的扬尘, 改造后新增 1 套煤仓喷淋系统, 抑制粉尘无组织排放; 根据建设单位提供资料, 喷淋抑尘用水量为 1.5m³/d (450m³/a)。煤仓抑尘用水全部蒸发消耗, 不排放。

技改后项目锅炉用排水情况见下表。

表 2-8 技改后用排水情况一览表

用水单元	用水 (单位: m ³ /d)			排水 (单位: m ³ /d)		去向
	自来水	回用水	制备纯水	蒸发损耗量	废水量	
锅炉用水	78	682	75.7	55.7	22.3	锅炉排污水和再生废水 (共 22.3m ³ /d) 全部回用于锅炉废气喷淋补充水
煤仓喷淋用水	1.5	0	0	1.5	0	蒸发
废气喷淋用水	25.7	22.3	0	48	0	蒸发
合计	105.2	704.3	75.7	105.2	22.3	/

(2) 技改后锅炉用排水平衡

根据建设单位所提供的资料以及结合现有工程用排水情况分析, 技改后项目锅炉用排水平衡情况见下图。

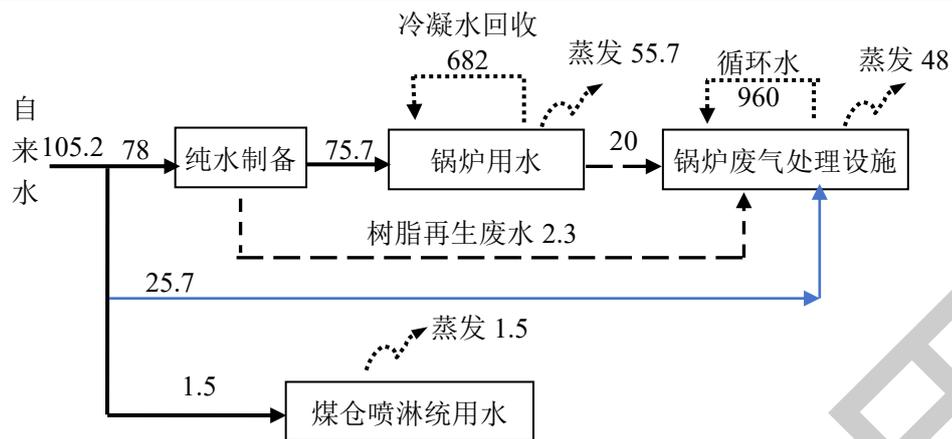


图 2-1 技改后锅炉用排水平衡图 (单位: m^3/d)

9、工作制度及劳动定员

本技改项目无需新增员工, 年生产 330 天, 全天生产 24 小时。

10、四至情况及平面布局

(1) 厂区四至情况: 厂址东面为养殖场; 南面为园地和临时建筑; 西南面为水南路, 隔水南路为隆都大排渠; 北面为临时建筑和南溪堤坝。

(2) 厂区平面布局: 厂区总占地面积 11000m^2 , 建筑面积约 8974m^2 , 总平面布置根据厂区各建构筑物的性质及生产使用时的工艺流程要求高低, 将厂区分分为生产区、锅炉房、污水处理区和生活办公区等, 有相对独立的生产和运输通道。锅炉房位于厂区东部, 与废水处理设施相邻, 与办公区分开, 总体上分析, 项目总平面布置是合理的。厂区总平面布置详见附图 4。

1、 锅炉运行流程和产污环节

(1) 锅炉运行流程

根据建设单位提供的资料，技改后锅炉运行流程：主要包括燃料燃烧产生热能，热能向水的传热过程和水的汽化过程及管道向外输送蒸汽供热过程；具体见下图。

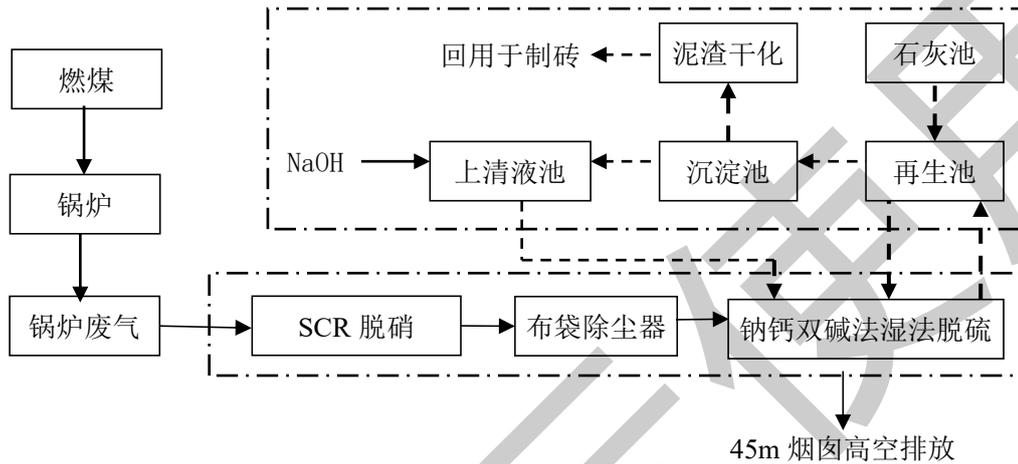


图 2-2 技改后锅炉废气处理工艺流程

(2) 锅炉运行产污环节

锅炉运行的产污环节具体见下表。

表 2-9 锅炉废气处理产污环节及污染源一览表

污染源	产污环节	污染物	处理方式及去向
废气	燃煤燃烧	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、汞及其化合物、氨、烟气黑度	经“SCR脱硝+布袋除尘+双碱法脱硫”处理后由现有45m烟囱排放
	燃煤、炉渣、粉煤灰等装卸	颗粒物	设置雨棚、四周围蔽、覆盖篷布、安装喷淋系统、在煤场四周设置环形集水沟和清洗池，对运输车辆进行清洗，减少运输车辆扬尘的产生；清洗水经沉淀处理后重复利用，泥渣重新渗入煤中进行燃料；无组织排放。
废水	纯水制备、锅炉排污、锅炉废气处理	PH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷	纯水制备系统树脂再生废水、锅炉炉堂排污水回用于废气喷淋补充用水；废气喷淋废水经中和沉淀处理循环利用，不外排。
噪声	设备运行	设备噪声	采取隔声、减振、消声等措施
一般	锅炉运行	炉渣、粉煤灰	全部回用于制砖或铺设道路

固废	废气处理	脱硫渣	用于制砖和生产其它水泥制品
	纯水制备	废树脂	交由专门的公司回收处置
危废	日常运行	空压机更换机油、废机油桶、废含油抹布和手套、在线监控维保清洗废液	分类收集，然后交回有资质单位回收处理；

2、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

(1) 技改前项目污染物产排情况

1) 废水

技改前项目锅炉运行废水主要来源于废气喷淋废水、炉堂排污水、纯水制备产生的再生废水，废气脱硫处理喷淋水循环使用，损失水量定期补充。锅炉运行过程用水蒸发消耗或者回用，不外排。

2) 废气

技改前废气主要为锅炉废气，燃煤、炉渣、粉煤灰等装卸过程产生的粉尘。

① 锅炉废气和装卸粉尘

原环评中锅炉废气通过“SNCR 脱硝+布袋除尘+双碱法脱硫”工艺处理后通过 45m 烟囱排放；2025 年 5 月，废气处理设施升级改造为“SCR 脱硝+布袋除尘+双碱法脱硫”工艺，依托原有 45m 烟囱排放。

燃煤、炉渣、粉煤灰等装卸过程粉尘产生量较少，通过采取室内存放、密闭袋装收集和煤堆场喷淋措施，有效抑制扬尘逸散。

② 锅炉废气排放情况及达标分析

根据建设单位委托广东本科检测有限公司于 2025 年 6 月和 2025 年 7 月对现有汕头市源诚纸业有限公司燃煤锅炉废气监测结果统计分析，具体结果见表 2-10；燃煤锅炉废气自动监测在线数据见表 2-11。

表 2-10 技改前燃煤锅炉废气检测结果（第三方检测报告）

采样日期		检测结果 (单位: 烟气量 Nm ³ /s、浓度 mg/Nm ³ 、排放速率 kg/h)				
		SO ₂	NO _x	颗粒物	汞及其化合物	烟气黑度
2025.6.2	实测浓度	91	102	11	3.99×10 ⁻⁴	<1 级
	折算浓度	112	125	14	4.99×10 ⁻⁴	——
	平均烟气量	1.94×10 ⁴			1.96×10 ⁴	——

2025.7.18	实测浓度	85	84	12	3.59×10^{-4}	<1级
	折算浓度	116	114	16	4.88×10^{-4}	——
	平均烟气量	2.55×10^4			2.46×10^4	
执行标准		200	200	30	0.05	1级
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
备注：执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值。						

表 2-11 技改前燃煤锅炉废气自动监测在线数据

自动监测日期		检测结果(单位: 烟气量 Nm^3/s 、浓度 mg/Nm^3)				
		烟气量	SO_2	NO_x	颗粒物	
2025.6	实测浓度	6.678	112.438	108.242	9.352	
	折算浓度		151.143	146.467	12.122	
2025.7	实测浓度	6.282	117.676	95.8	9.811	
	折算浓度		158.895	129.015	13.43	
执行标准			200	200	30	
达标情况			达标	达标	达标	
备注：上述数据为废气处理设施改造后的月平均数据。						

上表燃煤锅炉废气自动监测在线数据分析，技改前燃煤锅炉废气污染物实际排放情况见表 2-12。

表 2-12 技改前燃煤锅炉实际排放情况

项目	监测结果	烟气量 (Nm^3/s)	SO_2	NO_x	颗粒物	汞及其化合物
平均实测浓度 (mg/Nm^3)	6.48	6.48	115.057	102.021	9.582	3.79×10^{-4}
平均折算浓度 (mg/Nm^3)			155.019	137.741	12.776	4.94×10^{-4}
平均实测速率 (kg/h)	——	——	2.684	2.38	0.22	8.84×10^{-5}
排放量 (t/a)	18476 万 Nm^3/a	18476 万 Nm^3/a	21.26	18.85	1.742	7×10^{-4}
原环评总量控制指标 (t/a)	——	——	51.21	51.21	——	——
许可总量(一期)(t/a)	——	——	27.29	32.01	——	——
总量达标情况			是	是	——	——
排放达标标准			是	是	是	是

③ 达标情况分析

根据表 2-10，经自行监测结果，锅炉废气 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度分别为 112-116mg/m³、114-125mg/m³、14-16mg/m³；在线监测结果 SO₂、NO_x、颗粒物月平均排放浓度分别为 155.019mg/m³、137.741mg/m³、12.776mg/m³，均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值的要求（即 SO₂≤200mg/m³、NO_x≤200mg/m³、颗粒物≤30mg/m³）。

现有工程锅炉大气污染物实际排放量为 SO₂: 21.26t/a、NO_x: 18.85t/a，符合《排污许可证》（一期工程）许可总量指标（即 SO₂: 27.29t/a、NO_x: 32.01t/a），也符合《汕头市澄海区源诚造纸厂再生纸改扩建项目环境影响报告书》及批复（汕市环建〔2021〕8 号）批复总量控制指标（即 SO₂: 51.21t/a、NO_x: 51.21t/a），的要求。

3) 噪声

根据 2025 年 4 月企业自行监测结果，技改前厂界昼间噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，对周围声环境不会造成明显的影响。

表 2-13 技改前厂界噪声检测结果一览表

检测点位	检测时段	检测结果 (leqdB (A))		标准限值 (leqdB (A))	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界西南侧外 1 米	昼间 夜间	59	48	60	50
厂界东南侧外 1 米		58	48	60	50
厂界西北侧外 1 米		58	47	60	50
厂界东北侧外 1 米		58	48	60	50

4) 固体废物

技改前固体废物主要有粉煤灰、炉渣、脱硫渣、废树脂、更换废布袋、空压机更换机油、废机油桶、废含油抹布和手套、在线监控维保清洗废液。

根据企业提供数据，固体废物产生量及处置情况具体见下表。

① 粉煤灰（除尘器除尘灰）

锅炉废气采用布袋除尘处理，除尘器过滤将会拦截大量的尘灰，根据企业提供的统计数据，布袋除尘器拦截尘灰量约为 35t/a，全部经袋装密闭收集后，

外售给附近混凝土搅拌站作为原料使用。

② 炉渣

燃煤燃烧不可燃成分以炉渣形式存在，将会有炉渣产生，根据企业提供的统计数据，炉渣产生量约为 670t/a，全部经袋装密闭收集后，全部分类收集，炉渣回用于制砖或铺设道路。

③ 脱硫渣

锅炉废气采用湿法脱硫工艺，废气中硫最终形成 CaSO_4 得以去除，将产生脱硫渣。根据企业的统计数据，脱硫渣产生量约为 42t/a，全部经袋装密闭收集后，全部分类收集，回用于制砖和水泥制品。

④ 废树脂

根据建设单位提供的资料，锅炉软化水制备系统采用离子树脂交换软化装置，离子树脂更换频率约为 2~3 年，技改前废离子交换树脂产生量约为 0.1t/a，属于一般工业固废，交由专门的公司回收处置。

⑤ 更换废布袋

根据企业提供信息，技改前更换废布袋量为 0.5t/a。废布袋属于一般工业固废，按照《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）等有关技术规范进行收集、贮存、处理、处置，交由专门的公司综合处理。

⑥ 更换机油

根据建设单位提供的资料，技改前更换机油产生量约 0.1t/a，空压机更换的机油回用于其他机械设备作润滑剂使用，不外排；但机油暂存过程参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 修改单）的有关要求进行收集和贮存。

⑦ 废机油桶

根据企业提供信息，技改前废机油桶产生量为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废机油桶属于危险废物，危险废物代码为 900-249-08，需交由有危废资质单位处理。

⑧ 废含油抹布和手套

设备维护时使用到抹布、手套，使用一定时间后会产生废抹布、手套，产生量约为 0.05t/a。

根据《国家危险废物名录》(2025年版),废含油抹布及手套属于危险废物,危险废物代码为900-041-49,需交由有危废资质单位处理。

⑨ 在线监控维保清洗废液

在线监控维保过程会产生清洗废液,根据企业提供信息,产生量为0.1t/a,根据《国家危险废物名录》(2025年版),清洗废液属于危险废物,危险废物代码为900-047-49,需交由有危废资质单位处理。

技改前固体废物产生情况见下表。

表 2-14 技改前固体废物情况一览表

固体废物种类	固体废物名称	产生量 (t/a)	处置措施
一般固废间	布袋除尘粉煤灰	35	外售给附近混凝土搅拌站作为原料
	炉渣	670	回用于制砖或铺设道路
	更换废布袋	0.5	交由专门的公司回收处置
	脱硫渣	42	回用于制砖或铺设道路
	废树脂	0.1	交由专门的公司回收处置
危废间	空压机更换机油	0.1	回用于其他机械设备做润滑剂使用
	废机油桶	0.02	收集后交回有资质单位回收处理
	废含油抹布和手套	0.05	收集后交回有资质单位回收处理
	清洗废液	0.1	交由有危废资质单位处理

(3) 技改前污染物排放量汇总情况

表 2-15 技改前污染物排放总量一览表

污染源		污染物	实际排放量 (t/a)	许可排放量 (t/a)	治理设施
废气	燃煤锅炉废气	SO ₂	21.26	27.29	由 45m 高排气筒排放
		NO _x	18.85	32.01	
		颗粒物	1.742	—	
		汞及其化合物	7×10 ⁻⁴	—	
固体废物	一般工业固废	粉煤灰	180.83	—	外售给附近混凝土搅拌站作为原料
		炉渣	668.49	—	回用于制砖或铺设道路
		脱硫渣	583.16	—	回用于制砖或铺设道路

		废树脂	0.2	---	交由专门的公司回收处置
		更换废布袋	0.5	---	交由专门的公司回收处置
	危险废物	空压机更换机油	0.1	---	回用于其他机械设备做润滑剂使用
		废机油桶	0.02	---	分类收集后交回有资质单位回收处理
		废含油抹布和手套	0.05	---	
		清洗废液	0.1	---	

3、 技改前项目存在问题及环保投诉情况

现有项目投建生产以来，未收到相关投诉。

4、 排污许可及环境管理情况

现有项目于 2025 年 6 月续证取得《排污许可证》，按排污许可要求落实自行监测计划和执行报告申报管理制度。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

项目所在地的环境功能属性详见下表。

表 3-1 环境影响功能属性表

编号	项目	类别
1	环境空气质量功能区	属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准
2	地表水环境功能区	利丰排渠属于V类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准
3	地下水环境功能区	属于韩江及粤东诸河汕头澄海地质灾害易发区（H084405002S01），水质类别为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
4	声环境功能区	属 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；
5	是否农田基本保护区	否
6	是否风景名胜区	否
7	是否自然保护区	否
8	是否森林公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否水土流失重点防治区	否
11	是否人口密集区	否
12	是否重点文物保护单位	否
13	是否水库库区	否
14	是否污水处理厂集水范围	是（莲下污水处理厂）
15	是否属于生态敏感与脆弱区	否

区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

(1) 达标区判定

根据《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023年）》，本项目所在地属环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改清单中的二级标准。为了解本项目所在区域环境空气质量现状，本报告引用《2023年汕头市生态环境质量季报》（四个季度，发布时间分别为2023年4月、2023年7月、2023年10月、2024年1月）中2024年澄海区空气质量监测数据对项目所在区域进行评价，详见下表。

表 3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
		一季度	二季度	三季度	四季度	年平均			
SO ₂	年平均质量浓度	7	7	7	9	7.5	60	12.5%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	17	14	19	18	40	45.0%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	41	34	25	40	35	70	50.0%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	19	13	24	21.25	35	60.7%	达标
CO	日平均质量浓度第 95 百分位数	900	800	800	800	825	4000	20.6%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	142	153	123	142	140	160	87.5%	达标

由上表可知，2023 年澄海区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物监测数据均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中二级标准 (SO₂: 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、NO₂: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、PM₁₀: 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、PM_{2.5}: 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、CO: 4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、O₃: 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 的要求，表明澄海区为环境空气质量达标区。

(2) 其他污染物

根据本项目工程分析，大气特征污染物为颗粒物 (TSP)。

本次颗粒物 (TSP) 环境质量数据引用汕头市博达嘉染织有限公司委托深圳市政研检测技术有限公司于 2024 年 1 月 28 日至 2 月 3 日在头冲管理区环境空气现状监测的结果进行评价分析。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(污染影响类)(试行): “排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据”。本报告引用的监测点位位于本项目东北面 4490m，在周边 5km 范围内，且引用的监测时间符合三年内有效监测数据要求，因此本次引用评价具有合理性。

TSP 的监测采样点位详见表 3-2 和图 3-1；监测结果见表 3-3。

根据监测结果，TSP 满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及 2018 年修改单的二级标准要求。表明项目所在区域环境空气质量良好。

表 3-3 采样点位一览表

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时间	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
头冲管理区	4231	1482	TSP	2024.1.28~2.3	东北	4490

注：以本项目厂址中心为原点（0，0）建立平面直角坐标系。

表 3-4 监测结果一览表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
头冲管理区	TSP	24 小时均值	0.3		43	0	达标

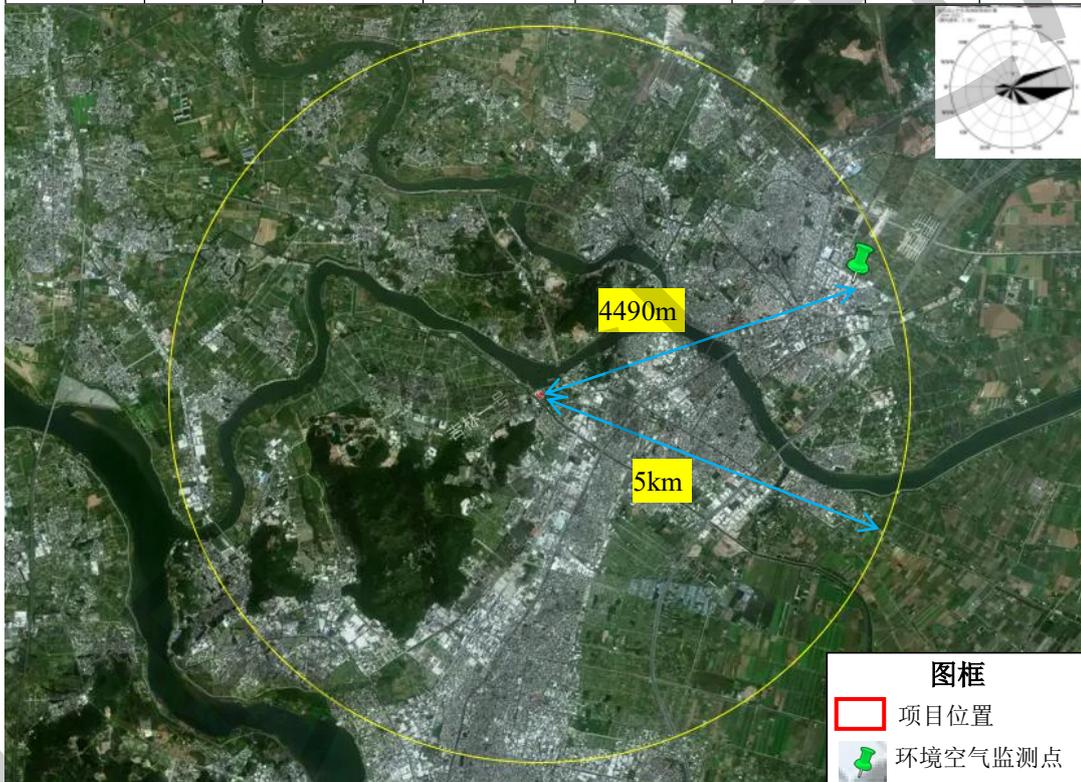


图 3-1 环境空气监测点位分布图

2、地表水环境质量现状

本项目所在区域属于莲下污水处理厂的纳污范围，纳污水体为利丰排渠，属于城镇排水渠，主要功能是收集沿途工业废水及生活污水。参考《地表水水质标准》（GB3838-2002）水域功能划分的规定，水质目标为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。

为了解利丰排渠水环境质量现状，本评价引用广东万田检测股份有限公司，于2025年5月26日对利丰排渠的跟踪监测数据进行分析，详见下表。

表 3-5 水质监测结果 单位: mg/L (pH: 无量纲、水温: °C)

纳污水体	监测时间	监测点位经纬度	pH	DO	氨氮	COD _{Cr}	总磷
利丰排渠	2025 年 5 月 26 日	E116.833550° N23.4814629°					
V 类标准限值			6-9	≥2.0	≤2.0	≤40	≤0.40

从上表监测结果可知,利丰排渠氨氮、COD_{Cr}超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准,其余各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准。

3、声环境质量现状

本项目位于汕头市澄海区溪南镇塘陇村内洋尾片大堤脚,项目边界距离最近敏感点塘陇学校为 180m。根据《汕头市声环境功能区划调整方案(2019 年)》(汕府〔2019〕7 号)中的澄海区声环境功能区划结果图得出本项目为 2 类区域,因此本项目各边界均执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》:“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目,应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。因此,本项目无需开展声环境质量现状监测。

4、生态环境现状

本项目租赁已建厂房,未新增用地,且用地范围内不存在生态环境保护目标,可不开展生态现状调查。

5、地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》,本项目厂区范围全部实施硬底化,并对废水收集管道等做好防渗措施,不存在大气沉降污染物,不存在地下水、土壤污染途径,无需开展环境影响现状调查。

1. 大气环境保护目标

本项目厂界外 500 米范围内大气环境保护目标见下表。

表 3-6 大气环境敏感目标分布一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
塘陇学校	180	-200	师生	约 600 人	环境空	东南	180

环境保护目标

塘隍村	250	-300	居民	约 1500 人	气二类区	东南	200
梅浦村	280	140	居民	约 1000 人		东北	300
仙门村	-200	-250	居民	280 户/1015 人		西南	310
西洋村	0	434	居民	398 户/1680 人		北	400
注：以本项目中心位置（N 23° 33' 5.512"、E 116° 47' 25.778"）为坐标原点（0，0），建立相对直角坐标系，X 表示正东方向，Y 表示正北方向。							

6、声环境保护目标

项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

7、地下水环境保护目标

本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无地下水环境保护目标。

8、生态环境保护目标

项目租用现有厂房，厂房已建成多年，无产生生态环境影响，项目所在区域处于人类开发活动范围内，并无原始植被生长和珍贵野生动物活动，不属于生态环境保护区，用地范围内无生态环境保护目标。

1、废气排放标准

(1) 锅炉废气

自 2021 年 1 月 1 日起，未实行清洁能源改造的 35t/h 及以上燃煤锅炉执行表 3 规定的大气污染物特别排放限值。因此，改造后 40t/h 锅炉大气污染物排放（SO₂、NO_x、颗粒物）执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 特别排放限值，汞及其化合物执行（DB44/765-2019）表 2 浓度限值；颗粒物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度标准限值；见表 3-4。

(2) 氨逃逸

锅炉废气脱硝工艺氨逸散排放浓度参照执行《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178—2021）规定：SNCR 氨逃逸宜控制在 8mg/m³ 以下，SCR 氨逃逸量宜控制在 2.28mg/m³ 以下，SNCR-SCR 联合法脱硝技术新建项目宜控制在 2.28mg/m³ 以下。

污
染
物
排
放
控
制
标
准

技改后燃煤锅炉废气 SCR 脱硝采用氨水作为还原剂，氨作为控制指标，结合《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)，锅炉废气排放执行上述氨排放标准以及将氨作为日常监测计划内容。

本项目 SCR 脱硝装置采用智能喷射控制，并做好 SCR 脱硝装置日常维护检修工作，确保氨逃逸浓度低于排放限值要求。

(3) 排气筒高度

根据《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 4 烟囱最低允许高度， $\geq 20\text{t/h}$ 燃煤锅炉烟囱最低允许高度为 45m，因此本项目锅炉烟囱排气筒高度确定为 45m。

表 3-7 大气污染物排放标准 单位：mg/m³

排放口	污染源	污染物	标准限值	监控位置	执行标准
DA001	燃煤锅炉废气	颗粒物	10	烟囱排放口	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值(汞及化合物执行表 2 标准)
		SO ₂	35		
		NO _x	50		
		烟气黑度	≤1 级		
		汞及其化合物	0.05		
		氨	2.28	《工业锅炉烟气治理工程技术规范》(HJ464-2021)、《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ 1178-2021)氨逃逸控制标准	
	烟囱最低允许高度(≥20t/h)		≥45m		《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 4 烟囱最低允许高度

2、 噪声排放标准

运营期边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，详见下表：

表 3-8 噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

3、 固废相关标准

本项目产生的一般工业固体废物排放执行《排污许可证申请与核发技术规

范 工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)等规定,满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1、 废气

本项目大气污染物列入总量控制指标有 2 项,即:SO₂、NO_x;具体总量控制指标如下表。

表 3-9 技改后污染物排放总量控制指标

序号	种类	总量控制指标	环评批复总量控制指标	技改前排放量	技改后排放量	比原批复总量减排量
1	废气	二氧化硫 (SO ₂) (t/a)	51.12	21.26	1.16	-49.96
		氮氧化物 (NO _x) (t/a)	51.12	18.85	16.6	-34.52

根据《汕头市澄海区源诚造纸厂再生纸改扩建项目环境影响报告书》及批复(汕市环建(2021)8号),批复总量控制指标为SO₂: 51.21t/a、NO_x: 51.21t/a;技改后全厂排放量为:SO₂: 1.16t/a; NO_x: 16.6t/a,比原批复总量减排量分为SO₂: 49.96t/a; NO_x: 34.52t/a,总量来源于原有项目,技改后无需申请总量控制指标。

2、 废水

本项目不新增员工,不增加生活污水量。废水主要来源于废气喷淋废水、炉堂排污水、纯水制备产生的再生废水,废气脱硫处理喷淋水循环使用,损失水量定期补充;锅炉运行过程用水蒸发消耗或者回用,不外排;无需申请总量控制指标。

3、 固废

项目产生的固体废物均进行安全处置,不向环境中排放,因此本评价推荐固体废物污染总量控制指标为零。

总量控制指标

四、 主要环境影响和保护措施

施工期环境 保护措施	本项目厂房已建成，施工期不涉及土建，只需引进生产设备即可。因此本环评不进行主体建筑的施工期影响分析。															
运营期环境 影响和保护 措施	1、 大气环境影响及保护措施 (1) 污染源强汇总 污染源强汇总情况见表 4-1。															
	表 4-1 大气污染源产排情况汇总表															
	排放口	产污环节	污染源	废气量 /Nm ³ /h	污染物产生情况			排放形式	治理设施			污染物排放情况			排放限值要求 浓度限值 /mg/m ³	达标评价
					产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		工艺名称	处理效率	是否为可行技术	排放量 /t/a	排放速率 /kg/h	排放浓度 /mg/m ³		
	DA001	燃煤锅炉	颗粒物	41777	74.14	9.36	224	有组织	SCR 脱硝+布袋除尘器+湿法脱硫	95.6%	是	3.31	0.418	10	35	达标
			SO ₂		9.86	1.25	298			88.3%	是	1.16	0.146	35	50	达标
		NO _x	94.44		11.92	285	82.5%			是	16.6	2.10	50	10	达标	
		汞及其化合物	2.57 kg/a		0.324 g/h	0.0078	81%			是	0.077 kg/a	0.0097 g/h	0.0015	0.05	达标	
煤堆场、粉料装卸扬尘	颗粒物	/	/	少量	/	/	无组织	煤场喷淋抑尘，粉料袋装运输，加强管控	/	/	少量	/	/	/	/	

(2) 污染源强核算

本项目废气主要为锅炉废气，燃煤、炉渣、粉煤灰堆放、装卸和运输过程中产生的粉尘。

1) 锅炉烟气量确定

采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（公告 2021 年 第 24 号）》、《环境保护计算手册》经验公式以及相关参考资料进行对比核算。具体计算方法如下：

排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（公告 2021 年 第 24 号）中 4430 热力生产和供应行业（包括工业锅炉），层燃式燃煤锅炉烟气量产污系数为 10290Nm³/t 煤，技改后燃煤用量为 4.06t/h，确定烟气产生量为 41777Nm³/h。

2) 产污系数取值

① NO_x 取值

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018），考虑无法获得供应商提供的设备 NO_x 保证浓度数据，因此无法使用物料衡算法，本次评价采用产污系数法。

NO_x 取值按照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中《锅炉产排污量核算系数手册》4430 热力生产和供应行业（包括工业锅炉），链条炉燃煤工业锅炉产污系数：2.94kg/t-原料；经前面燃煤用量计算，年用煤量为 32122t/a，则 NO_x 产生量为 2.94/1000×32122=94.44t/a。

② SO₂ 计算公式

根据《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018），SO₂ 计算公式如下：

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K$$

式中：E_{SO₂}——二氧化硫排放量，t；

R——锅炉燃料耗量，t；

S_{ar}——收到基硫的质量分数，%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；（保守取 5%）

η_s ——脱硫效率，%；（产生浓度计算时取 0）

K——燃料中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额；（取 85%）。

根据煤质检测报告（附件 6），全硫（收到基）为 0.19%。

不完全燃烧热损失按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）表 B.1，本项目燃煤锅炉为链条炉排炉，系数为 5~15%，保守取 5%；脱硫效率取 0；二氧化硫转化率份额 K 按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）表 B.3，本项目燃煤锅炉为层燃炉，取值范围 0.80~0.85，评价取 0.85。

经计算，SO₂ 产污系数为 0.307kg/吨煤，产生量为 9.86t/a。

③ 颗粒物计算公式

根据《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018），颗粒物计算公式如下：

$$E_A = \frac{R \times \frac{A_{ar}}{100} \times \frac{d_{fh}}{100} \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right)}{1 - \frac{C_{fh}}{100}}$$

式中： E_A ——颗粒物（烟尘）排放量，t；

R——锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；

d_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%；（链条炉保守取 20%）

η_c ——综合除尘效率，%；（产生浓度计算时取 0）

C_{fh} ——飞灰中的可燃物含量，%；

根据燃煤检测报告（附件 6），收到基灰分 $A_{ar}=5.48\%$ ；锅炉烟气带出的飞灰份额《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）表 B.2，本项目燃煤锅炉为链条炉排排炉，则飞灰份额 10%~20%，保守取 20%；本次计算产生量，综合除尘效率取 0；飞灰中可燃物（含碳量）含量按照检测报告 52.51%。

经计算，颗粒物产污系数为 2.308kg/吨煤，产生量为 74.14t/a。

④ 汞及其化合物产污系数

根据技改前现有锅炉废气检测结果可知，2020 年 1 月至 2020 年 12 月对

锅炉废气中汞及化合物检测排放浓度为 $ND \sim 1.90 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，平均值为 $1.73 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ ，平均烟气量为 $2.19 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，排放速率为 $3.79 \times 10^{-6} \text{kg/h}$ ，耗煤量约为 1.5t/h ，经换算吨煤排放量为 $2.5 \times 10^{-6} \text{kg/吨煤}$ （即 $0.0025 \mu\text{g/g}$ 煤）。

结合《锅炉大气污染物排放标准》编制说明（二次征求意见稿）关于汞及化合物来源分析内容如下：我国燃煤中汞的含量在 $0.03\text{-}0.52 \mu\text{g/g}$ ，平均含量为 $0.20 \mu\text{g/g}$ ，但区域和煤质决定了汞含量的差异。燃料煤中的汞燃烧过程中 $56.3\text{-}69.7\%$ 随烟气排放， $23.1\text{-}26.9\%$ 进入飞灰，仅有 2% 进入灰渣，煤燃烧过程中污染关键的是烟气中汞的排放。烟气中汞主要集中在亚微米级的细粉尘上，目前，汞的排放控制主要宜采取与脱硫除尘的协同控制，一般而言，静电除尘器可脱除 30% 的汞，布袋除尘器可脱除 70% 的汞，湿法脱硫装置可脱除 90% 的汞。现有工程烟气处理采用“布袋除尘+湿法脱硫”烟气处理措施分析，布袋除尘对汞的去除率可达 70% ，湿法脱硫去除率可达 90% ，总去除率为 97% ，随烟气排放占 60% 估算，经反推计算可得，汞及其化合物产生量为 $0.13 \mu\text{g/g}$ 煤，烟气中含量为 $0.08 \mu\text{g/g}$ 煤，符合编制说明关于燃煤中汞的含量在 $0.03\text{-}0.52 \mu\text{g/g}$ ，表明现有工程实测汞及其化合物结果符合实际情况，且采用的污染防治措施也符合烟气处理的技术要求。因此，技改后锅炉烟气中汞及其化合物污染源强按取值按 $0.08 \mu\text{g/g}$ 煤（即 $8 \times 10^{-5} \text{kg/吨煤}$ ），耗煤量为 32122t/a ，经计算产生量为 2.57kg/a ，经处理后排放量仅为 0.077kg/a 。由于此类污染物排放量极小，本评价暂不考虑此类污染物对周围环境造成的影响，重点分析烟气采取污染防治措施协同处置的合理性，提出日常监控管理要求。

综上所述，技改后燃煤锅炉产污系数如下：

表 4-2 技改后燃煤锅炉废气产污核算一览表

污染物	燃料用量	产污系数	年产生量	产生速率
废气量	32122t/a	10290 标立方米/ 吨-煤	33054 万 Nm^3/a	41777 Nm^3/h
颗粒物		2.308kg/t-煤	74.14t/a	9.36kg/h
SO ₂		0.307kg/t-煤	9.86t/a	1.25kg/h
NO _x		2.94kg/t-煤	94.44t/a	11.92kg/h
汞及其化合物		0.08 $\mu\text{g/g}$ 煤	2.57kg/a	0.324g/h
备注：全年生产时间 7920 小时。				

3) 废气处理效率取值及产排情况

技改后燃煤锅炉废气末端采用“SCR脱硝+布袋除尘+双碱法脱硫”治理措施。

① **脱硝效率**：根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）表 B.5、B.6，SCR脱硝效率为50%~90%，本次评价按达标排放计算，脱硝率应达到82.5%。

② **除尘效率**：布袋除尘器对颗粒物脱除效率在99~99.99%，本次评价取99%。

③ **脱硫效率**：利用石灰或NaOH碱液作为脱硫用的碱性脱硫液，可再循环使用，循环水加入碱液进行pH值的调节，保持一定PH值，此两种方法均符合《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》（HJ462—2009），脱硫效率可高达90%以上，本次评价按达标排放计算，脱硫率应达到88.3%。

技改后项目燃煤锅炉产排情况具体见下表。

表 4-3 燃煤锅炉废气产排情况一览表

污染物	产生情况			排放情况		
	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
颗粒物	74.14	9.36	224	3.31	0.418	10
SO ₂	9.86	1.25	298	1.16	0.146	35
NO _x	94.44	11.92	285	16.6	2.10	50
汞及其化合物	2.57kg/a	0.324g/h	0.0078	0.077kg/a	0.0097g/h	0.015
排气筒参数	H=45m; D=1.2m; Q=41777m ³ /h; T=50°C					

注：产排污计算数据时间按7920h计算。

4) 燃煤堆放、炉渣和粉煤灰装卸粉尘

项目在锅炉房内设置专门燃煤存放区，营运期废气主要来自煤炭堆放、装卸和运输过程产生的扬尘以及装载机、运输车辆作业时产生机械尾气。

① 装卸起尘量

改造后堆放和装罐过程中产生的扬尘量基本不变。煤上料前不需要粉碎。

项目用煤由自卸汽车运输，自卸汽车卸料起尘量选用山西环保研究所、武汉水运工程学院提出的经验公式进行估算，经验公式为：

$$Q = e^{0.61u} \frac{M}{13.5}$$

式中：Q—自卸汽车卸料起尘量，g/次；

u—平均风速，m/s；

M—汽车卸料量，t。

技改后煤堆场设置在锅炉房内，煤卸料扬尘的计算风速保守取室内风速0.5m/s，煤场每天装卸一次，每次装卸量约100t，故自卸汽车卸料起尘量为10g/次，年卸料约330次，则自卸汽车卸料起尘量共为0.0033t/a。该类废气为无组织排放。

技改后煤堆场设置在锅炉房内，四周防风及运输车辆进出管控，采用集装箱自卸车运输，做好煤表面含水率控制措施；同时建设对粉煤灰采用密闭袋装，可以更有效控制煤仓颗粒物的无组织排放。

② 运输扬尘

运输车辆引起的扬尘与运输车辆的装载量、车速、路况等因素有关，查阅相关资料得知：同一载重车辆在同样洁净程度路面下，车速越快，扬尘越大；而在同样车速情况下，地面粉尘量越大，则扬尘量越大，具体见下表。

表 4-1 同样载重量在不同路面、车速下引起的扬尘 单位 kg/辆·km

路面 粉尘量 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
20 km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

因此限制车辆行驶速度、控制车辆装载量、保持地面整洁，可以最大程度降低运输车辆引起的扬尘量，避免扬尘对周围大气环境造成较大影响。

③ 煤仓无组织煤尘

本项目煤堆场设置在锅炉房内，避免露天堆放，同时配设喷淋系统，控制煤质表面湿度，减少扬尘量较小。

风洞试验得到的煤场扬尘经验公式如下：

$$Q = 2.1 * (u - u_0)^3 * e^{-1.023w} * A$$

式中：Q—堆场扬尘量；

u—风速，m/s；

u₀—粉尘起动风速，4.4m/s；

W—含水率，%；

A—堆场的表面积 m²。

根据风洞试验得到的经验公式可知，粉尘起动风速为 4.4m/s。根据当地气象资料，项目所在区域月平均最大风速为 2.8m/s，小于粉尘启动风速 4.4m/s，且设置在室内，不会出现风速大于室外风速的情况，因此本次评价不考虑临时煤场和渣场的产生量。

(3) 废气治理技术可行性分析

1) 锅炉废气治理工艺

本项目技改后将 1 台 20t/h 和 1 台 12t/h 链条式燃煤锅炉（总容量为 32t/h）升级改造为 1 台 40t/h 链条式燃烧锅炉。废气主要来自燃煤锅炉废气，采用低含硫煤为燃料，燃烧废气主要污染物为 SO₂、NO_x 和颗粒物。改造后锅炉废气采用“SCR 脱硝+布袋除尘+双碱法脱硫”处理后经 45m 烟囱高空排放。具体工艺流程如下：

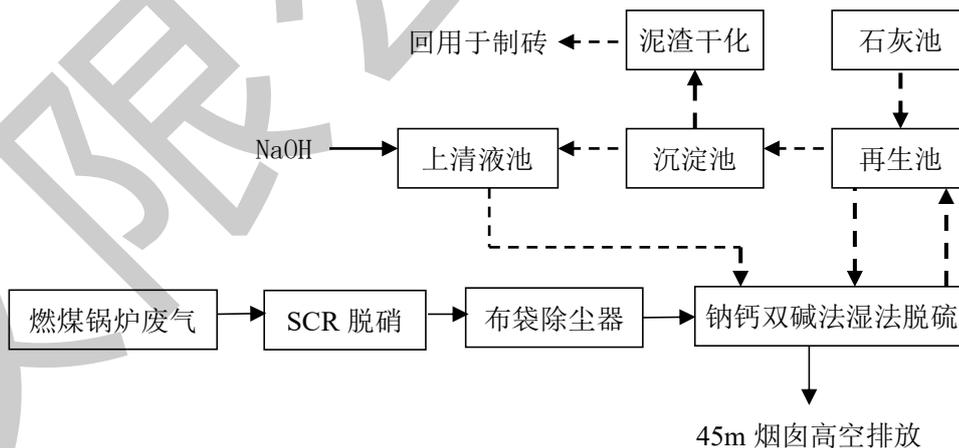


图 4-1 锅炉废气处理工艺流程图

2) 技术可行性分析和工艺介绍

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021）表 1，SCR、布袋除尘器、双碱法

湿法脱硫均属于燃煤锅炉的可行技术,其中 SCR 措施属于处理 NO_x 可行技术,布袋除尘器属于处理颗粒物可行技术,双碱法湿法脱硫属于处理 SO₂ 的可行性技术。

表 4-2 废气治理设施情况表

序号	产污环节	排放方式	污染物	治理措施
1	燃煤锅炉	有组织排放	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物、烟气烟色	SCR+布袋除尘器+双碱法脱硫

(4) 废气治理设施介绍

① SCR 脱硝装置

目前主流的脱硝工艺包括 SCR、SNCR。SCR 工艺的特点是处理效率高,缺点是费用较高;SNCR 工艺的特点是运行费用较低,无需催化剂,缺点是处理效率较低,设备损耗风险大。根据前文分析,本项目锅炉废气采用 SCR 脱硝即可达标排放。

SCR 是一个燃烧后 NO_x 控制工艺,SCR 整个过程包括将氨水或尿素溶液喷入锅炉烟气中,含有氨气的烟气通过一个含有专用催化剂(V₂O₅为基材,添加其他多种金属矿物)的反应器,在催化剂的作用下,氨气同 NO_x 发生反应,转化成水和氮气。

在反应过程中,NH₃可以选择性地和 NO_x 反应生成 N₂ 和 H₂O,而不是被 O₂ 所氧化,因此反应又被称为“选择性”。

在选择催化还原工艺中,NO_x 与 NH₃ 在催化剂的作用下产生还原。催化剂安放在一个固定的反应器内,烟气穿过反应器平行流经催化剂表面。催化剂单元通常垂直布置,烟气自下向上流动。SCR 系统一般由氨的储存或尿素溶液储存等系统、溶液空气混合系统、喷入系统、反应器系统、烟气系统、检测控制系统等组成。

反应器布置在空气预热器前温度为 300℃左右的位置,此时烟气中所含有的全部飞灰和 SO₂ 均通过催化剂反应器,反应器的工作条件是在“不干净”的高尘烟气中。由于这种布置方案的烟气温度在 280~340℃的范围内,适合于多数催化剂的反应温度,因而它被广泛采用。

② 氨逃逸控制措施

氨逃逸指在采用氨作为药剂脱硝过程，喷射流量分布不均造成的氨损失，氨随着脱硝装置出口逸散。

根据《工业锅炉烟气治理工程技术规范》（HJ464-2021）、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021），脱硝装置氨逃逸控制浓度为 2.28mg/m³。

技改后燃煤锅炉废气采用 SCR 装置脱硝，采用氨水作为还原剂，氨作为控制指标，结合《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017），锅炉废气排放执行上述氨排放标准以及将氨作为日常监测计划内容。

本项目 SCR 脱硝装置采用智能喷射控制，并做好 SCR 脱硝装置日常维护检修工作，确保氨逃逸浓度低于排放限值要求。

③ 布袋除尘器

布袋除尘器原理：当含尘烟气进入布袋除尘器时，颗粒大、比重大的粉尘，首先在重力作用下沉降下来。其余的粉尘颗粒在通过布袋时由于直径较滤料纤维间的空隙大，粉尘就在气流通过时被阻留下来，当滤料上积存粉尘增多时，这种作用就比较显著。而质轻体小的粉尘，随气流运动，非常接近于气流流线，能绕过纤维。但它们在受到做热运动的气体分子碰撞之后，便会改变原来的运动方向，这就增加了粉尘与纤维的接触机会，使粉尘能够被捕获。当滤料纤维直径越细，空隙率越小、其捕获率就越高，越有利于除尘，除尘效率能达到 95%以上，布袋除尘器具有除尘效率高，性能稳定可靠，投资少，维护、维修简单的优点。布袋除尘工艺在国内已有大量的应用实例，处理技术已相当成熟，不存在技术上的难题。

④ 脱硫工艺

当吸收液通过喷嘴雾化喷入烟气时，吸收液分散成细小的液滴并覆盖吸收塔的整个断面。这些液滴在与烟气逆流接触时 SO₂ 被吸收。SO₂ 在吸收区被吸收，吸收剂的氧化、中和反应在吸收塔底部的储液区完成并最终形成石膏。

为了维持吸收剂恒定的 pH 值并减少石灰石耗量，吸收塔内的吸收剂被搅拌机、氧化空气和吸收塔循环泵不停地搅动。

(5) 废气污染物达标性分析

根据前面分析可知，技改后燃煤锅炉废气经上述废气处理工艺处理后，排放浓度可达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值的要求。

(6) 非正常工况下废气排放情况

本项目废气处理系统与生产设备同步运行，并实行“先启后停”的原则提升同步率。非正常情况主要是废气处理设施发生故障等情况，导致废气处理效率下降。本报告非正常情况大气污染物排放量考虑废气处理设施均发生故障，即处理设施完全失效的情况下核算排放量，详见下表。

表 4-3 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	处理设施最低处理效率	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间 (h)	年发生频次	应对措施
燃煤锅炉	废气治理设施故障失效，导致处理效率降低	颗粒物	0	224	0.5	1次	立即停止生产，关闭排放阀，及时修复处理设施
		SO ₂	0	298			
		NO _x	0	285			

(7) 无组织排放控制措施

① 燃煤、粉煤灰和炉渣装卸应减少落差和表面喷雾处理，避免装卸扬尘逸散。

② 除尘系统采用自动控制，提高除尘系统的管理水平，保证除尘系统安全、正常运转，减少除尘系统事故率。

③ 制定严格的规章制度，明确员工责任制度。在事故情况下，采取及时有效的措施避免对周边大气环境的影响。

经采取上述无组织控制措施后，无组织排放颗粒物可满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值的要求。

(8) 废气监测计划

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》(HJ 820-2017)，本项目废气监测计划详见下表。

表 4-4 废气监测计划一览表

编号	监测点位	监测因子	监测频次
----	------	------	------

DA001	废气排放口	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	自动监控	
		汞及其化合物、氨、林格曼黑度	手动监控	季度
厂界		颗粒物	手动监控	季度
氨罐区周边		氨	手动监控	季度

(9) 大气环境影响分析结论

技改后现有 1 台 12t/h 和 1 台 20t/h 燃煤锅炉升级改造为 1 台 40t/h 燃煤锅炉，并对废气处理设施落实升级改造，采用 SCR 脱硝+布袋除尘工艺，废气排放标准由技改前执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44765-2019)表 2 新建燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值（即 SO₂≤200mg/m³、NO_x≤200mg/m³、颗粒物≤30mg/m³、汞及其化合物≤0.05mg/m³、烟气黑度≤1 级）提升至广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44765-2019)表 3 特别排放限值（即 SO₂≤35mg/m³、NO_x≤50mg/m³、颗粒物≤10mg/m³、烟气黑度≤1 级），汞及其化合物执行标准不变，锅炉废气主要污染物 SO₂、NO_x 排放量分别减少 49.96t/a、34.52t/a，表明项目技改后不会对周围环境造成影响。

根据技改前后燃料用量分析可知，改造后燃煤不变，选用低硫低灰分煤质，集装箱运输，运输过程中不会有扬尘逸散，装卸时喷雾控制扬尘逸散问题；燃烧后粉煤灰、炉渣等配设专门的吨袋包装，做好防风、防雨、防逸散及运输车辆进出管理，比技改前可更好控制燃料装卸逸散粉尘的无组织排放问题，不会导致对周围环境影响加重的情况。

技改后，采用 SCR 脱硝处理工艺，使用氨水为还原剂，通过严格按技术规范设计脱硝措施，控制氨水还原剂浓度和喷射量，可有效控制氨逃逸满足相关排放标准的要求；表明本项目技改后排放的大气污染物不会加重对周围环境的影响。

2、 废水环境影响及保护措施

本项目技改后不新增员工，不会增加生活污水产生量。

锅炉运行废水主要来源于废气喷淋废水、炉堂排污水、纯水制备产生的再生废水，废气脱硫处理喷淋水循环使用，损失水量定期补充。锅炉运行过程用水蒸发消耗或者回用，不外排。故本评价不对废水问题开展分析。具体用排水情况详见第二部分：建设项目工程分析第 8 点：给排水工程内容。

3、 噪声环境影响及保护措施

(1) 噪声影响分析

技术改造后项目设备噪声源源强基本不变，与改造前基本一致，主要为锅炉及配套设备噪声。

改造工程噪声源主要为锅炉风机、水泵和空压机等机械设备，其声级从85~95dB(A)不等。正常工况下，噪声主要来源于锅炉房、空压机等设备，以机械噪声为主。改造前后噪声源不变，通过加强基础减振、墙体隔声、设备消声等噪声控制措施，可保证厂界噪声达标。主要噪声源强如下。

表 4-5 主要设备噪声源及源强

序号	机械设备	噪声级 dB (A)
1	水 泵	80~85
2	引风机	90~95
3	鼓风机	80~90
4	空压机	80~85

项目周围 50 米范围内不存在环境敏感点，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的规定，评价范围内不存在噪声敏感点的项目，只需对噪声环境影响开展分析，可不进行预测评价，因此，本报告只对项目提出相应的噪声防治措施，确保噪声厂界达标。

改造后项目按原环评申报采用的噪声污染防治措施，通过合理布局，对设备采取基础减振、车间隔声、消声等综合治理措施，加强设备日常维护与保养，保持设备处于良好的运转状态。拟采取的污染防治措施基本一致，主要采取隔声、消声和减振等措施如下：

(1) 采购性能好、噪声低的环保型机械设备（如选用低噪声空压机以消除脉冲噪声，选用低噪声风机等），以最大限度地降低噪音。

(2) 较大的噪声源（如空压机等）应安装专用机房内，对噪声源做好隔声、减振、消声等控制措施，减小噪声的辐射和传播。

(3) 鼓风机、空压机等机械振动大的设备安装高阻尼粘弹性垫圈。

(4) 加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声的增高。

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，技术成熟可靠，可使建设项目建成营运后产生的噪声在边界外 1 米处能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，表明本项目所采用的噪声防治措施从技术经济上是可行的。

（2）噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），拟定的具体监测内容见下表。

表 4-6 自行监测计划一览表

指标	监测点位	监测指标	监测频次	依据
噪声	四周厂界	等效连续 A 声级 Leq (A)	季度 (昼、夜间各 1 次)	《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）

4、 固体废物

技改后固体废物主要来自燃煤锅炉炉渣、锅炉废气除尘粉煤灰和除尘器更换废布袋、脱硫过程产生的脱硫渣、废树脂、空压机更换机油、废机油桶、废含油抹布和手套、废催化剂等。具体情况分析如下：

（1）固废产生及处置情况

1) 一般固废

① 炉渣

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（公告 2021 年 第 24 号）》的“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）”工业固废产生系数进行估算，改造工程燃煤用量为 32122t/a，灰分含量为 5.48%，层燃炉炉渣产污系数为 50.64kg/t 煤，则改造后燃煤炉渣产生量约为 1627t/a，全部分类收集，炉渣回用于制砖或铺设道路。

根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年 第 4 号），炉渣代码为 900-001-S03。

② 布袋除尘粉煤灰和更换废布袋

锅炉废气经布袋除尘处理后，烟尘经布袋除尘收集的粉煤灰量约为 70.83t/a。布袋除尘器需定期更换布袋，根据建设单位所提供的资料，改造后更换废布袋量约为 1.0t/a。此类粉煤灰和废布袋均属于一般工业固废，按照《固

体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)等有关技术规范进行收集、贮存、处理、处置,交由专门的建材企业综合处理。

根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年 第 4 号),粉煤灰代码为 900-001-S02,废布袋代码为 900-099-S59(固体废物种类名称:其他工业生产过程中产生的固体废物)

③ 脱硫渣

锅炉废气经钠钙双碱法湿法脱硫工艺,废气中硫最终形成 CaSO_4 得以去除,将产生脱硫渣(去除 1 吨 S 产生 4.25 吨 CaSO_4)。烟气经脱硫处理后,硫削减量为 4.35 吨/年,可计算出脱硫渣的产生量(干重)为 18.5t/a,脱硫渣含水率约为 75%,经换算产生量约为 74t/a,属于一般固废,可回用于制砖和水泥制品。

根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年 第 4 号),脱硫渣代码为 900-099-S06(固体废物种类名称:其他工业生产过程中产生的固体废物)。

④ 废树脂

根据建设单位提供的资料,锅炉软化水制备系统采用离子树脂交换软化装置,离子树脂更换频率约为 2~3 年,改造后废离子交换树脂产生量约为 0.15t/a,属于一般工业固废,交由专门的公司回收处置。

根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年 第 4 号),粉尘废物代码为 900-008-S59。

2) 危险废物

① 空压机更换机油

技改后配套空压机检修时更换机油约 0.15t/a,全部经收集后交由有资质的单位回收处置。机油收集暂存按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关要求进行收集和贮存。

根据《国家危险废物名录》(2025 年版),废机油属于危险废物,危险废物代码为 900-249-08,空压机更换机油暂存于危废间内机油暂存区,回用于其他机械设备作润滑剂使用。

② 废机油桶

废机油桶产生量为 0.05t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版),废

机油桶属于危险废物，危险废物代码为 900-249-08，需交由有危废资质单位处理。

③ 废含油抹布和手套

设备维护时使用到抹布、手套，使用一定时间后会产生废抹布、手套，产生量约为 0.1t/a。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废含油抹布及手套属于危险废物，危险废物代码为 900-041-49，需交由有危废资质单位处理。

④ 在线监控维保清洗废液

在线监控维保过程会产生清洗废液，根据企业提供信息，产生量与技改前保持不变，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），清洗废液属于危险废物，危险废物代码为 900-047-49，需交由有危废资质单位处理。

⑤ 废催化剂

本项目脱硝时使用催化剂，使用一定时间后会产生废催化剂，每一年更换一次，产生量约为 8t。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废催化剂属于危险废物，危险废物代码为 772-007-50，需交由有危废资质单位处理。

技术改造工程固废产生情况见表 4-10 至表 4-12。

表 4-7 一般工业固体废物产排情况一览表

序号	一般固体废物名称	废物代码	产生工序/装置	产生量 (t/a)	形态	产生周期	利用处置方式
1	炉渣	900-001-S03	锅炉	1627	固	每天	全部回用于制砖或铺设道路
2	布袋除尘粉 煤灰	900-001-S02	废气处理 设施	70.83	固	每半年	交由专门的建材企业综合处理
3	更换废布袋	900-099-S59		1.0	固	每半年	交由专门的公司回收处置
4	脱硫渣	900-099-S06		74	固	每天	用于制砖和水泥制品
5	废树脂	900-008-S59	锅炉制备 纯水	0.15	固	每 2-3 年	交由专门的公司回收处置

表 4-8 危险废物产排情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序或装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	空压机更换机油	HW08	900-249-08	0.15	设备维护	液	矿物质油		每月	T, I	暂存于危废仓,定期交由有危废资质的单位处置
2	废机油桶	HW08	900-249-08	0.05	设备维护	固	矿物质油		每月	T, I	
3	废含油抹布及手套	HW49	900-041-49	0.10	设备维护	固	矿物质油		每周	T/In	
4	清洗废液	HW49	900-047-49	0.05	在线监控	液	废酸液		每周	T/C/I/R	
5	废催化剂	HW50	772-007-50	8.0	脱硝	固	废催化剂		2-3年	T	

(2) 一般固废仓及危废仓设置合理性分析

技改后一般工业固废暂存于厂区现有一般固废间内，面积为 200 平方米，可满足储存粉煤灰、炉渣、脱硫渣等的要求，同时结合暂存时做好转运管理；更换废布袋、废树脂产生量较小，占用面积不大。

本技改项目实施后危险废物产生量基本不变，依托现有危废间可满足技改项目实施后危险废物处理的需求。

(3) 固体废物处置措施

①固体废物暂存区的建设和管理应做好防渗、防漏等防止二次污染的措施；属于厂区内的固废中转堆放场所，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求规范建设和维护使用；

②煤渣中主要成份是 SiO₂、炭粒等物质，其中的重金属含量极其微量，炉渣和粉煤灰都具有回收利用的价值：在工业上可用于生产水泥，机砖等建筑材料；在农业上可用于生产钙镁磷肥、改良碱地、改善土壤等多种用途；也可作为附近居民民用蜂窝或机砖厂的燃料，也可用于铺路等，通过对目前大多数锅炉煤渣的回收利用情况分析，煤渣能够得到有效利用，不会造成二次污染；

③煤渣和脱硫渣设置专门炉渣暂存间，根据实际需要要求回收单位及时将煤渣外运至附近的砖厂进行综合利用，实现资源化、无害化，不会造成二次污染；

④除尘粉煤灰易随风散扬，容易对人体呼吸系统和植物的光合作用造成危

害，也可随天然降水渗入地表水和土壤，对环境产生二次污染。粉煤灰斗卸灰时，采用吨袋储存包装后外运，交由附近的混凝土搅拌站作为水泥原材料使用，实现资源综合利用，不会造成二次污染。

⑤空压机更换的机油经收集后回用于其他机械设备做润滑剂使用，不外排；在线监控设备维保产生的清洗废液、废油桶、废含油抹布手套属于危险废物，经收集暂存后交由有资质的单位处置；空压机更换的机油须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行收集和贮存。

(4) 固体废物暂存管理要求

1) 一般工业固废暂存要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，固体废物的堆积、贮存必须采取防扬散、防流失、防渗漏等防治措施，因此，临时堆放场的建设还必须满足以下要求：

① 灰渣堆放场堆存的有效容积按照可容纳 20 天的产生量设计建设。

② 堆放场地面硬化，设顶棚和围墙，达到不扬散、不流失、不渗漏的要求。

③ 脱硫渣和煤场堆放区周围应设排水设施，防洪沟收集场外的污水，避免其进入堆放场，排水沟收集污泥堆放场沥出水，引入污水处理站处理后排放；

④ 落实固废处置方案，签订协议，尽可能及时外运，避免长期堆存。

2) 危险废物暂存要求

本项目空压机更换的机油回用于其他机械设备做润滑剂使用，不外排；在线监控设备维保产生的清洗废液属于危险废物，经收集暂存后交由有资质的单位处置；空压机更换的机油和清洗废液暂存过程须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行收集和贮存。厂区需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定对危险废物使用专门额容器收集、盛装。装运危险废物的容器能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。为了防止二次污染，危险废物暂存场应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单中的相关规范建设，具体如下：

A 对危险废物应建造专用的危险废物贮存设施。危废暂存间干燥、阴凉，可避免阳光直射危险废物。

B 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

C 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。

D 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准附录 A 所示的标签。

E 危废暂存间的地面与裙脚要用坚固、防止渗漏和腐蚀的材料建造，地面涂至少 2mm 高的环氧树脂，建筑材料必须与危险废物相容，应设计堵截泄露的裙脚，地面与裙脚所围建的溶剂不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

F 存放液体性危险废物的贮存场所必须设计导流槽和收集井。

G 危险废物贮存间必须按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及 2023 修改单的规定设置警示标志。

H 危废暂存间内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式；

I 危废暂存间内应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。

5、地下水、土壤环境影响分析

(1) 潜在污染源及其影响途径

项目生产过程中对地下水和土壤的潜在污染源及影响途径如下表所示：

表 4-9 土壤、地下水潜在污染源及其影响途径一览表

区域		潜在污染源	影响途径
重点防渗区	危废仓	废机油	因废机油泄漏而发生垂直下渗或通过地面径流影响到土壤和地下水
一般防渗区	锅炉房	废气	废气大气沉降影响到土壤和地下水
	固废仓	一般固废	因固体废物泄漏在厂区，因雨水冲刷通过地面径流影响到土壤和地下水

(2) 潜在污染源及其影响途径

项目分区防护措施如下表所示：

表 4-10 土壤、地下水分区防护措施一览表

区域	潜在污染源	施工对象	防治措施

重点防渗区	危废仓	废机油	地面、裙角	防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料
一般防渗区	锅炉房	废水、废气	地面	水泥地面硬底化
	固废仓	一般固废	地面	贮存过程应满足相应的防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境要求

综上所述，采取分区防护措施后，对地下水、土壤环境影响的各个环节均能得到良好控制，项目污染物对地下水和土壤均为无污染途径，对地下水、土壤环境质量造成的影响较小。

6、环境风险分析

(1) 评价依据

① 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及结合本项目实际运营情况，本项目涉及的环境风险物质化学品为机油、废机油。风险类型主要为原辅料/危险废物泄漏事故、火灾爆炸事故及引发的伴生/次生污染物排放等，风险物质数量及存储量情况见下表。

表 4-11 风险物质数量和分布情况

序号	原辅材料	最大储存量/t	环境风险物质	储存位置
1	机油	0.2	油类物质	机修房
2	废机油	0.05	油类物质	危废仓
3	氨水（20%）	5m ³	氨水	SCR 脱硝装置

② 风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV级。

当企业只涉及一种环境风险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为Q。当企业存在多种风险物质时，则按下式计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n—每种风险物质的存在量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n—每种风险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及结合本项目实际运营情况，项目环境风险物质辨识结果见下表。

表 4-12 环境风险物质辨识表

序号	风险源项	主要风险物质成分	风险物质最大贮存量 (q) t	对应临界 量 (Q) t	Q
1	机油	油类物质 (100%)	0.05	2500	0.00002
2	废机油	油类物质 (100%)	0.1	2500	0.00004
3	氨水 (20%)	氨	5m ³ (4.65 吨) (密度 0.93t/m ³)	10	0.465
合计					0.46506

由上表可知， $Q=0.46506 < 1$ ，因此可直接判定本项目风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

（1）环境风险识别及分析

本项目涉及的环境风险类型及危废分析具体见下表。主要环境风险类型包括泄漏、火灾、爆炸。

1) 泄漏

项目泄漏风险源包括氨水、机油、废机油。在生产、储存区以及危废仓可能发生泄漏，若不及时截留、收集，可能通过雨水管道、地表下渗等方式造成水体、土壤的污染。

2) 火灾、爆炸

最危险的伴生次生污染事故为火灾以及爆炸，在爆炸情况下，冲击波、超压和抛射物对周围人员、建筑、环境造成危害；在火灾情况下，热辐射引起的灼伤；在毒物泄漏的情况下，毒物的扩散、沉积对环境形成影响。

项目使用的氨水在与空气混合后，遇到明火可发生爆炸。在发生火灾爆炸后，产生的消防废水未来得及截留，通过雨水管网污染周边地表水体。

表 4-13 环境风险识别表

序号	风险单元	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	危废仓	危险废物泄	废机油	泄漏、火灾	大气扩散、地	附近居民区、地表水

		漏、管理不善 发生火灾			表径流、下渗	环境、地下水环境
3	氨水箱	SCR 装置管道 破损,氨水 泄漏	氨	泄漏	大气扩散、地 表径流、下渗	附近居民区、地表水 环境、地下水环境
4	废气处理 设施	事故排放	粉尘、SO ₂ 、 NO _x	/	大气扩散	附近居民区
5	伴生/次生 事故	火灾爆炸	浓烟、消防 废水	泄漏	大气扩散、地 表径流、下渗	附近居民区、地表水 环境、地下水环境

(2) 环境风险防范措施

对于本项目可能引起环境风险事故，本环评提出以下建议措施：

1) 物料泄漏事故风险防范措施

物料泄漏事故的防治是生产和储运过程中重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员责任心是减少泄漏事故的关键。

(1) 建议安装附带报警装置的有毒、可燃气体检测仪，以便及早发现泄漏、及早处理，安装高液位开关。

(2) 生产区防泄漏措施

脱硝系统氨水箱存放区应设置围堰和导流系统，避免氨水泄漏漫流扩散，而引起氨气挥发造成影响，同时配备沙土和活性炭等物质对泄漏氨水进行吸收。

(3) 危废仓等进行防渗处理，防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。危废仓留有足够空间，应设有防雨、防晒措施，设置挡雨棚，高出四周地面，防止雨水流入危险废物临时存放点中。

2) 火灾、爆炸事故风险防范措施

①定期对氨水箱、废气治理设施进行检修，以防氨泄漏。废气治理设施周边设置围堰，发生泄漏风险时可将氨水截留在污染区内。

当氨水发生泄漏，疏散污染区人员，采用自来水进行冲洗稀释，并采用应急沙对其进行吸收。

② 锅炉房进出口设置缓坡，将火灾、爆炸产生的事故废水截留在锅炉房内；雨水排放口加装挡板、阀门，确保事故状态下废水不通过雨水管网污染周

边水系及新津河。

③建立健全安全生产规章制度，加强厂内的生产管理和监督落实，并加强对厂内明火源的管理。定期检查、保养消防器材，对应急人员开展培训、演练。

3) 消防废水的收集及处置措施

①雨水排放口应配备相应的堵漏材料（砂袋、吸油毡、器皿等）及物资（如抽水泵等）。

②利用车间的应急沙包堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止事故废水向厂外泄漏，随后联系有资质的水处理单位，将事故废水收集后用槽车运出厂区集中处理。

(3) 环境应急要求

针对本项目物料泄漏事故、火灾爆炸事故排放可能带来的风险，提出以下应急要求：

1) 建立事故应急预案，成立事故应急处理小组，由车间安全负责人担任事故应急小组组长，一旦发生泄漏、火灾等事故，应立即启动事故应急预案，并向有关环境管理部门汇报情况，协助环境管理部门进行应急监测等工作。

2) 厂区内应配备灭火器、消防砂箱和防毒面具等消防应急设备，并定期检查设备有效性；

3) 在危废仓地面铺设防渗防腐材料，一旦发生泄漏事故时，避免泄漏物质下渗，同时应立即切断一切火源。

4) 事故处理完毕后应将泄漏液转移至槽车或者专用的收集容器内，再做进一步处置。

由于本项目风险物质的使用量和储存量较小，不构成重大风险源，通过采取相应的风险防范措施，可以将本项目的风险水平降到较低的水平，因此本项目的环境风险水平在可接受的范围。一旦发生事故，建设单位应立即执行事故应急预案，采取合理的事故应急处理措施，将事故影响降到最低限度。

(4) 结论

建设单位将严格采取实施上述提出的要求措施后，可有效防止项目产生的污染物进入环境，有效降低了对周围环境存在的风险影响，并且通过上述措施，建设单位可将生物危害和毒性危害控制在可接受的范围内，不会对周围环境保

护目标（人体）、水体、大气、土壤等造成明显危害。项目环境风险潜势为I，控制措施有效，环境风险可防控。

（5）结论

技改后污染物排放变化情况如下：

表 4-14 技改前后污染物排放变化一览表

项目	污染物名称	排放量（单位：t/a）		
		技改前	技改后	变化量
废气	颗粒物	7.68	3.31	-4.37
	SO ₂	51.21	1.16	-50.05
	NO _x	51.21	16.6	-34.61
一般工业固废	炉渣	670	1627	+957
	布袋除尘粉煤灰	35	70.83	+35.83
	废布袋	0.5	1.0	+0.5
	脱硫渣	42	74	+30
	废树脂	0.1	0.15	+0.05
危险废物	空压机更换的机油	0.1	0.15	+0.05
	废机油桶	0.02	0.05	+0.03
	废含油抹布及手套	0.05	0.10	+0.05
	清洗废液	0.05	0.05	+0.05
	废催化剂	0	8.0	+7.8

注：①空压机更换的机油回收用作其他机械设备的润滑剂使用，暂存在危废间；
②锅炉废水及纯水制备再生废水回用于喷淋用水，不外排。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	废气排放口 (DA001)	颗粒物	锅炉废气经 SCR 脱硝+布袋除尘处理后引至 40m 高排气筒高空排放	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值 《工业锅炉烟气治理工程技术规范》(HJ464-2021)、《工业锅炉污染防治可行技术指南》(HJ 1178-2021)氨逃逸控制标准
		SO ₂ NO _x 汞及其化合物 烟气黑度		
		氨		
	燃煤、炉渣和粉煤灰装卸和堆存	颗粒物	锅炉房和一般固废间内存放和装卸, 喷淋控制扬尘; 粉煤灰袋装	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
地表水环境	——	不新增生活污水。 锅炉排污水和树脂再生废水全部回用, 不外排。		
声环境	对噪声源采取减振、墙体隔音等降噪措施后, 厂区边界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。			
电磁辐射	/			
固体废物	遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《广东省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。 生活垃圾由环卫部门统一清运处理; 一般工业固废分类收集, 交由专门公司回收处理; 危险废物分类收集, 交由有资质单位回收处理。			
土壤及地下水污染防治措施	厂区全部硬底化, 并做好防渗措施, 不存在污染途径, 对地下水、土壤环境基本无影响。			
生态保护措施	不涉及			
环境风险防范措施	<p>1、物料泄漏事故风险防范措施</p> <p>(1) 建议安装附带报警装置的有毒、可燃气体检测仪, 以便及早发现泄漏、及早处理, 安装高液位开关。</p> <p>(2) 生产区防泄漏措施 脱硝系统氨水箱存放区应设置围堰和导流系统, 避免氨水泄漏漫流扩散, 而引起氨气挥发造成影响, 同时配备沙土和活性炭等物质对泄漏氨水进行吸收。</p> <p>(3) 危废仓等进行防渗处理, 防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料 (渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s), 或其他防渗性能等效的材料。危废仓留有足够空间, 应设有防雨、防晒措施, 设置挡雨棚, 高出四周地面, 防止雨水流入危险废物临时存放点中。</p>			

	<p>2、火灾、爆炸事故风险防范措施</p> <p>①定期对氨水箱、废气治理设施进行检修，以防氨泄漏。废气治理设施周边设置围堰，发生泄漏风险时可将氨水截留在污染区内。当氨水发生泄漏，疏散污染区人员，采用自来水进行冲洗稀释，并采用应急沙对其进行吸收。</p> <p>锅炉房进出口设置缓坡，将火灾、爆炸产生的事故废水截留在锅炉房内；雨水排放口加装挡板、阀门，确保事故状态下废水不通过雨水管网污染周边水系。</p> <p>③建立健全安全生产规章制度，加强厂内的生产管理和监督落实，并加强对厂内明火源的管理。定期检查、保养消防器材，对应急人员开展培训、演练。</p> <p>消防废水的收集及处置措施</p> <p>①雨水排放口应配备相应的堵漏材料（砂袋、吸油毡、器皿等）及物资（如抽水泵等）。</p> <p>②利用车间的应急沙包堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止事故废水向厂外泄漏，随后联系有资质的水处理单位，将事故废水收集后用槽车运出厂区集中处理。</p>
其他环境管理要求	<p>①建立环境保护管理组织机构，指定专人或兼职环保管理人员，落实各级环保责任。</p> <p>②制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施处于良好的运行状态，如环保设施出现故障，应立即停产检修，严禁非正常排放。</p> <p>③对产污工序的工人和班组长进行上岗前的环保知识法规教育及操作规程的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。</p> <p>④落实环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，不弄虚作假。</p> <p>⑤建立相关记录台账：a、突发环境事件记录；b、原材料的采购、领用和消耗记录台账；c、污染物监测记录；d、每月记录污染物排放量核算的数据资料，以供主管单位核查污染物排放量控制情况。</p> <p>⑥建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生 24 小时内，向区环境主管部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故查清后，向区环境主管部门报告事故的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。若发生污染事故，则有责任排除危害，同时对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。</p> <p>① 建立突发环境事件应急预案，配备相关应急器材，定期开展演练。</p>

六、 结论

经本报告分析，汕头市源诚纸业有限公司锅炉技改项目的建设经落实相关污染防治措施后，不会对周围环境造成明显的影响。建设单位严格按照本报告申报的建设内容、规模等投入运行，严格遵守“三同时”管理制度，完成各项报建手续，本着以人为本的宗旨，切实保证本报告提出的各项环保措施落实到位，落实相关废气治理措施，固废暂存措施，环境风险措施等环保措施，确保各项污染物达标排放，并加强管理，使本项目建成投产不对项目周围造成影响。同时项目建成投产须经竣工环保验收合格后方可投入使用，加强废水收集管道和设备的维修保养，确保环保设施的正常运转，加强环境风险防范措施落实到位；从环境保护角度而言本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产 生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废 物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	废气量(万 m ³ /a)	18476	0	0	33054	18476	37622	+19146
	SO ₂ (t/a)	21.26	51.21	0	1.16	21.26	13.18	-8.08
	NO _x (t/a)	18.85	51.21	0	16.6	18.85	15.05	-3.8
	颗粒物(t/a)	1.742	0	0	3.31	1.742	3.7	-1.958
废水	废水量(t/a)	0	0	0	0	0	0	0
	COD _{Cr} (t/a)	0	0	0	0	0	0	0
	BOD ₅ (t/a)	0	0	0	0	0	0	0
	SS(t/a)	0	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N(t/a)	0	0	0	0	0	0	0
一般 工业 固体 废物	炉渣(t/a)	670	0	0	1627	670	1627	+957
	布袋除尘粉煤灰(t/a)	35	0	0	70.83	35	70.83	+35.83
	更换废布袋(t/a)	0.5	0	0	1.0	0.5	1.0	+0.5
	脱硫渣(t/a)	42	0	0	74	42	74	+32
	废树脂(t/a)	0.1	0	0	0.15	0.1	0.15	+0.05
危险 废物	空压机更换机油(t/a)	0.1	0	0	0.15	0.1	0.15	+0.05
	废机油桶(t/a)	0.02	0	0	0.05	0.02	0.05	+0.03
	废含油抹布和手套 (t/a)	0.05	0	0	0.10	0.05	0.10	+0.05
	清洗废液(t/a)	0.05	0	0	0.05	0.05	0.05	0
	废催化剂(t/a)	0	0	0	8.0	0	8.0	+8

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①