

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：湛江钢铁外排水综合利用项目二期

建设单位（盖章）：宝钢湛江钢铁有限公司

编制日期：2021 年 7 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	湛江钢铁外排水综合利用项目二期		
项目代码	2105-440800-04-02-575491		
建设单位联系人	张潇宇	联系方式	13724773459
建设地点	湛江 市 经济技术开发区 县（区） 东简 乡（街道） 岛东大道 18 号		
地理坐标	（ 110 度 30 分 18.24 秒， 21 度 3 分 59.74 秒）		
国民经济行业类别	D4620 污水处理及再生利用	建设项目行业类别	四十三水的生产和供应-95 污水处理及其再生利用
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（选填）	湛江经济技术开发区经济贸易和科技局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	14999.55	环保投资（万元）	14999.55
环保投资占比（%）	100	施工工期	14 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	7200
专项评价设置情况	无		
规划情况	1）规划名称：广东省湛江市东海岛新城规划（2009~2030） 2）审批机关：湛江市人民政府 3）审批文件及文号：《关于湛江市东海岛新城规划的批复》（湛府函[2010]101号）		
规划环境影响评价情况	1）规划环境影响评价名称：广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告 2）召集审查机关：湛江市环境保护局 3）审查文件及文号：《湛江市环境保护局关于广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书的审查意见》（湛环建 [2013]21号）		

规划及规划环境影响评价符合性分析	1) 与《湛江市东海岛新城规划》的符合性分析				
	湛江市东海岛新城规划的发展定位是以钢铁与石化产业为龙头，构建生态农业、先进制造业与现代服务业协调发展的大循环产业体系。 本项目属于湛江钢铁内配套的污水处理装置，针对废水实施综合利用，符合《湛江市东海岛新城规划》的要求。 项目与湛江市东海岛新城规划符合性分析见表 1.1—1。 表1.1—1 项目与湛江市东海岛新城规划符合性分析				
	序号	相关文件内容		拟建项目建设情况	是否符合
	1	第三章发展定位与规模	第八条产业发展规划东海岛应以钢铁与石化产业为龙头，构建生态农业、先进制造业与现代服务业协调发展的大循环产业体系。	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，属于东海岛新城中的钢铁龙头企业。	符合
	2	第四章空间结构与功能分区	第十三条内部空间结构“一心、两片、三廊、多组团”：“两片”指以钢铁石化及下游产业为主的两大工业片区，其中东片是以钢铁生产与石油炼化为主导的重化产业片区，西片是石化下游产业片区，沿北部生产岸线布局，是东海岛发展临港产业的重点区域；	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，位于东海岛东部片区。	符合
	3		第十六条功能分区东海岛城市建设区包括以下功能：石油炼化区(中科合资广东炼化一体化项目，以下简称“中科项目”)、石化产业园区、钢铁生产区(湛江钢铁基地)、物流港区、现代制造业区(开发区新区)、高新技术研发区、科教园区、滨海旅游度假区(龙海天旅游度假区)、森林休闲度假区、民安生活区、东山生活区、东简生活区、东南生活区以及新城核心区。不同功能区之间应建设生态廊道。	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，位于功能分区中的钢铁生产区。	符合
	4	第九章市政工程规划	第四十八条污水工程规划中科项目和湛江钢铁基地污水企业内部处理，处理后尾水深海排放，排放量分别约1.5万立方米/天、1.2万立方米/天。钢铁基地排污口设于东部海域。污水排放均采取深海排放模式。	拟建项目主要是针对废水实施深度处理并综合利用，不超过已批复的现有工程环评排水量，排水口位于东海岛东部海域。	符合

2) 与《广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

本项目位于东海岛新城规划范围内的湛江钢铁内，项目实施后，对湛江钢铁焦化酚氰废水站出水进行深度处理、脱硫废水、烧结制酸废水、一期高压纳滤浓水等废水进行深度处理、循环使用，产生的废气、噪声、固体废物等采取有效污染治理措施，对区域环境质量影响很小，满足《广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》及审查意见的要求。

项目与《广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》审查意见符合性分析见表1.1—2。

表1.1—2 项目与规划环评审查意见的符合性分析

序号	相关文件内容	拟建项目建设情况	是否符合
1	入驻企业应以国际先进的清洁生产企业和环境友好企业为目标，采用先进的生产工艺和设备，采取有效的污染防治措施，最大限度地减少能耗、物耗和污染物产生量及排放量，持续提高清洁生产水平。	拟建项目主要是对废水进行深度处理，实施综合利用，废水不排放，通过采取有效的污染防治措施，能够最大限度的减少能耗、物耗、水耗、污染物产生与排放。	符合
2	采取有效的大气污染防治措施，确保排放的各种大气污染物能得到有效控制并满足国家和省有关排放标准的要求，最大限度的减少大气污染物的排放。规划区内拟入驻企业排放的特征污染物(苯、甲苯、二甲苯及非甲烷总烃等)，在企业建设时，须按“三同时”原则设置废气收集处理系统，处理后达标排放，避免此类污染物对周围环境及居民造成危害。	拟建项目采取有效和完善的废气污染物控制措施，废气污染物排放满足《大气污染物排放限值》DB44/27—2001的要求。产生的特征污染物为氯气，要求按“三同时”原则设置废气收集处理系统，处理后达标排放。	符合
3	加强中水回用措施，进一步提高水资源利用效率。规划区污水防治应通过循环利用、清污分流、分类处理、处理后回用等措施降低新鲜水消耗，减少外排废水量。	拟建项目主要是针对废水实施综合利用，处理后均回用，不外排。	符合
4	工业企业应合理布局，选用低噪声生产设备，并采用吸声、消声、隔声以及减震的措施在声源、传播途径等方面对噪声进行控制，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，布局基本合理，设备产生的噪声经消声、隔声等措施治理后，经预测，湛江钢铁厂界噪声仍可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》	符合

			(GB12348-2008)要求。	
	5	按照有关规定，对固体废物实施分类处理、处置等方式，做到“资源化、减量化、无害化”。危险废物的收集、储存和转移措施必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)等国家及省里有关规定。一般工业固体废物应尽量回收利用，不能利用的按照有关要求处置。生活垃圾统一收集交环卫部门处理。	湛江钢铁已配套建设有相关的固废处理处置设施，可对一般固废、危险废物进行综合利用和处置，目前正在落实固废不出厂的政策。拟建项目各类固废均得到有效综合利用和安全处置。	符合
	6	加强环境风险防范，落实应急措施，确保环境安全。环境风险大的企业，应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物分析设备及在线监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力。将突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。	湛江钢铁已制定了应急预案，并与当地政府和相关部门进行衔接。拟建项目建成投产前，需完成现有应急预案的补充修订。	符合
其他符合性分析	1) 产业政策符合性 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，四十三、环境保护与资源节约综合利用—“18、废水零排放，重复用水技术应用”属于鼓励类。因此，本项目属于《产业结构调整指导目录(2019本)》中的鼓励类，符合国家产业政策。 2)项目与“三线一单”的符合性分析 拟建项目与环境保护部2016年10月27日印发的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）的符合性分析见表1.1—3。 经分析可知，项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）的要求。			

表1.1-3 项目与“三线一单”的符合性分析			
序号	相关文件内容	拟建项目建设情况	是否符合
“三线”：生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线			
1	生态保护红线：是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，不在自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区分区等生态保护红线范围内。	符合
2	环境质量底线：是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	拟建项目所在区域环境空气、声环境、土壤环境能够满足相应标准要求；拟建项目采取各项环保措施后，污染物均能做到达标排放，对周围环境影响较小。	符合
3	资源利用上线：资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	拟建项目位于湛江钢铁现有厂区内，不新增占地；拟建项目主要是针对废水实施深度处理，综合利用，废水不排放。	符合
“一单”：环境准入负面清单			
4	环境准入负面清单：是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	拟建项目不属于环境准入负面清单	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1.1 主体工程 本项目对湛江钢铁焦化酚氰废水站出水、电厂脱硫废水、烧结制酸废水、一期高压纳滤浓水等废水进行深度处理，总处理水量 5000m³/d。 本项目处理的废水，在厂内消纳，不外排。本项目对此部分废水作进一步深度处理，生产工业新水、提高资源利用率；消防回用水用于冲渣，提高了冲渣水的水质，是湛江钢铁在废水达标排放的基础上、贯彻和实施国家节能减排政策过程中所做的追求极致的探索。 其中，焦化废水 4390m³/d 采用“超滤+树脂软化+反渗透”为主体的深度处理工艺，产水作为工业水补充水；焦化废水深度处理工艺中外排水（包含反渗透浓水、树脂再生水及超滤反洗水）、电厂脱硫废水（230m³/d）、烧结制酸废水（180m³/d）、高压纳滤浓水（200m³/d）采用“除氟+化学软化+超滤+树脂软化+低压/高压纳滤+提纯纳滤+高压反渗透”为主的工艺进行分离、提纯，低压纳滤浓水经过高压纳滤再浓缩后，浓水采用半冷法结晶工艺产硫酸钠，冷冻母液经电催化去除部分有机物后返回除硬高密池化学软化装置，低压纳滤产水依次经过提纯纳滤、高压反渗透膜分离后，产水作为回用水补充至消防水管网回用水池、高压反渗透浓水通过管式微滤除氟除硅后进入 MVR 蒸发、结晶产工业盐氯化钠，蒸发结晶工艺中母液及一期系统的母液进行收集后，合计量约 16.2m³/d，母液经真空单效蒸发，蒸发器底部结晶盐经离心机脱水处理后，输送进入氯化钠干燥装置，离心机甩后液、单效蒸发残余液经收集后，进入中间水罐，投加化学试剂反应后，提升进入污泥干化装置，形成干化污泥外运，蒸馏冷凝水收集后排入电催化装置处理后内循环。 系统预留应急状况下送炼钢渣处理系统的接口（即本项目运行前，四部分进水的原接口），浓水经稀释后用于钢渣冲渣，不外排。 本项目主体工程分为焦化废水深度处理系统、浓水预处理系统、膜分离及浓缩处理系统、结晶及超浓盐水氧化系统。 1）焦化废水深度处理系统，主要用于处理湛江钢铁已投产的一、二高炉及 2021 年投产的三高炉系统经处理达标的部分焦化废水（该部分废水现状是送高炉冲渣等利用），设计处理水量 183m³/h。
------	---

2) 浓水预处理系统, 主要收集、处理烧结制酸废水 ($7.5\text{m}^3/\text{h}$)、电厂脱硫废水 ($9.5\text{m}^3/\text{h}$)、焦化废水深度处理系统产生的浓水以及系统内循环水。

3) 膜分离及浓缩处理系统, 包括纳滤系统、高压反渗透系统及管式微滤系统。主要用以提纯低价氯化钠, 产水进入回用水池, 浓水进入蒸发结晶系统。

4) 结晶及超浓盐水氧化系统, 主要包括 MVR 蒸发结晶系统 (产生工业盐)、硫酸钠结晶系统 (产生无水硫酸钠) 以及电催化氧化装置 (处理硫酸钠冷冻结晶的冷硝液), 电催化氧化装置同时处理外排水综合利用项目一期原用于炼钢渣处理系统冲渣的高压纳滤浓水 ($8.5\text{m}^3/\text{h}$)。

5) 本项目产生的工业新水 ($159\text{m}^3/\text{h}$) 及本项目用新水包括: 焦化深度处理系统反渗透产水、MVR 蒸发结晶蒸馏水、蒸汽冷凝水, 进入外送新水池。

6) 本项目产生的消防回用水 ($46\text{m}^3/\text{h}$) 为: 膜分离及浓缩系统中高压反渗透产水, 进入回用水池。

表2.1-1 主体工程组成一览表

组成	单元	主要内容及规模
焦化废水深度处理系统	浅层砂过滤单元	1) 调节池 (利旧): 1 座, 2 格, 单格有效容积约为 200m^3 , 总有效容积约 400m^3 。半地上式, 敞口设计。
	超滤单元	1) 超滤进水池: 1 座, $10\text{m}\times 4\text{m}\times 6.5\text{m}$, 容积为 240m^3 , 为钢筋混凝土结构, 环氧树脂玻璃钢防腐, 半地上式, 封顶水池。
	树脂软化单元	1) 软化进水池: 1 座, $10\text{m}\times 4\text{m}\times 6.5\text{m}$, 容积为 240m^3 , 钢筋混凝土结构, 环氧树脂玻璃钢防腐, 半地上式, 封顶水池。
	反渗透单元	1) 反渗透进水池: 1 座, $10\text{m}\times 4\text{m}\times 6.5\text{m}$, 容积为 240m^3 , 钢筋混凝土结构, 环氧树脂玻璃钢防腐, 半地上式, 封顶水池。 2) 反渗透产水池: 1 座, $5\text{m}\times 5\text{m}\times 8\text{m}$, 容积为 180m^3 , 钢筋混凝土结构, 半地上式, 封顶水池。
	化学沉淀池	1 座, 处理规模 35m^3 , 配套斜板、搅拌机、气动阀门等。
浓水预处理系统	预处理单元	1) 调整槽 1 (利旧): 利用原有 2030C 系统生化池, $12\times 6\times 6\text{m}$, 地上式, 容积为 400m^3 , 钢筋混凝土结构。 2) 调整槽 2 (利旧): 利用原有 2030C 系统生化池, $23\times 6\times 6\text{m}$, 地上式, 容积为 750m^3 , 钢筋混凝土结构。 3) 调整槽 3 (利旧): 利用原有 2030C 系统生化池, $11\times 6\times 6\text{m}$, 地上式, 容积为 350m^3 , 钢筋混凝土结构。 4) 除氟预混池: 一座, 处理水量 $23\text{m}^3/\text{h}$, 停留时间 1h。 5) 除氟高密沉淀池: 处理水量 $100\text{m}^3/\text{h}$, 分两系列, 单格处理水量: $50\text{m}^3/\text{h}$ 。碳钢衬玻璃钢, 含进水闸阀、搅拌机、斜板、刮泥机等。 6) 除硬高密池: 处理水量 $160\text{m}^3/\text{h}$, 分两系列, 单格处理水量 $80\text{m}^3/\text{h}$ 。碳钢衬玻璃钢, 含进水闸阀、搅拌机、斜板、刮泥机等。 7) 除 COD 高密池: 处理水量 $160\text{m}^3/\text{h}$, 碳钢衬玻璃钢, 含进水闸阀、搅拌机、斜板、刮泥机等。

			8) 浅层砂过滤原水池: 1 座 4×2.5×6.5m, 半地上式,池顶标高 3.5m, 池底-3.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐。 9) 污泥储池: 1 座, φ4×4.5m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 内含搅拌机 1 台
		加药单元	1) 药品储罐 6 座, 容积 10~30m ³ 。 2) COD 去除剂溶解池, 2 座, 2×2×3m, 地下式,池底-3.000m 钢砼, 内衬玻璃钢防腐。
		超滤系统	1) 超滤进水池: 1 座, 10×3×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 180m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。
		树脂软化系统	1) 软化进水池: 1 座, 9.5×4.5×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 256m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。
	膜分离及 浓缩处理 系统	纳滤系统	1) 低压纳滤进水池, 1 座, 9.5×4×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 230m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。 2) 高压纳滤进水池, 1 座, 9.5×2.0×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 115m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。 3) 提纯纳滤进水池, 1 座, 9.5×4.0×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 230m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。
		反渗透系统	1) 高压反渗透进水池, 1 座, 9.5×3.5×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 200m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖 2) 回用水外排池: 1 座, 9.5×2.5×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 140m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖
		化学清洗	1) 含化学清洗水箱、化学清洗保安过滤器、化学清洗水泵
		管式微滤系统	1) 一级反应池, 1 座, 3.0×3.0×4.5m, 有效水深 4m, 有效容积 30m ³ , 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 地上式。 2) 二级反应池, 1 座, 3.0×3.0×4.5m, 有效水深 4m, 有效容积 24m ³ , 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 地上式。 3) 三级反应池, 1 座, 3.2×3.0×4.5m, 有效水深 4m, 有效容积 38m ³ , 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 地上式。 4) 循环池: 1 座, 10×4.0×4.5m, 有效水深 4m, 有效容积 160m ³ , 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 地上式。
	结晶及超 浓盐水氧 化系统	MVR 系统	1) MVR 进水池: 1 座, 9.5×6.5×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 480m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。
		硫酸钠结晶系统	1) 硫酸钠结晶进水池, 1 座, 9.5×3.5×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 200m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。
		高级氧化系统	为一套电催化装置及配套的氯气处理装置
		浓水处理系统	1) MVR 退液池, 1 座, 9.5×2.0×6.5m, 有效水深 6m, 有效容积 75m ³ , 埋深-1.0m, 钢砼, 内衬玻璃钢防腐, 半地下式, 加盖。 2) 浓水稀释水池, 1 座, 9.5×3.0×4.5m, 有效水深 4.0m, 有效容积 115m ³ , 内衬玻璃钢防腐。

	2.1.2 辅助工程 1) 加药系统 新建 1 间加药间。包括浓水预处理系统的盐酸加药装置、NaOH 加药装置、次氯酸钠加药装置、碳酸钠加药装置、聚铁加药装置、氯化钙加药装置、絮凝剂（阴离子）加药装置、COD 去除剂加药装置，以及膜分离及浓缩处理系统的偏铝酸钠加药装置、还原剂加药装置、阻垢剂加药装置、非氧化杀菌剂加药装置。 2) 生活行政办公系统 依托中央水处理厂办公区及湛江钢铁基地厂东区生活区。 2.1.3 公用工程 本项目公用设施依托湛江钢铁基地，本项目位于中央水处理厂内，其水、电、气等管网均从中央水处理厂接入。 1) 给水 本项目给水仅需消防给水，依托中央水处理厂消防给水系统。厂内设有环状消防给水管网，室外消火栓每隔 120m 设置一个，本项目建构筑物已在室外消火栓保护半径范围内。 2) 排水 本项目部分产水符合湛江钢铁工业水标准后排入新水池、部分产水符合回用水水质要求排入消防水系统，继而回用于生产及消防，不外排。 雨水就近排入现有中央水处理厂雨排水管网。 3) 供配电 本项目拟新建废水处理电气室，电气设备总装机容量约为 5688kW，工作容量约为 4767kW，电源拟引自现有水处理高压配电室。 4) 供气 (1)压缩空气 本项目压缩空气主要用于超滤装置、管式微滤装置的气洗，总耗量 100Nm³/h（瞬时最大耗量），平均 50 Nm³/h，用气压力≥0.6MPa。接自中央水处理厂压缩空气总管，引出支管 DN50，架空敷设至各个使用点并设置交接阀门。 (2)蒸汽 本项目蒸汽主要用于催化系统及蒸发结晶系统，消耗为 1.927t/h，压力
--	---

~0.7MPa，蒸汽接自海水淡化区域蒸汽总管，引出支管 DN100~DN40，架空敷设至各个使用点并设置交接阀门。

2.1.4 环保工程

1) 废气处理

颗粒物：震动流化床干燥过程中产生的氯化钠晶体，经过旋风除尘、水力洗涤后通过风机经 MVR 厂房 25m 排气筒达标排放。

氯气：硫酸钠冷冻结晶装置产生的冷硝液采用电催化氧化去除有机物，电解过程中产生氯气，通过风机引入水喷淋塔+碱喷淋塔进行吸收处理，两级喷淋塔净化效率为 99.9%，吸收后的氯气通过 MVR 厂房 25m 排气筒达标排放。

2) 废水处理

本项目部分产水符合湛江钢铁工业水标准后排入新水池、部分产水符合回用水水质要求排入消防水系统，继而回用于生产及消防，不外排。

雨水就近排入现有中央水处理厂雨排水管网。

3) 固体废物

本项目产生的工业固体废物为脱硬污泥、废树脂、废弃膜元件、除尘灰渣、蒸发结晶残渣。

脱硬污泥：化学软化以及除硅除氟装置处理过程中产生的脱硬污泥，污泥含水率为 75%，其他成分为氟化钙 1.92%、碳酸钙 21.6%、其它（悬浮物、硫酸钙、药剂等）1.48%，年产湿污泥量为 8687t，污泥处置方式与现有能环部中水厂污泥一同，送至无价污泥处理厂处理，最终进入烧结处理。

废树脂：树脂软化单元采用的弱酸床废树脂为危险废物，危废代码为 HW13，废树脂更换周期为 3 年，产生量为 48t，产生的废树脂依托一期工程 MVR 厂房设置的危废暂存点储存，由有资质单位进行处理。

废弃膜元件：超滤、反渗透、纳滤废弃膜元件，更换周期为 3 年，产生量为 6t，在湛江钢铁内部处置或清洗干净后由膜厂家进行回收处理。

除尘灰渣：产生于震动流化床干燥过程中，由旋风分离器收集，产生量为 1.8t/a，主要是氯化钠晶体，送前端调整槽溶解。

蒸发结晶残渣：外排水综合利用工程一期 MVR 系统自 2019 年 9 月起运行至今（22 个月），未产生蒸发结晶残渣，因此尚未进行鉴定。本环评要求本项目若

	产生蒸发结晶残渣，需暂按危废进行贮存、管理，待鉴定后按其性质进行贮存、管理和处置。 2.1.5 储运工程 1) 原料储存 浓盐酸储罐：1座，尺寸 $\Phi 3.2 \times 3.9\text{m}$，容积 30m^3，高密度聚乙烯（HDPE）材质，30%盐酸。 浓 NaOH 储罐：1座，尺寸 $\Phi 3.2 \times 3.9\text{m}$，容积 30m^3，高密度聚乙烯（HDPE）材质，32%NaOH 溶液。 碳酸钠储罐：依托一期碳酸钠储罐。1套，50m^3，直径 4m，高 4.5m。 其他：10m^3 次氯酸钠储罐，30m^3 氯化钙（25% CaCl_2 溶液）储罐，30m^3 聚铁储罐。 2) 产品储存 产品工业盐堆放于深度处理厂房 1F 内，钢筋混凝土结构，$60\text{m} \times 23\text{m} \times 13\text{m}$。 3) 运输 原料药剂及成品工业盐、脱水污泥采用汽车运输方式进出厂，厂内物料采取叉车、管道、汽车等工具进行运输。 2.1.6 依托工程 本项目生活行政办公系统、给排水、供电、供汽均依托湛江钢铁基地现有设施。 本项目 3 座废水调整槽、1 座调节池依托中央水处理厂 2030C 系统生化池。 本项目碳酸钠储罐依托外排水综合利用一期工程储罐，污泥处理依托一期工程污泥处理系统。 2.1.7 主要产品及产能 本项目的产品包括 $159\text{m}^3/\text{h}$ 工业水、$46\text{m}^3/\text{h}$ 回用水、$48\text{t}/\text{d}$ 工业氯化钠、$24\text{t}/\text{d}$ 无水硫酸钠。 湛江钢铁工业水及回用水指标见表 2.1—2。
--	--

表 2.1—2 工业水及回用水指标

序号	水质项目	单 位	工业水指标	回用水指标
1	pH	——	6.5~8.0	6.5~9.0
2	电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	≤ 600	≤ 3000
3	浊度	NTU	≤ 5	≤ 15
4	悬浮物	mg/L	≤ 5	≤ 5
5	全硬度	mg/L (以 CaCO_3 计)	≤ 50	≤ 50
6	钙硬度	mg/L (以 CaCO_3 计)	≤ 40	≤ 40
7	氯化物	mg/L (以 Cl-计)	≤ 80	
8	硫酸根离子	mg/L (以 SO_4^{2-} 计)	≤ 100	
9	全铁	mg/L (以 Fe 计)	≤ 0.5	
10	可溶性 SiO_2	mg/L (以 SiO_2 计)	≤ 5	≤ 5
11	COD	mg/L	≤ 20	≤ 50
12	BOD_5	mg/L		≤ 10
13	氨氮	mg/L		≤ 10

氯化钠达到《工业盐》GB/T 5462-2015 标准中精制工业盐中工业干盐二级标准规格，见表 2.1—3。

表 2.1—3 氯化钠规格一览表

序号	项目	指标
1	氯化钠 (%) $\geq$	97.50
2	水分 (%) $\leq$	0.80
3	水不溶物 (%) $\leq$	0.20
4	钙镁离子 (以镁计) (%) $\leq$	0.60
5	硫酸根离子 (%) $\leq$	0.90

硫酸钠达到《工业无水硫酸钠》GB/T 6009-2014 标准表 1 中Ⅱ类一等品的标准。详细指标见表 2.1—4。

表 2.1—4 硫酸钠规格一览表

序号	项目	指标
1	硫酸钠 (%) $\geq$	98.0
2	水分 (%) $\leq$	0.50
3	水不溶物 (%) $\leq$	0.10
4	钙镁离子 (%) $\leq$	0.30
5	氯化物 (%) $\leq$	0.70
6	铁 (%) $\leq$	0.01
7	白度 (R457) (%) $\geq$	82

2.1.8 主要生产单元及工艺

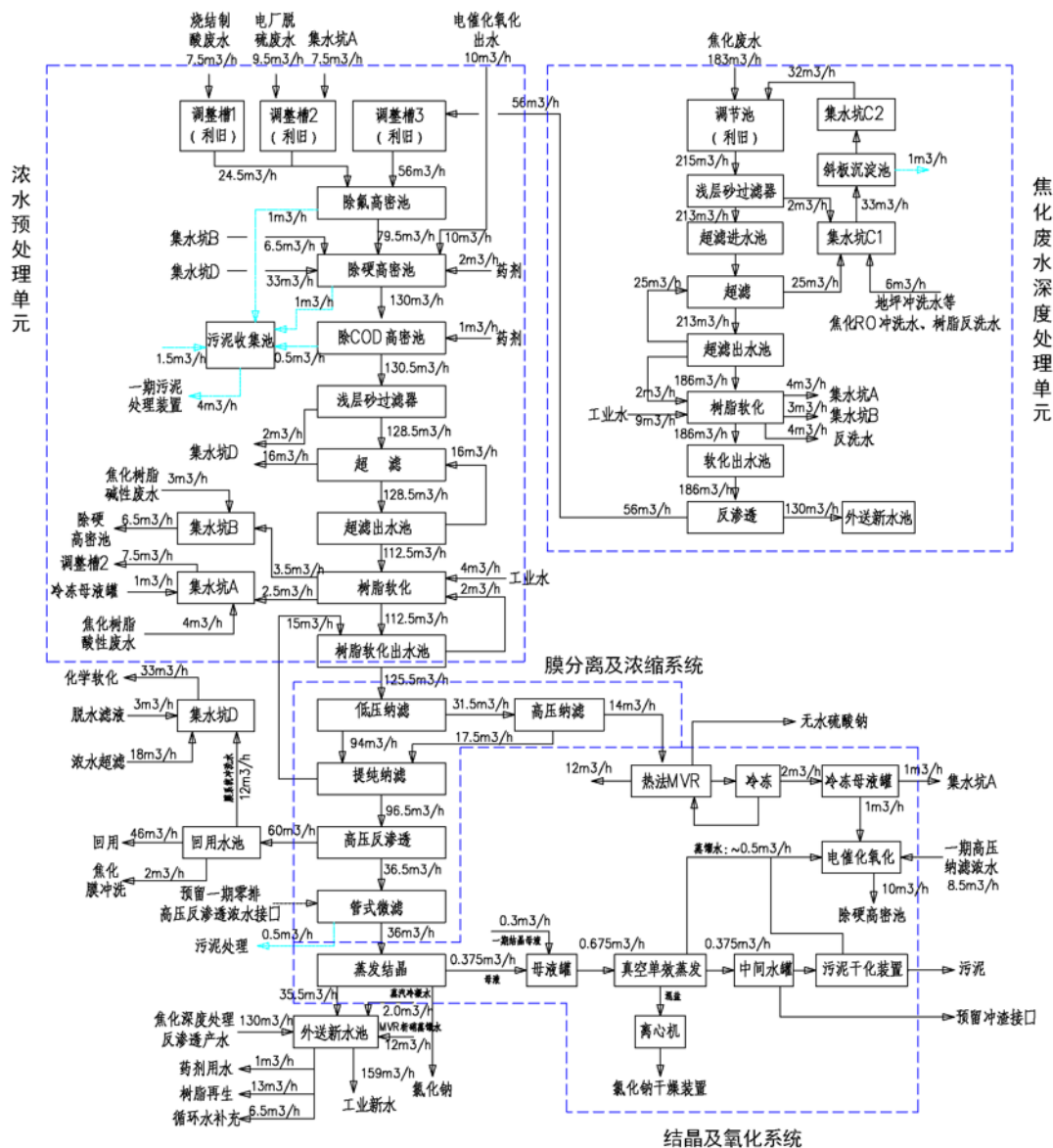


图 2.1—1 水平衡图

本项目进水中：

- 1) 焦化废水：来源于焦化单元废水，在焦化单元经酚氰废水处理站-复合垂直流人工湿地进一步净化处理后，用于高炉水渣系统及炼钢渣处理系统回用。
- 2) 烧结制酸废水：来源于烧结单元脱硫活性炭制酸，在烧结单元经加碱沉淀、过滤、膜过滤的方法将废水制成硫酸铵溶液，废水送炼钢渣处理系统冲渣。
- 3) 电厂脱硫废水：来源于石灰石-石膏法脱硫系统，该系统设置了脱硫废水处理系统，采用中和、絮凝、沉淀、过滤的处理工艺，经处理后的脱硫废水回用

于炼钢渣处理系统。

4) 一期高压纳滤浓水：来源于外排水综合利用项目一期高压纳滤单元，在该单元内经过臭氧催化氧化+活性炭装置处理，回用于炼钢渣处理系统。

本项目进水水质分析见表 2.1—5。

表 2.1—5 进水水质分析

序号	检测项目 mg/L	焦化废水	烧结制 酸废水	电厂脱硫 废水	高压纳滤 浓水	焦化废水深度 处理系统 排水
1	pH	6~9	12.87	8	8.2	6~9
2	悬浮物	30	218	55	85	20
3	氯化物	2300	55500	15500	11000	7087
4	硫酸盐	2700	21700	5800	5500	7564
5	氨氮	2	15	8	10	5.6
6	CODcr	100	263	90	400	280
7	溶解性硅	7	115	15	40	20
8	钙	145	30	1000	10	410
9	镁	5	10	1290	3	14
10	钾	235	134	198	228	658
11	钠	2750	46000	9500	9000	8121
12	TDS	8700	125000	33200	27000	25434
13	硝酸盐	50	100	232	140	140
14	氟化物	20	610	4	15	56
15	TOC	33	20	50	130	93.4
16	碱度	/	4350	45	600	1500
17	铅	/	0.1L	0.1L	/	/
18	砷	/	/	0.2L	/	/
19	镉	/	/	0.05L	/	/
20	汞	/	/	0.00002L	/	/

根据进水水质，本项目主要分为四个生产单元：焦化废水深度处理系统、浓水预处理系统、膜分离及浓缩系统、结晶及超浓盐水氧化系统。各生产单元采用工艺分述如下：

1) 本项目焦化废水水量较大，水质相对较好，单独进行深度处理，提高产水回用率。

2) 本项目废水中含有较高的钙离子，除氟反应后，水中的钙离子有部分残余。通过投加片碱等软化药剂生成沉淀物去除。采用高效沉淀池工艺。

3) 焦化废水的深度处理及浓水深度处理工艺中软化后的出水使用超滤工艺处理。超滤是以压力为驱动的膜分离过程，将颗粒物质、大分子有机物、微生物等从流体及溶解组份中分离。超滤系统设置冲洗和化学加强反洗功能，通过定期的冲洗加以去除在膜表面沉积的固体颗粒，固体污物在定期冲洗中被除去，避免其在膜附近的沉积。吸附在膜表面，不能被冲洗去除的污物，通过在线的化学加强反洗去除。

4) 超滤产水经软化增压水泵输送至阳离子交换器进行废水软化处理，当离子交换树脂吸附饱和后，通过 HCl、NaOH 进行再生，离子交换器出水进入现有软化树脂产水池收集，作为后续反渗透装置的水源。再生废液经过中和处理后进入再生废液软化处理单元进行化学药剂软化后回化学软化处理池。

5) 树脂软化产水通过纳滤膜将废水中的硫酸根、钙镁离子以及有机物与氯离子进行分离，纳滤分为低压纳滤、高压纳滤及提纯纳滤，以此来提高纳滤产水中氯化钠溶液的纯度，确保工业盐质量合格。提纯纳滤产水进入纳滤产水池，进行下一步的反渗透处理；提纯纳滤的浓水送至前端进行再处理。

纳滤介于反渗透和超滤之间，主要去除水中大部分有机物和大部分高价离子态物质，而让低价离子态物质通过。本项目中，纳滤系统有效分离一价和高价离子。

在膜装置停运时，自动冲洗 3~5 分钟，以去除沉积在膜表面的污垢，使装置和纳滤膜得到有效保养。膜装置经过长期运行后，会积累难以冲洗的污垢，如有机物、无机盐结垢，再生不到位等，造成膜性能下降。这类污垢必须使用化学药品进行清洗。化学清洗由化学清洗设备进行，清洗液用管道接到膜装置。当膜组件受污染时，可以用它进行纳滤膜系统的化学清洗。

6) 本项目中，两个工艺段用到反渗透工艺，即焦化废水深度处理系统树脂软化产水、主工艺系统中经过纳滤膜分离的产水。反渗透是以压力差为推动力，从溶液中分离出溶剂的膜分离操作。对膜一侧的料液施加压力，当压力超过它的渗透压时，溶剂会逆着自然渗透的方向作反向渗透。从而在膜的低压侧得到透过的溶剂，即渗透液；高压侧得到浓缩的溶液，即浓缩液。反渗透系统承担了脱盐任务，主要去除水中溶解盐类，同时去除一些有机大分子和前阶段未去除的小颗粒等。

在膜装置停运时，自动冲洗 3~5min，以去除沉积在膜表面的污垢，使装置和反渗透膜得到有效保养。膜装置长期运行后积累的难以冲洗的污垢，通过化学清洗处理。

7) 本项目中采用管式微滤工艺，用于截留高压反渗透浓水中的氟化钙、二氧化硅等物质，降低对后续蒸发系统的影响。管式微滤膜过滤技术取代传统的加药、絮凝、沉淀过程，用膜过滤的方法截留废水中固体颗粒，在去除废水中氟离子、降低废水的钙镁硬度，起到很好的作用。

8) MVR 是机械式蒸汽再压缩技术的简称，是利用蒸发系统自身产生的二次蒸汽及其能量，将低品位的蒸汽经压缩机的机械做功提升为高品位的蒸汽热源。如此循环向蒸发系统提供热能，从而减少对外界能源的需求的技术。

MVR 强制循环蒸发器由加热器、分离器和强制循环泵等组成。物料在换热器的换热管内被换热管外的蒸汽加热温度升高，在循环泵作用下物料上升到分离器中。蒸发产生二次蒸汽从物料中溢出，物料被浓缩产生过饱和而使结晶生长，解除过饱和的物料进入强制循环泵，在循环泵作用下进入换热器，物料如此循环不断蒸发浓缩或浓缩结晶。蒸发浓缩器（结晶器）内的二次蒸汽经过蒸发分离器上部的分离和除沫装置净化后输送到压缩机，压缩机把二次蒸汽压缩后输送到换热器壳程用作蒸发器加热蒸汽，实现热能循环连续蒸发。

2.1.9 主要生产设施

本项目主要生产设施见表 2.1—6。

表 2.1—6 主要生产设施一览表

位置	单元	名称	规格	数量	单位	备注
焦化废水深度处理系统	浅层砂过滤单元	砂滤进水泵	Q=220m ³ /h, H=35m, P=37kW, 型式: 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备
		浅层砂过滤器	处理水量 220m ³ /h 反洗周期: 约 1~24 小时 (可调) 进水压力: 0.20~0.30Mpa 出水要求: SS≤10mg/L	1	套	
	超滤单元	超滤进水泵	Q=270m ³ /h, H=35m, P=45kW, 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备
		自清洗过滤器	处理规模: 150m ³ /h 滤网不锈钢 316L 过滤精度: 100μm	2	台	
		超滤装置	净产水量≥110m ³ /h	2	套	
		超滤反洗水泵	Q=250m ³ /h, H=25m, P=30kW, 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备

			超滤反洗保安过滤器	Q=250m ³ /h; 过滤精度 100μm	1	台	
			化学清洗水箱	有效容积 10m ³ , HDPE 材质。	1	台	
			化学清洗保安过滤器	1 台, 80m ³ /h。	1	台	
			超滤清洗水泵	Q=80m ³ /h, H=30m, N=15kW	1	台	
		树脂软化单元	软化树脂进水泵	Q=200m ³ /h, H=30m, P=30kW, 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备
			软化树脂吸附塔	处理规模 200m ³ /h, 单套产水 100m ³ /h。	3	台	2 用 1 备
			树脂再生泵	Q=30m ³ /h, H=40m, P=7.5kW, 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备
			树脂再生酸罐	HDPE 材质, 容积 5m ³ , 含配套酸雾吸收器	1	台	
			树脂再生碱罐	HDPE 材质, 容积 5m ³	1	台	
		反渗透单元	反渗透进水泵	Q=230m ³ /h, H=30m, P=37kW, 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备
			反渗透保安过滤器	Q=120m ³ /h; 过滤精度: 5μm;	2	台	
			反渗透装置	单套产水能力 Q≥77m ³ /h; 聚酰胺复合膜。	2	套	
			反渗透冲洗水泵	Q=120m ³ /h, H=30m, N=18.5kW。	2	台	
			反渗透化学清洗装置	Q=80m ³ /h, H=30m, N=18.5kW	2	套	
		化学沉淀池	排泥泵	Q=30m ³ /h, H=30m	1	台	
	浓水预处理系统	预处理单元	卸料泵	Q=40m ³ /h, H=30m, 磁力泵	1	台	
			提升泵	Q=10m ³ /h, H=20m, 卧式离心泵	4	台	2 用 2 备
			提升泵	Q=60m ³ /h, H=20m, 卧式离心泵	2	台	1 用 1 备
			除氟排泥泵	Q=30m ³ /h, H=20m, 螺杆泵	3	台	
			污泥回流泵	Q=20m ³ /h, H=20m, 螺杆泵	6	台	
			污泥回流泵	Q=30m ³ /h, H=30m, 螺杆泵	2	台	
			浅层砂过滤器	Q=60m ³ /h	1	套	
			污泥提升泵	Q=50m ³ /h, H=120m, 螺杆泵	2	台	
		超滤系统	超滤提升泵	卧式离心泵, Q=200m ³ /h, H=35m	2	台	1 用 1 备
			超滤装置	进水量 80m ³ /h, 回收率大于 90%。平均通量: <40L/m ² .h	2	套	
			超滤反洗水泵	卧式离心泵, Q=180m ³ /h, H=30m	2	台	1 用 1 备
		树脂软化系	软化提升泵	卧式离心泵, Q=140m ³ /h, H=30m	2	台	1 用 1 备

		统					备
			软化树脂吸附塔	处理量: 70m ³ /h, φ2.2×4.5m	3	台	2用1备
			树脂再生泵	Q=20m ³ /h, H=35m	2	台	1用1备
		膜分离及浓缩处理系统	纳滤系统	泵	Q=15~140m ³ /h, H=35~650m	16	台
				低压纳滤装置	单套进水量 70m ³ /h, 回收率 79.5%	2	套
				高压纳滤装置	单套进水量 35m ³ /h, 产水>63%	2	套
				提纯纳滤装置	单套进水量 63m ³ /h, 产水>90%	1	套
		反渗透系统	泵	Q=60~120m ³ /h, H=30~420m	8	台	
				高压反渗透装置	单套进水量 55m ³ /h, 回收率 64%	2	套
		化学清洗	化学清洗水箱	8~10m ³	1	台	
			泵	Q=70m ³ /h, H=30m	1	台	
			保安过滤器	100m ³ /h, 过滤精度 5μm	1	台	
		管式微滤系统	搅拌机	碳钢衬胶, 功率 2.2kW	2	台	
			泵	Q=12~360m ³ /h, H=20~45m	10	台	
			管式微滤装置	单套进水量 20m ³ /h	2	套	
	结晶及超浓盐 水氧化系统	MVR 系统	泵	Q=20m ³ /h, H=35m	3	台	
			MVR 结晶系统	成套设备, 单套进水量 40m ³ /h, 产工业盐氯化钠约 48t/d。包含换热器、结晶分离器、离心机、流化床干燥、包装机等设备。	1	套	
		硫酸钠结晶系统	泵	Q=15m ³ /h, H=30m	2	台	
			冷冻结晶系统	成套设备, 进水量 14m ³ /h, 产无水硫酸钠约 24t/d, 主要包含硫酸钠冷冻结晶装置及硫酸钠重溶结晶装置	1	套	
		高级氧化系统	电催化装置	成套设备, 进水量 10m ³ /h, 主要包含 EP 设备、催化氧化塔。	1	套	
			氯气处理装置	水喷淋塔, φ=1200mm	1	台	
				碱液喷淋塔,, 单台流量 11.3m ³ /h	2	台	1用1备
		浓水处理系统	母液综合处置装置	成套设备, 16m ³ /h	1	套	
			泵	Q=1~5m ³ /h, H=10~25m	4	台	
		加药系统	加药单元	加药装置	盐酸加药装置、NaOH 加药装置、次氯酸钠加药装置、碳酸钠加药装置、聚铁加药装置、氯化钙加药装置、絮凝剂(阴离子)加药装置、COD 去除剂加药装置、偏铝酸钠加药装置、还原剂加药装置、阻垢	12	套

		剂加药装置、非氧化杀菌剂加药装置各 1 套。Q=0.01~5m ³ /h			
	酸碱清洗箱	有效容积 8m ³ ，HDPE 材质	2	台	

2.1.10 主要原辅材料及能源消耗

本项目原料为工业废水，辅料为 32%NaOH 溶液、30%盐酸、Na₂CO₃ 等，辅料均为外购。项目主要原辅材料及能源消耗见表 2.1—7。

表 2.1—7 主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	单位	年耗量	备注
一	原材料消耗			
1	32%NaOH 溶液	t/a	1788.50	
2	30%盐酸	t/a	2737.50	
3	25% CaCl ₂ 溶液	t/a	1460.00	
4	Na ₂ CO ₃	t/a	3650.00	固体
5	次氯酸钠溶液	t/a	365.00	
6	阻垢剂	t/a	18.15	
7	非氧化杀菌剂	t/a	28.6	
8	还原剂	t/a	20.1	亚硫酸氢钠，35%液体
9	10%PAC 溶液	t/a	565.75	
10	助凝剂	t/a	36.50	聚丙烯酰胺
11	清洗剂	t/a	1.5	柠檬酸，固体
12	COD 去除剂	t/a	447.12	
13	除氟剂	t/a	91.25	
二	动力消耗			
14	蒸汽	t/a	16881t	
15	压缩空气	t/a	2.28×10 ⁷ Nm ³	
16	电力	t/a	2318×10 ⁴ kW·h	

2.1.11 劳动定员及工作制度

运行制度：一年 365 天，实行四班两运转制，年运行时间为 8760 小时。

劳动定员：10 人，进行厂内调剂，不新增人员。

2.1.12 平面布置

总平面布置方案从物流、人流、工艺流程、与已建工程衔接等因素考虑，将主厂房布置于一期南侧，由东向西依次布置结晶厂房、深度处理厂房、树脂区域、加药区域，北侧为依托的调整槽。

2.2.1 施工期主要污染工序及产污环节

工程主要施工工艺流程是地块清理后进行基础施工、结构施工及设备安装，最后竣工验收后交付使用。施工期工艺流程及产污环节见图 2.2—1。

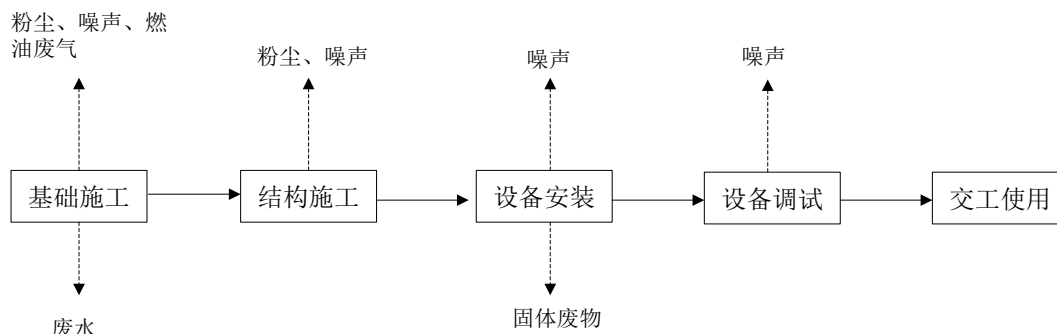


图 2.2—1 施工期工艺流程及产污环节图

项目施工期预计最大施工人数为 20 人/d，项目施工期共计 14 个月。

1) 废水

本工程施工期产生的废水主要为施工废水和生活污水。

生活污水：本工程预计最大施工人数为 20 人/d，施工人员生活污水排放量按照 80L/人·d，施工人员生活污水排放量约 1.6m³/d；污染物以 COD、BOD₅、NH₃-N 和 SS 为主，排放浓度分别为 400mg/L、250mg/L、30mg/L 和 300mg/L，产生量为 0.234t/a、0.146t/a、0.018t/a 和 0.175t/a。本项目不设施工营地，施工人员生活依托湛江钢铁现有设施。

施工废水：施工采用商品砼，施工期废水主要来自于基础养护过程中产生的废水、施工机械及运输车辆在保养和冲洗中产生的含悬浮物、石油类的废水。考虑到施工废水污染物以 SS 为主，而施工材料预制和加工对水质要求不高，因此，为减少工程用水量、同时避免污水外排，施工需设置沉淀池将收集的施工废水处理回用于车辆冲洗、场地降尘洒水等，预计这些工序可完全消耗经处理的废水，污水得到有效治理，对环境的影响小。

项目材料设备等运输利用厂内已有的道路运输，不涉及机械设备的清洗和轮胎的冲洗，因此无设备清洗和车辆冲洗废水产生。

2) 大气污染物

施工人员日常生活依托湛江钢铁基地内已有的生活设施，项目的土地已平整，不涉及大型的施工机具的使用。

项目主要的大气污染物及基础工程施工以及建筑材料运输及卸载过程会产生扬尘。主体结构工程施工、设备安装等均会产生粉尘，产生粉尘的环节主要为切割、钻孔等施工过程。

此外，设备安装过程中使用的机械设备产生少量燃油废气。

3) 噪声

施工期噪声以汽车运输、基础及主体工程施工及设备安装等环节为主。项目施工中主要为吊车、载重汽车、切割机等施工机具噪声，源强为 80dB(A)~105dB(A)。根据类比调查，常见施工机械噪声级见表 2.2—1。

表 2.2—1 主要施工设施噪声源强

序号	噪声源	测试距离m	噪声值dB
1	吊车	5	80
2	载重汽车	5	80
3	空压机	5	80
4	电钻	2	100
5	切割机	2	105
6	振捣棒	2	100

4) 固体废物

项目场地已平整，不涉及土石方工程。施工期固体废物主要为建筑垃圾、设备的包装材料以及生活垃圾。

建筑垃圾及包装材料：新建设施设备产生的建筑垃圾及设备运输及安装过程中产生外包装材料，整个施工期的产生量预计为 30t。

生活垃圾：施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，生活垃圾产生量为 0.01t/d，收集后交由厂区处置。

2.2.2 营运期工艺流程

工艺流程图见图 2.1—1。

1) 焦化废水深度处理系统

焦化废水深度处理系统主要包含浅层砂过滤器、超滤系统、树脂软化及反渗透系统。

前端焦化酚氰废水站出水提升进入焦化废水深度处理系统，首先经过浅层砂过滤器截留废水在管道输送过程中带有的悬浮物，出水浊度可达 3NTU 以下。

待处理的废水经过浅层砂过滤器出水通过超滤提升泵依次提升进入自清洗过

	滤器及超滤装置，超滤膜有机膜截留废水中胶体、颗粒、细菌、病毒、和原生动物等物质，超滤反洗水排入斜板沉淀池进行处理，出水进入调节池。 超滤装置定时进行清洗，清洗时分别投加 NaOH、HCl 和次氯酸钠等药剂，对粘附在表面的污染物进行清洗，延长超滤膜的使用寿命及透过率。 超滤出水，提升进入树脂软化装置，通过离子交换作用，去除废水中总硬度。离子软化装置根据运行情况，定时进行再生。酸再生及酸漂洗水排入集水坑 A 提升进入除氟沉淀池，碱转型废水排入集水坑 B 后提升进入除硬高密池。树脂软化后的出水由 RO 提升泵、高压泵提升进入反渗透膜处理装置，反渗透出水作为工业水回用；反渗透浓水进入调整槽 3 后进入后续浓水预处理系统。 2) 浓水预处理系统 浓水预处理系统对电厂脱硫废水、烧结制酸废水、焦化深度处理系统的外排水（包含反渗透浓水、树脂再生水）进行分流收集、处理，泵提升进入除氟沉淀池，在除氟沉淀池内调节 pH、投加除氟剂，形成氟化钙、碳酸钙沉淀，去除废水中的氟化物，除氟沉淀池出水进入除硬高密沉淀系统。在反应池内投加碳酸钠，与废水中残余的钙镁离子有机物结合，形成不溶性物质，通过泥水分离的方式，实现降低原水中总硬度。除硬高密池上清液进入除 COD 高密池，投加高效 COD 去除剂去除废水中大分子有机物，出水提升进入浅层砂过滤器、超滤系统进一步去除废水中的胶体及颗粒物。 除氟高密池、除硬高密池、除 COD 高密底部污泥排入污泥储池，提升进入外排水综合利用一期已建的污泥处理系统进行脱水处理，脱水后的泥饼运输至烧结处置。 3) 膜分离及浓缩系统 超滤产水首先进入离子交换树脂进行深度脱除硬度后，产水通过泵提升进入低压纳滤、高压纳滤和提纯纳滤，实现废水中高价离子及低价离子的分离，保证后续工业盐氯化钠、无水硫酸钠的品质。 提纯纳滤的产水中主要包含氯化钠溶液，为减小后续蒸发的动力消耗，提纯纳滤产水提升进入高压反渗透系统，产水作为回用水送入消防管网，同时高压反渗透产水作为纳滤、反渗透膜处理系统的冲洗水。 通过反渗透膜的截留作用，废水中大部分氯化物、硫酸根、氟离子、硅离子
--	--

都富集在高压反渗透的浓水侧，浓水经提升进入管式微滤系统，管式微滤系统包含反应槽、循环槽、管式微滤装置。在反应槽内投加除氟剂，混凝剂等药剂。与废水中的氟离子、二氧化硅反应形成不溶性物质，通过管式微滤膜的截留作用，达到除氟除硅的目的。

4) 结晶系统

管式微滤系统出水进入 MVR 蒸发结晶装置，MVR 冷凝水至工业新水池回用，盐分结晶产工业盐。产生的 MVR 母液，进行真空单效蒸发后，部分结晶物回收，残余液投加除氟、除硅剂除硬后形成脱硬污泥，进入污泥干化装置。

高压纳滤的浓水主要包含硫酸根、氯化物等物质，通过两者物理特性的差异，采用 MVR 析硝+冷冻结晶工艺，产无水硫酸钠（元明粉）。冷硝液与一期高压纳滤浓水经电催化处理后返回化学高密沉淀池进行再处理。

2.2.3 营运期产污环节

营运期产污环节图见图 2.2—2。

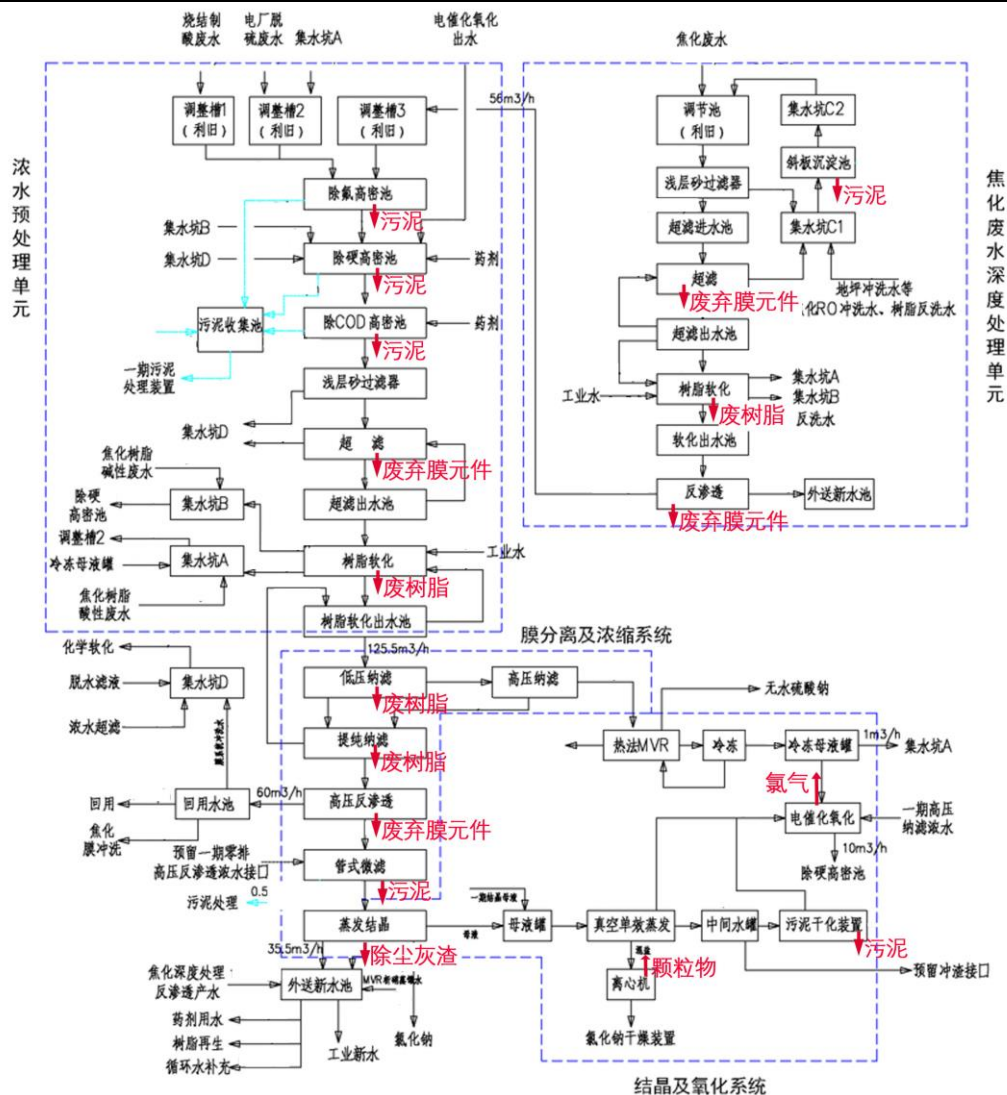


图 2.2—2 项目产污环节示意图

2.2.3.1 废气

1) 颗粒物

在 MVR 蒸发结晶系统中，氯化钠晶体在进入振动流化床干燥过程中，产生含有颗粒物(氯化钠晶体)的废气，废气进入旋风分离器进行初步分离颗粒物，之后进入废气水洗塔内进行洗涤，深度去除颗粒。处理达标的废气通过 25m 排气筒排放。

除尘系统颗粒物去除效率 95%以上，年工作 8760h，进入除尘系统的颗粒物 18.92t/a，原始浓度为 $0.2\text{g}/\text{m}^3$ ，原始产生速率 $2.16\text{kg}/\text{h}$ 。排放浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.108\text{kg}/\text{h}$ ，年排放量为 $0.946\text{t}/\text{a}$ ，达到《大气污染物排放限值》DB44/27—2001 第二时段限值限制要求($120\text{mg}/\text{m}^3$ ， $11.9\text{kg}/\text{h}$)。

2) 氯气

硫酸钠冷冻结晶的冷硝液有机物浓度较高，采用电催化氧化的处理工艺进行处理，催化氧化过程中产生副产物氯气，最大产生量为 6.75kg/h，电解产生的氯气通过风机（风量 4000m³/h）引入水喷淋塔+碱喷淋塔进行吸收处理，两级喷淋塔净化效率为 99.9%，吸收后的氯气通过 MVR 厂房 25m 排气筒达标排放，排放速率为 0.00675kg/h，排放浓度为 1.6875mg/m³，年排放量为 0.05913t/a。

2.2.3.2 废水

本项目生产工艺废水不外排。

2.2.3.3 固体废物

本项目产生的工业固体废物为脱硬污泥、废树脂、废弃膜元件、除尘灰渣、蒸发结晶残渣。

1)脱硬污泥

本项目化学软化以及除硅除氟装置处理过程中产生脱硬污泥，污泥含水率为 75%，成分为氟化钙 1.92%、碳酸钙 21.6%、其它（悬浮物、硫酸钙、药剂等）1.48%，年产湿污泥量为 8687t，与中央水处理厂现有污泥一同送至无价污泥处理厂处理，最终送至烧结处置。

2)废树脂

树脂软化单元采用的弱酸床废树脂为危险废物，危废代码为 HW13 有机树脂类废物 非特定行业 900—015—13，废树脂更换周期为 3 年，产生量为 48t，产生的废树脂依托一期工程 MVR 厂房设置的危废暂存点储存，由有资质单位进行处理。

3)废弃膜元件

超滤、反渗透、纳滤废弃膜元件，更换周期为 3 年，产生量为 6t，由膜厂家进行回收处理。

5) 除尘灰渣

产生于震动流化床干燥过程中，由旋风分离器收集，产生量为 18t/a，主要是氯化钠晶体，送前端调整槽溶解。

6) 蒸发结晶残渣

蒸发结晶残渣：外排水综合利用工程一期 MVR 系统自 2019 年 9 月起运行至

今（22 个月），未产生蒸发结晶残渣，因此尚未进行鉴定。本环评要求本项目若产生蒸发结晶残渣，需暂按危废进行贮存、管理，待鉴定后按其性质进行贮存、管理和处置。

固体废物的产生、利用、处置情况见表 2.2—2。

表 2.2—2 固体废物的产生、利用、处置情况表

序号	名称	产生量 t/a	固废 分类	利用、处置措施	利用 量 t/a	处置量 t/a
1	脱硬污泥	8687	一般固体废物	送至烧结处理	0	8687
2	废弃膜元件	2		由膜厂家进行回收处理	0	2
3	除尘灰	18		送调整槽	18	0
4	废树脂	16	危险废物	由有资质单位进行处理	0	16
5	蒸发结晶残渣	/	待鉴定	待鉴定后按其性质进行 贮存、管理和处置	/	/
	合计	8723			18	8705

2.2.3.4 噪声

项目营运期主要的噪声源主要为水泵和空压机运行产生的噪声，项目营运期的噪声源强见表 2.2—3。

表 2.2—3 项目营运期噪声源强一览表

噪声源强	数量(台)	声级值 dB(A)	治理措施	排放强度 dB(A)
空压机、风机	10	75	减振、建筑隔声	65
各类泵	74	75	减振、建筑隔声	65
脱水机	4	70	减振、建筑隔声	60
旋风分离器	1	70	减振	65

与项目有关的
原有环境
污染问题

1) 湛江钢铁基地产排污现状分析

广东湛江钢铁基地位于广东省湛江市东海岛东北部，占地面积为 12.58km²。2012 年 5 月开工建设，现有工程（1 号、2 号高炉系统）设计规模为年产铁水 823 万 t、粗钢 875 万 t、钢材 820 万 t，于 2015 年取得环评批复（环审[2015]45 号），批准其全厂生产废水经废水处理设施处理后大部分回用，少量不能利用的废水通过深海排放管道达标排放，全厂废水外排量为 351.4 万 t/a（9600m³/d）。1 号及 2 号高炉系统已经通过广东省环境保护厅组织的竣工环保验收，湛江钢铁基地的污染物均满足达标排放的要求，基地的项目未影响区域环境质量的可达性。

2019 年 2 月，湛江钢铁三高炉系统取得环评批复（粤环审[2019]51 号），批

	准其三高炉的建设，全厂废水外排量不突破现有工程环评批复排水量。 湛江钢铁现有水处理系统 23 套，通过雨水回收、海水淡化、串级用水等技术的应用，全厂水重复利用率为 97.87%，水资源循环利用率达到世界先进水平。 2) 外排水综合利用项目一期项目现状分析 湛江钢铁外排水综合利用项目一期工程总处理规模为 182.5 万 t/a(5000m³/d)，于 2019 年 7 月取得环评批复（湛开环建[2019]12 号），于 2020 年 6 月完成竣工环保验收。 一期工程为一套外排水综合利用工程，是为进一步贯彻实施国家和地方的节能减排政策，实现废水的进一步资源化利用、实现湛江钢铁基地 3 号高炉系统建成后全厂废水外排量不增加的目标所做的探索。一期工程与浓水处理系统（C 系统）并联，两套水处理系统可进行切换使用。
	图 2.3—1 三高炉系统投产后外排水综合利用一期工程水平衡图 3) 本项目涉及废水产排污现状分析 本项目为 3 号高炉系统投产后全厂水处理配套设施，与本项目相关的废水主要是焦化废水、电厂脱硫废水、烧结制酸废水以及外排水综合利用一期工程的高压纳滤浓水，根据 1 号、2 号高炉运行实绩及三高炉水量预估，3 号高炉系统运行后、本项目建成前，这些废水现状的综合利用情况见图 2.3—2。

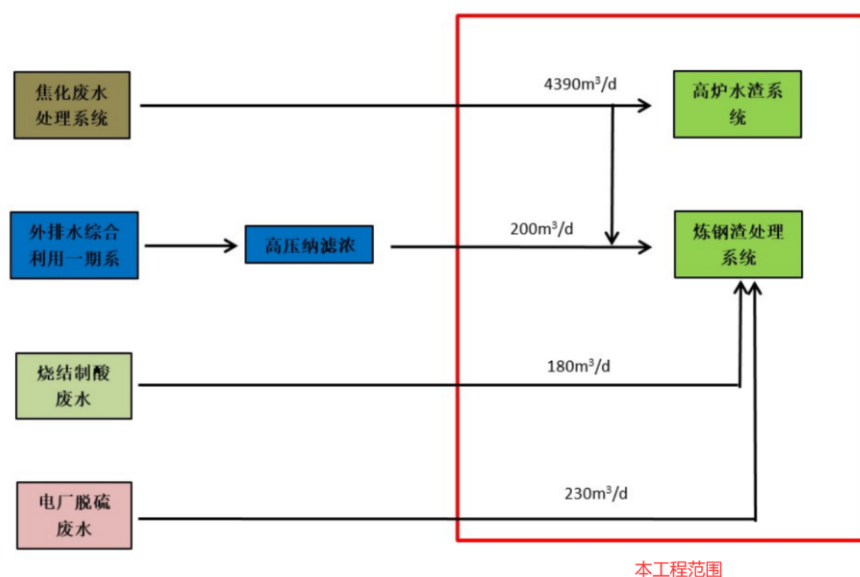


图 2.3-2 现有废水处理情况

本项目建成后，这些废水现状的综合利用情况见图 2.3-3。

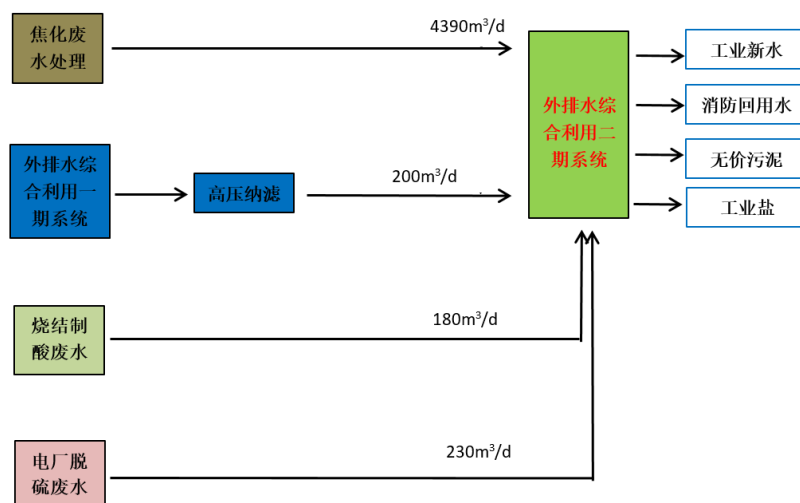


图 2.3-3 本项目实施后废水处理情况

由图 2.3-3，现状焦化废水处理系统排水、外排水综合利用一期工程高压纳滤浓水、烧结制酸废水及电厂脱硫废水进入高炉水渣系统及炼钢渣处理系统回用。

本项目处理的废水，在厂内消纳，不外排。本项目对此部分废水作进一步深度处理，生产工业新水、提高资源利用率；消防回用水用于冲渣，提高了冲渣水的水质。

本项目建成后，湛江钢铁外排水综合利用工程一期、二期水平衡图见图 2.3

—4。

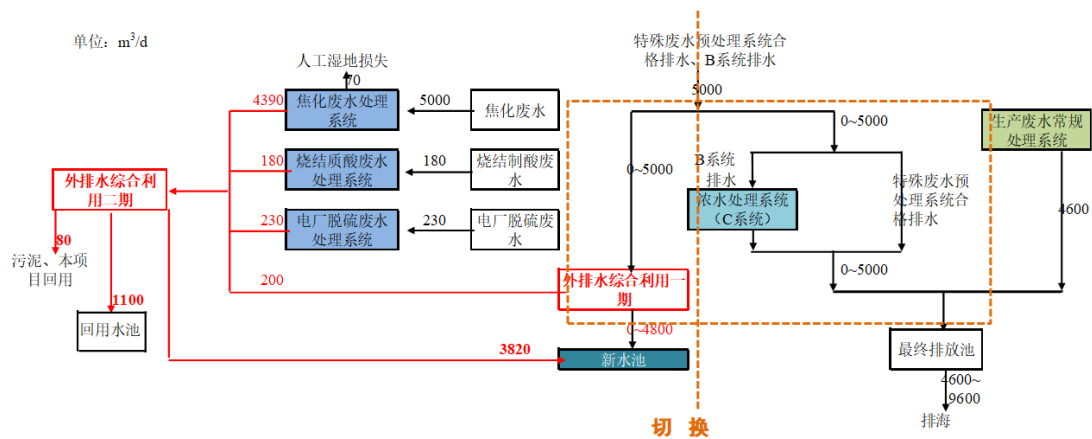


图 2.3—4 本项目实施后湛江钢铁外排水综合利用工程一期、二期水平衡图

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

3.1.1 大气环境质量现状

1) 项目所在区域达标判断

本项目位于广东省湛江市，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018的规定，项目所在区域环境空气质量达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次采用《湛江市环境质量年报简报(2020年)》中湛江市环境空气质量监测数据作为评价区域达标情况的依据。湛江市环境空气污染物监测结果详见表3.1—1。

表3.1—1 项目区周边的环境空气质量监测结果一览表

序号	污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m³)	标准值 (ug/m³)	占标率 %	达标 情况
1	PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	55	达标
2	PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60	达标
3	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	15	达标
4	NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
5	CO	24h 平均 全年第 95 百分位数浓度	0.8mg/m³	4 mg/m³	20	达标
6	O ₃	日最大 8h 平均 全年第 90 百分位数浓度	133	160	83.12	达标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2—2018中6.4.1.1的要求，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，本项目所在区域城市环境空气质量达标。

2) 其他污染物环境质量现状评价

本项目的特征因子是氯气，引用《宝钢湛江钢铁有限公司湛江钢铁外排水综合利用工程环境影响报告表》中于2019年5月17~21日在中央污水处理厂及东简镇监测的氯气浓度结果以说明环境质量现状，两个监测点在本项目5km范围内，且监测时间在3年内，因此引用数据是有效的。

表3.1—2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/km
1#中央水处理厂	氯气	1h	N	60

	2#东简镇		1h	S	2.5			
	表 3.1—3 其他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/m³	现状浓度 μg/m³	最大浓度 占标率, %	超标率 %	达标 情况
	1#中央水 处理厂	氯气	1h	100	30L	15	0	达标
	2#东简镇		1h	100	30L	15	0	达标
	由上表评价结果可知，项目所在区域氯气现状浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2—2018 中附录 D 的浓度要求。							
环境保护目标	本项目位于宝钢湛江钢铁厂内，项目四周皆为厂区的工业用地，厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区、人群聚集区及散户，无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 因此，本项目无环境保护目标。							
污染物排放控制标准	1) 废气排放标准 营运期氯气及颗粒物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》DB44/27—2001 第二时段限值限制要求。标准限值见详见表 3.2—1。							
	表 3.2—1 广东省大气污染物排放限值 单位：mg/m³							
	生产工序或设施	污染物	最高允许排 放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓 度限值(mg/m³)		
				排气筒(m)	二级			
	膜分离及浓缩系统 —电催化氧化	氯气	65	25	0.42	周界外浓 度最高点	0.4	
MVR 蒸发结晶系统 —震动流化床	颗粒物	120	20	4.8	1.0			
			25	11.9				
			30	19				
	2) 废水排放标准 项目施工废水经中央水处理厂管网收集后，进入常规生产废水处理系统处理后回用，不外排。							

	本项目为废水深度处理项目，将厂内用于冲渣的废水进一步处理为工业新水及消防水进行回用，项目本身产生的浓水在本项目中循环处理，无废水排放。设备检修时废水按原路径用于冲渣，不外排。 3) 噪声排放标准 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523—2011，昼间执行 70dB(A)标准，夜间执行 55 dB(A)标准。 营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008 中 3 类功能排放标准，即昼间执行 65dB(A)标准，夜间执行 55 dB(A)标准。 4) 固体废物排放标准 一般固体废物按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)第 1 类一般工业固体废物要求。 危险废物的临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001) 及其“关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599— 2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告”要求。
总量控制指标	颗粒物：排放浓度 10mg/m³，排放速率 0.108kg/h，年排放量为 0.946t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	4.1.1 大气环境保护措施 施工期大气污染物主要为施工机具排放的少量 CO、NO_x 以及施工开挖过程中产生的粉尘。其中，粉尘主要产生于土石方开挖、土石方作业和多尘物料的装卸等施工活动中，扬尘主要产生于车辆运输。 为了有效控制扬尘污染，本环评提出项目拟采取的污染防治措施如下： 晴天进行土方开挖或回填时，对施工区采取适量洒水措施； 运输车辆出施工场地时对轮胎进行清洗，禁止车辆带泥(尘)上路；加强施工管理，防止施工泥土入城影响城市卫生； 提倡运输车辆及施工机具使用清洁能源，以减少尾气排放中 CO、NO_x 的排放量及排放浓度； 散料运输的车辆应加篷密闭运输，降低扬尘对周围空气环境的影响； 工程完成后，在申请项目竣工验收之日 10 日内清除建筑垃圾。区内适宜绿化的裸露泥地，责任人应在园林绿化行政管理部门规定的期限内绿化；不宜绿化的，应当硬化处理； 项目周边无环境空气保护目标，在采取以上污染防治措施后，施工期环境空气影响可降到最小程度，施工期环境空气的影响是暂时的，随着施工的开始而消失。 4.1.2 地表水环境保护措施 项目施工期不产生生产废水，仅为少量施工人员的生活污水，生活污水排入基地的生活污水管网，送湛江钢铁基地中央污水处理厂进行处理后进行回用，不外排，项目施工期的污废水不对外环境造成影响。 4.1.3 声环境保护措施 1) 尽量选取低噪声设备，控制高噪声设备的同时作业时间； 2) 施工运输车辆缓速行驶、禁鸣。 由于施工期是短暂的，所以施工噪声的影响也是暂时的，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围环境的影响将降低至最小程度。
-----------	---

	4.1.4 固体废物污染防治措施 本项目场地已经平整，基础施工产生的少量土方，开挖后就地回填，在施工期无弃渣产生；对于设施设备的改造产生的建筑垃圾、设备运输安装过程中产生废包装材料可收集后外卖，对环境的影响较小；项目施工期施工人员产生的生活垃圾在施工地点设垃圾桶进行收集，收集后统一交由当地的环卫部门统一处置。 采取上述措施后，施工期固体废物均得到合理的处理与处置，对周围的环境影响较小。 4.1.5 生态环境保护措施 项目施工期的施工活动仅在工程原场地内进行，对陆域生态环境影响很小。
运营期环境影响和保护措施	4.2.1 环境空气影响 项目营运期主要的大气污染源为振动流化床干燥器产生的颗粒物、电催化氧化设备产生的氯气，颗粒物排放为有组织排放，氯气排放为无组织排放。 1) 颗粒物 在 MVR 蒸发结晶系统中，氯化钠晶体在进入振动流化床干燥过程中，产生含有颗粒物(氯化钠晶体)的废气，废气进入旋风分离器进行初步分离颗粒物，之后进入废气水洗塔内进行洗涤，深度去除颗粒。处理达标的废气通过 25m 高排气筒排放。 除尘系统颗粒物去除效率 95%以上，年工作 8760h，进入除尘系统的颗粒物 18.92t/a，原始浓度为 0.2g/m³，原始产生速率 2.16kg/h。排放浓度 10mg/m³，排放速率 0.108kg/h，年排放量为 0.946t/a，达到《大气污染物排放限值》DB44/27—2001 第二时段限值限制要求(120mg/m³，11.9kg/h)。 2) 氯气 在膜分离及浓缩系统中，硫酸钠冷冻结晶装置冷硝液及一期高压纳滤浓水进入电催化氧化设备，电解产生氯气，最大产生量为 6.75kg/h，电解产生的氯气通过风机（风量 4000m³/h）引入水喷淋塔+碱喷淋塔进行吸收处理，两级喷淋塔净化效率为 99.9%，吸收后的氯气通过 MVR 厂房 25m 排气筒达标排放，排放速率为 0.00675kg/h，排放浓度为 1.6875mg/m³，年排放量为

0.05913t/a。

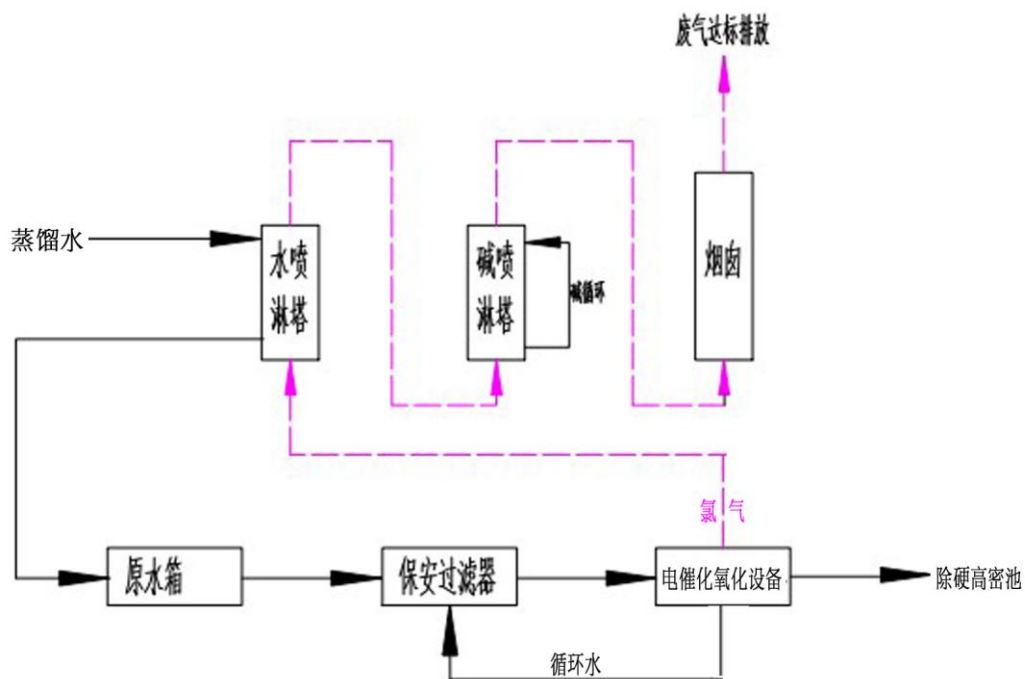


图 4.2—1 氯气处理设施示意图

废气污染源、污染控制措施及污染物产生和排放情况见表 4.2—1。

表 4.2—1 有组织废气污染源及污染控制措施情况一览表

污染源		振动流化床	电催化氧化装置
污染物		颗粒物	氯气
废气量 m ³ /h		10800	4000
原始浓度 mg/m ³		200	1687.5
污染物产生量 t/a		18.92	59.13
治理措施		旋风除尘+水力洗涤	水喷淋塔+碱喷淋塔
治理效率%		95	99.9%
排放速率 kg/h		11.9	0.0068
排放浓度 mg/m ³		10	1.69
排放量 t/a		0.946	0.059
排气筒	高度 m	25	25
	内径 m	0.45	0.35
作业时间 h		8760	8760

项目所在区域的环境空气质量达标、氯气监测浓度均低于检出限，在大气评价区域内无环境空气保护目标，项目振动流化床干燥器产生的颗粒物通过采取旋风除尘+水力洗涤的治理措施、其治理效率可达 95%、经 25m 高的排气筒排进环境中，排放的浓度为 10 mg/m³；电催化氧化设备产生的氯气通过采取水喷淋塔+碱喷淋塔的治理措施，其治理效率可达到 99.9%。颗粒物和氯气的排放均可满足《大气污染物排放限值》DB44/27—2001 标准，因此，项目正常生产时废气排放对外环境的影响均较小，采取的废气污染防治措施可行。

4.2.2 地表水环境影响

本项目为生产废水深度处理及综合利用项目，实施后处理的生产废水全部回用，不外排。

4.2.3 声环境影响

本项目噪声源、产生强度、降噪措施及排放强度见表 2.2—3。

项目属于湛江钢铁基地的子项目，项目的四周均为其他的生产单元，项目距离湛江钢铁基地东、南、西、北四个厂界的最近距离分别为 720m、1640m、1300m、650m，项目的噪声源经衰减后对基地的厂界噪声基本无影响，且项目周边无声环境保护目标分布。因此评价认为，项目的噪声源对外环境的影响不大。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ 819-2017、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》HJ942-2018，结合项目的特点，运营期噪声监测计划见表 4.2—2。

表 4.2—2 运营期环境监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
噪声	厂界四周边界外 1m	等效连续 A 声级	每年开展一次监测，监测昼夜噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类标准

4.2.4 固体废物环境影响

1) 本项目固体废物产生情况

本项目产生的固体废弃物主要有：脱硬污泥、废弃膜元件、除尘灰、废

	树脂、蒸发结晶残渣等。固体废物的产生、利用、处置情况见表 2.2—2。 脱硬污泥送至无价污泥处置中心处理，废弃膜元件由膜厂家进行回收处理；除尘灰送前端调整槽。 废树脂为危险废物，危废代码为 HW13，依托一期工程 MVR 厂房设置的危废暂存点储存，由有资质单位进行处理。 蒸发结晶残渣性质待鉴定，产生后加强管理，按危废进行贮存、管理，并进行鉴定，按其性质进行贮存、管理和处置。 根据《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》，湛江钢铁充分利用冶金炉窑开展固废厂内返生产、消纳试验，2017 年 12 月开始开展无价污泥返生产利用试验(返原料混入混匀矿)，并制定返生产利用标准(钾+钠$\leq$ 0.5%，锌$\leq$0.2%，含水率$\leq$45%)，2018 年上半年累计返生产试验 1.8 万 t，通过实验结果分析对比，无价污泥对烧结矿成分影响小于 0.7%，烧结烟气排放均符合相关标准要求。 项目产生的固体废弃物处置合理，不会对周边的环境造成影响。 2) 环境管理要求 一般固废：脱硬污泥定期送至无价污泥处置中心处理，废弃膜元件定期由膜厂家进行回收处理，除尘灰送前端调整槽进行回收利用。 危险废物：树脂车间产生的废树脂，3 年更换一次，依托一期工程 MVR 厂房设置的危废暂存点储存，由有资质厂家运出。树脂车间地面采取硬化和防腐防渗措施。 生活垃圾：在厂内收集后由环卫部门统一清运。 蒸发结晶残渣：产生后暂按危废进行贮存、管理，鉴定后按其性质进行贮存、管理和处置。 4.2.5 地下水、土壤 1) 地下水、土壤污染分析 通过采取相应的防腐防渗措施，本次新建的 MVR 结晶厂房、树脂厂房、废水深度处理区域为重点防渗区，重点防渗区采用渗透系数不大于 1.0×10^{-12} cm/s 的防渗层，抗渗等级不应小于 P10，迎水面钢筋的混凝土保护层厚度不
--	--

	应小于 50mm。本工程废水处理站储罐区采用耐酸砖防腐，各层清洗平台、设备基础采用树脂防腐，平整区域防油处理，因此本工程不会出现液体泄漏，对地下水、土壤环境的影响可接受。 2) 污染监控 与湛江钢铁厂区环境监测计划联动，以项目下游中央水处理系统监测井 F1 作为跟踪监测井。 监测点位：中央水处理系统监测井 F1。 监测因子：pH、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、Fe、Mn、氨氮、NO₃-N、NO₂-N、硫酸盐、氯化物、挥发酚、氰化物、氟化物、Cr⁶⁺、As、Zn、Pb、Cd、Ni、Cu、Hg、苯、石油类，同时监测水温及水位埋深。 监测频次：不低于 3 次/年，按枯、平、丰水期，每次 1 天。 4.2.6 生态环境影响分析 项目位于湛江钢铁厂区内，除了北侧是海域外，周边均是湛江钢铁基地的其他工业项目，因此营运期排放的废气对周边植被的影响较小。 4.2.7 环境风险 1) 风险源分析 根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2018 附录 B，本项目使用及产生的主要危险物质为加药间盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠溶液，以及深度处理车间产生的氯气。 2) 危险品的危险特性 (1) 盐酸 无色或为黄色发烟液体，不可燃，有刺鼻气味。 危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 侵入途径：吸入。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起健康危害 胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响:长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
--	--

	(2) 氢氧化钠 白色不透明固体，易潮解。 危险特性：不燃烧，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。 侵入途径：吸入、皮肤。 健康危害：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。 (3) 次氯酸钠溶液 微黄色溶液，有似氯气的气味。 危险特性：与有机物、日光接触发出有毒的氯气，对大多数金属有轻微的腐蚀，与酸接触时散发具有强刺激性和腐蚀性气体。 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：释放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。有致敏作用。 (4) 氯气 常温常压下为黄绿色、有刺激性气味的气体。 危险特性：本品不燃，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。受热后容器或储罐内压增大，泄漏物质可导致中毒。强氧化剂，与水反应，生成有毒的次氯酸和盐酸。与氢氧化钠、氢氧化钾等碱反应生成次氯酸盐和氯化物。 侵入途径：吸入、皮肤。 健康危害：强烈的刺激性气体，经呼吸道吸入时，与呼吸道粘膜表面水分接触，产生盐酸、次氯酸，次氯酸再分解为盐酸和新生态氧，产生局部刺激和腐蚀作用，出现急性中毒症状。 3) 危险品影响途径 项目环境风险识别表见表 4.2—3。
--	--

表 4.2-3 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	盐酸储罐	酸液	盐酸	盐酸泄漏	大气扩散、地表水、地下水、土壤	/
2	氢氧化钠储罐	碱液	氢氧化钠	氢氧化钠泄漏	地表水、地下水、土壤	
3	次氯酸钠储罐	次氯酸钠溶液	次氯酸钠	次氯酸钠泄漏	大气扩散、地表水、地下水、土壤	
4	电催化氧化装置	电解烟气	氯气	氯气处理系统失效	大气扩散	

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目生产的最大可信事故为酸碱及次氯酸钠储罐发生泄漏事故、氯气处理系统失效。当储罐底部的输送管道接头、阀门、法兰等受腐蚀破损，储罐内的物质将直接从底部的管道涌出，在储罐下的低洼地蓄积，由于盐酸挥发，同时受液体表面气流影响，盐酸蒸汽将在短时间内扩散开来，挥发到周围的环境空气中，造成空气污染。

本项目无氯气存储设施装置，电解槽持续泄漏会使得氯气扩散到空气中，造成空气污染，对工作人员将产生伤害。

主要影响途径为大气扩散，由于地面已硬化且罐区设置围堰，对地表水、地下水及土壤的影响较小。

4) 环境风险防范措施

(1) 在电解槽所在车间、软化水池周边设置氯气检测报警仪，一旦氯气净化系统发生故障，报警仪立即发出信号，操作人员根据信号能够立即采取拉闸停电，停止电解，避免氯气进一步产生，控制事故扩大，避免环境污染事故发生。待氯气净化系统故障解除后，重新通电生产。

(2) 在电解槽通电产生氯气前，应提前开启氯气处理设施，确保没有未经净化处理的氯气直排，同时要求氯化净化系统配备应急备用电源，生产区突然停电状态下，氯气处理系统可以继续工作，处理电解槽内及管道中少量氯气，确保没有未经净化处理的氯气直排。

(3) 设备及零部件选择及安装等方面，尽可能保证安全。有缺陷的设备、

	阀门、管道、安全附件等严禁使用。废气处理设施设备的维护、检修及管理应与生产设备同等重要，应定期对各种泵类、风机等进行维护和检修，良好的维护可使环保设备经常处于较好的运行状态，可延长设备的使用寿命、减小故障概率，避免和减少污染事故发生。 (4) 加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。 (5) 严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质分析监控设备，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。 (6) 配备过滤式防毒面具、呼吸器、防护服、防护手套、防护靴等常备防护用品。防护用品应定期检查，定期更换。防护用品放置位置应便于作业人员使用。 (7) 建立完善的安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理厂人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。 (8) 建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查。
--	--

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	振动流化床	颗粒物	旋风除尘+水力洗涤	《大气污染物排放限值》 DB44/27—2001
	电催化氧化装置	氯气	水喷淋塔+碱喷淋塔	
地表水环境	/	/	/	/
声环境	空压机、风机	噪声	基础减震、隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348—2008 的 3 类标准
	各类泵	噪声	基础减震、隔声	
	脱水机	噪声	基础减震、隔声	
	旋风分离器	噪声	减震	
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	1) 脱硬污泥：年产湿污泥量为 8687t，污泥处置方式与现有能环部中水厂污泥一同，送至无价污泥处理厂处理。 2) 废树脂：危废代码为 HW13，废树脂更换周期为 3 年，产生量为 48t，产生的废树脂由有资质单位进行处理 3) 废弃膜元件：更换周期为 3 年，产生量为 6t，在湛江钢铁内部处置或清洗干净后由膜厂家进行回收处理。 4) 除尘灰渣：产生于震动流化床干燥过程中，由旋风分离器收集，产生量为 1.8t/a，主要是氯化钠晶体，送前端调整槽溶解。 5) 蒸发结晶残渣：产生于 MVR 系统，产生后需暂按危废进行贮存、管理，待鉴定后按其性质进行贮存、管理和处置。			
土壤及地下水污染防治措施	按照源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应的原则进行防控。 采取雨污分流措施；MVR 结晶厂房、树脂厂房、废水深度处理区域 按照重点防渗技术要求防渗，其他区域要求一般地面硬化；与湛江钢铁全厂环境监测计划联动，以项目下游央水处理系统监测井 F1 作为跟踪监测井。			
生态保护措施	做好场地绿化和植被恢复。			
环境风险防范措施	1) 设置氯气检测报警仪，一旦氯气净化系统发生故障，操作人员能及时处理事故情形 2) 在电解槽通电产生氯气前，应提前开启氯气净化系统，同时要求氯化净化系统配备应急备用电源，确保在任何情形下没有未经净化处理的氯气直排。 3) 保持环保设备经常处于较好的运行状态。 4) 加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可			

	能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。 5) 严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。配备流量、水质分析监控设备，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。 6) 配备过滤式防毒面具、呼吸器、防护服、防护手套、防护靴等常备防护用品。防护用品应定期检查，定期更换。防护用品放置位置应便于作业人员使用。 7) 建立完善的安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理厂人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。 8) 建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查。。
其他环境 管理要求	无

六、结论

湛江钢铁外排水综合利用项目二期位于湛江钢铁基地内北侧的中央污水处理厂内，项目的建设可实现废水的资源化利用。项目的建设符合国家的产业政策，符合湛江钢铁基地的总体规划。生产中产生的各类污染物，在采取有效治理措施后，可实现达标排放，对区域的环境影响较小，能被区域环境所接受。因此，从环境保护角度，项目建设是合理、可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	6058.52t/a	6059t/a	0	0.946 t/a	0	6059.466 t/a	0.946 t/a
	氯气	未核算	未核算	未核算	0.05913t/a	0	0.05913t/a	0.05913t/a
废水	水量	351.4 万 t/a	351.4 万 t/a	0	0	0	351.4 万 t/a	0
一般工业 固体废物	污泥	/	/	/	8687t/a	/	/	8687t/a
	废弃膜元件	/	/	/	2t/a	/	/	2t/a
	除尘灰渣	/	/	/	1.8t/a	/	/	1.8t/a
危险废物	废树脂	/	/	/	16t/a	/	/	16t/a
	蒸发结晶残 渣（待鉴定）	/	/	/	产生后统计鉴 定	/	/	产生后统计 鉴定

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

由于本项目为 3 号高炉投产后的水处理设施进行配套，本次排放量核算以 3 号高炉环评及批复为基准进行核算。

