

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：惠州市瑞能热力有限公司改扩建项目

建设单位（盖章）：惠州市瑞能热力有限公司

编制日期：2023 年 10 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	惠州市瑞能热力有限公司改扩建项目		
项目代码	2209-441322-04-01-440306		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	广东省惠州市博罗县园洲镇九潭新兴工业区桦阳大道		
地理坐标	(北纬 23 度 10 分 11.833 秒, 东经 113 度 59 分 37.356 秒)		
国民经济行业类别	D4412 热电联产 D4430 热力生产供应	建设项目行业类别	87、热电联产 4412 (燃气发电) 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)
建设性质	☐ 新建 (迁建) ☒ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☐ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门	惠州市能源和重点项目局	项目审批 (核准/备案) 文号	惠市能重函[2019]583 号
总投资 (万元)	20348.15	环保投资 (万元)	700.00
环保投资占比 (%)	3.44	施工工期	8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:	用地面积 (m ²)	0
专项评价设置情况	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质中物质存储量超过临界量, 涉及工业盐酸 (30%)、氨水 (20%) 等风险物质, 总 Q 值为 3.303, >1, 因此设置环境风险专项评价。		
规划情况	1、规划名称:《惠州市热电(冷)联产专项规划 (2014-2020 年)》 审批机关: 惠州市人民政府 审批文件名称及文号: 惠州市人民政府关于同意《惠州市热电(冷)联产专项规划 (2014-2020 年)》的批复 (惠府函[2015]90 号) 2、规划名称:《惠州市工业园区和产业集聚区集中供热规划 (2014-2020 年)》 审批机关: 惠州市人民政府 审批文件名称及文号: 惠州市人民政府关于同意《惠州市工业园区和产业集聚区集中供热规划 (2014-2020 年)》的批复 (惠府函[2015]91 号)		
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	与《惠州市工业园区和产业集聚区集中供热规划 (2014-2020 年)》、《惠州市热电 (冷) 联产专项规划 (2014-2020 年)》相符性分析 根据《广东省发展改革委关于推进我省工业园区和产业集聚区集中供热意见的通知》要求, 惠州市发展和改革局于 2014 年委托中国科学院广州能源研究所编制了《惠州市工业园区和产业集聚区集中供热规划 (2014-2020 年)》和《惠州市热电 (冷) 联产专项规划 (2014-2020 年)》, 规划中针对惠州市各主要用热片区当前供热存在的现实问题以及热负荷发展变化情况, 将于 2020 年前在园洲-石湾-福田片区建设集中供热的 2x F 级燃气-蒸汽联合循环热		

	电联产项目，采用先进热网供应技术，供热半径为 20km。 根据惠州市热电（冷）联产专项规划、惠州市工业园区和产业集聚区集中供热规划以及桦阳工业园区内各企业热负荷调查情况，惠州市瑞能热力有限公司计划在现有厂内建设 15MW 级和 7MW 级燃气蒸汽联合循环热电联产机组。建成后可以向桦阳印染工业园区内各企业提供经济可靠的蒸汽，减小能源消耗、降低环境污染创造条件。 本项目在现有能源站基础上，扩建分布式能源项目，已获惠州市能源和重点项目局核准批复，并得到博罗县发展和改革局关于本项目纳入能源规划的请示复函，明确本项目为鼓励类项目。因此，本项目与《惠州市工业园区和产业集聚区集中供热规划（2014-2020年）》、《惠州市热电（冷）联产专项规划（2014-2020年）》不冲突。
--	---

其他符合性分析

1、与博罗县“三线一单”相符性分析

根据《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》及《博罗县生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单研究报告》，本项目位于惠州市博罗县园洲镇九潭佛岭村桦阳工业园内，属于桦阳印染工业园区重点管控单元（ZH44132220003）。本项目与其相符性分析如下表所示：

表1-1 与《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》相符性分析

序号	博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单	项目情况	本项目是否满足要求	
1	生态保护红线	本项目位于博罗县园洲镇九潭佛岭村桦阳工业园内，因此符合生态保护红线的要求。	是	
2	环境质量底线	大气	项目所在环境空气功能区属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。根据《2021 年惠州市生态环境状况公报》，市区空气质量：2021 年，各县（区）二氧化硫（SO ₂ ）、二氧化氮（NO ₂ ）、一氧化碳（CO）达国家一级标准，臭氧（O ₃ ）达国家二级标准；龙门县、大亚湾区和惠东县可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）达国家一级标准，其余县（区）达国家二级标准；龙门县细颗粒物（PM _{2.5} ）达国家一级标准，其余县（区）达国家二级标准。总体来说，项目所在博罗县为达标区，项目所在区域大气环境质量良好。	是
		地表水	项目运营期生产废水经厂内污水处理站处理后排入园洲镇第三污水处理厂，纳污水体为新村排渠，最终进入沙河。引用的新村排渠监测点位的各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求。	
		声	根据《博罗县 2021 年环境质量状况公报》，博罗县城区声环境质量昼间 1 类区平均等效声级值为 54 分贝、2 类区平均等效声级值为 56 分贝，质量等级为较好；	

			道路交通干线噪声昼间平均等效声级为 63 分贝，质量等级为好。本项目厂界外 50m 范围内不存在声环境敏感点。	
3	资源利用上线		项目生产过程中所用的资源主要为水、电及天然气资源，不属于高水耗、高能耗的产业。项目通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效控制污染。项目的水、电资源利用不会突破区域的资源利用上线。	是
4	生态环境准入清单		从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，全县建立“1+3+10”生态环境准入清单体系。“1”为全县总体管控要求，“3”为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元 3 类管控单元的管控要求，“10”为 10 个环境管控单元的管控要求： （一）全县总体管控要求 1. 区域布局管控要求 本项目位于桦阳工业园惠州市瑞能热力有限公司内，不属于新建、扩建燃煤燃油的火电机组（含企业自备电站）、新建燃煤锅炉、生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉项目，不属于新建、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。项目所在地不涉及饮用水源保护区。 2、能源资源利用要求 本项目能源为电能、水及天然气，不涉及其他对环境有影响的能源。 3、污染物排放管控要求 本项目设有燃气机组（含余热锅炉），使用天然气为燃料，同时配有低氮燃烧器，末端烟气采用 SCR 脱硝处理，升级改造后燃气锅炉配有低氮燃烧，降低污染物排放。 4、环境风险防控要求 本项目不在饮用水水源地保护区范围内，不涉及重金属排放，项目危险废物定期交由有危险废物处置资质单位处理。 （二）3 类环境管控单元管控要求 项目所在区域属于重点管控单元，以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	是

表 1-2 与桦阳印染工业园区重点管控单元相符性分析

类别	桦阳印染工业园区重点管控单元 (ZH44132220003)	对照分析	相符性
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】园区主导产业为印染纺织业。	本项目不位于饮用水源保护区内，所属行业为 D4412 热电联产、D4430 热力生产供应，为园区内印染企业提供蒸气。	符合
	1-2. 【产业/限制类】入园项目应符合现行有效	本次改扩建项目在园区内	符

		的《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求以及园区产业定位。	的现有厂区进行,本项目属于热电联产项目,不属于《市场准入负面清单(2022年版)》中的限制类和淘汰类产业,属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中允许类项目。	符合
		1-3. 【其他/综合类】合理设置企业环境防护距离,园区废水处理站应设置200米的卫生防护距离,煤堆场应设置200米的卫生防护距离。	项目厂内废水处理站200m范围内无敏感目标。本项不设堆煤场,项目卫生防护距离为50m。	符合
	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国内先进水平。	项目燃料为天然气,符合清洁生产要求。	符合
	污染物排放管控	3-1. 【大气/限制类】现有及新增大气污染物排放超过园区允许排放量限制后需实施等量替代,确保总量不超过所属区县允许排放量上限。	项目建成后大气污染物排放不超过园区允许排放量限制。	符合
		3-2. 【水/限制类】实施雨污分流,推进初期雨水收集、处理和资源化利用。	项目厂区内实施雨污分流。	符合
		3-3. 【水/限制类】推进园区污水处理设施升级改造,加强污水处理设施运营管理,确保水污染物稳定达标排放。	不涉及。	符合
		3-4. 【大气/限制类】进一步强化园区锅炉废气治理,确保锅炉废气稳定达标排放。加强园区内企业工艺废气收集处理,减少无组织排放。	改扩建项目燃气轮机配有余热锅炉,设置FGR低氮燃烧装置和SCR脱硝设施;改造后的60t/h燃气锅炉,配套设置FGR低氮燃烧装置,废气能够稳定达标排放。	符合
		3-5. 【大气/限制类】园区VOCs排放实施信量替代。	项目不涉及VOCs排放。	符合
		3-6. 【固废/限制类】规范燃料煤、炉渣、灰渣及污泥等固废的存放设施,设置专门的堆放棚,禁止露天堆放,做好防水、防雨、防风及防渗等措施,进一步完善堆放区四周围堤的设置,防止造成二次污染;园区及各企业产生的废离子交换树脂、废活性炭、废染料及化学品废桶等列入《国家危险废物名录》的危险废物,其污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定,交由资质单位处理处置。园区内暂存的一般工业固体废物和危险废物,其污染控制须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的有关要求。	改扩建项目将原有60t/h燃煤锅炉升级改造为60t/h燃气锅炉,运营后不产生炉渣、灰渣等固废。自建污水处理站污泥存放在专门的堆放棚。危险废物:废离子交换树脂、废矿物油收集后需交由有危险废物处理资质单位进行安全处置。危险废物其污染控制须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)	符合

			的要求。	
环境 风险 防 控	4-1.【水/综合类】企业和园区应采取有效措施，防止事故废水、废液直接排入水体。		本项目所在园区内设置足够容积的事故应急池，可有效收集事故废水，防止事故废水排入水体。	符合
	4-2.【大气/综合类】建立环境监测预警制度，加强污染天气预警预报。		园区设有环境监测预警制度，加强污染天气预警预报。	符合
	4-3.【风险/综合类】建立健全企业、园区、区域三级环境风险防控体系，园区须设置不小于2500 m ³ 的综合事故池，保证各类事故废水得到妥善收集处理。		本项目所在园区设置有1座容积为2500 m ³ 的应急事故池，保证各类事故废水得到妥善收集处理。防止事故废水排入水体。项目不涉及生产、储存和使用有毒有害气体。	符合
	4-3.【大气/综合类】建立环境监测预警制度，加强污染天气预警预报；生产、储存和使用有毒有害气体的企业（有毒有害气体的企业指列入《有毒有害大气污染物名录》的、以及其他对人体健康和生态环境造成危害的气体），需建立有毒有害气体环境风险预警体系。		项目不涉及生产、储存和使用有毒有害气体。	符合
	4-4.【风险/综合类】做好企业和园区废水处理设施等地面防渗措施，防止污染土壤、地下水。		厂内地面均做硬化处理，污水处理站、危险废物暂存间等区域同时做防腐防渗处理。	符合

2、产业政策合理性分析

项目位于惠州市博罗县园洲镇九潭桦阳工业园桦阳大道，本项目属于热电联产、热力生产和供应项目，根据《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号），项目不属于限制类和淘汰类产业。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发展改革委令2011第9号）及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉有关条款的决定》，项目属于允许类项目。因此，本项目符合国家产业政策。

3、用地性质合理性分析

根据建设单位提供的《国土证》（博府国用(2011)第190714号，详见附件3）可知，项目所在用地用途为工业用地，终止日期为2056年4月29日，土地使用权人是惠州市瑞能热力有限公司，因此项目用地符合规划用地性质。

4、与环境功能区划相符性分析

根据《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水源保护区的批复》（粤府函[2019]270号文）、《惠州市饮用水源保护区划调整方案》（经广东省人民

政府批准，粤府函（2014）188号）及《惠州市人民政府关于<惠州市乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区划定调整方案>的批复》（惠府函[2020]317号），本项目所在区域不属于饮用水水源保护区。本项目的纳污水体新村排渠，最终进入沙河，新村排渠现状水质达不到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅴ类标准，主要超标指标为氨氮，主要是受上游及附近的养殖废水、生活污水等污染所致，本项目改扩建后不增加氨氮的排放；沙河水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类标准。 根据《关于印发<惠州市环境空气质量功能区划（2021年修订）>的通知》（惠市环[2021]1号），项目所在区域为空气环境功能区划为二类区，环境空气质量达标。 项目位于博罗县园洲镇九潭新兴工业区，属于工业用地，声环境功能区规划为3类区，声环境达标，则该项目符合所在区域环境功能区划。 5、与《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339号）、《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号）的相符性分析 《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）规定： 1) 严格控制重污染项目建设，在东江流域内严格控制建设造纸、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、铅原料的项目，禁止建设农药、铬盐、钛白粉、氟制冷剂生产项目，禁止建设稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造业、氰化法提炼产品以及开采、冶炼放射性矿产的项目。 2) 强化涉重金属污染项目管理，重金属污染防治重点区域禁止新（改、扩）建增加重金属污染排放的项目，禁止在重要生态功能区和因重金属污染导致环境质量不能稳定达标的区域建设涉重金属污染项目。 3) 严格控制矿产资源开发利用项目建设，严格控制东江流域内矿产资源开发利用项目建设，严禁在饮用水源保护区、生态严格控制区、自然保护区、重要生态功能区等环境敏感地区内规划建设矿产资源开发利用项目（矿泉水和地
--

热项目除外）。

4) 合理布局规模化禽畜养殖项目，东江流域内建设大中型畜禽养殖场（区）要科学规划、合理布局。

5) 严格控制支流污染增量，在淡水河（含龙岗河、坪山河等支流）、石马河（含观澜河、潼湖水等支流）、紧水河、稿树下水、东江（龙溪水）等支流和东江惠州博罗段江东、榕溪沥（罗阳）、廖洞、合竹洲、永平等5个直接排往东江的排水渠流域内，禁止建设制浆造纸、电镀（含配套电镀和线路板）、印染、制革、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等重污染项目，暂停审批电氧化、化工和含酸洗、磷化、表面处理工艺以及其他新增超标或超总量污染物的项目。上述流域内，在污水未纳入污水处理厂收集管网的城镇中心区域，不得审批洗车、餐饮、沐足桑拿等耗水性项目。

《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号）规定：

一、增加东江一级支流沙河为流域严格控制污染项目建设的支流；

二、符合下列条件之一的建设项目，不列入禁止建设和暂停审批范围：

1) 建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目；

2) 通过提高清洁生产和污染防治水平，能够做到增产不增污、增产减污、技改减污的改（扩）建项目及同流域内迁建减污项目；

3) 流域内拟迁入重污染行业统一规划、统一定点基地，且符合基地规划环评审查意见的建设项目。

根据《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231号），建设地点位于东江流域，但不排放废水或废水不排入东江及其支流，不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目不列入禁止建设和暂停审批范围。

相符性分析：本项目所属行业为 D4412 热电联产、D4430 热力生产供应，不属于制浆造纸、电镀（含配套电镀和线路板）、印染、制革、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等重污染项目，生产工艺中不涉及电氧化、化工和含酸洗、磷化、表面处理工艺以及其他新增超标或超总量污染物的项目。本次改扩建项目建成后生产废水经厂内污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第

	三污水处理厂处理；本项目污水纳入园洲镇第三污水处理厂的《污水处理服务合同书》见附件 24。项目生活污水经化粪池预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。项目不属于新增超标或超总量污染物的项目，不会对东江水质和水环境安全构成影响。因此，项目选址符合《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339 号）、《广东省人民政府关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函〔2013〕231 号）的政策要求。 6、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）的相符性分析 《广东省水污染防治条例》有关规定：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、炼镉、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。 相符性分析：本项目受纳水体为新村排渠和沙河，属于东江流域。本项目属于燃气热电联产、热力生产供应项目，生产废水纳入园洲镇第三污水处理厂处理，因此不涉及“其他新增超标或超总量污染物的项目”，因此，本项目与“广东省水污染防治条例”相符，不会增加项目所在流域的污染负荷。 7、与《关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》粤办函【2021】58号的相符性分析 以下内容引用自《关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》粤办函【2021】58号原文： 广东省 2021 年大气污染防治工作方案 （一）推动产业、能源和运输结构调整。 3、优化调整能源结构。按照“控煤、减油、增气，增非化石、输清洁电”原则，着力构建我省绿色低碳能源体系。加快发展核电，有序发展气电，大力发展海上风电，积极开发利用太阳能等其他可再生能源，合理布局建设抽水蓄能电站。推进服役期满及老旧落后燃煤火电机组有序退出，鼓励服役时间 30 年
--	---

左右燃煤机组及配套锅炉提前退役。佛山、惠州、江门、肇庆等市要结合实际扩大Ⅲ类（严格）高污染燃料禁燃区范围。大力压减非发电散煤消费，推进重点地区、重点行业燃煤自备电厂和燃煤自备锅炉“煤改气”改造，加快推动天然气管网“县县通”、省级园区通、重点企业通及“瓶改管”，江门、韶关等市未通气的建筑陶瓷生产线6月底前全部通气。落实天然气大用户直供政策，拓宽供气来源，规范城镇燃气特许经营权，降低终端用户用气价格。

（三）深入开展工业炉窑和锅炉污染综合治理。

15、依法依规加大工业锅炉整治力度。着力促进用热企业向园区集聚，在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。珠三角地区原则上禁止新建燃煤锅炉；粤东西北地区县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。珠三角各地级以上市制定并实施生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉淘汰工作计划。各地要严格落实高污染燃料禁燃区管理要求，研究制定现有天然气锅炉低氮改造计划，新建天然气锅炉要采取有效脱硝措施，减少氮氧化物排放。

广东省 2021 年水污染防治工作方案

（九）巩固提升水环境水生态协同管理水平。落实好国家“十四五”水生态环境保护目标要求，制订省水生态环境保护“十四五”规划，推动各地级以上市印发实施水生态环境保护“十四五”规划。以“美丽河湖”创建为统领，加快推进重点流域水生态环境状况调查评估，探索在练江、石马河、潼湖、淡水河等实施一批水生态修复重点示范工程，评选公布一批省级“美丽河湖”建设优秀案例。研究制定新丰江水库水生态环境保护总体方案，加快研究适用于粤港澳大湾区的河口水生态环境标准，制订沙河、岐江河等流域水污染物排放地方标准。健全水(环境)功能区管理制度，各地级以上市要开展市级水功能区与水环境功能区整合工作，全面构建我省水生态环境空间管控体系。高标准推进入河排污口排查整治，完善入河排污口管理清单，对超标违规排污口制定“一口一策”整改方案，倒逼区域加快控源截污，实现岸上水里“一体化”整治。

广东省 2021 年土壤污染防治工作方案

（二）加强工业污废风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落

实相关总量控制指标。补充涉等重金属重点行业企业重点排查区域，更新污染源整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案。加强工业废物处理处置，各地级以上市组织开展工业固体废物堆存场所的现场检查，重点检查防扬散、防流失、防漏等设施建设运行情况，发现问题要督促责任主体立即整改。

相符性分析：1、本项目燃气轮机配有余热锅炉，原有 60t/h 燃煤锅炉升级改造为 60t/h 燃气锅炉，以天然气为燃料，同时配套设置 FGR 低氮燃烧装置，来降低氮氧化物的排放量。2、本项目不新增员工人数，不新增生活污水。生产废水经自建废水处理站处理达标后排入园洲镇第三污水处理厂处理。3、项目不涉及重金属物质，厂区地面硬底化，危废暂存间按“防腐、防渗、防漏”要求建设。

综上所述，项目符合《关于印发广东省2021年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》粤办函【2021】58号的要求。

8、《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤环函〔2021〕461 号）相符性分析

根据《广东省生态环境厅关于2021年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤环函〔2021〕461号）：

四、收严燃气锅炉大气污染物排放标准

全省新建燃气锅炉要采取低氮燃烧技术，氮氧化物达到50毫克/立方米。各地要按照《锅炉大气污染物排放标准（DB44/765-2019）要求科学制定燃气锅炉执行特别排放限值公告，提请市政府于2022年底前发布实施。具体执行时间，执行范围以各地公告为准。

本项目燃气轮机配有余热锅炉，原有60t/h燃煤锅炉升级改造为 60t/h 的燃气锅炉，以天然气为燃料，同时配套设置FGR低氮燃烧装置，来降低氮氧化物的排放量，氮氧化物排放浓度低于50毫克/立方米。因此，本项目建设符合《广东省生态环境厅关于2021年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤环函〔2021〕461号）的要求。

9、与《惠州市 2023 年大气污染防治工作方案》（惠市环[2023]11 号）相符性分析

根据《惠州市 2023 年大气污染防治工作方案》中附件 2 惠州市 2023 年大气污染防治重点任务及分工分析如下表：

表 1-3 与《惠州市 2023 年大气污染防治工作方案》相符性分析

序号	重点任务	工作要求	工作内容	相符性分析
1	开展大气污染治理减排行动	推进重点工业领域深度治理	落实《惠州市人民政府关于重新划定惠州市高污染燃料禁燃区的通告》（惠府〔2023〕2号），禁止新建、扩建燃煤锅炉，全市35t/h以上燃煤锅炉和自备电厂稳定达到超低排放要求。惠城区、惠阳区、大亚湾开发区和仲恺高新区全面排查燃烧设施，确保无高污染燃料燃烧设施；惠东县、博罗县和龙门县全面排查水泥厂、石灰石膏厂、砖厂窑炉等高污染燃料燃烧设施，推动按时序要求改燃清洁能源、超低排放改造或淘汰。	本项目热电联产设有燃气机组（含余热锅炉）采用天然气作为燃料，为工业园区内企业提供蒸汽和电能。现有60t/h燃煤锅炉改造为60t/h燃气锅炉。
			落实《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》（惠府〔2023〕3号），新建燃气、燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值。推动NO _x 排放浓度难以稳定达到50mg/m ³ 以下的燃气锅炉开展低氮燃烧改造；2023年6月底前，各县（区）要完成燃气锅炉排查，形成改造清单上报至市生态环境局；2023年底前，完成全部改造任务的40%。	本项目改造后的60t/h天然气锅炉配有低氮燃烧器，可降低污染物排放，符合氮氧化物排放浓度值不高于50mg/m ³ 的要求。

因此，本项目符合《惠州市2023年大气污染防治工作方案》（惠市环〔2023〕11号）的相关要求。

10、与《博罗县2021年大气污染防治工作方案》相符性分析

根据《博罗县2021年大气污染防治工作方案》中附件2博罗县2021年大气污染防治重点任务及分工分析如下表。

表 1-4 项目与《博罗县2021年大气污染防治工作方案》相符性分析

序号	重点任务	工作要求	工作内容	相符性分析
1	深入开展工业炉窑和锅炉污染治理	推进钢铁和水泥行业等重点项目减排降污	贯彻落实生态环境部等五部委《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）要求，加快推进全县钢铁企业烟气超低排放改造。按省要求，推动水泥行业开展废气超低排放改造。推进垃圾焚烧和殡仪馆尾气治理，垃圾焚烧温度必须达到	不涉及

			850℃以上，殡仪馆必须于 11 月底前安装尾气治理设施。	
2		深化炉窑分级管控	实施工业炉窑降碳减污综合治理，推动 C 级工业炉窑企业转型升级，年底前 70%以上企业达到 B 级以上，未完成升级改造的 C 级企业作为污染天气应对期间重点管控对象严格管控。定期核查各县区炉窑分级核定和排放治理情况，及时更新分级管控清单，完善管控要求。	不涉及
3		依法依规加大工业锅炉整治力度	禁止新建、扩建燃煤锅炉；着力促进用热企业向园区集聚，在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用重油、渣油、生物质等分散供热锅炉；鼓励使用天然气、电等清洁能源锅炉。 制定并实施生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉淘汰工作计划；严格落实高污染燃料禁燃区管理要求，研究制定现有天然气锅炉低氮改造计划。进一步推进生物质锅炉清洁能源改造，年底前完成天然气管网到达区域生物质锅炉天然气改造（配套低氮燃烧设施）。新建或通过整体更换锅炉方式进行改造的天然气锅炉，氮氧化物排放浓度值不高于 30mg/m³；在用天然气锅炉通过更换或改造低氮燃烧器等方式进行改造，氮氧化物排放浓度值不高于 50mg/m³。	本项目为热电联产项目，燃料为清洁能源天然气，为园区内印染企业提供蒸汽和电能，符合《方案》要求。 本项目改造后的 60t/h 天然气锅炉配有低氮燃烧器，可降低污染物排放，符合氮氧化物排放浓度值不高于 50mg/m³的要求。

11、与《关于印发〈热电联产管理办法〉的通知》(发改能源〔2016〕617 号)

相符性分析

第八条规划建设热电联产应以集中供热为前提，对于不具备集中供热条件的地区，暂不考虑规划建设热电联产项目。以工业热负荷为主的工业园区，应尽可能集中规划建设用热工业项目，通过规划建设公用热电联产项目实现集中供热。京津冀、长三角、珠三角等区域，规划工业热电联产项目优先采用燃气机组，燃煤热电项目必须采用背压机组，并严格实施煤炭等量或减量替代政策；对于现有工业抽凝热电机组，可通过上大压小方式，按照等容量、减煤量替代原则，规划改建超临界及以上参数抽凝热电联产机组。新建工业项目禁止配套建设自备燃煤热电联产项目。

项目位于工业园内，项目建设 1 套 15MW 级天然气分布式能源机组和 1 套

7MW 级天然气分布式能源机，实现热电联产，符合《关于印发<热电联产管理办法>的通知》(发改能源〔2016〕617号)的相关要求。

项目与其他规范条件相符性分析：

表 1-5 项目与其他规范条件相符性分析

序号	规范文件	其他规范文件要求	本项目情况	是否相符
1	《广东省大气污染防治条例》(2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过)	第十四条 工业园区、产业园区、开发区的管理机构和重点排污单位应当按照国家和省的有关规定，设置与生态环境主管部门监测监控平台联网的大气特征污染物监测监控设施，保证监测监控设施正常运行并依法公开排放信息。 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以及锅炉项目，应当采用污染防治先进技术，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。	本项目位于梓阳工业园，建成后为园区印染企业提供能源，并设有在线监测系统，本项目新增燃气机组（含余热锅炉），使用天然气为燃料，同时配有低氮燃烧器，末端烟气采用 SCR 脱硝处理，降低污染物排放。	相符
2	《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源〔2021〕368号)	根据粤发改能源〔2021〕368号：“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量1万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等8个行业的项目，对上述行业的项目纳入“两高”项目管理台账，后续国家对“两高”项目范围如有明确规定，从其规定。对于能耗较高的数据中心等新兴产业，按照国家要求加强引导与管控。各级节能主管部门、生态环境部门要建立在建、拟建和存量“两高”项目管理台账，逐月报送省能源局和省生态环境厅汇总。（省发展改革委、省能源局、省生态环境厅，各地级以上市人民政府）。	本项目燃料采用天然气，燃气轮机装有先进的低氮燃烧器，余热锅炉烟气排气筒设置 SCR 脱硝设施，不属于“两高”行业项目，因此，本项目符合粤发改能源〔2021〕368号的要求。	相符
3	《关于划定惠州市高污染燃料禁燃区	文件中的“划定全市范围内高污染燃料禁燃区分I、II、III三类管控燃料控制区。 (一) III类管控燃料控制区。 惠城区：江南、江北、桥东、桥西、龙丰、	本项目位于博罗县园洲镇，所在区域属于II类管控燃料控制区，新建1	相符

	的通告》 (惠府【2018】2号)	河南岸街道全域。 惠阳区：淡水、秋长街道全域。 惠东县：平山街道全域。 博罗县：罗阳街道全域。 龙门县：龙城街道全域。 大亚湾开发区：除大亚湾石化区以外的其他区域。 仲恺高新区：惠环、陈江街道全域，东江高新科技产业园、惠南高新科技产业园规划建设区域。 (二) II类管控燃料控制区。 惠城区：除III类管控燃料控制区的其他区域。 惠阳区：除III类管控燃料控制区的其他区域。 惠东县：大岭镇、白花镇。 博罗县：园洲镇、石湾镇、龙溪街道、泰美镇。 大亚湾开发区：除III类管控燃料控制区的其他区域。 仲恺高新区：除III类管控燃料控制区的其他区域。 (三) I类管控燃料控制区。除II、III类管控燃料控制区的全市其他区域(博罗县除罗阳街道全域、园洲镇、石湾镇、龙溪街道、泰美镇外其他区域)。II类管控燃料控制区，自2018年4月1日起，10蒸吨/小时及以下燃煤锅炉及其他高污染燃料设施须改用天然气、页岩气、液化石油气、电等其他清洁能源或改用集中供热；自2019年1月1日起，10蒸吨/小时(不含)以上20蒸吨/小时以下(不含)燃煤锅炉须改用天然气、页岩气、液化石油气、电等其他清洁能源或改用集中供热。全市范围内禁止新建、扩建20蒸吨/小时以下(不含)的燃煤锅炉。	台燃气机组(含余热锅炉)使用天然气为燃料，属于清洁能源，符合II类管控燃料控制区的要求。	
4	《惠州市扬尘污染防治条例》 (2021)	关于建设工程施工应当符合下列扬尘污染防治要求： 施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；城镇施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施；施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防	本项目主要是利用现有厂区内预留工业用地进行建设，施工期不涉及大型土建工程，室外建设1套燃气轮机组，对主要设备和配套进行安装，主要产生噪声、废气、废水、固废等污染，施工期建设方严格遵守《条例》要求，防止运输扬尘，建筑垃圾、废物等及	相符

		尘网遮盖；施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施；建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。	时清运，降低施工过程对周围环境造成的影响。	
--	--	--	-----------------------	--

二、建设项目工程分析

建设内容	一、项目由来 博罗县桦阳印染工业园(以下简称为“工业园”)位于园洲镇九潭佛岭村,地理位置中心坐标为: N23°10'15.06" (N23.170851°), E113°59'31.08" (E113.991968°), 原名为“博罗县九潭镇新兴工业开发区”, 占地面积 1400 亩, 是经博罗县人民政府于 2003 年批准建设(博府函[2003]21 号)的定点环保示范园区。工业园于 2003 年 9 月在原博罗县环保局批准立项(博环建[2003]325 号), 并于同年 12 月取得原惠州市环保局环境影响报告书审批意见函(惠市环建[2003]32 号), 要求统一建设供热设施, 高标准设计脱硫技术工艺。2005 年园洲镇政府(九潭镇已并入园洲镇)行文向博罗县政府申请将该园区定为博罗县印染、洗水行业统一规划、统一定点园区, 并通过博罗县人民政府批准(博府函[2005]34 号); 2006 年工业园取得关于博罗县九潭新兴工业开发区集中供热项目环境影响报告表审批意见的函(惠市环建审[2006]53 号), 同意建设 30 吨/小时燃煤循环流化床锅炉 2 台(一备一用)。 工业园于 2007 年建成, 2008 年 7 月投入试运行, 详见《关于同意博罗县桦阳环保有限公司九潭新兴工业开发区试生产(运行)的决定书》(惠市环函[2008]626 号), 并于 2010 年 4 月 29 日通过原惠州市环境保护局对博罗县九潭新兴工业开发区首期 8 家企业以及配套的集中供热和污水集中处理等基础设施竣工环保验收(惠市环验[2010]20 号)。 2014 年, 博罗县桦阳环保有限公司及园区内各企业向原惠州市环境保护局报送《博罗县桦阳工业区环境影响后评价报告书》, 于 2014 年 12 月 31 日, 建设单位取得了《关于博罗县桦阳工业区环境影响后评价报告书备案意见的函》(惠市环函[2014]1147 号), 其中备案意见允许工业园在原审批(惠市环建审[2006]53 号) 2 台 30t/h 燃煤锅炉(一备一用)的基础上, 保留现有 3 台 20t/h 燃煤锅炉, 但须切实落实报告书中提出的烟气除尘、脱硫脱硝等工程措施, 确保废气达标排放。同时, 要求园区必须停止使用擅自安装的锅炉发电设施, 未经批准, 不得使用。并于 2016 年通过博罗县桦阳工业园集中供热项目、集中污水处理项目竣工环境保护验收(博环建
------	--

	[2016]146 号)。工业园采用集中污水处理和集中供热模式，建有博罗县桦阳环保有限公司和惠州市瑞能热力有限公司，分别负责园区集中污水处理和集中热力供应。 2016 年，惠州市瑞能热力有限公司为提高供热效率，拟建一台 60t/h 燃煤锅炉取代 3 台 20t/h 燃煤锅炉，于 2016 年 11 月 11 日取得了《关于惠州市瑞能热力有限公司锅炉改造建设项目环境影响报告表的批复》（博环建[2016]294 号）。该项目于 2020 年 4 月取得了惠州市瑞能热力有限公司 60t/h 锅炉烟气超低排放改造项目竣工环境保护验收工作组意见。 2019 年 12 月 31 号，惠州市瑞能热力有限公司取得原惠州市环境保护局核发的全国排污许可证（许可证编号为 914413225645999954001V）。 为减少污染物排放，本着节能减排的原则，配合国家能源、环保政策，2020 年 5 月惠州市瑞能热力有限公司向惠州市生态环境局博罗分局提交了《惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目环境影响报告表》，将现有 2 台 30t/h 燃煤锅炉（一备一用）改为 2 台 30t/h 燃气锅炉（一备一用）为工业园各企业提供蒸汽，同时配套 2 台 6 兆瓦的蒸汽轮机发电机组（一备一用）对锅炉余热进行利用。该项目于 2020 年 6 月 19 日取得惠州市生态环境局批复（惠市环(博罗)建[2020]334 号），并于 2020 年 9 月 5 日完成了该项目（一期）竣工环境保护验收，1 台 30t/h 天然气锅炉建成，另外 1 台备用的 30t/h 锅炉未建设。厂内实际安装的 1 台 30t/h 燃气锅炉为低压锅炉，其蒸汽压力不足以带动 2 套 6MW 的蒸汽轮机发电机组(一备一用)，因此，6MW 的蒸汽轮机发电机组（一备一用）一直未投入使用。 2019 年 8 月博罗县发展和改革局以《关于申请将博罗县桦阳环保工业园天然气分布式能源纳入能源规划的请示的复函》（博府发改函[2019]146 号），同意博罗县桦阳环保工业园天然气分布式能源的建设；2019 年 12 月惠州市能源和重点项目局以《关于博罗县桦阳环保工业园天然气分布式能源项目核准的批复》（惠市能重函[2019]583 号）同意其建设，建设规模为 2 套 15MW 级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，包括 2 套 15MW 级天然气燃气轮机发电机组和配套余热锅炉。2020 年 4 月《博罗县人民政府办公室关于印发博罗县解决园洲镇、石湾镇锅炉相对集中区域集中供热试点问题
--	---

实施方案的通知》（博府办函[2020]32号）明确其需于2020年6月底前启动。但因疫情影响，桦阳工业园区内企业产能利用不足，导致蒸汽需求量减少等条件制约，项目未启动建设。2022年1月12日《关于博罗县桦阳环保工业园天然气分布式能源项目延期的复函》（惠市能重函[2022]24号），同意项目延期一年，有效期至2022年12月12日，项目涉及的其他事项不变。

2022年2月，惠州市瑞能热力有限公司委托惠州市环科环境科技有限公司编制了《惠州市瑞能热力有限公司分布式能源及60t/h锅炉技改项目环境影响报告表》，并于2022年3月1日取得了《关于惠州市瑞能热力有限公司分布式能源及60t/h锅炉技改项目环境影响报告表的批复》（惠市环（博罗）建[2022]47号）。该项目分为扩建及技改两部分，扩建部分新增1套15MW级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，包括1套15MW级天然气燃气轮机发电机组和配套余热锅炉，以及1台6MW的蒸汽轮机发电机组组成；其中，因30t/h燃气锅炉基本未运行，配套的2台6MW的蒸汽轮机发电机组（一备一用）一直未投入使用，15MW级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组利用原30t/h天然气蒸汽锅炉未使用的6MW蒸汽轮机发电机。同时对厂内用于脱硫废水沉淀预处理的污水处理站进行改造，用于处理扩建部分热电联产生废水。技改部分将原有1台60t/h燃煤锅炉改为1台60t/h燃气锅炉为工业园各企业提供蒸汽。除此之外，厂内办公区、软水处理区、仓库等均依托现有。现有项目的地址、经营范围、法人代表、占地面积、员工人数均不发生变化。环评批复后涉及的工程内容均未建设。

为适应广东省用电高峰期限电措施，保证桦阳工业园区园区内企业的正常生产，建设单位将调整建设内容增加发电量，已审批未建设15MW级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组运行时间为5300h，本次改扩建项目拟新增1套7MW级天然气燃气轮机发电机组及配套设备，同时延长已批复的15MW级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组运行时间至7200h，导致污染物的排放量增加，涉及重大变动，因此重新报批建设项目环境影响报告。

惠州市瑞能热力有限公司拟投资20348.15万元建设惠州市瑞能热力有限公司改扩建项目，本次改扩建项目均在现有厂区内建设，不新增占地面

	积，具体建设内容调整为：建设 1 套 15MW 级天然气分布式能源机组和 1 套 7MW 级天然气分布式能源机，每套机组包括 1 台燃气轮机和 1 台余热锅炉，运行时间均为 7200h；同时将现有 1 台 60t/h 燃煤锅炉改造为 60t/h 燃气锅炉，运行时间为 7920h，并将现有 1 台 30t/h 燃气锅炉备用。本次改扩建项目不增加员工人数。 本次扩建项目未超出《关于博罗县桦阳环保工业园天然气分布式能源项目核准的批复》（惠市能重函[2019]583 号）批复的建设规模及产能。配套工程为能源站的辅助设施，如供水系统、电气系统、环保设施、消防系统等，所在园区已有完整的蒸汽管网，能源站可利用原蒸汽管网对蒸汽用户进行供热，无需配套建设热网工程。项目建成后主要满足桦阳环保工业园企业的用电需求，提高园区企业电力保障程度。燃气输入工程（LNG 气化站等）由惠州市绿生源水质净化有限公司建设运营、电力输出工程（输电、变电站等）由南方电网建设运营，天然气管道工程由市政配套建设。项目范围内不设置储气及中转罐等，本次评价不包含燃气输入工程、电力输出工程及天然气管道工程。 公司环保手续办理历程详见表 2-1。
--	---

表 2-1 公司及所在梓阳工业园环保手续办理历程一览表

序号	环保手续	审批单位	审批时间	审批文号	审批内容
1	《关于博罗县九潭镇新兴工业开发区项目环境影响报告书审批意见的函》	原惠州市环境保护局	2003 年 12 月 22 日	惠市环建[2003]32 号	大气污染物总量控制指标:SO ₂ 排放量≤1502.67kg/d, 烟尘排放量≤215.57kg/d。
2	《关于同意将园洲镇河北区新兴工业区作为县印染行业定点基地的批复》	博罗县人民政府	2005 年 5 月 13 日	博府函[2005]34 号	/
3	《关于博罗县九潭新兴工业开发区集中供热项目环境影响报告表审批意见的函》	原惠州市环境保护局	2005 年 6 月 6 日	惠市环建审[2006]53 号	建设 30 吨/小时燃煤循环硫化床锅炉 2 台(一用一备)。大气污染物总量控制指标:SO ₂ 排放量≤236.88 吨/年, 烟尘排放量≤42.49 吨/年。
4	《关于同意博罗县梓阳环保有限公司九潭新兴工业开发区试生产(运行)的决定书》	原惠州市环境保护局	2008 年 7 月 24 日	惠市环函[2008]626 号	/
5	《博罗县九潭新兴工业开发区首期 8 家企业以及配套的集中供热和污水集中处理等基础设施竣工环保验收》	原惠州市环境保护局	2010 年 4 月 29 日	惠市环验[2010]20 号	锅炉废气经脱硫除尘处理后,第一次监测时烟尘、二氧化硫、氮氧化物均超过广东省地方标准大气污染物排放限值(DB44/27-2001)第二时段一级标准,经整改后补充监测达标。
6	《关于博罗县梓阳工业区环境影响后评价报告书备案意见的函》	原惠州市环境保护局	2014 年 12 月 31 日	惠市环函[2014]1147 号	允许工业园在原审批(惠市环建审[2006]53 号)2 台 30t/h 燃煤锅炉(一用一备)的基础上,保留现有 3 台 20t/h 燃煤锅炉,但须切实落实报告书中提出的烟气除尘、脱硫脱硝等工程措施,确保废气达标排放。同时,要求园区必须停止使用擅自安装的锅炉发电设施,未经批准,不得使用。大气污染物总量控制指标:SO ₂ 排放量≤182.321 吨/年,氮氧化物≤191.9 吨/年,烟尘排放量≤27.192 吨/年。
7	《关于博罗县梓阳工业园集中供热项目、集中污水处理项目竣工环境保护验收意见的函》	原博罗县环境保护局	2016 年 7 月 5 日	博环建[2016]146 号	30t/h 燃煤锅炉 2 台(一用一备)、20t/h 燃煤锅炉 3 台。大气污染物总量控制指标:SO ₂ 排放量≤182.321 吨/年,氮氧化物≤191.9 吨/年,烟尘排放量≤27.192 吨/年。
8	《关于惠州市瑞能热力有限公司	原博罗县环境保	2016 年 11 月 11 日	博环建[2016]294 号	新建 1 台 60t/h 燃煤循环流化床锅炉取代现有 3 台

	锅炉改造建设项目环境影响报告表的批复》	护局			20t/h 链条燃煤锅炉（拆除），保留现有 2 台 30t/h 燃煤循环流化床锅炉（一用一备）。大气污染物总量控制指标：SO ₂ 排放量≤173.7 吨/年，氮氧化物≤179.7 吨/年，烟尘排放量≤25.3 吨/年。
9	惠州市瑞能热力有限公司 60t/h 锅炉烟气超低排放改造项目竣工环境保护验收工作组意见	工作组意见	2020 年 4 月 29 日	/	60t/h 燃煤锅炉产生的锅炉废气经收集处理后，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放符合广东省《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。
10	《关于惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目环境影响报告表的批复》	惠州市生态环境局博罗分局	2020 年 6 月 19 日	惠市环（博罗）建[2020]334 号	将 2 台 30t/h 燃煤循环流化床锅炉（一用一备）改建为 2 台 30t/h 天然气锅炉（一用一备）。同时保留现有 1 台 60t/h 燃煤循环流化床锅炉。大气污染物总量控制指标：SO ₂ 排放量≤121.39 吨/年，氮氧化物≤126.88 吨/年。
11	《惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目（一期）竣工环境保护验收工作组意见》	惠州市瑞能热力有限公司	2020 年 9 月 5 日	自主验收	建成 1 台 30t/h 天然气锅炉主体工程及配套污染防治设施。锅炉天然气通过“FGR 再循环燃气器”燃烧后，产生的烟尘、氮氧化物、二氧化硫通过 1 根 26m 高排气筒排放。
12	《关于申请将博罗县梓阳环保工业园天然气分布式能源纳入能源规划的请示的复函》	博罗县发展和改革局	2019 年 8 月 2 日	博府发改函[2019]146 号	单机容积超过 20 兆瓦、总装机容量超过 60 兆瓦的天然气分布式能源项目须纳入省能源发展专项规划，其余天然气分布式能源项目由地级以上市进行规划。
13	《关于博罗县梓阳环保工业园天然气分布式能源项目核准的批复》	惠州市能源和重点项目局	2019 年 12 月 12 日	惠市能重函[2019]583 号	同意建设 2 套 15MW 级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，包括 2 套 15MW 级天然气燃气轮机发电机组和配套余热锅炉，以及 2 套 40t/h 备用（调峰）燃气锅炉和相关辅助设施。
14	《博罗县人民政府办公室关于印发博罗县解决园洲镇、石湾镇锅炉相对集中区域集中供热试点问题实施方案的通知》	博罗县人民政府办公室	2020 年 4 月 9 日	博府办函[2020]32 号	/
15	《关于博罗县梓阳环保工业园天然气分布式能源项目延期的复函》	惠州市能源和重点项目局	2022 年 1 月 12 日	惠市能重函[2022]24 号	同意博罗县梓阳环保工业园天然气分布式能源项目延期一年，有效期至 2022 年 12 月 12 日，项目涉及其他事项不变。
16	《关于惠州市瑞能热力有限公司	惠州市生态环境	2022 年 3 月 1 日	惠市环（博罗）建	新增 1 套 15MW 级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组

	分布式能源及 60t/h 锅炉技改项目 环境影响报告表的批复》	局博罗分局		[2022]47 号	和将现有 1 台 60t/h 燃煤锅炉改为天然气蒸汽锅炉。 大气污染物总量控制指标：SO ₂ ：20.07 吨/年，NO _x ： 32.6 吨/年（SO ₂ 削减 101.32 吨/年，NO _x 削减 94.28 吨/年）。 批复后未建设。
--	------------------------------------	-------	--	------------	--

二、项目概况及工程内容

1、项目组成

本项目建设内容包括扩建和技改两部分，扩建部分新增 1 套 15MW 级天然气分布式能源机组（包括新增 1 台 15MW 燃气轮机、新增 1 台 26t/h 余热锅炉、利旧现有的 6MW 背压发电机组（一备一用））和 1 套 7MW 天然气分布式能源机组（包括 1 台 7MW 燃气轮机、1 台 14t/h 余热锅炉），运行时间均为 7200h；技改部分将原有 1 台 60t/h 燃煤锅炉改为 1 台 60t/h 燃气锅炉，运行时间为 7920h；现有 1 台 30t/h 燃气锅炉备用。项目建成后预测年发电量 $185.74 \times 10^6 \text{kWh}$ ，年供蒸气量为 $203.52 \times 10^4 \text{GJ}$ ，热电比为 304.68%，年平均能源综合热效率为 79.92%。

配套工程为能源站的辅助设施，如供水系统、电气系统、环保设施、消防系统等，所在园区已有完整的蒸汽管网，能源站可利用现有蒸汽管网对蒸汽用户进行供热，无需配套建设热网工程。项目建成后主要满足桦阳环保工业园蒸汽热负荷和用电需求，提高园区企业电力保障程度。燃气输入工程（LNG 气化站等）由惠州市绿生源水质净化有限公司建设运营、电力输出工程（输电、变电站等）由南方电网建设运营，天然气管道工程由市政配套建设。厂内办公区、软水处理区、仓库等均依托现有，详见表 2-2。现有项目的地址、经营范围、法人代表、占地面积、员工人数均不发生变化。

本项目均在现有厂区内建设，不新增占地面积，项目工程组成见下表：

表2-2 本项目建成前后工程内容及组成

类别	建设内容	现有项目	改扩建项目	改扩建后全厂	备注
主体工程	锅炉房	锅炉房 1#，建筑面积 378m ² 。内设 1 台 60t/h 燃煤锅炉，年运行 330 天，每天运行 24 小时，年运行小时数 7920 小时。	将现有燃煤锅炉停用替代为燃气锅炉。后续拆除。 新建 1 台 60t/h 燃气锅炉，位于厂区北侧空地，年运行 7920 小时。	1 台 60t/h 燃气锅炉，年运行 7920 小时。燃煤锅炉停用。	技改
		锅炉房 2#，建筑面积 169m ² ，内设 1 台 30t/h 燃气锅炉。年运行时间为 7920h。	1 台 30t/h 燃气锅炉调整为备用。	锅炉房 2#，建筑面积 169m ² ，1 台备用 30t/h 燃气锅炉。	改为备用
	汽机房	/	新建 1 套 15MW 级天然气分布式能源机组，包括新增 1 台蒸汽轮机和 1 台 26t/h 余热锅炉，利旧 6MW 的蒸汽轮机发电机组（一备一用）。年运行时间 7200	1 套 15MW 级天然气分布式能源机组，包括 1 台蒸汽轮机和 1 台 26t/h 余热锅炉，利旧 6MW 的蒸汽轮机发电机组（一备一用）。年运行时间 7200 小时。	新增

				小时。		
			/	新建 1 套 7MW 级天然气分布式能源机组, 包括 1 台蒸气轮机和 1 台 14t/h 余热锅炉。年运行时间 7200 小时。	1 套 7MW 级天然气分布式能源机组, 包括 1 台蒸气轮机和 1 台 14t/h 余热锅炉, 年运行时间 7200 小时。	新增
	辅助工程	办公室	设置于厂区内, 供日常办公	依托现有	设置于厂区内, 供日常办公。	依托现有
		供水系统	软水处理系统位于现有厂区东侧, 处理规模为 200m ³ /h。	依托现有	软水处理系统位于现有厂区东侧, 处理规模为 200m ³ /h。	依托现有
	储运工程	仓库	用于原辅材料的储存	依托现有	用于原辅材料的储存	依托现有
		燃料	厂内调压站	依托现有调压站	厂内调压站	依托现有
	公用工程	给水	用水市政供水管网供给	依托现有, 不增加	生活用水: 市政供水管网供给	依托现有
		供电	市政供电网提供, 配套 2 套 6MW 的蒸汽轮机发电机组 (一备一用) 对锅炉余热进行利用, 已停用。	市政供电网提供, 新增 1 套 15MW 级天然气分布式能源机组和 1 套 7MW 级天然气分布式能源机组, 利旧现有 2 套 6MW 的蒸汽轮机发电机组 (一备一用), 利用 15MW 级天然气分布式能源机组的 26t/h 余热锅炉蒸汽发电, 供园区用电。	市政供电网提供, 1 套 15MW 级天然气分布式能源机组和 1 套 7MW 级天然气分布式能源机组, 利旧现有 2 套 6MW 的蒸汽轮机发电机组 (一备一用), 利用 15MW 级天然气分布式能源机组的 26t/h 余热锅炉蒸汽发电, 供园区用电。	利旧现有设备、并新增供电
		循环冷却系统	现有 2 个机械通风冷却塔, 规格为 468m ³ /h 和 200m ³ /h	利用现有通风冷却塔系统	现有 2 个机械通风冷却塔, 规格为 468m ³ /h 和 200m ³ /h	依托现有
	环保工程	生产废水	60t/h 燃煤锅炉脱硫废水经厂内污水处理站沉淀预处理后由 DW001 排放口排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。 60t/h 燃煤锅炉废水、1 台 30t/h 燃气锅炉废水以及软化水系统排水, 排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。	拆除原有废水处理站, 新建污水处理站位于厂区西侧, 占地面积 504m ² , 处理规模为 500m ³ /d, 采用“物化预处理+厌氧+好氧+沉淀”工艺。 15MW 和 7MW 燃气轮机组产生的废水、60t/h 燃气锅炉产生的废水、循环冷却排水经厂内污水处理站处理后, 排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。	污水处理站位于厂区西侧, 处理规模为 500m ³ /d, 采用“物化预处理+厌氧+好氧+沉淀”工艺。 生产废水经厂内污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。	新建污水处理站, 生产废水处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。
		生活污水	生活污水经化粪池预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。	生活污水不增加, 经化粪池预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。	生活污水经化粪池预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。	不新增生活污水, 依托现有

	废气	15MW 燃气 轮机 燃烧 废气	/	新增 15MW 级燃气轮机天然气燃烧采用低氮燃烧器,配套的余热锅炉末端烟气脱硝采用 SCR 脱硝,处理后由 45m 高的排气筒 DA003 排放。	15MW 级燃气轮机天然气燃烧采用低氮燃烧器,配套的余热锅炉末端烟气经 SCR 脱硝处理后由 45m 高的排气筒 DA003 排放。	新增低氮燃烧+SCR 脱硝设施+高 45m 排气筒 DA003
		7MW 燃气 轮机 燃烧 废气	/	新增 7MW 级燃气轮机天然气燃烧采用低氮燃烧器,配套的余热锅炉末端烟气经 SCR 脱硝处理后由 45m 高的排气筒 DA004 排放。	新增 7MW 级燃气轮机天然气燃烧采用低氮燃烧器,配套的余热锅炉末端烟气经 SCR 脱硝处理后由 45m 高的排气筒 DA004 排放。	新增低氮燃烧+SCR 脱硝设施+高 45m 排气筒 DA004
		60t/h 燃气 锅炉 燃烧 废气	60t/h 燃煤锅炉废气经“SNCR 脱硝装置+布袋除尘器+脱硫塔+湿电除尘器”处理后由 65m 高排气筒 (DA001) 排放。	60t/h 燃气锅炉采用 FGR 低氮燃烧技术,废气由 65m 高排气筒 (DA001) 排放。	60t/h 燃气锅炉采用 FGR 低氮燃烧技术,废气由 65m 高排气筒 (DA001) 排放。	依托现有高 65m 排气筒 DA001 排放
		1 台 30t/h 燃气 锅炉 燃烧 废气	经“FGR 燃烧器”处理后由 26m 高排气筒 (DA002) 排放。	1 台 30t/h 燃气锅炉调整为备用。	1 台 30t/h 燃气锅炉及其配套处理措施调整为备用。	备用
	噪声		建筑物隔声、基础减震处理	建筑物隔声、基础减震处理	建筑物隔声、基础减震处理	新增
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾由环卫部门处理	不增加生活垃圾	生活垃圾由环卫部门处理	依托现有
		一般工业固废	渣库占地面积为 300m ² ,灰库占地面积 200m ² ,灰渣收集后外售、由环卫部门统一清运。一般固废暂存间占地 20m ² 。	不产生灰渣。依托现有的一般固废暂存间,一般固体废物委托有相关收运处理能力的单位处理。	一般固体废物暂存间占地面积为 20m ² ,一般固体废物委托有相关收运处理能力的单位处理。	依托现有一般固体废物暂存间
		危险废物	危废暂存间位于软水处理区西北侧,占地面积为 20m ² ,各类危险废物委托有危险废物处理资质的东莞中普环境科技有限公司处理。	依托现有危废暂存间;各类危险废物委托有危险废物处理资质的公司处理。	危废暂存间位于软水处理区西北侧,占地面积为 20m ² ,各类危险废物委托有危险废物处理资质的公司处理。	依托现有
	应急措施	环境风险防范措施	依托园区应急池,园区设置有 1 座容积为 2500 m ³ 的应急事故池事故应急池	依托园区应急池	依托园区应急池,园区设置有 1 座容积为 2500 m ³ 的应急事故池事故应急池	依托园区
	依托工程		软水处理依据厂内现有软水系统。			依托现有

	依托博罗县园洲镇第三污水处理厂处理本项目生产废水	依托现有
	生活污水依托桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。	依托现有
	依托园区应急池，园区设置有 1 座容积为 2500 m ³ 的应急事故池事故应急池	依托园区

2、主要设备及性能参数

根据广东省轻纺建筑设计院有限公司对本项目改扩建部分设计方案，改扩建项目建设内容包括新增 1 套 7MW 天然气分布式能源机组和 1 套 15MW 天然气分布式能源机组；现有 1 台 60t/h 燃煤锅炉替换为 1 台 60t/h 燃气锅炉，利旧现有 6MW 背压发电机组（一备一用）。1 台 30t/h 燃气锅炉调整为备用锅炉。

根据项目节能报告，本项目年均热电比达到 304.68%，能源综合利用效率达到 79.92%，符合《广东省发展改革委关于印发推进我省工业园区和产集聚中供热意见的通知》（粤发改能电[2013]661 号）要求：“燃气分布式能源站项目热电比不低于 50%、能源综合利用效率不低于 70%”。

项目主要生产单元、主要工艺、主要生产设施及设施参数见表 2-3。

表 2-3 本项目主要生产单元、主要工艺、生产设施及设施参数表

主要生产单元	主要工艺	生产设施	设施参数	设计值	数量	备注
发电锅炉生产单元	15MW 热电联产机组	燃气轮机	额定容量	15MW	1 台	新增
		余热锅炉	额定蒸发量	26t/h	1 台	新增
		背压发电机组（一备一用）	额定功率	6MW	2 台	利旧
	7MW 热电联产机组	燃气轮机	额定容量	7MW	1 台	新增
		余热锅炉	额定蒸发量	14t/h	1 台	新增
热力生产单元	60t/h 燃气锅炉	燃气锅炉	额定蒸发量	60t/h	1 台	技改
装卸储运制备单元	储存	燃气储罐（本项目不设置）	/	/	/	/
辅助单元	软化水制备系统	离子交换树脂罐	容积	20m ³	6 个	依托现有
		离子交换树脂罐	容积	16m ³	2 个	
		离子交换树脂罐	容积	4m ³	2 个	
		碱罐（氢氧化钠 10%）	容积	15m ³	1 个	
		除盐水箱	容积	200m ³	3 个	
		除盐水箱	容积	100m ³	1 个	
	锅炉清洗	酸罐（盐酸	容积	15m ³ ，Φ3200×	1 个	

		30%)		2200mm		
	冷却系统	机械通风冷却塔	容积	468m³/h	1 台	
		机械通风冷却塔	容积	200m³/h	1 台	
储运制备单元	贮存系统	氨水罐	容积	5m³, Φ1600×2500mm	1 个	新增

表 2-4 改扩建前后项目主要生产设备对比情况一览表

序号	设备名称		数量			变化情况	单位
			现有项目	扩建项目	改扩建后全厂		
1	60t/h 燃煤锅炉		1	0	0	-1	台
2	60t/h 燃气锅炉		0	1	1	+1	台
3	6MW 背压发电机组 (一用一备)		2	0	2	0	台
4	15MW 热电联产机组	15MW 燃气轮机	0	1	1	+1	台
5		26t/h 余热锅炉	0	1	1	+1	台
6	7MW 热电联产机组	7MW 燃气轮机	0	1	1	+1	台
7		14t/h 余热锅炉	0	1	1	+1	台
8	软化水制备系统	离子交换树脂罐	10	0	10	0	个
9		盐酸罐	1	0	1	0	个
10		碱罐	1	0	1	0	个
11		除盐水箱	4	0	4	0	个
12	冷却系统	冷却塔	2	0	2	0	台
13	贮存系统	氨水罐	0	1	1	+1	个

(1) 新增 15MW 天然气分布式能源机组

新增 1 套 15MW 天然气分布式能源机组, 包括 1 台 15MW 燃气轮机、1 台 26t/h 余热锅炉, 利旧现有 6MW 背压汽轮机 (一备一用) 利用余热锅炉蒸气发电, 下表为具体设备参数。

表 2-5 15MW 燃气轮机组设备参数表

名称	主要技术参数		数量	单位	备注
15MW 燃气轮机组	耗气量 (Nm³/h)	4877	1	套	燃气轮机发电机组
	进气压力 (KPa)	300			
	发电功率 (kW·h)	15227			
	额定电压 (kV)	10.5			
	额定频率 (Hz)	50			
	排烟温度 (℃)	499			
	烟气流量 (kg/h)	194423			

表 2-6 配套 26t/h 余热锅炉设备参数表

名称	主要技术参数		数量	单位	备注
26t/h 余热锅炉	蒸汽流量 (t/h)	26.0	1	套	余热锅炉带一体式除氧器,烟 气量为标准状 态下干烟气量, 基准氧含量为 15%
	蒸汽压力 (MPa)	3.82			
	蒸汽温度 (℃)	450			
	排烟温度 (℃)	147			
	烟气量(Nm ³ /h)	144452			

表 2-7 6MW 背压汽轮机发电机设备参数表

序号	名称	单位	数值	备注
1	型号		B6-3.43/0.6	利旧现有 2 台发 电机,一用一备
2	额定功率	MW	6	
3	额定进汽压力	MPa	3.43	
4	进汽量	t/h	40.2	
5	额定进汽温度	℃	435	
6	额定排汽压力	MPa	0.6	
7	额定排汽温度	℃	200	
8	额定工况汽耗率	Kg/kW·h	13	
9	额定转速	r/min	3000	
10	外供蒸汽量	t/h	34.7	

表 2-8 6MW 发电机设备参数表

序号	名称	单位	数值	备注
1	型号		QF-6-2	2 台,一用一备
2	额定功率	MW	6	
3	额定电压	kV	10.5	
4	额定频率	Hz	50	
5	额定转速	r/min	3000	
6	额定功率因数		0.8	
7	额定电流	A	412.4	

(2) 新增 7MW 天然气分布式能源机组

新增 1 套 7MW 天然气分布式能源机组,包括 1 台 7MW 燃气轮机、1 台 14t/h 余热锅炉,下表为具体设备参数。

表 2-9 7MW 燃气轮机组设备参数表

名称	主要技术参数		数量	单位	备注
7MW 燃气轮机组	耗气量 (Nm ³ /h)	2481	1	套	燃气轮机发电 机组
	进气压力 (KPa)	300			
	发电功率 (kW·h)	7477			
	额定电压 (kV)	10.5			

	额定频率 (Hz)	50			
	排烟温度 (℃)	530			
	烟气量 (kg/h)	92237			

表 2-10 14t/h 余热锅炉设备参数表

名称	主要技术参数		数量	单位	备注
14t/h 余热锅炉	蒸汽流量 (t/h)	13.9	1	套	余热锅炉带一体式除氧器, 烟气量为标准状态下干烟气量, 基准氧含量为 15%
	蒸汽压力 (MPa)	3.82			
	蒸汽温度 (℃)	450			
	排烟温度 (℃)	147			
	烟气量(Nm ³ /h)	68530			

(3) 60t/h 燃气锅炉

替换后的 60t/h 燃气锅炉, 下表为具体设备参数。

表 2-11 60t/h 燃气锅炉设备参数表

序号	名称	单位	数值	备注
1	额定蒸发量	t/h	60	排烟流量为标准状态下干烟气量, 基准氧含量为 3%
2	锅炉台数	台	1	
3	额定蒸汽压力	MPa	3.82	
4	额定蒸汽温度	℃	450	
5	省煤器给水温度	℃	104	
6	锅炉热效率	%	95	
7	燃料消耗量	Nm ³ /h	5330	
8	排烟温度	℃	90	
9	排烟流量	Nm ³ /h	85000	
10	外供蒸汽量	t/h	55.3	

3、热负荷需求

(1) 园区现状热负荷

根据企业提供的材料, 目前园区主要用热单位 22 家, 现在昼间最大热负荷 128t/h, 平均热负荷 89t/h, 最小热负荷 34t/h; 现在夜间最大热负荷 123t/h, 平均热负荷 89t/h, 最小热负荷 30t/h, 各用热企业用热现状详见下表。

表 2-12 园区用热企业昼间现状工艺用热负荷表

序号	企业名称	最大热负荷 (t/h)	平均热负荷 (t/h)	最小热负荷 (t/h)	温度 (℃)	压力 (MPa)	用汽时间 (h/d)	生产天数 (d/a)
----	------	-------------	-------------	-------------	--------	----------	------------	------------

综上，目前园区用热企业昼夜平均热负荷需求分别为 80t/h、67t/h，现有厂内最大供热能力为 90t/h，因此，能够满足企业生产用热需求。

（2）园区远期热负荷

根据企业提供的资料，远期工业热负荷主要来自园区新增企业热负荷，新入园的 6 家企业昼间生产，夜间不进行生产，不增加园区夜间热负荷，新入园企业及热负荷，详见下表 2-14。新入园企业的原有锅炉淘汰，热负荷由园区统一提供。

表 2-14 园区内生产用热负荷

图 2-1 改扩后全厂蒸气平衡图

4、项目原辅料及能耗情况

(1) 原辅材料使用情况

项目建设前后原辅材料用量见表 2-15。

表 2-15 改扩建项目原辅材料用量一览表

序号	原辅材料名称	物料性状	年用量 (t/a)	最大存放量 (t)	包装规格	使用工序	储存位置
1	氨水 (浓度为 20%)	液体	160	4.1	5m ³ 储罐, Φ1600×2500mm	SCR 脱硝	脱硝区
2	SCR 催化剂	固体	14.99m ³	14.99m ³	整体更换		
3	磷酸钠	固体	0.09	0.02	25kg/袋		
4	离子交换树脂	固体	15	3	整体更换	软化水处理	软化水处理区
5	液碱 (氢氧化钠)	液体	4	1.5	2m ³ 碱罐		
6	氨水 (25%)	液体	0.3	0.025	25kg/桶		
7	工业盐酸 (30%)	液体	60	16.26	17.7m ³ 储罐, Φ3200×2200mm		
8	氢氧化钙	固体	38.5	5	25kg/袋	污水处理	污水处理站
9	硫酸亚铁	固体	102.7	5	25kg/袋		
10	PAM	固体	0.6	0.1	25kg/袋		
11	PAC	固体	12.8	1	25kg/袋		
12	铝铁	固体	38.5	1	25kg/袋		
13	润滑油	液体	0.1	0.01	20kg/桶	气轮机组	仓库

上表中盐酸 (30%)、氨水 (25%) 主要用于软水处理调节 pH 值, 磷酸钠和离子交换树脂主要用于制备锅炉软化水; 另外, 项目废水处理时使用少量的聚合氯化铝及聚丙烯酰胺。在锅炉给水、凝结水、闭冷水, 为了防止水中的氧腐蚀热力系统相关设备仪器, 需要加入氨水调节 pH 值。氨水 (25%) 在软化水处理区设有桶密闭储存。现有项目年用氨水 250kg/a (约 10 桶), 改扩建后全厂增加至 800kg/a, 无需设储存罐, 设置小房间或在加药间存放氨水桶即可。本工程 15MW 燃气轮机组和 7MW 燃气轮机组分别采用 SCR 工艺对末端烟气进行脱硝处理, 脱硝还原剂采用浓度为 20% 的氨水。

表 2-16 改扩建项目主要原辅材料理化性质

序号	品名	CAS 号	形态	理化性质	毒理毒性	燃烧爆炸性	危险性类别
1	工业盐酸 (30%)	7647-01-0	液态	主要成分是氯化氢, 化学式为 HCl, 分子量为 36.46, 30% 的工业盐酸密度为 1.1492 g/ml, 工业盐酸含有铁、氯等杂质, 因混有 Fe ³⁺ 而略带微黄色。工业盐酸有强烈的腐蚀性, 能腐蚀金属, 对动植物	LD50: 900mg/kg (兔经口); LC50: 3124ppm, 1 小时 (大鼠吸入)	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。燃烧 (分解) 产物: 氯化氢	第 8.1 类酸性腐蚀品

				纤维和人体肌肤均有腐蚀作用。			
2	磷酸钠	1010-89-0	固态	磷酸钠为无色或白色结晶,含 1~12 分子的结晶水,无臭。加热到 212℃以上成为无水物。易溶于水 (28.3g/100mL),不溶于乙醇、二硫化碳。	LD50: 7400mg/kg (大鼠经口); LC50: 无数 据	受热分解产生剧毒的氧化磷的烟气。	/
3	液碱	1310-73-2	液态	氢氧化钠,不会燃烧,遇水和水蒸气大量放热,形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道,腐蚀鼻中隔;皮肤和眼直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血和休克。对水体可造成污染	LD50: 40mg/kg (小鼠腹注); LC50: 无数 据	/	第 8.2 碱性 腐蚀 品
4	尿素溶液	/	液态	尿素,又称脲、碳酰胺,化学式是 $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$, CAS: 57-13-6,是由碳、氮、氧、氢组成的有机化合物,是一种白色晶体。易溶于水,水溶液对热不稳定,加热至 150~ 160℃将脱氨成缩二脲,迅速加热时会彻底分解成氨与二氧化碳,脱氨而三聚能副产六元环化合物三聚氰酸。	LD50: 14300mg/kg (大鼠经口); LC50: 无数 据	遇明火、高热可燃。与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解放出有毒气体。有害燃烧产物:一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物。	/
5	天然气	74-82-8	气态	主要由甲烷和少量乙烷、丙烷、氮和丁烷组成。主要经呼吸道进入人体。属单纯窒息性气体。浓度高时因置换空气而引起缺氧,导致呼吸短促,知觉丧失;严重者可因血氧过低窒息死亡。高压天然气	天然气的毒性因其化学组成不同而异。净化天然气(已经脱硫处理)主要为甲烷的毒性。通风不良时燃气,毒性主要来自一氧化碳。	在封闭空间内,天然气与空气混合后易燃、易爆、当空气中的天然气浓度达到 -15%时,遇到明火会爆炸。	第 2.1 类易 燃气 体

				可 致 冻 伤。不 完 全 燃 烧 可 产 生 一 氧 化 碳。			
6	氨	7664-41-7	液 态	氨化学式为 NH ₃ ，分子量为 17.031，无色、有强烈的刺激气味。20%氨水密度 0.91g/L。氨水易挥发出氨气，随温度升高和放置时间延长而增加挥发率，且随浓度的增大挥发量增加。	LD50： 350mg/kg(大鼠经口)； LC50： 1390mg/m ³ ,4 小时(大鼠吸入)	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。有害燃烧产物：氧化氮、氮	第 2.3 类有毒气体
7	硫化氢	7783-06-4	气 态	化学式为 H ₂ S。正常情况下是一种无色、体，臭，易燃的酸性气 浓度低时带恶 气味如臭蛋；浓度高时反而没有气味(因为高浓度的硫化氢可以麻痹嗅觉神经)。它能溶于水，0° C时1摩尔水能溶解 2.6摩尔左右的硫化氢。硫化氢的水溶液叫氢硫酸，是一种弱酸，当它受热时，硫化氢又从水里逸出。硫化氢是一种急性剧毒，吸入少量高浓度硫化氢可于短时间内致命。低浓度的硫化氢对眼、呼吸系统及中枢神经都有影响。	LD50：无数据； LC50： 618mg/m ³ ， (大鼠吸入)	易燃、有毒、具刺激性。爆炸下限 (V%) :4.0， 爆炸上限 (V%) :46	第 2.1 类易燃气体
8	废机油	/	液 态	/	/	油状液体，遇明火、高热可燃。闪点 76℃， 引燃温度 248℃。	/
9	钒钛系催化剂	/	固 态	SCR 催 化 剂 是 以 TiO ₂ 为 载 体，以 V ₂ O ₅ 为 主 要 活 性 成 份，以 WO ₃ 、MoO ₃ 为 抗 氧 化、抗 毒 化 辅 助 成 份。五 氧 化 二 钒 vanadium pentoxide	/	/	/

				化学式 V_2O_5 。橙黄或砖红色固体。无臭、无味、有毒性。熔点 690°C ，密度 3.357克/厘米^3 。熔体冷却时析出橙红色针状晶体，在 1750°C 时分解。微溶于水，生成淡黄色酸性溶液。五氧化二钒是两性氧化物，酸性大于碱性，溶于强碱生成钒酸盐，溶于强酸形成钒氧离子 VO 或 VO_3^{+} 。			
--	--	--	--	--	--	--	--

(2) 天然气消耗情况

本项目采用清洁能源天然气作为燃料，天然气消耗情况见下表。

表2-17 改扩建项目天然气用量一览表

序号	使用工序	运行时间 (h)	小时用量 (Nm^3/h)	年用量 (万 Nm^3/a)	备注
1	15MW 燃气轮机组	7200	4877	3511.44	新增
2	7MW 燃气轮机组	7200	2481	1786.32	新增
3	60t/h 燃气锅炉	7920	5330	4221.36	技改
合计		/	/	9519.12	/

表2-18 改扩建前后项目原辅材料及燃料用量对比情况一览表

序号	原料名称	现有项目年用量	改扩建年用量	改扩建后全厂用量	增减量	使用工序
1	燃煤	73893.6t/a	0	0	-73893.6t/a	60t/h 燃煤锅炉
2	天然气	1973.15 万 Nm^3/a	9519.12 万 Nm^3/a	9519.12 万 Nm^3/a	+7545.97 万 Nm^3/a	现有 1 台 30t/h 燃气锅炉燃料为天然气改为备用。新增 15MW 天然气分布式能源机组、7MW 天然气分布式能源机组、将现有 1 台 60t/h 燃煤锅炉改为 1 台 60t/h 燃气锅炉燃料为天然气。
3	尿素	661t/a	25t/a	25t/a	-636t/a	现有项目 60t/h 燃煤锅炉脱硝使用尿素。改扩建后，项目 60t/h 燃气锅炉无需脱硝。
4	氨水（浓度为 20%）	0t/a	160t/a	160t/a	+160t/a	新增 15MW 天然气分布式能源机组、7MW 天然气分布式能源机

5	SCR 催化剂	0m ³ /a	14.99m ³ /a	14.99m ³ /a	+14.99m ³ /a	
6	磷酸钠	0.25t/a	0.09t/a	0.34t/a	+0.09t/a	软水制备
7	离子交换树脂	60t/a	15t/a	75t/a	+15t/a	
8	氨水（浓度为 25%）	0.5t/a	0.3t/a	0.8t/a	+0.8t/a	
9	工业盐酸（30%）	100t/a	60t/a	160t/a	+60t/a	
10	液碱（氢氧化钠）	10t/a	1.5t/a	1.5t/a	-8.5t/a	脱硫+软水制备，改扩建后用于软水制备
11	氢氧化钙	0t/a	38.5t/a	38.5t/a	+38.5t/a	污水处理
12	硫酸亚铁	0t/a	102.7t/a	102.7t/a	+102.7t/a	
13	PAC	0t/a	12.8t/a	12.8t/a	+12.8t/a	
14	PAM	0t/a	0.6t/a	0.6t/a	+0.6t/a	
15	铝铁	0t/a	38.5t/a	38.5t/a	+38.5t/a	维修、运行
16	润滑油	0.15t/a	0.1t/a	0.1t/a	-0.05t/a	

根据企业提供的天然气检测报告，见附件 16，本项目所用天然气组分见下表。

表 2-19 天然气组分一览表

序号	组分	单位	含量值
1	甲烷	Mol%	96.9046
2	乙烷	Mol%	2.2993
3	丙烷	Mol%	0.4687
4	异丁烷	Mol%	0.1178
5	正丁烷	Mol%	0.1154
6	异戊烷	Mol%	0.0102
7	正戊烷	Mol%	0.0029
8	氮气	Mol%	0.0811
9	高位体积热值	MJ/Nm ³	38.20
10	低位体积热值	MJ/Nm ³	34.44
11	高位质量热值	MJ/kg	55.20
12	低位质量热值	MJ/kg	49.77
13	相对密度	设空气的密度为 1，相对密度为天然气相对于空气的密度	0.5745

备注：标况温度 20℃，压力 101.325KPa。

5、公用工程

根据建设单位提供资料，现有 60t/h 燃煤锅炉正常运行时间为 7920 小时，锅炉运行废水产生量为 44700t/a，60t/h 烟气脱硫废水量为 396000m³/a。30t/h 燃气锅炉基本没有运行，无法统计其实际的排水情况。现有项目劳动定员 85 人，年工作 330 天，每天三班制，每班工作 8 小时，每天运行 24 小时。根据企业提供资料，生活污水排放量为 3927t/a。现有项目排放生产、生活废水量共计 444627t/a。脱硫废水处理

后与锅炉废水、生活污水一起排入梓阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。

(1) 改扩建项目给排水

改扩建项目用排水主要为①新增 15MW 天然气分布式能源机组（含余热锅炉）用水，新增 7MW 天然气分布式能源机组（含余热锅炉）用水及排水；②替换后 60t/h 燃气锅炉用水和软化处理用水及排水；③机械通风循环冷却用水及排水。本项目不新增员工，无新增生活用水。

①燃气轮机（含余热锅炉）用水及排水

燃机排水污染源强采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册”的工业废水产排污系数，详见下表。

表 2-20 工业废水产排污系数表

原料名称	工艺名称	污染物指标	系数单位	产污系数
天然气	锅炉/燃机	工业废水量	千克/立方米-原料	0.86

新增 15MW 天然气分布式能源机组年使用天然气量为 3511.44 万 Nm^3 ，7MW 天然气分布式能源机组天然气量为 1786.32 万 Nm^3 ，经计算 15MW 燃气轮机废水产生量为 30198.384t/a，7MW 燃气轮机废水产生量为 15362.352t/a，这部分废水即软化水制备产生的浓水。根据项目可研，配套的 26t/h 余热锅炉供蒸气软水用量为 23.22t/h、557.28t/d、167184t/a，供蒸气后全部消耗不回收，则供蒸气消耗水量为 22.7t/h、544.8t/d、163440t/a，余热锅炉排污水量（即温排水）为 0.52t/h、12.48t/d、3744t/a。配套的 14t/h 余热锅炉供蒸气软水用水量为 12.28t/h、294.72t/d、88416t/a，供蒸气后全部消耗不回收，则供蒸气消耗水量为 12t/h、288t/d、86400t/a，余热锅炉排污水量（即温排水）为 0.28t/h、6.72t/d、2016t/a。则 15MW 天然气分布式能源机组（含余热锅炉）制备软水的新鲜用水量为 33553.760 t/a，7MW 天然气分布式能源机组（含余热锅炉）用水量为 17069.280 t/a。新增 2 组燃气轮机组的排污水经厂内自建污水处理站处理后再排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。

②60t/h 燃气锅炉用水及排水

锅炉排水污染源强采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发）中“4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册”的工业废水产排污系数，详见下表。

表 2-21 工业废水产排污系数表

污染物指标	系数单位	产污系数
工业废水量	吨/万立方米	13.56（锅炉排污水+软化处理水）

根据上述参数，经计算 60t/h 燃气锅炉废水（锅炉排污水+软化处理水）排放量为 57241.642t/a。其中锅炉排污水量为 2%，则锅炉排污水量为 1.2t/h、28.8t/d、9504t/d，锅炉软化处理水排放量为 47737.642t/a。根据可研提供资料，60t/h 燃气锅炉用水量为 56.5t/h、1356t/d，则燃气锅炉全年软水用量为 447480t/a。

15MW 天然气分布式能源机组（含 26t/h 余热锅炉）、7MW 天然气分布式能源机组（含 14t/h 余热锅炉）、60t/h 燃气锅炉的全年软水用量为 703080t/a。软化水处理废水排放量为 93298.378t/a。26t/h 余热锅炉、14t/h 余热锅炉、60t/h 燃气锅炉排污水量共计 15264t/a。则本次改扩建项目用于制备软水的新鲜水用量为 821146.378t/a。

③冷却循环用水及排水

机组循环冷却供水流程为：循环水泵房→压力供水管→需冷却换热设备→排水压力钢管→冷却塔上水管→集水池→循环水泵房（循环冷却）。根据项目可行性研究报告，本项目机组需要循环冷却水的设备主要为：燃气轮机润滑油站、风机水泵轴承、发电机空冷器、汽轮机润滑油站等，需要补充冷却水量约为 300t/h、，采用自来水，冷却循环系统全年补充用水量为 99000t/a，其中 80%大部分蒸发损耗不外排，项目循环冷却系统产生的工业污水量为 2.5t/h、60t/d，则排放污水量为 19800t/a，经厂内污水处理站处理后进入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。

改扩建项目废水排放量为 128362.378t/a（390.722t/d），经厂内污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。

④生活污水

现有项目劳动定员 85 人，年工作 330 天，每天三班制，每班工作 8 小时，每天运行 24 小时。根据广东省地方标准《用水定额》（DB44/T1461.3-2021，2021 年 6 月 6 日实施），在厂内食宿的职工生活用水定额按食宿按照 175L/（人·d）计，则生活用水量为 14.875t/d、4908.750t/a，排放系数取 0.8，则生活污水排放量为 11.9t/d、3927t/a。生活污水经化粪池预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。

改扩建项目用排水情况见下表。

表 2-22 改扩建项目用排水量表

序号	项目	用水水质	年用水量 (t/a)	日均用水量 (t/d)	年损失水量 (t/a)	日均损失水量 (t/d)	废水	年排水量 (t/a)	日均排水量 (t/d)
1	15MW 气轮机组（含余	软水	167184	557.28	163440	544.8	配套 26t/h 余热锅炉排污	3744	12.48

	热锅炉) 供 蒸气						水		
2	7MW 气轮 机组 (含余 热锅炉) 供 蒸气	软 水	88416	294.72	86400	288	配套 14t/h 余 热锅炉排污 水	2016	6.72
3	60t/h 燃气 锅炉供蒸气	软 水	447480	1356	437976	1327.2	60t/h 锅炉排 污水	9504	28.8
4	冷却塔补充 水	自 来 水	99000	300	79200	240	冷却塔排污 水	19800	60
5	15MW 气轮 机组 (含 余热 锅炉)	自 来 水	197382.384	648.790	0	0	15MW 气轮 机组 (含 余热 锅炉)	30198.384	91.510
6	7MW 气轮 机组 (含 余热 锅炉)	自 来 水	103778.352	341.273	0	0	7MW 气轮 机组 (含 余热 锅炉)	15362.352	46.553
7	60t/h 燃气 锅炉	自 来 水	495217.642	1500.660	0	0	60t/h 燃气 锅炉	47737.642	144.660
8	小计	自 来 水	796378.378	2490.722	0	0	小计	93298.378	282.722
生产用水合计		自 来 水	895378.378	2790.722	767016	2400	生产废水合 计	128362.378	390.722

去向：生产废水经厂内污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理。

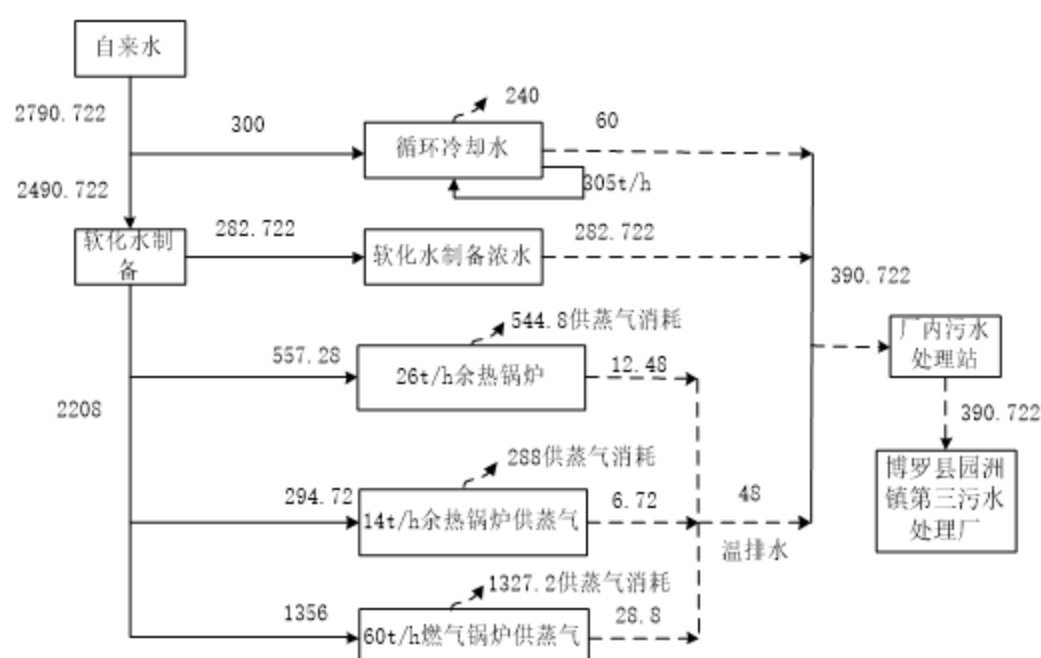


图 2-2 改扩建项目水平衡图 (单位: t/d)

改扩建后全厂用排水情况见下表：

表 2-23 改扩建后项目用排水量表

序号	项目	用水水质	年用水量 (t/a)	日均用水量 (t/d)	年损失水量 (t/a)	日均损失水量(t/d)	废水	年排水量 (t/a)	日均排水量 (t/d)
1	15MW 热电联产机组 (含余热锅炉) 供蒸气	软化水	167184	557.28	163440	544.8	配套 26t/h 余热锅炉排污水	3744	12.48
2	7MW 热电联产机 (含余热锅炉) 供蒸气	软化水	88416	294.72	86400	288	配套 14t/h 余热锅炉排污水	2016	6.72
3	60t/h 燃气锅炉供蒸气	软化水	447480	1356	437976	1327.2	60t/h 锅炉排污水	9504	28.8
4	冷却塔补充水	自来水	99000	300	79200	240	冷却塔排污水	19800	60
5	软化水制备	自来水	796378.378	2490.722	0	0	软化水制备产生的浓水	93298.378	282.722
生产用水合计		自来水	895378.378	2790.722	767016	2400	生产废水合计	128362.378	390.722
6	生活用水	自来水	4908.75	14.875	981.75	2.975	生活污水	3927	11.9
合计		自来水	900287.128	2805.597	767997.750	2402.975	合计	132289.378	402.622

废污水去向：生产废水经厂内污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理，生活污水经化粪池预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。

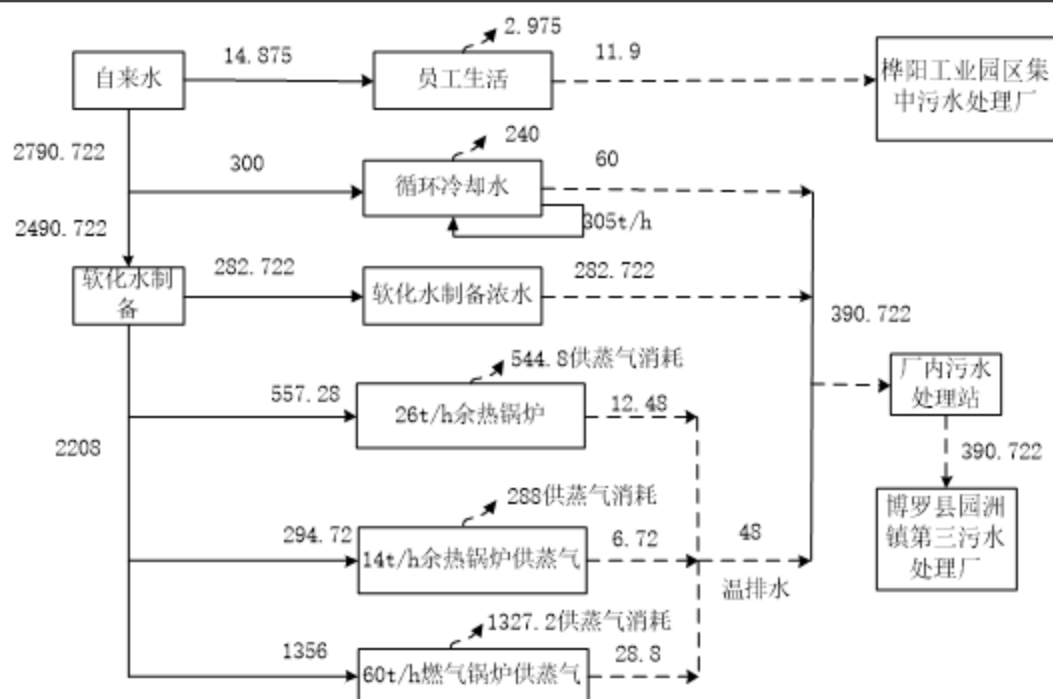


图 2-3 改扩建项目水平衡图 (单位: t/d)

(2) 储运系统

①天然气

本项目原料为天然气通过市政天然气管道供应。

②氨

本项目 SCR 脱硝还原剂采用浓度 20% 的氨水, 脱硝区设置 1 个氨水罐, 氨水罐容积 10m³。

6、项目劳动定员和工作制度

劳动定员: 本项目所需员工由现有项目员工调配, 不新增员工, 员工在厂内食宿。

工作制度: 新增 15MW 燃气轮机组 (含余热锅炉) 和 7MW 燃气轮机组 (含余热锅炉) 运行时间为 7200 小时; 60t/h 燃气锅炉运行时间为 7920 小时。年工作时间为 330 天, 每天三班制, 每班工作 8 小时

7、厂区总体平面布置

本次改扩建项目在博罗县桦阳环保工业园惠州市瑞能热力有限公司现有厂区内建设, 不新增占地。现有厂区建设区总用地面积 38178 平方米 (折合约 57 亩)。拟建设施主要布置在现有厂区西北侧, 由东北向西南依次为 15MW 和 7MW 热电联产机组、60t/h 燃气锅炉。改扩建项目平面布置见附图 6。

	(1) 新增 15MW 和 7MW 热电联产机组 燃气轮机组室外布置，设置罩壳，布置于现有污水处理站东南侧，建成后由东北向西南依次为 15MW 和 7MW 燃气轮机组； (2) 60t/h 燃气锅炉 天然气锅炉半露天布置，位于 7MW 热电联产机组西南侧； (3) 依托其他用房 汽机间、电气间、控制室、值班室和辅助设备间等布置于瑞能厂区已有建筑内，多层布置，位于厂区地西南侧。 (4) 依托软水处理区 现有水处理区布置在厂区东南侧，包含净水区及消防设施、废水区、化水车间，便于地下管线的连接。 综上，本项目总平面布置功能分区清晰，工艺流程顺畅，空间利用合理，管线连接短捷、整齐，厂房内设施布置紧凑、恰当，较好的节约了项目用地；余热锅炉房与燃气轮机房呈纵向同轴布置，有利于减少燃气轮机和余热锅炉之间的排气压损。总平面布置方案较合理。 8、项目四邻关系情况 根据现场勘查，项目地块北侧为惠州市亿冠纺织实业有限公司，西侧为桦阳工业园区集中废水处理站，东侧为博罗县园洲莱诺服装厂，南侧为空地和新村排渠。项目四至情况图见附图 2，项目周边情况图见附图 3。
工艺流程和产排污环节	本项目天然气分布式能源工程主要生产工艺流程如图 2-3，产污环节见表 2-22。

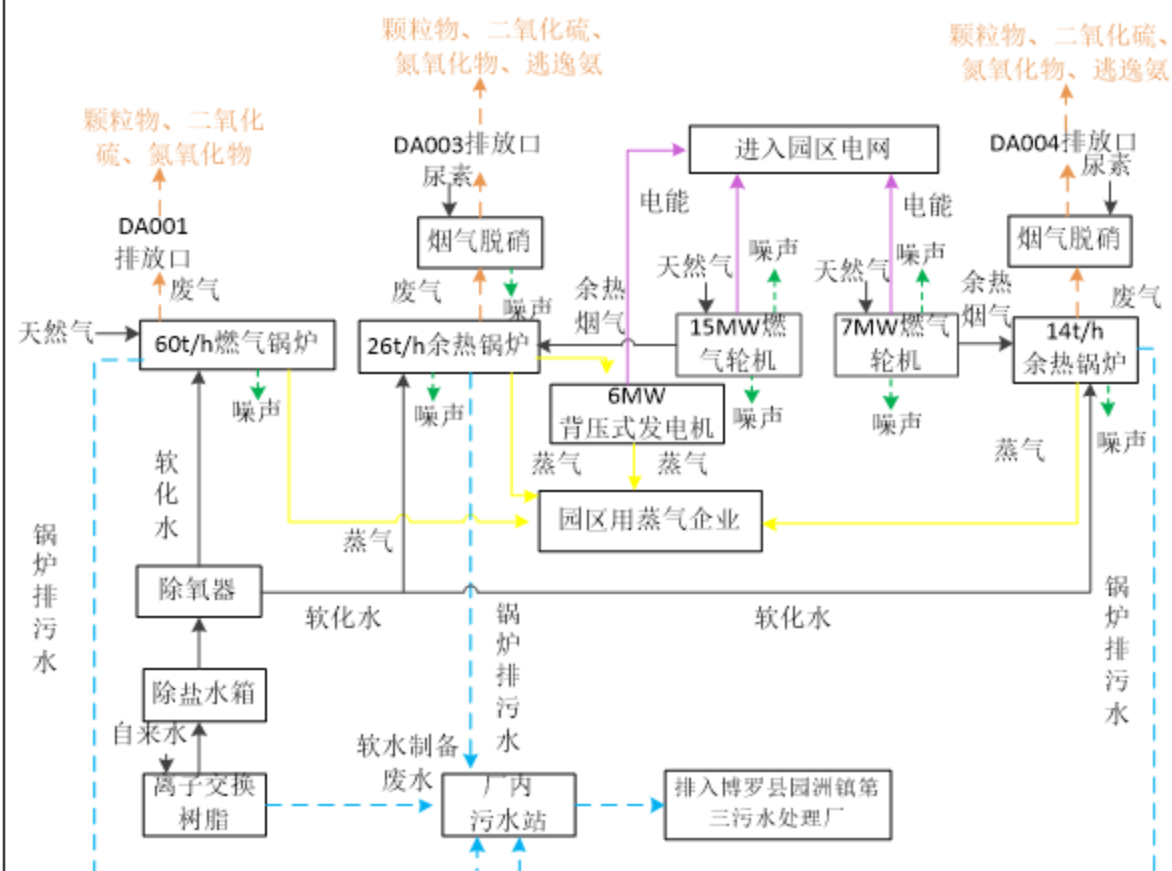


图 2-4 改扩建项目工艺流程及产污环节示意图

1、15MW 和 7MW 天然气分布式能源机组

(1) 工艺说明:

本项目燃气轮机组燃料均为天然气，天然气经管道输送至燃气轮机燃烧，带动燃气轮机发电机组发电送入电网，燃烧后的烟气进入余热锅炉，使余热锅炉的水加热后成为一定温度和压力的蒸汽，蒸汽经园区蒸汽管道输送至园区各企业。新增 15MW 和 7MW 天然气分布式能源机组均采用低氮燃烧，燃烧废气主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、逃逸氨，余热锅炉的烟气通过 SCR 脱硝处理后，经新增排气筒 DA003 和排气筒 DA004 排出。

(2) 工作原理及过程:

燃气循环系统主要由燃气轮机及其辅机构成，其中又可分为空气和烟气两部分。主要设备是空气滤网、消声器、进气道、燃机本体和高温排烟通道。热力流程为：空气滤网、消声器、进气道、压气机、燃烧室、高温烟气通道、涡轮和排烟扩压管，然后进入余热锅炉的烟气扩散段，再依次经过各汽水受热面和尾部消声器，最后进

入烟囱排入大气。

1) 燃气轮机做功发电阶段

燃气轮机是以连续流动的气体为工质带动叶轮高速旋转，将燃料的能量转变为有用功的内燃式动力机械，是一种旋转叶轮式热力发动机。燃气轮机在空气和燃气的主要流程中，只有压气机(Compressor)、燃烧室(Combustor)和燃气透平(Turbine)这三大部件组成的燃气轮机循环，通称为简单循环。

其工作过程为：

压气机从外界大气环境吸入空气，并经过轴流式压气机逐级压缩使之增压，同时空气温度也相应提高；压缩空气被压送到燃烧室与喷入的燃料混合燃烧生成高温高压的气体；然后再进入到透平中膨胀做功，推动透平带动压气机和外负荷转子一起高速旋转，实现了气体或液体燃料的化学能部分转化为机械功，并输出电功。从透平中排出的废气排至大气自然放热。这样，燃气轮机就把燃料的化学能转化为热能，又把部分热能转变成机械能。通常在燃气轮机中，压气机是由燃气透平膨胀做功来带动的，它是透平的负载。在简单循环中，透平发出的机械功有 $1/2$ 到 $2/3$ 左右用来带动压气机，其余的 $1/3$ 左右的机械功用来驱动发电机。在燃气轮机起动的时候，首先需要外界动力，一般是起动机带动压气机，直到燃气透平发出的机械功大于压气机消耗的机械功时，外界起动机脱扣，燃气轮机才能自身独立工作。

压缩后的空气进入燃烧室，与喷入的天然气混合后燃烧，成为高温燃气，燃气初温可达 $1300\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ，随即流入燃气透平中膨胀做功，推动透平叶轮带着空压机叶轮一起旋转，从而带动发电机组的转子转动发电；从燃气轮机排出的烟气温度高达 $450\sim 550^{\circ}\text{C}$ ，仍然具备很高的能量，这部分高温烟气送入余热锅炉；燃气-蒸汽联合循环发电机组将燃气轮机的排气引入余热锅炉，产生的高温、高压蒸汽驱动气轮机，带动气轮发电机发电。

2) 余热锅炉回收余热阶段

余热锅炉是回收燃气轮机排气中的余热，产生蒸汽。

在燃机内做功后排出的蒸汽，仍具有比较高的温度，随着燃机入口气温的提高，排汽温度也会增加。通过余热锅炉回收利用这部分气体的热量，可以大大提高整个装置的出力和效率。

余热锅炉主要由进口烟道、炉体、汽包、烟囱组成。在炉体内有密集的管道，

给水泵将要加热的水压进这些管道，燃气轮机排出的高温气体将管道内的水加热成高压蒸汽。其主要流程为：上升管内的汽水混合物进入汽包后，通过汽水分离器分离成饱和蒸汽与水，饱和蒸汽通过汽包上方蒸汽出口输出；分离出的水与给水管注入的水再进入下降管。

由于余热锅炉炉体烟气完全来自燃气轮机，因此，余热锅炉不单独产生燃烧烟气。

3) 6MW 背压式蒸汽轮机发电

15MW 燃气轮机配套的余热锅炉产生的蒸汽温度约为 450℃，而园区各企业使用的蒸汽温度为 180℃左右，因此蒸温度必须从 450℃降至 180℃，因此余热锅炉通过 1 台 6MW 的蒸汽轮机对蒸汽温度进行调节，经降温后的蒸气经园区蒸汽管道输送至各企业。并对此部分热能进行回收用于发电。

4) 烟气脱硝

本工程 15MW 燃气轮机组和 7MW 燃气轮机组分别采用 SCR 工艺对末端烟气进行脱硝处理，脱硝还原剂采用氨水。脱硝后 NO_x 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中燃气轮机组污染物排放浓度要求，其中 NO_x 同时满足《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020 年）的通知》[深府（2017）1 号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值：NO_x 浓度≤15mg/m³。

2、60t/h 天然气锅炉

现有 1 台 60t/h 燃煤锅炉替换为 1 台 60t/h 燃气锅炉，产生的蒸气经园区蒸汽管道输送至各企业。60t/h 天然气锅炉运行过程中产生天然气燃烧废气，锅炉采用 FGR 低氮燃烧技术，根据《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》（惠府[2023]3 号）要求，60t/a 天然气锅炉排放废气执行广东省《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。

表 2-24 产污环节一览表

种类	污染源	产污环节	污染物项目	环保措施
废气	15MW 燃气轮机组	燃烧烟气	烟尘（颗粒物）、SO ₂ 、NO _x 逃逸氨	低氮燃烧+SCR 脱硝+有组织 DA003

		7MW 燃气轮机组	燃烧烟气	烟尘（颗粒物）、SO ₂ 、NO _x 、逃逸氨	低氮燃烧+SCR 脱硝有组织 DA004
		60t/h 燃气锅炉	燃烧烟气	烟尘（颗粒物）、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+有组织 DA001
		污水站	运行臭气	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	无组织
		氨水罐	储存过程	NH ₃	无组织
		盐酸罐	储存过程	氯化氢	无组织
	废水	15MW 燃气轮机组、7MW 燃气轮机组	燃气轮机（含余热锅炉）产生的废水（余热锅炉排污水+冷却循环水）	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS 等	生产废水经厂内污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理，属于间接排放
		60t/h 燃气锅炉排水	锅炉用水	COD _{Cr} 、SS	
		循环冷却	循环冷却排水	COD _{Cr} 、SS	
	噪声	燃气轮机组、锅炉、水泵、风机等	机械噪声及空气振动噪声	噪声	/
	固体废物	燃气轮机组	SCR 脱硝	废催化剂	暂存危废暂存间，定期委托有危险废物处理资质的单位处理
			运行	废机油	
			维修、运行	废机油桶、废润滑油桶	
			维修	废润滑油	
		软化水制备	运营过程	废离子交换树脂	委托处理不外排
		污水处理站	运营过程	污泥	

与项目有关的原有环境污染问题

（一）现有项目环保手续履行情况

根据《关于博罗县九潭新兴工业开发区集中供热项目环境报告表审批意见的函》（惠市环建审[2006]53 号）、《开发区首期 8 家企业以及配套的集中供热和污水集中处理等基础设施竣工环保验收》（惠市环验[2010]20 号）、《博罗县桦阳工业环境影响后评价报告书》（报批稿 2014 年）、《关于博罗县桦阳工业环境影响后评价报告书备案意见的函》（惠市环函[2014]1147 号）、《惠州瑞能热力有限公司锅炉改造建设项目环境影响报告表》（2016 年）、《关于惠州市瑞能热力有限公司锅炉技改建设项目环境影响报告表的批复》（博环建[2016]294 号）、排污许可证（914413225645999954001V）、《惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目》（2020 年）、《关于惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目环境影响报告表的批复》（惠市环（博罗）建[2020]334 号）、为减少污染物排放，本着节能减排的原则，配合国家能源、环保政策，2020 年 5 月惠州市瑞能热力有限公司向惠州市生态环境局提交了《惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目环境影响报告表》，

将现有 2 台 30t/h 燃煤锅炉（一备一用）改为 2 台 30t/h 燃气锅炉（一备一用）为工业园各企业提供蒸汽，同时配套 2 套 6 兆瓦的发电机组（一备一用）对锅炉余热进行利用。该项目于 2020 年 6 月 19 日取得惠州市生态环境局批复（**惠市环(博罗)建[2020]334 号**），并于 2020 年 9 月 5 日完成了该项目（一期）竣工环境保护验收。

2022 年 2 月，惠州市瑞能热力有限公司委托惠州市环科环境科技有限公司编制了《惠州市瑞能热力有限公司分布式能源及 60t/h 锅炉技改项目》环境影响报告表，并于 2022 年 3 月 1 日取得了《关于惠州市瑞能热力有限公司分布式能源及 60t/h 锅炉技改项目环境影响报告表的批复》（**惠市环（博罗）建[2022]47 号**）。该项目分为扩建及技改两部分，扩建部分新增 1 套 15MW 级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，包括 1 套 15MW 级天然气燃气轮机发电机组和配套余热锅炉，以及 1 台 6MW 的蒸汽轮机发电机组组成；其中，6MW 的蒸汽轮机利用原 30t/h 天然气蒸汽锅炉未使用的蒸汽轮机。同时对厂内用于脱硫废水沉淀预处理的污水处理站进行改造，用于处理扩建部分热电联产生废水。技改部分将原有 1 台 60t/h 燃煤锅炉改为 1 台 60t/h 燃气锅炉为工业园各企业提供蒸汽。**环评批复后涉及的工程内容均未建设。**

（二）现有项目产排污情况

现有项目主要污染为 60t/h 燃煤锅炉产生的燃煤烟气（SO₂、NO_x、烟尘）、30t/h 燃气锅炉的天然气燃烧废气（SO₂、NO_x、烟尘）、氨水使用产生的氨气、盐酸罐大小呼吸产生的氯化氢以及污水处理站恶臭气体；锅炉排污水和软水处理废水、循环冷却废水；以及设备运行噪声以及固体废物。

1、废气

（1）30t/h 燃气锅炉燃烧废气

现有项目设有 1 台 30t/h 燃气锅炉，以天然气为燃料，根据《关于惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目环境影响报告表的批复》（**惠市环（博罗）建[2020]334 号**），其天然气用量为 19731488m³/a。锅炉年运行有效时间为 7920h。30t/h 燃气锅炉采用低氮燃烧技术，配用 FGR 燃烧器，该技术主要通过烟气再循环的回流技术，即从锅炉的排烟口通过一个外部管道引流一部分烟气重新回到燃烧机吸风口，加入到炉膛内再循环。FGR 燃烧器可以降低燃烧温度，降低氧气分压，从而可以有效地降低天然气燃烧过程 NO_x 的产生量，燃烧废气通过 26m 高排气筒 DA002 高空排放。

《惠州市瑞能热力有限公司 30t/h 锅炉技改项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》中广东宏科检测技术有限公司 2020 年 07 月 15、16 日对 30t/h 燃气锅炉废气检测数据, 详见下表。

表 2-25 现有 30t/h 燃气锅炉废气排放口 (DA002) 检测结果

污染物	检测时间	频次	标况风量(m³/h)	折算浓度 (mg/m³)
颗粒物	2020.07.15	1	33385	4.2
		2	32491	3.9
		3	32985	4.5
		4	32904	4.7
		5	33412	4.9
		6	32360	4.4
		7	32907	4.7
		8	32631	5.2
		9	33251	4.9
	2020.07.16	1	33262	4.8
		2	33058	5.3
		3	32624	5.0
		4	33365	4.4
		5	32537	4.6
		6	33198	4.8
		7	33298	4.9
		8	32536	4.6
		9	33114	5.0
二氧化硫	2020.07.15	1	33385	5
		2	32491	7
		3	32985	6
		4	32904	8
		5	33412	5
		6	32360	6
		7	32907	7
		8	32631	5
		9	33251	9
	2020.07.16	1	33262	9
		2	33058	5
		3	32624	6
		4	33365	7
		5	32537	5
		6	33198	6
		7	33298	6
		8	32536	8
		9	33114	7
氮氧化物	2020.07.15	1	33385	28
		2	32491	31
		3	32985	27
		4	32904	30
		5	33412	25
		6	32360	31
		7	32907	28
		8	32631	30
		9	33251	26
	2020.07.16	1	33262	32

	2	33058	30
	3	32624	28
	4	33365	31
	5	32537	32
	6	33198	29
	7	33298	28
	8	32536	26
	9	33114	26

验收监测表明，30t/h 燃气锅炉天然气燃烧产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足环评批复要求的广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中“表 2 新建锅炉大气污染物排放限值”。同时满足现阶段的相关要求，根据《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》（惠府[2023]3 号）要求，30t/h 燃气锅炉天然气燃烧产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够满足广东省地方标准《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”。

（2）60t/h 燃煤锅炉燃烧废气

现有项目设有 1 台 60t/h 燃煤锅炉，以煤为燃料，根据《关于惠州市瑞能热力有限公司锅炉改造建设项目环境影响报告表的批复》（博环建[2016]294 号），其用煤量为 73893.6t/a。锅炉年运行有效时间为 7920h。60t/h 燃煤锅炉废气经“SNCR 脱硝装置+布袋除尘器+脱硫塔+湿电除尘器”处理后由 65m 高排气筒（1#）排放。

根据企业提供的 60t/h 燃煤锅炉 2022 年度在线监测数据统计结果，SO₂折算浓度范围为 7.35~17.6mg/m³；NO_x折算浓度范围为 10.99~29.74mg/m³；颗粒物折算浓度范围为 2.35~7.58mg/m³。在线监测表明 60t/h 燃煤锅炉排放颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度均满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》中表 1 “在用锅炉大气污染物排放限值”的要求，可以达标排放。

另根据 2022 年 10 月 26 日广东宏科检测技术有限公司对该 60t/h 燃气锅炉废气检测报告，具体检测结果见下表。

表 2-26 现有 60t/h 燃煤锅炉废气排放口（DA001）检测结果

检测位置	检测结果									林格曼黑度（级）
	颗粒物			二氧化硫			氮氧化物			
	排放速率 kg/h	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	
锅炉废气排放	0.513	7.2	5.7	0.498	7	6	1.99	28	22	1.0
	0.420	7.1	5.7	0.532	9	7	1.83	31	25	
	0.472	7.4	5.8	0.382	6	5	1.47	23	18	

口										
平均浓度	0.468	7.2	5.7	0.471	7	6	1.76	27	22	
标准限值	/	/	10	/	/	35	/	/	50	≤1
结果评价	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
烟气参数	标况风量 m ³ /h	截面面积 m ²	烟温℃	含湿量%	动压 Pa	静压 KPa	全压 KPa	流速 (m/s)	气温℃	含氧量%
	71182	9.6211	95.6	4.85	6	0.45	0.45	2.9	2.53	5.9
	59113	9.6211	96.2	4.60	4	0.72	0.72	2.4	2.72	6.0
	63727	9.6211	97.0	4.55	5	0.40	0.40	2.6	2.64	5.7
检测位置	排气筒高度 (米)	标况风量 m ³ /h	含氧量%	检测项目	检测结果			标准限值 mg/m ³	结果评价	
					实测浓度 mg/m ³	折算浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			
锅炉废气排放口	65	63601	5.9	汞(汞及其化合物)	3.18×10 ⁻⁷	5×10 ⁻⁶	3.97×10 ⁻⁴	0.05	/	

根据废气检测报告可知，现有项目 60t/h 燃煤锅炉废气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度能够达到广东省《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，可以满足超低排放要求；汞(汞及其化合物)能够达到广东省《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。

(3) 燃煤贮存设施产生的颗粒物

现有项目燃煤在装卸、贮存、输送阶段产生颗粒物，采用防风抑尘网、洒水降尘等措施减少无组织颗粒物的产生。根据 2021 年 8 月 10 日废气监测报告，见表 2-25。监测结果表明，厂界颗粒物满足《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。

(4) 无组织废气

现有项目软化水处理不再使用氨罐，而采用桶装氨水，2 个氨水罐逸散产生少量氨。根据 2021 年 8 月 10 日企业废气监测报告，见表 2-25。

表 2-27 无组织废气检测结果

检测项目	检测位置	检测结果 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	结果评价
------	------	---------------------------	---------------------------	------

总悬浮颗粒物	厂界上风向 1#参照点	0.183	1.0	/
	厂界下风向 2#检测点	0.383		
	厂界下风向 3#检测点	0.417		
	厂界下风向 4#检测点	0.350		
氨	软化水处理区上风向 5#参照点	0.03	1.5	/
	软化水处理区下风向 6#检测点	0.07		
	软化水处理区下风向 7#检测点	0.09		
	软化水处理区下风向 8#检测点	0.11		

由上表可知，软化水处理区下风向监测点氨浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值新扩改建二级 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。氨水使用量较小，氨气以无组织形式排放。厂界下风向颗粒物浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

现有项目环评中未说明盐酸罐大小呼吸产生氯化氢的量，根据后文源强核算，现有项目盐酸罐大小呼吸过程中氯化氢产生量为 0.1111t/a （平均排放速率为 0.0127kg/h ）。

（6）现有项目总量控制指标符合情况

根据企业 2021 年度排污许可执行报告，现有项目 60t/h 燃煤锅炉的二氧化硫排放量为 23.415t/a 、氮氧化物 64.064t/a 、烟尘 6.690t/a 。因园区部分企业停产， 30t/h 燃气锅炉投产后基本未运行，无法统计其大气污染物排放量，根据验收监测数据核算年排放量：二氧化硫排放量为 2.371t/a 、氮氧化物 8.430t/a 、烟尘 1.388t/a 。

表 2-28 大气污染物总量控制指标符合性

序号	污染物	2022 年 60t/h 燃煤锅炉排放量 (t/a)	验收数据核算 30t/h 燃气锅炉排放量 (t/a)	许可排放量 (t/a)	是否满足许可排放量
1	二氧化硫	8.741	2.371	23.415	是
2	氮氧化物	16.006	8.430	64.064	是
3	烟尘	3.857	1.388	6.690	是
4	氨	/	/	/	/
5	盐酸	/	/	/	/

企业 2021 年度执行报告表明，各主要污染物排放量均控制在企业现有排污许可证总量指标内。

2、废水

（1）生产废水

根据建设单位提供资料，现有 60t/h 燃煤锅炉正常运行时间为 7920 小时，锅炉运

行废水产生量为44700t/a。30t/h燃气锅炉基本没有运行，无法统计其实际的排水情况。60t/h 燃煤锅炉脱硫废水量约为1200t/d，即396000m³/a。厂内燃煤锅炉脱硫用水为园区企业强碱回流废水，非自来水，脱硫后的废水再排入桦阳工业园区集中污水处理厂处理，故脱硫废水不占厂内废水排放指标。现有项目生产废水排放总量为440700t/a。

（2）生活污水

现有项目劳动定员 85 人，年工作 330 天，每天三班制，每班工作 8 小时，每天运行 24 小时。根据企业提供资料，生活污水排放量为 3927t/a。

生活污水中主要含 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、悬浮物等污染物。现有项目生活污水产排污情况见下表。

表 2-29 现有项目生活污水产排污情况

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷	总氮
排放浓度 mg/L	280	150	160	25	10	35
产生量 t/a	1.100	0.589	1.100	0.098	0.039	0.137

现有项目排放生产、生活废水量共计 444627t/a，脱硫废水经厂内污水处理站沉淀预处理后排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。锅炉废水同生活污水一起排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。

3、噪声

本项目噪声源为锅炉及其配套设备运行产生的噪声，其噪声源强为 70~85dB(A)。根据 2021 年 5 月 20 日和 10 月 19 日广东宏科检测技术有限公司对厂界四周噪声检测报告，详见下表。

表 2-30 厂界噪声监测结果

检测点	主要声源	检测结果 2021.5.20		检测结果 2021.10.19		执行标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界东面外 1 米	工业噪声	52.4	45.5	57.0	43.4	昼间：≤ 65dB(A)
厂界南面外 1 米	工业噪声	54.0	46.3	53.8	46.7	
厂界西面外 1 米	工业噪声	55.7	47.7	56.7	45.1	夜间：≤ 55dB(A)
厂界北面外 1 米	工业噪声	56.8	44.8	54.5	43.9	

现有项目锅炉及配套设备在通过隔声减振、距离衰减后，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准要求。

4、固体废物

现有项目固体废物主要为炉渣、灰渣、矿物油、废包装桶、废灯管、废含油抹

布以及员工日常生活产生的生活垃圾等。其中炉渣产生量为 7097t/a，灰渣产生量为 6818t/a，均交由专业回收公司回收处理；其中废矿物油产生量为 0.13t/a，废包装桶产生量为 0.32t/a，废灯管产生量为 0.03t/a，废含油抹布产生量 0.12t/a，均交由东莞中普环境科技有限公司处置(危废合同见附件 17)；员工生活垃圾产生量为 1.2t/a，定点、集中、分类收集后，由环卫部门定期清运。

厂内设有 1 座危废暂存间，建筑面积为 20m²。危废暂存间采取防渗措施，同时设置警示标志等。建设单位应将废树脂集中收集后存放在固定容器中单独存放，积攒到一定数量后交由有资质单位处理，禁止作为一般固体废物随意丢弃排放。要求对贮存场地面进行硬覆盖并作防渗处理，底部铺设 300mm 黏土层(保护层，同时作为辅助防渗层)压实平整，黏土层上铺设 HDPE-GCL 复合防渗系统(2mm 厚的高密度聚乙烯膜、300g/m²土工织物膨润土垫)，上部外加耐腐蚀混凝土 15cm(保护层)等防渗，侧壁均设防渗墙。采取上述防渗措施后，防渗层渗透系数小于 10⁻¹⁰cm/s，并设置危险废物警示标志。

综上，现有项目固体废物均得到合理处置，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中的相关规定、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。

5、现有项目污染源强汇总

现有项目污染源强汇总如下表所示。

表2-31 现有项目污染源强汇总表

类别	排放源	污染物	排放量 (t/a) (固体废物为产生量)	原采取的措施
大气污染物	60t/h燃煤锅炉	SO ₂	8.741	经“SNCR+静电除尘+碱式脱硫脱”装置处理后经65米排气筒排放
		NO _x	16.006	
		颗粒物	3.857	
	30t/h燃气锅炉 (未运行，环评中计算排放量)	SO ₂	2.36	采用FGR低氮燃烧技术处理后经26m排气筒排放
		NO _x	1.79	
		颗粒物	1.69	
	盐酸罐	氯化氢	0.1111	无组织排放(设置报警器、水喷淋装置)
水污染物	脱硫废水	COD _{Cr} NH ₃ -N等	396000	沉淀后排入樟阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理
	60t/h燃煤锅炉	COD _{Cr} NH ₃ -N等	44700	排入樟阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理
	30t/h燃气锅炉 (未运行，产污)	COD _{Cr} NH ₃ -N等	7998.5	

	系数计算排放量)			
	生活污水	COD _{Cr} NH ₃ -N等	3927	
固体 废物	60t/h燃煤锅炉	炉渣	7097	交由专业回收公司处置
	60t/h燃煤锅炉	灰渣	6818	
	设备维修	废矿物油	0.15	危险废物交由有资质单位处理
	设备维修	废含油抹布	0.12	
	日常生产、生活	废灯管	0.03	
	原辅料	废包装桶	0.32	
	软水设备	废离子交换树脂	0.07	委托有相关收运处理能力的单位清运处理。
	员工生活办公	生活垃圾	1.2	交由环卫部门处理
噪声	通过适当的隔声、减震、吸声等降噪措施,使得噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3类标准要,对周围环境不造成明显影响。			

(三) 现有项目存在的环境问题及拟采取的整改措施

(1) 现有项目存在以下环境问题:

①现有项目60t/h 锅炉使用的燃料为无烟煤,煤产生的污染较大,不属于清洁能源,对周围大气产生一定的影响。根据《博罗县 2021 年大气污染防治工作方案》中附件 2 博罗县 2021 年大气污染防治重点任务及分工:“严格落实高污染燃料禁燃区管理要求,研究制定现有天然气锅炉低氮改造计划。进一步推进生物质锅炉清洁能源改造,年底前完成天然气管网到达区域生物质锅炉天然气改造(配套低氮燃烧设施)。”。需要对现有燃煤锅炉进行改造。

②厂内现有1台30t/h燃气锅炉为低压锅炉,蒸汽压力不足以带动 2 套6MW的蒸汽轮机发电机组(一备一用),因此,至今一直未投入使用。

③现有项目厂内生活污水及生产废水排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。桦阳工业园区集中污水处理厂工业废水处理指标已全部分配完毕,无多余指标,不能够接纳本项目多余废水量。

(2)整改建议:

①对现有60t/h燃煤锅炉进行升级改造,改为以清洁能源天然气作为燃料的天然气锅炉,可以大大降低烟尘、SO₂、NO_x 等大气污染物的排放量,同时以天然气为燃料,可避免产生 炉灰等固体废物,可降低对周围大气环境的影响。

②同时将现有30t/h燃气锅炉配套的汽轮发电机组改为15MW燃气轮机组配套的余热锅炉调节蒸汽温度。

③改扩建后生产废水经厂内新建的污水处理站处理后通过整合的废水排放口

	DW002 排入园洲镇第三污水处理厂进行深度处理后排放。
--	-------------------------------------

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、地表水环境质量现状

项目纳污水体为新村排渠和沙河，新村排渠在《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）中没有明确规划，根据关于印发《博罗县2023年水污染防治攻坚工作方案》的通知（博环攻坚办〔2023〕67号，新村排渠2025年前阶段性水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，新村排渠水质目标为V类功能水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。根据粤环〔2011〕14号，沙河在桦阳工业园附近的河段属于“显岗水库大坝－博罗石湾”河段，规划为Ⅲ类水质功能区，现状水体功能为饮工农，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本环评引用《班信科技（惠州）有限公司现状环境影响评估报告》报告中委托广东汇锦检测技术有限公司于2021年6月22-24日对新村排渠进行监测报告数据（报告编号：GDHJ-21060216），连续监测3天，每日监测1次。

（1）监测断面

引用点位包括新村排渠2个监测断面（W1、W2），具体监测点位见附件，断面位置详见下表。项目生产废水经自建废水站处理后排入博罗县园洲镇第三处理厂，博罗县园洲镇第三处理厂的尾水排入新村排渠，引用监测点位分别在博罗县园洲镇第三处理厂下游1500m、3300m。引用监测点位与建设项目距离较近且为有效数据，故引用数据可行。

表 3-1 地表水监测断面布置

序号	采样位置	水体	与本项目位置关系
W1	班信科技（惠州）有限公司废水排放口上游 500m (E113.977945, N 23.162119)	新村排渠	本项目所在地新村排渠下游1770m，博罗县园洲镇第三处理厂排污口下游1500m
W2	班信科技（惠州）有限公司废水排放口下游 1500m (E113.967082, N 23.154759)		本项目所在地新村排渠下游3100m，博罗县园洲镇第三处理厂下游排污口下游

3300m

(2) 监测项目

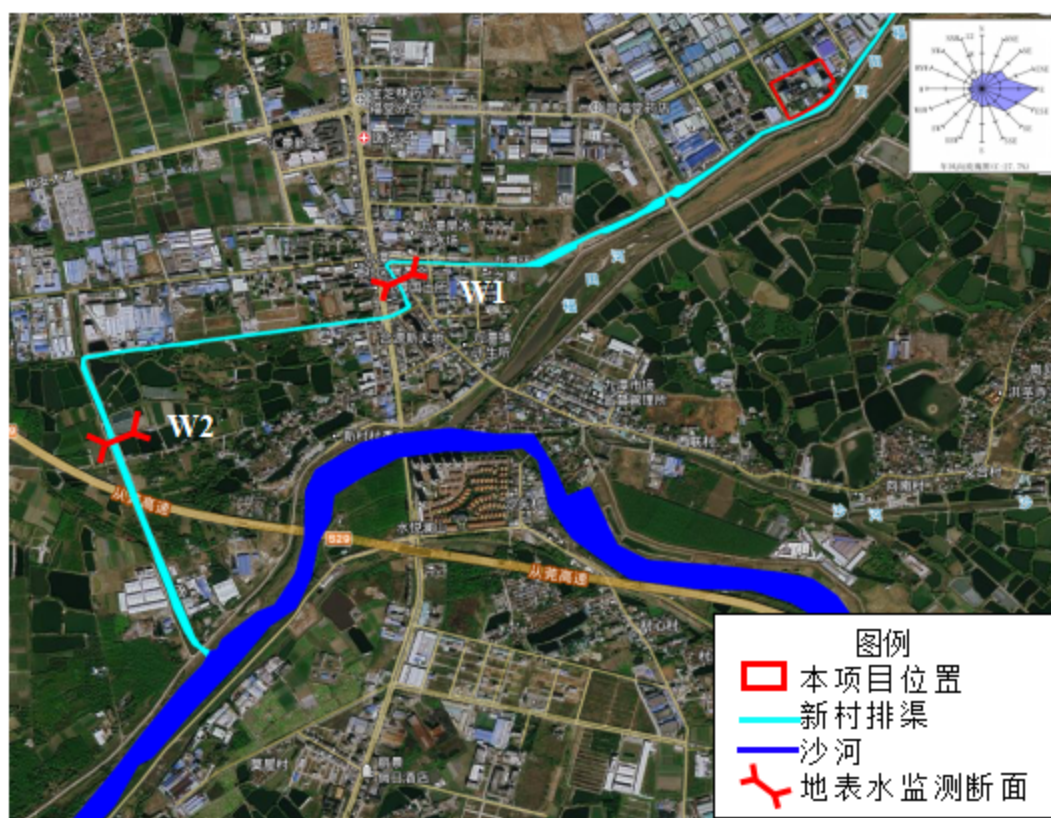
水温、pH、COD_{Cr}、DO、BOD₅、氨氮、动植物油、总磷、总氮。

图 3-1 引用地表水环境监测布点图

(3) 监测及评价结果

监测及评价结果详见下表。

表 3-2 地表水监测结果一览表 单位: mg/L

采样时间	检测项目	单位	检测结果		执行标准 V 类
			W1 班信科技(惠州) 有限公司废水排放口 上游 500m	W2 班信科技(惠州) 有限公司废水排放口 下游 1500m	
2021.06. 22	水温	°C	25.8	26.1	-
	pH 值	无量	7.5	7.2	6~9
	COD _{Cr}	mg/L	28	24	≤40
	DO	mg/L	4.7	5.1	≥2
	BOD ₅	mg/L	8.1	9.1	≤10
	氨氮	mg/L	1.15	1.08	≤2
	动植物油	mg/L	0.18	0.19	-
	总磷	mg/L	0.17	0.15	≤0.4
	总氮	mg/L	1.78	1.53	≤2

采样时间	检测项目	单位	检测结果		执行标准 V 类
			W1 班信科技（惠州）有限公司废水排放口上游 500m	W2 班信科技（惠州）有限公司废水排放口下游 1500m	
2021.06.23	水温	°C	23.6	23.7	-
	pH 值	无量	7.3	7.1	6~9
	COD _{Cr}	mg/L	23	20	≤40
	DO	mg/L	4.8	5.2	≥2
	BOD ₅	mg/L	7.7	8.6	≤10
	氨氮	m/L	1.22	1.04	≤2
	动植物	mg/L	0.16	0.18	-
	总磷	mg/L	0.19	0.16	≤0.4
	总氮	mg/L	1.88	1.56	≤2
采样时间	检测项目	单位	检测结果		执行标准 V 类
			W1 班信科技（惠州）有限公司废水排放口上游 500m	W2 班信科技（惠州）有限公司废水排放口下游 1500m	
2021.06.24	水温	°C	23.5	23.5	-
	pH 值	无量	7.3	7.2	6~9
	COD _{Cr}	mg/L	21	28	≤40
	DO	mg/L	4.6	5.1	≥2
	BOD ₅	mg/L	8.2	7.2	≤10
	氨氮	m/L	1.19	1.09	≤2
	动植物	mg/L	0.12	0.23	-
	总磷	mg/L	0.15	0.15	≤0.4
	总氮	mg/L	1.91	1.64	≤2

表 3-3 地表水环境质量现状监测标准指数

监测项目	W1 班信科技（惠州）有限公司废水排放口上游 500m			W2 班信科技（惠州）有限公司废水排放口下游 1500m		
	6.22	6.23	6.24	6.22	6.23	6.24
水温	—	—	—	—	—	—
pH 值	0.25	0.15	0.15	0.1	0.05	0.1
COD _{Cr}	0.70	0.58	0.53	0.60	0.50	0.70
DO	0.43	0.42	0.43	0.39	0.38	0.39
BOD ₅	0.81	0.77	0.82	0.91	0.86	0.72
氨氮	0.58	0.61	0.60	0.54	0.52	0.55
动植物油	0.60	0.53	0.4	0.63	0.60	0.77
总磷	0.43	0.48	0.35	0.35	0.38	0.35
总氮	0.89	0.94	0.96	0.77	0.78	0.82

综上所述，引用的新村排渠监测点位的各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准要求。

2、大气环境现状

（1）常规污染物

根据惠州市生态环境局于 2023 年 06 月 1 日发布的《2022 年惠州市生态环境状况公报》(网址链接: <http://shj.huizhou.gov.cn>) 显示, 如图所示。



图 3-2 2022 年惠州市生态环境状况公报截图

城市空气：2022 年，全市环境空气质量保持良好。六项污染物中，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物 **PM10** 年评价浓度达到国家一级标准，细颗粒物 **PM2.5** 和臭氧年评价浓度达到国家二级标准；综合指数为 2.58，AQI 达标率为 93.7%，其中，优 208 天，良 134 天，轻度污染 22 天，中度污染 1 天，超标污染物均为臭氧。

与 2021 年相比，AQI 达标率下降 0.8 个百分点；二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物 **PM10**、细颗粒物 **PM2.5** 浓度分别下降 37.5%、20.0%、17.5%、10.5%，一氧化碳和臭氧浓度分别上升 14.3%和 4.1%。

各县区空气：2022 年，各县区二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物 **PM10** 年评价浓度达到国家一级标准，细颗粒物 **PM2.5** 和臭氧年评价浓度达到国家二级标准及以上；各县区 AQI 达标率范围在 91.8%~97.3%之间,综合指数范围在 2.31~2.70 之间；首要污染物主要为臭氧。

2022 年，环境空气质量综合指数由好到差依次排名为龙门县、惠东县、大亚湾区、惠阳区、惠城区、博罗县、仲恺区。与上年同期相比，7 个县区空气质量均改善。

项目周边空气环境能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2020 年修改单的二级标准要求，本项目所在区域环境空气属于达标区。

(2) 特征因子的空气质量现状

为了解本项目所在区域特征因子 TSP、NO_x 的质量现状，本项目引用广东宏科检测技术有限公司对项目厂界西北侧 510m 处佛岭村点位（113°59'27.01"，23°10'26.79"）连续三天（2021 年 05 月 09~11 日）的环境空气质量监测数据（报告编号 GDHK20210509006），监测时间为 2021 年 5 月 9 日至 5 月 11 日，见附件 15。该监测点与项目西北侧厂界距离约 510m < 5km，且为近 3 年监测数据，因此引用数据具有可行性，具体现状监测结果见下表。

表 3-4 特征污染物补充监测点位基本信息

监测点位	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
佛岭村点位 113°59'27.01" 23°10'26.79"	TSP	2021.05.09~ 2021.05.11	西北	510
	NO _x			
	氨			
	硫化氢			



图 3-3 引用大气环境监测布点图

表 3-5 特征污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围 (μg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
佛岭村 113°59'27.01"	TSP	日均值	300	142~154	51.3	0	达标
	NO _x	1h 均值	250	18~44	17.6	0	达标

	“ 23°10'26.79”	氨	1h 均值	200	30~130	65	0	达标
		硫化氢	1h 均值	10	2~10	100	0	达标
引用监测数据表明，监测期间 TSP、NO_x 的浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目所在区域空气质量良好。氨、硫化氢浓度均满足《环境影响评价技术导则—大气 环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求 3、声环境 本项目位于桦阳工业园惠州市瑞能热力有限公司内，项目所处地为声环境 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间≤65dB(A)、夜间≤55B(A)）。 根据现场踏勘，本项目厂界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此，无需进行声环境质量现状监测。 4. 生态环境 本次改扩建项目位于桦阳工业园内现有厂区内，无新增用地，无需进行生态环境现状调查。 5. 电磁辐射 本项目不涉及电磁辐射。 6. 地下水、土壤环境 项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“D4430 热力生产和供应”类别。项目不新增用地，仅在现有厂内预留空地建设 1 台 60t/h 锅炉和 2 台燃气轮机组，项目建成后会对其地块场地进行硬化，废物储存场所、污水处理设施等全部依托厂内现有，则经处理后本项目不存在地下水、土壤污染途径，故不开展地下水、土壤现状调查。								
环境保护目标	1. 大气环境 厂界外为 500 米范围内大气环境敏感点主要为居住区等，具体情况详见下表，敏感点分布情况详见附图 3。							
	表 3-6 大气环境保护目标一览表							
	序号	名称	坐标	保护内容	规模	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	1	佛岭村	E113°59'28.60169”， N23°10'25.51347”	村民	约 900 人， 300 户	二类区	西北	454

2. 声环境

厂界外 50m 范围内没有声环境保护目标。

3. 地下水环境

厂界外 500m 范围内无地下水集中式使用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4. 生态环境

本项目位于桦阳工业园惠州市瑞能热力有限公司内，项目无新增用地，项目用地范围内无生态环境保护目标。

5. 环境风险

环境风险的敏感目标详见环境风险专项评价。

1、水污染物排放标准

本项目不新增劳动定员，因此无新增生活污水产生。项目建成后，废水主要为 15MW 和 7MW 燃气轮机组（含余热锅炉）产生的废水和 60t/h 燃气锅炉废水，经厂内现有污水处理站处理达到园洲镇第三污水处理厂接收本项目废水的要求（合同见附件 24）及广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的较严者，排入园洲镇第三污水处理厂进行深度处理后排放，尾水排入新村排渠，该污水处理厂出水水质 COD_{Cr}、氨氮、总磷排放执行国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，其余指标执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

表 3-7 本项目废水排放标准（单位：mg/L）

类别	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	总氮	总磷
（DB44/26-2001）第二时段三级标准	≤500	≤300	--	≤400	--	--
本项目纳入园洲镇第三污水处理厂的接管要求	≤200	--	≤20	--	--	--
较严值	≤200	≤300	≤20	≤400	--	--

表 3-8 园洲镇第三污水处理厂污染物排放标准

项目	GB3838-2002 V 类水质标准	GB18918-2002 一级 A 标准	DB44/26-2001 第二时段一级标准	园洲镇第三污水处理厂执行的排放标准
pH	/	6-9	6-9	6-9

污染物排放控制标准

COD _{Cr}	≤40	50	40	≤40
BOD ₅	/	10	20	≤10
氨氮	≤2.0	5 (8) *	10	≤2.0
SS	/	10	20	≤10
TP	≤0.4	0.5	0.5 (参考磷酸盐)	≤0.4
TN	/	15	/	15

*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

2、大气污染物排放标准

①施工期

施工产生的扬尘、运输车辆及作业机械尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值。

表 3-9 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周围外浓度最高点	1.0

②运营期

本项目为热电联产和热力生产供应项目，使用天然气为燃料，大气污染物主要为氮氧化物、二氧化硫及烟尘，15MW 和 7MW 燃气轮机烟气经 SCR 脱硝处理后由 45m 高的排气筒 DA003 和 DA004 排放。废气执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 2 特别排放限值，其中 NO_x 同时参照《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017-2020 年)的通知》[深府(2017)1 号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值：NO_x 浓度≤15mg/m³；脱硝后的烟气中的逃逸氨执行《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 中的 SCR 脱硝技术主要工艺参数及效果：逃逸氨浓度≤2.5mg/m³的要求；逃逸氨厂界以及氨水罐储存过程产生的氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 恶臭污染物厂界标准值新扩改建二级标准 1.5mg/m³。

本项目技改部分将现有燃煤锅炉改造为燃天然气锅炉，在燃烧天然气的过程中会产生一定量的锅炉燃烧废气，锅炉采用 FGR 低氮燃烧技术，废气由 65m 高排气筒 (DA001)排放，根据《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》(惠府[2023]3 号) 要求，60t/a 天然气锅炉排放废气执行广东省《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。

污水站臭气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中的二级新改扩建标准。

盐酸罐储存过程产生的氯化氢无组织排放执行广东省《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限值。

具体标准值详见下表。

表 3-10 大气污染物排放标准

污染物名称		污染物 排放监 控位置	最高允许排放浓度 (单位: mg/m ³ , 烟 气黑度除外)	标准来源
燃气机组燃烧 废气(DA003、 DA004, 高度 均为 45m)	烟尘	烟囱或 烟道	5	《火电厂大气污染物 排放标准》 (GB13223-2011)表 2 大气污染物特别排放 限值, 其中 NO _x 同时 参照《深圳市人民政府 关于印发大气环境质 量提升计划(2017-2020 年)的通知》(深府 (2017)1号)中新建燃 气轮机组氮氧化物排 放浓度限值: NO _x 浓 度≤15mg/m ³ 。
	SO ₂		35	
	氮氧化 物 (以 NO ₂ 计)		15 (燃气轮机组)	
	烟气黑 度(林格 曼黑度, 级)	烟囱排 放口	≤1	
燃气机组烟气 脱硝废气	(DA00 3、 DA004, 高度均 为 45m)	烟囱排 放口	2.5	《火电厂污染防治可 行技术指南》 (HJ2301-2017)
	逃逸氨	厂界	1.5	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)恶 臭污染物厂界标准值 新改扩建二级标准
60t/h 燃气锅 炉废气 (DA001、高 度 60m)	烟尘	烟囱或 烟道	10	根据《惠州市人民政府 关于惠州市燃气锅炉、 新建燃生物质成型燃 料锅炉执行大气污染 物特别排放限值的通 告》(惠府[2023]3号) 要求, 天然气锅炉排 放废气执行广东省《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
	SO ₂		35	
	NO _x		50	
	烟气黑 度(格 林曼黑 度, 级)	烟囱排 放口	≤1	
污水站臭气	H ₂ S	厂界最	0.06	《恶臭污染物排放标

		NH ₃ 臭气浓度	大浓度处	1.5 20（无量纲）	准》（GB14554-93）
	氨水罐	NH ₃	厂界最大浓度处	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	盐酸罐	氯化氢	周界外浓度最高点	0.2	《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

3、噪声

①本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011），标准值见下表。

表 3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB(A)）

类别	昼间	夜间
标准值	70	55

②本项目运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准[昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)]。

4、固体废物

本项目一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》的相关规定，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关标准。

总量控制指标

1、本项目不新增员工，因此不新增生活污水总量控制指标；本次改扩建项目生产废水量为 128362.378t/a，经自建污水处理站处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理，污染物排放量为 COD_{Cr}：5.134t/a、NH₃-N:0.257t/a。项目生产废水总量指标在博罗县园洲镇第三污水处理厂处理总量内调配。现有项目生活污水排入桦阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。项目建成后全厂废水量（生产废水+生活污水）为 132289.378t/a，污染物排放量为 COD_{Cr}：5.291t/a、NH₃-N:0.265t/a。

2、根据惠州市瑞能热力有限公司排污许可证（证书编号 914413225645999954001V）：60t/h 燃煤锅炉和 30t/h 燃气锅炉废气中 NO_x 许可排放量分别为 33.450524t/a、30.61358t/a，合计 NO_x 的许可排放量为 64.064104t/a。60t/h 燃煤锅炉的许可排放量为 SO₂：23.415367t/a、颗粒物：

6.690105t/a；。30t/h 燃气锅炉废气中 SO₂、颗粒物无需申请总量。

3、根据工程分析,本次改扩建项目大气污染物排放量为 SO₂: 19.039 t/a、NO_x: 56.662 t/a、颗粒物: 11.414 t/a, 其中 15MW 燃气轮机组产生的大气污染物排放量为 SO₂: 7.023t/a、NO_x: 15.601t/a、颗粒物: 3.648 t/a; 7MW 燃气轮机组大气污染物排放量为 SO₂: 3.573t/a、NO_x: 7.401t/a、颗粒物: 1.856t/a; 60t/h 燃气锅炉大气污染物排放量为: SO₂: 8.443 t/a、NO_x: 33.660t/a、颗粒物: 5.910t/a。本次改扩建项目用于发电部分(15MW 燃气轮机+6MW 发电机、7MW 燃气轮机)的大气污染物排放量为: NO_x: 13.981t/a、SO₂: 6.439t/a、颗粒物 3.345t/a。

表 3-12 项目大气污染物总量情况

生产单元		用途	SO ₂	NO _x	颗粒物	备注
15MW 燃气轮机组	15MW 燃气轮机+6MW 发电机	发电	4.293	9.536	2.230	根据项目可研报告,用于发电耗气量占比为 61.12%、用于供蒸汽耗气量占比为 38.88%
	配套的 26t/h 余热锅炉	供蒸汽	2.730	6.065	1.418	
	合计		7.023	15.601	3.648	
7MW 燃气轮机组	7MW 燃气轮机	发电	2.146	4.445	1.115	根据项目可研报告,用于发电耗气量占比为 60.05%、用于供蒸汽耗气量占比为 39.95%
	配套的 14t/h 余热锅炉	供蒸汽	1.427	2.956	0.741	
	合计		3.573	7.401	1.856	
扩建部分	15MW 燃气轮机+6MW 发电机、7MW 燃气轮机	发电	6.438	13.981	3.345	/
	配套的 26t/h+14t/h 余热锅炉	供蒸汽	4.157	9.021	2.159	/
	合计		10.596	23.002	5.504	/
改建部分	60t/a 燃气锅炉	供蒸汽	8.443	33.660	5.910	/
全厂	15MW 燃气轮机+6MW 发电机、7MW 燃气轮机	发电	6.439	13.981	3.345	/
	配套的 26t/h+14t/h 余热锅炉+60t/a 燃气锅炉	供蒸汽	12.600	42.681	8.069	/
	合计		19.039	56.662	11.414	/

项目总量控制因子及建议控制总量指标如下表:

表 3-13 项目主要污染物排放量控制目标

类型		污染物	现有项目 排放量 t/a ①	现有项目 许可放量 t/a②	改扩建项目 排放量 t/a④	以新带老削 减量 t/a⑤	建成后全厂 总排放量 t/a⑥	变化量 t/a⑦	总量增减量变 化 t/a⑧	全厂建议控 制总量 t/a
废水	生产 废水	废水量	440700	440700	128362.378	/	128362.378	312337.622	-312337.622	128362.378
		CODcr	/	/	5.134	/	5.134	/	/	5.134
		NH ₃ -N	/	/	0.257	/	0.257	/	/	0.257
	生活 污水	废水量	3927	3927	3927	0	3927	0	0	3927
		CODcr	0.157	0.157	0	0	0.157	0	0	0.157
		NH ₃ -N	0.008	0.008	0	0	0.008	0	0	0.008
废气	二氧化 硫	发电	0	0	6.439	0	6.439	6.439	6.439	6.439
		供蒸气	8.741	23.415	12.600	8.741	12.600	3.859	-10.815	12.600
		合计	8.741	23.415	19.039	8.741	19.039	10.298	-4.376	19.039
	颗粒 物	发电	0	0	3.345	0	3.345	3.345	3.345	3.345
		供蒸气	3.857	6.690	8.069	3.857	8.069	4.212	1.379	8.069
		合计	3.857	6.690	11.414	3.857	11.414	7.557	4.724	11.414
	氮氧 化物	发电	0	0	13.981	0	13.981	13.981	13.981	13.981
		供蒸气	16.006	64.064	42.681	16.006	42.681	26.675	-21.383	42.681
		合计	16.006	64.064	56.662	16.006	56.662	40.656	-7.402	56.662

注：1、⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；⑧=⑥-②

- 2、根据建设单位2022年度执行报告确定现有项目废气污染物排放量，因30t/h燃气锅炉未运行，排放量为60t/h燃烧锅炉废气各污染物的排放量。
- 3、项目生产废水总量指标在博罗县园洲镇第三污水处理厂处理总量内调配。不增加生活污水，生活污水经化粪池预处理后排入桫阳工业园区集中污水处理厂进行深度处理。
- 4、氮氧化物总量指标由惠州市生态环境局博罗分局调配。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目主要是利用现有厂区内预留工业用地进行建设，施工期不涉及大型土建工程，主要建设燃气轮机组和锅炉，以及安装配套设备，主要产生噪声污染，少量的废水、废气、固废等，施工期建设方应严格遵守有关建筑施工的环境保护条例，防止运输扬尘，建筑垃圾、废物等及时清运，降低施工过程对周围环境造成的影响，具体施工期污染防治措施如下。 1、施工扬尘防治措施 根据《惠州市扬尘污染防治条例》（2021）等相关要求，采取有效防尘措施： （1）施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息； （2）车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾； （3）施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施； （4）施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施； （5）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地； （6）超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施； （7）超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施；建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施； （8）实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。 经采取上述措施后，本项目施工期水土流失可得到良好的控制及治理，不会对周围环境造成明显不良影响。 2、施工废水防治措施
-----------	--

(1) 建筑施工废水

施工过程产生的废水收集后处理。收集方式是在施工现场主要排水部位，如混凝土输送泵等处，设临时沉淀池，将废水收集后进行沉淀处理；车辆冲洗过程中会产生的废水，排入沉淀池处理。以上废水经处理后回用于施工现场降尘洒水及西侧空地绿化。混凝土养护排水污染物浓度较低，直接用于施工现场降尘洒水和绿化。施工废水不外排，对地表水环境的影响不大。

(2) 施工人员生活污水

施工期生活污水充分依托现有工程生活污水处理设施，经预处理达标后纳入桦阳工业园区集中污水处理厂处理。

3、噪声防治措施

①施工单位应合理安排高噪声设备在场地内的布局，尽量远离环境敏感点，对于因客观原因不能远离环境敏感点的，应采取临时隔音设施，以减小对环境敏感点的影响，并尽量避免多台设备同时作业。

②对在敏感点附近施工时须采取临时隔声围墙或吸声屏障等措施处理。

③选用低噪声设备和工作方式，加强设备维护与管理，尽量减少进场的高噪声的设备数量，从源强上减少噪声的产生。

④禁止高噪声机械夜间(22:00~6:00)施工作业。必须连续施工作业的工点，施工。

⑤加强施工管理，合理制定施工计划。监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的敏感点进行监测，以保证其不受噪声超标影响。

⑥应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经居民点附近应减速慢行、禁止鸣笛。

4、固体废物防治措施

施工期的建筑垃圾应向当地环卫部门申报，送至指定地点进行消纳处置；废漆桶、刷漆废刷作为危险废物交由有资质单位处理；生活垃圾交由环卫部门进行处理。

5、振动防治措施

科学合理的施工现场布局，将施工现场的固定振动源，如加工车间、物料间等相对集中，以缩小振动干扰的范围；合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内进行高振动作业，做到文明施工。

一、废气

1、废气源强

本项目废气主要为：①新增的 1 套 15MW 和 1 套 7MW 燃气轮机燃烧产生的废气，主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物（以 NO_2 计）以及脱硝产生的逃逸氨，年运行时间为 7200h；②升级改造后 60t/h 燃气锅炉产生的废气，主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物，年运行时间为 7920h；③脱硝区氨水罐大小呼吸产生的氨气；④软化水处理区盐酸储罐大小呼吸产生的氯化氢；⑤污水处理设施运行过程中产生的臭气污染物，主要为 NH_3 、 H_2S 。其产排情况见表 4-1。

表 4-1 本项目废气污染源源强产排情况表

产排 污环 节	污染源	污染物 种类	污染物产生情况			排放方 式	污染治理设施				污染物排放情况		
			产生量 t/a	产生速 率 kg/h	产生浓 度 mg/m ³		收集 效率%	名称	去除 效 率%	是否可 行性技 术	排放量 t/a	排放速 率 kg/h	排放 浓度 mg/m ³
60t/h 燃气锅 炉	DA001	SO ₂	8.443	1.066	12.54	有组织	100%	/	/	/	8.443	1.066	12.54
		NO _x	33.660	4.250	50.00			/	/	/	33.660	4.250	50.00
		颗粒物	5.910	0.746	8.78			/	/	/	5.910	0.746	8.78
15MW 燃气轮 机	DA003	SO ₂	7.023	0.975	6.75	有组织	100%	/	/	/	7.023	0.975	6.75
		NO _x	52.003	7.223	50.00			SCR 脱硝	70%	是	15.601	2.167	15.00
		颗粒物	3.648	0.507	3.51			/	/	/	3.648	0.507	3.51
		逃逸氨	1.040	0.144	1.00			/	/	/	1.040	0.144	1.00
7MW 燃气轮 机	DA004	SO ₂	3.573	0.496	7.24	有组织	100%	/	/	/	3.573	0.496	7.24
		NO _x	24.671	3.427	50.00			SCR 脱硝	70%	是	7.401	1.028	15.00
		颗粒物	1.856	0.258	3.76			/	/	/	1.856	0.258	3.76
		逃逸氨	0.493	0.069	1.00			/	/	/	0.493	0.069	1.00
污水处理站		NH ₃	0.004	0.0005	/	无组织	/	/	/	/	0.004	0.0005	/
		H ₂ S	0.0002	0.00002	/			/	/	/	0.0002	0.00002	/
氨水罐		NH ₃	0.054	0.0062	/	无组织	/	/	/	/	0.054	0.0062	/
盐酸罐		HCl	0.1434	0.0164	/	无组织	/	/	/	/	0.1434	0.0164	/

运营期环境影响和保护措施

(1) 燃气轮机燃烧废气

根据改扩建项目可研，新增 15MW 级燃气轮机和 7MW 级燃气轮机，均采用 FGR 低氮燃烧技术且以氨水为脱硝剂进行 SCR 脱硝，运行时间均为 7200h。具体如下：

表 4-2 燃气轮机天然气消耗量及余热锅炉排烟参数

项目	燃气轮机（15MW）	燃气轮机（7MW）
运行时间（h）	7200	7200
每小时耗气量(Nm ³ /h)	4334	2406
年耗气量(Nm ³ /a)	35114400	17863200
每小时烟气量(Nm ³ /h)	144452	68530
年烟气量（万Nm ³ /a）	104005.44	49341.6

注：*烟气量为标况下的干烟气量。

①氮氧化物

根据改扩建项目可研，燃气轮机采用 FGR 低氮燃烧技术，出气 NO_x 产生浓度为 50mg/Nm³。15MW 燃气轮机组 NO_x 产生量为 52.003t/a，7MW 燃气轮机组 NO_x 产生量为 24.671t/a。

燃气轮机本身装有 FGR 低氮燃烧器，该技术主要通过烟气再循环的回流技术，即从锅炉的排烟口通过一个外部管道引流一部分烟气重新回到燃烧机吸风口，加入到炉膛内再循环。FGR 燃烧器可以降低燃烧温度，降低氧气分压，从而可以有效地降低天然气燃烧过程 NO_x 的产生量。并同步建设烟气脱硝装置，采用 SCR 脱硝工艺，根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）表 B.2，SCR 脱硝效率为 30%~80%，本项目 SCR 设计脱硝效率为 70%。脱硝后 NO_x 排放浓度为 15mg/Nm³，15MW 燃气轮机组 NO_x 排放量为 15.601t/a，7MW 燃气轮机组 NO_x 排放量为 7.401t/a。

天然气经过低氮燃烧器燃烧产生的 NO_x 通过 SCR 脱硝处理后排放浓度为 15mg/m³，能够达到《满足《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020 年）的通知》[深府（2017）1 号]中新建燃气发电机组氮氧化物排放浓度限值：NO_x 浓度≤15mg/m³。

②二氧化硫、烟尘

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册”，燃气轮机组污染物产排污系数详见下表。

表4-3 本项目大气污染物产生情况一览表

污染源	污染物名称	产污系数
燃气轮机组	烟尘	103.9mg/m ³ 原料
	SO ₂	2Sarmg/m ³ 原料

根据《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T37124-2018），进入天然气长输管道的气体总硫含量（以硫计） $\leq 20\text{mg/m}^3$ ，该标准中气体体积的参比条件是 101.325kpa，20°C。根据《天然气》（GB17820-2018），一类天然气总硫含量 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ，二类天然气总硫含量 $\leq 100\text{mg/m}^3$ ，本项目保守取二类天然气总硫含量限值，含硫量（S）按 100mg/m^3 计。燃气轮机以天然气为燃料，其含硫量低，含尘量低，无需设置脱硫除尘装置。

③SCR 产生的逃逸氨

本项目采用选择性催化还原（SCR）工艺，即利用还原剂在催化剂作用下有选择性地与烟气中的氮氧化物（主要是 NO 和 NO₂）发生化学反应，生产氮气和水的一种脱硝工艺。本项目采用氨水作为还原剂。根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中采用 SCR 脱硝技术逃逸氨浓度 $\leq 2.5\text{mg/m}^3$ （基准氧含量 6%）的要求，本项目保守取值 2.5mg/m^3 （基准氧含量 6%），折算为氧含量为 15%的氨浓度为 1mg/Nm^3 。

新增 15MW 燃气轮机标况下烟气量为 $144452\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则本项目产生逃逸氨 0.144kg/h ，机组年利用小时数按 7200 小时计算，则排放氨 1.040t/a 。

新增 7MW 燃气轮机标况下烟气量为 $65830\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则本项目产生逃逸氨 0.069kg/h ，机组年利用小时数按 7200 小时计算，则排放氨 0.493t/a 。

表4-4 本项目燃气轮机废气排放情况一览表

污染源	排放口	污染物	烟气量 万 Nm ³ /a	产生情况			治理措施	处理效率	排放情况		
				产生浓度 mg/m ³	产生速率	产生量 t/a			产生浓度 mg/m ³	产生速率	产生量 t/a

					kg/h					kg/h	
15MW 燃气 轮机组	DA003	SO ₂	104005.44 (基准氧 含量 15%)	6.75	0.975	7.023	/	/	6.75	0.975	7.023
		NO _x		50.00	7.223	52.003	SCR	70%	15.00	2.167	15.601
		烟尘		3.51	0.507	3.648	/	/	3.51	0.507	3.648
		逃逸 氨		1.00	0.144	1.040	/	/	1.00	0.144	1.040
7MW 燃气 轮机组	DA004	SO ₂	49341.6 (基准氧 含量 15%)	7.24	0.496	3.573	/	/	7.24	0.496	3.573
		NO _x		50.00	3.427	24.671	SCR	70%	15.00	1.028	7.401
		烟尘		3.76	0.258	1.856	/	/	3.76	0.258	1.856
		逃逸 氨		1.00	0.069	0.493	/	/	1.00	0.069	0.493

(2) 60t/h 燃气锅炉燃烧废气

根据设计方案，60t/h 燃气锅炉年运行时间为 7920h，用气量为 5330 万 m³/a，设计风量为 85000Nm³/h（标况下的干烟气量），锅炉采用 FGR 低氮燃烧器技术。具体如下：

表 4-5 60/h 燃气锅炉天然气消耗量计算表

设备	运行时间	每小时耗气量 (Nm ³ /h)	每年耗气量(万 Nm ³ /a)	设计风量 (Nm ³ /h)
60t/h燃气锅 炉	7920h	5330	4221.36	85000

①二氧化硫浓度

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅2021年6月11日印发）中“4430工业锅炉（热力供应）行业系数手册”的燃气工业锅炉产排污系数：SO₂产污系数为 0.02S kg/万 m³天然气，本项目含硫量（S）按100mg/m³计。经过计算得出，二氧化硫排放量为8.443t/a，排放浓度为12.54mg/m³。

②氮氧化物浓度

根据改扩建项目可研，燃气锅炉采用FGR低氮燃烧技术，NO_x产生浓度为50mg/Nm³（基准氧含量为3.5%）。60t/h燃气锅炉标况下干烟气流量为 85000Nm³/h。60t/h燃气锅炉NO_x产生量为33.660t/a。

③颗粒物浓度

天然气锅炉燃烧废气中烟尘的产污系数参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材：社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），烟尘产污系数为 1.4 千克/万立方米-原料。根据上述参数计算得出，本项目燃气锅炉颗粒物产生量为 5.91t/a，产生浓度为 8.78mg/m³。

60t/h 燃气锅炉采用 FGR 低氮燃烧器技术, 主要通过采用空气分级燃烧、燃料分级燃烧、烟气再循环和低氮燃烧器等方法降低天然气燃烧过程 NO_x 的产生量, 经以上措施处理后, 燃烧废气经 1 根 65m 高排气筒进行高空排放。根据《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》(惠府[2023]3 号) 要求, 60t/a 天然气锅炉排放废气执行广东省《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。废气产排情况如下表。

表 4-6 60t/h 燃气锅炉大气污染物排放情况

污染源	排放口	污染物	烟气量 万 Nm^3/a	产生情况			治理措施	处理效率	排放情况		
				产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a
60t/h 燃气锅炉	DA001	SO_2	67320	12.54	1.066	8.443	/	/	12.54	1.066	8.443
		NO_x		50.00	4.250	33.660	/	/	50.00	4.250	33.660
		烟尘		8.78	0.746	5.910	/	/	8.78	0.746	5.910

(3) 废水处理设施臭气

本项目废水处理过程产生的废气主要为恶臭物质, 如氨、硫化氢等, 会对周围的环境空气造成影响。散发臭味的工段主要为 A/O 段等。

根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究, 每处理 1g 的 BOD_5 , 可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S 。本项目运营后厂内污水处理站污水处理生产废水量为 $128362.378\text{m}^3/\text{a}$, 根据企业废水设计方案, 项目废水较清洁, 处理要求不高, 经处理后为间接排放, 原水 BOD_5 约 $28.85\text{mg}/\text{L}$, 处理后 BOD_5 约 $17.31\text{mg}/\text{L}$, BOD_5 处理量为 1.415t/a, 则污水站产生的 NH_3 和 H_2S 分别为 0.004t/a、0.0002t/a, 为无组织排放。

改造后污水处理池进行加盖处理, 并且及时清理污泥, 尽量减少存放时间, 减少恶臭的无组织排放, 经采取以上措施后污水处理站恶臭排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准。

表 4-7 改扩建后项目运营期废气污染源强一览表

污染源	排放口	污染物	烟气量 万 Nm^3/a	产生情况			治理措施	处理效率	排放情况		
				产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a

60t/h 燃气 锅炉	DA00 1	SO ₂	67320	12.54	1.066	8.443	/	/	12.54	1.066	8.443
		NO _x		50.00	4.250	33.66 0	/	/	50.00	4.250	33.66 0
		烟尘		8.78	0.746	5.910	/	/	8.78	0.746	5.910
15M W 燃 气轮 机组	DA00 3	SO ₂	104005.4 (基准氧 含量 15%)	6.75	0.975	7.023	/	/	6.75	0.975	7.023
		NO _x		50.00	7.223	52.00 3	SC R	70 %	15.00	2.167	15.60 1
		烟尘		3.51	0.507	3.648	/	/	3.51	0.507	3.648
		逃逸 氨		1.00	0.144	1.040	/	/	1.00	0.144	1.040
7MW 燃气 轮机 组	DA00 4	SO ₂	49341.6 (基准氧 含量 15%)	7.24	0.496	3.573	/	/	7.24	0.496	3.573
		NO _x		50.00	3.427	24.67 1	SC R	70 %	15.00	1.028	7.401
		烟尘		3.76	0.258	1.856	/	/	3.76	0.258	1.856
		逃逸 氨		1.00	0.069	0.493	/	/	1.00	0.069	0.493
污水处理站		NH ₃	/	/	0.0005	0.004	/	/	/	0.0005	0.004
		H ₂ S	/	/	0.0000 2	0.000 2	/	/	/	0.0000 2	0.000 2
氨水罐		NH ₃	/	/	0.040	0.004 6	/	/	/	0.040	0.004 6

(4) 氨水罐、盐酸罐废气

项目 SCR 脱硝区氨水罐、软化水处理区盐酸罐在日常装卸、储存过程中会发生“大小呼吸作用”，有呼吸废气排放，污染物为氨气。

①小呼吸

小呼吸是指由于温度和大气压力的变化所引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内无任何液面变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。根据美国《工业源调查与研究》第二辑进行计算，“小呼吸”损耗计算公式如下：

$$LB=0.191 \times M \times \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \times D \times 1.73 \times H \times 0.51 \times \Delta T \times 0.45 \times FP \times C \times KC \times n1 \times n2$$

式中：

LB—固定顶罐的呼吸排放量，kg/a；

M—储罐内蒸汽的分子量，g/mol；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），参考《氨水溶液的蒸气总压》，减去相应温度下水蒸气分压 10.3mmHg，得出 20℃下 20%氨水的蒸气分压约为 292.1mmHg，则氨蒸汽压力为 38933Pa；盐酸的饱和蒸气压为 30660Pa；

D—储罐直径（m）；

H—平均蒸气空间高度（m），按罐体高度计；

ΔT —一天之内的平均温度差 ($^{\circ}\text{C}$)，取 10°C ；

FP—涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本项目取中间值 1.25；

C—用于小直径罐的调节因子 (无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；氨水罐 $C=1-0.0123(1.6-9)^2=0.33$ ，盐酸罐 $C=1-0.0123(3.2-9)^2=0.59$ 。

KC—产品因子 (石油原油 KC 取 0.65，其他的液体取 1.0)，本项目取 1.0；

n1—内浮顶储罐取 0.05，固定顶储罐取 1；项目均为固定顶储罐，取 1；

n2—设置呼吸阀取 0.7，不设呼吸阀取 1；项目设置呼吸阀，取 0.7。

详见下表：

表 4-8 氨水罐、盐酸罐“小呼吸”损耗废气计算汇总表

储存物料	数量 /个	容积 m^3	M (g/mol)	P (Pa)	D (m)	H (m)	C	n1	n2	废气产生量 (kg/a)
氨水	1	5	17	38933	1.6	2.5	0.33	1	0.7	10.737
盐酸	1	17.7	36.5	30660	3.2	2.2	0.59	1	0.7	57.245

氨水罐小呼吸无组织产生量核算过程： $LB=0.191 \times 17 \times [38933 + (100910 - 38933)]^{0.68} \times 1.73 \times 1.6 \times 0.51 \times 2.5 \times 10 \times 0.45 \times 1.25 \times 0.33 \times 1 \times 0.7 = 10.737 \text{kg/a}$ 。

盐酸罐小呼吸无组织产生量核算过程： $LB=0.191 \times 17 \times [38933 + (100910 - 30660)]^{0.68} \times 1.73 \times 1.6 \times 0.51 \times 2.5 \times 10 \times 0.45 \times 1.25 \times 0.59 \times 1 \times 0.7 = 57.245 \text{kg/a}$ 。

②大呼吸损耗计

大呼吸是指由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料操作，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，空气变成蒸气饱和的气体而膨胀，超过了蒸气空间容纳能力而蒸发。“大呼吸”损耗计算公式如下：

$$Lw=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：

Lw—固定顶罐的工作损失，(kg/m^3 投入量)

M—储罐内蒸汽的分子量；根据建设单位提供的资料，氨相对分子质量约

17g/mol;

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；氨蒸汽压力为 38933Pa；盐酸的饱和蒸气压为 30660Pa；

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。 $K \leq 36$ ， $KN=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $KN=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $KN=0.26$ 。氨水罐周转次数 $K \leq 36$ ，则 $KN=1$ ；

KC—产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）；项目按其他的有机液体取 1。

项目氨水罐“大呼吸”损耗废气计算量如下：

表 4-9 氨水罐、盐酸罐“大呼吸”损耗废气计算汇总表

储存物料	M (g/mol)	P (Pa)	KN	KC	Lw (kg/m ³)	投入量 t/a	密度 g/cm ³	废气产生量 (kg/a)
氨水	17	38933	1	1	0.277	160	0.91	40.358
盐酸	36.5	30660	1	1	0.277	160	1.1492	86.176

氨水罐大呼吸氨气产生量核算过程： $Lw=4.188 \times 10^{-7} \times 17 \times 38933 \times 1 \times 1=0.277 \text{kg/m}^3$ ，则氨气产生量= $0.277 \times 160 \times 0.91=40.358 \text{kg/a}$ ；盐酸罐大呼吸氨气产生量核算过程： $Lw=4.188 \times 10^{-7} \times 36.5 \times 30660 \times 1 \times 1=0.469 \text{kg/m}^3$ ，则全厂氯化氢产生量= $0.469 \times 160 \times 1.1492=86.176 \text{kg/a}$ ，改扩建项目氯化氢产生量= $0.469 \times 60 \times 1.1492=32.316 \text{kg/a}$ ，经计算现有项目氯化氢产生量= $0.469 \times 100 \times 1.1492=53.860 \text{kg/a}$ 。

由以上分析可知，项目氨水罐“大小呼吸”过程中氨气产生量约为 0.051095t/a，大小呼吸时间以 365 天计，每天 24 小时，则平均排放速率为 0.0058kg/h；项目盐酸罐“大小呼吸”过程全厂氯化氢产生量约为 0.1434t/a，大小呼吸时间以 365 天计，每天 24 小时，则平均排放速率为 0.0164kg/h。现有项目氯化氢产生量为 0.1111t/a（0.0127kg/h）。项目氨水罐、盐酸罐呼吸过程产生的氨气、氯化氢较小，无组织排放。

表 4-10 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织 (t/a)	无组织 (t/a)	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	19.038	0	19.038
2	NO _x	56.662	0	56.662
3	烟尘	11.414	0	11.414
4	氨	1.533	0.061	1.594

5	H ₂ S	0	0.0002	0.0002
6	氯化氢	0	0.1434	0.1434

2、非正常工况下烟气源强

参照《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，本次非正常工况考虑新增 15MW 和 7MW 燃气轮机点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运；低负荷运行或设备故障导致脱硝系统不能投运。

本次评价考虑点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运，SCR 处理效率按 0%考虑，在此非正常工况下废气污染物排放情况见下表。

表 4-11 非正常排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放浓度(mg/m ³)	单次持续时间/h	年发生频次	非正常排放量(kg/a)
DA003	SCR 失效(脱硝效率为 0)	SO ₂	0.975	6.75	2	3	5.852
		NO ₂	7.223	50.00			43.336
		烟尘	0.507	3.51			3.040
		逃逸氨	0.144	1.00			0.867
DA004	SCR 失效(脱硝效率为 0)	SO ₂	0.496	7.24	2	3	2.977
		NO ₂	3.427	50.00			20.559
		烟尘	0.258	3.76			1.547
		逃逸氨	0.069	1.00			0.411

3、排放口情况、监测要求、非正常工况排气口设置情况及监测计划

根据《排污口规范化整治技术要求》(试行)(环监字(1996)470号)要求，对本项目废气排污口规范建设要求如下：

本项目新增 15MW 和 7MW 燃气轮机废气分别经 1 根 45m 高 DA003 排气筒和 1 根 45m 高 DA004 排气筒排放；在废气排气筒上，需要按照便于采样、监测的采样口和采样监测平台的原则，设置永久采样孔和采样平台。废气处理设施的进出口应分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157—1996)和《污染源监测技术规范》的规定设置。并按照《环境保护图形标志》(GB15562-1995)的要求设置环境保护图形标志牌。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求并便于采样监测。

表 4-12 排放口基本情况一览表

排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒		排气筒温度℃	排放口类型
			经度	纬度	高度m	出口内径m		
DA001	60t/h 燃气锅炉废气排放口	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、逃逸氨、林格曼黑度	E113°59'38.989"	N23°10'10.630"	65	2	90	主要排放口
DA003	15MW 燃气轮机组废气排放口	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、逃逸氨、林格曼黑度	E113°59'37.305"	N23°10'12.394"	45	2	91	主要排放口
DA004	7MW 燃气轮机组废气排放口	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、林格曼黑度	E113°59'38.591"	N23°10'12.623"	45	1.5	91	主要排放口

项目排气筒位置见附图 6。

本项目为热力生产和供应行业，目前火电行业排污许可规范修订版正在征求意见（环办标征函〔2019〕9号），参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），锅炉或燃气轮机规模在 14MW 或 20t/h 及以上，氮氧化物监测频次为自动监测。项目废气监测计划见下表。

表 4-13 本项目废气监测计划表

监测点位	监测项目	监测频率	执行标准	
			排放浓度 (单位: mg/m ³ , 烟气黑度除外)	标准名称
DA001 排放口	氮氧化物	自动监测	50	60t/a天然气锅炉排放废气执行广东省《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。
	二氧化硫	1次/季度	35	
	颗粒物	1次/季度	10	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	1次/季度	≤1	
DA003 排放口	氮氧化物	自动监测	15	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），其中
	二氧化硫	1次/季度	35	

		颗粒物	1次/季度	5	NO _x 同时参照《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020 年）的通知》[深府（2017）1 号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值：NO _x 浓度 ≤15mg/m ³ 。
		烟气黑度（林格曼黑度，级）	1次/季度	≤1	
		氨	1次/季度	2.5	
	DA004 排放口	氮氧化物	1次/月	15	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），其中 NO _x 同时参照《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020 年）的通知》[深府（2017）1 号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值：NO _x 浓度 ≤15mg/m ³ 。
		二氧化硫	1次/年	35	
		颗粒物	1次/年	5	
		烟气黑度（林格曼黑度，级）	1次/年	≤1	
		氨	1次/季度	2.5	
	厂界	氨	1次/季度	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		硫化氢	1次/季度	0.06	
		臭气浓度	1次/季度	20（无量纲）	
		氯化氢	1次/年	0.2	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

3、废气污染防治技术可行性分析

（1）燃气轮机组废气处理措施

1）SCR脱硝技术

①烟气脱硝系统采用选择性催化还原法(SCR)脱硝工艺对2台燃气轮机组100%烟气量进行脱硝处理。

②SCR反应器及其连接烟道的构架采用钢结构。单台 SCR 反应器采用 1 层催化剂布置。

③SCR脱硝采用高温催化剂，反应温度在300℃~420℃，吸收剂采用氨水，NO_x脱除率按70%设计。

④每台余热锅炉SCR采用蜂窝或波纹板式催化剂，催化剂层数按一层设计，预留提升效率的安装空间。

⑤脱硝装置可用率不小于98%。

⑥脱硝装置年利用小时数与主机一致，即7200h。

2) 脱硝工艺说明

本烟气脱硝工程主要由氨水储存与供应系统、高温热风系统、氨水蒸发系统、SCR系统等组成。

首先20%氨水由罐区通过氨水输送泵送至氨水计量分配模块，经过计量调配后进入氨水蒸发器，在蒸发器内氨水与高温风混合，氨水蒸发后变成氨气/热风的混合气。通过喷氨格栅进入 SCR 系统，在 SCR 反应器内氨与氮氧化物反应生成氮气和水。

3) SCR脱硝主要设备

表 4-14 2 台余热锅炉烟气脱硝主要设备

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
—	还原剂储存及输送系统				
1	卸氨泵	型式：离心式；流量：20m ³ /h；压头：15m，防爆	台	1	
2	氨水储罐	Φ1600×2500mm，材质：304，壁厚：5mm	台	1	
3	呼吸阀		台	1	
4	阻火器		台	1	
5	喷淋控制阀	DN40	套	1	
6	磁翻板液位计	0-2.0M,带远传	套	1	
7	氨水输送泵	型式：离心式；流量：0.2m ³ /h；压头：80m，防爆	台	2	
—	氨水溶液计量与蒸发系统				
1	高温风机	Q:1600m ³ /h，P:7000Pa,30KW	台	4	1用1备
2	电动调节阀	DN15	个	2	
3	电动开关阀	DN15	个	2	
4	蒸发器	Φ400*5500mm	套	2	
5	氨水喷枪	316L	套	2	
6	喷氨格栅	型式:分区喷氨格栅；材质：304SS；	套	2	
三	SCR 系统				
1	SCR 烟道	锅炉厂预留		1	
2	催化剂	形式:蜂窝式材质:TiO ₂ 、WO ₃ 、	m ³	14.99	2 台炉用量

		V2O5, 采用1层布置			
四	催化剂装卸系统				
1	电动葫芦	起吊量 2t, 起升高度 20 米, 1 户外型电机 380v	台	2	
五	保温油漆				
1	保温		套	2	
六	热工控制系统				
1	控制系统	DCS	套	1	
七	电气系统	含电缆、桥架等	套	1	
八	脱硝分析仪表				
1	压力表	表盘: $\Phi 150$, 接头: $M20 \times 1.5mm$, 精度 $\pm 1.5\%FS$, 范围: $0-1MPa$, 不锈钢	只	5	
2	温度仪 (热电偶)	双支铂热电阻, 量程及范围: $0-500^{\circ}C$, 精度 A 级, 保护套管: $1Cr18Ni8Ti$, 带变送器一体式	只	4	
3	电磁流量计		台	2	
4	压力变送器	两线制智能式, 精度: $\leq \pm 0.1\%$, 带就地指示。输出 $4-20mA$ 信号, 带 HART 协议	台	5	
5	压差变送器	两线制智能式, 精度: $\leq \pm 0.1\%$, 带就地指示。输出 $4-20mA$ 信号, 带 HART 协议	台	2	

(2) 60t/h 燃气锅炉 FGR 低氮燃烧技术

改造后 60t/h 燃气锅炉采用 FGR 低氮燃烧技术, 锅炉排烟的 10%-25% 经 FGR 烟管从锅炉排烟主管弓回至锅炉前端, 通过 FGR 烟管上的调节风门进行烟气量的调节; 助燃空气经过新风过滤器后进入变频风机, 经风机升压后至锅炉前端; 燃料气经过双截止阀阀组、伺服调阀后至锅炉前端; 锅炉排烟、助燃空气通过混合器后混合, 与燃料气在特殊设计的喷嘴喷出, 在锅炉中形成稳定的火焰。FGR 低氮燃煤技术可以使氮氧化物含量在 $30mg/m^3$ 以下。

(3) 废气治理技术可行性分析

本项目为热力生产和供应行业, 根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017), 烟气脱硝技术主要有选择性催化还原技术 (SCR)、选择性非催化

还原技术（SNCR）和SNCR-SCR联合脱硝技术。本项目新增15MW和7MW燃气轮机组产生的烟气采用低氮燃烧技术和SCR脱硝，利用浓度20%的氨水作为脱硝还原剂，在催化剂作用下选择性地将烟气中的NO_x（主要是NO、NO₂）还原成氮气和水，从而达到脱除NO_x的目的。替换后的60t/h天然气锅炉采用FGR低氮燃烧技术，可实现超低氮排放。根据现有30t/h燃气锅炉环保竣工验收监测数据（见前表2-25及附件15），30t/h燃气锅炉采用FGR低氮燃烧，废气中NO_x排放浓度为26~32mg/m³，颗粒物排放浓度为3.9~5.3mg/m³，SO₂排放浓度为5~9mg/m³，能够满足广东省《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：NO_x≤50mg/m³，颗粒物10mg/m³，SO₂≤35mg/m³。低氮燃烧属于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中的可行技术。因此，本项目废气防治工艺为可行技术。

4、废气达标排放情况

15MW和7MW燃气轮机配套的余热锅炉燃料低氮燃烧尾气收集后再经SCR脱硝处理后，由新增的DA003排气筒和DA004排气筒高空排放，排气筒高度均为45m。排放的二氧化硫、氮氧化物和烟尘均可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表2特别排放限值中标准（二氧化硫≤35mg/m³、烟尘≤5mg/m³），其中NO_x同时参照《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020年）的通知》[深府（2017）1号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值：NO_x浓度≤15mg/m³，脱硝后的烟气中的逃逸氨执行《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中的SCR脱硝技术主要工艺参数及效果：逃逸氨浓度≤2.5mg/m³的要求。

60t/h燃气锅炉采用FGR低氮燃烧尾气依托现有高65m的排气筒DA001排放，根据《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》（惠府[2023]3号）要求，排放废气能够达到广东省《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。

脱硝区氨水罐大小呼吸产生氨气，无组织排放能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值新扩改建二级标准。软化水处理区盐

酸储罐大小呼吸产生氯化氢，无组织排放能够达到广东省《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。

因此，本项目各项废气污染物可实现达标排放，对周围大气环境影响不大。

5、卫生防护距离分析

本项目废气均为有组织排放，污水站臭气为无组织排放。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499—2020），计算本项目废水站的卫生防护距离。

根据项目废气排放情况可知，项目废气无组织排放主要污染物为硫化氢、氨、氯化氢，其无组织排放量和等标排放量如下。

表 4-15 项目无组织排放量和等标排放量情况表

污染物	污水站臭气		氨水罐(脱硝区)	盐酸罐(软化水处理区)
	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	HCl
无组织排放速率 kg/h	0.0005	0.00002	0.0062	0.0164
质量标准 mg/m ³	0.2	0.01	0.2	0.05
等标排放量 m ³ /h	25000	2000	31000	328000
等标排放量是否相差 10% 以内	否			
最大等标排放量污染物	氨水罐产生的氨、盐酸罐产生的氯化氢			

卫生防护距离初值计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^E + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：L—大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

Q_c—大气有害物质无组织排放量可达到的控制水平，单位为千克每小时（kg/h）；

C_m—大气有害物质环境空气质量标准值，单位为毫克/立方米（mg/m³）；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）。

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从下表选取。

表 4-16 卫生防护距离初值计算系数

计算系数	工业企业所在地区近 5	卫生防护距离 L（m）		
		L≤1000	1000<L≤2000	L>2000

	年平均风速 (m/s)	工业企业大气污染源构成类型								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排放量，大于标准规定的允许排放量的1/3者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排放量，小于标准规定的允许排放量的1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按慢性反应指标确定者。

当地近5年平均风速为2.0m/s，大气污染源为II类。

根据最大等标排放量污染物（NH₃）计算卫生防护距离结果如下表。

表 4-17 卫生防护距离计算表

面源	氨水罐（20%）	盐酸罐（30%）
参数选取	氨	HCl
Qc（kg/h）	0.0062	0.0164
Cm（mg/m ³ ）	0.2	0.05
S（m ² ）	9	16
A	470	470
B	0.021	0.021
C	1.85	1.85
D	0.84	0.84
卫生防护距离初值(m)	12.616	51.277

由上表可知，计算氨水罐面源初值小于50m，则卫生防护距离终值为50m，盐酸罐面源初值小于100m，则卫生防护距离终值为100m，本项目卫生防距离为以氨水罐外扩50m，盐酸罐外扩100m的范围。根据现场勘察，距离本项目最近的敏感点为佛岭村居民点，位于项目西北面（距离项目约454m），因此，本项目能够满足卫生防护距离的要求。此外，本环评建议有关部门在今后的规划中，在项目卫生防护范围内严禁新建居住区等敏感性建筑物及对环境要求较高的企业。

6、大气环境影响分析结论

本项目评价区域环境质量现状良好，各基本因子可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准，根据监测结果，项目所在地的NO_x、TSP均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及其2018年修改单的相关规定，评价区域内的环境空气质量良好。本项目新增15MW燃气轮机和7MW燃气轮机均采用“低氮燃烧法”等燃烧技术、燃气轮机组燃烧尾气再经SCR脱硝处理，外排废气可满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2特别排放限值中“以气体为燃料的锅炉或燃气轮机组”相关限值标准，其中NO_x同时参照《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017-2020年)的通知》[深府(2017)1号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值：NO_x浓度 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ；脱硝后的烟气中的逃逸氨执行《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)中的SCR脱硝技术主要工艺参数及效果：逃逸氨浓度 $\leq 8\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求；逃逸氨厂界标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界标准值新扩改建二级1.5mg/m³。60t/h燃气锅炉采用低氮燃烧，排放废气满足广东省《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。脱硝区氨水罐大小呼吸产生氨气，无组织排放能够达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界标准值新扩改建二级标准。软化水处理区盐酸储罐大小呼吸产生氯化氢，无组织排放能够达到广东省《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。

因此，本项目对周边环境影响不大。

二、废水环境影响分析及保护措施

(一) 废水污染源强

1、改扩建项目废水

本项目废水主要为①新增 15MW 燃气轮机(含余热锅炉)和 7MW 燃气轮机(含余热锅炉)产生的废水；②技改后 60t/h 燃气锅炉产生的废水；③循环冷却废水；④本项目不新增员工，无新增生活污水排放。

(1) 燃气轮机(含余热锅炉)产生的废水

根据工程分析水平衡计算，15MW 燃气轮机废水产生量为 30198.384t/a，配套的 26t/h 余热锅炉排污量为 3744t/a。7MW 燃气轮机废水产生量为 15362.352t/a，配套的 14t/h 余热锅炉排污量为 2016t/a。15MW 燃气轮机（含余热锅炉）、7MW 燃气轮机（含余热锅炉）总排放废水量为 57080.736t/a。

燃机排水污染源强采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册”产污系数表-工业废水量和化学需氧量，具体产污系数见下表。

表 4-18 工业废水产排污系数表

原料名称	工艺名称	污染物指标	系数单位	产污系数
天然气	锅炉/燃机	工业废水量	千克/立方米-原料	0.86
		化学需氧量	毫克/立方米-原料	34.28
		氨氮	毫克/立方米-原料	1.89

项目 15MW 燃气轮机天然气总使用量为 3511.44 万 m³/a，则产生的废水中化学需氧量产生量为 1.204t/a。项目 7MW 燃气轮机天然气总使用量为 1786.32 万 m³/a，则产生的废水中化学需氧量产生量 0.612t/a。15MW 燃气轮机（含余热锅炉）和 7MW 燃气轮机（含余热锅炉）合计产生废水量为 57080.736t/a，其中化学需氧量为 2.275t/a，废水中化学需氧量浓度为 39.86mg/L。

（2）60t/h 燃气锅炉废水

根据工程分析水平衡计算，60t/h 燃气锅炉废水（锅炉排污水+软化处理水）排放量为 57241.642t/a。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-工业废水量和化学需氧量”，具体产污系数见下表。

表 4-19 项目锅炉废水产污系数摘录

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数
蒸汽/热水/其它	天然气	全部类型锅炉（锅 外水处理）	所有规模	工业废水量	吨/万立方米-原料	13.56（锅炉排污水+软化处理废水）
				化学需氧量	克/万立方米-原料	1080

项目 60t/h 燃气锅炉天然气总使用量为 4221.36 万 m³/a，则锅炉废水中化学需

氧量产生量为 4.559t/a，则废水中化学需氧量浓度为 79.65mg/L。

(3) 循环冷却废水

项目循环冷却系统产生的工业污水量为 60t/h，则排放污水量为 19800t/a。

综上，改扩建项目废水产生总量为 128362.378t/a (390.722t/d)。桦阳工业园区集中污水处理厂工业废水处理指标已全部分配完毕，无多余指标，不能够接纳本项目多余废水量。因此，本项目生产废水经厂内污水处理站处理后通过 DW002 排入园洲镇第三污水处理厂进行深度处理后排放（污水处理服务合同见附件 24）。

废水中其他污染物浓度采用同类项目经验数据，见下表 4-20。

(4) 生活污水

本项目不新增员工，无新增生活污水排放。现有项目劳动定员 85 人，年工作 330 天，每天三班制，每班工作 8 小时，每天运行 24 小时。生活污水排放量为 3927t/a。生活污水经化粪池预处理后，排入桦阳工业园区集中污水处理厂深度处理。

表4-20 改扩建项目生产废水产排情况一览表

废水来源	废水量 (t/a)	污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	TP	TN
15MW 燃气轮机 (含余热锅炉)、 7MW 燃气轮机 (含余热锅炉) 废水	57080.736	产生浓度 (mg/L)	39.86	10	100	2.2	1	30
		产生量 (t/a)	2.275	0.571	5.708	0.126	0.057	1.712
60t/h 燃气锅炉废水(锅炉 排污水+软化处理水)	57241.642	产生浓度 (mg/L)	79.65	40	150	20	1	30
		产生量 (t/a)	4.559	2.290	8.586	1.145	0.057	1.717
循环冷却 排水	19800	产生浓度 (mg/L)	150	40	50	10	/	/
		产生量 (t/a)	2.970	0.792	0.990	0.198	/	/
生产废水 合计	128362.378	产生浓度 (mg/L)	74.59	28.01	114.58	11.34	0.85	25.37
		产生量 (t/a)	9.575	3.595	14.708	1.456	0.109	3.257

		出水口处 浓度 (mg/L)	44.76	16.80	18.33	2.72	0.38	15.22
		出水口处 排放量 (t/a)	5.745	2.157	2.353	0.349	0.049	1.954
		排放浓度 (mg/L)	40	10	10	2	0.4	15
		排放量 (t/a)	5.134	1.284	1.284	0.257	0.051	1.925

表 4-21 废水污染源强核算结果一览表

产排污环节	污染物 种类	污染物产生情况		治理措施			污染物排放情况		排放 方式	排放去向	排放规律
		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	工艺	治理 效率 /%	是否 为可 行技 术	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)			
生产废水 (128362.378m ³ /a)	COD _{cr}	9.575	74.59	物化 预处理+ 厌氧+好 氧+沉淀	/	是	5.134	40	间接 排放	园洲镇第 三污水处 理厂	间断排 放,排放 期间流 量不稳 定且无 规律, 但不属 于冲击 型
	BOD ₅	3.595	28.01				1.284	10			
	SS	14.708	114.58				1.284	10			
	NH ₃ -N	1.456	11.34				0.257	2			
	TP	0.109	0.85				0.051	0.4			
	TN	3.257	25.37				1.925	15			
生活污水 (3927m ³ /a)	COD _{cr}	280	1.10	隔油 池、化 粪池	/	是	0.118	30	间接 排放	桦阳工业 园区集中 污水处理 厂	间断排 放,排放 期间流 量不稳 定且无 规律, 但不属 于冲击 型
	BOD ₅	150	0.589				0.024	6			
	SS	160	0.628				0.196	50			
	NH ₃ -N	25	0.098				0.006	1.5			
	TP	10	0.039				0.001	0.3			
	TN	35	0.137				0.029	7.5			

2、水环境影响分析

(1) 污水处理站基本情况

改造后污水处理站位于厂区西侧,占地面积为 504m²,处理规模为 500m³/d,用于处理生产废水,处理后排入博罗县园洲镇第三污水处理厂处理,属于间接排放。

(2) 废水治理情况及可行性分析

本项目生产废水量为 $390.722\text{m}^3/\text{d}$ ($128362.378\text{m}^3/\text{a}$)，不新增生活污水量，污水中各项目污染物浓度见前表 4-21。

1) 处理工艺

为满足博罗县园洲镇第三污水处理厂纳水要求，改造后废水处理站采用“物化预处理+厌氧+好氧+沉淀”工艺。

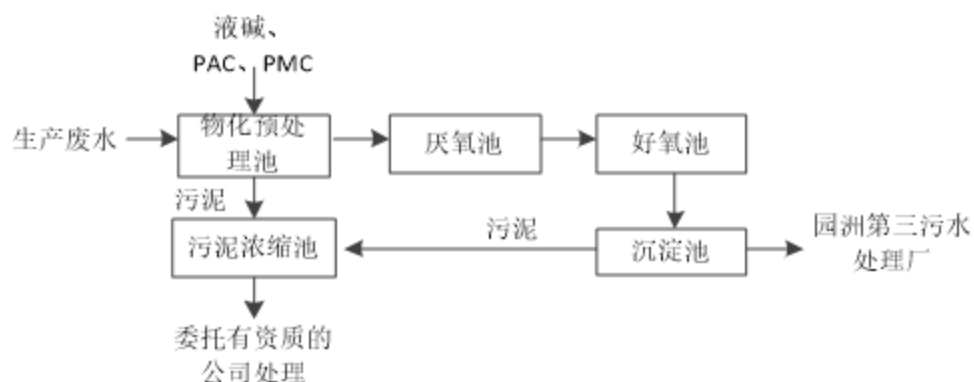


图4-1 废水处理工艺流程图

废水处理工艺说明：

①物化预处理

主要为絮凝沉淀，药剂投加聚合氯化铝+聚丙烯酰胺。絮凝池的目的就是创造合适的水力条件使这种具有絮凝性能的颗粒在相互接触中聚集，以形成较大的絮凝体（絮粒），再经沉淀池沉淀。沉淀物经污泥浓缩池浓缩，再用压滤机压滤成泥饼之后外运。沉淀处理后便于后续生化系统处理。

②厌氧

厌氧生物处理是在厌氧条件下，形成了厌氧微生物所需要的营养条件和环境条件，利用这类微生物分解废水中的有机物并产生甲烷和二氧化碳的过程。

③好氧

好氧池的作用是通过曝气的手段为水体提供氧气，通过活性污泥中的微生物对污水进行处理，进一步把有机物分解成无机物，可去除 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮等。

好氧污泥沉淀泥水分离，污泥回流至生化系统，设计回流比 100%停留时间

3h, 故二沉池池容设计在 20m^3 。二沉池出水上清液进入下一个环节进行处理。

2) 废水处理设施构筑物及设备

表 4-22 构建筑物一览表

序号	名称	外形尺寸 m	参数	结构	数量	单位
一	物化预处理池	$\Phi 2.86 \times 10.5\text{m}$	厚 8mm	钢结构	1	座
二	生物驯化池	$\Phi 2.86 \times 4.5\text{m}$	厚 6mm	钢结构	1	座
三	厌氧池	$\Phi 2.86 \times 6.0\text{m}$	厚 6mm	钢结构	5	座
四	好氧池	$\Phi 2.86 \times 5.0\text{m}$	厚 6mm	钢结构	5	座
五	二沉池	$\Phi 2.86 \times 4.5\text{m}$	厚 6mm	钢结构	2	座
六	污泥浓缩池	$\Phi 2.86 \times 3.0\text{m}$	厚 6mm	钢结构	1	座

表 4-23 废水处理设备一览表

序号	名称	规格参数	数量	单位
1	物化预处理池	$\Phi 2.86 \times 10.5\text{m}$	1	座
	提升泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=2.2\text{KW}$	2	台
	反应槽	PE 材质, 容积 1m^3	2	个
	加药槽	PE 材质, 容积 1m^3	6	个
	加药泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=0.55\text{KW}$	3	台
	加药管网	PVC25	1	批
	斜管填料	$\Phi 50$	6.43	m^2
	填料支架	角钢、圆钢等	6.43	m^2
	布水管网	PVC160	6.43	m^2
	池内排泥管网	PVC160, PVC110	6.43	m^2
	池外排泥管网	PVC50	1	批
	出水槽	1.2mm 厚不锈钢板, $B250 \times H300\text{mm}$	9	m
2	污泥预分离池	$\Phi 2.86 \times 4.5\text{m}$	1	座
	排泥泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=1.5\text{KW}$	2	台
	反应槽	PE 材质, 容积 1m^3	2	个
	斜管填料	$\Phi 50$	6.43	m^2
	填料支架	角钢、圆钢等	6.43	m^2
	布水管网	PVC160	6.43	m^2
	池内排泥管网	PVC160, PVC110	6.43	m^2
	池外排泥管网	PVC50	1	批
	出水槽	1.2mm 厚不锈钢板, $B250 \times H300\text{mm}$	9	m
3	生物驯化池	$12 \times 2.4 \times 3.0\text{m}$	2	座
	回流水泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$, $P=1.5\text{KW}$	2	台
	回流管网	PVC50	1	批
	斜管填料	$\Phi 50$	6.00	m^2
	填料支架	角钢、圆钢等	6.00	m^2
	出水槽	1.2mm 厚不锈钢板, $B250 \times H300\text{mm}$	2.5	m
	罗茨风机	$Q=9.0\text{m}^3/\text{min}$, $H=4000\text{mmH}_2\text{O}$, $P=11\text{kw}$	2	台

	主风管	碳钢管 DN100	57.6	m ²
	支风管	碳钢管 DN65/UPVC75	57.6	m ²
	成套布气系统装置	成品旋混式曝气器	57.6	m ²
4	好氧池	Φ2.86×5.0m	5	座
	组合填料	Φ160	112.44	m ³
	填料支架	角钢、圆钢等	64.25	m ²
	出水槽	1.2mm 厚不锈钢板, B250×H300mm	9	m
	成套布气系统装置	成品旋混式曝气器	32.13	m ²
5	厌氧池	Φ2.86×6.0m	5	座
	组合填料	Φ160	112.44	m ³
	填料支架	角钢、圆钢等	64.25	m ²
	出水槽	1.2mm 厚不锈钢板, B250×H300mm	45	m
	布水管网	PVC110, PVC63	32.13	m ²
	排泥管网	PVC110, PVC63	32.13	m ²
6	二沉池	Φ2.86×4.5m	2	座
	排泥泵	Q=15m ³ /h, H=15m, P=1.5KW	2	台
	反应槽	PE 材质, 容积 1m ³	2	个
	斜管填料	Φ50	12.85	m ²
	填料支架	角钢、圆钢等	12.85	m ²
	布水管网	PVC160	12.85	m ²
	池内排泥管网	PVC160, PVC110	12.85	m ²
	池外排泥管网	PVC50	1	批
	出水槽	1.2mm 厚不锈钢板, B250×H300mm	18	m
7	污泥浓缩池	Φ2.86×3.0m	1	座
	污泥螺杆泵	I-1B1.5 寸 Q=5.2m ³ /h, H=60m, P=2.2KW	2	台
	厢式压滤机	XAMZB60/800	1	台

3) 废水处理措施技术可行性分析

根据设计单位提供的废水处理设施各环节处理效率计算经过处理后水质情况, 详见下表。

表 4-24 废水处理效率一览表 单位 mg/L

污染物		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	TN
进水浓度		74.59	28.01	114.58	11.34	0.85	25.37
物化预处理	处理效率	0%	0%	80%	20%	30%	20%
	出水浓度	74.59	28.01	22.92	9.07	0.59	20.30
生化处理	处理效率	40%	40%	20%	50%	35%	25%
	出水浓度	44.76	16.80	18.33	4.54	0.38	15.22
合计	处理效率	40%	40%	84%	60%	55%	40%
园洲镇第三污水处理厂纳管要求		200	/	160	20	5	/
污水处理厂执行标准		≤40	≤10	≤10	≤2	≤0.4	≤15

根据本项目污水纳入园洲镇第三污水处理厂的《污水处理服务合同书》，见附件 24，本项目入园污水中的污染物需要达到 $\text{COD}_{\text{Cr}} < 200\text{mg/L}$ 、氨氮 $< 20\text{mg/L}$ 的要求，本项目废水经自建污水处理站处理后出水中的 COD_{Cr} 、氨氮浓度满足园洲镇第三污水处理厂纳管要求，废水水质对其无冲击性影响，园洲镇第三污水处理厂可接纳处理。排放口具体位置见附图 6。

参照《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)，本项目采用“物化预处理+厌氧+好氧+沉淀”的废水治理工艺为可行技术。

(3) 生产废水纳入污水处理厂的可行性

根据《园洲镇人民政府关于请求同意博罗县园洲镇第三污水处理厂升级改造为综合型污水处理厂的函》(博园府函〔2020〕33 号)及惠州市生态环境局博罗分局《关于园洲镇第三污水处理厂升级改造的环保意见》(博环函[2020]88 号)(详见附件 23)，惠州市生态环境局博罗分局同意该污水处理厂升级改造为综合污水处理厂，原工艺“沉砂+A2/O+二沉池”工艺拟变更为“物化加药沉淀+改良型 A2/O+改良型二沉池”，解决辖区内由居民生活污水、农业面源尾水、其它行业尾水混杂构成的复杂进水水质问题，改造后设计处理水量 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，目前处理水量约 $6500\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有余量 $3500\text{m}^3/\text{d}$ 。目前该改造工程已完成。并于 2021 年 8 月 19 日完成了竣工环境保护验收(验收意见见附件 25)。

本项目生产废水排放量折合约 $397.722\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水 $11.9\text{t}/\text{d}$ ，改扩建后全厂生产废水和生活污水总计 $402.622\text{t}/\text{d}$ ，排放量所占园洲镇第三污水处理厂升级改造工程设计处理量的比例不大(仅约 4.03%)，占其余量的比例亦不大(约 11.36%)；可以接纳本项目废水。

综上，本项目废水经妥善处理，对周围地表水环境影响不大。

3、排放口规范化分析

本项目新增生产废水排放口 DW002，厂内现有生活污水排放口编号为 DW001。

表4-25 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施	污染治理设施			

						名称	工艺		要求	
1	工业废水	pH CODCr BOD ₅ SS NH ₃ -N TP TN	园洲镇第三污水处理厂	间接排放	TW001	厂内自建废水处理站	物化预处理+厌氧+好氧+沉淀池	DW002	是	企业废水总排放口
2	生活污水	pH CODCr BOD ₅ SS NH ₃ -N TP TN	梓阳工业园区集中污水处理厂	间接排放	/	/	/	DW001	是	企业生活污水排放口

表 4-26 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排污口编号	排放口地理坐标		废水排放量(t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
1	DW002	113°59'34.52"	23°10'11.44587"	生产废水 128362.378	市政污水管网	间歇	生产期间	园洲第三污水处理厂	CODCr	40
2									BOD ₅	10
3									SS	10
4									NH ₃ -N	2.0
5									TP	0.4
6									TN	15
7									pH	6~9
8	DW001	113°59'34.89"	23°10'10.769"	生活污水 3927	市政污水管网	间歇	生产期间	梓阳工业园区集中污水处理厂	CODCr	30
9									BOD ₅	6
10									SS	50
11									NH ₃ -N	1.5
12									TP	0.3
13									TN	7.5
14									pH	6~9

4、监测计划表

本项目 15MW 和 7MW 天然气分布式能源机组属于热电联产，60t/h 燃气锅炉属于热力生产，参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），项目监测计划见下表。

表 4-27 本项目环境监测计划表

监测要求	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
------	------	------	------	------

					标准(mg/L)	标准名称
污染源监测	废水	废水排放口 (DW002)	pH 值	季度/次	6~9	广东省《水污染物 排放限值标准》 (DB44/26-2001) 第二时段三级标 准以及园洲镇第 三污水处理厂对 本项目的接管要 求：CODcr≤ 200mg/L、氨氮≤ 20mg/L。
			CODcr		200	
			氨氮		20	
			SS		160	
			总磷		5	
			流量		/	

综上，根据排放口基本情况，项目废水排放的各项污染物浓度可达到广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准以及园洲镇第三污水处理厂对本项目的接管要求，相关污染治理技术为可行技术。

三、噪声

1、噪声产生源强

本项目噪声源为锅炉及其配套设备运行产生的噪声，其噪声源强为 75~115dB(A)。

表 4-28 本项目主要噪声源强一览表

序号	主要声源设备	监测位置	产生强度/dB(A)	数量	降噪措施	降噪效果 dB(A)	持续时间	排放强度 /dB(A)	持续时间	位置
1	燃气轮机配套余热锅炉给水泵	设备外 1m	85	1	减振、隔声	15	连续	70	生产运营过程中持续产生，检修等停运时外	燃气轮机区域
2	燃气轮机配套余热锅炉	结构外 1m	115	2	锅炉排汽装设消声器	25	偶发	90		
3	引风机	结构外 1m	85	2	风机本身采用吸隔声材料进行处理，进、排气管道加装消声器	消声量 25 左右、降噪量 20 以上	连续	65		
4	FRG 燃烧器	结构外 1m	75	2	隔声	15	连续	60		

5	燃气轮机	罩壳外 1m	85	2	外壳装设隔声罩壳，内衬吸声材料	15	连续	70		
6	发电机	罩壳外 1m	80	2	减振、隔声	15	连续	75		
7	配套蒸汽轮机	罩壳外 1m	90	2	减振、隔声	15	连续	75		
8	脱硝设施	结构外 1m	95	2	吸声材料、排气管道加装消声器	20	连续	75		
8	60t/h 燃气锅炉	结构外 1m	115	1	锅炉排汽装设消声器	25	偶发	90	生产运营过程中持续产生，检修等停运时外	燃气锅炉区域
9	引风机	结构外 1m	85	1	风机本身采用吸隔声材料进行处理，进、排气管道加装消声器	消声量 25 左右、降噪量 20 以上	连续	65		
10	给水泵	设备外 1m	85	1	减振、隔声	15	连续	70		
11	污水泵	设备外 1m	85	4	减振、隔声	15	连续	70	生产运营过程中持续产生	污水处理设施
12	风机	设备外 1m	85	2	减振、隔声	15	连续	70		

2、噪声影响分析

项目生产设备主要为燃气轮机配套余热锅炉等。采取选取低噪声设备，燃气轮机等设备设置隔声罩，进、排风口设置消声器等噪声防治措施。根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ 2301-2017)表 22 噪声治理可行技术及效果，设备噪声采取降噪措施后可以降低 20~30dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，噪声预测计算的基本公式为：

(1) 计算单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度，dB。

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

(2) 计算某一室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

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； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； 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。

(3) 计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right]$$

(4) 计算靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

(5) 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：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S——透声面积，m²。

（6）计算噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间为 ti，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

ti——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

tj——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（7）计算预测值

预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中：Leq——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB。

表4-29 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	型号	空间相对位置/m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	降噪效果dB(A)	降噪后排放强度	运行时段
		X	Y	Z					
1	60t/h 燃气锅	-87.11	18.44	2	115	锅炉排汽装设消声器	25	90	昼夜

	炉								
2	FRG 燃 烧器 1	-29.36	42.37	1.5	75	隔声	15	60	昼夜
3	FRG 燃 烧器 2	-60.23	27.76	1.5	75	隔声	15	60	昼夜
4	FRG 燃 烧器 3	-89.97	16.42	1.5	75	隔声	15	60	昼夜
5	发电机	-23.82	47.31	1	80	减振、隔声	15	75	昼夜
6	引风机 1	-13.61	54.22	1.2	85	风机本身采 用吸隔声材 料进行处 理,进、排 气管道加装 消声器	20	65	昼夜
7	引风机 2	-44.56	36.48	1.2	85	风机本身采 用吸隔声材 料进行处 理,进、排 气管道加装 消声器	20	65	昼夜
8	引风机 3	-10.03	-3.14	1.2	85	风机本身采 用吸隔声材 料进行处 理,进、排 气管道加装 消声器	20	65	昼夜
9	污水泵 1	-54.74	44.82	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜
10	污水泵 2	-56.93	43.54	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜
11	污水泵 3	-54.01	41.91	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜
12	污水泵 4	-58.38	41.36	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜
13	燃气轮 机配套 余热锅 炉 1	-17.48	50.84	2	115	锅炉排汽装 设消声器	25	90	昼夜
14	燃气轮 机配套 余热锅 炉 2	-50.31	36.82	2	115	锅炉排汽装 设消声器	25	90	昼夜
15	燃气轮 机配套 余热锅 炉给水	-19.13	46.08	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜

	泵 1								
16	燃气轮机配套余热锅炉给水泵 2	-52.54	32.23	2	85	减振、隔声	15	70	昼夜
17	给水泵	-85.96	15.31	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜
18	配套蒸汽轮机 1	-27.19	47.34	1.5	90	减振、隔声	15	75	昼夜
19	配套蒸汽轮机 2	-59.55	30.92	1.5	90	减振、隔声	15	75	昼夜
20	脱硝设施 1	-14.41	49.78	1.5	95	吸声材料、排气管道加装消声器	20	75	昼夜
21	脱硝设施 2	-46.67	35.32	1.5	95	吸声材料、排气管道加装消声器	20	75	昼夜
22	风机 1	-51.54	44.33	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜
23	风机 2	-56.07	40.99	1	85	减振、隔声	15	70	昼夜

备注：坐标系以项目厂区中心坐标为原点（0，0，0），东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴，以垂直于地面向上为 Z 轴的正方向。

瑞能公司位于桦阳工业园内，东、西、北厂界与工业园内其他企业相邻，南厂界外为空地和新村排渠，因此仅对南厂界噪声进行预测。

表 4-30 采取治理措施后厂界噪声影响预测结果

厂界	项目建成后全厂噪声贡献值 dB (A)	背景值 dB (A)		项目建成后全厂噪声预测值 dB (A)		标准 dB (A)	是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间		
南厂界	37.86	54.0	46.3	54.10	43.87	昼间： ≤65dB(A)、夜间： ≤55B(A)	是

项目建成后燃气轮机、余热锅炉、燃气锅炉等设备在采取隔声、消声、吸声等降噪措施，经距离衰减后南侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准要求。因此，项目运行过程中排放的噪声对所在区域声环境影响可接受。

3、环境管理要求

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），项目运营期噪声监测计划见下表：

表 4-31 项目运营期噪声监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
本项目东、南、西、北边界外 1m 处	等效连续 A 声级 (Leq)	1 次/季度，昼间和夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）3类标准

四、固体废物

1、固体废弃物产生情况

项目不新增员工，不新增生活垃圾量。改扩建项目固体废物主要为污水处理站产生的废离子交换树脂和污泥、维修产生的废矿物油、SCR 脱硝产生的废催化剂等。

（1）废离子交换树脂、废矿物油、废催化剂

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册”，产排情况详见下表。

表 4-32 本项目固废产生情况一览表

原料名称	工艺名称	污染物指标	系数单位	产污系数
天然气	锅炉	SCR 废脱硝催化剂	立方米/立方米-原料	0.0000001
	锅炉/燃机	废离子交换树脂	毫克/立方米-原料	1
	锅炉/燃机	废矿物油	毫克/立方米-原料	2

根据上述参数，废离子交换树脂、废矿物油见下表。

表 4-33 改扩建项目燃气轮机、锅炉固体废物一览表

污染物产生量	15MW燃气轮机	7MW燃气轮机	60t/h燃气锅炉	合计
SCR废脱硝催化剂 (m ³ /a)	3.511	1.786	/	5.298
废离子交换树脂 (t/a)	0.035	0.018	0.042	0.095
废矿物油 (t/a)	0.070	0.036	0.084	0.190

SCR 催化剂是以 TiO₂为载体，以 V₂O₅为主要活性成份，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，废催化剂属于危险废物，危险废物代码为 HW50 废催化剂 772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂；废矿物油属于 HW08 非特定

行业 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物。废脱硝催化剂和废矿物油暂存于厂内危废暂存间内，定期交由有危险废物处理资质的单位处理。废离子交换树脂暂存于一般固废暂存间，委托有相关收运处理能力的单位清运处理。

(2) 污泥

参考《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 年），根据工业废水集中处理设施核算与校核公式计算：

$$S=k_4Q+k_3C$$

S —污水处理厂含水量 80%的污泥产生量，t/a；

k_4 —工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，吨/万吨-废水处理量，根据其系数取值表，本项目取 6.0；

Q —污水处理厂的实际污（废）水处理量，万吨/年；

k_3 —城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，本项目取值 4.53；

C —污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，t/a；未获得絮凝剂用量数据时，可按处理过程不投加无机絮凝剂处理，即化学污泥产生量为 0。本项目预计新增投加 PAC、PAM 量分别为 0.6t/a，12.8t/a，共计 13.4t/a。

根据上述公式，改扩建后项目废污水排放量为 128362.378t/a，则污水处理产生的 80%含水率的污泥量为 137.719 吨/年，根据《一般固体废物分类及代码》（GB/T39198-2020），项目产生污泥属于一般固体废物中的有机废水污泥，其代码为 441-999-62 和 443-999-62，委托有相关收运处理能力的单位清运处理。

(3) 废含油抹布、手套

现有项目废含油抹布、手套产生量为 0.12t/a，改扩建后不增加废含油抹布、手套产生量。

(4) 废包装桶

现有项目废包装桶产生量为 0.32t/a，改扩建后不增加废包装产生量。

综上，现有项目固废暂存间面积为 20m²，现有危废暂存间面积为 20m²，可以

容纳改扩建后的一般固体废物和危险废物，因此依托现有项目固废暂存间、危废暂存间存放是可行的。项目固体废物经妥善处理对周边环境基本无影响。

表 4-34 改扩建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	贮存方式	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08	900-199-08	0.190t/a	燃机设备、锅炉	液态	废矿物油	桶装	年	T, I	做好防渗、防风、防雨、防晒措施，定期交由有危险废物处置资质的单位处理。
2	废催化剂	HW50	772-007-50	5.298 m ³ /a	SCR 脱硝	固态	树脂	桶装	季	T	
3	废含油抹布及手套	HW49	900-041-49	0.12t/a	设备维护	固态	废矿物油	袋装	月	T/I	
4	废包装桶	HW49	900-041-49	0.32t/a	包装	固态	盐酸、矿物油	袋装	月	T	

表 4-35 项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废矿物油	HW08	900-199-08	软水处理区西北侧	20m ²	桶装	15t	3个月
2		废催化剂	HW50	772-007-50			桶装		
3		废含油抹布及手套	HW49	900-041-49			袋装		
4		废包装	HW49	900-041-49			袋装		

2、固体废物环境管理要求

(1) 一般固废暂存场所的设置要求

一般工业固废暂存间的建设应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标

准》(GB 18599-2020)的相关要求。具体为:贮存区采取防风防雨措施;各类固废应分类收集;贮存区按照《环境保护图形标志——固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)的要求设置环保图形标志;指定专人进行日常管理。

①要按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)的要求设置暂存场所。

②贮存、处置场的设置必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。

③不得露天堆放,防止雨水进入产生二次污染。

④贮存、处置场使用单位,应建立检查维护制度,定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施,发现有损坏可能或异常,应及时采取必要措施,以保障正常运行。

⑤单位须针对此对员工进行培训,加强安全及防止污染的意识,培训通过后上岗,对于固体废弃物的收集、运输要实施专人专职管理制度并建立好档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料,详细记录在案,长期保存,供随时查阅。

(2) 危险废物暂存场所要求

危险废物暂存间的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,主要包括:

①危险废物采用合适的相容容器存放;

②危险废物贮存场所的基础必须防渗,铺设的防渗层防渗性能不得低于1m厚、渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s粘土层的防渗性能,或2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s;

③贮存场所须做好防渗漏、防风、防雨、防晒、防火等措施,地面须硬化、耐腐蚀、无裂隙,贮存区内须有泄漏液体收集装置,并配备相容的吸附材料等应急物资;

④盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签,危险废物堆放点设置警示标识;

⑤须作好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、

特性和包装容器的类别、入库日期、存放位置、废物出库日期及接收单位名称；

⑥严禁将危险废物混入非危险废物中贮存；

⑦指定专人进行日常管理。

（3）日常管理和台账要求

一般工业固废交由合法、合规的单位收集处理。建设单位应建立严格危险废物流管理体系，将危险委托具有危废处理资质单位处置，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位。严格执行危废五联单转移制度等管理要求，并落实《广东省生态环境厅关于加快推进危险废物处理设施建设工作的通知》（粤环函〔2020〕329号）相关要求，做到：坚持减量化、资源化、无害化原则，妥善利用或处置产生的危险废物；规范危险废物贮存场所建设，根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，按照相关规范要求，设置防雨、防扬散、防渗漏等设施，最大贮存期限一般不超过一年；按照国家和本市有关要求制定危险废物年度管理计划，并进行在线申报备案；结合自身实际，建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在信息系统中及时申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致。

五、地下水

1、地下水污染影响识别

项目运营期的地下水污染主要来自厂区自建污水处理站及危险废物暂存间等。其污染物类型主要为COD_{Cr}、BOD₅、SS、石油类等。

表 4-36 地下水环境污染源及污染因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物类型	全部污染物指标
厂区自建污水处理站	生产废水处理	垂直入渗或地表径流	未处理废水	COD _{Cr}
氨水罐区	氨水储存	垂直入渗或地表径流	氨水	NH ₃ -N
盐酸罐区	盐酸住址	垂直入渗或地表径流	盐酸	HCl
危废暂存间	危废暂存	垂直入渗	废润滑油	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS

2、污染途径

本项目废水处理设施可能存在防渗层破坏，存在连续入渗型的污染风险，需

做好地下水防渗措施。此外，项目燃气轮机及余热锅炉等构筑物地面、废水处理设施做好防腐防渗措施；原辅材料存储在仓库内，原料仓及危废暂存间地面硬底化，铺设防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层。各类废液储容器底部设置防泄漏托盘；氨水罐、盐酸罐设置围堰等防治措施，加强维护，避免危险废物泄漏可能对地下水环境产生不利影响。

3、防控措施

项目防渗参照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行设计，详见下表。

表 4-37 项目防渗措施一览表

分区类别	污染防治区域及部位	效果
重点防渗区	废水处理站、氨水罐区、危废暂存间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行
简单防渗区	办公室、员工宿舍、厂区路面和其他生产车间等	一般地面硬化

项目原辅料及固废等严禁在室外露天堆放，厂区内地面采用水泥硬化。厂区分为污染区和非污染区，污染区包括生产、废物储存装置及污染处理设施区，其它区域如厂区道路等为非污染区。对于污染区均进行防渗处理，项目各厂房在按照有关标准的要求采取防渗、防漏、防雨等安全措施后，不存在地下水污染途径，污染物不会直接进入地下水，因此，本项目不会对地下水产生明显的不利影响。

本项目用水来自市政供水，不取用地下水，不会造成水位下降。项目禁止采用渗井、渗坑等方式排放，不会因废水排放引起地下水水位、水量变化。

综上，项目建设对地下水水质、水位影响很小，不会引起地下水水位下降或引起环境水文地质问题。

六、土壤

项目工业园内均采取地面硬化防渗措施，废气经处理后能有效减少大气污染物沉降的影响；生产废水经处理后汇入园洲镇第三污水处理厂处理。项目重点污染防治区包括废水处理设施、原辅材料堆放区及危险废物暂存间等，上述区域采取防腐、防雨、防渗措施。对于厂区管道，应尽可能应地面架空敷设，以避免由于埋地管道泄漏而造成的土壤、地下水污染，严格落实废水收集、治理及废气污染防治措施，整个过程中从源头控制，分区防控，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的

发生。项目采取上述措施后，阻断了污染物进入土壤的途径，对土壤环境质量影响较小。

七、环境风险

详见环境风险专项评价。

本项目主要危险物质为天然气、SCR脱硝剂20%浓度的氨水、设备废润滑油以及软水处理使用工业盐酸等药剂；主要危险单元为天然气输送管、锅炉系统、燃机系统、汽轮机油系统、废气处理设施、氨水罐、盐酸储罐、废水处理设施、危废暂存区，主要风险类型为泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

本项目建成后，存在发生泄漏、污染事故等风险事故的可能，但概率较低，发生环境风险事故的影响后果较小，项目环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，能够最大限度地减少可能发生的环境风险，厂区内同时设置应急事故抢险救灾组织机构，有完善的应急措施。企业应编制突发环境事件应急预案，并报当地环保部门备案，定期组织应急演练。

因此，项目在落实相应风险防范和控制措施的情况下，项目的环境风险是可以接受的。

八、碳排放评价

根据关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485号），改扩建后项目核算边界为生产设施、环保设施、废水处理设施以及其他辅助设施等。改扩建后全厂温室气体排放核算主要包括化石燃料燃烧排放产生的二氧化碳排放和购入使用电力产生的二氧化碳。改扩建项目运行后产生热能和电能，产生的电能高于项目使用的电能，因此项目正常运行时不考虑使用电能，只考虑天然气燃烧产生的碳排放情况。

化石燃料燃烧排放量是统计期内发电设施各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和。采用公式以下计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

FC_i —第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（ t ）；对气体燃料，单位为万标准立方米（ 10^4Nm^3 ）；

Car_i —第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（ tC/t ）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（ $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ ）；

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；据附录 A 常用化石燃料相关参数缺省值，碳氧化率为 99%。

$44/12$ —二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i —化石燃料种类代号。

对于未开展元素碳实测的或实测不符合指南要求的，其收到基元素碳含量采用以下公式计算。

$$Car_i = NCVar_i \times CCI$$

式中： Car_i —第 i 种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（ tC/t ）；对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（ $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ ）；

$NCVar_i$ —第 i 种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（ GJ/t ）；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（ $\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ ），本项目天然气低位发热量为 $344.40\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ 。

CCI —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（ tC/GJ ），根据附录 A 常用化石燃料相关参数缺省值，天然气单位热值含碳量（ tC/GJ ）为 0.01532tC/GJ 。

改扩建后全厂项目燃料燃烧碳排放量见下表。

表 4-38 改扩建前后全厂项目燃料燃烧碳排放量

项目		燃料名称	消耗量 ($10^4\text{Nm}^3/\text{a}$)	低位发热量 ($\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率	CO_2 排放量 (t/a)	排放去向
现有项目	60t/a 燃煤锅炉	煤	73893.6	19.45	0.295	93%	1445782	DA001
	30t/a 天然气锅炉	天然气	1973.15	344.4	0.01532	99%	37791	DA002

	合计						1483573	
改扩建后 全厂	60t/a天然 气锅炉	天然 气	4221.36	344.4	0.01532	99%	80850	DA001
	15MW燃 气机组 +17MW 燃气轮 机组	天然 气	5297.76	344.4	0.01532	99%	101466	DA003、 DA004
	合计						182316	

现有项目净购入电力产生的 CO₂ 排放量计算公式如下：

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：E_电— 购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_电 — 购入使用电量，单位为兆瓦时（MW·h）；

EF_电 — 电网排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MW·h），据《企业温室气体排放核算方法报告指南 发电设施》要求，电网排放因子采用 0.5810tCO₂/MW·h。

现有项目购入使用电力量为 763.82 万 kWh，经计算现有项目购入使用电力产生的排放量 4438tCO₂，现有项目总 CO₂ 排放量为 1488011t/a。

从以上计算可知，改扩建后全厂碳排放量为 182316t/a，15MW 燃气机组 +17MW 燃气轮机组化石燃料燃烧排放量为 101466t/a，60t/a 天然气锅炉化石燃料燃烧碳排放量为 80850t/a。

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	60t/h 燃气锅炉废气排放口 (DA001)	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	经 FGR 燃烧器燃烧处理后,最后经 65m 高的排气筒排放 (DA001), 设置氮氧化物在线监测设施。	根据《惠州市人民政府关于惠州市燃气锅炉、新建燃生物质成型燃料锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》(惠府[2023]3 号)要求, 60t/a 天然气锅炉排放废气执行广东省《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。
	15MW 燃气轮机组废气排放口 (DA003)	烟尘、二氧化硫、氮氧化物(以 NO ₂ 计)、逃逸氨	经 FGR 燃烧器燃烧后,燃气轮机燃烧尾气再经 SCR 脱硝处理,最后经 45m 高的排气筒排放,设置氮氧化物在线监测设施。	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 特别排放限值,其中 NO _x 同时参照《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017-2020 年)的通知》[深府(2017)1 号]中新建燃气轮机组氮氧化物排放浓度限值: NO _x 浓度 ≤15mg/m ³ ;脱硝后的烟气中的逃逸氨执行《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)中的 SCR 脱硝技术主要工艺参数及效果:逃逸氨浓度 ≤2.5mg/m ³ 的要求。
	7MW 燃气轮机组废气排放口 (DA004)	烟尘、二氧化硫、氮氧化物(以 NO ₂ 计)、逃逸氨	经 FGR 燃烧器燃烧后,燃气轮机燃烧尾气再经 SCR 脱硝处理,最后经 45m 高的排气筒排放,设置氮氧化物在线监测设施。	
	厂界	硫化氢、氨、臭气浓度	污水处理站加盖处理,减少散逸。	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中的二级新改扩建标准。
		氯化氢	/	《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	锅炉废水(软化处理废水+锅炉排污水)	COD _{Cr} NH ₃ -N 等	生产废水经厂内污水处理站处理后,排入园洲镇第三污水处理厂进行深度处理。	园洲镇第三污水处理厂污水处理厂出水水质 COD _{Cr} 、氨氮、总磷排放执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类标准,其余指标执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严值。
	燃气轮机(含余热锅炉)废水	COD _{Cr} NH ₃ -N 等		
	循环冷却排水	COD _{Cr} 、SS 等		
声环境	锅炉、燃气轮机组等设备运行	噪声	采用隔声、消音、减震等措施处理。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。
	污水站风机、水泵等运行			

电磁辐射	无
固体废物	一般固废：污水站污泥、废离子交换树脂，委托有相关收运处理能力的单位处理。 危险废物：废催化剂、废矿物油收集后需交由有危险废物处理资质单位进行安全处置。
土壤及地下水污染防治措施	废水处理设施、危险废物暂存间等重点污染防治区，采取防腐、防雨、防渗措施。厂区管道，应尽可能应地面架空敷设，避免由于埋地管道泄漏而造成的土壤、地下水污染。严格落实废水收集、治理及废气污染防治措施，整个过程中从源头控制，分区防控，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	严格落实本环评要求的火灾风险防范措施、泄漏事故防范措施，修定应急预案并加强演练。
其他环境管理要求	组织“三同时”验收，按排污许可技术规范要求进行自行监测及台账管理，同时厂内在线连续监测按照《固定污染源烟气（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）要求管理及检测。

六、结论

综上所述，本项目符合国家产业政策的要求，有良好的经济效益和社会效益，在建设方严格执行国家环境保护“三同时”制度、严格落实环境管理的相关规章制度、认真落实本报告表提出的防治污染措施的前提下，从环境保护角度考虑本项目是可行的。