

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司能源综合利用升级改造项目

建设单位（盖章）：云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司

编制日期：2023 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

前言	1
一、 建设项目基本情况	3
二、 建设项目工程分析	17
三、 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	17
四、 生态环境和保护措施	65
五、 环境保护措施监督清单	103
六、 结论	103
附表	108
建设项目污染物排放量汇总表	108

附件

- 附件 1 备案证
- 附件 2 委托书
- 附件 3 委托合同
- 附件 4 仙福公司产能置换项目环评报告批复
- 附件 5 排污许可证
- 附件 6 危险废物处置合同
- 附件 7 脱硫石膏渣承包合同

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 外环境关系图
- 附图 3 高炉煤气发电机组平面布置图
- 附图 4 高炉煤气柜平面布置图
- 附图 5 饱和蒸汽发电机组平面布置图
- 附图 6 项目区水系图

前言

云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司（以下简称“仙福集团”），位于玉溪市新平县扬武镇大开门，是集炼铁、炼钢和轧钢于一体的民营中型钢铁联合企业，主要产品钢材、钢坯。

仙福集团现有 1 套 12MW 中温中压煤气发电机组（配套 75t/h 中温中压煤气锅炉 1 台）、1 套 25MW 中温中压煤气发电机组（配套 130t/h 中温中压煤气锅炉 1 台）及 1 套 20MW 煤气+余热发电机组（配套 55t/h 中温中压煤气锅炉 1 台、烧结余热锅炉 1 台），3 套中温中压发电机组已运行多年，机组老化，耗能高，且 2023 年新 2 号高炉投产后，全厂煤气富余量较大，现有 3 套发电机组已不能消耗完富余煤气。加之目前厂内电炉、高炉及轧钢加热炉有大量富余蒸汽，仙福集团属于云南省碳排放重点单位，根据《云南省碳排放重点企业降碳承诺书》，企业应持续推动节能降碳增效，淘汰高耗能落后设备，提高能源利用率，不断降低单位产品能耗和碳排放水平。为进一步挖掘节能潜力，减少碳排放，仙福集团决定在现有场地内对煤气、余热蒸汽能源综合利用项目进行升级改造。煤气发电机组建成后，现有 20MW、25MW 机组作为 110MW 亚临界燃气电厂机组检修时的备用机（其中 20MW 发电机组的原料余热烟气、饱和蒸汽供烧结汽拖发电机用），12MW 机组锅炉产汽作为 20MW 机组补汽使用，12MW 机组汽轮机和发电机拆除，节余煤气供亚临界机组发电。

项目于 2022 年 08 月 05 日取得了新平县发展和改革局签发的投资项目备案证（新发改投资备案〔2022〕183 号）（详见附件 1），主要建设内容为：淘汰现有 3 套中温中压发电机组，新建 1 套 110MW 煤气发电机组、1 套 10MW 饱和蒸汽凝汽式汽轮发电机组，配套 1 座 20 万 m³ 高炉煤气柜及其他配套设施、环保设施。本项目不包括发电机组接入系统方案及发电机组后续工作内容。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号令），建设项目应履行环境影响评价制度。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）：四十一、电力、热力生产和供应业，87 中火力发电：燃气发电；单纯利用余气（含煤矿瓦斯）发电，应编制环境影响报告表。受云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司的委托，由我公司承担本项目环境影响报告表的编制工作（详见附件 2）。我方接受委托后，收集项目资料，

在熟悉资料后进行了现场踏勘、环境状况调查，在认真分析工程内容的基础上，编制完成了本项目环境影响报告表，供建设单位上报生态环境行政管理部门，审批后作为项目环境管理的依据。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司能源综合利用升级改造 项目		
项目代码	2208-530427-04-01-162882		
建设单位联系人	王跃伟	联系方式	13988403123
建设地点	云南 省玉溪 市 新平县 扬武镇大开门		
地理坐标	(102 度 10 分 48.457 秒, 24 度 1 分 27.014 秒)		
国民经济 行业类别	D4411 火力发电 D4419 其他电力生产	建设项目 行业类别	87 火力发电
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）	新平县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	新发改投资备案 [2022] 183 号
总投资（万元）	44059	环保投资（万元）	709.9
环保投资占比（%）	1.6	施工工期（月）	13
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	27600
专项评价设置情况	对照专项评价设置原则判定，本项目需设置环境风险专项评价，判定情况详见下表。		

	表 1-1 本项目专项设置判定情况表			
	专项类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目废气主要是颗粒物、SO ₂ 、NO _x ，不属于《有毒有害大气污染物名录》的污染物及二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气等污染物。	否
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无废水外排。	否
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目涉及的风险物质煤气最大存储量为 211.66t（含高炉煤气柜储存量及高炉煤气、转炉煤气煤气管道最大在线量），超过临界量 7.5t，需编制专项。	是
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及取水口	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及	否
	注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（二氯甲烷、甲醛、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、乙醛、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物）（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录 B、附录 C。			
规划情况	《云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）》，尚			

	未审批。
规划环境影响评价情况	《云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）》，玉溪市生态环境局出具的“关于云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）环境影响报告书审查意见的函”（玉市环函〔2022〕29号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1与《云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）》及相关环保要求符合性分析 《云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）环境影响报告书》于2022年9月15日取得玉溪市生态环境局下发的“关于云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）环境影响报告书审查意见的函”（玉市环函〔2022〕29号）。 云南新平产业园区属于保留的省级开发区之一，并由新平产业园区整合原元江工业园区，根据《云南新平产业园区总体规划修编（2021-2035）》，整合后新平产业园区规划用地总面积为4251.41公顷，按照“一园六区”进行空间布局，包括绿色钢城片区（化念地块、扬武地块）、桂山片区、戛洒片区、干坝片区、江东片区和安定片区，打造“一主三辅”产业布局，以矿冶为主导产业，以装备制造、生物资源加工、轻工制造为辅助产业，以现代物流为配套产业的产业体系。 项目位于云南新平产业园区绿色钢城片区，绿色钢城片区是钢铁制造联动装备制造的循环经济集群区，分为钢铁产业组团、装备制造组团、配套产业组团、综合物流核心组团、物流配送组团、综合生活服务组团。 规划环评审查意见中提出：①园区周边纳污水体平甸河、车垵河水质均存在不同程度超标，江东片区紧邻元江鲤国家级水产种质资源保护区，而该片区污水管网覆盖程度低，中水回用设施不完善，水环境较敏感；②严格控制产业发展规模，合理安排开发时序。根据资源环境禀赋条件、产业政策、能源双控、环境容量等要求，科学确定绿色钢城片

	区焦化产业规模，且不得再新增钢铁产能；实施“雨污分流”，加强建设初期雨水收集处理系统，加强园区企业废水的梯级利用，平甸河、车垵河等河流水环境质量未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口，配合新平县、元江县相关政府部门，加强平甸河、车垵河等河道的水环境综合整治与生态修复工程，切实改善地表水环境质量。③园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17号）相关要求，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标和落后、过剩产能，分行业有序退出“限制类”产能；现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施提标改造，钢铁、焦化等行业应达到超低排放要求；④入园企业产生的危险废物按照规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用。 本项目为仙福集团能源综合利用升级改造项目，属于钢铁冶炼的配套工程，与园区功能定位相符。本项目生产废水全部回用，不外排。生活污水经处理后回用于绿化，不外排。项目采取雨污分流，初期雨水经雨水管网收集后进入初期雨水收集池，经收集后处理后回用于生产，废水不外排。本项目采取了各项废气治理措施，废气排放满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放限值。采取措施后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，周围关心点距离较远，项目噪声对周围关心点影响较小。项目各项固废妥善处置，厂区采取分区防渗，符合《云南新平产业园区总体规划【修编】（2021-2035）》及相关环保要求。
--	--

其他符合性分析

1.2 产业政策符合性分析

本项目为钢铁厂能源综合利用项目，主要利用富余煤气及轧钢加热炉富余蒸汽发电，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类鼓励类中：四十三、环境保护与资源节约综合利用中“节能、节水、节材环保及资源综合利用等技术开发、应用及设备制造”项目，生产过程中未使用国家明令禁止淘汰类和限制类工艺和设备。项目已于 2022 年 08 月 05 日经新平县发展和改革局备案(新发改投资备案[2022]183 号)，符合国家相关产业政策。

1.3 与《玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》符合性分析

2021 年 12 月 6 日玉溪市人民政府印发了《玉溪市“三线一单”生态环境分区管理实施意见的通知》（玉政发[2021]15 号（以下简称《通知》））。本项目与《通知》“三线一单”相关要求相符性分析详见下表。

表 1-2 与玉溪市“三线一单”分区管控符合性分析

序号	《通知》要求	项目情况	符合性
一、生态保护红线和一般生态空间			
1	执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号），生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	本项目位于工业园区，不占用生态红线，不涉及一般生态空间。	符合
二、环境质量底线			

	1	水环境质量底线。到 2025 年，全市水环境质量持续改善，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升。抚仙湖水质稳定保持I类水质标准，星云湖、杞麓湖水质指标均达到V类水质标准。中心城区及县城集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。到 2035 年，全市水环境质量总体改善，水生生态系统功能恢复。地表水水体水质优良率全面提升，彻底消除劣 V 类水体。抚仙湖水质稳定保持I类水质标准，星云湖和杞麓湖水质持续稳定向好。	项目涉及地表水水体为化念河、小河边河。化念河 2020 年水质目标为IV类，2030 年水质目标为III类，化念河为小河边河支流，参照小河边河执行III类水质标准。根据《化念污水处理厂入河排污口设置论证报告》中 2021 年 1 月~12 月对化念河监测数据及 2022 年 4 月国控断面一小河边河水质监测数据。化念水库水质、小河边河水质现状均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准的要求。本项目无废水外排，不会对区域地表水造成影响，不影响区域水质改善提升目标的实现。	符合
	2	大气环境质量底线。到 2025 年，全市环境空气质量稳中向好，中心城区城市空气质量优良天数比率保持稳定，主要污染物排放量达到国家和省级污染物总量控制要求，单位 GDP 二氧化碳排放控制在省下达指标内。到 2035 年，全市环境空气质量持续保持优良，实现稳中向好，主要污染物排放总量和二氧化碳排放量持续减少。	根据 2021 年新平县一小自动监测站空气质量统计数据可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 六项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准，项目所在区域为达标区。项目施工期主要大气污染物为扬尘，经采取积极有效的降尘抑尘措施后，对大气环境的影响较小。运营期排放的大气污染物经脱硫除尘处理后达标排放且排放量较升级改造前有所减少，符合区域环境空气质量稳中向好的改善目标。	符合
	3	土壤环境风险防控底线。到 2025 年，全市土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率达到省下达的目	本项目环境风险主要是高炉煤气、转炉煤气及废机油、废乳化油，废机油、废乳化油收集于专用容器内，运到仙福集团危废	符合

	标要求。到 2035 年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，土壤环境风险得到全面管控。			暂存间内暂存，委托云南泽仁清运服务有限公司玉溪分公司进行清运、云南东升茂泰科技有限公司进行处置，不会造成对环境的污染，土壤环境风险较低。		
	三、资源利用上线					
	1	强化资源能源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于省下达的总量和强度控制目标。			本项目属于钢铁企业能源综合利用项目，项目投产后能强化资源能源节约集约利用，可持续提高资源能源利用效率，未新增用地，水资源、土地资源、能源消耗等优于省下达的总量和强度控制目标。	符合
	四、生态环境准入清单					
	1	全市共划分 82 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。（1）优先保护单元。共 27 个，包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在哀牢山、红河（元江）干热河谷、珠江上游及滇东南喀斯特地带、高原湖泊湖区及流域水源涵养区等生态功能重要、生态环境敏感区域。（2）重点管控单元。共 46 个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感区等，主要分布在“三湖”（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）坝区、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。（3）一般管控单元。共 9 个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。			本项目位于新平工业园区扬武片区仙福集团厂址内，属于重点管控单元中的开发区及工业集中区。	符合
2	新平彝	空间布局	优化园区空间布局，合理控制园区开发强度。桂山片区属于	仙福集团为钢铁项目，本项目为钢铁配套能源综合利用项目，所在位置不	符合	

		族傣族自治县工业集中区重点管控单元	局约束	产城融合区,应逐步取消三类工业用地。扬武片区应对他克冲水库及后期拟划定的水源保护区予以避让;大开门地块合理确定钢铁及配套焦化产业、废弃资源综合利用等产业规模;戛洒片区白糯格地块根据受纳水体环境容量控制制糖及造纸项目等发展规模。	在他克冲水库及后期拟划定的水源保护区,本项目利用钢铁厂产生的废热资源进行发电,属于钢铁生产的配套项目内。	
	3			逐步淘汰现有不符合区域发展定位和环境保护要求的企业。与规划功能、产业定位不相符的现有企业有序转移到与规划相符的片区。	本工程属于仙福集团产能置换项目配套工程,符合园区规划功能、产业定位和环境保护要求。	符合
	4		污染物排放管控	加快推进污水管网、污水处理厂的建设及提标改造。	本项目不涉及。	符合
	5			桂山片区采取优化排污口和提标改造等措施,加强区域水环境综合整治,确保区域影响范围内控制断面水质稳定满足水环境质量要求。	本项目不涉及。	符合
	6			扬武片区大开门地块须采取有效措施减少主要污染物和二噁英、苯并[α]芘等特征污染物的排放量。	本项目不涉及二噁英、苯并[α]芘等特征污染物的排放,不增加污染物排放量。	符合
	7			戛洒片区白糯格地块制浆造纸产业采取先进的工艺及严格的污染防治措施,避免废水排放对区域环境质量造成污染影响。	本项目不涉及。	符合

	8		固体废物应依法依规集中收集和处理处置。	本项目运营期固体废物主要储存于仙福集团危废暂存间内，定期委托有资质单位清运处置。员工生活垃圾集中收集至站内垃圾桶，由仙福集团委托环卫部门清运处置。	符合
	9		入园项目须按规定设置足够的防护距离，避免对周边居民造成影响。	本项目环境风险主要是高炉煤气泄漏事故，煤气柜周边最近的村庄大平地村，距离约 375m，位于项目区西南侧方向，不会对周围居民造成影响。	符合
	10	环境风险防控	加强区内重要污染源管控，强化园区危险化学品储运及尾矿库的环境风险管理，建立应急响应联动机制。	本项目煤气柜及煤气输送管道为危险化学品储运的环境风险单元，仙福集团已制定严格的环境风险防范措施，定期对员工加强环境安全教育，并建立应急响应联动机制，对应急救援成员进行环境安全教育考核，每年组织一次消防安全及环境联合演练。	符合
	11	资源开发效率要求	引进项目应从生产工艺、设备、单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等方面，进一步提高清洁生产水平。	本项目为能源综合利用项目，采用超高温亚临界锅炉煤气发电机组及蒸汽发电机组提高发电效能，项目的实施提高了资源利用率。	符合
	12		大红山地块应加强矿山深部资源开发利用对地下水的环境影响论证工作。	本项目不涉及。	符合
	综上，本项目符合《玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》的相关要求。 1.4 与《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1 号文）符合性分析 云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1 号文）。《云南省主体功能				

	区划》将云南省国土空间，按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区域。其中重点开发区域是重点进行工业化城镇化开发的区域，包括国家层面的重点开发区域、省级层面集中连片重点开发区域和其他重点开发的城镇。限制开发区域是保障农产品供给和生态安全的重要区域，包括农产品主产区和重点生态功能区。禁止开发区域是保护自然文化遗产的重要区域，包括农产品主产区和重点生态功能区，分为国家级和省级，具体包括：自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。 根据云南省主体功能区划分总图，新平县属国家农产品主产区，项目所在区域不属于禁止开发区域，属于限制开发区域中农产品主产区，本项目在仙福公司原有场地上进行建设，未破坏农产品供给和生态安全，从该角度分析，本项目属于符合《云南省主体功能区划》。 1.5 符合《钢铁工业环境保护设计规范》（GB50406-2007）分析 《钢铁工业环境保护设计规范》中要求：对工艺过程中产生的具有利用价值的可再生资源和二次能源（废气、废水、固体废物、可燃气体、余热、余压等），应按照清洁生产、循环经济的原则，采用有效的综合利用技术，进行回收利用。且建设项目产生的各种污染物的排放，必须满足国家现行有关污染物（因子）排放标准和有关法规的要求。 本项目利用厂内富余煤气、饱和蒸汽，充分利用余热和能源发电减碳节能，项目建成后全厂不新增大气污染物种类，通过后端治理措施的实施，本项目建成后能实现全厂污染物减排，且项目产生的“三废”通过采取本项目提出的对策措施后，能保证污染物满足国家现行有关污染物（因子）
--	--

	排放标准和有关法规的要求达标排放，符合《钢铁工业环境保护设计规范》。 1.6 符合《钢铁行业碳达峰及降碳行动方案》及《云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司二氧化碳排放达峰行动方案》分析 行业碳达峰目标初步定为：2025 年前，钢铁行业实现碳排放达峰；到 2030 年，钢铁行业碳排放量较峰值降低 30%，预计将实现碳减排量 4.2 亿吨。实现目标有五大路径，分别是推动绿色布局、节能及提升能效、优化用能及流程结构、构建循环经济产业链、应用突破性低碳技术。本项目充分回收利用高炉煤气、饱和蒸汽进行发电，避免煤气资源直接放散，为余气资源综合利用发电项目，煤气发电作为最主要的产能降碳单元，符合钢铁高质量发展要求，且本项目的建设优化了空间布局，减少了无效的物流运输，提高了企业的自发电率，缓解碳排放问题，同时，新建机组配套低氮燃烧技术，设置脱硫和除尘设施处理，烟气排放值执行超低排放要求，减少了污染物对环境的排放量。项目建设符合国家及地方产业政策鼓励发展方向，符合《钢铁行业碳达峰及降碳行动方案》及《云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司二氧化碳排放达峰行动方案》。 1.7 符合《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）分析 国家生态环境部发布的《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求：“到 2025 年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造基本完成，全国力争 80%以上产能完成改造”。 仙福集团现有 1 套 12MW、1 套 25MW 中温中压煤气发电机组，对应配套 75t/h 中温中压煤气锅炉 1 台和 130t/h 中温中压煤气锅炉 1 台；1 套 20MW 煤气+余热发电机组，配套 55t/h 中温中压煤气锅炉 1 台，烧结合余热锅炉 1 台。
--	---

现有 3 套中温中压发电机组已运行多年，机组老化，机组参数低，煤气发电机组能耗高，可靠性差，且未上相应的环保措施，2023 年新 2 号高炉投产后，根据煤气平衡，富余煤气量没有变化，现有 3 套发电机组已不能消耗富余煤气，会造成大量煤气放散，且厂内存在富余蒸汽，本项目的实施符合钢铁行业的发展要求，可大大提高煤气及蒸汽的利用率，降低企业综合能耗生产成本，增加企业的经济效益和市场竞争能力。同时新建机组配套低氮燃烧技术，设置脱硫和除尘设施处理，烟气排放值执行超低排放要求，符合相关政策要求。 1.8 符合《国务院关于建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发[2021]4 号）分析 表 1-3 本项目与国发[2021]4 号的符合性分析 <table><tr><th colspan="2">国发[2021]4 号内容</th><th>本项目内容</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="2">二、健全绿色低碳循环发展的生产体系</td><td>（四）推进工业绿色升级。加快实施钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、皮革等行业绿色化改造。推行产品绿色设计，建设绿色制造体系。大力发展再制造产业，加强再制造产品认证与推广应用。建设资源综合利用基地，促进工业固体废物综合利用。全面推行清洁生产，依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核。完善“散乱污”企业认定办法，分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升等措施。加快实施排污许可制度。加强工业生产过程中危险废物管理。</td><td>本项目为富余煤气、饱和蒸汽发电项目，不涉及该条要求</td><td>/</td></tr><tr><td>（八）提升产业园区和产业集群循环化水平。科学编制新建产业园区开发建设规划，依法依规开展规划环境影响评价，严格准入标准，</td><td>本项目为产能置换升级改造项目配套工程，位于云南省玉溪市新平县扬武镇大开门云南新平</td><td>/</td></tr></table>				国发[2021]4 号内容		本项目内容	符合性	二、健全绿色低碳循环发展的生产体系	（四）推进工业绿色升级。加快实施钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、皮革等行业绿色化改造。推行产品绿色设计，建设绿色制造体系。大力发展再制造产业，加强再制造产品认证与推广应用。建设资源综合利用基地，促进工业固体废物综合利用。全面推行清洁生产，依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核。完善“散乱污”企业认定办法，分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升等措施。加快实施排污许可制度。加强工业生产过程中危险废物管理。	本项目为富余煤气、饱和蒸汽发电项目，不涉及该条要求	/	（八）提升产业园区和产业集群循环化水平。科学编制新建产业园区开发建设规划，依法依规开展规划环境影响评价，严格准入标准，	本项目为产能置换升级改造项目配套工程，位于云南省玉溪市新平县扬武镇大开门云南新平	/
国发[2021]4 号内容		本项目内容	符合性											
二、健全绿色低碳循环发展的生产体系	（四）推进工业绿色升级。加快实施钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、皮革等行业绿色化改造。推行产品绿色设计，建设绿色制造体系。大力发展再制造产业，加强再制造产品认证与推广应用。建设资源综合利用基地，促进工业固体废物综合利用。全面推行清洁生产，依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核。完善“散乱污”企业认定办法，分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升等措施。加快实施排污许可制度。加强工业生产过程中危险废物管理。	本项目为富余煤气、饱和蒸汽发电项目，不涉及该条要求	/											
	（八）提升产业园区和产业集群循环化水平。科学编制新建产业园区开发建设规划，依法依规开展规划环境影响评价，严格准入标准，	本项目为产能置换升级改造项目配套工程，位于云南省玉溪市新平县扬武镇大开门云南新平	/											

		完善循环产业链条，推动形成产业循环耦合。推进既有产业园区和产业集群循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。鼓励建设电、热、冷、气等多种能源协同互济的综合能源项目。鼓励化工等产业园区配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。	产业园区。本次环评不涉及该条规定。	
	三、健全绿色低碳循环发展的流通体系	（十）打造绿色物流。积极调整运输结构，推进铁水、公铁、公水等多式联运，加快铁路专用线建设。加强物流运输组织管理，加快相关公共信息平台建设和信息共享，发展甩挂运输、共同配送。推广绿色低碳运输工具，淘汰更新或改造老旧车船，港口和机场服务、城市物流配送、邮政快递等领域要优先使用新能源或清洁能源汽车；加大推广绿色船舶示范应用力度，推进内河船型标准化。加快港口岸电设施建设，支持机场开展飞机辅助动力装置替代设备建设和应用。支持物流企业构建数字化运营平台，鼓励发展智慧仓储、智慧运输，推动建立标准化托盘循环共用制度。	本项目为云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司产能置换升级改造项目配套工程，使用厂内富余煤气、饱和蒸汽发电，采用管道输送，不涉及老旧车船，港口和机场服务、城市物流配送。	符合
综上，本项目符合《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发[2021]4号）相关要求。 1.9 选址合理性分析 项目位于工业园区，属于钢铁企业能源综合利用项目，在仙福集团现有空地上建设，未新增土地，用地属于工业园区范围。符合工业园区规划，符合国家产业政策及相关规划。风险源煤气柜距离保护目标最近的村庄为东南面约 375m 的大平地村，而项目区常年主导西南风，本项目的建设对其影				

	响甚微。根据查询，项目周边地表水及地下水无饮用水水源保护区、项目距离新平磨盘山森林公园 23km、距离新平磨盘山县级自然保护区 11.7km、距离玉溪市玉白顶自然保护区 5.46km、距离峨山锦屏山风景名胜区 13km，本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的地区等生态保护红线。 1.10 平面布置合理性分析 煤气柜本体及相关设施紧邻现有老 4 号高炉冲渣池北侧布置，新 1 号 1350m³高炉及新 1 号 1350m³布置在煤气柜本体的西侧，收集到的高炉煤气可就近供给超高温亚临界锅炉煤气发电机组，新建饱和蒸汽发电机组的西侧为仙福铁钢炼钢转炉和电炉、轧钢加热炉，可就近将产生的饱和蒸汽收集用于发电以减少热能的损耗。 煤气发电机组东侧为高速公路，外围可种植攀悬植物，增加项目与高速之间的绿化率，且发电机组厂房建筑风格与区域建筑风格吻合，与周边各建筑色彩协调一致，项目的建成与周围建筑相容，不会对周围景观造成影响。本项目建筑物间协调紧密、厂区的道路通畅，规划结构清晰明确，因此平面布置合理。
--	---

二、建设项目工程分析

2.1 地理位置及占地

项目在仙福集团现有场地上建设，不另行征地。其中：

1、煤气发电机组位于仙福集团东南角，地理中心坐标为：东经 $102^{\circ}11'17.74518''$ ，北纬 $24^{\circ}1'0.46708''$ ，占地面积 15600m^2 ，建筑面积 5100m^2 。现状为空地，其西侧为二炼钢，东侧、南侧为 G213 国道，北侧为 110kV 变电站。

2、高炉煤气柜位于仙福集团东南部，地理中心坐标为：东经 $102^{\circ}11'14.90633''$ ，北纬 $24^{\circ}1'27.38788''$ ，占地面积 9600m^2 ，建筑面积 3000m^2 。北侧为 G213 国道，南侧为现有老 4 号高炉，东侧为空地，西侧为现有铁水走行线。

3、饱和蒸汽发电机组位于仙福集团东北部，地理中心坐标为：东经 $102^{\circ}11'9.88523''$ ，北纬 $24^{\circ}1'23.70394''$ ，占地面积 2400m^2 ，建筑面积 1060m^2 。北侧为厂界边界，南侧与热轧加热炉区域相邻。

建设内容

本项目地理位置详见附图 1，项目周边位置关系详见附图 2，高炉煤气发电机组平面布置图见附图 3，高炉煤气柜平面布置图见附图 4，饱和蒸汽发电机组平面布置图见附图 5，项目区水系图见附图 6。

2.2 工程内容

本项目主要建设 1 套 110MW 煤气发电机组、1 套 10MW 饱和蒸汽发电机组及其他配套设施，其中煤气发电机组配套建设 1 座 20 万 m^3 高炉煤气柜及 1 套高炉煤气喷雾降温装置。

1、超高温亚临界煤气锅炉煤气发电机组

主要建设内容为：1×330t/h 超高温亚临界煤气锅炉+1×100MW 超高温亚临界中间一次再热凝汽式汽轮机+1×110MW 发电机组，并配套煤气柜、脱硫系统、除盐车站、凝结水精处理等辅助设施。

煤气发电机组建成后，现有 20MW（配套 55t/h 中温中压煤气锅炉 1 台、烧结余热锅炉 1 台）、25MW 机组（130t/h 中温中压煤气锅炉 1 台）作为 100MW 亚临界燃气电厂机组检修时的备用机，12MW 机组（配套 75t/h 中温中压煤气锅炉 1 台）锅炉产汽作为 20MW 机组补汽使用，12MW 机组汽轮机和发电

机拆除，节余煤气供亚临界机组发电。

表 2-1 煤气发电机组建设内容一览表

工程内容	名称	建设内容及规模	备注
主体工程	锅炉房	1 间,地面采用混凝土面层,露天布置 1 台 330t/h 超高温亚临界锅炉, 顶部设置雨棚, 并配套煤气加热器、引风机、加药系统、脱硫系统、湿式电除尘系统和烟囱。	新建
	汽机房	1 间,钢筋混凝土框架结构,设置 1 台 1×100MW 超高温亚临界中间一次再热凝汽式汽轮机、1 台 1×110MW 发电机, 并配一套凝结水精处理装置。	新建
配套工程	除盐水处理站	多层钢筋混凝土框架结构, 提供本项目煤气锅炉补给水, 处理系统拟采用二级反渗透+EDI 水处理工艺, 除盐水处理站按 2×15t/h 设置, 一备一用。	新建
	除氧器房	一间, 共五层, 封闭厂房, 钢筋混凝土框架结构, 除氧器布置高压旋膜除氧器, 除氧器出力 380t/h。	新建
	凝结水精处理系统	位于单层钢筋混凝土框架结构, 设计系统出力 265t/h, 设置旁路, 设有低压凝结泵和高压凝结泵。	新建
	汽水取样系统	设置有 1 套汽水取样装置, 设置高温架、仪表架及在线表, 对热力系统凝结水、给水、炉水及蒸汽取样分析。	新建
	热力系统化学加药系统	1、给水、凝结水加氨系统: 1 套, 4 泵 2 罐, 给水、凝结水分别设置 2 台加药泵, 1 用 1 备。加药装置配带有氨泄漏报警; 2、给水加丙酮肟系统: 1 套组合式自动加丙酮肟装置 (2 泵 2 罐), 采用加丙酮肟辅助除氧, 进一步除去水中的残氧; 3、炉水加磷酸盐系统: 1 套组合式自动加磷酸盐装置 (2 泵 2 罐), 磷酸盐溶液直接加入到锅炉汽包内。	新建
	循环水加药系统	1 套, 系统自动投加缓蚀阻垢剂及杀菌灭藻剂。	新建
	锅炉酸洗系统	1 套, 采用 EDTA 化学清洗处理。	新建
	循环水泵房	钢筋混凝土结构, 地上式, 所有循环水泵 (共 4 台, 3 用 1 备) 均布置在循环水泵房内, 泵房上部设置循环冷却水池及冷却塔, 循环水站循环能力为 2400m ³ /h, 包括机械通风冷却塔 (4 座)。	新建
	输气管道	厂区管道支架为钢结构支架, 钢筋混凝土基础, 高炉煤气管道采用无坡度多管共架架空敷设形式, 管道末端及最高点设置放散管, 煤气柜进出口管道为 DN2800 钢板卷焊管, 规格为 D2820×12, 材质为 Q235B。高炉煤气接自厂区附近高炉煤气母管, 高炉煤气管道连接厂内现有 D133×4 氮气管网, 本项目	新建

			供气依托于制氧厂产生的氮气，氮气管道敷设于煤气管道之上，只用于柜区管道和煤气柜柜体的吹扫置换。		
		主控室	砖混结构，用于控制余热发电的整个系统	/	
		配电室	砖混结构，分配电源	/	
	储运工程	高炉煤气柜	1座，内设1个稀油密封柜型高炉煤气柜（容积为20万m ³ ），前置高炉煤气喷雾降温装置1套及电气室及其配套设施。并设置安全放散管1根（DN1220×8，钢板卷管，材质Q235B），通过电动蝶阀连锁控制，煤气柜上部设置8根DN500煤气紧急放散管，并设置一套密封油装置、4台油泵站（露天布置）等。	新建	
		石灰粉仓	1个，位于炉后的脱硫区域上方，支撑钢结构。石灰粉仓Φ2.2mx直段2.6m，x锥段1.8m，容积为12m ³ ，配仓顶除尘器，处理风量1680m ³ /h，总过滤面积20m ² ，配套风机3kW，排放口高度15m。	新建	
		石膏仓	吸收塔的一楼为石膏仓，混凝土结构厂房，容积20m ³ ，贮存脱水后的石膏。	新建	
		运输道路	水泥混凝土路面，总长度约为0.55km，面积约为0.5万m ² ；与现有全厂道路相连。	新建	
	公用工程	供水	生活用水来自于生活给水管网，生产用水来源于中央水处理站的生产新水给水系统。	利旧	
		排水	采用“雨污分流”，雨水经室外雨排水管网收集后，最终排入全厂雨排水管网；生产废水经管道排入区域生产废水排水系统，再排入全厂生产废水排水管网，最终进入厂内现有的中央水处理站。生活污水依托仙福集团现有生活污水处理站。	/	
		供电	煤气柜供电引自100MW亚临界超高温煤气发电单元；亚临界超高温煤气发电单元依托厂区现有供电系统。	/	
	环保工程	废气	锅炉废气	锅炉燃烧器采用低氮燃烧技术，锅炉烟气采用一套一体化石灰-石膏脱硫系统及高效湿电除尘器净化后，通过1座60m，内径4m的高烟囱排放，安装在线监测系统1套，监测指标为：SO ₂ 、烟尘、NO _x 、氧含量、烟温、流量等，并与生态环境管理部门监测中心联网。	新建
			石灰粉仓废气	通过布袋除尘器处理后经一根15m高，内径0.3m排气筒排放。	新建
		废水	生产废水	高炉煤气柜柜区设置防渗漏隔油池（钢筋混凝土结构），将柜体底部油沟排水、底板冷凝水排水、油泵站分离水排水等生产废水收集处理后排入厂区生产废水管网；送风机、引风机、脱硫系统、发电机空冷器、汽轮机冷油器等冷却排水，废水经冷却后重复使用，排污水定期排入生产废水管网；旁通	/

			过滤器反洗水排入生产废水管网。凝结水精处理间、除盐车站、煤气排水器等排水排入生产废水管网。锅炉排污水通过排污扩容器减压降温后回收至循环水池。蒸气疏放水大部分经疏水扩容器回收利用，小部分排入地沟，和其他工业排放水一起排入厂区生产废水管网，最终进入厂内现有的中央水处理站，处理达标后回用于各用水工段。		
		生活污水	依托厂区现有生活污水处理站处理后回用。	依托	
		噪声	选用低噪声设备、风机安装消声器、厂房隔声	/	
		固废	生活垃圾	垃圾桶，若干	/
			脱硫石膏	收集于石膏贮仓，委托处置。	/
			废机油	用专用袋盖收集桶统一收集后暂存于仙福集团现有的危废暂存间内	/
		环境风险	煤气柜及煤气管道	设置煤气泄漏报警装置。	/
			危废暂存间	已按照分区防渗要求进行重点防渗处理	
		依托工程	中央水处理站	依托仙福集团中央水处理站，中央水处理站主要包括三个水处理系统，即生产新水给水系统、软水给水系统、生产废水及污泥处理系统。中央水处理站的生产新水供水规模为 1030m³/h，软水设计供水规模为 600m³/h，除盐水设计供水规模为 140m³/h，生产废水设计处理量为 340m³/h。	/
			生活污水处理站	依托仙福集团现有生活污水处理站，处理能力为 10m³/h	/
			初期雨水收集池	依托仙福集团现有初期雨水收集池（容积为 1200m³）。	/
			危废暂存间	依托仙福集团现有危废暂存间，占地面积 50m²	/
			办公室	依托厂区现有的办公楼	/
	食堂		依托仙福集团现有生活区食堂		
2、饱和蒸汽发电机组					
主要建设内容为：一套 10MW 饱和蒸汽补汽凝汽式汽轮机和 12MW 发电机及循环水泵房、水处理系统加药间等配套设施。					

表 2-2 饱和蒸汽发电机组建设内容一览表				
工程内容	名称		建设内容及规模	备注
主体工程	发电机房		位于主厂房内，为钢筋混凝土框排架结构，内设一套 10MW 饱和蒸汽补汽凝汽式汽轮机和 1 套 12MW 发电机。	新建
	循环水泵房		钢筋混凝土结构厂房，内设 3 台循环供水泵（2 用 1 备）、2 套冷却塔，1 台加药设备，1 台浅层砂全自动高速过滤器，循环总水量为 5690m ³ /h。主要供汽轮机凝汽器、发电机空冷器、汽轮机冷油器、变频器冷却水用水。	新建
辅助工程	水处理系统加药间		加药装置配有氨泄漏报警，放酸地面的地砖、墙面、天棚采用耐酸地砖、瓷砖、吊顶材料，联氨溶液箱为密封容器，联氨箱排气口设置联氨吸收装置，并设置在线检测仪。	新建
	储运工程		24cm 厚普通水泥混凝土路面，总长度约为 22m，面积约为 0.5 万 m ² 。	新建
公用工程	供水		生活用水来自于生活给水管网，生产用水来源于中央水处理站的生产新水给水系统。	依托
	排水		雨污分流，雨水经雨水沟收集后，就近排入全厂雨水排水渠。	/
	供电		依托厂区现有供电系统	/
环保工程	废水	生产废水	就近重力流排入中央水处理站	/
			润滑油系统在室外设置事故油池	新建
		生活污水	依托全厂化粪池、生活污水处理站处理	依托
	噪声		选用低噪声设备、风机安装消声器、厂房隔声	新增
	固废	生活垃圾	垃圾桶，若干	/
		废油	用专用袋盖收集桶统一收集后暂存于仙福集团现有的危废暂存间内	/
	环境风险		危废暂存间按照分区防渗要求进行重点防渗处理	/
依托工程	中央水处理站		依托仙福集团中央水处理站，中央水处理站主要包括三个水处理系统，即生产新水给水系统、软水给水系统、生产废水及污泥处理系统。中央水处理站的生产新水供水规模为 1030m ³ /h，软水设计供水规模为 600m ³ /h，除盐水设计供水规模为 140m ³ /h，生产废水设计处理量为 340m ³ /h。	/
	生活污水处理站		依托仙福集团现有生活污水处理站，处理能力为 10m ³ /h	/
	危废暂存间		依托仙福集团现有危废暂存间，占地面积 50m ² 。	/
	初期雨水收集池		依托仙福集团现有初期雨水收集池（容积为 1200m ³ ）。	/
	办公室		依托仙福集团现有	/
	食堂		依托仙福集团现有	/

2.3 建设规模

本项目拟建 20 万 m³ 高炉煤气柜 1 座，110MW 煤气发电机组 1 套，利用富余煤气进行发电，年发电量 7.43 亿 kW·h；拟建 10MW 饱和蒸汽凝汽式汽轮发电机组 1 套，利用富余蒸汽发电，发电量为 8160 万 kW·h。

2.4 锅炉燃料、蒸汽及生产辅料

1、锅炉燃料、蒸汽来源及成分

(1) 超高温亚临界煤气锅炉煤气发电机组

110MW 煤气发电机组所需煤气消耗量为 22.64 万 m³/h。

锅炉点火燃料为瓶装液化石油气，锅炉连续生产，点火次数较小。

煤气来源及参数见表 2-3；煤气主要成分见表 2-4；

表 2-3 煤气来源及参数

煤气种类	煤气热值 (KJ/Nm ³)	耗气量 (Nm ³ /h, 折高炉煤气)	来源
高炉煤气	3350	226400	2×1350m ³ 高炉、
转炉煤气	5862		2×100t 转炉

表 2-4 高炉煤气主要成分一览表 单位：%

项目	N ₂	CO	CO ₂	H ₂	O ₂	CH ₄
数值	55.75	23.76	19.17	1.3	0.15	0.02

注：该数据来源于仙福集团 2022 年 10 月高炉煤气分析结果报告单。

(2) 10MW 饱和蒸汽发电机组

本项目利用厂内富余蒸汽发电，低压饱和蒸汽消耗量为 72t/h，其中主进汽量 55t/h，补汽进汽量 17t/h。从一期转炉、二期转炉和 70t 电炉送来的饱和蒸汽（0.8MPa）作为主蒸汽，180 万吨带钢加热炉、140 万棒材加热炉、80 万吨线材加热炉送来的饱和蒸汽（0.5MPa）作为补蒸汽。

2、生产辅助材料消耗情况

本项目使用的辅助材料主要有：石灰粉、氢氧化钠、工业盐酸、十二水磷酸三钠、丙酮肟、缓蚀阻垢剂、杀菌灭藻剂、润滑油等，其消耗量详见表 2-5。

表 2-5 辅助材料消耗情况一览表						
序号	辅助材料	年耗量(t)	形态	贮存形式及场所	最大存储量(t)	备注
1	石灰粉	640	粉末状	贮存于密闭石灰筒仓	30	外购，由钢铁厂统一供应，，用于锅炉烟气脱硫作为吸收剂使用。
2	NaOH	60	溶液	密闭储罐储存于凝结水精处理间，设置两个容积为 5m ³ 的 NaOH 储罐	10	浓度≥32%，用于凝结水精处理车间的树脂再生。
3	工业盐酸	55	溶液	密闭储罐储存于凝结水精处理间，设置两个容积为 5m ³ 的盐酸储罐	10	浓度≥31%，用于凝结水精处理车间的树脂再生。
5	Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O	1	固态	防潮密封袋装，25kg/袋	0.1	98%纯度，为防止锅内及炉水管路钙镁水垢的沉积和防止锅炉金属腐蚀
6	丙酮肟	0.31	固态	密闭储罐储存，25kg/桶	0.1	99%纯度，锅炉内给水化学除氧剂
7	液氨	8	液态	卧式罐装，储罐容积 3m ³ ，储存于煤气发电机组的辅助间	2	99.5%液氨，给水 pH 值控制在 8.8~9.3 范围内
8	缓蚀阻垢剂	0.016	液态	桶装，20kg/桶	0.016	抑制循环水中微生物生长
9	杀菌灭藻剂	0.021	液态	桶装，20kg/桶	0.021	抑制菌藻类生长
10	润滑油	12.4	液态	桶装，200L/桶	1.0	润滑、清洁冷却防锈密封抗氧化缓冲作用
11	密封油	235	液态	桶装，200L/桶	1.0	防止活塞下部的煤气向活塞上面的泄漏
12	乳化油	2.0	液态	桶装，200L/桶	0.5	可起到清洗及润滑作用，也可以使得基础油在水中形成均匀的乳液，增加产品的使用稳定性。
13	液化石油气	0.1	液态	瓶装，20kg/瓶	0	用前购买，锅炉点火燃料

(1) 十二水磷酸三钠的理化性质

十二水磷酸三钠：无色至白色针状结晶或结晶性粉末，无水物或含 1~12 分子的结晶水，无臭。十二水合物熔点 73.4℃。易溶于水，不溶于乙醇。1% 的水溶液 pH 值为 11.5~12.1。在化工、纺织、印染、造纸、发电等行业中用作软水剂和洗涤剂，锅炉防垢剂。

(2) 丙酮肟的理化性质

丙酮肟，又称为二甲基酮肟，相对密度：0.9113，熔点：60℃，闪点：47.2℃，沸点：134.8℃，毒性 LD50：5500mg/kg，易溶于水和醇、醚等溶剂，主要用于工业锅炉内给水化学除氧剂，与传统锅炉化学除氧剂相比，具有用量少、除氧效率高、无毒、无环境污染等特点，是亚临界锅炉的停用保护和钝化处理的最佳药品，也是在中、高压锅炉给水中取代联氨等传统化学除氧剂的理想产品。

(3) 缓蚀阻垢剂的理化性质

缓蚀阻垢剂：别名乙二胺四甲叉膦酸钠 EDTMPS，是含氮有机多元膦酸，属阴极型缓蚀剂，与无机聚磷酸盐相比，缓蚀率高 3~5 倍。能与水混溶，无毒无污染，化学稳定性及耐温性好，在 200℃ 下仍有良好的阻垢效果。EDTMPS 在水溶液中能离解成 8 个正负离子，因而可以与多个金属离子螯合，形成多个单体结构大分子网状络合物，松散地分散于水中，使钙垢正常结晶被破坏。EDTMPS 对硫酸钙、硫酸钡垢的阻垢效果好。加入锅炉中，缓蚀阻垢剂中的碱性物质，在炉内通过化学反应，与水中的钙、镁盐类反应生成水渣沉淀，通过锅炉定期排污排出，降低水中钙、镁离子的浓度，使其形不成水垢。

(4) 杀菌灭藻剂的理化性质

杀菌灭藻剂，别名洁尔灭、苯扎氯铵。化学名十二烷基二甲基苄基氯化铵。是一种阳离子表面活性剂，属非氧化性杀菌剂，具有广谱、高效的杀菌灭藻能力，能有效地控制水中菌藻繁殖和粘泥生长，并具有良好的粘泥剥离作用和一定的分散、渗透作用，能有效地挖去藻类繁殖和粘泥增长，在不同的 PH 值范围内均有很好的杀菌；同时具有一定的去油、除臭能力和缓蚀作用。灭菌灭藻剂主要是用于循环水系统内。

2.5 主要工艺设备及参数

本项目的工艺设备及参数见表。

表 2-6 高炉煤气喷雾降温装置主要设计参数

序号	项目	参数	备注
1	高炉煤气流量	15000Nm ³ /h	标况
2	高炉煤气喷雾前温度	80~150℃	/
3	高炉煤气柜内温度	≤60℃	/
4	高炉煤气管径	DN2800mm	/

表 2-7 高炉煤气喷雾降温主要技术参数

序号	项目	参数
1	冷却水量	0~5m ³ /h (Max.15m ³ /h)
2	冷却水压	~0.3MPa
3	冷却水温	≤36℃
4	氮气流量	0~240Nm ³ /h (Max.300) Nm ³ /h
5	氮气压力	~0.6MPa
6	氮气温度	≤60℃
7	喷嘴数量	3 个
8	单个喷嘴流量	5m ³ /h
9	水泵数量	2 台
10	水泵流量	15m ³ /h
11	自动控制系统	1 套

表 2-8 高炉煤气柜的主要设计参数

序号	项目	规格参数
1	储气介质	高炉煤气
2	气柜型式	POC 型 (俗称: 新型) 圆筒形活塞稀油橡胶密封
3	额定容积	200,000m ³
4	设计压力	12.5kPa
5	运行压力	12kPa
6	压力波动	±0.2kPa
7	介质温度	0~60℃
8	介质湿度	饱和
9	煤气含尘量	≤10mg/m ³
10	煤气吞吐量	376000m ³ /h
11	活塞最大速度	2.5m/min
12	气柜内壁直径	~56.5m
13	活塞行程	~80m
14	侧板总高	~94.3m
15	柜体总高	~107.6m
16	立柱数	28 根
17	回廊数	6 层

表 2-9 高炉煤气柜的柜体工艺设施

序号	设备名称	型号及参数	数量及单位	备注
1	外部电梯	方井道，提升高度~94.3m	1 台	
2	电动吊笼	吊笼Ø1m 提升高度~94.3m	1 台	
3	手动吊袋	吊袋 Ø0.7m，提升高度~94.3m	1 台	
4	密封装置	/	1 套	
5	密封橡胶	补强丁腈橡胶	1 套	
6	油泵站	室外露天型，2.0m³/h，1.45MPa	4 台	每台油泵站配 2 台油泵
7	油上升管 (含补偿器)	DN100	4 根	
8	高位油箱	储油量~2.5m³/台	4 台	
9	活塞导轮	导轮直径Ø350	56 台	
10	活塞防回转装置	铜合金滑块	4 套	
11	煤气进出口管 (含人孔)	DN2800，材质为 Q235B	1 个	
12	煤气安全放散管	DN1200	1 根	
13	煤气紧急放散管	DN500，材质为 Q235B	8 根	
14	煤气置换放散管	DN150	4 根	
15	活塞人孔	DN600	2 个	
16	侧板人孔	DN600	4 个	
17	密封橡胶检查孔	DN300	2 个	
18	底部油沟液位显示镜	DN300，手动蝶阀+玻璃板	2 个	
19	底板冷凝水排水管	DN150，双闸阀+水封	2 根	
20	底部油沟冲洗给水管	DN100，双闸阀+盲板	2 根	
21	底部油沟冲排水管	DN100，双闸阀+盲板	1 根	
22	机械柜容指示器 (带编码器)	指示盘Ø3m	1 套	
23	柜顶回转平台	/	1 套	
24	检修风机	/	1 台	

表 2-10 煤气发电主要设备表				
序号	设备名称	型号及参数	数量及单位	备注
一、锅炉间				
1	1×330t/h 超高温亚临界煤气锅炉	锅炉型号：330/17.5/571-Q 锅炉型式：亚临界参数汽包炉、自然循环、单炉膛、一次中间再热、 π 型结构 锅炉容量：330t/h 过热器出口蒸汽压力（表压）：17.5MPa 过热蒸汽温度：571℃ 再热蒸汽（与汽轮机 VWO 工况对应） 再热蒸汽流量：262.5t/h 再热蒸汽进/出口压力：3.901/3.702MPa.a 再热蒸汽进/出口温度：355/569℃	1 台	
2	电动变频调速给水泵	型式：变频调速给水泵 进口流量：435m ³ /h 出口流量：424m ³ /h 扬程：2282m 中间抽头进口流量：13m ³ /h 中间抽头扬程：904m 电机功率：3350kW（变频电机） 电压：10kV	2 台	1 用 1 备
3	高压加热器	换热面积：400m ² /450m ² /400m ² 进水温度：248.3℃/213.3℃/186.2℃ 出水温度：283.4℃/248.3℃/213.3℃ 蒸汽压力：6.786MPa.a/3.981MPa.a/2.143MPa.a 蒸汽温度：431.3℃/357.0℃/487.4℃	3 台	
4	低压加热器（表面式）	换热面积：190m ² /190m ² /190m ² /205m ² 进水温度：120.9℃/96.9℃/68.6℃/39.5℃ 出水温度：143.7℃/120.9℃/96.6℃/68.6℃ 蒸汽压力： 0.455MPa.a/0.234MPa.a/0.105MPa.a/0.035MPa.a 蒸汽温度：305.7℃/210.6℃/130.6℃//72.6℃	4 台	
5	循环供水泵	型式：单级双吸卧式离心泵（P101） 工况：Q=4793m ³ /h H=25m 配套电机：450kW，10kV 防护等级：IP55 绝缘等级：F 级 材质：泵壳、泵盖：球墨铸铁 QT400-18 泵轴：40Cr，叶轮：球墨铸铁 轴封方式：填料密封。	4 台	3 用 1 备
6	高压加热器	换热面积：400m ² /450m ² /400m ² 进水温度：248.3℃/213.3℃/186.2℃ 出水温度：283.4℃/248.3℃/213.3℃	3 台	

		蒸汽压力：6.786MPa.a/3.981MPa.a/2.143MPa.a 蒸汽温度：431.3°C/357.0°C/487.4°C		
7	循环水旁通过滤器	型式：浅层砂全自动高速过滤器 单套处理水量：400m³/h	1 套	
8	连续排污扩容器	容积：3.5m³	1 台	
9	定期排污扩容器	容积：7.5m³	1 台	
10	引风机	引风机流量：520000m³/h 引风机风压：9150Pa 入口风温：125°C 引风机电机功率：1800kW（变频） 引风机和电机的各轴承设置振动、温度监测；	2 台	不设 备用
11	引风机电动机	电动功率：1800KW，电压 10Kv	1 台	
12	送风机	送风机流量：161000m³/h 送风机压力：5850Pa 进口风温：20°C 送风机电机功率：355kW（变频） 送风机和电机的各轴承设置振动、温度测；电机定子设置温度监测并远传至 DCS。送风机检修电动葫芦可遥控操作。	2 台	不设 备用
13	送风机电动机	电动功率：355KW，电压 10Kv	2 台	1 用 1 备
14	整体式烟气-煤气换热器	整体式烟气-煤气换热器 煤气侧流量：220000Nm³/h 煤气侧进口温度：~50°C 煤气侧出口温度：~170°C 烟气侧流量：450000Nm³/h 烟气侧进口温度：200°C 烟气侧出口温度：125°C	1 台	
15	煤气加热器	型式：整体式、热管换热器 煤气侧流量：234000Nm³/h（高炉煤气） 煤气侧进口温度：40°C 煤气侧出口温度：~151°C 烟气侧流量：430000Nm³/h 烟气侧进口温度：198°C 烟气侧出口温度：≤135°C	1 台	
16	氨加药装置	2 箱 4 泵 溶液箱 V=1.0m³ 计量泵：40L/h	2 台	1 用 1 备
17	磷酸盐加药装置	溶液箱 V=1.0m³ 计量泵：40L/h	1 套	2 箱 2 泵
二、汽轮机组				

	1	1×100MW 中间一次再热凝汽式汽轮机	型号：N100-16.7/566/566 型式：超高温亚临界、一次中间再热、双缸、单排汽、凝汽式 额定功率：100MW 最大功率：110MW 主蒸汽额定工况流量：~294t/h 冷却水温：25℃	1 台	
	2	1×110MW 发电机	型号：QF-110-2 额定功率：110MW 冷却方式：空内冷 额定功率因数：0.85 额定电压：13.8kV 额定转速：3000r/min 额定频率：50Hz 绝缘等级：F 级（按 B 级考核） 励磁方式：静止励磁 注：发电机空冷器换热管采用 TP316L 不锈钢材质。	1 台	
	3	凝汽器	型式：单壳体、对分、双流程、表面式 冷却面积：5400m ² 冷却水量：12800m ³ /h 设计冷却水温：正常 25℃ 额定排汽压力：6.28kPa.a	1 台	
	4	高压旁路	容量：99t/h 进汽压力：17.6MPa.a 进汽温度：571℃ 排汽压力：3.981MPa.a 排汽温度：357℃	1 台	
	5	低压旁路	容量：115t/h 进汽压力：3.573MPa.a 进汽温度：569℃ 排汽压力 0.6MPa.a 排汽温度：160℃	1 台	
	6	凝结水泵	型式：多级筒袋式 流量：260m ³ /h 扬程：277m 电机功率：315kW（变频电机） 电压：10kV	2 台	1 用 1 备
	7	低加疏水泵	流量：35m ³ /h 扬程：277m 电机功率：45kW（变频电机） 电压：380V	2 台	1 用 1 备
	8	水环式真空泵	抽干空气量：≥30kg/h 电机功率：55kW	2 台	1 用 1 备

9	交流润滑油泵	流量为 100L/min	2 台	
10	直流润滑油泵	流量为 20L/min	1 台	
11	板式冷油器	流量为 100L/min	2 台	1 用 1 备
12	电动双梁桥式慢速起重机	起重量: 75/20t 跨度: 33m 主钩最小起升高度: 20m 辅钩最小起升高度: 20m	1 台	
13	加药泵	--	2 台	1 用 1 备
13	高速混床系统	处理能力 265t/h	1 套	
三、除盐车站				
1	EDI 给水泵	流量: 25t/h, 扬程: 50m	2 台	
2	除盐水泵	流量: 15t/h, 扬程: 32m	2 台	
3	二级反渗透增压泵	流量: 30t/h, 扬程: 32m	2 台	
4	反渗透低压冲洗泵	流量: 21.5t/h, 扬程: 24m	1 台	
5	锅炉上水泵	流量: 60t/h, 扬程: 130m	1 台	
6	二级反渗透系统	单套产水量: 17m ³ /h	2 套	
7	EDI 系统	单套产水量: 15m ³ /h	2 套	
四、除氧间				
1	旋膜式除氧器	额定出力: 380t/h; 水箱有效容积: 90m ³ ; 工作温度: ≤386.5℃; 工作压力: ≤1.129MPa.a; 出水含氧量: <5μg/L;	1 台	
2	丙酮肟加药装置	溶液箱 V=1.0m ³ 计量泵: 40L/h	1 套	2 箱 2 泵
五、凝结水精处理间				
1	再循环泵	Q=60-120m ³ /h, P=0.3~0.34MPa	1 台	
2	冲洗水泵	Q=30~60m ³ /h, H=0.5MPa	2 台	
3	卸酸泵	Q=20m ³ /h, H=0.3MPa	1 台	
4	卸碱泵	Q=20m ³ /h, H=0.3MPa	1 台	
5	废水输送泵	Q=50m ³ /h, P=0.12MP	2 台	
六、脱硫系统				
1	脱硫塔	碳钢衬玻璃鳞片, 3 层浆液喷淋层、两级屋脊式除雾器、氧化空气分配管	1 座	烟塔合一结构
	湿电除尘器	入口粉尘: 30mg/Nm ³ , 出口粉尘: 5mg/Nm ³		
2	循环浆液泵	Q=1150m ³ /h, H=17.5/19.5/21.5m;	3 台	
3	氧化风机	Q=150Nm ³ /h, P=60kPa; N=7.5kW	2 台	1 用

				1 备
4	石灰粉仓	Φ2.2mx 直段 2.6mx 锥段 1.8m 配仓顶除尘器，处理风量 1680m³/h，总过滤面积 20m²，配套风机 3kW	1 台	
5	真空皮带脱水机	型号：DU1.5m²/500；滤布材质：聚丙烯； 设计能力：>1t/h；出口含水量：≤10%； 主驱动电机功率：N=1.5kW	1 台	
6	石灰供浆泵	Q=2m³/h，H=25m	1 台	
7	石膏排出泵	Q=5m³/h，H=35m，过流部件合金 Cr30A 或 A49	2 台	1 用 1 备
8	工艺水泵	Q=20m³/h，H=20m	2 台	1 用 1 备
9	除雾器冲洗水泵	Q=80m³/h，H=60m	2 台	1 用 1 备
10	氧化风机	流量：3.5m³/min；全压：55kPa	2 台	1 用 1 备

表 2-11 10MW 饱和蒸汽发电机组				
序号	设备名称	参数及型号	单位及数量	备注
1	10MW 饱和蒸汽凝汽式汽轮发电机组	型号： BN10-0.9/0.6 额定功率： 10MW 最大功率： 12MW 额定主汽进汽压力： 0.9±0.2MPa.a 额定主汽进汽温度： 饱和 额定主汽进汽量： 55t/h 最大主汽进汽量： 60t/h 额定补汽进汽压力： 0.6±0.2MPa.a 额定补汽进汽温度： 饱和 额定补汽进汽量： 17t/h 最大补汽进汽量： 24t/h	1 台	
2	发电机	型式：空冷式同步交流发电机 额定功率： 12MW 额定电压： 10.5kV 功率因数： 0.8 额定转速： 3000r/min 频率： 50Hz	1 台	
3	凝结水泵	110%容量，变频调节。 电压： 380V	2 台	1 备 1 用
4	凝汽器	设计冷却水温：正常 25℃ 额定排汽压力： 6.4kPa.a TP316L 不锈钢材质	1 台	
5	水环真空泵	真空泵入口采用密封性良好的电动蝶阀	2 台	1 备 1 用
6	冷油器	TP316L 不锈钢材质		
7	空气冷却器	TP316L 不锈钢材质		
8	循环供水泵 P201	型式：单级双吸卧式离心泵（P201） 材质：泵壳、泵盖：球墨铸铁 QT400-18 泵轴：40Cr， 轴封方式：填料密封	3 台	
9	冷却塔 CT101	型式：钢混结构逆流式机械通风冷却塔 进水温度：41℃ 出水温度：33℃ 材质：填料采用阻燃性改性 PVC 塑料，收水器采用 PVC 塑料，间隔物质为 ABS，喷头采用 ABS 工程塑料	2 套	
10	浅层砂全自动高速过滤器	型式：浅层砂全自动高速过滤器	1 台	
11	加药设备	--	1 台	

2.6 平衡分析

1、煤气平衡

根据业主提供资料，现状煤气平衡如表 2-12 所表。

表 2-12 现状煤气平衡一览表

序号	产气环节	万 m ³ /h	用气环节	使用量万 m ³ /h
1	1#1350 高炉 、现有老高炉	30、30	50 万 t 线材	2.61
2			80 万 t 线材	4.64
3			70 万 t 棒材	4.38
4			140 万 t 棒材	4.51
5			180 万 t 带钢	11.60
6			360m ² 烧结	2.09
7			360m ² 烧结脱硫	1.39
8			360m ² 烧结锅炉岛	1.16
9			180m ² 烧结	0.81
10			198m ² 烧结	1.77
11			老炼钢烤包	4.48
12			12MW 发电机组	5.64
13			20MW 发电机组	9.80
14			25MW 发电机组	4.35
15			损失及其它	0.77
	合计	60	合计	60
16	转炉	6.5	石灰厂	2.37
17			转炉烤包	2.51
18			12MW 发电机组	0.34
19			20MW 发电机组	0.52
20			25MW 发电机组	0.76
	合计	6.5	合计	6.5

本项目建成后，拆除现有老高炉，停用 12MW 发电机组、20MW 发电机组、25MW 发电机组，原三套发电项目使用的煤气用于本项目 110MW 发电机组发电，其中 20MW 发电机组的原料余热烟气、饱和蒸汽供烧结汽拖发电机用，其余工段不发生变化，全厂煤气平衡也不发生变化，技改后全厂的煤气平衡如下：

表 2-13 项目建成后煤气平衡表

序号	煤气来源	产生量 (万 m ³ /h)	用气环节	使用量 (万 m ³ /h)
1	2×1350m ³ 高炉	60	50 万 t 线材	2.61
2			80 万 t 线材	4.64
3			70 万 t 棒材	4.38
4			140 万 t 棒材	4.51
5			180 万 t 带钢	11.60
6			360m ² 烧结	2.09
7			360m ² 烧结脱硫	1.39
8			360m ² 烧结锅炉岛	1.16
9			180m ² 烧结	0.81
10			198m ² 烧结	1.77
11			老炼钢烤包	4.48
12			发电	19.79
13			损失及其它	0.77
	合计	60	合计	60
1	2×100t 转炉	6.5	2×600t 石灰窑	2.37
2			2×100t 转炉	2.51
			发电	1.62
	合计	6.5	合计	6.5

本项目建成后，新 2 号高炉（1350m³）投产，全厂高炉煤气用于 1×360m² 和 1×198m² 烧结机生产线、1×180m² 烧结、50 万吨线材、80 万吨线材、70 万吨棒材、140 万吨棒材、180 万吨带钢 5 条轧钢生产线及本项目发电，转炉煤气用于 2×100t 转炉、2×600t 石灰窑及本项目发电，本项目可供发电的剩余煤气量折高炉煤气为 22.64 万 m³/h，能满足本项目供气量。

2、蒸汽平衡

现仙福钢铁集团产生蒸汽工序有炼钢转炉和电炉、轧钢 5 台加热炉、烧结单元。其中烧结单元余热锅炉产生蒸汽供烧结汽拖风机使用，烧结单元无蒸汽外供。蒸汽用户主要有制氧站，为间断使用蒸汽。经调查，全厂蒸汽平衡表见下表所示。

表 2-14 蒸汽平衡表						
序号	工序名称	压力	温度	平均量	最大量	使用制度
		MPa.g	℃	t/h	t/h	
一、生产量						
1	180 万吨带钢加热炉	0.6	饱和	10	15	连续
2	140 万吨棒材加热炉	0.6	饱和	5.7	11.6	连续
3	80 万吨线材加热炉	0.6	饱和	3	4	连续
4	50 万吨线材加热炉	0.3	饱和	1.5	2	连续
5	70 万吨棒材加热炉	0.6	饱和	7	8	连续
6	一期 100 吨转炉余热锅炉	0.9	饱和	20	25	连续
7	二期 100 吨转炉余热锅炉	0.9	饱和	20	25	连续
8	70 吨电炉余热锅炉	1.0	饱和	15	20	连续
	合计			82.2	110.6	
二、消耗量						
1	2×20000m³/h 制氧站	0.3~1.0		10~12		间断性使用
2	70 万吨棒材加热炉蒸汽送 98m² 烧结鼓风机汽拖	0.6	饱和	7	8	
3	50 万吨线材加热炉蒸汽送 电厂减温减压回收凝结水	0.3	饱和	1.5	2	连续
三、富余饱和蒸汽送发电		汽机进汽 压力				
1	低压蒸汽	0.8	饱和	55	60.2	
2	低压蒸汽	0.5	饱和	17	24	

50 万吨线材加热炉蒸汽压力只有 0.3MPa，蒸汽压力低，且距离饱和蒸汽电厂~1.0km，故不送汽轮机发电；全厂富余饱和蒸汽 72t/h，能满足本项目饱和蒸汽发电需求。

3、水平衡

（1）用水情况

本项目建成后劳动定员从现有 3 座电站调配，不新增工作人员，故无生活用水新增。本项目用水主要是高炉煤气喷雾降温装置冷却用水、煤气柜用水、锅炉用水及循环冷却池冷却用水等。

（一）超高温亚临界煤气锅炉煤气发电机组

①高炉煤气喷雾降温装置及煤气柜用水：采用的冷却水为生产新水，由中央水处理站的生产新水给水系统供应，高炉煤气降温装置的用水量为 2.4m³/h，高炉煤气柜底板排水水封的给水、煤气补水器补水共用水 1m³/h，煤气柜底部油沟及油泵站冲洗废水，半年冲洗一次，每次冲洗约 1h，30m³/h；

②锅炉补充水

锅炉正常耗水量为 $10.9\text{m}^3/\text{h}$ ，由除盐水处理站提供的二级脱盐水补充，进入脱盐水处理站的水为来自全厂中央水处理厂的一级脱盐水，经新建配套的脱盐水处理站处理为二级脱盐水后供锅炉使用；

③脱盐水处理站设备冲洗用水：

本项目反渗透系统设备冲洗采用生产新水，制水设备冲洗用水量约为 $0.16\text{m}^3/\text{h}$ 。

④凝结水精处理间用水：

凝结水精处理间需要定期冲洗及树脂再生，用水来源为中央水处理站的生产新水，为间断用水，冲洗约 1 月 1 次；约 7 天进行一次树脂再生，用水量为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，为间断排水。

⑤脱硫除尘系统用水：用水来源为中央水处理站的生产新水，根据建设单位提供的资料，制作石灰浆液用水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，脱硫除尘一体化装置用水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑥循环冷却水系统用水：主要供给汽轮机凝汽器、发电机空冷器、汽轮机冷油器、辅机冷却水等发电机组设备冷却，为间接冷却回水，根据可研设计资料，循环冷却水系统用水总量为 $13558\text{m}^3/\text{h}$ ，重复利用率为 98.08%，此循环冷却系统蒸发损失量为 $229.3\text{m}^3/\text{h}$ ，排污损失为 $26\text{m}^3/\text{h}$ ，损失量共计 $255.3\text{m}^3/\text{h}$ 。由设备冷却水及排污冷却池用水补充 $243.3\text{m}^3/\text{h}$ ，因此本循环冷却水系统需补充软水 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。

⑦旁通过滤器反冲洗水：旁通过滤器冲洗水为中央水处理站的一级软化水，用水量为约为旁通过滤器处理量的 2%，即 $8.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

（二）饱和蒸汽发电机组

①循环冷却水系统：主要供给汽轮机凝汽器、发电机空冷器、汽轮机冷油器、辅机冷却水等发电机组设备冷却，为间接冷却回水。根据可研设计资料，循环冷却水系统用水总量为 $5690\text{m}^3/\text{h}$ ，循环冷却水重复利用率为 98.08%，此循环冷却系统蒸发损失量为 $98.1\text{m}^3/\text{h}$ ，排污损失为 $10.9\text{m}^3/\text{h}$ ，损失量共计 $109\text{m}^3/\text{h}$ 。因此，还需补充软水量为 $109\text{m}^3/\text{h}$ 。

②旁通过滤器反冲洗水：旁通过滤器冲洗水为冲洗水中央水处理站的一级软化水，用水量为约为旁通过滤器处理量的 2%，即 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 废水产排情况

超高温亚临界煤气锅炉煤气发电机组

①**煤气柜废水**：高炉煤气柜底板排水水封的给水、煤气补水器产生废水量为 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ ；煤气柜气柜底部油沟及油泵站冲洗时，产生的冲洗废水为 $30\text{m}^3/\text{h}$ （半年冲洗一次）。此部分生产废水经管道排入区域生产废水排水系统，集中收集至全厂生产废水排水管网，排至全厂水中央处理站集中处理，达标后再回用于各用水工序。

②**脱盐车站废水及凝结水精处理间废水**：脱盐车站补充水量为 $12.4\text{m}^3/\text{h}$ ，废水产生量约为用水量的 14%，则废水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 。反渗透系统设备冲洗废水按用水量的 90% 计算，则冲洗废水产生量为 $0.14\text{m}^3/\text{h}$ ，凝结水精处理间冲洗废水量按 90% 计，则冲洗废水产生量为 $0.9\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 SS，，此部分生产废水经管道排入区域生产废水排水系统，集中收集至全厂生产废水排水管网，排至全厂水中央处理站集中处理，达标后再回用于各用水工序。

③**锅炉排污水及排污冷却池降温水**：根据项目可研，本项目锅炉排污量按蒸发量的 1% 的考虑，则本项目锅炉排水为 $3.3\text{m}^3/\text{h}$ ，锅炉排污水经排污冷却池冷却后进入循环水池，排污冷却池的降温水用水量为 $6\text{m}^3/\text{h}$ ，锅炉排污水及排污冷却池降温水共 $9.3\text{m}^3/\text{h}$ 排至循环水池，经冷却后循环使用。

④**脱硫除尘系统废水**：制备石灰浆液用水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，脱硫除尘一体化装置用水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，产生的废水回用于脱硫系统，循环回水量 $3360\text{m}^3/\text{h}$ ，部分水随脱硫石膏带出，此部分废水全部利用，不外排；

⑤**循环冷却系统排水**：冷却系统中循环冷却水时间长会结垢，影响水质，每天需要对循环冷却水进行排污，废水排放量约为 $26\text{m}^3/\text{h}$ ；系统设有旁通过滤器，旁通过滤器反洗水约 $8.2\text{m}^3/\text{h}$ ，排入生产废水系统，最终进入全厂水中央处理站，处理达标后再回用于各用水工序。

饱和蒸汽发电机组

①**循环冷却系统排水**：冷却系统中循环冷却水时间长会结垢，影响水质，每天需要对循环冷却水进行排污，废水排放量约为 $10.9\text{m}^3/\text{h}$ ；系统设有旁通过滤器，旁通过滤器反洗水约 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ ，排入生产废水系统，最终进入全厂水中央处理站，处理达标后再回用于各用水工序。

2.7 劳动定员和工作制度

劳动定员：煤气发电配置定员 55 人，饱和蒸汽发电配置定员 12 人，本项目劳动定员共 67 人，均为厂内调配，全厂不新增人员。

工作制度：三班三倒，每班作业时间 8 小时，年工作 330 天。

2.8 厂区平面布置

新建发电主厂房及冷却塔西侧现分布有二炼钢车间，东侧、南侧为 G213 国道，北侧为 110kV 变电站，主要建构筑物包括：主厂房、循环水泵房及除盐车站、辅助楼、脱硫工艺楼、烟囱、凝结水再生间、GIS 室、主变压器室等。根据场地，将水处理相关设施布置在建设场地西侧，水处理设施西侧紧邻现有厂内煤气综合管廊。其余设施布置在建设场地东侧，毗邻 G213 国道，自北向南依次为烟囱（脱硫除尘）、引风机室、主厂房、主变压器室、凝结水再生间。

新建煤气柜及其配套电气室建设地北侧紧邻 G213 国道，南侧为现有老四号高炉，东侧为空地，有大量植被，西侧为现有铁水走行线，将煤气柜本体及相关设施紧邻现有老 4 号高炉冲渣池北侧布置。

新建 10MW 饱和蒸汽发电机组部分场地北侧紧邻厂区边界，南侧为 1050mm 热轧优特钢车间，且与热轧加热炉区域相邻，西侧为炼钢连铸车间。发电主厂房布置于场地西侧，循环水泵房和冷却塔放置于主厂房西侧，厂房北侧辅助跨一层设置循环水泵泵房，本项目平面布置详见附图 3-附图 5。

2.9 环保投资

本项目总投资 44059 万元，其中环保投资估算为 709.9 万元，占总投资 1.6%，具体见下表 2-13。

表 2-15 环保投资估算表					
项目		环保设施		数量/规模	投资 (万元)
废 气	运营期	锅炉烟气	低氮燃烧器	1 套	40
			石灰-石膏脱硫系统		300
			湿式电除尘器		32
			烟囱		30
			烟气自动连续监测系统	1 个	35
		石灰粉仓废 气	布袋除尘器+排气筒	1 个	4
废 水	施工期	沉淀池		1 个，容积为 2m ³	1.8
	运营期	隔油池		1 个，容积为 4m ³	0.7
		事故油池		1 个	3
		冷却塔		4 个	80
		冷却水循环水池		2 个	16
		脱硫水循环水池		1 个	25
煤气柜单元		可燃气体泄漏报警系统		1 个	18
		火灾自动报警系统		1 个	20
雨水		屋面及地面雨水沟		/	17
噪声		消声器、减震垫等		若干	45
固废		垃圾箱		若干	0.4
防渗		按照分区防渗原则进行防渗处理			42
合计				/	709.9

2.10 工艺流程简述

1、煤气发电

本项目主要是利用仙福集团富余煤气发电，新建高炉煤气柜作为全厂煤气管网的缓冲稳压设备。高炉煤气柜进出口管上设置 1 套自动喷雾降温装置，将进入煤气柜的煤气温度控制在 60℃ 以下。

通过厂区的高炉煤气管网将煤气送至电厂红线外 1m，由煤气管道经过煤气换热器预热以后送至锅炉高炉煤气燃烧器。下层高炉燃烧器上均设有点火装置。采用两级点火方式，高能点火器点着液化石油气点火枪，再通过点火枪点燃主燃烧器。锅炉煤气燃烧产生的热将除氧除盐的水加热成 17.5MPa.g、571℃ 的蒸汽（化学能变成热能），经主蒸汽母管送至汽轮机做功，汽轮机带动发电机进行发电，发电送入厂区电网。从汽轮机排出的蒸汽经凝汽器冷凝为凝结水，由设置的两台煤气锅炉凝结水泵（一用一备）加压

	→低压加热器→除氧器→锅炉给水泵→高压加热器→最后进入锅炉循环使用。 锅炉烟气经引风机抽吸，经过煤气加热器换热降温后的锅炉烟气经烟道送至脱硫塔（石灰-石膏湿法脱硫工艺）反应及湿式电除尘器除尘一体化设备净化后，处理达标的烟气经脱硫塔出口的排烟筒（排烟口高度 60m，出口直径 4m）排放，锅炉废气排放口装设烟气自动连续监测系统，并与生态环境部门监测中心联网，监测指标为：SO₂、烟尘、NO_x、氧含量、烟温、流量等。 汽轮机凝汽器、发电机空冷器、汽轮机冷油器、变频器冷却水等冷却水仅温度升高，未受其他污染。利用余压，经各发电机组对应的机械通风冷却塔冷却后进入其下方的集水池，自流至循环水独立的吸水管，再由循环水泵组加压分别送至各汽机及其配套辅机用户循环使用。其中，脱盐水制备系统提供满足锅炉给水要求的二级除盐水。为了满足锅炉给水水质标准，同时考虑避免频繁清洗锅炉。处理流程为：自厂区中央水处理站提供的一级反渗透水进入原水箱，由清水泵将水送至过滤器处理，出水经脱盐车站（工艺为一级反渗透+EDI 的水处理系统）处理后用泵将水送至除氧器除氧后供给锅炉。生产工艺流程及产污环节见下图。
--	--

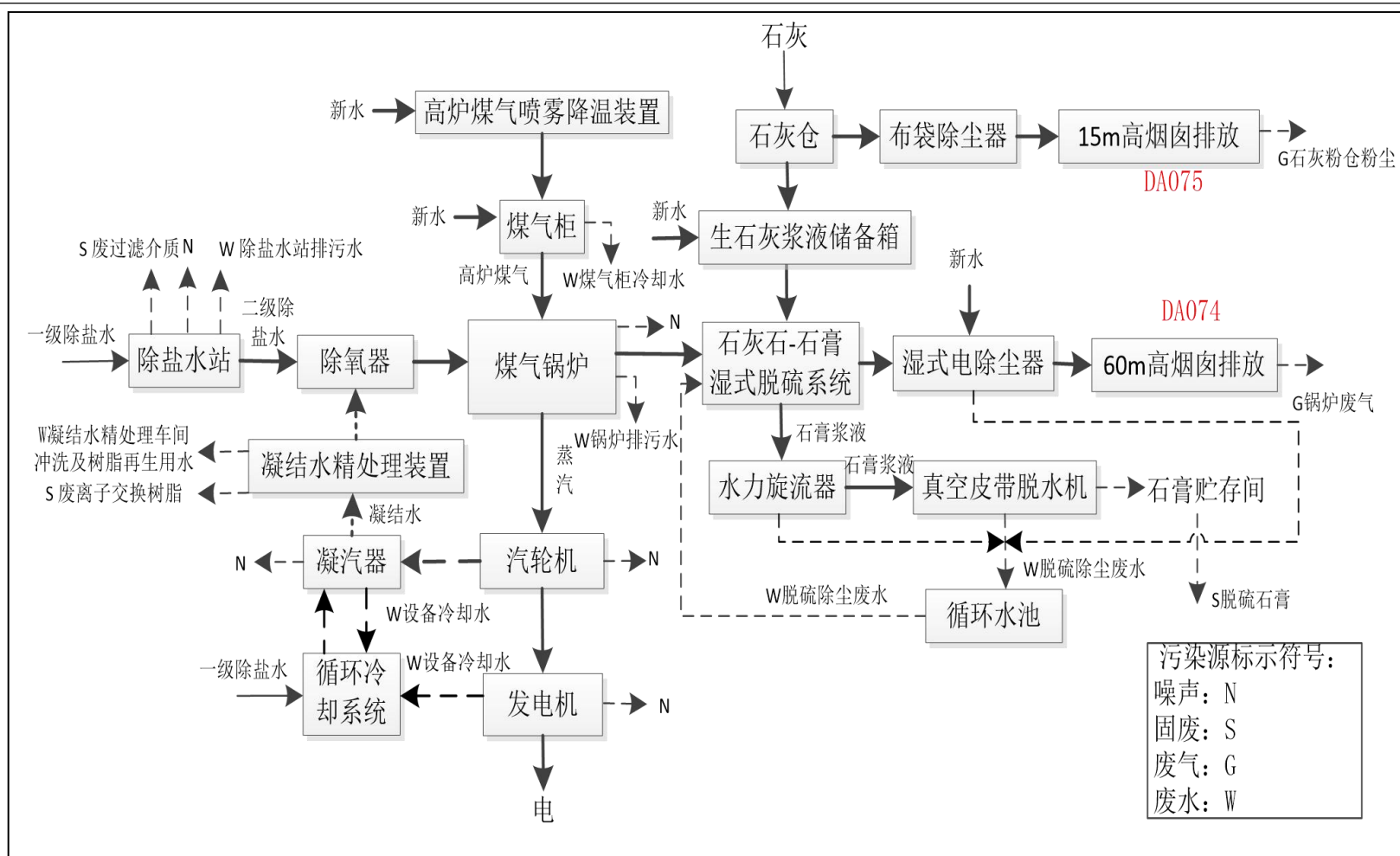


图 2-4 运营期工艺流程及产污节点图

(1) 除盐水处理工艺流程简述:

一级反渗透水（原水）→原水箱（50m³）→二级反渗透提升泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透机组→二级反渗透产水箱→EDI 提升泵→EDI 装置→除盐水箱（两座，单座 400m³）→除盐水泵→锅炉。

①反渗透

反渗透装置是利用反渗透原理，用足够的压力使溶液中的溶剂（一般是水）通过反渗透膜（或称半透膜）而分离出来。反渗透法能适应各类含盐量的原水，尤其是在高含盐量的水处理工程中，加上大于自然渗透压的压力，使渗透向相反方向进行，把源水中的水分子压到膜的另一边，变成洁净的水，从而达到除去水中盐分的目的，反渗透设备在除盐的同时，也将大部分细菌、胶体及大分子量的有机物去除。反渗透设备每天冲洗，定期更换反渗透膜，产水率为 70%。

②电去离子（EDI）系统

主要是在直流电场的作用下，通过隔板的水中电介质离子发生定向移动，利用交换膜对离子的选择透过作用来对水质进行提纯的一种科学的水处理技术。电渗析器的一对电极之间，通常由阴膜，阳膜和隔板(甲、乙)多组交替排列，构成浓室和淡室（即阳离子可透过阳膜，阴离子可透过阴膜）。

淡室水中阳离子向负极迁移透过阳膜，被浓室中的阴膜截留；水中阴离子向正极方向迁移阴膜，被浓室中的阳膜截留，这样通过淡室的水中离子数逐渐减少，成为淡水，而浓室的水中，由于浓室的阴阳离子不断涌进，电介质离子浓度不断升高，而成为浓水，从而达到淡化、提纯、浓缩或精制的目的，此系统无需酸碱再生。

③保安过滤器

保安过滤器，属于精滤设备，过滤器为不锈钢外壳，内装填过滤精度为 5μm 的聚丙烯熔喷滤芯，在压力的作用下，使原液通过滤芯，滤渣留在管壁上，滤液透过滤芯流出，从而达到过滤的目的。主要用在多介质预处理过滤之后，反渗透、超滤等膜过滤设备之前，用来滤除经多介质过滤后的微量悬浮颗粒、胶体、微生物等（例如微小的石英沙颗粒等），以确保水质过滤精

度及保护膜过滤元件不受大颗粒物质的损坏。保安过滤器不需要冲洗，定期更换滤芯。

(2) 凝结水精处理系统

本系统全部凝结水进行精处理，设置一套全流量凝结水精处理装置，工艺流程：凝结水泵出水→体外再生高速混床→树脂捕捉器→轴封加热器。凝结水精处理系统混床运行、再生、投运等采用 DCS 程序控制。

①高速混床

水从混床上部进入床体，透过树脂后从下部出水装置流出。由于水帽在设备内均匀分布，使得水能均匀地流经树脂层，使每一部分的树脂都得到充分的利用，可以使制水量达到最大的限度；光滑的弧形不锈钢多孔板可减少对树脂的附着力，使树脂输送非常彻底。混床失效后，树脂从底部输出，输送完毕后，再生系统的阳塔备用树脂从混床上部输入，进入下一运行周期。混床投运时需经再循环泵循环正洗，出水合格后方可投入运行。混床内装有强酸阳树脂和强碱阴树脂的混合树脂。凝结水中的阳离子与阳树脂反应而被除去，阴离子与阴树脂反应而被除去。

②树脂捕捉器

捕捉器内部滤元为篮筐式结构，滤元绕丝间隙为 0.2mm，带少量树脂的水透过滤元流出，树脂被滤元截留。设备设计成带圆周骨架的易拆卸结构，在检修时不需管道解体的情况下打开罐体检查并可以取出过滤元件，清除堵塞污脏物，方便了运行与维修。捕捉器进出口压差超过设定值时，需要反冲洗。当混床出水装置有碎树脂漏出或发生漏树脂事故，树脂捕捉器可以截留树脂，以防树脂漏入热力系统中，影响锅炉炉水水质。

(3) 烟气脱硫

本项目采用石灰-石膏湿法脱硫工艺。

脱硫系统包括脱硫剂制备系统、烟气系统、吸收系统、石膏脱水系统等，石灰粉由业主采用专用罐车运至石灰粉仓附近，罐车所配软管与石灰粉仓仓体进料管对接，由罐车产生的压缩空气将石灰粉送到石灰粉仓内，然后通过星型给料机送入石灰浆液箱，制成浆液。石灰浆液通过石灰浆液泵输送到吸收塔中与烟气中的 SO_2 充分接触混合进行化学反应，最终生成石膏，由石膏

排浆泵排出吸收塔送入石膏脱水系统，脱水后的石膏进入石膏仓库贮存，最终外售综合利用。

(4) 湿式电除尘工艺

静电除尘器的除尘过程可分为四个阶段：气体的电离、粉尘获得离子而荷电、荷电粉尘向电极移动、将电极上的粉尘清除。

湿式静电除尘脱除的对象主要由粉尘和雾滴构成，由于雾滴与粉尘的物理特性存在差别，所以其工作原理也相应的会有差异。从原理上来讲，首先由于水滴的存在对电极放电产生了影响，要形成发射离子，金属电极中的自由电子必须获得足够的能量，才能克服电离能而越过表面势垒成为发射电子。让电极表面带水是降低表面势垒的一种有效措施。水覆盖金属表面后，将原来的“金属—空气”界面分割成“金属—水”界面和“水—空气”界面，后两种界面的势垒比前一种界面的势垒低很多。这样，金属表面带水后，将原来的高势垒分解为两种低势垒，大大削弱表面势垒对自由电子的阻碍作用，使电子易于发射。另外，水中的多种杂质离子在电场作用下，也易越过表面势垒而成为发射离子。这些都改变了电极放电效果，使之能在低电压下发生电晕放电。其次由于水滴的存在，水的电阻相对较小，水滴与粉尘结合后，使得高比电阻的粉尘比电阻下降，因此湿式静电除尘的工作状态会更加稳定；另外由于湿式静电除尘器采用水流冲洗，没有振打装置，所以不会产生二次扬尘。

2、蒸汽发电

本项目蒸汽发电系统利用一期转炉、二期转炉和 70t 电炉送来的饱和蒸汽（0.8MPa）作为主蒸汽，180 万吨带钢加热炉、140 万棒材加热炉、80 万吨线材加热炉送来的饱和蒸汽（0.5MPa）作为补蒸汽，经高效汽水分离器后直接进入凝汽式汽轮机，蒸汽在汽轮机中做完功后，乏汽在凝汽器中凝结成水，由 2 台凝结水泵（1 用 1 备）加压，凝结水通过凝结水泵送回各产汽单元。各系统内的蒸汽进入汽轮机，推动汽轮发电机组做功，从而带动发电机发电。

生产工艺流程及产污环节见下图。

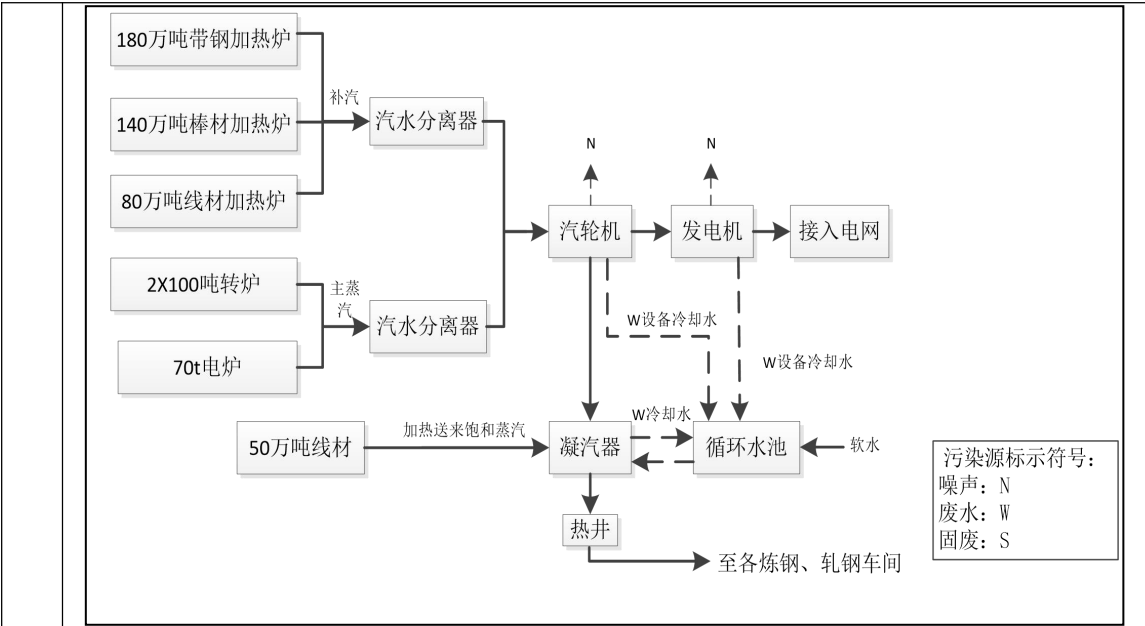


图 2-5 运营期工艺流程及产污节点图

与项目有关 的原有环境 污染问题	本项目为能源综合利用升级改造项目，即新建 1 套 110MW 超高温亚临界煤气锅炉煤气发电机组，利用厂内富余煤气进行发电，煤气发电机组建成后，现有 20MW（配套 55t/h 中温中压煤气锅炉 1 台、烧结余热锅炉 1 台）、25MW 机组（130t/h 中温中压煤气锅炉 1 台）作为 100MW 亚临界燃气电厂机组检修时的备用机，12MW 机组（配套 75t/h 中温中压煤气锅炉 1 台）锅炉产汽作为 20MW 机组补汽使用，12MW 机组汽轮机和发电机拆除，节余煤气供亚临界机组发电。 与本项目有关的工程为：新 1 号、新 2 号高炉、12MW 中温中压煤气发电机组、20MW 煤气+余热发电机组、25MW 中温中压煤气发电机组、轧钢、烧结、石灰窑生产线、转炉炼钢、电炉炼钢等。 2.11 相关工程手续办理情况
------------------------	---

表 2-16 相关工程手续办理情况一览表		
序号	工程名称	相关手续
1	1350m ³ 高炉（2 座）、烧结、转炉炼钢、轧钢	2019 年云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司委托重庆浩力环境影响评价有限公司编制了《云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司产能置换技术升级改造项目环境影响报告书》；
		2020 年取得《云南省生态环境厅关于云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司产能置换技术升级改造项目环境影响报告书》的批复，云环审[2020]1-2 号；
		2022 年 5 月取得《云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司产能置换技术升级改造项目（一期工程）竣工环境保护验收报告》的验收意见，其中一期工程包含 1 座 1350m ³ 高炉、1 座 360m ² 烧结机、1 座 100t 转炉、140 万 t/a 高速棒材生产线 1 条、20000Nm ³ /h 空分装置 1 套、9.5m ³ 转炉煤气柜及相关的辅助设施，并已经拆除原有 450m ³ 高炉、580m ³ 高炉、3 座 35t 转炉以及 90m ² 烧结机。
2	12MW 发电机组	2008 年云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司委托中国环境科学研究院编制了《高炉煤气余热电站和低品位矿石利用备料场技术改造项目环境影响报告表》；
		2009 年取得《高炉煤气余热电站和低品位矿石利用备料场技术改造项目环境影响报告表》的批复，玉环许准[2009]18 号；
		2010 年取得《高炉煤气余热电站和低品位矿石利用备料场技术改造项目竣工环境保护验收监测表》，玉环监字（验）[2010]020 号。
3	25MW 发电机组	2011 年 12 月，玉溪仙福钢铁（集团）有限公司委托昆明理工大学编制了《25MW 高炉剩余煤气余热发电站工程环境影响报告表》。
		2012 年 2 月 26 日，新平县环保局审批了《25MW 高炉剩余煤气余热发电站工程建设项目环境影响报告表》（新环审[2012]9 号）。
		2014 年取得《25MW 高炉剩余煤气余热发电站工程建设项目竣工环境保护验收监测表》[新环监字（验）（2014）2 号]。
4	20MW 发电机组	2017 年 4 月云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司委托煤炭科学技术研究院有限公司编制完成了《20MW 烧结合热回收发电站工程环境影响报告表》。
		2017 年 5 月 12 日取得新平彝族傣族自治县环境保护局下发的：《新平县环境保护局关于 20MW 烧结合热回收发电站工程环境影响报告表的批复》，新环审[2017]7 号。
		2019 年 4 月，建设单位委托云南寄傲环境科技有限公司编制完成了《20MW 烧结合热回收发电站工程建设项目竣工环境保护验收监测报告表》。

2.12 相关工程现状

相关工程根据各项目环评报告、验收报告及现场调查情况汇总如下表。

表 2-17 相关工程现状一览表

序号	工程名称	工程内容	现状
1	新 1 号高炉 (1350m ³)	1 条, 由新 1#1350m ³ 、及其配套新 1#、热风炉组成, 包括配料系统 (新 1#高炉 15 个)、炉顶上料系统、炉前出铁出渣场、高炉各自冲渣系统、煤气净化系统、及煤粉制备系统。	正常生产, 高炉煤气经过处理后进入煤气总管网, 再送至各个用气点。
2	新 2 号高炉 (1350m ³)	1 条, 由新 2#1350m ³ 高炉、新 2#热风炉组成, 包括配料系统 (新 2#高炉 15 个)、炉顶上料系统、炉前出铁出渣场、高炉各自冲渣系统、煤气净化系统、及煤粉制备系统。	建设中, 预计 2023 年投产
3	12MW 发电机组	配套 75t/h 煤气锅炉 1 套, 配套建设电站锅炉除盐水处理站、循环泵站、玻璃钢冷却塔循环冷却水系统等相关配套设备设施。	年发电量 7200 万 kw · h。
4	25MW 发电机组	配套 130t/h 煤气锅炉、25MW 纯凝汽式汽轮发电机组及 20t/h 锅炉补给水系统 (四座逆流机械通风冷却塔, 每座冷却塔冷却水量 2000m ³ /h)、烟风系统、循环冷却水处理系统等	年发电量 14618 万 kW · h
5	20MW 发电机组	配套 50t/h 煤气锅炉、29.5t/h 余热锅炉, 以及 1×20MW 补汽凝式汽轮发电机组、化学除盐水处理站 (处理能力 160t/h)、软水处理站 (处理能力 75t/h)、除氧系统 (除氧器出力 50t/h)、锅炉排污系统及加药系统等	年发电量 1.4 亿 KW · h
6	轧钢	现有 50 万吨、70 万吨及 80 万吨轧钢生产线保留, 新建 1 条年产 140 万吨高速棒材生产线, 新建一条年产 100 万吨 H 型钢生产线。 年产 140 万吨高速棒材配套净循环系统设置有冷却塔 1 座, 循环水池 1 个 (1080m³), 浊循环系统设置有冷却塔 1 座, 旋流沉淀池 1 个 (容积 483m³), 热水池 2 个 (容积均为 252m³)、循环水池 1 个 (容积为 768m³)、化学除油器 3 套、过滤系统 1 套。 年产 100 万吨 H 型钢生产线, 净循环系统设置有冷却塔 1 座, 循环水池 1 个 (1080m³), 浊循环系统设置有冷却塔 1 座, 旋流沉淀池、化学除油器、热水池、冷水池、过滤系统与新建棒材生产线共用。	2020 年已完成, 5 条轧钢生产线进行交替生产, 项目钢材生产量为 287.2 万吨/年。
7	烧结	项目建设有 3 条烧结生产线, 烧结机 1	2020 年已完成, 生

		套 198m²（I烧）、1 套 180m²（II烧）、1 套 360m² 新III烧结生产线。 I、II烧结：26 个配料仓、2 套一混系统、2 套二混制粒系统、烧结车间主厂房（198m² 带式烧结机 1 套、180m²带式烧结机 1 套）、冷却及筛分 2 套、主抽风系统、8 个成品仓、皮带运输机及相应的辅助生产设施。I、II 烧结冷却循环系统设置有冷却塔 1 座，循环水池 1 个（480m³）； 1 套 360m² 新III烧结：16 个配料仓、1 套一混系统、1 套二混制粒系统、烧结车间主厂房（360m²带式烧结机 1 套）、冷却及筛分 1 套、主抽风系统、成品仓（容积 2200m³）、皮带运输机及相应的辅助生产设施。	产规模最大为 533.6 万吨/年
8	石灰窑生产线	新建 1 条石灰生产线，设置 3 座 600t/d 蓄热式双膛石灰窑，石灰粉原料堆场（设置完整围墙及屋顶结构的建筑物）、地下受料坑、煤气加压站、窑前料仓 3 套、3 台竖窑（606t/d 台）、块仓顶振动筛、破碎系统、粉料振动筛、成品块仓（封闭料仓，3 个，有效容积 400m³/个）、成品粉仓（封闭料仓，3 个，有效容积 400m³/个）。冷却循环系统设置有冷却塔 1 座，循环水池 1 个（容积 150m³）	2021 年已完成，生产规模为 60 万吨/年，产品方案为烧结、炼钢及脱硫用活性石灰。
9	转炉炼钢	新建 100t 转炉 2 座、100 吨 LF 炉 1 座、八机八流小方坯连铸机 1 套，八机八流大方坯/异型坯连铸机 1 套新 1#转炉净循环系统设置有冷却塔 6 座，循环水池 2 个（容积分别为 1056m³、1488m³），新 2#转炉循环净系统设置有冷却塔 12 座，循环水池 2 个（容积分别为 2160m³、480m³），新 1#转炉及配套连铸渣循环系统设置有冷却塔 2 座，1 个旋流沉淀池（1178m³）、1 个连铸渣环热水池（容积为 168m³）、一套化学除油器、一套连铸过滤站、1 个转炉一次除尘热水池（容积为 330m³）、1 个转炉一次除尘冷水池（容积为 360m³）、1 个泥浆池（容积为 112m³）。 新 2#转炉渣循环系统设置有冷却塔 2 座，1 个旋流沉淀池（1570m³）、1 个连铸渣环热水池（容积为 384m³）、一套化学除油器、一套连铸过滤站、转炉一次除尘热水池及冷水池和新 1#转炉共用、1 个泥浆池（容积为 112m³）。两个新建转炉合设两个泥浆	钢坯生产规模达到 260 万 t/a 及副产品转炉煤气。

		调节池（容积分别为 220m ³ 、60m ³ ）。钢渣热焖回水量为 21796m ³ /d，设置有冲渣沉淀池 1 个，容积为 2800m ³ 。	
10	电炉炼钢	新建 52t 合金钢电炉 1 座，合金钢电炉净循环系统设置有冷却塔 5 座，循环水池 2 个（容积分别为 750m ³ 、200m ³ ），合金钢电炉渣循环系统设置有冷却塔 1 座，1 个旋流沉淀池（500m ³ ）、1 个渣环热水池（容积为 100m ³ ）、1 个渣环冷水池（容积为 150m ³ ），一个泥浆池（容积为 60m ³ ）、一个泥浆调节池（容积为 220m ³ ）、一套化学除油器，一套过滤器。钢渣热焖回水量为 4693m ³ /d，设置有冲渣沉淀池 1 个，容积为 600m ³ ；	计划 2022 年投产，生产规模为生产轧钢钢坯 298 万吨/年

2.13 污染物治理措施及达标情况

经现场调查，各相关工程污染物治理措施如下：

表 2-18 相关工程污染物治理措施一览表

序号	工程名称	污染物类型	措施
1	新 1 号高炉	高炉煤气	高炉煤气经过重力除尘、旋风除尘、布袋处理后进入煤气总管网，再送至各个用气点。
2	新 2 号高炉	高炉煤气	高炉煤气经过重力除尘、旋风除尘、布袋处理后进入煤气总管网，再送至各个用气点。
3	2×100 转炉	转炉煤气	设置 2 个集气罩、2 套干法除尘（LT 干法静电除尘技术）处理转炉一次烟气，集气效率 95%，除尘效率 ≥99.9%。
4	12MW 发电机组	废气	安装低氮燃烧器，燃烧后的废气主要污染物为烟尘、SO ₂ 、NO _x ，经 60m 高、烟囱内径 4.0m 的烟囱高空排放。
		废水	锅炉蒸汽冷凝后循环回用，设备冷却水经 2 套 NH-2000 型冷却塔冷却后循环使用。除盐水处理、软水处理树脂再生、锅炉排污水废水排入一个 8m×4m×3.5m 的收集池，用作道路降尘洒水或炼铁冲渣水，不外排。 生活污水全部进入现有厂区生活污水处理站处理，处理后的中水作绿化用水或高炉冲渣水，不外排。
		噪声	主要采取锅炉排汽口加消声器，风机加隔声罩，以及通过车间厂房墙壁等措施隔声降噪。
		固废	废机油用专门的储油桶收集后送烧结车间危废暂存库储存，用作烧结链板机润滑，生活垃圾统一收集后处理。
5	25MW 发电机组	废气	锅炉采用低 NO _x 燃烧技术，锅炉烟气通过省煤器、空气预热器换热后，由引风机抽出，送入高度为 60m、出口直径 4.5m 的钢筋混凝土烟囱排入大气。
		废水	废水主要有循环冷却水、化学水处理间排污水和锅炉排污水。设备冷却水经冷却后循环使用；化学水处理排污水和锅炉排污水经中和处理后进入一个 50m ³ 的集水池，

			用作高炉冲渣，不外排。 生活污水全部进入现有厂区生活污水处理站处理，处理后的中水作绿化用水或高炉冲渣水，不外排。
		噪声	通过选用低噪声设备，对泵与管道连接处采取软连接，减轻因管道共振产生的噪声；在锅炉排气口上加装消声器，控制室等工作环境区域设置有效的隔音设施；转动设备大部分安装在封闭厂房内，厂房安装隔声门窗，厂房周围种植一些适应性强的植物，设置绿化隔离带等，降低项目所产生的噪声对厂界的影响。
		固废	废机油用专门的储油桶收集后送烧结车间危废暂存库储存，用作烧结链板机润滑，生活垃圾统一收集后由当地环卫部门统一清运。
	6	20MW 发电机组	煤气余热锅炉排放的废气通过一根高 60m、烟囱内径为 1.6m 的烟囱排放，烟囱配套有烟气在线监测系统，对锅炉废气污染物浓度进行实时跟踪监测。 烧结余热锅炉无废气外排。
			本项目除盐水处理站、软水处理站废水收集后用于仙福集团内高炉冲渣。锅炉排水经一个容积 58m ³ 的收集池沉淀后回用于高炉冲渣。循环冷却水经冷却后循环使用。酸碱废液经收集经中和处理后进入一个 25MW 设置的容积为 50m ³ 的集水池中，用作高炉冲渣，不外排。 生活污水全部进入现有厂区生活污水处理站处理，处理后的中水作绿化用水或高炉冲渣水，不外排。
			设备选用低噪声设备；大型设备基座设置减震垫；风机等设置消声器；对泵与管道连接处采取软连接，减轻因管道共振产生的噪声；控制室、软水处理站等布置在室内，利用墙体隔声
			产生的废活性炭不属于危险固废，为一般固废，经收集后由废活性炭回收公司回收；废树脂经收集后更换后由厂家回收带走。废润滑油收集后交由有资质的单位处置，生活垃圾统一收集后由当地环卫部门统一清运及处置。

2.14 污染物排放量

新 2 号高炉及转炉产能置换，建成后老高炉淘汰并拆除，煤气用于发电，污染物排放情况无变化。三个电站污染物量如下：

(1) 废气

排污许可证中未对 3 个电站核定废气总量，根据 2020~2021 年两年废气在线监测数据统计平均值确定各电站废气排放量。各排放源的污染物排放量如下表所示：

表 2-19 现有电站大气污染物排放量核算表

类型	排放源名称	排放口类型	污染物排放量 t/a		
			颗粒物	SO ₂	NO _x
有组织排放	12MW 煤气电站锅炉尾气排口	主要	3.156	24.566	22.499
有组织排放	20MW 煤气电站锅炉尾气排口	主要	2.106	20.678	21.173
有组织排放	25MW 煤气电站锅炉尾气排口	主要	4.423	70.878	41.043
合计			9.685	116.122	84.715

(2) 废水

三个电厂废水产生量为 1579.6m³/d，主要为煤气锅炉及脱盐水处理站排污、软水站排污、冷却塔排污，废水全部用于高炉冲渣及绿化，无外排。

表 2-20 相关项目废水产排情况一览表 单位：m³/d

序号	用水工段	总用量	循环用水量	新水补充量	废水产生量	排放量
(一)	12MW 发电工段	42224	39994	2230	361	0
1	煤气锅炉用水	1895	1656	239	95	0
2	设备冷却水	39120	38338	782	78	0
3	软水站用水	868	0	868	86	0
4	脱盐水处理站用水	341	0	341	102	0
(二)	25MW 发电工段	66688	62983	3705	617	0
1	煤气锅炉用水	1895	1656	239	164	0
2	设备冷却水	62578	61327	1251	125	0
3	软水站用水	1624	0	1624	151	0
4	脱盐水处理站用水	591	0	591	177	0
(三)	20MW 发电工段	53541	50818	2723	601.6	0
1	余热、煤气锅炉用水	2008	1755	253	138	0
2	设备冷却水	50062	49063	999	99.6	0
3	软水站用水	1110	0	1110	111	0
4	脱盐水处理站用水	361	0	361	253	0

12MW 发电工段及 25MW 发电工段、20MW 发电工段水平衡关系图如下表所示，水平衡关系图如下表所示：

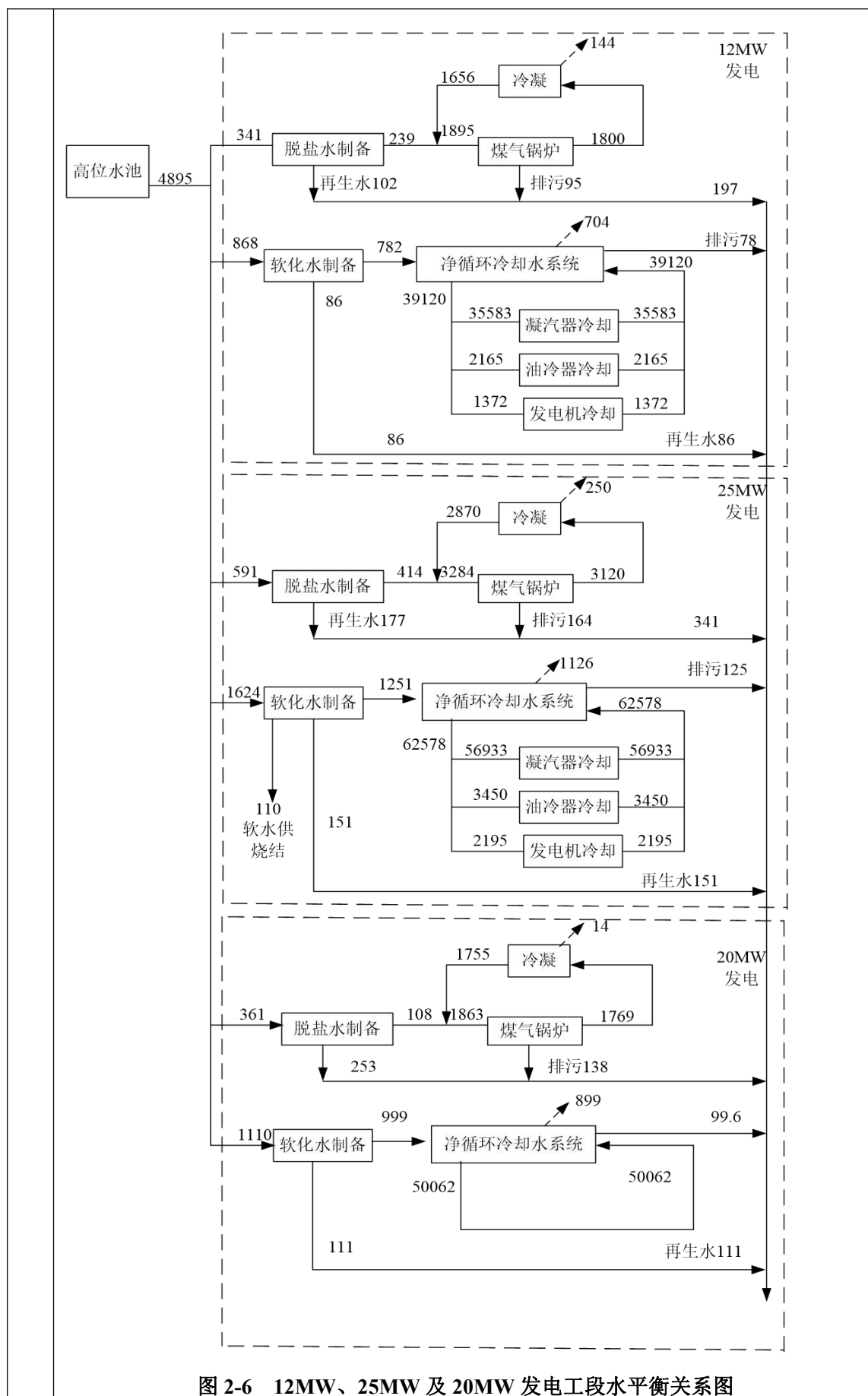


图 2-6 12MW、25MW 及 20MW 发电工段水平衡关系图

(3) 噪声

原项目噪声源主要是锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔、风机、水泵等，噪声源强 70~100dB（A）。

根据企业自行监测报告及《35 万 t/a 废钢铁回收处理加工生产线扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》（监测时间 2022 年 7 月 10 日~11 日）中厂界噪声监测结果，仙福公司厂界噪声值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类。

(4) 固废

三个电厂产生的固废主要是废润滑油、废活性炭、废树脂及生活垃圾，经调查，各电站固废均全部合理处置。固废产生及处置情况如下表。

表 2-21 固废产生量一览表

序号	工程名称	固废名称	来源	性质	产生量	处置去向
1	12MW 发电机组	废润滑油	设备检修	危险固废	0.01 t/a	委托有资质的单位处理
		生活垃圾	员工生活	/	9.2 t/a	委托环卫部门处理
2	25MW 发电机组	废润滑油	设备检修	危险固废	0.01 t/a	委托有资质的单位处理
		生活垃圾	员工生活	/	18.1 t/a	委托环卫部门处理
3	20MW 发电机组	废活性炭	除盐软水处理站	一般固废	1 t/a	委托处置
		废树脂	离子交换器	一般固废	0.2 t/a	委托处置
		废润滑油	设备检修	危险固废	0.01 t/a	委托有资质的单位处理
		生活垃圾	员工生活	/	19.4 t/a	委托环卫部门处理

2.15 相关工程存在的环境问题

根据现场调查情况，现有电站使用的煤气经系统净化（重力、旋风、布袋除尘）后使用，燃烧废气未进行脱硫脱硝处理。

2.16 依托工程

本项目建成后，生产供水及生产废水处理依托仙福集团厂内现有的全厂中央水处理站，施工期产生的生活污水依托厂内现有的生活污水处理系统。目前，全厂中央水处理站仅服务炼钢、连铸及轧钢三个生产单元的供水及废水处理，中央水处理站主要包括三个水处理系统，即生产新水给水系统、软

水给水系统、生产废水及污泥处理系统，其位于厂区最低处，总占地面积约 1.55 万 m²，布置于仙福集团东端，建设场地南侧紧邻 5 号钢材库，西侧紧邻 213 国道，东侧紧邻昆磨高速，北侧紧邻化念河，中央水处理站的生产新水供水规模为 1030m³/h，软水设计供水规模为 600m³/h，除盐水设计供水规模为 140m³/h，生产废水设计处理量为 340m³/h。

（1）生产新水给水系统

生产用水来自项目区东面 120m 平甸河与化念河交汇处的河边自建水井及平甸河河水，原水(河水)经由管井及引水管的方式输送至生产新水池内。其中生产新水供水泵、交换器进水泵从生产新水池内吸水加压分别送至生产新水管网及软水给水系统。

（2）软水给水系统

工艺流程：由交换器进水泵加压送至软水给水系统的生产新水经自清洗过滤器及钠离子交换器处理后，制得软水进入软水池。其中大部分软水经由软水供水泵加压送至软水管网，总水量为 400m³/h。剩余软水经超滤进水泵加压至超滤装置以去除水中微小悬浮物、胶体及大分子物质等。超滤产水进入超滤产水池后经反渗透进水泵加压进保安过滤器，再经反渗透高压泵加压进反渗透装置进行除盐，其中反渗透产水作为除盐水经脱盐水供水泵输送至除盐水管网，总水量为 140m³/h。

（3）生产废水处理系统

工艺流程：生产废水通过生产废水管网首先进入粗格栅间，再由泵提升至细格栅间，经由格栅除去漂浮物和大颗粒杂质后进入废水调节池均质均量，再由提升泵进入机械加速澄清池内，经由快速反应及污泥回流等措施形成较大絮体颗粒以达到吸附及去除大部分污染物的效果。机加池出水自流进入中间水池，经由过滤器进水泵输送至多介质过滤器内进行深度处理后流入工业水池，与软水给水系统的反渗透浓水进行混合。水池内的回用水经由工业水泵加压送至中央水处理站红线外 1m 处，经由仙钢自行接至现有废水回用水系统(工业水系统)。该系统回用水总量为 340m³/h。

（4）生活污水处理

本项目施工期产生的生活污水依托厂内现有的生活污水处理系统（处理

	能力为 10m³/h），生活污水经新建的生活污水处理站处理后达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）道路清扫、绿化用水标准后，回用于项目绿化及洒水降尘。工艺采用：“AO+消毒处理工艺”。 中央水处理站及生活污水处理站属于“云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司产能置换技术升级改造项目”的配套工程，已办理环评，于 2022 年 6 月 5 日建设单位已进行一期验收，根据业主提供资料，目前二期工程已建设完成，可满足本项目的给水及废水处理需求。 2.17 “以新带老”措施 本项目煤气柜建成后，煤气进入煤气柜喷雾降温时去除部分烟尘，锅炉采用低氮燃烧，且对煤气燃烧烟气配套了脱硫除尘一体化装置，降低烟尘、SO₂、NO_x 排放量。
--	---

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 环境空气质量现状

1、环境空气执行标准

项目选址位于新平县工业区扬武片区，项目区属环境空气功能区二类区，环境空气质量六项基本因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 修改单，标准值见表 3-1。

表 3-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 修改单

污染物名称	取值时间	标准浓度限值 (ug/m³)	执行标准
SO₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准及 2018 修改单
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
O3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM₂.₅	年平均	35	
	24 小时平均	75	

2、环境空气质量现状

（1）达标区判定

新平县环境空气质量自动监测站，位于新平县一小，距离本项目距离约 20 公里。根据《关于建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）大气环境质量“常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环评的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据”，本环评环境空气质量现状引用距离本项目最近的环境空气质量自动监测站，2021 年新平县空气质量统计数据。详细数据如下表：

表 3-2 2021 年新平县一小环境空气质量统计结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	5.2	60	8.67	达标
	98%日平均质量浓度	7	150	4.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	8.2	40	20.50	达标
	98%日平均质量浓度	15	80	18.75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	27.8	70	39.71	达标
	95%日平均质量浓度	70	150	46.67	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17.9	35	51.14	达标
	95%日平均质量浓度	48	75	64.00	达标
CO	95%日平均质量浓度	900	4000	22.50	达标
O ₃	90%日最大 8 小时平均质量浓度	114	160	71.25	达标

根据 2021 年监测数据可知, SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 六项污染物全部达标, 由此判定项目处于达标区。

3.2 地表水环境

1、地表水环境执行标准

项目所在区域地表水水体为化念河、小河底河, 根据云南省水利厅《云南省水功能区划》(2014 版), 化念河 2020 年水质目标为Ⅳ类, 2030 年水质目标为Ⅲ类, 化念河为小河底河支流, 参照小河底河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类水质标准。现状化念河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅳ类标准, 到 2030 年执行 Ⅲ类标准。

表 3-3 《地表水环境质量标准》 单位：mg/L，pH、温度除外

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1， 周平均最大温降≤2	2	pH 值	6~9
3	溶解氧	≥5	4	高锰酸盐指数	≤6
5	COD _{Cr}	≤20	6	BOD ₅	≤4
7	NH ₃ -N	≤1.0	8	TP	≤0.2 (湖、库 0.05)
9	TN	≤1.0	10	铜	≤1.0
11	锌	≤1.0	12	氟化物	≤1.0
13	硒	≤0.01	14	石油类	≤0.05
15	挥发酚	≤0.005	16	Cr ⁶⁺	≤0.05
17	锰	0.1	18	砷	≤0.05
19	阴离子表面活性剂	≤0.2	20	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000

2、地表水环境质量现状

根据报告表编制指南要求，地表水环境质量“引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环评的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论”。本次评价引用《化念污水处理厂入河排污口设置论证报告》中 2021 年 1 月~12 月对省控水质监测断面—化念水库监测数据及 2022 年 4 月国控断面—小河底河水质监测数据。具体监测数据如下表 3-4、表 3-5 所示。经查阅，项目所在流域距离项目最近的水质监测断面为化念水库省控水质监测断面，及下游 2.3 公里的小河底河监测断面。

表 3-4 省控断面—化念水库水质监测结果一览表 单位: mg/L, pH 除外

时间 指 标	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	标准值	达标 情况
pH	8.18	7.82	8	8	8	8	6-9	达标
溶解氧	7.81	8.57	9.4	9.5	8.7	7	≥5	达标
高锰酸 盐指数	1.7	1.5	1.6	1.6	1.9	2.2	≤6	达标
化学需 氧量	6	-1	-1	9	-1	17	≤20	达标
生化需 氧量	0.5L	-1	-1	1.1	-1	-1	≤4	达标
氨氮	0.04	0.015	0.03L	0.02	0.02	0.05	≤1.0	达标
总磷	0.01	0.01	0.01L	0.01L	0.01	0.02	≤0.05	达标
总氮	0.83	0.4	0.78	0.54	0.55	1.36	≤1.0	达标
铜	0.006L	-1	-1	0.003	-1	-1	≤1.0	达标
锌	0.004L	-1	-1	0.002	-1	-1	≤1.0	达标
氟化物	0.24	-1	-1	0.23	-1	-1	≤1.0	达标
硒	0.0004L	-1	-1	0.0002	-1	-1	≤0.01	达标
砷	0.0004	-1	-1	0.0002	-1	-1	≤0.05	达标
汞	0.00004L	-1	-1	0.00002	-1	-1	≤0.0001	达标
镉	0.00005L	-1	-1	0.00002	-1	-1	≤0.005	达标
六价铬	0.004L	-1	-1	0.002	-1	-1	≤0.05	达标
铅	0.00009L	-1	-1	0.00004	-1	-1	≤0.05	达标
氰化物	0.001L	-1	-1	0.0005	-1	-1	≤0.2	达标
挥发酚	0.002L	-1	-1	0.001	-1	-1	≤0.005	达标
石油类	0.01L	-1	-1	0.005	-1	-1	≤0.05	达标
阴离子 表面活 性剂	0.04L	-1	-1	0.02	-1	-1	≤0.2	达标
硫化物	0.004L	-1	-1	0.002	-1	-1	≤0.2	达标
粪大肠 菌群	20	-1	-1	10	-1	-1	≤10000	达标
氯化物	8.24	-1	-1	-1	-1	-1	/	达标

续表 3-4 省控断面—化念河水质监测结果一览表 单位: mg/L, pH 除外

时间 指 标	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	标准值	达标 情况
pH	8	8	8	8	7.83	/	6-9	达标
溶解氧	8	9.7	7.9	8.3	6.83	/	≥5	达标
高锰酸盐指数	1.8	2.1	1.9	2.1	1.6	/	≤6	达标
化学需氧量	7	-1	-1	5	-1	/	≤20	达标
生化需氧量	1.1	-1	-1	1.1	-1	/	≤4	达标
氨氮	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	/	≤1.0	达标
总磷	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	/	≤0.05	达标
总氮	0.37	0.56	1.45	1.49	1.07	/	≤1.0	达标
铜	0.003	-1	-1	0.003	-1	/	≤1.0	达标
锌	0.002	-1	-1	0.002	-1	/	≤1.0	达标
氟化物	0.21	-1	-1	0.23	-1	/	≤1.0	达标
硒	0.0002	-1	-1	0.0002	-1	/	≤0.01	达标
砷	0.0005	-1	-1	0.0003	-1	/	≤0.05	达标
汞	0.00002	-1	-1	0.00002	-1	/	≤0.0001	达标
镉	0.00002	-1	-1	0.00002	-1	/	≤0.005	达标
六价铬	0.002	-1	-1	0.002	-1	/	≤0.05	达标
铅	0.00004	-1	-1	0.00004	-1	/	≤0.05	达标
氰化物	0.0005	-1	-1	0.0005	-1	/	≤0.2	达标
挥发酚	0.001	-1	-1	0.001	-1	/	≤0.005	达标
石油类	0.005	-1	-1	0.005	-1	/	≤0.05	达标
阴离子表面活性剂	0.02	-1	-1	0.02	-1	/	≤0.2	达标
硫化物	0.002	-1	-1	0.002	-1	/	≤0.2	达标
粪大肠菌群	20	-1	-1	260	-1	/	≤10000	达标
氯化物	-1	-1	-1	-1	-1	/	/	达标

表 3.5 国控断面一小河底河水质监测结果一览表

评价结果	水温	pH 值	电导率	溶解氧	高锰酸盐指数	COD ₅	氨氮
2022 年 4 月	25.6℃	9	56.2	6.9	3.0	1.8	0.22
实测类别	/	I类	/	II类	II类	I类	II类
评价结果	石油类	挥发酚	汞	铅	化学需氧量	总磷	总氮
2022 年 4 月	0.02	0.0014	0.00002	0.001	12.0	0.110	1.64
实测类别	I类	I类	I类	I类	I类	III类	V类
评价结果	铜	锌	氟化物	硒	砷	浊度	镉
2022 年 4 月	0.003	0.002	0.430	0.0007	0.0009	30.1	0.00005
实测类别	I类	I类	I类	I类	I类	/	I类
评价结果	六价铬	氰化物	粪大肠菌群	硫化物	阴离子表面活性剂	溶解氧饱和度	
2022 年 4 月	0.002	0.0005	-1	0.005	0.09	-1	
实测类别	I类	I类	/	I类	I类	/	
单位：1、PH 无量纲；2、粪大肠菌群 个/L；3、其余 mg/L。							

根据监测结果，化念水库水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据 2022 年 4 月国控断面一小河底河水质监测结果，小河底河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准的要求。

3.3 声环境

1、声环境质量执行标准

本项目位于工业园区，根据园区规划环评，项目区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，标准值见表 3-6。

表 3-6 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准

类别	适用区域	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
3 类	项目区	65	55

2、声环境质量现状

根据现场踏勘，项目周边 50m 范围内无医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等声环境保护目标。根据 2022 年 7 月 10 日~11 日，

云南亚明环境监测科技有限公司对仙福集团厂界噪声监测结果，如下表：

表 3-7 仙福集团厂界噪声监测结果一览表

检测日期	检测点位	时间	噪声值 Leq	标准	达标情况
2022.7.10	厂界东侧 1#	昼间	56	65	达标
		夜间	47	55	达标
	厂界南侧 2#	昼间	58	65	达标
		夜间	48	55	达标
	厂界西侧 3#	昼间	55	65	达标
		夜间	46	55	达标
	厂界北侧 4#	昼间	52	65	达标
		夜间	42	55	达标
2022.7.11	厂界东侧 1#	昼间	54	65	达标
		夜间	46	55	达标
	厂界南侧 2#	昼间	59	65	达标
		夜间	48	55	达标
	厂界西侧 3#	昼间	56	65	达标
		夜间	45	55	达标
	厂界北侧 4#	昼间	52	65	达标
		夜间	42	55	达标

根据厂界噪声监测结果，仙福集团厂界噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

3.4 生态环境

本项目不新增用地，根据现场踏勘及林地现状调查表，项目区域植被主要是天然车桑子、云南松、桉树、杂灌及人工种植的芒果等。区域范围内未发现国家和省级珍稀、濒危生物物种分布。

环境 保护 目标	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（试行）》及现场踏勘，本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区等环境保护目标，50m 无噪声保护目标，500m 范围内无地下水环境保护目标，不新增用地，无生态环境保护目标。 本项目主要环境保护目标见下表。
-------------------------	---

表 3-8 环境保护目标一览表											
环境要素	保护目标	经纬度		与项目区位置及方位						人口规模	保护级别
		东经	北纬	与煤气发电方位	距离（m）	与煤气柜方位	距离（m）	与饱和蒸汽发电方位	距离（m）		
环境空气	大平地村	102° 11′ 53.32″	24° 00′ 52.49″	东南	410	东南	375	东南	980	88 户，352 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 修改单
地表水	化念河	/		东北	450	东北	175	西	40	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类
	小河底河	/		东北	325	东	350	东南	810	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类
声环境	50m 范围内无敏感点										/
地下水	500m 范围内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。										
生态	未新增占地，不设置生态环境目标。										

污
染
物
排
放
控
制
标
准

3.5 废气

施工期：扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）（表 2），无组织排放限值，厂界外浓度最高点≤1.0mg/m³。

运营期：

1、锅炉废气

本项目为钢铁厂自备电厂，燃气锅炉废气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35 号）中自备电厂中超低排放限值，详见下表：

表 3-9 超低排放限值 单位：mg/m³

生产工序	生产设施	基准含氧量（%）	污染物项目		
			颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
自备电厂	燃气锅炉	3	5	35	50

2、石灰粉仓粉尘

本项目石灰粉仓粉尘通过一根 15m 高排气筒排放，因《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35 号）中注明：未作规定的生产设施污染物排放限值按国家、地方排放标准或其他相关规定执行，本项目石灰粉仓粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准，详见表 3-10；无组织排放控制措施执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35 号）中“无组织排放控制措施的界定”要求，详见表 3-11。

表 3-10 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准

污染物	排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	
		排气筒高度（m）	二级
颗粒物	120	15	3.5

表 3-11 无组织排放控制措施的界定

序号	作业类型	措施界定	示例
1	密闭	物料不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。	—
2	密闭储存	将物料储存于与环境空气隔离的建（构）筑物、设施、器具内的作业方式。	料仓、储罐等

3.6 废水

施工期：施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水。生活污水

依托仙福集团现有生活污水处理设施进行处理后用于绿化。

运营期:

1、生产废水

本项目生产废水经全厂中央水处理站处理后厂内回用，不外排，回用水水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T 19923-2005），详见下表。

表 3-12 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

序号	控制项目	敞开式循环冷却水系统补充水标准
1	pH 值（无量纲）	6.5-8.5
2	悬浮物（mg/L）	-
3	浊度（NTU）	≤5
4	色度（度）	≤30
5	生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	≤10
6	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）	≤60
7	铁（mg/L）	≤0.3
8	锰（mg/L）	≤0.1
9	氯离子（mg/L）	≤250
10	二氧化硅	≤50
11	总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	≤450
12	总碱度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	≤350
13	硫酸盐（mg/L）	≤250
14	氨氮（以 N 计，mg/L）	≤10
15	总磷（以 P 计，mg/L）	≤1
16	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
17	石油类（mg/L）	≤1
18	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.5
19	余氯（mg/L）	≥0.05
20	粪大肠菌群（个/L）	≤2000

2、生活污水

本项目工作人员由公司内部调配，无新增生活污水。

3.7 噪声

施工期: 厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）。

表 3-13 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期: 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3

类。

表 3-14 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3 类	≤65	≤55

3.8 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。危险固废贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单。

3.9 排污许可核发的总量

本项目为钢铁能源综合利用升级改造项目，仙福集团现有排污许可证于 2020 年 12 月 16 日取得，排污证证书编号：915304277312003489001P，有效日期至 2025 年 6 月 27 日。排污许可证核发总量如下：

表 3-15 现有排污许可证核发总量

类别		污染物（t/a）		
		颗粒物	SO ₂	NO _x
废气	全厂有组织排放总计	2792.30	2630.149994	3469.309997
	全厂无组织排放总计	430.59	/	/
	合计	3222.890	2630.149994	3469.309997
废水	/	/	/	/

3.10 本项目建议总量控制指标

废气：本项目废气主要是烟尘、SO₂、NO_x，废气排放量为：颗粒物 1.864t/a、SO₂97.203t/a，NO_x69.393t/a，根据核算，项目不新增大气污染物排放量。

废水：本项目无废水外排，不设废水污染物总量控制指标。

固废：固体废物处置率 100%。

四、生态环境和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目施工期主要为拆除现有 12MW 机组汽轮机和发电机，在现有已平整的空地上建设煤气发电项目及饱和蒸汽凝汽式汽轮发电项目。施工期对环境的影响具有瞬时性，工程结束后施工对环境的影响即随之消失。 本项目施工期环境保护对策措施如下： 4.1 废水 1、施工废水 施工废水主要为混凝土养护及设备清洗废水，施工期废水中含水泥、泥沙，悬浮物浓度较高，在施工场地设置废水收集池 1 个，容积 2m³，施工废水经收集沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排。 2、生活污水 施工人员生活污水依托现有生活污水处理站处理，达标后回用于厂区绿化，不外排。 4.2 废气 1、在大风及干燥天气施工时施工场地每天洒水 4-5 次，在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，减少扬尘产生量； 2、加强施工现场运输车辆管理。驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路，限制车速，严禁超高、超载运输，运输车辆经过居民区时应减速慢行，减少车辆行驶引起的道路扬尘； 3、对建筑垃圾应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境； 4、专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。 4.3 噪声 1、避免多个高噪声设备同时施工； 2、选用低噪声设备，并安装减震设施，源强可降低 2~3dB(A)； 3、运输车应保持低速匀速行驶，以降低施工噪声对周围环境的影响； 4、合理安排高噪声设备施工时间，禁止在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~次日 6:00）施工；
---	--

5、加强管理，降低人为噪声影响，按操作规范操作机械，减少碰撞噪声，对工人进行环保方面的教育，做到文明作业，减少作业噪声。

4.4 固废

1、12MW 机组汽轮机和发电机拆除前将设备中润滑油、机油等清除，废润滑油、机油采用专用桶收集，密封存贮于仙福集团危废暂存间，委托有资质的单位清运处置；

2、拆除的设备视设备情况外售或作为废铁使用；

3、项目建筑产生一定的废弃建筑材料，项目建设方应严格按照相关的要求，对建筑垃圾通过分类集中堆存、回收利用，不能利用的及时收集并按当地相关部门要求统一清运，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃；

4、施工期生活垃圾主要是施工工人日常生活中产生的生活垃圾，并入仙福集团的生活垃圾一起清运处置。

运营期环境影响和保护措施	4.5 废水					
	1、源强分析					
	根据“2.6 水平衡分析”，煤气发电机组废水产排情况见下表。					
	表 4-1 废水产排情况一览表					单位：m ³ /h
	用水单元	用水环节	用水量	废水产生量	处理措施	排放量
	高炉煤气喷雾降温装置	冷却煤气	2.4	0	在煤气柜底部收集，排入全厂生产废水管网，最终进入全厂中央水处理站集中处理后回用	0
	高炉煤气柜	煤气排水器补水	0.6	3.4	柜体生产含油废水经隔油池收集后，排入全厂生产废水管网，其余生产废水经管道排入区域生产废水排水系统，再排入全厂生产废水排水管网，最终进入中央水处理站集中处理。	0
		底板水封给水	0.4			0
		煤气柜底部油沟冲洗	(30)	(30)		0
	煤气发电	除盐水处理站排污	23	1.5	定期排污至全厂生产废水管网，排污水最终进入中央水处理站处理。	0
		反渗透系统设备冲洗	0.16	0.14		0
		凝结水精处理间冲洗	(1)	(0.9)	凝结水经过凝结水精处理间处理后回用于锅炉；凝结水精处理车间冲洗及树脂再生用水为间断用水，此部分废水排入全厂生产废水管网，最终进入中央水处理站处理。	0
		凝结水精处理间树脂再生	(4)	(4)		0
		排污冷却池降温	6	6	此部分产生的废水经冷却后排入循环水池重复利用	0
		锅炉排污	10.9	3.3		0
						备注
						/
						高炉煤气喷雾降温装置随高炉煤气进入高炉煤气柜
						半年一次，一次 1h，一次 30m ³ /h。
						/
						制水设备冲洗水中央水处理站的生产新水
						冲洗水为中央水处理站的生产新水
						为中央水处理站的生产新水
						用水为中央水处理站的生产新水
						除水温稍有升高外不含其他污染物

		石灰浆液制备	2	0	脱硫除尘废水沉淀后全部重复利用	0	用水为中央水处理站的生产新水
		脱硫除尘装置	40	0		0	用水为中央水处理站的生产新水
		设备冷却	234	0	设置净环水系统，此部分产生的废水经冷却后进入循环水池重复利用。	0	除水温稍有升高外不含其他污染物
		循环水池	13558	26	经冷却后回收至循环水池，回收率大于 98%，定期排污至全厂生产废水管网，排污水最终进入中央水处理站处理。	0	系统平均补充生产新水量约为 12m ³ /h
		旁通过滤器反洗	8.2	8.2	循环水池定期排污，反洗水最终进入中央水处理站处理。	0	旁通过滤器反洗水为中央水处理站的一级软化水，旁通过滤水量为冷却水总水量 3%。
	饱和蒸汽发电机组	循环水池	5960	10.9	设置净环水处理系统，此部分产生的废水经冷却后重复使用，循环使用率达 98%，定期排污至全厂生产废水管网，排污水最终进入中央水处理站处理。	0	系统平均补充生产新水量约为 109m ³ /h
		旁通过滤器反洗	3.4	3.4	循环水池定期排污，反洗水最终进入中央水处理站处理	0	旁通过滤器反洗水为中央水处理站的一级软化水，旁通过滤水量为冷却水总水量 3%。
		合计		62.84 (97.74)	/	0	

2、污染防治措施

本项目各类废水污染防治措施如下：

（1）高炉煤气降温装置喷雾降温后的雾化水在煤气柜底部收集，煤气柜运行过程中产生的煤气凝结水经收集后，排入全厂生产废水管网，最终进入全厂中央水处理站集中处理，部分废水中含油和少量悬浮物废水，先收集至隔油池隔油后，排入全厂生产废水管网。处理后用于冲渣；

（2）脱硫除尘废水经沉淀后回用于脱硫系统，不外排；

（3）除盐水处理站排污水及反渗透系统设备冲洗水、凝结水精处理间冲洗水及树脂再生废水排入生产废水管网，最终进入全厂中央水处理站处理，处理后废水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）表1 限值后回用；

（4）锅炉排污水通过排污扩容器减压降温后（小于 40℃），回收至循环水池；

（5）发电机、空冷器、汽轮机冷油器等设备冷却水，由于不与有害物质接触，除水温稍有升高外不含其他污染物，经冷却后进入循环水池重复使用，循环利用率达98%，循环水池排污水及旁通过滤器反冲洗水排入全厂生产废水管网，最终进入全厂中央水处理站；处理后废水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）表1限值，回用于生产系统；

（6）厂区内实行“雨污分流”，雨水采用明沟排水的方式，将雨水汇集后经雨水沟收集后，就近排入全厂雨水排水渠。

3、影响分析

（1）水质回用可行性分析

本项目高炉煤气柜产生的废水中主要污染物为悬浮物，除盐水处理站反渗透系统设备冲洗废水、凝结水精处理车间树脂再生及冲洗废水中主要污染物为悬浮物、钙镁离子、高浓度无机盐，本项目除盐水处理站水处理工艺及与仙福集团现有脱盐水处理站的排水水质相似，参照仙福集团总厂水处理站废水处理措施可行，循环水池排污水及旁通过滤器反冲洗水中主要污染物为悬浮物，因此，本项目高炉煤气柜产生的废水、除盐水处理站反渗透系统设备冲洗废水、凝结水车间废水、循环水池排污水及旁通过滤器反冲洗水排入全厂中央水处理站合

理，处理达标后回用于各用水工序。

(2) 依托水量可行性分析

本项目建成后工作人员从厂内调配，不新增工作人员，故无生活用水新增。本项目用水主要是高炉煤气柜、锅炉用水、脱硫除尘一体化装置用水及循环冷却用水等。其中，锅炉用水为除盐软水（由全厂中央水处理站提供一级除盐水，再进入新建电厂配套的除盐软水站经二级处理后提供）；除盐水处理站反渗透系统设备冲洗用水为一级除盐水，凝结水精处理间冲洗用水由为软水（由全厂中央水处理站提供的一级软化水，为间断用水），用水量为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，约 1 月一次，循环水池补充水及旁通过滤器反冲洗水均为一级软化水，其余为生产新水。

根据业主提供的《一、二期炼钢连铸、轧钢单元分配水量表》可知，炼钢连铸、轧钢单元生产新水平均用水量为 $275\text{m}^3/\text{h}$ ，软水平均用水量为 $279\text{m}^3/\text{h}$ ，除盐水平均用水量为 $109\text{m}^3/\text{h}$ ，废水平均处理量为 $226\text{m}^3/\text{h}$ ，中央水处理站剩余的生产新水给水量为 $755\text{m}^3/\text{h}$ ，软水给水量 $321\text{m}^3/\text{h}$ ，脱盐水给水量 $32\text{m}^3/\text{h}$ ，生产废水处理量 $114\text{m}^3/\text{h}$ ，经以上分析，本项目需由中央水处理站提供生产新水 $285.4\text{m}^3/\text{h}$ ，软化水 $137.76\text{m}^3/\text{h}$ ，脱盐水 $12.4\text{m}^3/\text{h}$ ，正常情况下产生废水量 $53.54\text{m}^3/\text{h}$ ，煤气柜冲洗和凝结水精处理间冲洗及树脂再生时产生废水量 $58.44\text{m}^3/\text{h}$ ，因此本项目用水和排水依托全厂中央水处理站处理可行。

其中：

(一) 煤气发电

本项目不新增人员，整厂未新增生活污水。

生产废水主要是为高炉煤气柜产生的废水、除盐水处理站反渗透系统设备冲洗、凝结水车间（冲洗用水为间断使用，每次约 5t，约 1 月 1 次；约 7 天进行一次树脂再生，为间断排水）、锅炉排水、循环冷却系统排污水、旁通过滤器反冲洗水。

①高炉煤气降温装置中水会随煤气进入高炉煤气柜中，约 $2.4\text{m}^3/\text{h}$ ；

②高炉煤气柜中生产废水主要包括煤气管道排水器冷凝水、底板冷凝水和油泵站分离排水等，排水量为 $3.4\text{m}^3/\text{h}$ ；底部油沟冲洗水每 6 个月排放 1

次，一次约 1h，排水量为 30m³/h；

③除盐软水站运行过程中废水产生量约为处理量的 20%，则废水产生量为 1.5m³/h，除盐软水站反渗透系统设备冲洗废水约为用量的 90%，则废水产生量为 0.14m³/h；

④凝结水精处理间冲洗及树脂再生时废水产生量为 4.9m³/h。废水中主要污染物为 SS，接入全厂生产废水管网，最终排至中央水处理站处理集中处理后回用；

⑤锅炉定期进行排污，排水量为 3.3m³/h，此部分废水进入锅炉排污冷却池，同冷却池降温水（6m³/h）一同收集至循环冷却系统中循环使用，无外排；

⑥循环冷却系统中循环冷却水时间长会结垢，影响水质，需要对循环冷却水不定期排污，污水排放量约为 26m³/h，排入全厂生产废水管网，最终进入中央水处理站；

⑦旁通过滤器反冲洗水约为旁通过滤器处理水量的 2%，即反冲洗水排放量约为 8.2m³/h。

（二）饱和蒸汽发电

①循环冷却系统排水：冷却系统中循环冷却水时间长会结垢，影响水质，每天需要对循环冷却水进行排污，污水排放量约为 10.9m³/h，排入生产废水系统，最终进入中央水处理站；

②旁通过滤器反冲洗水约为旁通过滤器处理水量的 2%，即反冲洗水排放量约为 3.4m³/h；

表 4-3 废水产、排情况一览表 单位: m ³ /h				
废水种类	产生环节	产生量	处理情况	排放量
高炉煤气柜废水	煤气排水器等补水、底板水封给水	3.4 (33.4)	含油部分废水,先收集至隔油池隔油后,排入全厂生产废水管网,最终进入中央水处理站处理。其余废水直接排入全厂生产废水管网,最终进入中央水处理站处理。	0
除盐车站废水	除盐车站	1.5	排入全厂生产废水管网,最终进入中央水处理站处理。	0
除盐车站设备反冲洗水	除盐车站	0.14		0
凝结水精处理冲洗水	凝结水精处理间(间断)	(0.9)		0
凝结水精处理树脂再生废水	凝结水精处理间(间断)	(4)		0
锅炉排污水	锅炉	3.3	经冷却后进入循环冷却系统循环使用	0
降温水	排污冷却池	6		0
设备冷却用水	设备冷却	234		0
煤气发电循环冷却系统排水	循环水池	26	收集至中央水处理站处理后回用于各用水工序	0
旁通过滤器反洗水	循环水池	8.2	排入全厂生产废水管网,最终进入中央水处理站处理。	0
饱和蒸汽发电循环冷却系统排水	循环水池	10.9	收集至中央水处理站处理后回用于各用水工序	0
旁通过滤器反洗水	循环水池	3.4	排入全厂生产废水管网,最终进入中央水处理站处理。	0
合计	/	53.54 (88.44)	/	0

综上,本项目废水经按照本环评提出的各种措施后能做到全部回用,不外排,对地表水影响较小。

(3) 设施及措施可行性分析

中央水处理站设计采用“混凝沉淀+过滤”(处理规模为 340m³/h)对废水进行预处理。工艺过程:生产废水管网首先进入粗格栅间,再由泵提升至细格栅间,经由格栅除去漂浮物和大颗粒杂质后进入废水调节池均质均量,再由提升泵进入机械加速澄清池内,经由快速反应及污泥回流等措施形成较大

絮体颗粒以达到吸附及去除大部分污染物的效果。机械加速澄清池出水自流进入中间水池，经由过滤器进水泵输送至多介质过滤器内进行深度处理。

同时，仙福集团新建废水深度处理一期工程，对废水预处理系统出水进一步处理（设计进水规模为 250m³/h），采用“超滤+反渗透”处理工艺。工艺过程为：在生产废水预处理系统过滤器出水总管处接管，将预处理后的生产废水接入超滤进水池，经保安过滤器、超滤装置处理后，超滤产水储存于超滤产水池。再经反渗透供水泵和高压泵送至废水反渗透装置处理，反渗透产水储存于现有软水池，经现有设备送软水用户使用。超滤反冲洗水、化水清洗废水、反渗透冲洗水、浓水、化学清洗废水排入现有废液中和池，送渣处理系统冲渣使用。深度处理工艺流程如下：

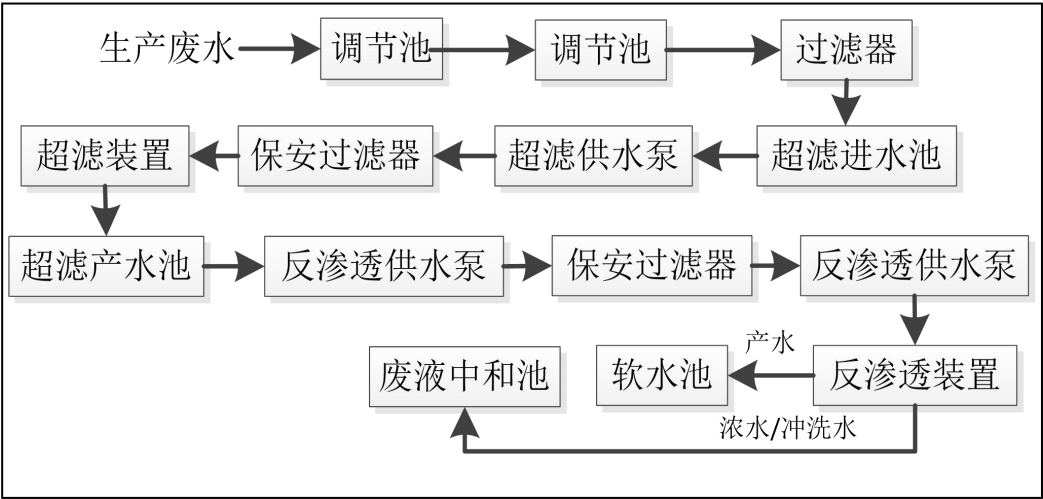


图 4-1 生产废水深度处理工艺流程图

综上，本项目运营期无废水外排，对周围环境影响不大。

4.6 废气

1、源强分析

本项目废气主要是燃气锅炉废气及石灰粉装卸粉尘。

（1）燃气锅炉废气

本项目煤气用量为 22.64 万 Nm³/h，年运行时间 7920h，煤气年用量为 179308.8 万 m³。燃气锅炉采用低氮燃烧技术，锅炉废气经脱硫塔+除雾+湿式电除尘一体化装置处理后通过一根高 60m 排气筒排放。其中脱硫工艺采用石灰-石膏法，其脱硫处理效率为 85~90%，颗粒物经脱硫塔及湿式电除尘处理，其处理效率为 99%，风机风量为 52 万 m³/h。

锅炉废气产、排情况、SO₂、NO_x产生量根据《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（热力供应）行业系数手册”中以高炉煤气为原料的生产蒸汽的产排污系数核算，其中颗粒物无排放系数，参照“4411 火力发电系数手册”中以高炉煤气为原料的锅炉排污系数，详见下表：

表 4-4 锅炉废气产排情况一览表

污染物	产污系数	产生量 t/a	治理措施	去除效率%	排放情况			排放标准 mg/m ³	达标情况
					t/a	Kg/h	mg/m ³		
废气	16087 Nm ³ /万 m ³ 原料	288454. 1 万 m ³	/	/	/	/	/	/	/
颗粒物	103.9m g/m ³ 原料	186.302	脱硫塔及湿式电除尘处理	99	1.863	0.235	0.45	5	达标
SO ₂	0.02Sk g/万 m ³ 原料	648.022	石灰-石膏法	85	97.203	12.273	23.60	35	达标
NO _x	0.86kg/ 万 m ³ 原料	154.206	低氮燃烧器+脱硫塔	55	69.393	8.762	16.85	50	达标

1、根据业主提供的仙福集团高炉煤气成分分析表，H₂S 浓度为 192mg/m³，则 S 含量浓度为 180.7mg/m³。

2、类比采用天然气燃气锅炉，使用低氮燃烧技术其氮氧化物去除效率约 50%，石灰-石膏脱硫塔对氮氧化物去除效率 10%，本项目氮氧化物综合去除效率按 55%计。

（2）石灰粉仓粉尘

本项目设置石灰粉仓 1 个，容积 12m³，可存储石灰粉约 30t。粉料仓设计为全封闭式，筒仓仓顶设有布袋除尘器 1 台，配套风机 1 台，风量为 1680m³/h，除尘效率为 99%，粉料仓产生的粉尘经除尘后由仓顶的排气口排出，排气口距离地面高度为 15m。石灰粉用量为 640t/a，石灰粉从用完及时拉运，运输车辆载重 30t，全年需要装卸石灰粉 21.3 次，类比同类项目，载重 30t 的粉料卸料时间为 60min/车，则本项目全年石灰粉卸料时间为 21.3h。筒仓进料时需要排气，粉尘由排放口排出，筒仓出料时，排放口不产生出气，除尘器不工作。筒仓顶部除尘器工作时间为石灰粉筒仓加料时间，则筒仓顶布袋除尘器工作时间为 21.3h/a。

类比《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（第三十分册）》中“3021 水泥制品制造业”相关产排污系数，物料输送储存工序产生工业粉尘 0.13 千克/吨-水泥粉料进行核算扬尘产生源强，本项目筒仓粉尘产生量为 0.083t/a，经处理效率 99%的除尘器处理后排放量为 0.00083t/a，排放速率为 0.039kg/h，排放浓度为 23.21mg/m³。

2、污染防治措施

（1）高炉煤气进入煤气柜前进行喷雾降温，同时去除煤气中部分颗粒物；

（2）采用低硫燃料，锅炉设置低氮燃烧器，并配套脱硫装置（石灰-石膏湿法处理）及湿式电除尘器，烟气处理后经 1 根高 60m、出口直径 4m 的高烟囱排放；

（3）锅炉燃烧废气装设烟气自动连续监测系统；监测项目包括：SO₂、烟尘、NO_x、O₂、烟温、流量等，并与生态环境管理部门联网；

（4）石灰粉采用筒仓贮存，筒仓顶部配套布袋除尘器，石灰粉装卸粉尘经处理后达标排放，排放高度 15m。

3、达标分析

根据源强核算结果可知，本项目锅炉废气中 SO₂ 排放浓度为 23.60mg/m³，NO_x 排放浓度为 16.85mg/m³，颗粒物排放浓度为 0.45mg/m³，均满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35 号）中自备电厂中超低排放限值要求。

石灰粉筒仓废气经处理布袋除尘器处理后粉尘排放浓度为 23.21mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准中有组织排放限值，即 120mg/m³。

4、措施可行性分析

（1）锅炉燃烧烟气处理措施可行性分析

本项目为利用高炉煤气进行发电，根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），燃气锅炉中烟气中 SO₂ 可采用石灰石/石灰-石膏法，NO_x 采用低氮燃烧、颗粒物采用湿式除尘器处理，且根据查阅同类型报告，使用该脱硫技术的脱硫效率 90%以上。本项目采用的烟气处理措施

属于技术规范推荐的可行技术。

(2) 石灰粉筒仓粉尘处理措施可行性分析

石灰粉装卸粉尘采用布袋除尘器收集处理，其对粉尘去除效率较高，达到 99%以上，属于可行技术。

5、大气环境影响分析

本项目位于环境空气达标区，锅炉燃烧废气配套脱硫装置及湿式除尘器处理，石灰仓顶粉尘采用布袋除尘器进行处理，各废气治理措施均为技术规范推荐的可行技术，经处理后锅炉废气达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35 号）中自备电厂中超低排放限值要求，石灰粉筒仓粉尘达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放标准中有组织排放限值。本项目建成后全厂大气污染物削减量为：颗粒物 7.821t/a，二氧化硫 18.919t/a，氮氧化物 15.322t/a。本项目建成后区域环境质量有一定的改善。

项目区常年主导风向为西南风，根据现场踏勘，项目区下风向无村庄，距离项目厂界周边最近的村庄为东南面约 410m 的大平地村，位于项目区侧风向，且本项目锅炉废气及石灰粉仓废气均达标排放，大平地村距离锅炉废气排气筒约 480m，距离石灰粉仓废气排气筒约 482m，距离较远，本项目排放的废气对其影响甚微。

6、非正常排放

(1) 煤气柜在生产异常时，为防止活塞冲顶需进行少量煤气放散。在大修时需用氮气对煤气柜及煤气管道内煤气进行置换，通过 DN1800mm 的放散管进行放散；

(2) 非正常排放情况主要是考虑废气治理设施故障的情况，本项目非正常排放考虑脱硫除尘一体化设施发生故障，锅炉废气直接排放，主要表现在除尘、脱硫效率下降，除尘效率降为 90%，脱硫效率降为 80%。

表 4-5 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度	非正常排放速率	单次持续时间	年发生频率	应对措施
1	锅炉废气	除尘器故障	烟尘	4.52mg/m ³	2.35kg/h	<2h	≤1 次	在线监测实时监控，出现超标排放时立即停产检修，及时更换故障部件；加强对各废气净化装置的日常维护，提高操作管理水平，提高备品备件的保障水平
		石灰溶液浓度过低，喷淋液气比降低	SO ₂	31.47mg/m ³	16.36kg/h	<0.5h	1~2 次	

非正常情况下，锅炉废气出现超标情况，为了保护大气环境，防止锅炉废气对区域大气环境产生影响，建设单位应加强日常操作管理、操作人员严格按照设备操作规程进行操作，安排专人负责常见故障检修、设备定期保养等，杜绝非正常排放的发生。

7、排气筒高度设置合理性

根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8 米，新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱高出建筑物 3m 以上。

本项目锅炉烟囱排放口高度为 60m > 15m，此外，本项目燃气锅炉烟囱排放口周围半径 200m 范围内建筑物最高为高炉车间，高于本项目厂房最高点约 40m，则本项目燃气锅炉废气排气筒高度不得低于 45m，故燃气锅炉废气排气筒高度 60m 设置合理。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB 13297-1996），排气筒高度除须遵守所列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，也可按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行，根据核算结果可知，石灰粉仓排放速率为 0.039kg/h < 3.5×50%，因此，排气口高度设置在 15m 合理。

8、排污口管理

本项目设置废气排污口 2 个，分别为锅炉排气筒及石灰粉筒仓排放口，其编号按仙福集团现有排气筒编号顺延，其中锅炉废气排放口须安装废气自

动监控设施，并与生态环境部门监测中心联网。

污染源排放口基本情况详见下表：

表 4-6 污染源排放口基本情况统计表

排放口编号及名称	排放口基本情况			排放口类型	排放口地理坐标		排放标准
	高度(m)	内径(m)	温度(°C)		X (°)	Y (°)	
锅炉排气筒 (DA085)	60	4.0	50	主要排放口	102.18 8203	24.017 305	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》中自备电厂标准限值
石灰粉仓排气筒 (DA086)	15	0.4	20	一般排放口	102.18 8299	24.017 193	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中排放标准

9、监测计划

(1) 竣工环保验收监测

按照“环保三同时”要求，项目建成投产后及时组织竣工环境保护验收，项目环保竣工验收监测见下表。

表 4-7 环境监测一览表

序号	监测点位	监测因子	时间及频率	排放标准
1	烟囱排放口	烟尘、SO ₂ 、NO _x	竣工验收时，连续监测 2 天，每天采样 3 次	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》中自备电厂标准限值
2	石灰粉仓	颗粒物	竣工验收时，连续监测 2 天，每天采样 3 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中排放标准中

(2) 自行监测

根据《大气污染防治法》第 24 条，排污单位应当按照国家有关规定和监测规范落实自行监测要求。本项目废气主要是锅炉废气及石灰粉仓粉尘，参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017) 及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017) 中自行监测管理要求，全厂自行监测参照《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ878-2017)，全厂自行监测要求如下表所示。

表 4-8 自行监测方案一览表			
序号	监测点位	监测因子	时间及频率
1	锅炉排气筒（DA085）	NO _x	自动监测
		颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	1 次/季
2	石灰粉仓排气筒（DA086）	颗粒物	1 次/半年
3	1#料场进焦系统排口（DA007）	颗粒物	1 次/两年
4	2#料场破碎系统 1#排口（DA009）	颗粒物	1 次/两年
5	2#料场破碎系统 2#排口（DA010）	颗粒物	1 次/两年
6	2#630 高炉出铁场收尘排口（DA011）	颗粒物	自动监测
7	I 烧结配料系统废气排口（DA012）	颗粒物	1 次/季
8	I、II 烧机尾、II 烧配料系统共用排口（DA013）	颗粒物	自动监测
9	高炉喷煤系统排口（DA020）	颗粒物	1 次/年
10	3#630 高炉出铁场收尘排口（DA022）	颗粒物	自动监测
11	2#630 高炉配料系统收尘排口（DA024）	颗粒物	自动监测
12	3#630 高炉配料系统收尘排口（DA025）	颗粒物	自动监测
13	2#630 高炉热风炉废气排口（DA027）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
14	3#630 高炉热风炉废气排口（DA028）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
15	50 万吨高速线材加热炉空烟排口（DA039）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
16	50 万吨高速线材加热炉煤烟排口（DA040）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
17	70 万吨高速棒材加热炉空烟排口（DA041）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
18	70 万吨高速棒材加热炉煤烟排口（DA042）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
19	80 万吨高速盘螺加热炉空烟排口（DA043）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
20	80 万吨高速盘螺加热炉煤烟排口（DA044）	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
21	2#料场原料预配料仓收尘排口（DA045）	颗粒物	1 次/两年

22	2#料场原料中转站排口 (DA046)	颗粒物	1 次/两年
23	I 烧结机头废气排口 (DA047)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、	自动监测
		氟化物	1 次/季
		二噁英类	1 次/年
24	II 烧结机头废气排口 (DA048)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	自动监测
		氟化物	1 次/季
		二噁英类	1 次/年
25	I、II 烧结振动筛共用排口 (DA050)	颗粒物	1 次/季
26	1#1350m ³ 高炉原料卸焦除尘 (DA051)	颗粒物	1 次/两年
27	360m ² 烧结原料除尘破碎系统排口 (DA052)	颗粒物	1 次/两年
28	360m ² 烧结原料预配料排口 (DA053)	颗粒物	1 次/两年
29	360m ² 烧结机头废气排口 (DA054)	氨 (氨气)	1 次/季
		NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	自动监测
		氟化物	1 次/季
		二噁英类	1 次/年
30	360m ² 烧结烧结脱硫石灰仓排口 (DA055)	颗粒物	1 次/年
31	360m ² 烧结燃料破碎系统排口 (DA056)	颗粒物	1 次/年
32	360m ² 烧结熔剂受料槽排口 (DA057)	颗粒物	1 次/季
33	360m ² 烧结配料系统排口 (DA058)	颗粒物	1 次/季
34	360m ² 烧结一混除尘系统排口 (DA059)	颗粒物	1 次/季
35	360m ² 烧结机尾废气排口 (DA060)	颗粒物	自动监测
36	360m ² 烧结成品筛分及成品仓排口 (DA061)	颗粒物	1 次/季
37	1#1350m ³ 高炉配料系统排口 (DA062)	颗粒物	自动监测
38	1#1350m ³ 高炉热风炉废气排口 (DA063)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
39	1#1350m ³ 高炉出铁场收尘排口 (DA064)	颗粒物	自动监测
40	2#煤粉制备系统排口 (DA065)	颗粒物	1 次/年
41	混铁炉及精炼炉除尘排口	颗粒物	1 次/年

	(DA066)		
42	140 万吨棒材生产线加热炉空烟排口 (DA067)	SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
43	1#100 吨转炉一次除尘放散排口 (DA068)	颗粒物	1 次/两年
44	1#100 吨转炉二次与 2#100 吨转炉二次除尘排口 (DA069)	颗粒物	自动监测
45	地下料仓除尘系统排口 (DA070)	颗粒物	1 次/两年
46	140 万吨棒材生产线加热炉煤烟排口 (DA071)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
47	I、II 烧结成品仓废气排口 (DA072)	颗粒物	1 次/年
48	1050mm 优特带钢生产线加热炉空烟排口 (DA074)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
49	1050mm 优特带钢生产线加热炉煤烟排口 (DA075)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
50	1050mm 优特带钢生产线精轧粉尘排口 (DA077)	颗粒物	1 次/年
51	1050mm 优特带钢生产线粗轧粉尘排口 (DA078)	颗粒物	1 次/年
52	1#、2#石灰窑共用废气排口 (DA079)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1 次/季
53	石灰窑原料制备排口 (DA081)	颗粒物	1 次/季
54	石灰窑成品系统排口 (DA082)	颗粒物	1 次/季
55	新 2#转炉一次除尘放散排口 (DA083)	颗粒物	1 次/两年
56	1#100 吨转炉三次与 2#100 吨转炉三次除尘排口 (DA084)	颗粒物	1 次/季
57	25MW 煤气电站锅炉尾气排口 (DA005)	NO _x	自动监测
		颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	1 次/季
58	20MW 余热电站锅炉排口 (DA006)	NO _x	自动监测
		颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	1 次/季
59	厂界	颗粒物	1 次/季
60	炼钢车间无组织废气	颗粒物	1 次/季
61	炼铁车间无组织废气	颗粒物	1 次/季
62	烧结车间无组织废气	颗粒物	1 次/季
63	原料系统无组织废气	颗粒物	1 次/季
64	轧钢车间无组织废气	颗粒物	1 次/年

10、结论

项目区域属于环境空气二类功能区，为达标区，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，环境空气质量现状良好。本项目采取的废气治理措施均为技术规范推荐的可行技术，在严格采取污染治理措施后，废气达标排放，且项目建成后全厂颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均消减，项目的建设不会改变周边环境质量，项目运营期不会对周围环境产生大的影响。

4.7 噪声

经调查，本项目噪声源强详见表 4-9、表 4-10。

1、噪声源强

（1）超高温亚临界煤气锅炉煤气发电机组

煤气柜主要噪声设备为油泵站齿轮油泵，经油泵站箱体隔声后，距设备 1 米处噪声可控制在 85dB(A)以下，可减轻噪声对环境的影响。电厂的噪声主要有化学水站、锅炉房、汽轮机房、循环水站等工作时设备产生的机械噪声、空气动力噪声、电磁噪声，噪声源大部分集中在主厂房内。项目噪声源强见表 4-9 所示。

项目设备选用低噪声设备，大型设备基座设置减震垫；风机、锅炉放散阀等设置消声器；对泵与管道连接处采取软连接，减轻因管道共振产生的噪声；化学水站、锅炉房等设备均设置在室内，利用墙体隔声，综合噪声强度可降低 20dB（A），主要隔声降噪效果见下表。

表 4-9 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置（XYZ）	声功率级 dB（A）	声源控制措施	运行时段
1	齿轮油泵	--	498,168,1	85	经油泵站箱体隔声	昼间

表 4-10 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置/m （XYZ）	距室内边界距离（m）	运行时段	建筑物插入 损失 dB(A)
1	锅炉房	引风机 1	520000m³/h	90	消声器、封闭厂房	575,349,2	1	昼夜	20
2		引风机 2	520000m³/h	90	消声器、封闭厂房	578,348,1	1	昼夜	20
3		送风机 1	161000m³/h	85	消声器、封闭厂房	569,334,1	1	昼夜	20
4		送风机 2	161000m³/h	85	消声器、封闭厂房	581,335,1	1	昼夜	20
5		引风机电动机	电动功率:1800KW, 电压 10Kv	80	消声器、封闭厂房	575,347,1	1	昼夜	20
6		送风机电动机	电动功率: 355KW, 电压 10Kv	80	消声器、封闭厂房	579,347,1	11	昼夜	20
7		电动变频调速 给水泵	进口流量: 435m³/h 出口流量: 424m³/h	85	橡胶软接头, 管道 减震器	559,324,1	1	昼夜	20
8		循环供水泵 1	Q=4793m³/h H=25m	85	基座设置减震垫	/	1	昼夜	20
9		循环供水泵 2		85	基座设置减震垫	/	1	昼夜	20
10		循环供水泵 3		85	基座设置减震垫	/	1	昼夜	20
11	汽轮机房	汽轮机	N100-16.7/566/566	95	隔声罩、封闭厂房	576,325,1	1	昼夜	20
12		发电机	QF-110-2	90	隔声罩、封闭厂房	577,280,1	1	昼夜	20
14		加药箱水泵	--	65	基座设置减震垫	/	1	昼夜	20
15		启动油泵	--	80	橡胶软接头, 管道 减震器	584,304,1	1	昼夜	20

16		空冷风机	--	85	橡胶软接头, 管道 减震器	570,304,1	1	昼夜	20
17		低加疏水泵	35m³/h	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
18		水环式真空泵	抽干空气量: ≥30kg/h 电机功率: 55kW	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
19		交流润滑油泵	流量为 20L/min	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
20		直流润滑油泵	流量为 20L/min	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
21	凝结水 精处理 再生间	高压泵	--	85	橡胶软接头, 管道 减震器	552,314,1	1	昼夜	20
22		除氧器	---	80	橡胶软接头, 管道 减震器	562,279,1	1	昼夜	20
23		凝结水泵 1	260m³/h	85	橡胶软接头, 管道 减震器	565,313,1	1	昼夜	20
24		凝结水泵 2	260m³/h	85	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
25		再循环泵	Q=60-120m³/h	85	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
26		冲洗水泵	Q=30~60m³/h	85	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
27		卸酸泵	Q=20m³/h, H=0.3MPa	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
28		卸碱泵	Q=20m³/h, H=0.3MPa	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20

29		废水输送泵	Q=50m ³ /h, P=0.12MP	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
31	脱硫系统	循环浆液泵	Q=1150m ³ /h, H=17.5/19.5/21.5m	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
32		氧化风机	Q=150Nm ³ /h, P=60kPa; N=7.5kW	80	基座设置减震垫		1	昼夜	20
33		石灰供浆泵	Q=2m ³ /h, H=25m	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
34		石膏排出泵	Q=5m ³ /h, H=35m, 过流部件 合金 Cr30A 或 A49	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
35		工艺水泵	Q=20m ³ /h, H=20m	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20
36		除雾器冲洗水泵	Q=80m ³ /h, H=60m	80	橡胶软接头, 管道 减震器	/	1	昼夜	20

（2）饱和蒸汽发电机组

对噪声较大的汽轮机设备采取隔声措施，配置隔声罩，将噪声控制在标准规定值之内。人员活动较频繁的声源车间，结合车间环境的建筑物结构、材料、适当设吸声壁面、隔声障壁等。发电机、汽轮机及水泵等位于厂房内，通过厂房隔声后满足厂界噪声排放要求。振动较大的设备在与管道连接时采用柔性接头，管道弯头的连接尽可能采用煨弯，以防止振动和噪声。有些设备在其基础处理上采用相应的减振措施，特别是汽轮发电机组，设置独立的岛式平台，与周围平台均留有足够的间隙。加强厂区绿化，以减少噪声对环境的影响。

表 4-11 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	型号	声功率级 dB (A)	声源控制措施	空间相对位置 /m (XYZ)	距室内 边界距 离 (m)	室内边 界声级 dB(A)	运行时段	建筑物 插入损 失 dB (A)	建筑物外噪声	
										声压级 dB (A)	建筑物外 距离 (m)
1	汽轮机	BN10-0.9/0.6	90	隔声罩	347,1044,1	1	88	昼夜	20	68	1
2	发电机	--	90	隔声罩	357,1039,1	1	88	昼夜	20	68	1
3	循环水泵	--	85	橡胶软接头， 管道减震器	/	1	83	昼夜	20	63	1
4	冷油器	TP316L 不锈钢材 质	85	橡胶软接头， 管道减震器	354,1035,1	1	83	昼夜	20	63	1
5	空气冷却器	TP316L 不锈钢材 质	80	橡胶软接头， 管道减震器	360,1034,1	1	78	昼夜	20	58	1
6	循环供水泵	P201	80	橡胶软接头， 管道减震器	/	1	78	昼夜	20	58	1
7	冷却塔	CT101	80	选用低噪声设备， 厂房隔声	294,1075,1	1	78	昼夜	20	58	1

2、预测范围和预测点

本项目预测范围为项目厂界外 200m 的范围。预测范围内最近关心点为东南面的大平地村，距离项目地 410m。本环评对项目厂界噪声进行预测，分别在项目区东、南、西、北四个厂界各设置一个噪声预测点。

(1) 噪声影响预测分析

①预测模式

(一) 室内声源

如果已知声源的声压级 $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则：

$$L_w = L(r_0) + 20 \lg r_0 + 8$$

计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

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

式中：

L_{p1} ——某个室内声源靠近围护结构处的声压级；

L_w ——某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级；

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； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； a 为平均吸声系数，本评价 a 取 0.15；

R ——声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{p1i}} \right]$$

式中：

L_{p1i} —— i 声源的声压级， $dB(A)$ ；

N ——室内声源总数；

$L_{p1}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级， $dB(A)$ ；

计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中:

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

TL——围护结构的隔声量, dB(A)。

将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 LW。

等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为 LW, 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(二) 室外声源

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中:

$L(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$L(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

A——各种因素引起的衰减量(包括几何发散衰减、声屏障衰减, 其计算方法详见“导则”正文)。

(三) 噪声贡献值

设第 i 室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则项目声源对预测点产生的贡献值 ($Leqg$) 为:

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

式中: t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数；

(四) 噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方式计算，公式如下：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

3、预测结果

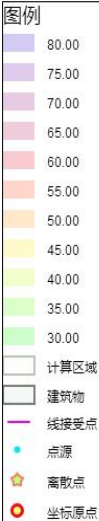
根据本项目噪声源有关参数及减噪措施，考虑各项减噪措施、厂房阻隔和距离衰减后得到各噪声到达厂界的衰减值，超高温亚临界锅炉煤气发电机组噪声影响预测结果见表 4-12，饱和蒸汽发电噪声影响预测结果见表 4-13。

表 4-12 煤气发电项目厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

序号	厂界位置	噪声贡献值		噪声背景值		噪声预测值		噪声标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界南	54.46	51.15	54.53	45.79	56.17	52.26	65	55	达标	达标
2	厂界西	51.44	51.44	54.64	45.95	56.34	52.53	65	55	达标	达标
3	厂界北	54.33	54.33	54.75	46.12	57.55	54.94	65	55	达标	达标
4	厂界东	54.46	54.46	54.75	46.08	57.53	54.91	65	55	达标	达标

表 4-13 饱和蒸汽发电项目厂界噪声预测结果一览表 单位: dB (A)

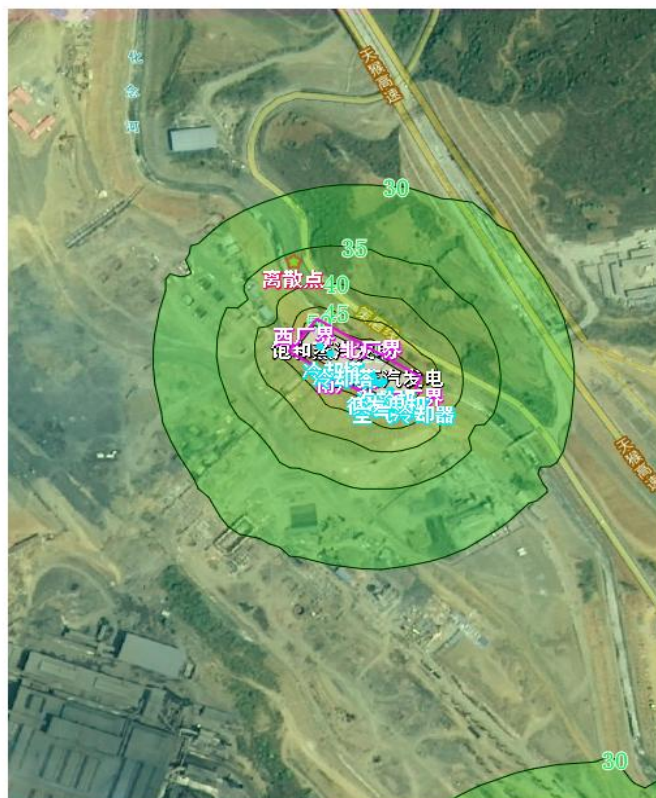
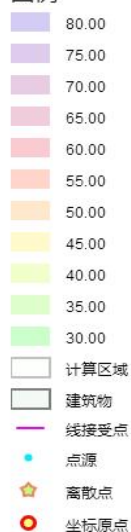
序号	厂界位置	噪声贡献值		噪声背景值		噪声预测值		噪声标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界南	51.15	51.15	54.56	45.79	56.17	52.26	65	55	达标	达标
2	厂界西	51.44	51.44	54.64	45.95	56.34	52.53	65	55	达标	达标
3	厂界北	54.33	54.33	54.75	46.12	57.55	54.94	65	55	达标	达标
4	厂界东	54.3	54.3	54.72	46.08	57.53	54.91	65	55	达标	达标



煤气发电噪声预测等值线图

图 4.1 煤气发电噪声预测等值线图

图例



蒸汽发电噪声预测等值线图

图 4.2 煤气发电噪声预测等值线图

厂界噪声：项目设备噪声经降噪措施、距离衰减后，各厂界噪声预测值昼间和夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）3 类标准：昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 的要求。

4、监测计划

（1）竣工环保验收监测

按照“环保三同时”要求，项目建成投产后及时组织竣工环境保护验收，项目环保竣工验收监测见下表。

表 4-14 环境监测一览表

序号	监测点位	监测因子	时间及频率	排放标准
1	项目厂界项目东、南、西、北外 1m 处	等效连续 A 声级	竣工验收时，监测 2 天，昼间、夜间各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准

（2）自行监测

根据《排污许可证管理条例》要求，项目投产后应开展自行监测，

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）厂界环境噪声每季度至少开展一次监测，夜间生产的要监测夜间噪声，本项目自行监测要求如下表。

表 4-15 自行监测方案一览表

序号	监测项目	监测点位	监测因子	时间及频率
1	噪声	厂界，共设置 4 个	等效连续 A 声级	自行监测，每个季度 1 次，昼夜各监测 1 次

4.8 固废

1、固废产生情况及处置措施

本项目固体废物主要为高炉煤气柜产生的废乳化油；除盐软水处理站产生的废过滤介质、废树脂、废润滑油，及锅炉烟气处理系统的脱硫石膏。

（1）高炉煤气柜产生的废乳化油

高炉煤气柜运行约三年后，每年约产生 2t 废乳化油，对照《国家危险废物名录》，废乳化油为危险固废，危废类别：HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码：900-007-09。废乳化油经专用带盖油桶收集后呈密闭状态分区暂存于现集团内危废暂存间，委托有资质单位清运处置。

（2）废过滤介质

使用石英砂过滤器、精密过滤器、反渗透设备，石英砂过滤器每 5 年更换 1 次，精密过滤器每 4 个月更换 1 次滤芯，反渗透设备每 3 年更换一次反渗透膜，均为一般固废，产生量约为 2t/a，石英砂更换后由厂家回收带走。

（3）废离子交换树脂

除盐水处理树脂 5 年更换 1 次或经检测失效后更换，产生量约 1.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 版），本项目树脂主要是通过盐水再生，不属于使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物，因此本项目废树脂不属于危险废物，更换后由厂家回收带走。

（4）废润滑油

润滑油主要用于汽轮机等设备，定期进行补充、更换，每年更换一次，更换量约为使用量的 10%，超高温亚临界锅炉煤气发电机组使用的

润滑油量为 7.4t/a，饱和蒸汽发电机组使用的润滑油量为 5.0t/a，本项目产生的废润滑油量约为 1.24t/a。

根据《国家危险废物名录》，废润滑油为危险固废，危废类别：HW08 废矿物油，废物代码：900-249-08。更换的废润滑油采用带盖的收集桶收集，收集后依托总厂危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位清运处置。

（5）脱硫石膏

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）脱硫石膏物料衡算计算方法进行核算：

$$M = \frac{M_F \times M_L}{M_S \times \left(1 - \frac{C_S}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中：M—脱硫石膏的产生量，t；

M_L -二氧化硫脱出量，t；根据烟气 SO₂ 排放量计算可知，
 $M_L=12.273\text{kg/h}$ ；

M_S -二氧化硫摩尔质量，64g/mol；

M_F -脱硫石膏摩尔质量，136g/mol；

C_S -脱硫石膏含水率，%，取 10%；

C_g -脱硫石膏纯度，%，取 90%；

经计算，脱硫石膏产生量为 32.198t/h，即 255.07t/a，脱硫后的石膏含水率低于 10%，全部运至石膏仓贮存，成品石膏通过汽车外运综合利用。

表 4-16 本项目固体废物产排情况一览表

名称	产生环节	属性	危废代码	物理性状	危险特性	产生量 t/a	贮存方式	处置方式
废过滤介质	水处理	一般固废	——	固体	——	2	不在厂内贮存	由厂家回收利用
废树脂	水处理	一般固废	——	固体	——	1.5		由厂家回收利用
脱硫石膏	烟气脱硫	一般固废	——	固体	——	255.07	带盖的收集桶收集	运至石膏仓贮存后外售综合利用
废乳化油	高炉煤气柜	危废	900-007-09	液体	T, I	2.0	带盖的收集桶收集，暂存危废暂存间	交由有资质的单位处置
废润滑油	设备润滑	危废	900-217-08	液体	T, I	1.24	带盖的收集桶收集，暂存危废暂存间	交由有资质的单位处置

综上所述，在采取以上措施后，项目运营期产生的固体废物去向明确，处置合理，不会造成二次污染。

2、环境管理要求

(1) 危废暂存间

本项目依托仙福集团已建规范的危废暂存间，该危废暂存间属于“云南玉溪仙福钢铁（集团）有限公司年产 260 万吨/年铁钢材项目”配套项目，已办理了环评、验收手续。现有危废暂存间内存放的危险废物主要是废机油，由带盖废机油桶密封收集暂存，并设置有危废管理台账和转移联单、标识标牌，危废暂存间已按要求进行重点防渗处理，地面与裙脚用坚固、耐腐蚀和防渗材料建造，表面未出现裂隙，建筑材料能够与危险废物相容；配备有液体泄漏收集装置和安全照明设施和观察窗口等；危废间外张贴有危险废物识别标志，车间内设置导流槽、集液池，车间外设置消防沙等，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)要求。

综上，运营期固体废物可做到资源化、无害化处置，处置率 100%，对外环境影响较小。

4.9 地下水

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，本项目为“33、综合利用发电”的报告表项目，属于IV类项目，不开展地下水环境影响评价。

4.10 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的其他类项目，土壤环境影响评价项目类别为IV类，不需进行土壤影响分析评价。

4.11 环境风险

分析详见环境风险专项评价。本项目危险物质工艺系统危险性等级为高度危害（P3），大气环境敏感程度分级为 E1，因此项目大气环境风险潜势为IV+；地表水环境敏感程度分级为 E3，项目地表水环境风险潜势为 III；地下水环境敏感程度分级为 E3，项目地下水环境风险潜势为 III。

本项目风险物质为高炉煤气及转炉煤气、液氨、盐酸、润滑油、乳化油、废润滑油及废乳化油，风险单元为：煤气柜、煤气输送管道、液氨储罐区、盐酸储罐区、油品仓库及危废暂存间。风险类型为煤气、液氨、盐酸、油品泄漏及火灾、爆炸事故。煤气、液氨、盐酸泄漏后，在最不利气象条件及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离范围内均无大气保护目标，其影响范围主要在厂区内，对周边保护目标影响较小。严格按照要求进行管理、分区防渗及风险防范，对地表水及地下水影响较小。发生风险及时采取应急措施，启动风险应急救援预案，将事故影响减少到最低，能有效控制风险在可接受范围内。

4.12 污染物“三本账”

本项目建成后，污染物“三本账”见表 4-17 所示。

表 4-17 项目污染物“三本账”

分项	污染物	原项目	技改项目	总体项目（已建+在建+拟建）		
		排放量（固体废物产生量）（t/a）	排放量（固体废物处置量）（t/a）	以新带老消减量（t/a）	项目建成后排放量（固体废物处置量）（t/a）	项目建成后增减变化量（t/a）
废气	二氧化硫	116.122	97.203	116.122	97.203	-18.919
	氮氧化物	84.715	69.393	84.715	69.393	-15.322
	颗粒物	9.685	1.864	9.685	1.864	-7.821
固废	废过滤介质	1	2	1	2	1
	废树脂	0.2	1.5	0.2	1.5	1.3
	脱硫石膏	/	255.07	/	255.07	255.07
	废乳化油	/	2	/	2.0	2.0
	废软化油	0.03	1.24	0.03	1.24	1.21

（注：本次三本账核算仅针对原有三个发电机组。）

	由上表可知，项目建成后实现全厂大气污染物消减，消减量为：颗粒物 7.821/a，二氧化硫 18.919t/a，氮氧化物 15.322t/a。固体废物有所增加，但均能妥善处理。
--	--

五、环境保护措施监督清单

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	锅炉废气		颗粒物、SO ₂ 、NO _x	一套石灰-石膏脱硫系统及高效湿电除尘器净化后，通过 1 座 60m 高烟囱排放。	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35 号）中自备电厂中超低排放限值
	石灰粉仓废气		颗粒物	布袋除尘器+排气筒（高度为 15m，内径 0.3m）处理达标排放	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 修改单
地表水环境	施工期	施工场地	施工废水	经2m ³ 的沉淀池收集后用于场地洒水降尘	施工场地回用
			生活用水	依托厂区现有生活污水处理系统	处理后回用于项目区绿化及洒水降尘
	运营期	高炉煤气喷雾降温装置废水	SS	收集至全厂中央水处理站，处理后回用于各用水环节	回用，不外排
		高炉煤气柜废水	SS		
		除盐水处理站废水	盐、SS		
		除盐水处理站反渗透系统设备冲洗水	SS		
		凝结间处理站冲洗水	SS		
		凝结间处理站树脂再生水	SS		
		锅炉排污水	SS	经冷却后进入循环水池重复利用	回用，不外排
		锅炉排污水冷却水	SS		
		设备冷却水	SS		
		脱硫除尘废水	SS	回用于高炉煤气发电脱硫用水环节	回用，不外排
		循环冷却水系统排污水	COD、SS	收集至全厂中央水处理站，回用于各用水环节	回用，不外排
		旁通过滤器反冲洗水	SS		
声环境	生产设备		噪声	选用低噪声设备、减震垫、消声器、厂房隔声、距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标

					准
固体废物	施工期	施工场地	土石方	厂地内回填	处置率 100%
		建筑施工	建筑垃圾	综合利用，剩余部分可回填至厂区内	合理处置
		施工人员	生活垃圾	并入仙福集团生活垃圾收集系统，委托环卫部门清运处置	合理处置
	运营期	煤气柜	废乳化油	交由有资质的单位处置	合理处置
		除盐车站	废过滤介质	由厂家回收利用	合理处置
		凝结水精处理间	废树脂	由厂家回收利用	合理处置
		脱硫除尘一体化装置	脱硫石膏	送至石膏仓暂存，外售综合利用	合理处置
		机械设备	废润滑油	交由有资质的单位处置	合理处置
土壤及地下水污染防治措施	厂区地面已硬化，危废暂存间地面、液氨储罐区、盐酸储罐区作重点防渗				
环境风险防范措施	1、环境风险防范措施 (1) 管理措施 高炉煤气柜、煤气输送管道、燃气锅炉等设施，施工时均严格按照 GB50016-2006《建筑设计防火规范》、GB50058-92《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》设计、安装，阀门、法兰或接口等选用防漏且安全的材料。 (2) 总体布局 and 建筑防范措施 在建筑与构筑物的设计中，进行准确的抗震验算，并根据《建筑抗震设计规范》及《构筑物抗震设计规范》中的规定，按建筑抗震设防烈度 7 度，对建构筑物进行设计。各生产装置与公共设施、辅助设施之间的距离均符合安全防火间距的要求，厂内消防道路和厂区出入口的设置满足事故救援及人员疏散的要求。 (3) 工艺技术方案防范措施 ①生产装置和物料储运过程控制采用 DCS 系统，设有越限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。 ②易产生火灾爆炸危险的区域，如煤气柜、燃气锅炉等区域，其仪表及其他电气设备按所处区域的防爆等级选用防爆型。 ③对于生产设备、建（构）筑物，配有响应的防雷措施。对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取静电接地措施。煤气管道设静电接地设施。 ④所有设备和管道的强度、严密性及耐腐蚀性符合有关技术规范要求。场内高温和低温设备及管道外部均按要求包裹绝缘材料。压力容器、压力管道等特种设备均由具有相应资质的单位设计、制造、安装，并通过安全验收，定期进行检验。 ⑤煤气柜区域设置可燃气体、有毒气体检测报警仪、火灾报警器、感烟离子探				

	测器、视频监控系统等等设施，以便万一发生可燃气体、有毒气体泄漏时及时提供信息，及时处理。 (4) 消防和火警报警防范措施 ①各工序水消防系统包括室内消火栓系统、室外消火栓系统、自动喷水灭火系统。自动喷水灭火系统，按一次火灾设计，消防水由稳高压消防系统供给。可根据系统内压力变化自动启动稳压泵或消防主泵。在每个防火分区的敷设闭式喷头，发生火警时首先由报警系统发出警报，待人工确认火灾地点后人工手动打开阀门向失火区域供水灭火。 ②在厂区内设置有足够数量的手提式灭火器（包括干粉、CO₂ 灭火器等）。 2、大气环境风险防控及应急措施 (1) 高炉煤气柜设置安全放散口 1 个，若出现煤气柜故障，关闭煤气管道与煤气柜的连通阀门，煤气经放散口排放，避免发生连带事故。 (2) 煤气柜设置有有毒气体检测报警仪、火灾报警器、感烟离子探测器、视频监控系统等等设施，一旦发生可燃气体、有毒气体泄漏时及时提供信息，及时处理。 (3) 为了煤气系统检修维护安全，煤气系统采用氮气进行吹扫和置换，避免煤气与空气直接接触引发事故。氮气吹扫后经煤气放散管道高空排放；放散阀采用电动阀控制。有内部检修要求的管道增设空气置换，氮气吹扫后再使用压缩空气进行再次吹扫和置换。 (4) 制定检修制度，定期对煤气柜、管道、阀门等易出现泄漏的部位进行检查，对破损、老化设备及时更换。 (5) 制定巡检制度，根据巡检结果及时对风险隐患进行排查并整治消除。 3、地表水风险防控及应急措施 (1) 按规范建设雨水沟、污水管，做到厂区内雨污分流。 (2) 定期对污水管道进行排查、检修，若有损坏或老化的水泵、阀门等设备及时更换，确保无废水跑冒滴漏。 (3) 若发生火灾爆炸事故产生清消废水，及时关闭厂区内雨水口，对清消废水采用沙包等物资进行截流、围挡，将清消废水收集于事故池，经中央水处理站处理后补充生产用水，避免事故清消废水排放。 4、地下水、土壤污染防治措施 本项目地下水、土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急等方面进行控制。源头控制通过加强巡视与周围视频监控实现，及时发现危险废物跑、冒、滴、漏现象，做到污染物“早发现、早处理”。危废暂存间依托仙福集团原有，已做重点防渗。一旦发现异常，采取以下紧急措施： ①按照制订的应急预案，在第一时间上报公司主管领导，通知当地生态环境主管部门，密切关注地下水水质、土壤污染变化情况。 ②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小污染事故对人和财产的影响。 ③发生污染物泄漏后，应及时对于浅层污染土壤进行处理，开挖污染土壤送至污染处理厂进行处理，切断污染源；当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水水流场，防止污染物扩散。
--	---

	④对植被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下； ⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。 ⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。 5、火灾和爆炸风险防范措施 （1）设备的安全管理 定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。 （2）火源的管理 严禁火源进入存储区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查。完善消防设施，针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统应严格按照相关要求进行设计。设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。严格厂区功能分区，最大限度减少易燃性物质接触高温、明火的可能性。 6、应急能力建设及培训演练 为防范和处置突发环境事件，企业应按时办理应急预案，并严格按照突发环境事件应急预案中相关要求，成立突发环境事件应急救援指挥中心，明确应急指挥部组成及职责。企业按照预案要求，制定应急物资储备清单，定期对应急物资进行检查，老化、损坏设备及时更新，消耗的物资及时补充。企业制定严格的环境风险防控措施，定期对员工加强环境安全教育，并对应急救援成员进行环境安全教育考核，每年组织一次消防安全及环境联合演练。通过每年培训演练，分析总结事故情况风险防控及应急措施的有效性及不足之处，并提出改进措施，不断提高企业应急能力。
其他环境管理要求	（1）加强宣传教育，增强工作人员安全责任意识。 （2）对项目区设备定期进行维修和保养，保证设备的正常运行。 （3）重视厂周边的绿化，以改善区域内生态环境，尽量减少项目对周边环境的不利影响。 （4）严格落实风险防范措施，强化日常安全检查和风险排查。

六、结论

本项目位于云南省玉溪市新平县扬武镇大开门云南新平产业园区，项目符合国家产业政策、符合三线一单等生态环境管理政策文件要求，选址合理，平面布置合理。本工程采取的污染防治措施和本评价要求的污染控制措施为排污许可证推荐的技术，项目产生的“三废”通过采取本环评提出的对策措施后，能保证污染物达标排放，且由于能源利用率的提高起到节能降碳的作用。项目的建设不会对选址区域的环境造成大的污染，环境风险可控。项目建成后实现全厂大气污染物消减，消减量为：颗粒物 7.821/a，二氧化硫 18.919t/a，氮氧化物 15.322t/a。项目的建设不会降低和改变该区域的环境质量和环境功能，对区域环境有一定的改善作用。本环评认为项目在认真落实本环评报告提出的环保措施后，项目的建设从环境保护的角度分析是可行的。

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	废气量	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫	116.122t/a	/	/	97.203t/a	116.122t/a	97.203t/a	-18.919t/a
	氮氧化物	84.715t/a	/	/	69.393t/a	84.715t/a	69.393t/a	-15.322t/a
	颗粒物	9.6854t/a	/	/	1.864t/a	9.6854t/a	1.864t/a	-7.821t/a
废水	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	废过滤介质	1t/a	/	/	2t/a	1t/a	2t/a	1t/a
	废树脂	0.2t/a	/	/	1.5t/a	0.2t/a	1.5t/a	1.3t/a
	脱硫石膏	/	/	/	255.07t/a	/	255.07t/a	255.07t/a
危险废物	废乳化油	/	/	/	2.0t/a	/	2.0t/a	2.0t/a
	废润滑油	0.03t/a	/	/	1.24t/a	0.03t/a	1.24t/a	1.21t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①