

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 昆明斯大新能源有限公司华狮啤酒生物质能源站

项目

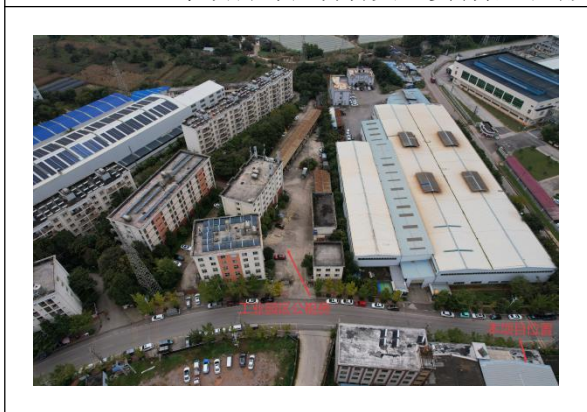
建设单位(盖章): 昆明斯大新能源有限公司

编制日期: 2026年3月

中华人民共和国生态环境部制



本项目与昆明智奥工贸有限公司及昆明华狮啤酒有限公司位置示意图



本项目与工业园区公租房位置示意图



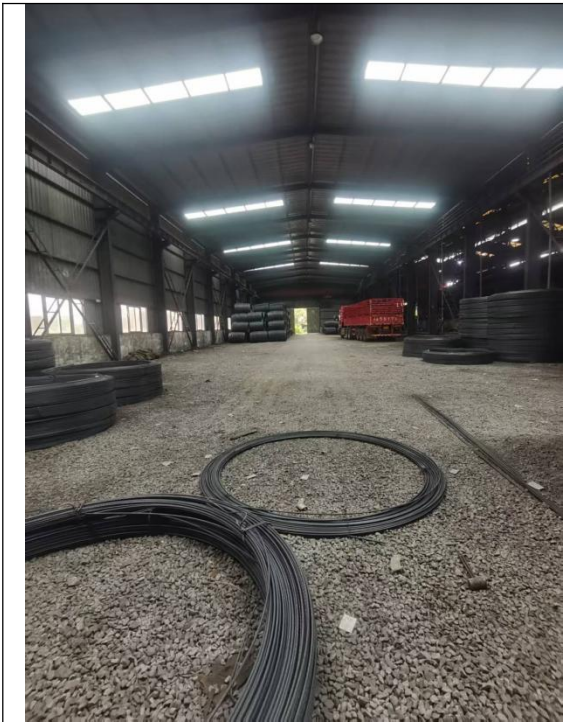
昆明智奥工贸有限公司入厂大门



本项目租用厂房



本项目租用厂房外空地



本项目租用厂房



本项目租用厂房外空地



华狮啤酒厂内在用的蒸汽管道



华狮啤酒厂燃气锅炉房的天然气接入端

	
<p>华狮啤酒厂燃气锅炉房的控制室</p>	<p>华狮啤酒厂的燃气锅炉房</p>
	
<p>华狮啤酒厂燃气锅炉房的蒸汽分气缸</p>	<p>华狮啤酒厂燃气锅炉房的排气筒</p>
	
<p>工程师现场踏勘</p>	
	
<p>工程师现场踏勘</p>	

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	51
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	89
四、主要环境影响和保护措施.....	100
五、环境保护措施监督检查清单.....	161
六、结论.....	165
附表.....	166

附件:

- 附件1 委托书
- 附件2 项目投资备案证
- 附件3 中标通知书及合作合同
- 附件4 昆明斯大项目符合产业政策声明
- 附件5 厂房租赁合同
- 附件6 建设用地使用权证（昆明智奥工贸有限公司）
- 附件7 建设用地规划许可证（昆明智奥工贸有限公司）
- 附件8 云南省生态环境厅关于杨林工业园区总体规划修改环境影响评价审查意见函
- 附件9 项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情查询报告
- 附件10 排放指标借用合同
- 附件11 引用的云南铭派能源科技有限公司杨林经开区集中供热试点示范（一期）项目环评期间的现状监测报告
- 附件12 噪声现状监测报告
- 附件13 生物质成分检测
- 附件14 生物质灰渣收购合同
- 附件15 技术咨询项目合同
- 附件16 营业执照及法人身份证

附件17 内部审核记录表

附件18 工作进度管理表

附图：

附图1 地理位置图

附图2 项目区域水系图

附图3 项目区总平面布置图

附图4 项目周边关系图

附图5 项目平面布置及环保设施分布示意图

附图6 管控单元查询截图

附图7 项目与牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划位置关系图

附图8 项目与园区规划图

附图9 项目与嵩明杨林工业园区土地规划（2018-2035）关系图

附图10 项目与嵩明县声环境功能区划关系图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明斯大新能源有限公司华狮啤酒生物质能源站项目		
项目代码	2509-530127-04-01-276336		
建设单位联系人	鹿宁	联系方式	XXXXXXXXXXXX
建设地点	云南省昆明市嵩明杨林经济技术开发区天创路 11 号		
地理坐标	(103 度 02 分 8.849 秒, 25 度 14 分 56.363 秒)		
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应	建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程） 四十二、燃气生产和供应业：93—生物质燃气生产和供应业 452(不含供应工程)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	嵩明县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2509-530127-04-01-276336
总投资（万元）	1500	环保投资（万元）	211.4
环保投资占比（%）	14.09	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	1582
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）中表1确定是否设置项目专项评价。		
	表 1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价类别	设置原则	项目情况
大气	排放废气含有《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）、二噁英、	项目厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标，但项目排放的大气污染物主要为颗粒物、二氧化	设置与否 否

		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。	硫和氮氧化物, 不含上述需设置大气专项评价的排放因子。因此不设置大气专项评价。	
	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。	项目所在厂区已实行雨污分流。项目生产废水回用与生产, 生活污水回用于厂区绿化, 项目无废水外排。因此不设置地表水专项评价。	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。	本项目不涉及有毒有害物质, 易燃易爆危险物质存储量不超过临界量。因此不设置环境风险专项评价。	否
	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。	本项目用水使用自来水, 不涉及河道取水, 因此不设置生态专项评价。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。	项目不属于海洋工程建设项目。	否
<p>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(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》(HJ169)附录B、附录C。</p> <p>土壤、声环境不开展专项评价。地下水原则上不开展专项评价, 涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作。本项目用水为园区接入自来水, 不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区, 无需开展地下水专项评价工作。</p>				
规划情况	<p>2020 年修编的《云南省自然资源厅关于〈嵩明杨林经济技术开发区总体规划修改(2018—2035 年)〉的审查意见》</p> <p>规划审批机关: 云南省自然资源厅</p> <p>审查文件文号及时间: 规划于 2020 年 4 月通过《云南省自然资源厅关于〈嵩明杨林经济技术开发区总体规划修改(2018-2035 年)〉的审查意见》(云自然资规〔2020〕185 号)。</p>			
规划环境	<p>规划环境影响评价文件: 《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改(2018-2035)环境影响报告书》</p>			

影响评价情况	<p>召集审查机关：云南省生态环境厅</p> <p>审查文件名称及文号：《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2019〕253号）。</p> <hr/> <p>规划环境影响评价文件：《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编（2023-2035年）环境影响报告书》</p> <p>召集审查机关：昆明市生态环境局</p> <p>审查文件名称及文号：《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编（2023-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（昆环审〔2025〕3号）。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改》（2018-2035）的符合性分析</p> <p>（1）规划时限</p> <p>本次规划的期限为2018~2035年，规划近期为2018~2025年；规划远期为2026~2035年。</p> <p>（2）空间结构</p> <p>根据《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）》，园区的空间结构为“一园两片”。</p> <p>一园：云南嵩明杨林工业园区；</p> <p>两片：杨林综合片区和小街片区。</p> <p>①杨林综合片区功能结构</p> <p>形成“一廊、两心、三轴、四节点、二组团”的功能结构。</p> <p>一廊：由花庄河、对龙河、基础设施走廊所构建的园区生态绿化空间走廊；</p> <p>两心：分别为综合服务中心和片区服务中心；</p> <p>五轴：由东环路、长嵩-嵩杨大道和G320国道和官军路所形成的主要发展轴；由官营路和空港大道所形成的次要发展轴；</p> <p>六节点：结合产业组团配置的公共服务节点；</p> <p>二区：杨片区以对龙河为界，所形成的南北两个发展区块。</p> <p>②小街片区功能结构</p> <p>形成“一轴、一点、二组团”的功能结构。</p>

一轴：为东西向昊岭路片区发展轴；

一点：为片区公共服务节点；

二组团：分别为北部汽车及零配件服务组团和南侧电力设备发展组团。

(3) 发展定位

国际性现代化滇中新区的重要组成部分和增长极，引领新区面向西南开放的外向型产业基地，国家级新区现代产业聚集高地和产城融合引领区，云南推行工业园跨越发展的样板园区，国家级嵩明杨林经济技术开发区的重要组成部分，以先进装备制造业、新材料产业和现代服务业等为重点的生态型工业园区。

两个片区定位分别如下：

杨林综合片区定位国家级经开区的核心片区和重要增长极，国家级新区现代产业聚集高地和产城融合引领区，是以发展先进装备制造业、新材料产业和现代服务业为主的生态综合型产业基地；

小街片区定位为园区的重要组成部分、小街镇重要的加工制造业基地，以发展汽车零部件生产、高端电力设备等先进装备制造业为主。

(4) 产业布局

结合产业发展方向，分片区对产业进行布局引导：

杨林综合片区：主要布局以汽车制造及零部件配套产业、新能源汽车产业、数控机床等为主的先进装备制造业、新材料产业和现代服务业。其产业发展组团分别为：先进装备制造（汽车、数控机床产业）组团、中央商务服务组团、现代物流组团、新材料综合组团、节能环保业组团和金属制品制造业组团。

小街片区：主要布局以汽车零部件生产、高端电力设备等为主的先进装备制造业。其产业发展组团分别为：汽车及零部件生产组团和高端电力设备生产为主的综合发展组团。

本项目位于昆明市嵩明杨林经济技术开发区天创路 11 号，属于杨林新材料综合组团。项目拟建设安装 2 台 8t/h 生物质气化炉（用一备一），2 台 8t/h 生物质燃气锅炉（用一备一），主要为通过气化技术将生物质料在缺氧

条件下转化为生物质可燃气体,生物质可燃气体作为燃气锅炉的热源制蒸汽向华狮啤酒供热。

2021年12月28日,《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》中提出:引导工业企业向园区集聚,推动工业园区能源系统整体优化和污染综合整治,鼓励工业企业、园区优先利用可再生能源。以省级以上工业园区为重点,推进供热、供电、污水处理、中水回用等公共基础设施共建共享。

国家发展改革委等部门关于《大力实施可再生能源替代行动的指导意见》(发改能源〔2024〕1537号)提出:大力实施可再生能源替代,供需统筹、有序替代,统筹可再生能源供给与重点领域绿色能源消费,稳妥推动可再生能源有序替代传统化石能源;协同推进可再生能源与工业、交通、建筑、农业农村等领域融合替代,经济高效推进发电、供热、制气、制氢多元发展和替代;大力推动新技术攻关试点,创新体制机制,加快培育可再生能源替代的新场景、新模式、新业态。

2025年1月1日起《中华人民共和国能源法》正式实施,第四章第40和41条:国家鼓励、引导各类经营主体依法投资能源开发利用、能源基础设施建设等,促进能源市场发展。国家推动能源领域自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革,依法加强对能源领域自然垄断性业务的监管和调控,支持各类经营主体依法按照市场规则公平参与能源领域竞争性业务。第九章第75条:明确了化石、可再生、非化石能源的种类,天然气属于化石类能源。生物质能属于可再生能源。

2025年7月国家发改委、工信部、国家能源局联合发布的《关于开展零碳园区建设的通知》(发改环资〔2025〕910号),生物质气化气作为清洁能源技术,在各政策领域获得明确支持:政策明确要求园区推动生物质能等非化石能源的应用;推动园区积极利用生物质能、核能、光热、地热、工业余热等热能资源,实现供热系统清洁低碳化;健全园区废弃物循环利用网络,推进工业固体废弃物、余压余热余冷、废气废液废渣资源化利用;鼓励园区加快自身产业结构优化调整,布局发展低能耗、低污染、高附加值的新

兴产业，探索以绿色能源制造绿色产品的“以绿制绿”模式。

本项目生物质气化气可作为替代煤制气，化石能源的清洁原料，符合产业深度降碳要求。

项目不属于限制入园类高污染、高耗能企业，本项目符合可再生能源能效标准。且本项目是应华狮啤酒厂需求建设，项目建成后华狮啤酒厂的天然气锅炉停用。经现场查看，华狮啤酒厂目前采用的供热为天然气，天然气属于化石燃料，根据国家发展改革委等部门关于《大力实施可再生能源替代行动的指导意见》（发改能源〔2024〕1537号），本次使用可再生的生物质制气作为燃料，在采取相关环保措施的情况下，污染物不会增排，是符合相关政策要求。

综上所述，项目建设与《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改》（2018-2035）相关要求不冲突。

2、与《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》相关要求及其审查意见的函（云环函〔2019〕253号）符合性分析

2.1 与规划环评相关要求及环境保护要求的符合性分析

项目与《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》中园区入园原则和园区负面清单符合性分析如下：

（1）与园区入园原则符合性分析

本项目与报告中入园原则符合性分析详见下表。

表 1-2 项目与规划环评园区入园原则符合性分析一览表

序号	规划环评环境准入原则	本项目情况	符合性
1	符合国家及云南省相关产业政策原则：规划区引进的项目，其工艺、规模及产品应符合国家及云南省相关产业政策要求；禁止承接东部落后产能转移，禁止新建淘汰类项目，严格控制限制类项目规模及选址。	根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录》（2024年本），项目不属于限制类和淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策。	符合
2	有利于实现嵩明县产业结构的原则：引进的项目，应有利于实现云南嵩明杨林工业园区产业结构，有利于规划目标的达成；	本项目位于杨林新材料综合组团，项目为热力生产和供应业，主要为华狮啤酒提供热力。	符合

3	清洁生产原则：对符合应用高新技术提升和改造传统产业的技术改造重点项目；采用国际或国内先进水平的高新技术、新工艺、新材料和关键设备进行产品开发及工艺创新的重点项目；减少污染，实施清洁生产，开展节能降耗及资源综合利用，具有示范作用的企业信息化建设等方面的项目，给予新型工业化发展资金扶持；	项目生产过程中使用先进设备生产蒸汽进行集中供热，不属于高能耗、高污染的企业。	符合
4	环境友好原则：引进的项目应符合环境友好的原则，优先引进无污染或少污染企业；禁止或限制准入高污染、高能耗、高水耗的产业或企业；	项目污染物经采取环评所提出的措施后排放量较小；项目不属于高污染、高能耗、高水耗的企业。	符合
5	协调发展原则：引进的项目应有利于统筹城乡协调发展，有利于改善区域环境质量。	项目各污染物采取了相应的环保措施后达标排放，不会降低区域环境质量。	符合
6	环境红线协调原则：引进的项目应与制约规划实施的环境红线相协调，具体来说即引进项目不得占用基本农田，不得占用牛栏江保护规划中的水源保护核心区禁建区。	项目位于云南嵩明杨林工业园区内，用地为工业用地，未占用基本农田，未占用牛栏江保护规划中的水源保护核心区禁建区。	符合
7	符合《云南省牛栏江保护条例》等牛栏江保护的相关规划及文件。	项目符合《云南省牛栏江保护条例》等牛栏江保护的相关规划及文件。	符合
8	准入产业或企业应符合园区产业规划和产业布局，应有利于推进嵩明杨林工业园区产业结构调整，有利于规划目标的达成。	项目与园区产业规划和产业布局相符，有利于推进嵩明杨林工业园区产业结构调整，有利于规划目标的达成。	符合

由上表可知，本项目符合园区规划的入园原则。

(2) 与规划环评环境准入负面清单的符合性

本项目与报告中环境准入负面清单符合性分析详见下表。

表 1-3 项目与规划环评环境准入负面清单符合性分析一览表

规划环评环境准入负面清单		本项目情况	符合性
准入负面清单	①不符合园区规划产业导向的企业； ②不符合规划用地要求的企业。	①项目产品为蒸汽，为华狮啤酒厂提供热能，符合要求； ②项目用地为工业用地，符合土地利用规划。	符合
生态保护红线	突破规划确定工业园区范围、占用嵩明县县域生态红线范围的	项目租赁的厂房位于《云南嵩明杨林工业园区总体规划修	符合

禁止类	项目。	改（2018-2035）》园区规划范围，未突破工业园区范围，不涉及占用生态红线。	
资源利用上限禁止类	<p>①用水效率达不到地方或园区准入要求的入园项目。用水量大且产生的工业污水经处理后无法在厂区或组团内消耗的项目；</p> <p>②劳动密集型新建项目；</p> <p>③单位工业用地面积经济强度达不到园区准入要求的项目；</p> <p>④新建的饮料等用排水量较大的企业。</p>	<p>①项目生产过程中产生的生产废水循环利用，无生产废水外排；</p> <p>②不属于劳动密集型；</p> <p>③本项目租赁合法合规的企业厂房生产；</p> <p>④项目不属于饮料制造业、排水量大的企业。</p>	符合
环境底线禁止类	<p>①有牛栏江上游保护区中的水源保护核心区、重点污染控制区和水源涵养区禁止行为的项目；</p> <p>②污水成分复杂或废水、废液按现有技术无法妥善处置的产业；</p> <p>③物耗、能耗相对较高，产生的大气污染类型复杂、环境风险较大的产业、项目或工艺；且产生的大气污染物无法自身治理或妥善处置或处理成本较高的产生；</p> <p>④不能严格按“三同时”要求建厂的企业，无法满足卫生防护距离的企业；</p> <p>⑤不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目，包括污染严重的钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺和染料等企业和项目；</p> <p>⑥新建、改建和扩建含重金属排放的企业；产生含重金属的生产废水，且生产废水不能实现厂界零排放的企业；</p> <p>⑦永久性工业固废堆场、医疗废物和危险废物处置场地和设施；</p> <p>⑧向嵩明县第二污水处理厂排放工业废水的新建项目；</p> <p>⑨与牛栏江保护条例及相关规</p>	<p>①本项目在牛栏江上游保护区中的水源保护核心区，但本项目不属于水源保护核心区禁止行为的项目；</p> <p>②项目产生的废水均能综合利用，无外排；</p> <p>③本项产生的大气污染类型简单、环境风险较小；锅炉燃烧产生的废气经“低氮燃烧+SCR脱硝系统+旋风除尘+湿式电除尘系统”处理达标后经20m排气筒排放；</p> <p>④项目能严格按“三同时”要求建厂，可满足卫生防护距离要求；</p> <p>⑤项目符合国家产业政策，不属于高污染工业项目和钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺和染料等企业；</p> <p>⑥项目废水综合利用，无外排，不涉及重金属排放；</p> <p>⑦项目不涉及永久性工业固废堆场、医疗废物和危险废物处置场地和设施；</p> <p>⑧项目生产废水综合利用，项目区内不产生生活污水。项目无污/废水外排无外排；</p>	符合

		划有冲突的项目。	⑨项目符合牛栏江保护条例及相关规划。	
	牛栏江上游水源保护禁止类	①突破规划确定的工业园区范围和边界进入对龙河沿岸 200m 范围（禁建区）的项目； ②环境风险大、废水产生量大、污水成分复杂可能影响对龙河水质的项目；涉及生产大量使用、大量储存危化品、腐蚀性物品的项目等对牛栏江水源保护风险较大的项目。	①本项目未突破园区规划确定的工业园区范围和边界； ②项目不属于环境风险大、废水产生量大、污水成分复杂可能影响对龙河水质的项目；不属于涉及生产大量使用、大量储存危化品、腐蚀性物品的项目等对牛栏江水源保护风险较大的项目。	符合
	入园要求	限制及淘汰类： （1）技术含量较低的加工类产业； （2）物耗、水耗和能耗相对较高，但符合园区总体规划产业类别的其他产业： ①属于规划既定行业，但污染类型复杂、环境风险较大的产业、项目或工艺； ②产生废物，且按自有技术水平无法治理或妥善处置的； ③有污染治理技术不成熟，或现有技术经济条件难以承受污染物治理成本的。	（1）本项目不属于技术含量较低的加工类产业。 （2）项目物耗、水耗和能耗不高，不属于描述中的三种情形。	符合
	入园要求	禁止类： （1）国家和云南省产业结构调整指导目录中明令淘汰和禁止的工艺落后、污染严重的产业，排污量较大的产业（项目）； （2）单位产品能耗、物耗、污染物产生量和排放量等清洁生产指标达不到国内平均水平的产业（项目）；资源综合利用率低、产生废物量大，且按近期技术水平不能综合利用的行业；高耗水且排放污水、废液按现有技术经济无法治理或妥善处置的产业； （3）禁止入驻企业对杨林职教园、杨林集镇、居民点、周边地	（1）对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本）及云南省产业结构调整指导目录，本项目属于允许类项目。 （2）项目能耗、物耗、污染物产生量和排放量等达到清洁生产指标要求；项目资源综合利用率高、产生废物量不大；项目为生产蒸汽供给华狮啤酒厂使用，设置蒸汽冷凝回收装置，无废水外排。 （3）项目厂界外 500m 范围内有居民点，但项目废气达标排放，且不属于大气污染型企业。 （4）项目与园区总体规划相	符合

	表水体及嵩明县城市环境空气质量有影响的大气污染型产业； (4) 其他不符合园区总体规划和环保要求的企业（项目）	符，符合环保要求。	
--	--	-----------	--

综上所述，项目满足规划环评入园要求，不在环境准入负面清单中。

(3) 项目与环境影响减缓措施符合性分析

项目与《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》中相关的环保对策措施分析如下。

表 1-4 项目与规划环评环境影响减缓措施符合性分析

类别	主要措施内容	本项目主要治理措施	符合性
大气污染减缓措施	园区应提高污染、高耗能行业准入门槛，进一步强化节能、环保指标约束，严控高污染、高耗能行业新增产能。对新增用能项目，要实施严格的节能评估审查和环境影响评价制度，把二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求，作为建设项目环境影响评价审批的主要因素予以审查。	本项目为热力生产和供应业，不属于高污染、高耗能行业；根据工程分析及影响分析结果，各污染物均能达标排放，对环境的影响可接受。	符合
	对大气污染物实行严格的总量控制，园区应削减现有企业排污量，近、中、远期应分别达到区域环境总量控制目标。通过对现有企业的排放量进行削减严格控制新入园企业的排放量，以及区域削减，实现园区排污总量达标，为新建项目腾出总量指标。对于 SO ₂ 、NO _x 、烟（粉）尘等大气污染物，要求各企业严格进行治理，达标排放。 严格项目生产运营中的废气污染源控制，推行清洁生产，降低能耗、物耗；加强无组织排放粉尘、工艺废气的控制。产生的废气应处理达标后才可以排放，以减轻对规划区域大气环境的影响。	项目属于工艺先进、能耗低、废气排放少的企业，锅炉燃烧产生的废气经“低氮燃烧+SCR 脱硝系统+旋风除尘+湿式电除尘系统”处理达标后烟囱排放，对区域环境影响较小。	符合
地表水污染减缓	园区内各片区须建设严格的“雨污分流”排水系统。	项目所在厂区已实行“雨污分流”排水系统。	符合
	禁止引进与《云南省牛栏江保护条例》第三十三条（禁止新建、扩建重点水污染物排放的工业项目）等相关条款有冲突的项目。	项目不属于禁止引进与《云南省牛栏江保护条例》第三十三条等相关条款有冲突的项目。	符合

	缓措施	<p>针对生活污水，各企事业单位生活污水经化粪池、隔油池预处理后达标进入园区市政生活污水管网，最后进入园区生活污水处理厂（嵩明县第二污水处理厂、小街集镇污水处理厂）处理，生活污水处理厂出水达标后首先在园区内统筹回用，无法回用的生活污水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后可排放，排放口设置须满足当地水务管理部门要求。针对杨林综合片区老片区，对管网改造较为困难，则根据实际，逐步对现有的华狮啤酒、燕京啤酒、康师傅饮品、园区公租房、安置房等已建成项目的污水管网进行改造，使上述项目的生活污水排入拟建的嵩明县第三污水处理厂处理，不再排入第二污水处理厂；老片区其他企业可维持现状（生活污水进入嵩明县第二污水处理厂）。新建企业生活污水一律进入嵩明县第三污水处理厂。</p>	<p>本项目厂区生活污水经自建一体化污水处理设施处理达标后回用于厂区绿化，不外排。生产废水均回用于炭渣水封，不外排。</p>	符合
	地下水污染减缓措施	<p>园区需提高入园门槛及排污限制性要求（生产废水厂界零排放或组团内零排放等。危废按国家相关规范要求处置，工业片区内不设危废处置场、永久性工业固废堆场等）。</p>	<p>项目无生产废水外排，产生的危废暂存于危废贮存库委托有资质单位处置。</p>	符合
<p>各项目企业，尤其是各片区生活垃圾临时堆存点和厂内固废临时堆存点，必须具有防风、防雨、防渗措施，严禁露天乱堆放。堆存点应做到上有雨棚、底有混凝土层防渗，周边有挡墙和环形截雨沟。</p>		<p>项目产生的生活垃圾集中收集统一由园区委托环卫部门清运处置；产生的一般固废集中收集于厂区一般固废暂存区，定期外售；堆存点将设置三防措施。</p>	符合	
<p>杜绝各项目企业生产废水、生活污水及废油、废酸、固体废弃物任意乱排放进入岩溶（洼地）环境或农田、水体中，保护地下水环境免受污染。</p>		<p>项目生产废水厂区内综合利用，不外排；产生的危废暂存于危废贮存库委托有资质单位处置；产生的一般固废集中收集于厂区一般固废暂存区，定期外售；固废不会进入岩溶（洼地）或农田、水体中。</p>	符合	
<p>企业场地、各生产车间及原料、废渣临时堆放场地、污水处理设施等区域按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设</p>		<p>项目厂房、一般固废暂存区等区域均按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中</p>	符合	

		计，固废处置应符合相关法规和技术规范要求，渗滤液不得任意外排，避免渗滤液下渗污染地下水环境。	的防渗要求进行分区防渗设计；危废贮存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求进行分区防渗建设。固废处置符合相关法规和技术规范要求。	
声环境 影响 减缓 对策		园区应加强监督管理，督促入驻园区的企业进行噪声治理，确保其厂界噪声达标排放，并通过对企业进行合理布局，将噪声较大的企业布置在远离园区边界和园区内居住区等噪声敏感目标的地方；	本项目选用低噪声设备、优化平面布局、并采取基础减振、厂房隔声及距离衰减等降噪措施，经预测项目厂界噪声可达标排放。	符合
		园区应加强监督管理，督促入驻园区的企业进行噪声治理，确保其厂界噪声达标排放，并通过对企业进行合理布局，将噪声较大的企业布置在远离园区边界和园区内居住区等噪声敏感目标的地方。		符合
		工业企业应退让村庄及居住区等噪声敏感目标一定距离，并在工业用地与居住区之间设置防护绿化带以减小噪声影响。	项目厂界 50m 范围无噪声敏感目标。	符合
固废 污染 减缓 措施		园区工业固体废物综合利用率应不低于 85%，综合处置率为 100%；	项目产生的一般工业固体废物暂存于一般固废暂存区，外售有能力处置的单位有效利用和无害化处置，产生的一般固体废物有效利用和无害化处置比例达到 100%；选址满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）选址要求。	符合
		废旧金属、塑料、废纸箱、包装袋等可以直接回收作为再生资源使用；绿色生物资源加工、酒制品、农副产品等行业加工过程产生的农产品废料、有机物废料等可以用作牲畜饲料加工。		符合
		园区位于牛栏江水源区，不得建设永久集中式一般工业固废贮存、处置场。各企业内部工业固废临时贮存设施应满足 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》选址要求。	项目产生的危险废物暂存于危废贮存库，定期委托有资质的单位处置，安全处置率达到 100%。危废贮存库建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。	符合
环境		对于危险固废，需要暂存的按 GB18597—2001《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行贮存，及时委托危险废物中心处理；目前不能处置的废物，应在项目内妥善贮存，并须及时委托处置。	项目产生的废水综合利用不外排；项目所在厂区内	符合
		须对园区内现存企业加大环保改造力度，严格控制废水及含污雨水的产生、贮存及		

风险减缓措施	外排。	已实行雨污分流系统。	
	核实入驻企业危险化学品的使用及易燃易爆物质的使用和产生情况，参照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2004）的规定督促企业制定符合企业特点的环境风险防范措施和应急预案。	本次环评提出，项目建设完成后项目投运前将编制全厂突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案。	符合
	各入驻企业应根据自身特点编制环境风险应急预案，并将应急预案送至当地生态环境主管部门及园区管理委员会备案。重点关注事故发生产生的污染物对龙河、杨林河的影响，并要求各企业设置足够大的事故收集池，并保证事故收集池处于空容状态。		
园区内各企业涉及的危险物质排放的单位须与有资质单位签订危险废物处置协议，由危险废物处置单位收集处置，不排放。	项目产生的危险废物暂存于危废贮存库定期委托有资质的单位处置。	符合	

由上表可知，本项目与《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》提出的环保与污染防治措施相符。

2.2、与规划环评审查意见的函（云环函（2019）253号）符合性分析

云南嵩明杨林经济开发区管理委员会于2019年4月22日取得云南省生态环境厅关于《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函（2019）253号），项目与审查意见的符合性分析见下表。

表1-5 项目与规划环评审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见内容	项目建设情况	符合性
1	嵩明杨林工业园区由杨林综合片区和小街片区组成。园区主导产业定位为先进装备制造（汽车制造及零部件、新能源汽车、数控机床和高端电力装备）、新材料产业和现代服务业等。规划期为2018—2035年。园区规划用地面积41.2km ² ，其中杨林综合片区面积40.34km ² ，主要布局以汽车制造及零部件配套产业、新能源汽车产业、数控机床等为主的先进装备制造业、新材料产业和现代服务业；小街片区0.85km ² ，主	本项目位于云南省昆明市嵩明杨林经济技术开发区天创路11号，为华狮啤酒提供热能，与园区定位不冲突。	符合

		要布局汽车零部件生产、高端电力设备等为主的先进装备制造产业。		
2		<p>园区整体位于牛栏江水环境保护分区中的调水水源地，其中杨林综合片区中737.56公顷位于牛栏江水源核心保护区，1328.82公顷位于牛栏江水源保护重点污染控制区、1968.10公顷位于牛栏江水源保护重点水源涵养区，小街片区84.47公顷均位于牛栏江水源保护重点污染控制区，产业发展与生态保护矛盾尚需进一步协调；现状生产企业以食品饮料加工业、新材料产业为主，食品饮料加工生产废水与园区生活污水混合进入园区污水处理厂处理后，园区内循环使用不外排，同时依托园区外调蓄水库进行调蓄利用，区域发展受到牛栏江保护制约明显；《规划》实施区域主要受纳水体对龙河氨氮、总磷、化学需氧量等水质指标不能稳定达标；杨林综合片区距嵩明县县城较近且位于侧上风方向，大气环境保护的压力突出；规划区内外分布有大量村庄，中央商务组团布局较多学校、医院等环境敏感目标，人居环境质量改善压力大，应强化各项环境保护对策与措施的落实，有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不良环境影响。</p>	<p>项目位于杨林综合片区牛栏江水源保护核心区范围内。项目运行期生产废水收集后均回用于炭渣水封和湿式电除尘器用水；无生活污水经自建配套的一体化污水处理设施处理达标后用于厂区绿化；综上，本项目无废水外排，不会对牛栏江产生影响。项目废气采取相应环保措施处理达标后方外排。</p> <p>本项目周边的村庄、学校、医院等环境敏感目标均距离本项目厂界较远，且项目已强化各项环境保护对策与措施，能有效预防或减缓《规划》实施可能带来的不良环境影响。</p>	符合
3		<p>①加强规划引导，坚持绿色发展和协调发展理念。</p> <p>②严守生态保护红线，加强空间管控。</p> <p>③严守环境质量底线，制定落实园区污染物总量管控要求。</p> <p>④加快推进区内产业转型升级，制定实施方案，逐步淘汰和搬迁现有不符合区域发展定位和环境保护要求的企业；</p> <p>⑤严格入区项目环境准入管理。</p> <p>⑥建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系，加强区内重要风险源管控。</p> <p>⑦加强环境影响跟踪监测，适时优化调整《规划》。</p> <p>⑧完善园区环境基础设施建设，推进区域环境质量持续改善和提升。加快推进污水管网、污水处理厂的建设，确保污水处理厂达标排放，逐步提高中水回用</p>	<p>①本项目通过气化技术将生物质料在缺氧条件下转化为可燃气体，生物质可燃气体作为燃气锅炉的燃料。《中华人民共和国可再生能源法》第二条：明确将“生物质能”定义为“可再生能源”，包括利用生物质资源产生的气体燃料（如沼气、生物质气化气）；《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别，符合可再生能源能效标准；故本项目生物质可燃气属于绿色可再生能源。</p> <p>②项目用地为昆明智奥工贸</p>	符合

	<p>率；固体废物应合理处置，危险废物交由有资质的单位统一收集处理。 ⑨适时开展环境影响跟踪评价。</p>	<p>有限公司已批复工业用地，未占用生态保护红线。 ③项目严守环境质量底线，项目采取相应环保措施处理各类污染物，严格落实园区污染物总量管控要求。 ④项目符合入区项目环境准入。 ⑤项目符合园区发展定位和环境保护要求。项目为集中供热项目，使用 8t/h 燃气锅炉（通过气化技术将生物质在缺氧条件下转化为可燃气体，可燃气体作为燃气锅炉的燃料）生产蒸汽不属于限制禁止入园项目。 ⑥项目建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系，加强项目区重要风险源管控。 ⑦项目制定了运营期相应监测计划。 ⑧项目废水均能综合利用，不外排。固体废物均合理处置，危险废物交由有资质的单位统一收集处理。</p>	
4	<p>拟入区建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环评工作，落实规划环评提出的要求，加强与规划环评联动，重点开展工程分析，环境影响预测评价和环保措施的可行性论证，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。</p>	<p>项目重点开展了工程分析，并对环境影响预测评价和环保措施的可行性进行了论证，制定了环境监测和环境保护相关措施。</p>	符合
<p>由上表可知，本项目的建设杨林综合片区产业的定位不冲突，符合《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》审查意见中的相关要求。</p> <p>3、与《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编（2023-2035 年）环境影响报告书》相关要求及其审查意见的函（昆环审〔2025〕3 号）符合性分析</p> <p>3.1 与规划环评相关要求及环境保护要求的符合性分析</p> <p>《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编（2023-2035 年）环境影响报</p>			

告书》中“产业园区环境管控分区细化”章节：根据《云南省昆明市“三线一单”编制文本》和昆明市“三线一单”环境管控单元分区，将园区规划范围内一般生态空间、水环境优先保护区、农用地优先保护区划为园区优先保护区；园区规划范围内优先保护区范围外的其他区域划为重点管控区域。根据项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情查询报告（附件9），本项目所在环境管控单元为重点管控单元。

项目与规划环评中产业园区环境准入符合性分析详见下表：

表 1-6 项目与园区环境准入符合性分析一览表

类型	规划产业园区环境管控要求 (重点管控区域)	本项目情况	符合性
空间布局约束	(1) 执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。 (2) 重点发展先进装备制造业、新材料产业和现代服务业。 (3) 禁止新建钢铁、有色冶金、基础化工、石油化工、化肥、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等污染严重的企业和项目。 (4) 禁止新建、扩建工业园区，禁止新建、扩建重点水污染物排放的工业项目，新建、改建、扩建经营性陵园、公墓。 (5) 大气布局敏感区（杨林综合片区（先进装备制造组团-新能源汽车、绿色食品组团对龙河左岸区域）、小街片区中部及西侧绝大部分区域），严格控制排放二氧化硫和氮氧化物的企业入驻。 (6) 严禁不符合国家和云南省产业政策和环保标准、资源消耗大、排污量大、废物不能处理达标，清洁生产指标低于国内平均水平的企业入驻。 (7) 禁止一切破坏水环境生态平衡的活动及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。 (8) 禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。 (9) 禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类 (10) 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和	(1) 根据项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情查询报告（附件9），本项目所在环境管控单元为重点管控单元。 (2) 本项目为生物质气化供热项目，属于清洁能源集中供热基础设施。 (3) 不属于园区禁止新建的钢铁、有色冶金、基础化工、石油化工、电镀、造纸制浆、制革、印染等污染严重行业。 (4) 项目选址位于园区规划工业用地范围内，不涉及新建、扩建工业园区，不涉及经营性陵园、公墓，不涉及重点水污染物排放工业项目。 (5) 项目所在区域不属于大气布局敏感区，且采用低氮燃烧+SCR 治理工艺，SO ₂ 、NO _x 排放浓度远低于标准限值，满足大气环境管控要求。 (6) 项目符合国家和云南省产业政策和环保标准。 (7) 项目不涉及破坏水环境	符合

	<p>有毒物品的码头。</p> <p>(11) 禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</p> <p>(12) 禁止与《云南省牛栏江保护条例》及牛栏江流域水环境保护规划存在冲突的项目。</p> <p>(13) 《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)》和《云南省推动长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行，2022年版)》中的禁止项目类禁止入园。</p>	<p>生态平衡、破坏水源林、护岸林及水源保护相关植被活动。</p> <p>(8) 项目不向水域倾倒工业废渣、垃圾等废弃物。</p> <p>(9) 项目不涉及剧毒高残留农药、炸药毒品捕鱼等禁止行为。</p> <p>(10) 项目不设立码头。</p> <p>(11) 项目不涉及新建、扩建对水体污染严重的建设项目。</p> <p>(12) 项目不与《云南省牛栏江保护条例》、牛栏江流域水环境保护规划及长江经济带发展负面清单冲突。</p>	
<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>(1) 执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。</p> <p>(2) 禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。</p> <p>(3) 加大园区截污率，为产业布局腾出环境容量。</p> <p>(4) 园区工业发展应采取“上大关小、增产减污、节能减排”等措施，对原有老企业，应通过整改措施，改善工艺，减少污染物排放。</p> <p>(5) 限制工业废水大量排放的项目入园；鼓励引进废水零排放的企业入驻，减少废水外排量，降低地表水环境压力。</p> <p>(6) 完善公共基础配套服务，按集中供热工程规划推进园区集中供热设施建设，鼓励推广集中供热，集中收集处理工业废物，实现污染物处理能耗和排放量双降。</p> <p>(7) 小街片区禁止引进废水无法自行处理后完全回用的项目入驻，入驻企业应自行建污水处理设施将废水处理达标后回用，实现工业废水零排放。</p> <p>(8) 加快规划拟建的污水处理厂以及配套管网的建设、在线监测设施安装，确保污水处理厂规模与规划各期废水量规模相匹配。</p> <p>(9) 污水处理厂出水水质要求达到GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排</p>	<p>(1) 项目执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体环境准入要求。</p> <p>(2) 本项目不属于高耗水、高排污项目，采用生物质清洁能源供热工艺，符合行业准入条件与产业政策。</p> <p>(3) 项目污/废水不外排，生产废水、生活污水经处理后均回用，符合园区节水减排、增产减污要求。</p> <p>(4) 项目为供热配套工程，本项目总量排放使用华狮啤酒厂的排放总量，不增加新的排污量。</p> <p>(5) 项目废水产生量小，经预处理后全部回用，属于废水零排放的企业。</p> <p>(6) 本项目属于配套供热项目，使用的燃料属于清洁能源，其零碳循环、低污染物排放。</p> <p>(7) 本项目不涉及小街片区。</p>	<p>符合</p>

	<p>放标准》表 1 中一级 A 标准。</p> <p>(10) 加快推进园区工业固废和污水集中处理处置设施建设, 确保工业固废得到合理利用、妥善处置。</p> <p>(11) 优化能源消耗方式, 提升能源效率, 完善园区燃气管建设, 减少碳排放量。加快推进园区 VOCs 排放企业的综合治理: 加强对园区 VOCs 排放的统计与调查, 全面提高 VOCs 监管能力和技术水平。</p> <p>(12) 企业废气达标率 100%, 工业废水集中处理率 100%, 工业固废处理率 100%, 危险废物安全处置率 100%, 生活垃圾无害化处理率 100%, 工业用水重复利用率 100%, 重点企业清洁生产审核实施比例 100%, 项目环境影响评价执行率 100%。</p> <p>(13) 提升园区污染监测能力, 根据园区污染排放特征实施重点监管与减排。</p> <p>(14) 满足规划区主要废气污染物新增总量控制指标要求。</p>	<p>(8) 项目污/废水均回用, 不外排; 工业固废合理利用、妥善处置。</p> <p>(9) 项目使用生物质气化清洁能源, 优化园区能源结构, 提高能源利用效率, 减少碳排放, 不属于 VOCs 重点排放行业, 符合园区 VOCs 综合治理与能源结构优化要求。</p> <p>(10) 项目污染物排放满足总量控制要求, 不突破规划区主要废气污染物新增总量控制指标。</p> <p>(11) 本项目为供热配套工程, 本项目总量排放使用华狮啤酒厂的排放总量, 不增加新的排污量, 满足规划区主要废气污染物新增总量控制指标要求。</p>	
<p>环境 风险 防控</p>	<p>(1) 执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。</p> <p>(2) 禁止向水域与岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。</p> <p>(3) 制定突发环境事件应急预案, 完善风险管理机制, 加强风险控制防范。建立区域环境监测制度, 加强规划实施的跟踪监测与管理。对园区地表水、地下水、空气、土壤、噪声等进行系统监测, 适时跟踪环境质量变化情况, 根据监测情况及时采取相应环保措施。</p> <p>(4) 涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地, 须经评估符合建设用地、农用地土壤环境质量相关要求后, 方可用于居住或农业用地。</p> <p>(5) 编制园区突发环境事件应急预案, 完善园区应急救援队伍, 建设环境事故应急物资储备库, 设置环境风险防控联动系统。</p> <p>(6) 设置专门的环境管理机构对园区企业进行管埋, 针对园区制定监测计划及开展监测工作; 建立健全园区污染物跟踪监测计划与环境管理制度等, 定期组织开展</p>	<p>(1) 项目严格执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体环境准入要求。</p> <p>(2) 项目不向水域及岸线管理范围倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。</p> <p>(3) 本项目取得环评批复后将编制突发环境事件应急预案, 建立环境风险防控机制, 落实环境监测制度, 按要求开展地表水、地下水、大气、土壤、噪声等跟踪监测。</p> <p>(4) 项目不涉及重金属、持久性有机污染物等有毒有害污染物排放, 用地不涉及涉企业遗留场地, 土壤环境风险可控。</p> <p>(5) 项目纳入园区统一环境风险管理体系, 服从园区应</p>	<p>符合</p>

	<p>污染源监测；适时开展产业园区环境影响跟踪评价。</p> <p>(7) 园区产业布局时应充分考虑对地下水的影响，引入项目时应要求企业加强地下水污染防治措施的建设，园区管委会应建立地下水污染监控体系及应急机制，确保地下水安全。</p> <p>(8) 固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定，并交由有资质的单位处置。</p> <p>(9) 入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。</p> <p>(10) 涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。</p>	<p>急救援、环境监测、风险防控联动管理。</p> <p>(6) 项目按规定设置地下水防渗、防腐、防雨淋、防流失措施，一般固废、危险废物暂存及处置均满足国家标准要求。</p> <p>(7) 项目选址满足大气防护距离、卫生防护距离、安全防护距离相关规范要求。</p> <p>(8) 项目涉及生物质气化及液化气利用，属一般环境风险项目，将按要求纳入园区重点风险源日常监管。</p>	
	<p>资源开发利用要求</p> <p>(1) 执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。</p> <p>(2) 进一步强化各类节水设施建设。</p> <p>(3) 公共供水管网漏损率控制在 10%以内。促进污水再生利用，污水处理厂处理达标后出水优先回用于城市绿化等，余水排出。</p> <p>(4) 规划区工业用水循环利用率要求达到 90%以上；生产废水处理回用率 2025 年前达到 60%，2035 年前达到 100%；工业固体废物综合利用率≥85%。</p> <p>(5) 加大煤气、液化气及电等清洁能源的普及率。</p>	<p>(1) 项目执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体环境准入要求。</p> <p>(2) 项目配套建设节水设施，采用节水型工艺与设备，强化水资源循环利用。</p> <p>(3) 项目用水依托园区公共供水管网，管网漏损率符合园区管控要求；生产废水处理优先回用，促进污水再生利用。</p> <p>(4) 项目工业用水重复利用率、生产废水回用率、工业固体废物综合利用率均满足园区规划指标要求。</p> <p>(5) 项目以生物质气化气（清洁燃气）为能源，属于可再生清洁能源利用项目，提高了园区清洁能源普及率，符合园区能源结构优化方向。</p>	<p>符合</p>

由上表可知，本项目符合园区规划的入园原则。

(2) 项目与环境影响减缓措施符合性分析

项目与《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编（2023-2035 年）环境影响报告书》中相关的环保对策措施分析如下。

表 1-7 项目与规划环评环境影响减缓措施符合性分析

类别	主要措施内容	本项目主要治理措施	符合性
大气污染防治措施	严格执行《产业结构调整指导目录(2019年本)》，严禁不符合产业政策企业和淘汰工艺、产业入驻园区。严格新建、扩建项目审批，严把环保准入关。对不符合产业政策、区域发展规划要求，达不到排放标准和总量控制目标的项目，不得批准建设。	本项目为热力生产和供应业，不属于高污染、高耗能行业；根据工程分析及影响分析结果，各污染物均能达标排放，对环境的影响可接受。	符合
	禁止引入燃煤的项目建设，新建项目必须采用先进的生产技术和严格的环保控制措施，按照“三同时”制度进行管理，降低污染物排放强度。	项目属于工艺先进、能耗低、废气排放少的企业，锅炉燃烧产生的废气经“低氮燃烧+SCR脱硝系统+旋风除尘+湿式电除尘系统”处理达标后烟囱排放，对区域环境影响较小。	符合
	产生有毒有害气体、粉尘的项目尽量远离县城、集镇、村庄等集中居住区。拟入驻企业在进行项目环评时应将特征废气污染因子的评价作为重点，应满足总量控制指标及节能减排的要求。	本项目废气主要为锅炉燃烧烟气，各废气污染物经治理后均能达标排放，无有毒有害气体及高浓度粉尘产生；项目选址远离居民区等环境敏感目标，特征污染物均纳入环境影响评价与总量控制，满足园区管控及节能减排要求。	符合
	规划建设中，必须保证各区的大气污染物排放总量不突破环境容量。	本项目大气污染物排放量较小，使用华狮啤酒厂的各废气污染物排放总量，在区域环境容量范围内，不突破园区大气污染物排放总量控制指标。	符合
	提高能源利用率，合理控制能源消耗总量。提高能源利用率和节约能源，不仅可提高经济效益，而且可减少二氧化硫和烟尘等污染物的排放量。提高能源利用率的具体	本项目采用生物质气化耦合燃气锅炉工艺，能源利用效率高，工艺先进、能耗低，通过优化供热调度、	符合

	措施包括：优化调整产业结构和产品结构，实现经济增长方式的根本转变；改进生产工艺和治污技术，降低单位产品物耗、能耗和废物产生量。	提升燃烧效率等措施降低能耗与污染物产生量，符合园区节能降耗要求。	
	鼓励使用清洁能源，优先发展低能耗、高产值的产业。规划区内各企业大气污染物排放速率及浓度需满相关行业标准或《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的相关要求。	本项目以生物质为原料，属于可再生清洁能源利用项目；废气经治理后满足《锅炉大气污染物排放标准》及《大气污染物综合排放标准》，符合园区清洁能源与排放标准要求。	符合
地表水污染防治措施	入园企业应本着清洁生产、节约用水、一水多用、清污分流、总量控制、达标排放的原则，科学组织企业生产，认真研究各生产环节、用水排水及水质水量情况，积极开展生产废水的综合利用，尽可能有效的利用水资源和降低生产成本，提高水资源的利用率和污水的回用率，尽量做到“零排放”。不能回用的，经企业自建污水处理设施预处理，达到市政污水处理厂进水标准后，进园区污水处理厂进行处理。	本项目实行雨污分流、清污分流，生产废水全部回用于，实现生产废水零排放；生活污水经一体化处理设施处理后回用；符合园区节约用水、污水回用及“零排放”管控要求。	符合
	从源头控制工业污染物排放量，不得引进废水排放量较大、污染物较难处理的企业；入区企业提高用水循环率，减少工业用水量和废水排放量；杨林综合片区引进企业前需明确生产废水的处理和回用要求，并根据生产工艺流程确定具有针对性的生产废水处理工艺和设施，配备相应的回用水池，全部回用于企业内部；入驻企业废水经处理达标后先回用于厂区的绿化和道路浇洒用水。	本项目废水产生量小，不属于高水耗、难处理废水项目；项目生产废水全部回用，无外排，满足园区废水回用与源头管控要求。	符合
	企业在发生火灾事故、废水处理设施运行不正常的情况下，可能会导致生产废水和消防废水外排，园区的企业需要采取以下控制措施：建立事故水防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水以及非正常排放的生产废水等事故废水采取以下控制、收集及储存措施。	本项目已设置消防水池，可有效收集、暂存消防废水、污染雨水及事故废水，建立完善事故水防控体系，杜绝废水外排污染环境。	符合
	地下	企业生产区场地及道路均需绿化、硬化。厂区建立雨水、污水分离系统，包括修建	本项目生产区、道路均进行硬化、绿化，厂区实行

水 污 染 防 治 措 施	<p>初期雨水收集池和事故应急池；厂内的初期雨水需要收集处理，厂区围墙外围设置截洪导排系统，防止外部雨水进入厂区。其它生产、生活废水均需建设相应的处理系统。</p>	<p>雨污分流，配套建设消防水池池。项目租用场地围墙外围已设置截洪导排系统，租用场地已建设连接园区雨水管网。 本项目各类废水均得到妥善收集与处置。</p>	
	<p>堆存其它废物的渣场需要按照GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》或GB18598-2019《危险废物填埋污染控制标准》等要求建设渣场，严禁污染地下水。</p>	<p>本项目一般固废、危险废物分别按规范设置暂存区，满足防渗、防雨、防流失要求，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019），不会污染地下水。</p>	符合
	<p>企业所有液体物料的贮存区都必须按相应标准采取防渗措施，按要求配置围堰和事故水收集池；所有项目的工艺装置区，建设过程中都必须采取防渗措施，配置环型水沟和初期雨水收集系统；所有污废水收集、输送和暂存等区域，建设过程中都必须采取防渗措施，配套建设的调节池或事故池必须要预留合理的调节能力，防止污水外溢；规划区内的企业须做好有害原辅料堆存库、危废暂存库等地面的防渗措施。</p>	<p>本项目工艺装置区、污水收集输送系统、危废暂存库、一般固废暂存区等均按规范分区防渗，设置围堰、环形水沟、事故池，可有效防止污水泄漏与下渗。</p>	符合
	<p>运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补，项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中污染地下水环境。</p>	<p>项目运行期间将定期检查防渗层、管道、储罐等设施，发现破损及时修补，强化日常环境管理，杜绝跑冒滴漏，避免污染物进入土壤及含水层。</p>	符合
声 环 境 影 响 减 缓 对	<p>合理规划布局。工业项目应尽量集中布局，高噪声设备要尽量远离厂界和噪声敏感区，若不能远离厂界和敏感区，在设计时尽可能利用厂房建筑物来阻隔噪声对厂界的影响。在村庄及居住区等噪声敏感目标与工业企业之间留出足够的退让距离，并在工业用地与居住区域之间设置绿化带以减小噪声影响。</p>	<p>本项目优化总平面布置，高噪声设备集中布置并远离厂界及敏感区；厂界与周边敏感区间设置足够防护距离，利用厂房隔声降低噪声影响。 本项目风机、水泵、气化设备等均选用低噪声设</p>	符合

策	工业企业尽量选用低噪声设备，对噪声大的排放源，通过设置隔音、消声、吸声和减振等设施。	备，并采取基础减振、消声器、厂房隔声等降噪措施，确保厂界噪声达标。	符合
固废污染防治措施	大力推行清洁生产和循环经济,从源头上减少工业固体废物的产生量,明确入园条件,以清洁生产和技术进步为准绳,对进入工业区的工业企业进行严格把关,禁止生产工艺落后、装备水平低下、“三废”产生和排放量大的企业入园,对污染小、综合利用废物的项目应给予优惠,不断提高工业固体废物综合利用率。	本项目采用清洁生产工艺,从源头减少固废产生;一般工业固废全部外售综合利用,危险废物委托资质单位处置,固废综合利用率及处置率均满足园区要求。	符合
	按环保法规,产出其他固废的工业企业,负有以下职责:一是应积极开展固废的综合利用工作,减少固废的处置量;二是应对渣场的环境污染负责。企业应加强管理,防止他人乱挖、乱用造成二次污染。	本项目积极开展固废综合利用,减少最终处置量;企业对固废暂存、利用、处置全过程负责,加强暂存区管理,严防二次污染。	
	对于一般工业固体废物采取两条路线处理和处置,一部分成分符合要求的工业固体废物用于生产水泥和建筑砌块等建筑材料,部分暂无利用技术和价值的通过合理选址和改进堆放方式,实现防流失、防扬尘、防渗漏,达到无害化处置,最终得到有效利用和无害化处置的固体废物比例达到100%。	本项目一般工业固废全部外售综合利用,综合利用率及无害化处置率均为100%,满足园区固废处置要求。	符合
	企业应积极采用低废、少废、无废工艺,禁止采用《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》中明令淘汰的技术工艺和设备。危险废物要根据其成分采用符合国家标准的专门容器分类收集。装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计,不易破损、变形、老化,能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签,在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。并按按照危险废物运输的管理规定进行危险废物运输,减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。危险废物的转移应执行《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定的要求,按照国家和地方制定的危险废物转移管理办法对危险废物的流向进行有效	本项目采用先进工艺,不使用淘汰类设备;危险废物采用专用容器分类收集、规范标识,委托有资质单位处置,严格执行危险废物转移联单制度,全过程管控、无二次污染。	符合

		控制，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。生产过程中产生的危险废物，应积极推行生产系统内的回收利用。生产系统内无法回收利用的危险废物，通过系统外的危险废物交换、物质转化、再加工、能量转化等措施实现回收利用。回收利用过程应达到国家和地方有关规定的要求，避免二次污染。		
	土壤污染防治措施	土壤采取优先保护的投入比例远低于后期风险管控和治理成本。企业应从原料、产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏(含跑、冒、滴、漏)，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施。第二应从工艺、管道、设备、给排水等工艺过程采取有效的泄漏控制措施，从源头上降低污染物泄漏的可能性和泄漏量，最大限度降低污染物对园区土壤环境的影响。同时做好可能泄露的防控措施，企业配备各种防泄漏措施，有效阻上污染物下渗至土壤。第三保证废气处理设施、废水处理设施运行良好，有效降低“三废”排放至外环境，降低大气沉降、地面漫流等对土壤的影响。	本项目从原料储存、生产过程、污染治理全过程控制物料泄漏；装置区、储罐区、固废暂存区等均采取防渗、防泄漏措施；确保废气、废水治理设施稳定运行，减少大气沉降与地面漫流，全方位防控土壤污染。	符合
	环境风险减缓措施	进驻企业及周围居民区、环境保护目标间应设置卫生防护距离。厂区总平面布置符合防范事故要求，设置应急救援设施及救援通道、应急疏散点。	本项目按规范设置卫生防护距离与安全防护距离，总平面布置满足事故防范要求，配套建设应急救援设施、救援通道及应急疏散点。	符合
		根据进驻企业的生产规模、产品方案、工艺流程以及危险化学品使用、贮存和生产情况，对进驻企业按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求进行环境风险评价，提出各项目的环境风险防范措施和应急预案，确定各项目的安全防护距离。	本项目按照《建设项目环境风险评价技术导则》开展环境风险评价；取得环评批复后制定完善环境风险防范措施及突发环境事件应急预案，明确安全防护距离，报生态环境部门备案。	符合
		驻项目可能发生的风险事故和清消废水产	本项目已设置消防水池	

生量，对存在环境风险的项目，在进行设计施工时，设置清废水收集池，清废水经收集处理达标后排放。	池，可有效收集、暂存事故废水，确保废水不外排，环境风险可控。	
对于涉及使用易燃易爆危险化学品的企业进驻园区时，园区管委会应要求企业做好该距离范围内的火灾、爆炸防护工作，通过对进驻企业进行安全或风险评价，提出合理的防护距离，在该距离范围内，不得堆放易燃、易爆、有毒有害等危险化学品，并预留消防通道	本项目生物质原料、气化燃气等易燃易爆物质规范储存、使用、管理，按要求设置防火防爆距离与消防通道，通道内不堆放危险物品，满足园区风险防控要求。	符合

3.2、与规划环评审查意见的函（云环函（2019）253号）符合性分析

云南嵩明杨林经济开发区管理委员会于2025年8月25日取得昆明市生态环境局关于《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编（2023-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（昆环函〔2025〕3号），项目与审查意见的符合性分析见下表。

表1-8 项目与规划环评审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见内容	项目建设情况	符合性
1	进一步做好产业优化工作，《规划》应符合《云南省“十四五”产业园区发展规划》、《昆明市“十四五”工业产业布局规划》对嵩明杨林经济技术开发区的产业定位。	本项目为配套清洁能源供热项目，属于节能环保、可再生能源利用类基础设施，契合云南省及昆明市“十四五”规划中产业园区“优化能源结构、推进绿色低碳发展”的产业定位，助力园区产业升级与生态环保协同发展。	符合
2	严格落实并加快推进经开区环保基础设施建设，协调配合相关部门开展区域水环境综合治理，持续改善生态环境质量。经开区实行生产废水和生活污水的分质分流处理，企业生产废水严禁排入牛栏江保护流域地表水体。	本项目严格执行园区“雨污分流、分质分流”要求，生产废水全部回用，生活污水经配套设施处理后回用，无任何废水外排，更不排入牛栏江保护流域地表水体；项目建设与运行将积极配合园区环保基础设施建设及区域水环境综合治理工作。	符合
3	完善经开区环境管理机构及制度，建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。修编经开区环境风险应急预案并定期开展应急演练，保障区域环境安	本项目纳入园区统一环境管理体系，严格遵守园区环境管理制度；项目投运前将编制突发环境事件应急预案并报生	符合

		全。	态环境部门备案，定期参与园区组织的应急演练，配套建设事故应急池、消防设施等风险防控设施，助力区域环境风险防范体系完善。	
	4	经开区涉及牛栏江水源保护核心区、污染控制区、水源涵养区，开发建设应符合《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划(2009-2030)》《牛栏江流域(昆明段)水环境保护规划(2011-2030年)》等相关规定要求。	本项目建设应符合《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划(2009-2030)》《牛栏江流域(昆明段)水环境保护规划(2011-2030年)》等相关规定要求。项目建设无废水外排、无固体废物倾倒水体等行为，生产工艺、污染防治措施均严格遵循上述法规及规划要求，不影响牛栏江流域水环境安全。	符合
<p>由上表可知，本项目的建设及杨林综合片区产业的定位不冲突，符合《嵩明杨林经济技术开发区总体规划修编(2023-2035年)环境影响报告书》审查意见中的相关要求。</p>				
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性</p> <p>本项目为热力生产和供应项目，经查阅不属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》鼓励类、限制类和淘汰类之列，为允许建设的项目，项目属于《云南省工业产业结构调整指导目录(2006年本)》中允许类，且项目所用设备及工艺均不属于限制类或淘汰类，产生的污染物较小且有相应完善的治理措施，符合产业政策。</p> <p>根据《国家发展改革委商务部关于印发〈市场准入负面清单(2025年版)〉的通知》(发改体改规〔2025〕466号)，本项目不属于负面清单中禁止准入事项，亦不属于许可准入事项，属于市场准入负面清单以外的行业且不涉及与市场准入相关的禁止性规定。</p> <p>项目于2025年9月9日取得嵩明县发展和改革局备案立项，项目代码：2509-530127-04-01-276336，项目建设符合国家产业政策要求。</p> <p>2、与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》符合性分析</p> <p>2024年11月12日，昆明市生态环境局印发了《昆明市生态环境分区</p>			

管控动态更新实施方案（2023年）》，对昆明市生态环境分区管控进行了调整。

（1）生态保护红线

本次昆明市生态环境分区管控动态更新后生态保护红线全面与《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》衔接，全市生态保护红线面积4274.70平方公里，占全市国土面积的20.34%，较原有面积占比减少1.85%。全市一般生态空间面积5151.56平方公里，占国土空间面积的24.37%，较原有面积占比增加2.45%。

本项目选址位于昆明市嵩明杨林经济技术开发区天创路11号，为已批复的工业用地，项目不涉及占用生态保护红线。另外根据调查，项目选址也不涉及未纳入生态保护红线的风景名胜区、森林公园、湿地公园、重要湿地、地质公园、天然林、国家级公益林、省级公益林、县级及以上饮用水水源保护区、千吨万人饮用水水源保护区、乡镇级饮用水水源保护区等一般生态空间。

（2）环境质量底线

根据昆明市生态环境局印发《昆明市生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年）》的要求：到2025年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到81.5%，45个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到80%，劣Ⅴ类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%；空气质量优良天数比率达99.1%，细颗粒物（PM_{2.5}）浓度不高于24微克/立方米，重污染天数为0；全市土壤环境质量总体保持稳定，局部稳中向好，受污染耕地安全利用率不低于90%，重点建设用地安全利用得到有效保障。

根据环境质量现状评价结果表明，项目所在区域为环境空气质量达标区域，附近地表水体水质类别符合水功能区划要求，区域声环境质量良好。

根据工程分析，本项目建设期间和营运过程中产生的污染物种类单一，污染物量相对较小，没有对环境产生较大影响的污染物产生和外排。在严格采取设计及本环评所提环境保护措施和污染物治理措施后，项目建设及运营

对区域大气环境、水环境、声环境、土壤环境及生态环境影响较小，不会突破所在地环境质量底线。因此项目的建设符合环境质量底线管控要求。

（3）资源利用上限

根据昆明市生态环境局印发《昆明市生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年）》的要求：到2025年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位GDP能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标；矿产资源开采与保护达到预期目标；河湖岸线资源管控达到相关要求。

项目严格按照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2026）要求用水，运营期生产废水经处理后均能实现厂内全部回用，不外排；项目租用园区内华狮啤酒厂周边的昆明智奥工贸有限公司的闲置厂房和空地新建项目，不新增批复用地，不涉及基本农田。项目符合节能降耗、资源综合利用的要求。

（4）生态环境准入清单调整结果

根据昆明市生态环境局印发《昆明市生态环境分区管控动态更新实施方案（2023年）》的要求：结合昆明市不同生态环境管控单元的生态环境主要特征、突出问题和环境质量目标，提出以改善生态环境质量为导向、对应到各环境管控单元、可操作的管控要求。昆明市的优先保护单元和一般管控单元管控要求以共性要求为基础，对存在的个例问题制定相应的管控要求。重点管控单元聚焦单元突出的环境问题，以解决现状环境问题为目的提出管控要求，增补了减污降碳协同管控相关要求，调整了重点管控单元相应的管控内容。

（5）项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》总体要求的相符性分析

项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析见下表：

表1-9 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析

管控领域	准入要求	项目情况	符合性
生态环境管控总体要求	<p>空间布局约束：</p> <p>1.根据《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》进行空间管控。</p> <p>2.牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。</p> <p>3.滇池流域内，严格按照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求分区管控。</p> <p>4.阳宗海流域内，严格按照《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求分区管控。</p>	<p>1、项目在华狮啤酒旁租用园区内的昆明智奥工贸有限公司原有已批复工业用地，为闲置工业用地，不新增用地，符合《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》。</p> <p>2、项目属于牛栏江流域内，项目将严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。项目运行期无废水外排。</p> <p>3和4、项目不涉及滇池和阳宗海流域。</p>	符合
	<p>污染物排放管控：</p> <p>1.到2025年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到81.5%，45个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到80%，劣Ⅴ类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%；滇池草海水水质稳定达到Ⅳ类、外海水水质达到Ⅳ类（COD≤40mg/L），阳宗海水水质稳定达到Ⅲ类水标准，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%。化学需氧量重点工程减排量10243t，氨氮重点工程减排量1009t。</p> <p>2.到2025年，昆明市环境空气质量优良天数比例应达到99.1%，城市细颗粒物（PM2.5）平均浓度应达到24μg/m³；氮氧化物重点工程减排量2237t，挥发性有机物重点工程减排量1684t。</p> <p>3.2025年底前，全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治，推进每小时65蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧，氮氧化物排放浓度不高于50毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。</p> <p>4.建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系，实施VOCs排放总量控制。</p> <p>5.推进农业废弃物综合利用，2025年底前综合利用率达90%以上。</p> <p>6.滇池流域：2025年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达95%以上，农村生活污水收集处理率达75%以上，畜禽粪污综合利</p>	<p>1、项目运行期无废水外排。</p> <p>2、项目运营期生物质燃气燃烧产生废气污染物主要为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫，经采取环保措施后均达标排放，对区域内空气质量影响较小。</p> <p>3、项目为生物质气化—燃气锅炉生产蒸汽项目。为贯彻国家能源战略，推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型，结合各用热企业渴望有效降低蒸汽成本、增加经济效益的迫切需求，企业考虑将燃气锅炉改建为燃生物质气化锅炉，建设一体化生物质气化炉及配套的生物质燃气锅炉给华狮啤酒厂集中供热。本项目锅炉使用低氮燃烧技术+SCR脱销去除废气中的氮氧化物</p>	符合

	<p>用率达 90% 以上，城市生活垃圾处理率达 97% 以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。</p> <p>7. 阳宗海流域：推进农业废弃物综合利用，2025 年底前农作物综合利用率达 90% 以上，畜禽粪污综合利用率达 96% 以上，农膜回收利用率达 85% 以上。2025 年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达 95% 以上，农村生活污水收集处理率达 75% 以上，畜禽粪污综合利用率达 90% 以上，城镇生活垃圾处理率达 97% 以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。</p> <p>8. 督促指导磷石膏生产企业配套建设（或委托建设）相应能力的磷石膏无害化处理设施，采用水洗、焙烧、浮选、中和等技术对磷石膏进行无害化处理，确保在 2025 年新产生磷石膏实现 100% 无害化处理，从根本上降低磷石膏污染隐患。无害化处理暂时不能利用的磷石膏，应当按生态环境、应急管理要求依法依规安全环保分类存放。</p> <p>9. 推动昆明市磷石膏综合利用率 2023 年达到 52%，2024 年达到 64%，2025 年确保达到 73%，力争达到 75%；到 2025 年底，中心城区污泥无害化处置率达到 95% 以上，县城污泥无害化处置率达到 90% 以上。</p>	<p>（氮氧化物产生浓度已达标，采用低氮燃烧技术+SCR 脱销进一步减少氮氧化物排放量）。</p> <p>4、本项目不涉及 VOCs 排放。</p> <p>5、项目不涉及。</p> <p>6、项目不涉及滇池流域。</p> <p>7、项目不涉及阳宗海流域。</p> <p>8 和 9、项目为集中供热企业，不涉及磷石膏生产。</p>	
	<p>环境风险防控：</p> <p>1. 加大放射性物质、电磁辐射、危险废物、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。</p> <p>2. 针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，制定实施新污染物治理行动方案，开展新污染物筛查与评估，建立清单，开展化学物质生产使用信息调查，实施调查监测和环境风险评估。</p> <p>3. 开展重点区域、重点领域环境风险调查评估，加强源头预防、过程管控、末端治理；建设环境应急技术库和物资库，推动各地更新扩充应急物资和防护装备，提升环境应急指挥信息化水平，完善环境应急管理体系。</p> <p>4. 开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测。</p> <p>5. 以涉危险废物、涉重金属企业为重点，合理布设生产设施，强化应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施建设，合理设置消防事故水池和雨水监测池。</p> <p>6. 严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，健全尾矿库环境监管清单，加强尾矿库分类分级环境监管。严格落实《云南省尾矿库专项整治工作实施方案》。</p>	<p>1、本项目废机油属于危废，暂存于新建危废贮存库，危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求建设和防渗。</p> <p>2、项目后期将编制突发环境事件应急预案，完善风险管理机制，加强风险控制防范。项目不涉及重金属、持久性有机物等有毒有害污染物。</p> <p>3、项目为供热项目，不涉及新（改、扩）建尾矿库。</p> <p>4、项目不涉及农村饮用水水源保护区。</p> <p>5、项目为集中供热项目，不涉及重金属。</p> <p>6、项目为集中供热项目，不涉及尾矿库。</p>	<p>符合</p>

	<p>资源利用效率：</p> <p>1.到 2025 年，基本建成与经济社会高质量发展和生态文明建设要求相适应、与由全面建成小康社会向基本实现现代化迈进起步期相协同的水安全保障体系。</p> <p>2.节水型生产和生活方式初步建立，用水效率和效益显著提高，全社会节水意识明显增强，新时代节水型社会基本建成。全市用水总量控制在 35.48 亿 m³ 以内，万元 GDP 用水量较 2020 年下降 10%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 10%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上。</p> <p>3.万元工业增加值用水量≤30（立方米/万元）。</p> <p>4.2025 年底前，全市单位地区生产总值能源消耗较 2020 年下降 14%，能源消费总量得到合理控制。</p> <p>5.单位 GDP 能源消耗累计下降 23.6%，不低于省级下达目标。</p> <p>6.对照国家有关高耗能行业重点领域能效标杆水平，实施钢铁、有色金属、冶炼等 17 个高耗能行业节能降碳改造升级，加快提升重点行业、企业能效水平。</p> <p>7.加强节能监察和探索用能预算管理，实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行动，推广先进节能技术。</p> <p>8.到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。</p> <p>9.加快推进有色、化工、印染、烟草等行业清洁生产 and 工业废水资源化利用。</p> <p>10.到 2025 年，全市新建大型及以上数据中心绿色低碳等级达到 4A 以上，电源使用效率（PUE）达到 1.3 以下，逐步组织电源使用效率超过 1.5 的数据中心进行节能降碳改造。</p> <p>11.“十四五”期间，全市规模以上工业单位增加值能耗下降 14.5%，万元工业增加值用水量下降 12%。</p> <p>12.到 2025 年，通过实施节能降碳提升工程，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%。</p> <p>13.公共机构单位建筑面积碳排放量比 2020 年下降 7%。</p> <p>14.非化石能源消费占一次能源消费比重达到 40% 以上，完成省级下达目标。</p> <p>15.单位 GDP 二氧化碳排放累计下降 23%，不低于省级下达目标。</p> <p>16.严把新上项目的碳排放关，严格环境影响评价审批，加强固定资产投资项目节能审查，推动新建“两高一低”项目能效水平应提尽提。</p> <p>17.以六大高耗能行业为重点，全面梳理形成拟建、在建、存量“两高一低”项目清单，实行清单管理、分类处置、动态监控。加强“两高一低”项</p>	<p>项目冷凝水经管道收集后回用于生产，符合节水型生产和生活方式。</p> <p>项目使用废木片气化作为生物质燃气锅炉的原料，属于非化石能源，节能、低碳，有效提升企业能效水平。</p>	<p>符合</p>
--	---	--	-----------

目全过程监管，严肃查处不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高一低”项目。	
18.加快淘汰落后和低端低效产能退出。	
19.指导金融机构加强“两高一低”项目贷前审核。	

(6) 嵩明县杨林经济开发区重点管控单元生态环境准入清单

根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询，本项目属于杨林经济开发区重点管控单元（单元编码为：ZH53012720002），查询结果见附件 10。项目与杨林经济开发区重点管控单元生态环境准入清单的相符性分析详见下表。

表1-10 与杨林经济开发区重点管控单元生态环境准入清单的相符性

市县	单元名称	管控要求	本项目情况	是否符合	
嵩明县	杨林经济开发区重点管控单元	空间布局约束	1.重点发展先进装备制造业、新材料产业和现代服务业。 2.重点污染控制区内禁止新建、扩建工业园区，禁止新建、扩建重点水污染物排放的工业项目，新建、改建、扩建经营性陵园、公墓。 3.禁止钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺和染料等企业和项目（能够实施废水循环使用的项目除外）。	1.本项目为企业供热替代项目（替代华狮啤酒厂蒸汽供热）。属于现代服务业，符合园区定位。 2.本项目租用华狮啤酒厂旁昆明智奥工贸有限公司的空置厂房和场地进行建设，项目为华狮啤酒厂供热，项目运营期生产废水及生活污水均能做到回用，不属于新建、扩建的重点水污染物排放的工业项目；项目不涉及新建、改建、扩建经营性陵园、公墓。 3.本项目不涉及。	符合
		污染物排放管控	1.污水处理厂出水水质要求达到 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 1 中一级 A 标准，各企业堆渣场、贮水池、危废水池等必须做好防渗处理。 2.生活污水处理达标率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%。	1.本项目运行期无废水外排。项目厂区内的除尘循环水池、锅炉排污水降温池、炭封水槽、危废贮存库等均按要求做好防渗处理。 2.本项目的生活污水经配套一体化处理设施处理后回用于绿化，不外排；生活垃圾无害化处理率 100%。	
		环境风险防范	1.制定突发环境事件应急预案，完善风险管理机制，加强风险控制防范。建立区域环境监测制度，加强规划实施的跟踪监	1.本项目投运前将编制突发环境事件应急预案，完善风险管理机制，加强风险控制防范。 2.项目不涉及重金属、持久性有机物等有毒有害污染物。	符合

	控	测与管理。对园区地表水、地下水、空气、土壤、噪声等进行系统监测，适时跟踪环境质量变化情况，根据监测情况及时采取相应环保措施。 2.涉重金属、持久性有机物等有毒有害污染物工业企业退出用地，须经评估符合建设用地、农用地土壤环境质量相关要求后，方可用于居住或农业用地。	
	资源开发效率要求	1.规划区工业用水循环利用要求达到90%以上；生产废水处理回用率2025年前达到60%，2035年前达到100%。 2.工业固体废物综合利用率≥85%。	1.本项目冷凝水经管道收集后回用于生产，回收率为90%；湿式电除尘水100%循环使用；炭渣水封用水100%循环使用；生产废水处理回用率达100%。 2.项目工业固体废物定期外售，综合利用率100%

综上，项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》中嵩明县杨林经济开发区重点管控单元生态环境准入清单中相关要求相符。

3、与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

项目与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析详见下表：

表1-11 项目与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析

章节	相关要求（摘录与本项目有关部分）	项目情况	符合性
第二节 推动产业结构 绿色转型	优化能源消费结构。实施以引进天然气为主的石油替代战略，拓展天然气资源供应渠道。大力开发利用可再生能源，持续推动水电、光伏和风电项目，打造清洁能源基地；严格合理控制煤炭消费增长，在保障能源安全供应的基础上，有序推进煤炭消费减量替代，到“十四五”末，加快从“碳基能源”向“低碳能源”转变，从源头上实现绿色低碳发展，不断增加非化石能源消费的比重。	本项目位于云南嵩明杨林工业园新材料综合组团，属于开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的工业集中重点管控单元。	符合
第三节 开展碳排放 达峰行动	制定碳排放碳达峰行动方案。大力推行工业、建筑、交通、商业、公共机构等重点行业实施燃煤工业锅炉窑炉改造、能量系统优化、电机系统节能、余热余压利用等重点节能工程；加快制定昆明市碳排放碳达峰行动方案，明确达峰目标、路线图和实施方案，统筹推动产	本项目采用生物质气化炉+燃气锅炉（前端通过气化技术将生物质料在缺氧条件下转化为可燃气体，可燃气体作为燃气锅炉的燃料），具有能耗少、成本低、环保安全等优点，属于绿色可再生能源。	符合

	<p>业结构、能源结构、交通结构及绿色生活方式等系统性变革,实现经济社会加速从高碳到低碳再到零碳的模式转变。推动钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业提出明确的达峰目标。加强碳排放碳达峰目标过程管理,强化形势分析与激励督导,确保碳排放碳达峰目标如期实现。</p>	<p>生态环境部发布的《高污染燃料目录》中已指出生物质气化炉不属于高污染燃料类型。《中华人民共和国可再生能源法》第二条:明确将“生物质能”定义为“可再生能源”,包括利用生物质资源产生的气体燃料(如沼气、生物质气化气);《绿色低碳转型产业指导目录(2024年版)》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别,符合可再生能源能效标准。</p>	
<p>第一节 稳定巩固大气环境质量</p>	<p>强化工业源治理。推动工业炉窑深度治理,开展钢铁、焦化、建材、铸造、有色等重点行业的工业炉窑综合治理工作,严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放,全面提升无组织排放管控水平。实施重点行业NO_x等污染物深度治理,实施水泥熟料窑生产线烟气脱硝提升工程,烟气综合脱硝率提升至60%及以上。严格执行排污许可管理制度,加强对排放二氧化硫和氮氧化物重点企业脱硫脱硝设施在线运行监管,提高脱硫脱硝设施运行保障率和脱硫脱硝效率,2025年底前,全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治,推进每小时65蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧,氮氧化物排放浓度不高于50毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路,因安全生产无法取消的,安装在线监管系统。在综合整治的基础上,强化“散乱污”工业企业(场所)排查整治和监管,有效杜绝类似企业对大气环境的污染。</p>	<p>本项目为热力生产和供应、生物质燃气生产和供应业,不属于钢铁、焦化、建材、铸造、有色等重点行业的工业炉窑。项目使用生物质燃气锅炉,燃烧废气执行标准参照燃气锅炉标准,本项目锅炉使用低氮燃烧技术+SCR脱硝技术去除废气中的氮氧化物(氮氧化物产生浓度已达标,采用低氮燃烧技术进一步减少氮氧化物排放量)。 本项目租用华狮啤酒厂旁的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地,昆明华狮啤酒有限公司厂内现有4台天然气锅炉(2台6t/h,2台4t/h,其中3用一备),该企业考虑将燃天然气锅炉改建为生物质气化-生物质燃气锅炉,为贯彻国家能源战略,推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型,天然气属于石化能源,本项目采用的生物质气化技术,为再生能源。</p>	<p>符合</p>
<p>第二节 持续改善水生态环境质量</p>	<p>巩固深化水污染治理。加强入河排污口排查整治,按照“有口皆查、应查尽查”要求,深入开展重要干流、支流入河排污口排查,建立入河排污口排查整治名录,完善排污口信息,严格监督管理,构建“受纳水体一排污口一排污通道—排污单位”全过程监督管理体系。完善各工业园区污水处理及配套设施建设,加强工业企业污水处理站运行维护管理,增加企业中水回用配套设施建设,鼓励企业中水回用,减少工业用水量。</p>	<p>项目运行期生产废水经收集处理后全部回用于炭渣水封,无生活污水,项目废水回用率为100%,因此间接减少了工业用水量。</p>	<p>符合</p>
<p>第五节 加快声</p>	<p>加强工业噪声污染防治。严格限制在居民密集区、学校、医院等附近新建、</p>	<p>项目采用低噪设备、基础减震等措施</p>	<p>符合</p>

环境质量改善与提升	改建、扩建有噪声或震动危害的企业、车间和其他设备装置。加强工业园区噪声污染防治,按规范设置噪声防护范围,鼓励企业采用低噪声设备和工艺,严肃查处工业企业噪声超标排放及扰民问题。		
<p>综上分析,项目与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》中相关要求相符合。</p>			
<p>4、与《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》相符性分析</p>			
<p>表1-12 项目与《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》相符性分析</p>			
内容	相关要求(摘录与本项目有关部分)	项目情况	符合性
一、主要目标	<p>到2025年,生态环境持续改善,完成单位地区生产总值二氧化碳排放指标任务,主城区细颗粒物(PM_{2.5})平均浓度控制在24微克/立方米以内、空气质量优良率达99.10%;水环境质量持续改善,国控地表水断面水质优良率≥81.50%,滇池草海水质达Ⅳ类、外海水质达Ⅳ类(COD≤40mg/L),阳宗海水质稳定保持Ⅲ类;土壤污染风险得到有效管控;固体废物和新污染物治理能力明显增强;生态系统质量和稳定性持续提升,生物多样性保护水平进一步提高,生态环境治理体系更加完善。</p> <p>到2035年,广泛形成绿色生产生活方式,基本实现资源高效利用、生态环境质量优良、生态安全屏障牢固,碳排放达峰后稳中有降,生态环境治理体系和治理能力现代化水平明显提高。</p>	<p>项目区属于环境空气质量达标区,项目运营期产生的大气污染物、固体废物、废水经采取环评提出的措施后能够达标排放,对生态环境质量影响较小,环境质量可以保持现有水平。</p>	符合
(一) 加快推动绿色低碳发展	<p>1.加强生态环境分区管控。深入实施主体功能区战略,有效衔接和落实国土空间规划分区和用途管制要求;严格落实“三线一单”生态环境分区管控体系,不断优化生态环境分区管控格局;筑牢源头预防体系。</p> <p>2.深入推进碳达峰行动。处理好降碳、减污、扩绿、增长和能源安全、产业链供应链安全、粮食安全、群众正常生活的关系,以能源、工业、住房城乡建设、交通运输等领域为重点,深入开展碳达峰行动;组织重点行业企业编制实施碳达峰行动方案;落实二氧化碳排放总量控制制度,推动电力、钢铁等行业开展节能降碳改造。</p>	<p>本项目位于昆明市杨林新材料综合组团,符合生态环境分区管控体系要求。</p> <p>本项目为热力生产和供应、生物质燃气生产和供应业(园区内企业供热替代项目),采用电能和生物质气燃料等清洁能源,可有效降低碳排放。</p>	符合
	<p>4.持续推动能源清洁低碳转型。推动重点用煤行业减煤限煤,推进煤炭消费替代和转型升级;加大新能源开发利用,逐步开发建设集中式、分布式光伏发电项目,积极稳妥审慎开发风电项目;推进新能源汽车配套设施建设,持续提</p>	<p>本项目采用生物质气化炉+燃气锅炉的生产方案,《中华人民共和国可再生能源法》第二条:明确将“生物质能”</p>	符合

		升充电基础设施服务保障能力，加快构建充换电网体系。	定义为“可再生能源”，包括利用生物质资源产生的气体燃料（如沼气、生物质气化气）；《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别，符合可再生能源能效标准。生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源。在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小。项目使用生产设备具有能耗少、成本低、环保安全等优点，是一种绿色新能源设备，符合推动能源清洁低碳转型。	
		5.推进清洁生产和能源资源节约高效利用。推动实施清洁生产改造；实施能源消费“双控”制度和节能降碳行动；推进重点领域能源资源节约高效利用；促进公路货运节能减排，推动城市公共交通工具实现电动化、新能源化和清洁化；推进节水型社会建设，建成一批具有典型示范意义的节水型单位；建设一批节水示范区或工程。	经上一条分析可知本项目符合清洁生产和能源资源节约高效利用。	符合
	(二) 深入打好蓝天保卫战	2.精准施治，推进挥发性有机物和氮氧化物协同治理。以石化、冶金、医药、化工等行业为重点，开展氮氧化物和挥发性有机物协同减排。持续开展工业废气排放治理，制定重点行业挥发性有机物综合整治方案，定期开展综合整治行动。	本项目不涉及挥发性有机物；本项目锅炉使用低氮燃烧技术和SCR脱硝去除废气中的氮氧化物（氮氧化物产生浓度已达标，采用低氮燃烧技术进一步减少氮氧化物排放量）。	符合
	(六) 抓好固体废物风险防控	1.持续推进工业固体废物污染防治。依法将工业固体废物纳入排污许可证管理；巩固工业固体废物堆存场所环境整治成效，拓宽工业固体废物综合利用途径；建立尾矿库分级分类环境管理清单。	本项目生物质原料炭化后的固废炭渣暂存于固废间定期外售，并做好台账记录。	符合
		3.加强危险废物环境监管。动态更新完善重点监管单位清单，推动危险废物源头减量；严格执行危险废物转移联单制度；建立“平战结合”医疗废物应急处置体系；开展小微企业危险废物集中收集试点及危险废物“点对点”定向利用工	本项目涉及危废主要为废机油，暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位外运处置，严格执行危险废物转移联	符合

作；开展重点涉危企业规范化管理考核。单制度。

综合上述分析，项目与《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》中相关要求相符。

5、与《云南省牛栏江保护条例》符合性分析

根据《云南省牛栏江保护条例》，牛栏江流域实行分区保护，牛栏江德泽水库坝址以上集水区域为牛栏江流域上游保护区，牛栏江德泽水库坝址以下集水区域为牛栏江流域下游保护区，本项目位于德泽水库坝址以上集水区域，属于牛栏江流域上游保护区。牛栏江流域上游保护区划分为水源保护核心区、重点污染控制区和重点水源涵养区。

本项目所属流域分区分析如下：

表1-13 项目所属流域分区分析

保护分区	保护区范围	本项目情况
水源保护核心区	包括德泽水库库区和德泽水库以上牛栏江干流区。德泽水库库区为德泽水库正常蓄水位 1790 米水面及沿岸外延 2000 米的范围，区域范围超过一级山脊线的，按照一级山脊线划定；德泽水库以上牛栏江干流区指德泽水库以上干流（包括干流源头矣纳岔口至嘉丽泽对龙河河段）水域及两岸外延 1000 米的范围，区域范围超过一级山脊线的，按照一级山脊线划定。	本项目最近的地表水体为项目西北侧 542m 的花庄河，属于矣纳岔口至嘉丽泽对龙河河段两岸外延 1000 米的范围，属于牛栏江流域水源保护核心区限建区。
重点污染控制区	为水源保护核心区以外，流域范围内的坝区以及花庄河、果马龙河、普沙河、弥良河、对龙河、杨林河、匡郎河、前进河、马龙河水域及两岸外延 3000 米的区域，区域范围超过一级山脊线的，按照一级山脊线划定。	
重点水源涵养区	流域范围内除水源保护核心区、重点污染控制区以外的集水区域。	

本项目所在地位于牛栏江流域水源保护核心区范围内，与《云南省牛栏江保护条例》规定的牛栏江流域上游保护区水源保护核心区限建区保护要求符合性如下。

表1-14 项目与牛栏江流域水源保护核心区限建区保护要求符合性分析

重点水源涵养区禁止行为	本项目情况	符合性
(一) 盗伐、滥伐林木和破坏草地；	本项目不存在此行为。	符合
(二) 使用高毒、高残留农药；	项目不存在此类行为。	符合
(三) 利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙排放、倾倒含有毒有害物质的废水、废渣；	项目无生活污水产生，生产废水均回用于炭渣水封，项目无废水外排。项目产生的固废分类收集和处置，处置率 100%。	符合
(四) 向水体排放废水、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物；		
(五) 在江河、渠道、水库最高水位线以下		

的滩地、岸坡堆放、存贮固体废弃物或者其他污染物；		
(六) 利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物。		
重点污染控制区内除重点水源涵养区禁止的行为外，还禁止下列行为：	本项目情况	符合性
(一) 新建、扩建工业园区；	本项目不存在此行为。	符合
(二) 新建、扩建重点水污染物排放的工业项目；	项目生产废水回用于炭渣水封，无生活污水产生，项目无废水外排。	符合
(三) 新建、改建、扩建经营性陵园、公墓。	本项目不存在此行为。	符合
水源保护核心区内除重点污染控制区、重点水源涵养区禁止的行为外，还禁止下列行为：	本项目情况	符合性
(一) 新建、改建、扩建排污口；	本项目不存在此行为。	符合
(二) 围河造地、围垦河道；	本项目不存在此行为。	符合
(三) 围堰、围网、网箱养殖；	本项目不存在此行为。	符合
(四) 规模化畜禽养殖；	本项目不存在此行为。	符合
(五) 损毁水利、水文、科研、气象、测量、环境监测等设施设备；	本项目不存在此行为。	符合
(六) 挖砂、采石、取土、采矿。	本项目不存在此行为。	符合
<p>6、与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划》符合性分析</p> <p>为落实省委、省政府“牛栏江—滇池补水现场调研会”精神，保证牛栏江—滇池补水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水的要求，牛栏江—滇池补水工程领导小组办公室和云南省环境保护厅联合下达了《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030年）》任务，委托云南省环境科学研究院进行编制。2009年11月规划编制完成。于2010年5月24日云南省人民政府出具了关于同意牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划的批复（2010）21号）。</p> <p>根据规划，将牛栏江流域（云南部分）划分为两大控制区，即牛栏江德泽水库以上重点保护区（调水水源区）和牛栏江德泽水库以下生态环境保护区（下游区）。其中，调水水源区（Ⅰ区）分为水源保护核心区（Ⅰ₁区）、重点污染控制区（Ⅰ₂区）、水源涵养区（Ⅰ₃区）；下游区（Ⅱ区）分为污染控制区（Ⅱ₁区）和水源涵养区（Ⅱ₂区）。各分区范围节点如下：</p> <p>(1)Ⅰ区牛栏江上游-德泽水库以上重点保护区：为牛栏江流域上游(德</p>		

泽水库以上)的调水水源区,牛栏江干流德泽取水枢纽坝址及上游河段(德泽水文站以上)河长 172km 及区间主要支流的范围,坝址控制径流面积 4551km²。

I₁ 水源保护核心区:牛栏江干流以内的水面,河岸带外围汇水区陆域 1000m 范围,德泽水库水面,库区外围汇水区陆域 2000m 的范围,涉及乡镇主要有官渡区的大板桥镇小哨乡;嵩明县的嵩阳镇(部分)、杨桥乡(部分)、杨林镇(部分)、牛栏江镇(部分)、小街镇(部分);寻甸回族彝族自治县的羊街镇(部分)、塘子镇(部分)、仁德镇(部分)、七星乡、河口乡,沾益县的德泽乡;会泽县田坝乡合计 13 个乡镇。牛栏江镇、塘子镇、河口乡、七星乡、德泽乡属于水源保护核心区的重点区域,面积为 665 km²。

I₂ 重点污染控制区:重点污染控制区是指牛栏江水体区河岸带边界外的坝区。区域内是以经济开发活动为主,适宜人们居住的坝区。主要是水源保护核心区边界外的坝区。涉及嵩明县的嵩阳镇(部分)、杨桥乡(部分)、杨林镇(部分)、牛栏江镇(部分)、小街镇(部分);寻甸回族彝族自治县羊街镇(部分)、金所乡、仁德镇,塘子镇(小部分)。马龙县的通泉镇、王家庄镇、月望乡、马过河镇、旧县镇;沾益县的大坡乡、菱角乡 16 个乡镇。重点污染控制区内的嵩阳镇,小街镇,杨桥乡,牛栏江镇,德泽乡属于本规划的污染重点治理区。面积约为 2011km²。

I₃ 水源涵养区:除水源保护核心区、重点污染控制区以外官渡区、嵩明县、寻甸县、马龙县、沾益县、会泽县面山第一道山脊分水岭的区域。面积约 1875 km²。

(2) **II 牛栏江下游生态环境保护区:**为牛栏江流域下游区(德泽水库以下)的牛栏江流域云南段至昭通市昭阳区麻耗村附近注入金沙江区域。下游段(德泽水库以下)的调出区为德泽水库取水枢纽坝址以下的牛栏江干流河长 268km 的范围,流域面积 9121km²。包括宣威市、会泽县、鲁甸县、巧家县、昭阳区片 2 市 5 个县(市、区) 25 个乡镇。

II₁ 污染控制区:下游重点污染控制区是指牛栏江下游水体与河岸带边

界外的坝区。区域内以经济开发活动为主。重点污染控制区为牛栏江下游河谷区坝区，区间包括 II₁₋₁会泽县、II₁₋₂宣威市、II₁₋₃鲁甸县、II₁₋₄巧家县、II₁₋₅昭阳区五个污染控制区。涉及的乡镇有宣威市务德镇、西泽乡、热水镇；会泽县乐业镇、大桥乡、上村乡、雨碌乡、大井镇、矿山镇、者海镇、纸厂乡、马路乡、火红乡、迤车镇、鲁纳乡；鲁甸县火德红乡、龙头山镇、乐红乡、梭山乡；巧家县红山乡、对龙河镇、新店乡、老店乡、包谷埡乡；邵阳区田坝乡合计 25 个乡镇。面积约为 1945 km²。

II₂水源涵养区：牛栏江流域下游水源涵养区是指除牛栏江水体、河岸带、重点污染控制区以外山脊线以内的区域，面积约 7176 km²。

项目与牛栏江流域位置关系图附图 7。

项目位于牛栏江德泽水库以上重点保护区（调水水源区）中的 I₁水源保护核心区限建区。项目涉及的地表水体为西北侧 542m 的花庄河，花庄河汇入牛栏江。

本项目与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009-2030）》规定的牛栏江流域水源保护核心区保护要求对比分析如下。

表 1-15 项目与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》符合性分析一览表

序号	《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划》	建设项目情况	符合性
1	严格环境准入政策，避免新污染物输入。调水水源区不得建设不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目，包括污染严重的钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫黄、土磷肥和染料等企业和项目；新建工业项目必须进入工业园区或废水实现“零排放”，改扩建项目不得新增化学需氧量、总氮、总磷排放量；新建、改建、扩建工业项目应采用先进的生产工艺和污染防治技术，其清洁生产水平应达到国家清洁生产标准中的国内先进水平。	本项目符合国家产业政策和环境准入政策，不属于高污染工业项目。项目生产废水均回用于炭渣水封，无生活污水产生，项目无废水外排。采用先进的生产工艺。	符合
2	严格工业固体废弃物的管理严格工业固体废物管理，实现固体废物安全处置。调水水源区内所有排放固体废弃物的企业，按国家有关固体废物安全处置的要	项目产生的生活垃圾收集后委托环卫部门定期清运；生产过程产生的危险废物，集中收集后暂存于	符合

	求,对现有固体废弃物堆场进行安全处置,特别是磷化工企业固体废弃物的安全处置。新建固体废弃物堆场必须达到国家有关固体废弃物安全处置的要求。	危废贮存库,定期委托有危废处理资质的单位定期清运处理,并建立转移联单;一般固体废物储存于一般固废暂存区,统一收集后外售综合利用,固体废物 100%合理处置。	
3	实施强制清洁生产审核,鼓励发展循环经济实施强制性清洁生产审核。对调水水源区内现有排放废水和废渣的重点工业企业实施强制性清洁生产审核,按清洁生产审核结果限期进行整改,并通过验收,对未开展工作企业的依法进行处罚。发展循环经济和低碳经济。鼓励在流域内发展循环经济和低碳经济,建设环境友好型企业,减少污染物排放。	本项目不属于重点工业企业,项目对产生的废水、废气、噪声及固废均采取了相应的治理措施,减少污染物排放。	符合

综上所述,本项目建设符合《牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划(2009-2030)》的相关要求。

7、与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》相关要求的符合性分析

2024年4月23日,云南省人民政府关于印发《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知(云政发〔2024〕14号),项目与其相关要求的符合性分析见下表:

表1-16 与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》要求符合性分析

	云政发〔2024〕14号	本项目情况	符合性
三、优化能源结构	<p>1、大力发展新能源和清洁能源。到2025年,非化石能源消费比重较2020年提高4个百分点以上,电能占终端能源消费比重达30%以上。持续增加天然气生产供应,新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。</p> <p>2、严格合理控制煤炭消费增长。有序推进煤炭消费减量替代。支持烟叶烘烤等农特产品加工燃煤设施实施清洁能源改造。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用电量应予以合理保障。</p> <p>3、开展燃煤锅炉关停整合。县级及以上城市建成区原则上不再新建35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范,淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到2025年,PM_{2.5}未达标城市基本淘汰10蒸吨/</p>	<p>本项目采用生物质气化炉+燃气锅炉的生产方案。《中华人民共和国可再生能源法》第二条:明确将“生物质能”定义为“可再生能源”,包括利用生物质资源产生的气体燃料(如沼气、生物质气化气);《绿色低碳转型产业指导目录(2024年版)》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别。</p> <p>本项目租用华狮啤酒厂旁边的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地,昆明华狮啤酒有限公司考虑将现有的燃天然</p>	符合

	<p>小时及以下燃煤锅炉。 4、推动工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工业余热、电能、天然气等清洁能源进行替代。</p>	<p>气锅炉改建为生物质气化-生物质燃气锅炉，符合贯彻国家能源战略，推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型，天然气属于石化能源，本项目采用的生物质气化技术，为再生能源。 项目使用生产设备具有能耗少、成本低、环保安全等优点，是一种绿色新能源设备，符合推动能源清洁低碳转型。</p>	
--	---	--	--

8、与《嵩明杨林经济技术开发区加快推进老片区产业转型升级的实施方案（试行）》符合性分析

项目与《嵩明杨林经济技术开发区加快推进老片区产业转型升级的实施方案（试行）》相关要求的符合性分析见下表：

表1-17 与《嵩明杨林经济技术开发区加快推进老片区产业转型升级的实施方案（试行）》相关要求符合性分析

	要求	本项目	符合性
主要目标	<p>1、按照促进园区产业转型升级目标，以企业为主体，市场为导向，突出科技创新，增强产业核心竞争力。不断推动园区过剩产能、高污染、高能耗、低附加值产业向高科技、高质量、低能耗、低排放的先进制造业、战略性新兴产业转型，促进园区产业结构优化升级，为杨林经开区环境质量提升奠定坚实基础。</p> <p>2、老片区提升改造工作要确保2020年6月底前完成。其中：2019年10月31日前，按照后评价要求完成全面整治工作，并按照相关程序通过竣工验收。2020年3月31日前，完成片区燃煤锅炉综合整治，基本完成煤改气工作。2020年6月30日前，完成涉重、涉危、涂装等重点行业强制性清洁生产改造工作。</p>	<p>本项目租用华狮啤酒厂周边的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地。昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉为4台天然气锅炉（2台6t/h，2台4t/h，3用一备），为贯彻国家能源战略，推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型，该企业考虑将燃天然气锅炉改建为生物质气化-生物质燃气锅炉。天然气属于化石能源，本项目采用的生物质气化技术，为再生能源。本项目为战略性新兴产业，项目将促进园区产业结构优化升级。</p> <p>本项目不属于过剩产能、高污染、高能耗、低附加值产业；不属于涉重、涉危、涂装等重点行业。</p>	符合
突出工作	<p>3.加强燃煤锅炉改造工作。加大主要污染物减排力度，确保完成国家和省、市、县下达的总量减排和燃煤锅炉改造任务，确</p>	<p>本项目建成将替代昆明华狮啤酒有限公司通过自有锅炉设备供热，将有效降低本区域的污染物排放量。且项目对各污染物采取有针对性的减排措</p>	符合

重点	保达标排放。	施，确保污染物达标排放。										
<p>经上分析，项目与《嵩明杨林经济技术开发区加快推进老片区产业转型升级的实施方案（试行）》相关要求不冲突。</p> <p>9、与《杨林工业园区关于推广使用天然气的通知》（云杨园通〔2012〕31号）符合性分析</p> <p>项目与《杨林工业园区关于推广使用天然气的通知》的符合性分析见下表：</p> <p style="text-align: center;">表1-18 与《杨林工业园区关于推广使用天然气的通知》要求符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">云杨园通（2012）31号要求</th> <th style="width: 55%;">本项目</th> <th style="width: 25%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>一、充分认识推广清洁能源，实现低碳发展的重大意义</p> <p>当前，在云南建设中国面向西南开放的重要桥头堡大环境下，杨林工业园区正处于工业大发展、大突破的关键时期，随着入驻园区的工业项目不断增加，园区工业经济将进入速度明显加快和总量持续扩大阶段，对资源的需求进一步增加，同时，根据牛栏江水环境保护及园区总体规划环评的相关要求，经济发展面临越来越严格的环境约束。因此，推广清洁能源，实现节能减排目标是园区实现科学发展、和谐发展的必然选择。</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>1、本项目用地位于杨林工业园区内，项目运营期生产废水经集中收集处理后能100%回用，不外排，无生活污水产生，符合牛栏江水环境保护及园区总体规划环评的相关要求。</p> <p>2、项目采用生物质气化炉+燃气锅炉的生产模式。《中华人民共和国可再生能源法》第二条：明确将“生物质能”定义为“可再生能源”，包括利用生物质资源产生的气体燃料（如沼气、生物质气化气）；《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别。2021年生态环境部《环评目录（2021）》将“生物质燃气”列为“93”清洁能源；2023年1月，国家发改委、工信部、生态环境部将“基于生物质气化低碳供能技术”列入《国家清洁能源生产先进技术目录》第四项；生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源；其燃烧产物主要是二氧化碳和水蒸气，属于自然循环的一部分，在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小。因此符合园区推广清洁能源，能实现园区节能减排目标。</p> </td> <td style="vertical-align: middle; text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>指导思想</p> <p>以科学发展观为指导，以加快推进杨林工业园区清洁生产和节能减排工作，优化园区能源结构，改善园区环境，促进经济社会持续发展为目标，以建设生态园区、资源高效利用和循环利用为重点，以技术创</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>项目为集中供热项目，采用生物质气化炉+燃气锅炉（生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源。在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小）。</p> <p>项目租用华狮啤酒厂周边的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地，昆明华狮啤酒有限公司厂内现有4台天然气锅炉（2</p> </td> <td style="vertical-align: middle; text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>				云杨园通（2012）31号要求	本项目	符合性	<p>一、充分认识推广清洁能源，实现低碳发展的重大意义</p> <p>当前，在云南建设中国面向西南开放的重要桥头堡大环境下，杨林工业园区正处于工业大发展、大突破的关键时期，随着入驻园区的工业项目不断增加，园区工业经济将进入速度明显加快和总量持续扩大阶段，对资源的需求进一步增加，同时，根据牛栏江水环境保护及园区总体规划环评的相关要求，经济发展面临越来越严格的环境约束。因此，推广清洁能源，实现节能减排目标是园区实现科学发展、和谐发展的必然选择。</p>	<p>1、本项目用地位于杨林工业园区内，项目运营期生产废水经集中收集处理后能100%回用，不外排，无生活污水产生，符合牛栏江水环境保护及园区总体规划环评的相关要求。</p> <p>2、项目采用生物质气化炉+燃气锅炉的生产模式。《中华人民共和国可再生能源法》第二条：明确将“生物质能”定义为“可再生能源”，包括利用生物质资源产生的气体燃料（如沼气、生物质气化气）；《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别。2021年生态环境部《环评目录（2021）》将“生物质燃气”列为“93”清洁能源；2023年1月，国家发改委、工信部、生态环境部将“基于生物质气化低碳供能技术”列入《国家清洁能源生产先进技术目录》第四项；生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源；其燃烧产物主要是二氧化碳和水蒸气，属于自然循环的一部分，在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小。因此符合园区推广清洁能源，能实现园区节能减排目标。</p>	符合	<p>指导思想</p> <p>以科学发展观为指导，以加快推进杨林工业园区清洁生产和节能减排工作，优化园区能源结构，改善园区环境，促进经济社会持续发展为目标，以建设生态园区、资源高效利用和循环利用为重点，以技术创</p>	<p>项目为集中供热项目，采用生物质气化炉+燃气锅炉（生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源。在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小）。</p> <p>项目租用华狮啤酒厂周边的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地，昆明华狮啤酒有限公司厂内现有4台天然气锅炉（2</p>	符合
云杨园通（2012）31号要求	本项目	符合性										
<p>一、充分认识推广清洁能源，实现低碳发展的重大意义</p> <p>当前，在云南建设中国面向西南开放的重要桥头堡大环境下，杨林工业园区正处于工业大发展、大突破的关键时期，随着入驻园区的工业项目不断增加，园区工业经济将进入速度明显加快和总量持续扩大阶段，对资源的需求进一步增加，同时，根据牛栏江水环境保护及园区总体规划环评的相关要求，经济发展面临越来越严格的环境约束。因此，推广清洁能源，实现节能减排目标是园区实现科学发展、和谐发展的必然选择。</p>	<p>1、本项目用地位于杨林工业园区内，项目运营期生产废水经集中收集处理后能100%回用，不外排，无生活污水产生，符合牛栏江水环境保护及园区总体规划环评的相关要求。</p> <p>2、项目采用生物质气化炉+燃气锅炉的生产模式。《中华人民共和国可再生能源法》第二条：明确将“生物质能”定义为“可再生能源”，包括利用生物质资源产生的气体燃料（如沼气、生物质气化气）；《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别。2021年生态环境部《环评目录（2021）》将“生物质燃气”列为“93”清洁能源；2023年1月，国家发改委、工信部、生态环境部将“基于生物质气化低碳供能技术”列入《国家清洁能源生产先进技术目录》第四项；生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源；其燃烧产物主要是二氧化碳和水蒸气，属于自然循环的一部分，在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小。因此符合园区推广清洁能源，能实现园区节能减排目标。</p>	符合										
<p>指导思想</p> <p>以科学发展观为指导，以加快推进杨林工业园区清洁生产和节能减排工作，优化园区能源结构，改善园区环境，促进经济社会持续发展为目标，以建设生态园区、资源高效利用和循环利用为重点，以技术创</p>	<p>项目为集中供热项目，采用生物质气化炉+燃气锅炉（生物质燃气含硫、氮等污染物较少，燃烧时产生的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染物明显低于传统化石能源。在完全燃烧的情况下，对环境的污染较小）。</p> <p>项目租用华狮啤酒厂周边的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地，昆明华狮啤酒有限公司厂内现有4台天然气锅炉（2</p>	符合										

	<p>新和制度创新为动力，按照“创新模式，全面推动，集约发展，科技支撑”的思路，加快经济结构调整和产业结构升级，促进清洁能源推广和循环。经济产业园区建设，努力建设资源节约型、环境友好型社会。</p>	<p>台 6t/h，2 台 4t/h，3 用一备），为贯彻国家能源战略，推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型，天然气属于化石能源，该企业考虑将燃天然气锅炉改建为生物质气化-生物质燃气锅炉，本项目采用的生物质气化技术，为再生能源。生物质均为可再生资源，符合清洁能源推广和循环的要求。</p>	
<p>推广清洁能源，实现园区低碳发展的主要措施</p>	<p>园区规划区范围内现有使用高污染燃料的企业和单位，其排放的废气不能稳定达标的，要限期治理，并在 2015 年底前实现稳定达标排放。限期治理的措施要以改变燃料结构，使用天然气等清洁能源为主。</p>	<p>项目租用华狮啤酒厂周边的昆明智奥工贸有限公司的合规厂房和场地，昆明华狮啤酒有限公司厂内现有 4 台天然气锅炉（2 台 6t/h，2 台 4t/h，3 用一备），为贯彻国家能源战略，推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型，天然气属于化石能源，该企业考虑将燃天然气锅炉改建为生物质气化-生物质燃气锅炉，本项目采用的生物质气化技术，为再生能源。根据《中华人民共和国可再生能源法》第二条：明确将“生物质能”定义为“可再生能源”，包括利用生物质资源产生的气体燃料（如沼气、生物质气化气）；《绿色低碳转型产业指导目录（2024 年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别。项目建成后采用针对性的减排措施，确保污染物不新增，对区域大气环境质量影响较小。。</p>	<p>符合</p>
<p>经上分析，项目与《杨林工业园区关于推广使用天然气的通知》相关要求不冲突。</p> <p>10、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析</p> <p>根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知，云发改基础〔2022〕894 号，项目与（云发改基础〔2022〕894 号）的符合性见下表。</p> <p>表1-19 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析</p>			
<p>序号</p>	<p>指南要求</p>	<p>本项目情况</p>	<p>符合性</p>

	1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目为集中供热项目，不属于码头项目。	符合
	2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	项目在已规划的工业园区内建设，不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。	符合
	3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目集中供热项目，在已规划的工业园区内建设，不属于上述禁止范围。	符合
	4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目在已规划的工业园区内建设，不属于上述禁止范围。	符合
	5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目在已规划的工业园区内建设，不属于上述禁止用地范围。	符合

6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目建设用地为工业用地，不在上述禁止的用地范围内。	符合
7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改建或扩大排污口。	项目为供热项目，项目生产废水均回用于炭渣水封，无生活污水产生，项目无废水外排，不设置排污口，不属于上述禁止项目	符合
8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目建设用地为工业用地，不在上述禁止的用地范围内，本项目为集中供热项目，不属于上述禁止项目。	符合
9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目建设用地为工业用地，不在上述禁止的用地范围内，本项目属于热力生产和供应，使用的原料为外购，不属于上述禁止项目。	符合
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目建设用地为工业园区的空闲工业用地，不在上述禁止的用地范围内，本项目属于热力生产和供应，不属于上述新建化工园区范畴。	符合
11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目为集中供热项目，不属于上述禁止的用地范围，亦不在上述禁止区域进行新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合

12	<p>禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。</p>	<p>项目为集中供热项目，不属于禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业，项目符合园区规划，项目不属于高污染项目。</p>	符合
13	<p>省级行业主管部门依法履行对本实施细则实施的监管职责，并逐步完善本行业有关管控措施，确保投资建设活动以不破坏生态环境为前提。</p>	<p>项目为集中供热项目，按照环评提出的环保措施要求落实后，项目各污染物均能达标排放，对环境影响较小。</p>	符合
14	<p>各州、市人民政府是落实本实施细则的责任主体，要结合自身实际，严格贯彻执行。对违反本实施细则相关规定的，将严肃追究相关单位和人员的责任。</p>	<p>项目严格按照昆明市、嵩明县等各级人民政府的相关要求，办理环保手续，并承诺严格按照相关管理部门及环评提出的要求进行落实和管理。</p>	符合
15	<p>本实施细则涉及事项，法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定，根据实际需要经评估后适时进行调整。</p>	<p>项目符合相关政策文件要求，在采取本环评提出的污染防治措施后能满足相关环保政策的要求，实现达标排放，对环境影响较小。</p>	符合
<p>综上所述，本项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的相关规定。</p>			
<p>11、生物质锅炉使用的政策符合性分析</p>			
<p>2t/h 及以下的生物质锅炉已被列入《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的淘汰类，而本项目使用的锅炉为 8t/h 的生物质燃气锅炉，根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2005〕40 号）第十三条规定和《云南省工业领域碳达峰实施方案》相关规定，本项目 8t/h 的生物质锅炉属于允许建设。</p>			
<p>12、项目建设完成后排污总量与替代企业锅炉污染物变化情况</p>			

昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉为4台天然气锅炉（2台6t/h，2台4t/h，3用一备）。该厂内的天然气锅炉，于2018年12月6日取得嵩明县环境保护局关于对《昆明华狮啤酒有限公司淘汰燃煤锅炉新增投资建设燃气锅炉建设项目环境影响报告表》的批复（嵩环复〔2018〕77号），于2019年12月19日完成《昆明华狮啤酒有限公司淘汰燃煤锅炉新增投资建设燃气锅炉建设项目竣工环保验收》。

本项目为替代供热项目，主要替代华狮啤酒现有的供热锅炉，项目建成后现有昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉为4台天然气锅炉（2台6t/h，2台4t/h，3用一备）停产停运。

（1）华狮啤酒厂的现有总量

①.根据嵩明县环境保护局关于对《昆明华狮啤酒有限公司淘汰燃煤锅炉新增投资建设燃气锅炉建设项目环境影响报告表》的批复（嵩环复〔2018〕77号），该环评报告表核算的厂区内4台天然气锅炉废气污染物排放量如下：

表1-20 昆明华狮啤酒有限公司环评规定4台天然气锅炉废气污染物排放量

污染物种类	废气量（万 m ³ /a）	颗粒物（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）
许可排放量	5232.35	1.04	0.46	6.28

②.根据于2019年12月19日完成《昆明华狮啤酒有限公司淘汰燃煤锅炉新增投资建设燃气锅炉建设项目竣工环保验收》，该验收显示厂区内4台天然气锅炉锅炉废气污染物排放量如下：

表1-21 昆明华狮啤酒有限公司验收显示4台天然气锅炉废气污染物排放量

污染物种类	废气量（万 m ³ /a）	颗粒物（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）
许可排放量	7722	0.648	0.2484	3.673

③.根据昆明华狮啤酒有限公司的排污许可证副本（91530100709769407U001V）内容可知，该厂区内现有4台天然气锅炉废气污染物许可排放量如下：

表1-22 昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉废气污染物许可排放量

污染物种类	颗粒物（t/a）	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）
许可排放量	/	/	6.28

（2）本项目建成后的排放情况

本项目建成后的锅炉废气污染物排放量如下：

表1-23 本项目建成后锅炉废气污染物排放量

污染物种类	颗粒物 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)
许可排放量	2.81	6.66	4.78

通过对比可知，狮啤酒厂现有锅炉转移给本项目使用的排放指标（氮氧化物）完全能够覆盖本项目所产生氮氧化物的排放量。

13、选址合理性分析

（1）用地符合性分析

项目选址于云南省昆明嵩明杨林经济技术开发区天创路 11 号，租用华狮啤酒厂周边已闲置的厂房和场地建设；土地性质为工业用地，未占用耕地、林地、草地等，且不在生态保护红线内，符合园区土地利用规划。

（2）项目环境可行性

项目产生的废气污染物和噪声采取环保措施后可做到达标排放；项目生产废水回用于炭渣水封，无废水外排；固废均得到合理处置；则项目对周边环境的影响较小；且项目选址不属于自然保护区、水源保护区和风景名胜区，无国家或省级保护的文物古迹；建设地点地势平坦，交通便利，项目厂址附近，水、电、通讯设施齐全。因此，从环境影响评价角度分析，本项目的的环境是可行的。

（3）环境相容性分析

项目所在区域环境质量现状较好，有足够的环境容量。根据现场调查，地块周边基础设施配套完善，拥有便利的道路交通条件及区位优势。本项目对周边生态环境和人居环境影响较小。经过现场踏勘，本项目周边主要为食品、新材料等企业。本项目的建设与企业不冲突，项目区废气、噪声通过落实环评要求的环保措施后，均能达标排放，对敏感目标环境影响很小；废水均在项目区内综合利用不外排；项目固废处置率 100%；项目的运营不会改变该区域环境功能区划，因此本项目与周边环境是相容的。

综上所述，从环境影响评价角度看本项目的选址是合理的。

14、符合性结论

根据以上分析，本项目位于昆明嵩明杨林经济技术开发区天创路 11 号，

用地性质符合，选址合理，满足“三区三线”和分区管控相关要求。项目的选址及建设符合《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改》（2018-2035）和《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》及其审查意见的要求，符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》及嵩明县杨林经济开发区重点管控单元生态环境准入清单的相关要求，符合《昆明市深入打好污染防治攻坚战实施方案》、《昆明市“十四五”生态环境保护规划》、《云南省空气质量持续改善行动实施方案》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》、《嵩明杨林经济技术开发区加快推进老片区产业转型升级的实施方案（试行）》（杨经开通〔2019〕6号）和《杨林工业园区关于推广使用天然气的通知》（云杨园通〔2012〕31）等相关文件及规划的要求。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目由来</p> <p>昆明斯大新能源有限公司成立于 2025 年，是专为昆明华狮啤酒有限公司生物质能源站项目而成立的运营公司，系福州斯大热能科技有限公司关联企业。</p> <p>昆明华狮啤酒有限公司成立于 2003 年，前身为 1958 年建厂的昆明啤酒厂（云南省第一家啤酒企业），现为嘉士伯啤酒集团成员。该公司位于昆明市嵩明县杨林经济技术开发区天创路 18 号，年产能 20 万吨，生产嘉士伯、乐堡、大理啤酒、风花雪月等品牌的系列啤酒，连续多年荣获“昆明市绿色食品 10 强企业”称号。该公司应用先进的啤酒酿造理念和生产工艺，采用优良的酵母菌种和自动生产控制系统，以保证啤酒生产的纯粹发酵。昆明华狮积极践行绿色制造理念，遵循嘉士伯集团的“0、3、6、∞”可持续发展路线，在节能降耗方面取得了显著成效，例如通过技术改造，将每吨啤酒的水耗从 2.45 吨降至 2.38 吨；并在 2019 年完成“煤改气”后，通过引进一流设备和使用过程中的不断探索改进，将单吨产品平均天然气消耗从约 22 立方米降至约 15 立方米。</p> <p>嘉士伯啤酒集团在可再生能源替代化石能源方面有着明确且坚定的政策，其核心目标是到 2030 年在旗下所有啤酒厂实现“零碳足迹”，并计划到 2040 年在所有设施中全面过渡到可再生能源，探索并应用生物质能等清洁能源供热，例如接入园区生物质蒸汽管网替代燃气锅炉。嘉士伯在中国的业务是其全球减碳的标杆，根据其 2022 年 ESG 报告，在 2015 年至 2022 年间，嘉士伯中国成功实现了：酿造每百升啤酒的二氧化碳排放量大幅降低了 75%，总能耗下降了 45.16%，这些成就得益于其淘汰煤炭、提高可再生能源比例以及实施沼气供热等一系列措施。</p> <p>福州斯大热能科技有限公司成立于 2006 年，是斯大集团的全资子公司，该公司专注于锅炉等热力设备的销售、研发及相关工程服务，该公司注重技术研发，其“锅炉专用煤炭气化燃烧系统”通过专家鉴定并获准批量生产。截至 2023 年该公司产品已形成十六大系列，一百多个品种，并拥有 60 多项专利技术，投资运</p>
------	---

营的供热站有：漳州中国燃气蓝田供热站（集中供热）汉百威啤酒供热站、贵州余庆酱香酒类公业园区供热站（集中供热）、福州榕升包装纸业供热站、德州天衢工业园区供热站（集中供热）等项目。

《中华人民共和国可再生能源法》（2006年施行）第二条将生物质能纳入可再生能源范畴，国家将其开发利用列为能源发展优先领域国家能源局。生物质气化-燃气是生物质能的高效清洁利用形式，依法属于可再生清洁能源。

国家发展改革委等部门关于《大力实施可再生能源替代行动的指导意见》（发改能源〔2024〕1537号）提出，因地制宜发展生物质气化燃），作为绿色清洁燃料国家发改委政务服务：大力实施可再生能源替代，供需统筹、有序替代，统筹可再生能源供给与重点领域绿色能源消费，稳妥推动可再生能源有序替代传统化石能源；协同推进可再生能源与工业、交通、建筑、农业农村等领域融合替代，经济高效推进发电、供热、制气、制氢多元发展和替代；大力推动新技术攻关试点，创新体制机制，加快培育可再生能源替代的新场景、新模式、新业态。

《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》：明确合理利用生物质能，发展生物质清洁供暖。生物质气化-燃气是实现近零碳排放、碳中和的核心技术路径。

《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》将“生物质能清洁利用”列入可再生能源类别。

2025年7月国家发改委、工信部、国家能源局联合发布的《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号），生物质气化气作为可再生能源技术，在各政策领域获得明确支持：政策明确要求园区推动生物质能等非化石能源的应用；推动园区积极利用生物质能、核能、光热、地热、工业余热等热能资源，实现供热系统清洁低碳化；健全园区废弃物循环利用网络，推进工业固体废弃物、余压余热余冷、废气废液废渣资源化利用。

生物质气化-燃气消纳农林废弃物、秸秆、木屑，减少露天焚烧与甲烷排放，灰渣可作钾肥，无二次污染，符合国家固废资源化、减污降碳要求。

本项目优先使用园区内及周边木材企业的废木料，鼓励园区加快自身产业结

构优化调整，布局发展低能耗、低污染、高附加值的新兴产业，探索以绿色能源制造绿色产品的“以绿制绿”模式。生物质气化气可作为替代化石燃料的清洁原料，符合产业深度降碳要求。

昆明华狮啤酒有限公司现有4台天然气锅炉为厂内需热的生产工段提供蒸汽。为贯彻国家能源战略，实现“零碳足迹”，推动化石能源向绿色低碳可再生能源转型，昆明华狮啤酒有限公司规划决定使用生物质气化-燃生物质气化气锅炉替代现有燃气锅炉。

在改造规划过程中，考虑到厂内布局等实际情况无法在厂内进行改造，以及生物质气化-燃生物质气化气锅炉建设的复杂性，故最终由深圳市富能系能源科技有限公司中标建设昆明华狮啤酒有限公司生物质能源站项目。深圳市富能系能源科技有限公司与福州斯大热能科技有限公司为合作伙伴，福州斯大热能科技有限公司为本项目组建项目公司--昆明斯大新能源有限公司。2025年8月，深圳市富能系能源科技有限公司、昆明斯大新能源有限公司与昆明华狮啤酒有限公司三方于签订合同，约定由昆明斯大新能源有限公司负责建设昆明华狮啤酒有限公司生物质能源站项目。

本项目于2025年9月9日取得嵩明县发展和改革局的立项备案（备案号为：2509-530127-04-01-276336），备案中建设内容为：“项目租用昆明智奥工贸有限公司1082平方米标准厂房及500平方米空地，建设生物质能源站项目（2台8吨/小时的生物质锅炉，一台常用一台备用），配套烟囱、水处理系统、蒸汽管网等辅助设施。项目建成投产后可实现年产3.3万吨工业蒸汽产品，预计年销售收入957万元，年税收16万元，用工人数7人。”

项目于2025年11月5日完成备案信息变更，变更后建设内容为：“项目租用昆明智奥工贸有限公司1082平方米标准厂房及500平方米空地，建设生物质能源站项目（2台8吨/小时的生物质锅炉，并配套2台8吨/小时的生物质气化炉，均为一台常用一台备用），配套烟囱、水处理系统、蒸汽管网等辅助设施。项目建成投产后可实现年产3.3万吨工业蒸汽产品，预计年销售收入957万元，年税收16万元，用工人数7人。”

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》有关规定，本项目使用生物质气燃气锅炉进行集中供热，属于“四十一、电力、热力生产和供应业 91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）和四十二、燃气生产和供应业 93—生物质燃气生产和供应业 452（不含供应工程）”的类别，需要编制环境影响报告表，昆明斯大新能源有限公司委托我单位承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即组织人员对工程情况、项目所处区域的环境状况进行了详细调查。根据该项目的工程特征和污染特征，在查清项目所在地环境质量现状以及主要污染物种类和来源的基础上，全面、客观和公正地分析了该项目建成后对环境的影响；结合评价区的环境特征，依据国家、地方环保法规、标准和环境规划功能目标要求，编制了《昆明斯大新能源有限公司华狮啤酒生物质能源站项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

2、项目基本概况

项目名称：昆明斯大新能源有限公司华狮啤酒生物质能源站项目。

建设地点：云南省昆明市嵩明杨林经济技术开发区，项目区地理位置图见附图 1。

建设单位：昆明斯大新能源有限公司。

建设性质：新建。

3、项目用地情况

昆明斯大新能源有限公司租用昆明智奥工贸有限公司厂内的空闲用地用于建设本项目（租用 1082 平方米标准厂房及 500 平方米空地），该地块位于昆明智奥工贸有限公司厂内西北角，租赁手续见附件 4，租赁位置及范围见下图。



图 2-1 本项目租用昆明智奥工贸有限公司空地位置及范围示意图

本项目建设完成后将独立于昆明智奥工贸有限公司，本项目为替代供热项目，主要替代昆明华狮啤酒有限公司现有的供热锅炉，项目建成后昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉设备停产停运。本项目运营期间生产废水及生活污水经自建配套设施处理后全部回用，不外排。

因此本项目完全独立于昆明智奥工贸有限公司，没有进行任何依托。故本项目的责任主体为本项目建设方，本项目建设方全面负责锅炉运行、燃料储存、灰渣处置等环节产生的大气污染物（烟尘、SO₂、NO_x等）、废水、固废及噪声污染的防治义务，包括但不限于污染治理设施建设运维、排放数据监测申报、环境风险应急管理及生态损害修复责任。项目建设方须主动履行环评审批、排污许可、自行监测、信息公开等法定义务，确保污染物排放持续符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）等强制性规范，并接受生态环境部门全过程监管。

4、建设内容

项目建设内容和规模：项目租用昆明智奥工贸有限公司 1082 平方米标准厂房及 500 平方米空地，建设生物质能源站项目（2 台 8 吨/小时的生物质锅炉，并配套 2 台 8 吨/小时的生物质气化炉，均为一台常用一台备用），配套烟囱、水处理系统、蒸汽管网等辅助设施。项目建成投产后可实现年产 3.3 万吨工业蒸汽产品，实现对昆明华狮啤酒有限公司供热。

项目租用的厂房为东北向西南走向，厂房内由东北向西南分别布置为：生物

质储存区、上料区、生物质气化炉、生物质气化气锅炉、脱硝系统、软水设施、节能器；租用的空地于厂房西侧的北面，分别布置：除尘系统、循环水池、蒸汽储罐。蒸汽管道由本项目西北角为起点、穿过公路后连接到华狮啤酒厂内的蒸汽主管道、最终汇入华狮啤酒厂现有的蒸汽分气缸。具体布置见图 2-2、图 2-3。

评价对象及范围：本次评价仅包含 $2 \times 8\text{t/h}$ 生物质气化炉+ $2 \times 8\text{t/h}$ 锅炉系统(用一备一)、供热管网及冷凝水回收管网。



图 2-2 本项目蒸汽管道及冷凝水回收管道示意图



图 2-3 本项目厂内设备布局示意图

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成。项目建设内容组

成详见下表。

表2-1 项目建设内容一览表

工程类别		工程内容		备注
主体工程	锅炉车间	为 ^一 层钢结构标准厂房，占地1082m ² ，高约8m，为东北-西南走向。 厂房内分区设置：生物质散料仓、气化炉、锅炉、环保设施、水处理间、机修间、配电间、控制室。	生物质储存区：位于车间东北侧，占地面积约为450m ² ，主要用于生物质原料的储存，内设上料斗。	新建
			气化炉区：位于车间中部，占地面积约200m ² ，内设置2×8 t/h的生物质气化炉（用一备一）。	新建
			锅炉区：位于车间西侧，占地面积约为432m ² ，主要设置2×8 t/h锅炉（用一备一）。南侧分区设置软水处理间、机修间、配电间、控制室。西侧分区设置节能器、SCR脱硝系统及环保设施。	新建
辅助工程	供热	蒸汽供应管道：约350m的DN200蒸汽主管。 冷凝水回收管道：约350m的DN80冷凝水回收主管。 供热管网由由本项目西北角为起点、穿过公路后连接到华狮啤酒厂内的蒸汽主管道、最终汇入华狮啤酒厂现有的蒸汽分气缸。管网穿过公路是采用地埋式，连接到华狮啤酒厂内的蒸汽主管道主要采用低架空式。冷凝水回收管道的敷设方式与蒸汽管道一致。		新建
	锅炉供水	锅炉用水配套建设1套软水装置，单套软水制备规模为2t/h。		新建
	氨水储罐	SNCR脱硝系统配套一个氨水储罐，容积为3.5m ³ ，布置在厂房外空地东面		新建
公用工程	办公区	位于场内中部，1层的砖混结构，占地面积约20m ² ，内设办公室及卫生间等。		新建
	供水	项目用水由园区市政供水管网接入供给。		
	排水	本项目区所在的昆明智奥工贸有限公司厂内已建设为雨污分流制，雨水由雨水沟收集后，汇入市政雨水管网； 生产废水经处理后100%回用（湿电除尘水经湿电除尘水沉淀降温后循环使用，软水设备的再生废水、锅炉排污水经降温池降温后回用于炭渣水封）； 生活污水经配套建设的一体化处理设施处理后回用于场地洒水及绿化。		新建
	供电	本项目供电为市政供电，厂内设置变压器和配电室。		新建
环保工程	废气	锅炉废气	锅炉采用自带低氮燃烧器，再经配套的SCR脱硝系统+多管旋风+湿式电除尘器处理后经高20m、内径1.0m的排气筒（DA001）排放。	新建
			锅炉燃烧处置后的废气检测口附近安装一套废气在线监测设备。	新建

	废水	锅炉 排污 降温池	新建锅炉排污水降温池，约2m ³ ，位于锅炉车间外北侧。	新建
		湿电 除尘 调节池	在排气筒旁新建1个不少于4m ³ 的调节池（为湿式电除尘系统的循环水池）。	新建
		炭渣 水封槽	在每个气化炉下方新建1个4m ³ 炭渣水封槽（为水封炭渣，水循环使用）。	新建
		消防水 池	在厂地内地势低洼处新建1个约380m ³ 地埋式消防水池。	新建
		化粪池	有效容积为2m ³ ，建于卫生间旁	新建
		一体化 污水处 理设备	处理规模为0.5m ³ /d（设备内部总有效容积≥1.2m ³ ），为地埋式，建于卫生间旁	新建
	固废	一般 固废	在生物质散料区西北侧角落设置1间约20m ² 的一般固废暂存间。	新建
		生活 垃圾	厂区各处设置若干垃圾桶，用于收集生活垃圾，收集后定期交由环卫部门清运处置；	新建
		危废	在生物质散料区西北侧角落设置1间约3m ² 的危废贮存库。	新建
	噪声	生产设备全部位于生产车间内，厂房隔音、规范操作、安装减震垫。		新建
	防渗 工程	<p>①重点防渗区：危废贮存库、氨水储罐区。</p> <p>危废贮存库：严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用“抗渗混凝土（渗透系数≤1×10⁻¹⁰cm/s）+高密度聚乙烯膜（HDPE膜，厚度≥2.0mm，渗透系数≤1×10⁻¹²cm/s）”复合防渗结构，或其他防渗性能等效的材料，防渗性能满足重点防渗区要求。</p> <p>危废贮存库、危废收集容器和包装物按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。并参照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）制定危险废物管理台账。</p> <p>氨水储罐区：参考《工贸企业危险化学品使用安全管理指南》、《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）及相关防渗要求建设。地面采用“HDPE膜（厚度≥2.0mm，渗透系数≤1×10⁻¹²cm/s）+抗渗钢筋混凝土（强度等级≥C30，抗渗等级≥P8，渗透系数≤1×10⁻¹⁰cm/s）”复合防渗结构，确保无渗漏。氨水储罐区围堰有效容积≥最大储罐容积的1.1倍，围堰有效容积≥2.8 m³（实际设计取3m³），围堰高度≥1.2 m，围堰内侧做防腐防渗处理，围堰内设集液沟，连接至事故应急池，确保泄漏氨水全收集。设置腐蚀品标志，标志应设置在储罐区入口、围堰外以及储罐本体上醒目且不会被遮挡的位置。从</p>		新建

		<p>各个主要方向接近时都应清晰可见。</p> <p>②一般防渗区： 加工区（特别是锅炉排污水降温池、除尘用水调节池、炭渣水封槽）：按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计。采用“抗渗混凝土（强度等级≥C25，抗渗等级≥P6，渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$）”作为防渗层，确保满足一般防渗区防渗性能要求。</p> <p>一般工业固废暂存区：按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求建设，地面采用“混凝土硬化（渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$）+ 防渗涂层（渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$）”处理，配套设置防雨棚、导流沟及集水坑，防止雨水冲刷导致渗漏。并按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设立警示标志和《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告2021年第82号）的要求建立一般工业固废管理台账。</p> <p>③简单防渗区：露天场地、道路等，地面采用C30混凝土硬化处理，硬化层厚度$\geq 10 \text{cm}$，渗透系数$\leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$，满足简单防渗区基本防渗要求，防止雨水下渗携带污染物影响地下水。</p>	
<p>5、生产规模及供热方案</p> <p>本项目产品主要为蒸汽，项目设计最大供气量为 8t/h，蒸汽供热采用集中供热、能源管理的模式，蒸汽直供昆明华狮啤酒有限公司使用。</p> <p>（1）供热规模及供热参数</p> <p>本工程的供热介质为饱和蒸汽，供热参数分为：1.0MPa，184℃。</p> <p>（2）供热方案</p> <p>昆明华狮啤酒有限公司使用的蒸汽由本项目采用的生物质气化炉+燃气锅炉（前端通过气化技术将生物质在缺氧条件下转化为可燃气体，可燃气体作为燃气锅炉的燃料）供热系统提供。</p> <p>（3）生物质气化气的产生量及蒸汽供应量</p> <p>①蒸汽约定供应量为 3.3 万 t/a。本次环评所有数据均按满负荷运行进行核算，满负荷运行蒸汽供应量约为 70080t/a。</p> <p>②按约定供应，生物质气化气的产生量为 1883.56 万 m^3/a。本次环评所有数据均按满负荷运行进行核算，生物质气化气的产生量按满负荷生产核算约为 4000 万 m^3/a。</p>			

(4) 生物质燃气的质量标准

在国内生物质气化气的质量标准尚无统一的强制性国家标准，但存在多项权威的推荐性国家标准《生物质燃气净化系统技术规范》（GB/T 31540-2015）、行业标准《生物质气化集中供气系统技术规范》（NB/T 34010-2013）及技术规范，覆盖不同应用场景（如工业锅炉、车用燃料、民用燃气等）。

根据《生物质热解燃气质量评价》（NY/T 3896-2021）（农业农村部行业标准）（发布日期：2021年5月7日，实施日期：2021年11月1日）。

①适用范围：农林剩余物为原料生产的生物质热解燃气（含气化气）。

②生物质燃气技术指标：

表2-2 生物质热解燃气技术指标

序号	项目	技术指标		
		一类	二类	三类
1	低位发热量*, MJ/m ³	≥14	≥10	≥4.6
2	焦油和灰尘含量, mg/m ³	≤10	≤10	≤15
3	一氧化碳含量(体积分数), %	≤20		
4	硫化氢含量, mg/m ³	≤20		
5	氧含量(体积分数), %	≤1		
6	氨含量, mg/m ³	≤50		

本项目生物质气化气执行三类技术指标。

(5) 管网建设规模

本项目考虑将生物质燃气供热系统产生的蒸汽通过管网送往华狮啤酒厂内蒸汽分气缸，蒸汽主管道管径为 DN200。管网跨越公路是采用地埋式、到华狮啤酒厂内主要采用低架空供热管网敷设方式，具体敷设方式可根据现场实际情况确定。

本项目热负荷均为蒸汽负荷，凝结水视用热工艺情况回收，将间接加热设备产生的蒸汽冷凝水通过密闭管道回收，直接作为锅炉的补给软水使用，根据厂内生产经验数据，预计冷凝水回收率 90%。

6、主要设施、设备

本项目主要设备见下表。

表2-3 项目主要生产设备

序号	名称	规格	数量(台/套)	备注
1	生物质气化炉	8t/h	2	用一备一
2	生物质燃气锅炉	8t/h	2	用一备一 锅炉采用低氮燃烧器
3	热力除氧器	-	1	两台锅炉共用
4	地磅秤	-	1	
5	叉车	-	2	
6	自动进料系统	-	2	用一备一
7	多管旋风+湿式电除尘器	-	1	
8	灰渣仓	-	2	用一备一
9	水冷换热器	-	2	用一备一
10	软化水系统	2t/h	1	
11	蒸汽管网	-	2	
12	锅炉给水泵	-	3	
13	除氧泵	-	1	
14	冷却循环泵	-	2	
15	排气筒	H=20m, 配套烟气在线监测系统	1	
16	燃气风机	/	2	用一备一
17	引风机	30000m ³ /h	2	用一备一
18	连续排污扩容器	-	1	
19	定期排污扩容器	-	1	
20	冷却塔	≥100m ³ /h	1	
21	中央控制系统	-	1	
22	压滤机	1t/h	1	
23	燃气泄漏报警器	-	1	
24	SCR 脱硝系统	-	1	
25	一体化污水处理设备	0.5m ³ /d	1	

7、主要原、辅材料使用情况

(1) 原、辅材料消耗情况

本项目运营期间主要原、辅材料消耗情况如下表所示：

表2-4 项目主要原、辅料消耗情况一览表

类别	单位	年耗量	最大储存量	来源
生物质燃料	t/a	25000	690	于园区及周边的木材企业等外购废生物质料
生物质气化气	Nm ³ /a	4000 万	3.5	本项目生物质原料经气化炉气化出的可燃气体

				(气化气不储存, 直接燃烧)
氨水	t/a	260	2.36	外购
液化气	罐	2	1	周边外购
阳离子交换树脂	t/a	0.4	/	软水设备厂家提供
新鲜水	t/a	19761.1	/	市政水网
电能	万度/a	255	/	市政电网

(2) 原、辅材料理化性质

本项目主要原、辅材料的理化性质见下表:

表2-5 原辅料的理化性质一览表

序号	名称	ACS 编号	理化性质	燃烧特性
1	生物质燃料	/	以木片为主, 要干燥, 无明显水分, 热值 3000-4000kcal/kg。	易燃

生物质燃料形态见下图:



图2-4 生物质燃料形态 (木片)

(3) 生物质燃料成分

本项目拟采用的生物质燃料的成分见下表（检测报告见附件 11）：

表2-6 项目生物质燃料主要组分一览表

燃料名称	全水分 (%)	分析水分 (%)	空干基灰分 (%)	空干基挥发分 (%)	空干基全硫 (%)	空干基碳 (%)	空干基氢 (%)	空干基氮 (%)	收到基低位发热量 (MJ/kg)
松木	38.9	4.36	1.02	79.09	0.02	49.08	6.02	0.12	10.75
桉木	39.0	4.82	1.50	78.12	0.03	46.96	5.77	0.12	10.22

(4) 生物质燃料质控要求、来源与保障

上述生物质燃料组分检验报告由建设单位提供，本环评报告严格按照此燃料组分及燃料使用量进行核算，本环评要求：

①建设方需严格按照此使用量及种类执行，或使用含硫更少的生物质原料，且在锅炉排放口设置在线监测装置实时监测废气污染物浓度计排放量，严格执行总量控制要求。

②建设方需选择具备合法生产经营资质、环保备案手续齐全、具备稳定原料基地或采购渠道的供应商，优先选择在行业内良好信誉、通过 ISO9001 质量管理体系认证的企业；严禁与无资质、无环保手续的小作坊式供应商合作。

③库存管理：根据用汽需求和供应周期，建立合理的燃料库存，按安全库存 7-10 天设计，本项目最低库存量为 480 吨，最高库存量为 690 吨。燃料堆场符合防雨、防渗、防风扬尘要求，日常运行中实时监控燃料库存，建立库存台账（记录入库量、出库量、库存量、燃料种类及质量检测结果），及时补充库存，确保燃料充足。

④合作保障：与供应商签订长期稳定的供应合同，合同中需明确以下核心条款：燃料种类（如农林废弃物、生物质成型燃料等）；质量指标（含硫量、灰分、水分、低位发热量，指标需与环评核算时采用的燃料组分一致，且不得高于限值）；检测责任（供应商需随货提供每批次燃料的质量检测报告，明确检测项目及结果）；违约责任（若燃料质量不达标，供应商需无条件退换货，并承担由此造成的环保风险及经济损失）。

⑤燃料质量检测管控：

生物质燃料实行“供应商每季度自检+建设方定期送检”的双重检测机制，每次（每批次）燃料入厂时，供应商必须随货附带该批次燃料的质量合格证明文件，建设方需建立燃料质量复核送检制度，强化质量管控。建设方需建立完整的燃料质量检测台账，记录每批次燃料的供应商名称、入场时间、检测时间、检测项目、检测结果、判定结论、处置情况等信息。对检测结果不符合环评核算要求（如含硫量、灰分超标）的燃料，一律不得入炉使用，立即隔离存放并通知供应商退换货；对已入场但未检测的燃料，需单独堆放并设置“待检测”标识，严禁混堆或提前使用，确保燃料质量全程可控。

8、蒸汽平衡及运行工况

8.1、项目运行工况

项目使用生物质气化炉将生物质气化为生物质燃气，将生物质燃气直接作为燃气锅炉的热源生产蒸汽，蒸汽通过管道直供昆明华狮啤酒有限公司使用。建设方设计锅炉产能为 8t/h。

项目运营过程中，仅开启一套蒸汽供应系统（即 1 台 8t/h 的生物质气化炉+1 台 8t/h 的生物质燃气锅炉）；当使用中的蒸汽供应系统检修、故障等情况，会根据供汽需求开启备用的一套蒸汽供应系统进行生产。

8.2、蒸汽平衡

根据建设方提供的统计数据，供汽对象使用蒸汽主要使用量见下表：

表2-7 供汽对象蒸汽需求量一览表

产品名称	供汽对象	年供应量 (t/a)
蒸汽	昆明华狮啤酒有限公司	3.3 万

但由于项目设计锅炉规模为 8t/h，满负荷运行时蒸汽产量为 70080 吨/年，故本次环评所有数据均按满负荷运行进行核算，项目蒸汽平衡见下图（按满负荷核算）（建设方根据用汽企业的蒸汽使用及可冷凝回收情况设计冷凝水的回收率为 90%）：

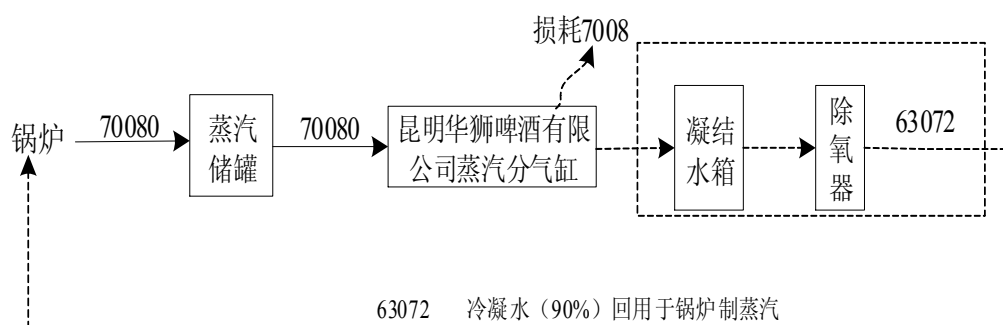


图2-5 项目运行期蒸汽平衡图 单位：t/a

9、水平衡分析

9.1、给水

由于本项目是租用昆明智奥工贸有限公司现有的空地进行建设项目，项目用水由自来水管网供应，能够保证项目用水需要。

本项目营运期用水主要为生产用水。

9.1.1 生活用水

项目劳动定员为7人。项目仅设办公区，无住宿、食堂，生活用水主要为办公人员日常办公过程中的洗漱、洗手、卫生间冲洗等活动，参考云南省用水定额，本项目人均日生活用水量取50L/人·d，经计算生活用水量为0.35t/d（127.75t/a）。

9.1.2 生产用水

本次环评核算按最大产能（8t/h）满负荷核算：项目蒸汽生产规模为8t/h，每天工作24个小时，年工作365天，锅炉蒸汽冷凝水回收利用（按建设方设计回收率取90%）。

（1）锅炉补给水（先经软化处理）

项目锅炉生产规模为8t/h，每小时需水量为8t。建设方根据用汽企业的蒸汽使用及可冷凝回收情况设计冷凝水的回收率为90%（7.2t/h），再考虑到锅炉排污水量为1.92m³/d（计算过程见9.2章节），因此锅炉需补充新鲜软水水量为21.12m³/d。故项目锅炉补给水水量为0.88t/h，21.12m³/d，506.88m³/a。

本项目设1套2t/h且树脂罐容积≥200L的型号的软水设备制备锅炉用软水，即可满足连续锅炉运行要求。软水制备工艺方案按多介质过滤器+全自动软水装置考虑，多介质过滤器以除去原水中的悬浮物和杂质，防止带入钠离子交换器，

对树脂造成污染或破坏，影响交换能力。软水装置由钠离子交换器、盐箱、喷射器、阀门、管道等组成。

(2) 软水设备的再生用水

单罐产水达到树脂最大制水能力后需进行再生，再生过程为反冲洗、吸盐、慢洗、快洗，整个过程，用来冲洗、置换、清洗树脂的水，统称为再生用水，最后都会作为废水排走。

经查阅，昆明自来水的原水硬度典型值为 129 mg/L，则单罐制水能力为 69.8t〔(单罐树脂量×树脂交换容量×再生效率×50)/进水硬度〕，据软水设备设计资料显示每日再生用水量约为 1.06m³/d，25.44m³/a。

(3) 湿式电除尘器用水

①湿式电除尘器除尘量

项目设计满负荷使用 1 台生物质气化炉和 1 台燃气锅炉，湿式电除尘器用水喷淋形成水膜清除电极上的颗粒物。由表四废气污染物核算结果可知，项目颗粒物产生量为 41.85t/a，设置一套多管旋风+湿式电除尘系统进行除尘，后由 20m 高的排气筒 (DA001) 进行排放。根据建设方提供其旗下其他同类型项目，多管旋风除尘器对烟尘的去除效率为 70%，湿式电除尘对烟尘的去除效率为 87%，经计算经多管旋风除尘处理后 12.55t/a 进入下一级——湿式电除尘处理，湿式电除尘处理颗粒物量为 10.92t/a。

②湿式电除尘器用水量

湿式电除尘器通过“静电+水膜”的协同作用，实现了对复杂污染物的深度治理，是当前工业超低排放技术的重要组成部分。湿式电除尘主要靠电场力和水膜来清除粉尘，除尘器的用水量通常与去除的颗粒物量及颗粒物浓度、烟气量相关，含颗粒物烟气进入湿式电除尘器时颗粒物的入口浓度为 709.6mg/m³，烟气量为 17676.94m³/h。锅炉燃烧时炉内温度约 1100℃，锅炉燃烧废气经余热利用、多管旋风出来后，烟气温度较高，而项目除尘水循环使用，故湿式电除尘新鲜用水主要为：蒸发用水（烟气降温蒸发损耗+循环水池蒸发损耗）。

A.循环使用量：典型设计中，除尘器产生的浆液固体浓度一般为 1%–5%（质

量分数)，本次核算浆液固体浓度取 1%，经计算浆液总质量为 1092t/a，减去颗粒物质量，除尘器喷淋冲洗循环水的用量为 1081.08t/a，此水量为循环系统内循环水总量，持续循环使用，不直接消耗新鲜水。循环沉淀水池容积应设置至少 4m³。

B.烟气降温蒸发损耗：湿式电除尘水分蒸发量与烟气温度、湿度和流量相关。计算主要基于烟气冷却过程的热平衡原理，因为烟气进口温度（150℃）远高于湿式电除尘器的允许操作温度（通常≤70℃）。烟气必须先冷却至合适温度此过程通过直接喷水蒸发吸热实现。基于烟气降温（150℃→70℃）的饱和蒸发经验值，热平衡计算蒸发冷却水量的原理为烟气降温释放的热量=水蒸发吸收的热量（蒸发潜热），经计算蒸发损耗水量为 0.88m³/h，21.12m³/d。

C.循环水池蒸发损耗：循环水的损失主要为蒸发及粉尘带走，按 20%核算，计算得 0.59m³/d。

湿式电除尘总部水量为蒸发损失量，综上，新鲜水补充量为 21.71m³/d，7924.15t/a，此部分补充新鲜水。

（4）炭渣水封用水

气化炉排渣温度 500~700℃，直接接触空气会自燃（生物质炭燃点约 250℃），高温渣块堆积易引发设备变形（如排渣螺旋输送机烧损），气化炉底部排渣口设水封槽，气化炉底部炉底排出的炭渣在重力作用下落入集灰池，水淬可瞬间降温至 <100℃，防止炭渣复燃，增加渣料湿度，抑制粉尘扩散（生物质炭粉尘具爆炸性）。

本项目生物质原料年消耗量为 25000t/a，据建设方提供干炭渣产生量为生物质原料的 10%残留，经计算为 0.2854t/h，2500t/a。炭渣水封采用闭式循环水系统，蒸汽冷凝回用，实际补水量为蒸发损失和产品带出。据建设方设计资料：木质炭渣密度取 250kg/m³。

①炭渣水封后含水率：据建设方设计资料炭渣出口温度为 500℃，炭渣孔隙率按木质原料典型值 60% 计，则饱和吸水率=（孔隙体积×水密度）/干渣质量，经计算为 150%，考虑炭渣表面吸附，取 160%（即 1 吨干渣吸 1.6 吨水）。

②炭渣带出水分：水封后总湿渣量为 0.74t/h，带出水分 0.46t/h。

③水分蒸发损失计算

闪蒸蒸汽量：500℃炭渣入水降温至 100℃，木质炭典型炭渣比热容：1.26 kJ/(kg·℃)，经计算蒸发水量（水汽化潜热 2257 kJ/kg）为 0.064t/h。自然蒸发损失（水封槽表面积散热）：按闪蒸量的 10% 计，经计算为 0.006t/h。水分总蒸发损失为 0.07t/h。

④需补充水量

需补充水量包含：蒸发损失+炭渣带走水，经计算为 12.64m³/d，4614.33m³/a。水封停留时间为 4 h、考虑安全系数 1.8，水封槽容积至少为 4m³。

9.2、排水情况

根据现场踏勘，项目租用的昆明智奥工贸有限公司厂区内实行雨污分流措施，有健全的雨水管网。

本项目运营期生产过程中主要产生的废水为：软水处理设备产生的再生废水、锅炉排污水。

（1）生产废水

①再生废水

锅炉水需进行软化处理，本项目采用阳离子交换树脂进行软水制备，软水制备的工艺流程为：运行、反洗、吸盐、慢洗、正洗，该过程会产生软水设备再生废水及废离子交换树脂，具体如下①反洗：运行一段时间后的设备，会在树脂上部拦截很多由原水带来的污物把这些污物去除后，离子交换树脂才能完全暴露出来，再生的效果才能得到保证；②吸盐（再生）：即将盐水注入树脂罐体的过程，传统设备是采用盐泵将盐水注入，全自动的设备是采用专用的内置喷射器将盐水吸入（只要进水有一定压力即可）；③慢冲洗（置换）：在用盐水流过树脂以后，用原水以同样的流速慢慢将树脂中的盐全部冲洗干净的过程；④快冲洗：为了将残留的盐彻底冲洗干净，要采用与实际工作接近的流速用原水对树脂进行冲洗，这个过程最后出水应为达标的软水。

根据上面的 8.1.3 章节核算，项目对软水设备进行正反水洗及盐箱冲洗产生的再生废水量为 1.06m³/d，25.44m³/a。此部分水全部回用于炭渣水封。

②锅炉排污水

锅炉运行中，水不断蒸发，导致溶解盐类浓度升高，超过溶解度后会析出形成水垢，水垢会使导热系数低，严重时导致金属过热鼓包或爆管，因此定期排污是锅炉安全经济运行的核心措施，锅炉定期进行排污。

排污率是锅炉排污量与实际蒸发量的百分比，用于量化排污水量对锅炉运行的能耗影响。其核心作用包括：维持炉水盐类离子浓度在安全阈值内，防止结垢与汽水共腾，通过控制排污量平衡水质管理与能源消耗的经济性关系。

排污率主要由给水（软化水）品质和锅炉水需控制的品质标准共同决定，本项目的锅炉补充用水为经软水设备进行软化处理，故排污率按 1% 计。经计算锅炉的排污量为 0.08t/h，1.92m³/d。考虑锅炉排污水从 100℃ 降至室温（取 25℃），基于能量守恒（显热转化为潜热），计算得蒸发损失约为 0.01t/h。锅炉排污水先排入降温池进行降温后，除去蒸发损失部分，剩余的全部回用于炭渣水封用水，回用量为 0.07t/h，1.68m³/d，613.2m³/a。

（2）生活污水

本项目生活污水产生量为 0.28t/d（102.2t/a），拟采用一体化生活污水处理设施进行处理，处理达标后全部回用于项目区内绿化灌溉（包括智奥公司办公区周边绿地、厂区绿化等），不外排。

综上：项目的湿式电除尘器、炭渣水封等用水环节均循环使用无废水产生，软水设备产生的再生废水回用于炭渣水封用水，锅炉的排污水经降温处理后回用于炭渣水封用水，经计算核实能全部回用不外排；生活污水经处理达标后可以回用于项目区内绿化灌溉（包括智奥公司办公区周边绿地、厂区绿化等），不外排。经分析，项目全部废水能做到全部回用，无废水外排。

9.3、水量平衡

经综合核算，本项目水量平衡见下图。

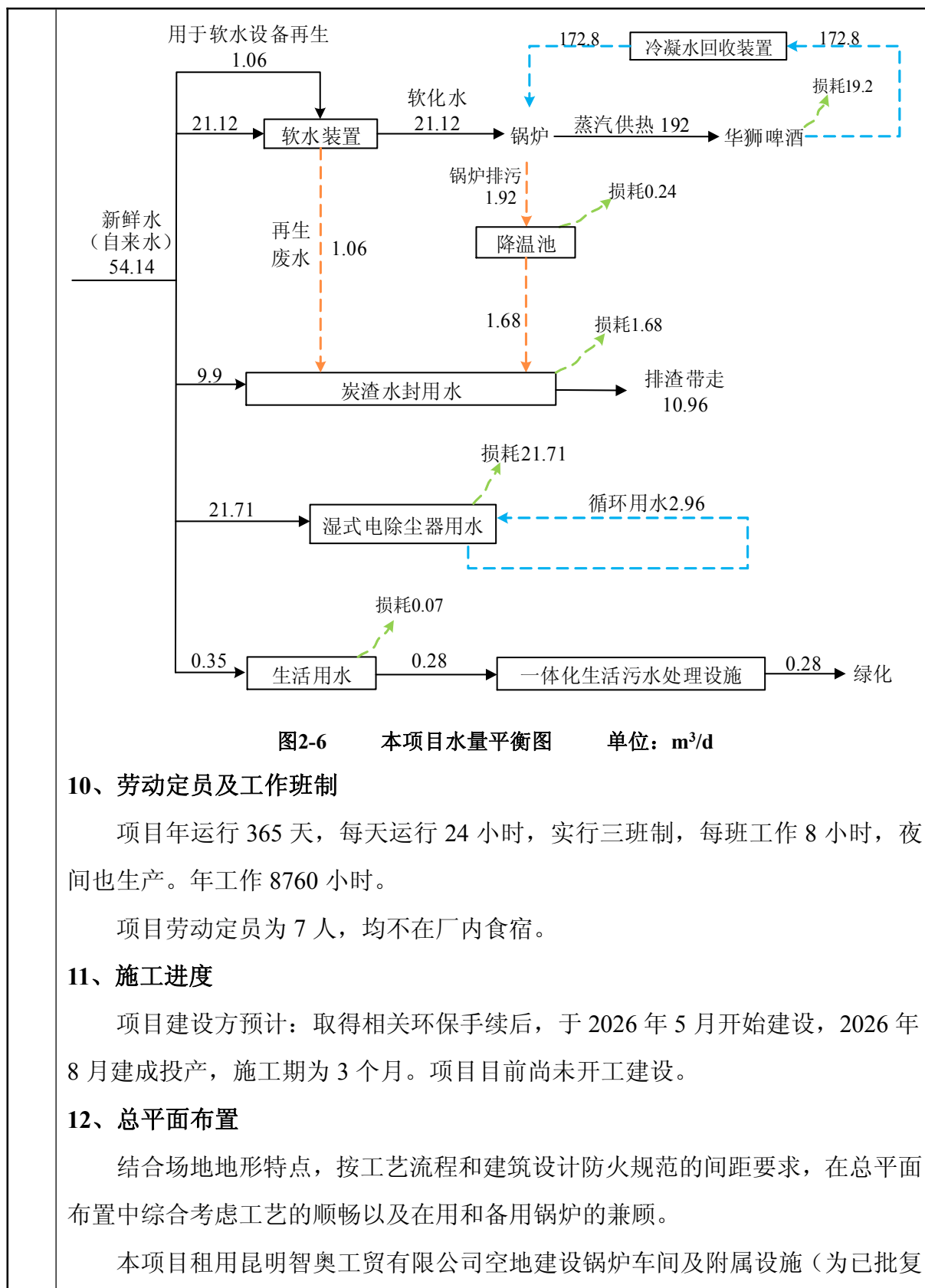


图2-6 本项目水量平衡图 单位：m³/d

10、劳动定员及工作班制

项目年运行 365 天，每天运行 24 小时，实行三班制，每班工作 8 小时，夜间也生产。年工作 8760 小时。

项目劳动定员为 7 人，均不在厂内食宿。

11、施工进度

项目建设方预计：取得相关环保手续后，于 2026 年 5 月开始建设，2026 年 8 月建成投产，施工期为 3 个月。项目目前尚未开工建设。

12、总平面布置

结合场地地形特点，按工艺流程和建筑设计防火规范的间距要求，在总平面布置中综合考虑工艺的顺畅以及在用和备用锅炉的兼顾。

本项目租用昆明智奥工贸有限公司空地建设锅炉车间及附属设施（为已批复

工业用地)项目租用的厂房为东北向西南走向,厂房内由东北向西南分别布置为:生物质仓库、上料区、生物质气化炉、生物质气化气锅炉、省煤器、脱硝系统、软水设施、空气预热器;租用的空地处于厂房西侧的北面,分别布置:除尘系统、循环水池、蒸汽储罐、氨水储罐。蒸汽管道由本项目西北角为起点、穿过公路后连接到华狮啤酒厂内的蒸汽主管道、最终汇入华狮啤酒厂现有的蒸汽分气缸。具体布置见图 2-2、图 2-3。

项目总平面布置流程顺畅、布置紧凑、管线短捷、节省能耗,道路布置应满足生产运输和消防的要求,运输线路合理,避免人流和货流的交叉干扰。项目平面布局合理。项目平面布置见附图 2。

13、环保投资

项目总投资 1500 万元,项目环保投资 187.4 万元,占总投资的 12.49%。项目环保投资情况见下表。

表2-8 项目环保投资一览表

序号	处理对象	投资名称	投资金额(万元)	备注
施工期	废气	围挡、洒水降尘	0.5	环评预估
	废水	临时沉淀池	0.2	环评预估
	固废	分类收集、妥善处理	0.3	环评预估
	噪声	合理安排施工时间、规范施工,施工设备减振、降噪设施	0.3	环评预估
运营期	废气	锅炉低氮燃烧器+SCR 脱硝系统+多管旋风除尘器+湿式电除尘器+20m 排气筒	130	建设方提供
		废气在线监测设备	40	
	废水	湿电除尘调节池(循环水池), 容积 4m ³	1	环评预估
		锅炉排污降温池, 容积 2m ³	0.5	环评预估
		气化炉炭渣水封槽及水循环系统	5	建设方提供
		化粪池+一体化污水处理设施	3	环评预估
		消防水池	23	建设方提供
	固废	一般固废间	0.5	新建
		垃圾收集桶若干	0.1	新购
	危废	危废贮存库	1	新建
	噪声	设备安装减震垫, 厂房隔声。	2	新建
	防渗	一般固废间防渗+危废贮存库防渗+氨水储罐区防渗	4	
合计			211.4	/

14、主要的经济技术指标

本项目的经济技术指标详见下表。

表2-9 主要经济指标一览表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	产品	蒸汽	蒸吨	70080	按满负荷 生产核算
2	年耗电量		万 kW·h/a	147	
3	生物质燃料		t/a	25000	
4	总用水量		m ³ /a	19761.1	
5	总平面图指标	厂区占地面积	m ²	1582	
		建构筑物占地面积	m ²	1082	
		管网占地面积	m ²	80	
6	投资总额	建设投资	万元	1500	
		环保投资	万元	211.4	
		环保投资比例	%	14.09	
7	劳动定员	管理人员	人员	2	
		技术人员	人员	5	
		合计	人员	7	

本项目为新建项目，项目的实施主要分为施工期和运营期两个阶段，因此本环评主要针对项目的施工期及运营期两个阶段分别进行分析。

1、施工工艺流程及产污环节

本项目租用昆明智奥工贸有限公司空闲的厂房+空地，原厂房为标准厂房、空地已硬化。项目施工期主要是场地清理修整、厂房修整、生产设备安装、管道施工，生产过程中主要产生粉尘、废水、噪声和固废等。项目施工工序及产污节点分析如下所示：

工艺流程和产排污环节

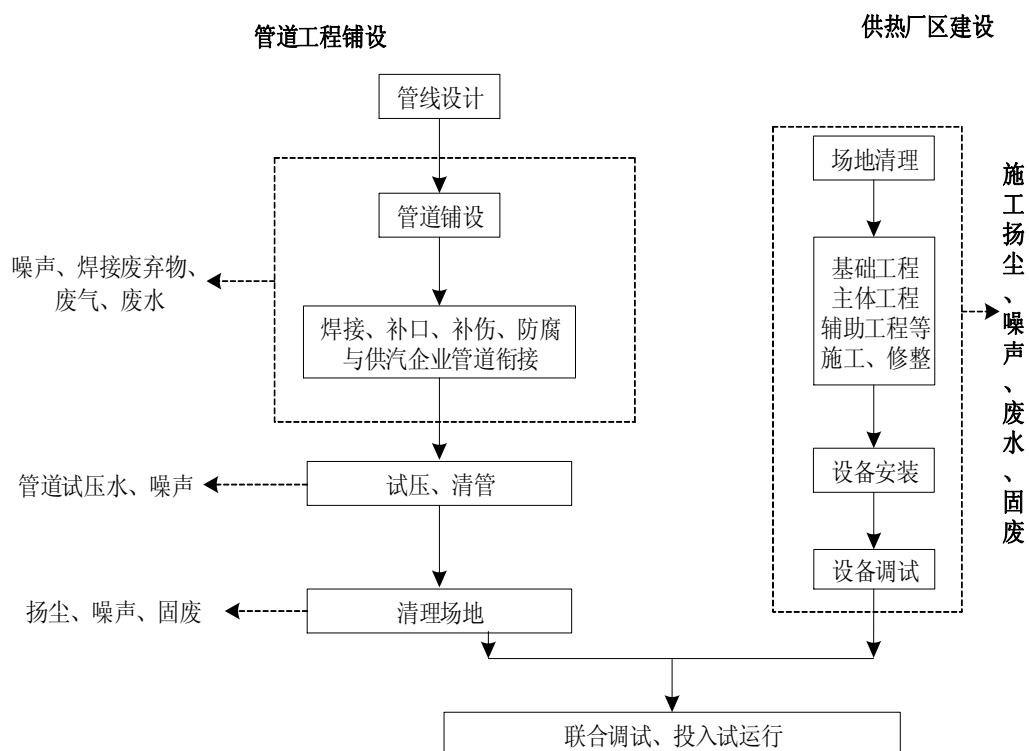


图 2-7 项目施工工序及产污节点示意图

(1) 项目施工阶段产污环节分析：

①场地平整及清理

本项目租用昆明智奥工贸有限公司空地，位于工业园区内，区内已完成通路、通电、通水。项目区厂房为标准化厂房、场地大部分已硬化，本次建设主要进行简单平整、清理和修整即可。

②基础工程、主体工程及辅助工程等施工

项目构建设施的基础基本上为地上建筑，过程中需要进行基底硬化处置及预

先布设供排水管线，因此采用混凝土设施和挖掘设备等进行。过程中产生的污染物主要为废气、噪声及固废。

基础工程完成后，对项目区的建筑结构进行施工，设置环保设施等。施工期无施工废水产生，产生的污染物主要有施工人员生活污水、废气、噪声及固废。对已建好的建筑进行外部装修，主要包括埋线、刷外墙漆、安装门窗等，同时设置必要的水暖、通风、照明等线路。

③设备安装

这个过程主要以人工安装、调试为主，主要为设备产生的噪声、废气、生活污水和生活垃圾等。

④供热及冷凝管网施工

建设单位对管网走向进行确定，并做相应的施工图设计、施工设计等前期的准备工作；穿过公路段埋地式管道在不影响园区道路交通的前提下，尽快施工完成，进入华狮啤酒厂的管道为沿厂内道路架空敷设。

(2) 主要环境影响因素：

项目施工期主要环境影响因素包括：

- ①施工人员的生活污水和施工废水对区域水环境的影响；
- ②施工行为产生的扬尘、机械废气等对周边大气环境的影响；
- ③施工机械及运输车辆产生的噪声对周围环境的影响；
- ④施工产生的废土石、尾矿渣及生活垃圾等固体废弃物对外环境的影响；
- ⑤施工造成的地表原地貌破坏、水土流失等对区域生态环境的影响。

(3) “三场”布置：

①临时施工营地

项目所需的建筑材料来源于周边地区，建设用钢材、石材等从周边具有合法手续的企业购买。材料进入区域内空地堆放，项目使用商品混凝土，不设堆料场、不设置混凝土拌和站；施工人员就近聘请，施工期施工人员不在施工场地食宿，仅设置施工指挥办公室。

②原辅材料堆场

本项目建设所使用的原辅材料，从嵩明县内购入及工程队带入，按照施工进度定期分批采购，设置堆场于区域空地内暂存使用，粉状建筑物料堆场应用彩钢瓦搭建临时用房，避免露天堆放。

③临时弃渣场

根据项目设计资料，项目用地已进行硬化，施工期土石方开挖主要来自基地埋式管道开挖，土石方开挖量预计 250 方，开挖土石方在施工场地内临时堆存后，用于基础回填 80 方，沟管覆土利用 160 方，剩余 10 方用于昆明智奥工贸有限公司绿化覆土。施工期产生的土石方可全部用于项目区及厂内综合利用，能够做到土石方平衡，不设置弃渣场。

2、运营期工艺流程

本项目建设 2 台 8t/h 的生物质气化炉配 2 台 8t/h 的生物质燃气锅炉（均为一用一备），以及废气治理设施及其配套排气筒、水处理系统、配电室、除氧水箱、蒸汽管网等辅助设施。

（1）项目整体工艺流程

本项目以生物质原切木片为燃料，使用清洁生产技术（中低温生物质低氮燃烧），使用中低温生物质气化炉燃烧产生的生物质燃气，通过除尘净化处理后，作为清洁能源（生物质燃气），供给燃生物质气蒸汽锅炉生产蒸汽，把中低温生物质气化炉水套中循环的热水供给燃气锅炉使用，有效利用热能，同时减少了热污染，生产的蒸汽参数为：压力为 1.0MPa，温度为 184℃，蒸汽通过管道进入华狮啤酒厂蒸汽分气缸，华狮啤酒厂根据生产需要通过调压后沿原有热力管网为各车间提供合格蒸汽。

整体工艺流程如下：

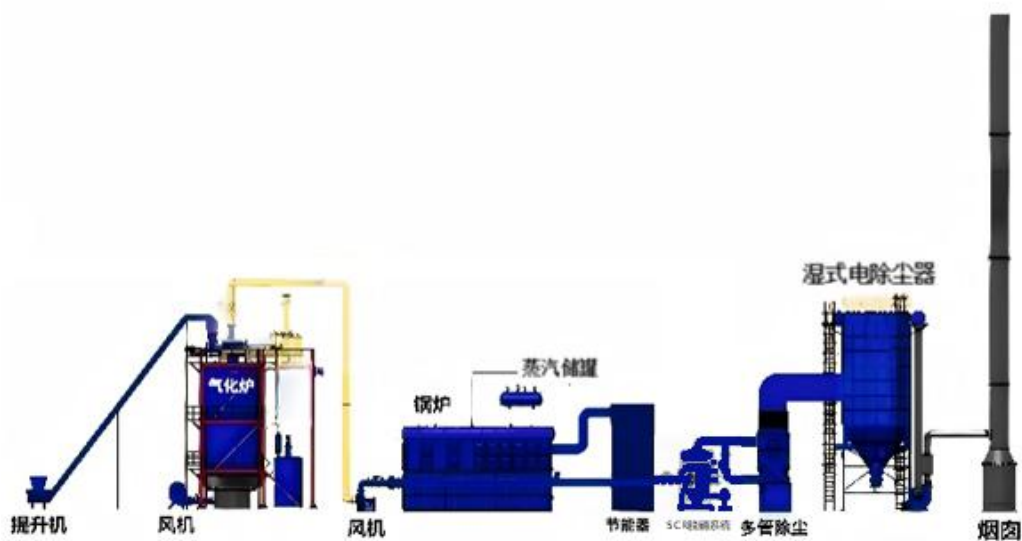


图 2-8 项目整体流程简图

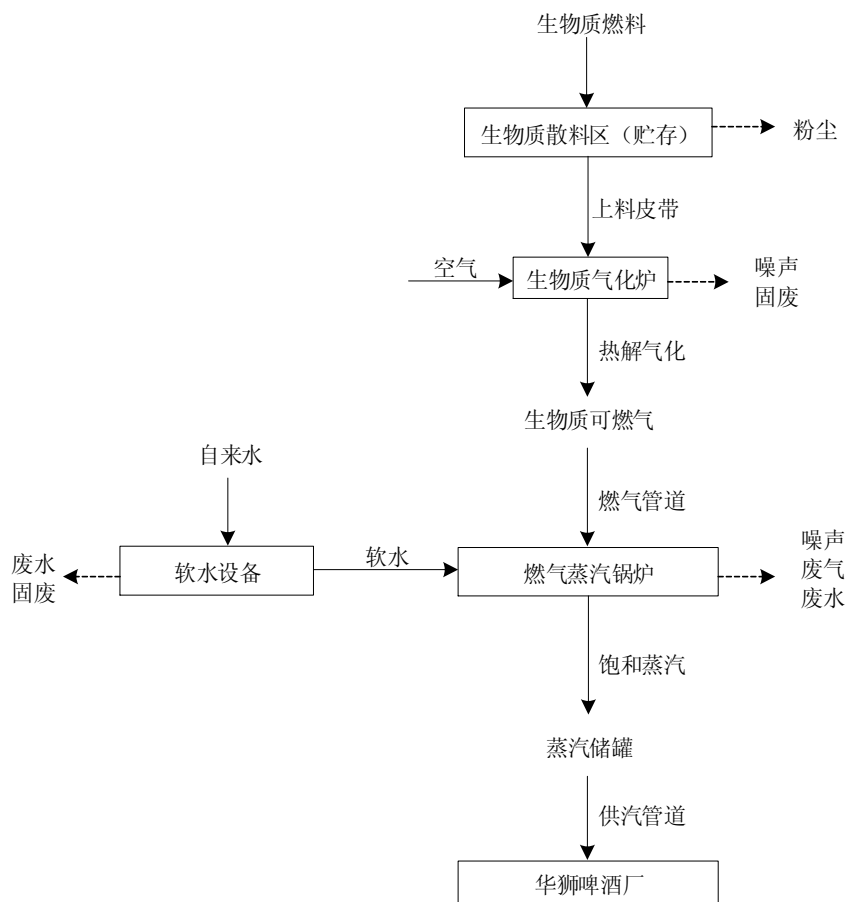


图 2-9 项目整体工艺流程示意图

(2) 生物质气化炉工艺技术

生物质气化是生物质能化学转化利用的重要方面。本项目采用最新清洁燃烧技术旋转床上吸式中低温生物质气化炉，以生物质木片为燃料，中低温生物质低氮燃烧，空气作为气化剂由气化炉底部进入，经生物质炭加热后，在氧化层与高温炭料发生燃烧反应，温度高达 1000℃ 以上；CO₂、水蒸气等高温气体上升到还原层，遇到下行的高温炭发生吸热的还原反应，生成高温混合燃气，温度降低至 700~900℃；高温混合燃气上升进入热解层，物料发生吸热的干馏反应，挥发分被分离出来，温度降低至 300~700℃；混合燃气继续上升进入干燥层，将气化炉顶部新投入的物料烘干，最终，温度降低至 80℃ 以下，由炉体上部燃气管道排出。气化炉生产生物质燃气供给生物质燃气蒸汽锅炉使用生产蒸汽，低氮燃烧工艺燃烧效率可达 90% 以上，并且热负荷可在额定负荷的 30%~120% 范围内快速调节，启动快、反应灵敏，同时能有效控制烟气中氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等的排放浓度，有效减轻大气污染，相对于以天然气作为燃料的燃烧供热方式，生物质气化具有成本低，气价相对较为稳定的特点。

本项目采用生物质低氮燃烧技术，不同于生物质直燃技术，生物质气化系统多级配风，配风系统更为可控，整个燃烧过程在低氧氛围中燃烧，整个炉膛控制均匀，抑制氮氧化物的生成。同样的质量的生物质颗粒，生物质气化燃烧方式氮氧化物更低。气化炉设置炉温监控系统、手（自）动双控制停车装置、手（自）动双控制燃气切断阀门、炉体设置 4 个防爆水封装置，设置超温、超压和熄火等声光报警装置等安全设施。使用防爆型电机，防止在输送燃气的过程中，产生火花等引起爆燃可能。进料为密封螺旋给料机，能有效隔绝外界空气进入，防止炉内进入氧气引起爆燃。燃气管道——进入燃烧设备前有三套气动快送阀和一道手动阀，能隔绝燃气漏入燃烧设备内。

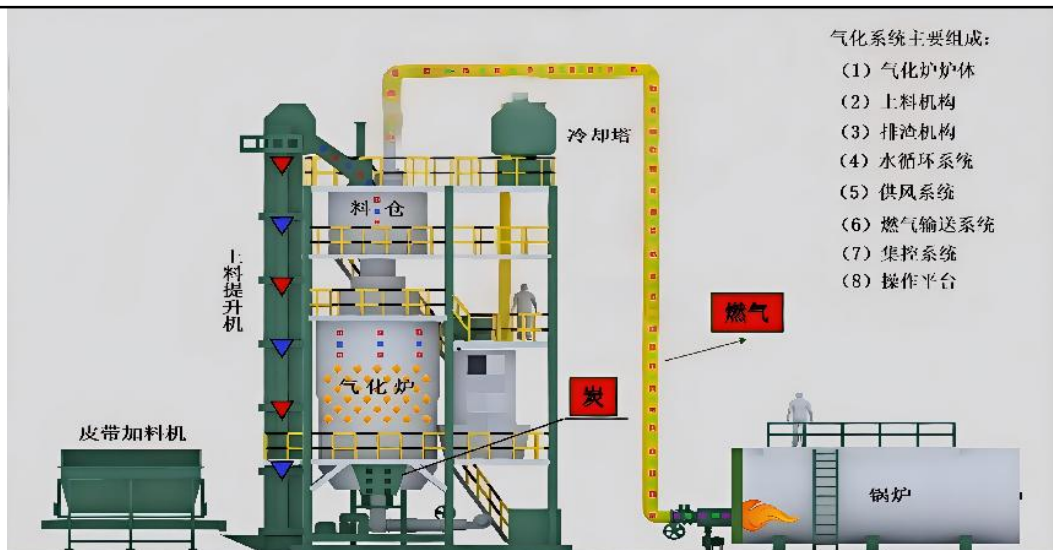


图 2-10 生物质气化炉生产可燃气工艺流程示意图

生物质气化原理：生物质燃料中的碳元素质量分数为 40%~50%，同时还含有氢、氧、氮及无机成分如钾、钠、钙、硅等，这些元素在缺氧条件下加热，使之发生复杂的热化学反应和热能转化过程，此过程实质是生物质燃料中的碳、氢、氧等元素在反应条件下按照化学键的成键原理，变成一氧化碳、甲烷、氢气等可燃气体。

空气由气化炉的底部进入，与热灰渣进行换热，进入气化炉底部的氧化区，与高温碳料燃烧产热，氧化层在 1000℃ 以上。CO₂、H₂O 等升到还原层遇到下行的高温碳发生还原反应形成燃气，温度降低至 700~900℃。热解层物料被热气流加热热解，析出挥发分，固体碳下落。热气流到干燥层烘干物料后降温到 80℃ 以下进入锅炉。

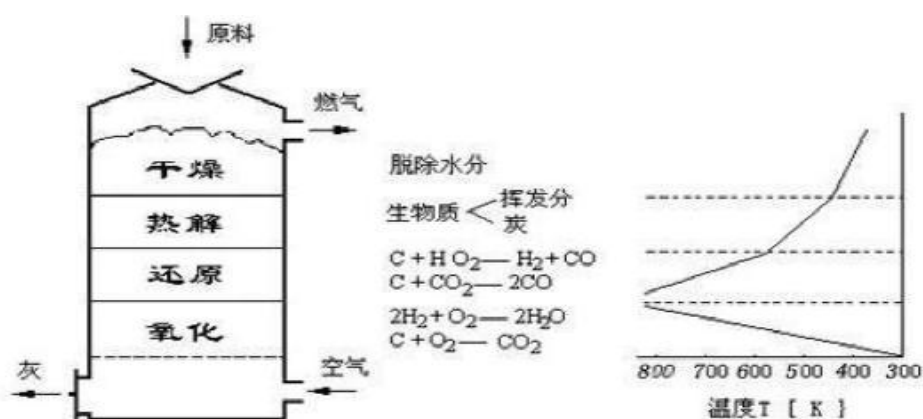


图 2-11 生物质气化炉工艺原理图

生物质燃料从炉顶进料口进入炉内，随着物料气块位置下降，气化炉内部温度不断上升，物料进行着复杂的热分解，析出不同馏分的挥发分，直到 900℃ 以上基本结束。气化炉的氧化区和还原区为气化反应的主要场所，而热解区和干燥区为燃料的准备场所，气化形成的可燃气体从下往上经过气化炉是将热量传递给待气化的生物质，用于生物质的热分解和干燥，同时降低燃气的自身温度。

烟尘中的木焦油及木醋液：木焦油和木醋液是气化过程中生成的副产物，低温状态下木焦油为黏稠液体，木醋液为水相液体。其产量受原料成分和热解温度显著影响，木屑类原料产率范围为 4.5%~6%（即 45~60 kg/吨生物质）。木焦油、木醋液主要由酚类、芳烃、长链烷烃组成（分子量 200~800 Da），在 400℃ 以上为气态，低于 400℃ 后，随着温度的降低，各组分开始逐步冷凝，低于 80℃ 后，几乎全部冷凝为液态，本项目所使用气化炉经特殊设计，气化产生的高温燃气在炉膛内经过原料的过滤和冷却，燃气出气温度为 60~70℃，木焦油和木醋液几乎全部（>95%）冷凝在炉膛中跟随燃料进入氧化层二次裂解。极少部分随燃气一起进入生物质燃气锅炉，在绝热炉膛内 1100℃ 左右高温下发生气相裂解+氧化燃烧，在 1000~1200℃ 下，水分蒸发为蒸汽，此部分物质几乎完全燃烧，燃烧率≥99.9%，故烟气残余量极少。残余的物质在经湿式电除尘器处理时，会大部分溶入除尘水中，对湿式电除尘器的影响主要为其酸性腐蚀性。本环评提出对除尘循环水进行处理，循环水池前端设置碱性调节+阻垢剂投加，除尘循环水经优化处理后能维持湿电除尘效率、可延长设备寿命。

副产物焦油几乎全部留在气化炉膛内，与燃料一起二次裂解，极少部分与生物质燃气一起进入燃气锅炉完全燃烧生成 CO₂ 和水，因此项目无木焦油及木醋液产生，亦无挥发性有机物 VOC_s 外排。

（3）软水制备

本工程设 1 套 2t/h 软水处理设备制备锅炉软化水即可满足连续运行要求。工艺方案按多介质过滤器+全自动软水装置考虑。

多介质过滤器以除去原水中的悬浮物和杂质，防止带入钠离子交换器，对树脂造成污染或破坏，影响交换能力。过滤器采用母管制并联连接的方式，设有一

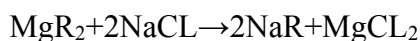
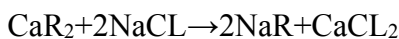
定的监测表计，其运行操作按就地手操方式及就地控制设计，进出口压差（压差 $\geq 0.02\text{MPa}$ 时反洗）控制其反洗周期。

软水装置由钠离子交换器、盐箱、喷射器、阀门、管道等组成。

软水（交换）采用离子交换的原理除去水中的硬度，在交换塔内当离子交换树脂与原水相遇时，水中的钙（Ca）、镁（Mg）等离子与树脂（NaR）进行反应，从而去除水中的钙镁盐类，使硬水成为软水，其反应过程为：



与原水交换后的树脂成为饱和树脂，通入盐液进行再生，在再生塔内与盐水置换反应，还原成新生树脂恢复交换能力，经清洗后，重新进行工作。其反应过程如下：



系统处理后，其出水水质指标如下：

硬度 $\leq 0.0025\text{mol/L}$ ；

除盐水箱进水电导率 $\leq 0.2 \mu \text{ S/cm}$ （25℃）；

除盐水箱出口电导率 $\leq 0.4 \mu \text{ S/cm}$ （25℃）。

再生时将产生含高浓度 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的高硬度废水，即软化废水。

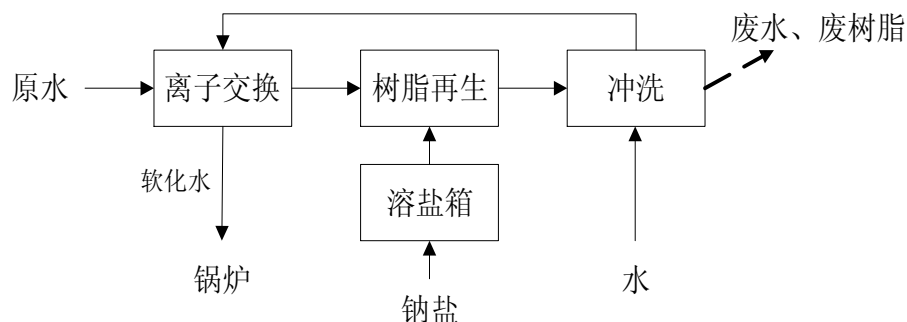


图 2-12 项目软水制备工艺流程及产物节点图

对于本项目的软水设备，钠离子交换软水设备在正常的制水（软化）过程中，不会像反渗透（RO）或电去离子（EDI）设备那样产生一股“浓水”。它唯一的废水是在树脂饱和后“再生”环节产生的，被称为再生废水。制水时，全部进水通过树脂层后均变为软水流出，无分流。废水仅来自于周期性的树脂再生过程（反

洗、吸盐、正洗)。



图 2-13 离子交换软水器工作及再生示意图

(4) 生物质气化燃气蒸汽锅炉制蒸汽

①燃烧系统

本项目燃气锅炉采用双锅筒 D 型膜式壁炉膛结构型式，燃料采用生物质燃气。锅炉由上（中）、下锅筒、膜式水冷壁、对流换热管束、过热器、尾部节能器、冷凝器等组成。燃烧室采用全膜式水冷壁结构，密封性好，无漏风，散热少，增加锅炉受热面，提高热效率。全膜式壁结构，炉膛及烟道刚性好，抗爆能力强，运行安全。对流管束单行程，降低烟气侧阻力，最佳经济流速设计，微正压燃烧，提高传热效率。具有更大炉膛容积、截面宽度和长度尺寸，适合各种燃烧器布置。方便多台燃烧器布置。燃料在炉内停留时间长，燃烧更充分，效率更高。大炉膛尺寸，满足超低氮燃烧要求，与燃烧器结合可使 NO_x 排放满足使用地环保要求。炉膛水冷壁和对流换热面布置多，锅炉升温快，锅炉水容量大，运行安全稳定。锅炉采用优质保温材料和特殊施工工艺，热损失小，节约燃料。采用全自动燃烧器，具有点火程序控制及超压、熄火、燃气泄漏保护自动控制系统。锅炉采用先进的机电一体化全自动控制技术。可通过移动互联网实现远程人机交互和数据共享。

②主蒸汽系统

主蒸汽系统为锅炉的主蒸汽送至分汽缸，然后再由分汽缸通过热网送往各企业蒸汽接入点。锅炉过热器出口处设一只电动隔断阀，锅炉主蒸汽至分汽缸的主蒸汽管道上设有流量测量装置。

③锅炉排污系统

锅炉排污分为连续排污和定期排污。连续排污采用一级排污，选用1台连续排污扩容器，二次蒸汽接至除氧器。排污水接至定期排污扩容器，定期排污扩容器，选用1台定期排污扩容器，定期排污扩容器排污水接入排污降温池。

(5) 蒸汽供热

燃生物质气燃烧器产生的热量加热软水形成蒸汽，供应给相关企业。

(6) 冷却

为了利用气化炉炉体及生物质锅炉尾气的热量，项目设计了一套冷却循环系统，经处理后的软水通过管道分别排至气化炉炉体的夹层及冷凝器中，对炉体和锅炉尾气进行冷却降温，吸收了热量的软水再通过管道排至锅炉内进行加热，制成蒸汽。

(7) 排渣

经气化后的炭渣（碳化物）会排出炉体，气化炉底部排渣口设水封槽，炉膛内燃尽的高温炉渣经液压推渣器或链条刮板连续推入水封槽（又称“落渣井”），水封主要作用为对炭渣进行直接接触冷却。

水封槽由耐高温混凝土或钢板内衬耐火浇注料，采用闭式循环水系统。槽内维持 $\geq 800\text{mm}$ 水位，淹没炉渣形成密封层，阻断空气入炉（漏风率 $\leq 2\%$ ），同时骤冷固化渣块，抑制扬尘。收集软水设备的再生废水为补充水源。水封排渣工艺通过物理阻隔+水冷固化实现安全除渣与污染防控。

冷却后的炭渣经皮带机运输机排至集灰池后，经装袋后临时堆放在炭渣临时堆放区。排渣在密闭集灰池进行，排出的炭渣含有一定水分（含水率50%左右），因此排渣和炭渣运输过程不会产生灰尘。待炭渣排出后，水封废水保存于集灰池循环使用不外排，定期补充。该过程会产生设备噪声、炭渣、水封废水。

(8) 燃烧废气处理

生物质燃气锅炉废气低氮燃烧+SCR 脱销+多管旋风+湿式电除尘器系统处理后，经 20m 高排气筒排放。

湿式电除尘工艺：湿式电除尘器（Wet Electrostatic Precipitator, WESP）是一种高效的气体净化设备，主要用于去除工业废气中的微细颗粒物（PM_{2.5}）、酸雾、重金属及气溶胶等污染物。其工艺原理结合了静电除尘和液体洗涤技术，其核心工作原理主要为：在电晕极（阴极）和集尘极（阳极）之间施加高压直流电（通常为 30~100kV），形成强电场。电晕极放电使气体电离，产生大量自由电子和离子，废气中的颗粒物与这些带电粒子碰撞后带电，在电场力作用下向集尘极迁移并被吸附。集尘极表面通过喷淋系统持续或间歇喷洒水膜（或碱性/酸性液体），吸附的污染物被液体冲刷带走，避免干式电除尘中常见的粉尘二次飞扬问题。湿式电除尘器通过“静电+水膜”的协同作用，实现了对复杂污染物的深度治理，是当前工业超低排放技术的重要组成部分。

（9）脱硝工艺

本项目锅炉采用低氮燃烧器+SCR 脱销（氮氧化物产生浓度已达标，采用低氮燃烧技术+SCR 脱销进一步减少氮氧化物排放量）。

①.低氮燃烧器

低氮燃烧器是一种通过改进燃烧过程本身来源头控制氮氧化物（NO_x）生成的关键技术。其核心目标是在保证燃料充分燃烧、维持热效率的前提下，降低火焰峰值温度、减少高温区停留时间、降低氧浓度或抑制燃料氮转化，从而显著减少燃烧过程中产生的 NO_x。低氮燃烧器的工艺原理是通过空气分级、燃料分级、烟气再循环、预混燃烧等技术手段，主动创造缺氧还原区、降低火焰温度、稀释氧浓度、促进已生成 NO_x 的还原，从而在燃烧发生的源头抑制 NO_x 的生成。其工艺流程围绕着精确控制燃料和空气的分阶段、分区域送入来实现这一目标，核心在于主燃烧区的还原气氛控制和后续的充分燃尽。低氮燃烧器是实现锅炉清洁燃烧、满足环保排放标准的基础和关键设备。该环节无废水、固废产生。

②.SCR 脱硝

SCR 脱硝技术成熟，脱硝效率较高，是当前国内外实现超低排放的主流和首

选技术，已有超过 50 年的发展和应用历史。其设计、制造、安装和运行维护已形成完整的标准体系，长期运行业绩丰富，是经过验证的、最可靠的工业级脱硝技术。由于核心反应是生成氮气和水，不产生其他有害副产物，是一种“清洁”的转化过程。催化剂采用模块化安装，便于更换、添加或升级。通过调整催化剂层数（通常设有备用层）和喷氨量，可以灵活应对未来可能更严格的排放标准，或适应不同燃料变化带来的 NO_x 浓度波动。

SCR 脱硝系统技术的核心是利用氨 (NH_3) 作为还原剂，在催化剂的作用下，有选择性地 将烟气中的氮氧化物 (NO_x) 还原为无害的氮气 (N_2) 和水 (H_2O)。

“选择性”的含义是在催化剂的作用下，氨优先与 NO_x 反应，而不是被烟气中大量的氧气氧化，从而大幅降低了还原剂消耗，提升了经济性。催化剂是以 TiO_2 为载体， V_2O_5 等为活性成分，制成蜂窝状或板式模块。催化剂的活性温度范围，通常为 $300\text{-}420^\circ\text{C}$ ，这是决定系统布置位置的关键。

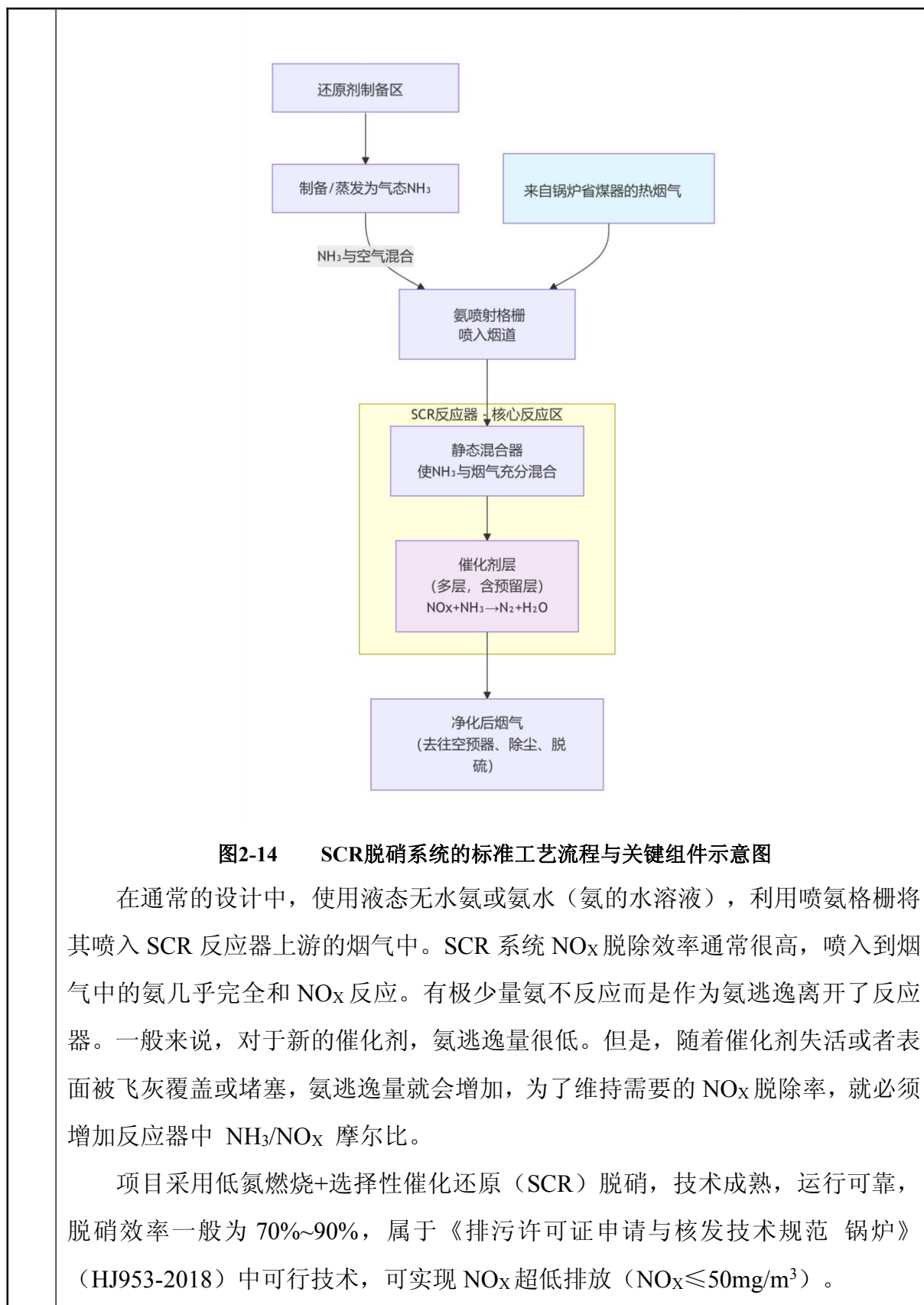


图2-14 SCR脱硝系统的标准工艺流程与关键组件示意图

在通常的设计中，使用液态无水氨或氨水（氨的水溶液），利用喷氨格栅将其喷入SCR反应器上游的烟气中。SCR系统NO_x脱除效率通常很高，喷入到烟气中的氨几乎完全和NO_x反应。有极少量氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的NO_x脱除率，就必须增加反应器中NH₃/NO_x摩尔比。

项目采用低氮燃烧+选择性催化还原（SCR）脱硝，技术成熟，运行可靠，脱硝效率一般为70%~90%，属于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中可行技术，可实现NO_x超低排放（NO_x≤50mg/m³）。

(10) 供气管网及冷凝水回水管网布置情况

管网布局需同步规划 热力管廊（预留 30%扩容空间），实现全管网 SCADA 系统监控（泄漏定位精度±50m），符合《城镇供热管网设计标准》(CJJ/T 34-2022)。

①蒸汽供汽管网

枝状主干网：从热源厂引出 DN200 高温高压蒸汽主管（1.0MPa，184℃），沿园区主干道采用低架空供热管网敷设方式敷设（保温层+钢套管）。

疏水阀组：管道低点及阀门后安装疏水器，排出凝结水（减少水锤，提升干度）

②冷凝水汇水管网

重力回流：用户通过坡度≥3‰的闭式管道（DN80），利用地势差将高温冷凝水（80-90℃）自流回热源厂。

加压回收：地势较高用户设 防汽蚀泵站，加压输送至主管网，回收率为 80%。

管道材质：304 不锈钢（防 Cl⁻腐蚀）。

全程闭式运行：防止氧气溶入（溶解氧≤0.1mg/L），减少系统腐蚀。

③防损与节能措施

防泄漏：蒸汽管焊口 100%无损检测，冷凝水管试压≥1.5 倍工作压力。

防热损：阀门/法兰采用可拆卸保温套，整体热效率≥92%。

智能调控：基于用户用汽曲线动态调节管网压力，变频泵控回水流量。

3、产污环节分析

根据生产工艺分析，项目生产运营期主要产污环节及采取的环境保护措施详见下表。

表 2-10 项目运营期主要污染源与污染因子识别表

类别	产污环节	污染因子	治理措施	排放形式
废气	生物质燃料卸料、上料	颗粒物	厂房封闭，自由沉降	无组织
	氨水储罐	氨气	氨水罐使用固定顶罐，引接一根管道到氨气吸收罐中	无组织
	生物质气化-燃气锅炉燃烧	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	锅炉采用低氮燃烧，再经多管旋风和湿式电除尘器组合处置后经高 20m 排气筒（DA001）排放	有组织
	SCR 脱销	氨（逃逸）	大量的逃逸氨以铵盐形式被飞灰颗粒吸附，随之进入除尘系统，随烟气	有组织

			排放的氨逃逸量极少	
废水	软水制备再生废水	COD、BOD ₅ 、SS、溶解性总固体（全盐量）	软水设备冲洗产生的再生废水回用于炭渣水封	不外排
	锅炉排污水	COD、BOD ₅ 、SS、溶解性总固体（全盐量）	锅炉废水经降温池降温后回用于炭渣水封	不外排
噪声	生产工序	设备噪声	室内布置、基础减震、墙体隔声、距离衰减等措施	连续
一般工业固废	生物质气化炉	炭渣	暂存于一般固废暂存间，定期外售	合理处置，处理率100%
	软水制备	废弃离子交换树脂	定期更换，由厂家更换后回收	
	多管旋风除尘器	除尘灰	暂存于一般固废暂存间，定期外售	
	除尘循环水池	尘渣	定期清掏后外售	
危险废物	机械维护	废机油	暂存于危废贮存库，定期委托有资质的单位外运处置。	
项目有关的原有环境污染问题	<p>本次项目为新建项目，项目位于昆明市嵩明杨林经济技术开发区天创路11号，租赁昆明智奥工贸有限公司厂内的标准化厂房及空闲场地，地面已硬化，该区域建设后一直闲置（厂房和空闲场地），未曾使用过，不存在污染情况。</p> <p>根据现场踏勘，项目场地四周情况较为简单，无特殊构筑物，项目区现状为闲置厂房和空地，不存在与项目有关的原有环境污染问题。</p> <p>本项目为替代供热项目（替代昆明华狮啤酒有限公司等的自行供热），项目建成后昆明华狮啤酒有限公司原有锅炉设备停产停运。昆明华狮啤酒有限公司锅炉排放情况如下：</p> <p>昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉为4台天然气锅炉（2台6t/h，2台4t/h，3用一备）。该厂内的天然气锅炉，于2018年12月6日取得嵩明县环境保护局关于对《昆明华狮啤酒有限公司淘汰燃煤锅炉新增投资建设燃气锅炉建设项目环境影响报告表》的批复（嵩环复〔2018〕77号），于2019年12月19日完成《昆明华狮啤酒有限公司淘汰燃煤锅炉新增投资建设燃气锅炉建设项目竣工环保验收》。</p> <p>根据昆明华狮啤酒有限公司排污许可证（91530100709769407U001V）副本内容可知，该厂区内现有锅炉废气污染物许可排放量如下：</p> <p>表2-11 昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉废气污染物许可排放量</p>			

污染物种类	颗粒物 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)
许可排放量	/	/	6.28

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	<p>1、环境空气质量现状</p> <p>(1) 达标区判定</p> <p>本项目位于云南省昆明嵩明杨林经济技术开发区天创路 11 号，属于环境空气二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。《环境空气质量标准》（GB3095-2026）采用分阶段实施方式，过渡阶段为 2026 年 3 月 1 日至 2030 年 12 月 31 日，第二阶段（全面实施）自 2031 年 1 月 1 日起。</p> <p>根据嵩明县人民政府发布的《嵩明县 2025 年环境质量状况公报》（网址：http://www.kmsm.gov.cn/c/2026-01-20/7098749.shtml），2025 年嵩明县全年环境空气质量有效监测 352 天，其中优 242 天，轻度污染 8 天，优良率为 97.7%，质量综合指数为 2.56，各项污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段二级标准限值。</p> <p>因此，2024 年嵩明县全年环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段二级标准，属于达标区。</p> <p>(2) 其他特征因子</p> <p>本项目其他特征污染物为颗粒物和氮氧化物，为了进一步了解项目所在区域环境空气质量现状，本项目引用距离项目厂界西北侧 2548m 的云南铭派能源科技有限公司杨林经开区集中供热试点示范（一期）项目环评期间的现状监测数据，该项目环评期间委托云南天倪检测有限公司于 2024 年 11 月 24~11 月 26 日对项目所在区域环境空气质量现状补充监测，监测结果见下表，监测布点及与本项目的关系见下图。</p>																					
	<p>表 3-1 项目监测环境空气质量现状监测结果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>采样点位/日期</th> <th>采样时间/检测项目</th> <th>检测结果(mg/m³)</th> <th>标准限值 (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">厂区下风向 2024-11-24</td> <td>09: 01-次 日 09: 01</td> <td>氮氧化物</td> <td>0.024</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TSP</td> <td>0.119</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">厂区下风向 2024-11-25</td> <td>09: 01-次 日 09: 01</td> <td>氮氧化物</td> <td>0.023</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TSP</td> <td>0.093</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	采样点位/日期	采样时间/检测项目	检测结果(mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	厂区下风向 2024-11-24	09: 01-次 日 09: 01	氮氧化物	0.024	0.1		TSP	0.119	0.3	厂区下风向 2024-11-25	09: 01-次 日 09: 01	氮氧化物	0.023	0.1		TSP	0.093
采样点位/日期	采样时间/检测项目	检测结果(mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)																			
厂区下风向 2024-11-24	09: 01-次 日 09: 01	氮氧化物	0.024	0.1																		
		TSP	0.119	0.3																		
厂区下风向 2024-11-25	09: 01-次 日 09: 01	氮氧化物	0.023	0.1																		
		TSP	0.093	0.3																		

厂区下风向 2024-11-26	09: 08-次 日 09: 08	氮氧化物	0.022	0.1
		TSP	0.105	0.3

注：限值依据《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过度阶段二级标准限值。



图 3-1 环境空气质量现状监测布点图

根据表 3-1，目前区域以氮氧化物、颗粒物的环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过度阶段二类区标准要求，环境空气质量较好，满足功能区划要求。

综上，区域大气属于环境质量达标区。

2、地表水环境质量现状

本项目较近的地表水体为西北侧约 544m 的花庄河，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011—2030 年）》，花庄河属于“花庄河官渡-嵩明开发利用区”，长度 18.1km，2030 年水质目标为 III 类标准，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）中的相关要求“地表水环境：引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，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”。

根据嵩明县人民政府发布的《嵩明县 2025 年环境质量状况公报》（网址：<http://www.kmsm.gov.cn/c/2026-01-20/7098749.shtml>），2025 年对龙河-官渡桥断面水质平均为Ⅲ类，水质状况良好。项目区域地表水环境质量能够满足环境功能要求。该断面位于嵩明县境内，属于对龙河的省控监测点位，官渡桥断面嵩明县杨林镇官渡村附近的对龙河河段，在本项目东侧 3001m 处，具体位置关系见下图。



图3-2 对龙河-官渡桥断面与本项目位置关系图

3、声环境质量现状

项目位于云南省昆明市嵩明杨林经济技术开发区，根据《嵩明县声环境功能区划分方案（2024—2035 年）》对项目所在区域划分单元为工业园区绿色食品组团区划单元（SM0306），声环境功能区划分为 3 类，项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准，周边关心点执行 2 类标准。

根据嵩明县人民政府发布的《嵩明县 2025 年环境质量状况公报》（网址：<http://www.kmsm.gov.cn/c/2026-01-20/7098749.shtml>），2025 年，区域环境噪声昼间总体水平等级为“二级”；道路交通噪声昼间强度等级为“一级”；声环境功能区噪声昼间、夜间达标率为 100%。根据现场踏勘，项目所在地声环境质量良好，所在区域声环境质量现状能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类

标准要求。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。根据现场踏勘，本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，因此，项目在本次环评期间委托云南天倪检测有限公司于 2025 年 11 月 23~24 日对昆明智奥工贸有限公司厂界进行现状监测（监测期间昆明智奥工贸有限公司正常生产）。

监测点位：厂界东、南、西、北。

监测因子：dB（A）。

监测时间及频次：连续监测 2 天，分昼、夜监测。

监测结果如下。

表 3-2 昆明智奥工贸有限公司厂界声环境现状监测结果 单位：dB（A）

采样日期	采样点位	检测时间	噪声值	标准值	达标情况	主要声源
2025.11.23	厂界东	昼间	60	65	达标	工业源
		夜间	50	55	达标	工业源
	厂界南	昼间	61	65	达标	工业源
		夜间	48	55	达标	工业源
	厂界西	昼间	60	65	达标	工业源
		夜间	48	55	达标	工业源
	厂界北	昼间	58	65	达标	工业源
		夜间	49	55	达标	工业源
2025.11.24	厂界东	昼间	61	65	达标	工业源
		夜间	51	55	达标	工业源
	厂界南	昼间	59	65	达标	工业源
		夜间	48	55	达标	工业源
	厂界西	昼间	58	65	达标	工业源
		夜间	46	55	达标	工业源
	厂界北	昼间	58	65	达标	工业源
		夜间	49	55	达标	工业源

根据监测结果，厂区厂界声环境现状昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值。

4、地下水、土壤环境现状

根据现场调查，拟建地块为工业用地，地块未产生过对区域土壤和地下水

存在污染的源项，不存在土壤、地下水的原有污染背景。且项目厂界外 500 米范围内不存在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保护目标，区域土壤和地下水现状质量良好。因此，对项目所在区域地下水、土壤环境不开展现状调查。

本环评要求建设方：危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行建设，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用“抗渗混凝土（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）+高密度聚乙烯膜（HDPE 膜，厚度 $\geq 2.0 \text{mm}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）”复合防渗结构，或其他防渗性能等效的材料，防渗性能满足重点防渗区要求；氨水储罐区参考《工贸企业危险化学品使用安全管理指南》、《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》（AQ 3063-2025）及相关防渗要求建设。地面采用“HDPE 膜（厚度 $\geq 2.0 \text{mm}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）+抗渗钢筋混凝土（强度等级 $\geq \text{C30}$ ，抗渗等级 $\geq \text{P8}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）”复合防渗结构，确保无渗漏。氨水储罐区围堰有效容积 \geq 最大储罐容积的 1.1 倍，围堰有效容积 $\geq 2.8 \text{m}^3$ （实际设计取 3m^3 ），围堰高度 $\geq 1.2 \text{m}$ ，围堰内侧做防腐防渗处理，围堰内设集液沟，连接至事故应急池，确保泄漏氨水全收集；加工区（特别是锅炉排污水降温池、除尘用水调节池、炭渣水封槽）按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计。采用“抗渗混凝土（强度等级 $\geq \text{C25}$ ，抗渗等级 $\geq \text{P6}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）”作为防渗层，确保满足一般防渗区防渗性能要求；一般工业固废暂存区：按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求建设，地面采用“混凝土硬化（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+ 防渗涂层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）”处理，配套设置防雨棚、导流沟及集水坑，防止雨水冲刷导致渗漏。露天场地、道路等地面采用 C30 混凝土硬化处理，硬化层厚度 $\geq 10 \text{cm}$ ，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，满足简单防渗区基本防渗要求；

项目针对不同区域的污染风险等级，严格按照国家相关标准设计差异化防渗措施，所有可能产生污染物泄漏、渗透的区域，均采取了符合规范、防渗性

	<p>能达标的防护措施，从根本上阻断了污染物进入土壤、地下水的途径。综上，项目建设对区域土壤及地下水环境影响较小。</p> <p>5、生态环境现状</p> <p>据现场踏勘的结果，项目位于工业园区，项目区域无原生植被，区域受开发建设和人为活动影响，生态环境受人为干扰较大，根据现场调查，项目区域及周边 300m 范围内无珍稀濒危和国家重点保护野生植物、云南省级保护植物及地方狭域种类分布，无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。</p> <p>总体来说，评价区域植物类型较为单一，生态系统受人为控制，自身调节能力较弱。</p>																				
<p>环境保护目标</p>	<p>1、大气环境保护目标</p> <p>经现场查看，本项目厂界周边 500m 范围没有自然保护区、风景名胜区，有关心点为：项目西南面的园区公租房，为本项目大气环境保护目标。</p> <p>2、声环境保护目标</p> <p>经现场查看，本项目租用的厂区厂界外延 50m 范围内无保护目标，不设声环境保护目标。</p> <p>3、地下水环境保护目标</p> <p>经调查，本项目厂界外延 500m 范围内没有集中式饮用水水资源和热水、矿泉水、温泉水等特殊地下水资源。</p> <p>4、生态环境保护目标</p> <p>经调查核实，租用昆明智奥工贸有限公司内闲置空地内进行生产建设，在用地范围内没有需要保护的生态保护目标。</p> <p>综上，本项目在大气环境保护范围内有关心点。</p> <p>项目周边环境关系示意图见下图。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 项目厂区周边环境敏感点一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">类别</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">地理坐标</th> <th rowspan="2">方位</th> <th rowspan="2">距离</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">环境功能</th> </tr> <tr> <th>经度</th> <th>纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	类别	名称	地理坐标		方位	距离	保护对象	保护内容	环境功能	经度	纬度									
类别	名称			地理坐标							方位	距离	保护对象	保护内容	环境功能						
		经度	纬度																		

污染物排放控制标准

执行《大气污染物综合排放（GB16297-1996）》中表 2 无组织监控浓度限值。具体标准限值见下表。

表 3-4 大气污染物综合排放限值

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

②锅炉燃烧废气

项目运营期使用 8t/h 的燃气锅炉（燃料为生物质气化气）为华狮啤酒厂生产提供蒸汽，锅炉废气参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的燃气标准。执行的标准限值见下表。

表 3-5 锅炉大气污染物排放限值（参照燃气锅炉）

污染源项目	限值 (mg/m ³)	污染物排放监控位置
颗粒物	20	设施排气筒
二氧化硫	50	
氮氧化物	200	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	排放口

注：基准氧含量为 3.5%。

排气筒高度：根据中华人民共和国生态环境部常见问题解答《如何设置锅炉烟囱高度？如何理解《锅炉大气污染排放标准》（GB13271-2014）4.5 条款？》（2025 年 9 月 15 日）：GB 13271—2014 中 4.5 条规定了燃煤、燃油、燃气锅炉（房）的烟囱最低允许高度。其中，燃煤锅炉烟囱高度需依据锅炉房装机总容量确定；燃油、燃气锅炉烟囱高度不低于 8 米；锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。若新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。本项目参照燃气锅炉，烟囱高度应不低于 8 米，但烟囱周围半径 200m 距离内有公租房，烟囱应高出其最高建筑物 3m 以上，公租房均为 6 层的建筑，故本项目排气筒高度设置 20 米。

③逃逸氨

项目运营期使用 SCR 脱硝系统对锅炉废气中的氮氧化物进行处理，采用浓度 10%氨水作为还原剂，脱硝过程中会产生逃逸氨，参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中的厂界标准，执行的标准限值见下表。

表 3-6 恶臭污染物厂界标准值

序号	控制项目	二级新建厂界标准
1	氨	1.5mg/m ³
2	臭气浓度	20 (无量纲)

同时工艺设计应满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)中对氨逃逸的控制要求：系统氨逃逸质量浓度应控制在 2.5 毫克/立方米 (2.5mg/m³) 以下。

2、废水

(1) 施工期

项目施工期间施工废水和生活污水经临时沉淀池收集后，回用于施工场地内，不外排，不设排放标准。

(2) 运行期

项目实行雨污分流。项目区生产废水主要是软水装置再生废水和锅炉排污水，再生废水回用于炭渣水封，无回用标准。

生活污水经自建的污水处理设施处理后回用于项目区绿化用水。

3、噪声

①施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(B12523-2025)。标准值见下表。

表 3-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：Leq (dB (A))

昼间	夜间
70	55

②项目所在区域为工业园区，运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

厂界外声环境功能区类别	等效声级 (dB (A))	
	昼间	夜间
3	65	55

4、固体废物

	<p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求。</p> <p>项目产生的危险废物废机油执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关规定。</p>
总量控制指标	<p>1、本项目污染物总量控制建议指标</p> <p>根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发〔2014〕197号)、《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》(环办综合函〔2021〕323号)和《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南(2022年修订)〉的通知》(环办综合函〔2022〕350号)等文件。“十四五”期间将主要水污染物COD(化学需氧量)、氨氮和主要气污染物氮氧化物、挥发性有机物等4项污染物纳入减排范围,作为约束性指标逐级下达并考核。结合本工程的具体情况、当地生态环境主管部门要求,本项目建议总量控制建议指标如下:</p> <p>(1) 废气:根据本环评计算,废气的总量控制具体指标:废气排放总量为15485万m³/a、颗粒物为2.81t/a、SO₂为6.66t/a、NO_x为4.78t/a、氨(逃逸)为0.371t/a(有组织氨(逃逸)为0.35t/a、无组织氨(逃逸)为0.021t/a)。</p> <p>(2) 废水:根据核算,项目生产废水100%回用。项目无废水外排。</p> <p>(3) 固体废物:处置率100%。</p> <p>2、总量替代来源</p> <p>本项目新增颗粒物、二氧化硫、氮氧化物总量来源于华狮啤酒厂关停4台天然气锅炉(2台6t/h,2台4t/h,3用1备)。</p> <p>本项目建成后华狮啤酒厂现有锅炉设备停产停运,昆明华狮啤酒有限公司的现有锅炉废气污染物许可情况现状如下:</p> <p>(1) 华狮啤酒厂的总量</p> <p>根据昆明华狮啤酒有限公司排污许可证(91530100709769407U001V)副本内容可知,该厂区内现有锅炉废气污染物许可排放量如下:</p> <p>表3-10 昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉废气污染物许可排放量</p>

污染物种类	颗粒物 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)
许可排放量	/	/	6.28

(2) 本项目建成后的排放情况

本项目建成后的锅炉废气污染物排放量如下：

表 3-11 本项目建成后锅炉废气污染物排放量

污染物种类	颗粒物 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)
许可排放量	2.81	6.66	4.78

通过对比可知，华狮啤酒厂转移给建设方使用的排放指标完全能够覆盖本项目所产生的氮氧化物的排放量。

为确保项目合规推进，需明确以下事项：

本项目申领《排污许可证》前，华狮啤酒厂须完成自身《排污许可证》的变更工作，明确腾出因锅炉关停所削减的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物具体数量，为项目排污许可办理提供支撑。

本项目稳定投入运营前，华狮啤酒厂须向当地生态环境主管部门报停其现有4台天然气锅炉（具体规格：2台6t/h、2台4t/h，运行方式为3用1备），确保现有锅炉设备彻底停产停运，避免重复排放。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目未开工建设，计划于2026年5月初开始施工，2026年8月底竣工，施工期3个月，施工人数约15人，不设施工营地，施工人员不在项目区内食宿。施工期较短且产生的污染物较少，施工期污染物为废气、废水、噪声及固废。</p> <p>1、废气</p> <p>为防止和减少施工期间扬尘和废气的污染，施工单位应加强统一、严格、规范的管理制度和措施，将环保工作纳入本单位管理程序，并应按照国家有关建筑施工的有关规定，贯彻执行原国家环境保护总局和中华人民共和国建设部《关于有效控制城市扬尘污染的通知》（环〔2001〕56号）的文件精神，采取如下具体措施：在施工场界设置临时拦挡措施；施工场地、车行道路定期洒水降尘、喷雾降尘；大风天气避免土石方开挖等扬尘较高工艺作业；土石方、砂料等易起尘物料临时堆放采取临时覆盖措施；运输车辆应篷布遮盖物料、低速、限速行驶；加强施工管理，施工机械及运输车辆定期检修与保养、清洗。采取措施后施工场界扬尘应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值标准，即：颗粒物周界外浓度最高点$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p> <p>本项目施工期间应加强扬尘综合治理，建立健全城市建筑工地扬尘污染防治网格化监管机制，重点解决城市扬尘污染问题。建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。同时应根据环保总局、建设部发布的《关于有效控制城市扬尘污染的通知》（环发〔2001〕56号）以及《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）相关规范进行建设。</p> <p>2、废水</p> <p>（1）生活污水</p> <p>施工场地不设临时生活区，施工人员均不在项目区食、住，生活用水主要为洗手等废水，此部分废水一起排入3m^3的施工废水沉砂池，经收集处理达标后回</p>
---	--

用于厂区绿化和道路抑尘用水，不外排。

(2) 施工废水

项目施工生产废水不含有害物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。施工过程中设备、工具清洗等产生的废水量小，主要污染物为悬浮物和石油类。施工现场建设有1个3m³的施工废水沉砂池，施工废水经临时沉砂池处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

3、噪声

噪声主要来自建筑施工、装修过程。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录A中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见下表。

表4-1 施工设备噪声源强 单位：Leq[dB(A)]

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

(1) 声环境影响预测

①预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

②预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见下表。

表4-2 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：Leq[dB (A)]

设备名称 \ 距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

(2) 声环境影响预测分析

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工噪声排放标准》(B12523-2025)、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

①加强施工管理，合理安排作业时间，夜间(22:00~次日6:00)停止施工，确有必要连续施工作业的，应向主管部门报备并发布公告，明确施工起止时间；

②严格控制各类机械噪声和施工人员噪声，文明施工。施工机械产生的噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，施工单位应采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响；

③加强运输车辆的管理，运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

项目周边200m范围内主要为企业，项目只在白天进行施工，噪声产生时间较短，经厂房隔声和距离衰减，施工场界噪声应符合《建筑施工噪声排放标准》

(B12523-2025)，即：昼间 $\leq 70\text{dB}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}$ 。项目施工对声环境的影响较小，施工噪声随施工结束后将消失。

4、固体废弃物

项目施工期固体废弃物主要为开挖土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

(1) 生活垃圾

施工期施工人员不在现场食宿，生活垃圾的产生量不大。施工人员生活垃圾产生量约为 3kg/d ；施工人员每天产生的生活垃圾统一收集至园区内的垃圾收集点，由当地环卫部门清运、处置。

(2) 施工弃土

项目主要建设钢架结构生物质锅炉间，地埋式供热管网开挖阶段会产生少量土石方，但开挖量不大，开挖土石方在施工场地内临时堆存后，用于基础回填 80 方，沟管覆土利用 160 方，剩余 10 方用于昆明智奥工贸有限公司绿化覆土。施工期产生的土石方可全部用于项目区及厂内综合利用，能够做到土石方平衡，不设置弃渣场。

(3) 建筑垃圾

对现有场地清理和建筑物建设过程中会产生一定量的建筑垃圾，产生量约为 3t ，建设单位应严格执行《云南省固体废物污染环境防治条例》（2022），建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的清运至合法弃渣场处置，并按照相关规定应清运至合法弃渣场规范处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

综上所述，施工期固体废弃物产生量较少，处置方式合理、可行，去向明确，处置率达到 100% ，对环境的影响小。

5、生态环境

为进一步防止施工期水土流失，本环评要求在施工阶段应采取以下措施：

①施工期土建工程应尽量避免雨季，以使水土流失量控制在最低限度，并严格按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规以及当地有关部门的要求进行施工。

②根据对工程建设过程中扰动、破坏原地表面积数的预测，工程开挖及施工临时设施占地将对原地表具有水土保持功能的设施构成破坏，应按相关法律法规要求给予补偿。

③在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地；在排水沟出口设沉淀池，雨水经沉淀池澄清后回用，尽量减少施工期水土流失。

④后期加强厂区绿化，防止雨水冲刷造成水土流失，以改善项目的生态环境。

6、供热管网及冷凝水回水管建设影响分析

本项目出厂至华狮啤酒厂采用地埋式、华狮啤酒厂内沿道路采用低架空敷设方式。针对采用低架空敷设方式（离地高度3~5m）的集中供蒸汽管网，其环境影响需重点分析架空段特有的生态风险与防控策略。

地埋段产生的污染主要为：施工过程中的扬尘、噪声控制要求及生态恢复措施，全面规避施工对周边环境的影响。具体防控措施如下：

（1）扬尘控制措施

扬尘污染主要来源于地埋段管沟开挖、土方开挖、临时堆存、回填及运输过程，低架空段桩基/支架施工过程中的土方作业也会产生少量扬尘，针对性防控措施如下：

①施工区域围挡：地埋段施工前，沿施工边界设置高度不低于1.8m的硬质围挡，围挡底部密封严密，防止扬尘外逸。

②土方作业管控：管沟及桩基土方开挖时，采用湿法作业，对开挖面持续喷洒清水，保持土壤湿润，抑制扬尘产生；采用防尘网致密苫盖，盖覆盖率达到100%，严禁裸露堆放。

③运输环节管控：运输土方、砂石等物料的车辆，必须采用密闭式运输车辆，出场前对车辆车身、车轮进行彻底冲洗，确保车身干净、无泥土夹带；运输路线避开敏感点（如居民区、办公区），运输过程中保持匀速行驶，减少扬尘散落。

④施工路面保洁：地埋段穿越公路的58米施工区域，安排专人负责路面保洁，定时采用洒水车喷洒清水，每日洒水（干燥天气适当增加频次）；施工结束后，及时清理路面散落的土方、杂物，恢复路面整洁。

⑤施工过程管控：施工过程中严禁露天搅拌砂浆、混凝土，如需搅拌，需在密闭区域内进行，并采取降尘措施；桩基施工过程中，对钻孔、出土环节进行洒水降尘，避免粉尘飞扬。

(2) 噪声控制措施

施工噪声主要来源于地埋段管沟开挖机械、运输车辆，具体控制措施如下：

①施工时间管控：严格遵守当地施工噪声管理规定，施工时间限定为昼间，严禁夜间施工；如需夜间应急施工，必须提前向当地生态环境主管部门报备，获得批准后方可施工，并提前告知周边居民及单位。

②机械噪声管控：选用低噪声施工机械，对挖掘机、装载机等设备进行定期维护保养，确保设备处于良好运行状态，减少机械运行噪声。

③噪声隔离措施：在靠近敏感点（如居民区、办公区）的施工区域，设置噪声隔离屏障，减少噪声传播；运输车辆进入施工区域后，严禁鸣笛，减速慢行，降低行驶噪声。

(3) 施工弃土

管道施工期产生的土石方可全部用于项目区及厂内综合利用，能够做到土石方平衡，不设置弃渣场。

(4) 生态恢复措施

施工过程中会对地表植被、土壤结构造成一定扰动，尤其是地埋段线状切割施工占地，需通过针对性措施恢复生态，降低生态影响，具体措施如下：

①地埋段生态恢复：管沟开挖前，对施工区域内的植被进行清理、移栽，选择适宜的临时移栽区域，做好保湿、防晒措施，确保植被存活率；管沟回填时，分层夯实土壤，恢复原有土壤结构，避免土壤沉降；施工结束后，及时对开挖区域、临时堆土区域进行植被恢复，选用当地原生草本、灌木植物，植被覆盖率不低于施工前水平；穿越公路的58米地埋段，施工结束后彻底清理路面及两侧，恢复公路原有路况及周边植被，设置警示标识，防止后续人为破坏。

②水土流失防控：地埋段施工期间，在管沟两侧、临时堆土区域设置临时排水沟和沉沙池，拦截雨水、减少水土流失，沉沙池定期清理，确保排水畅通；对

	<p>裸露坡面、土堆采用防尘网苫盖的同时，喷洒生态固土剂，增强土壤稳定性。</p> <p>③长期维护：管网建设完成后，建立生态恢复长效维护机制，定期对恢复区域的植被进行巡查、养护，及时补种枯萎植被，防治病虫害，确保生态恢复效果；定期排查管网周边土壤、植被情况，发现土壤污染、植被破坏等问题，及时采取整改措施。</p> <p>通过上述细化的防控措施，可有效控制供热管网及冷凝水回水管建设过程中的扬尘、噪声污染，最大限度降低施工对地表植被、土壤结构的扰动，避免对周边生态环境及敏感点造成影响，确保施工过程合规、环保</p>																														
运营期环境影响和保护措施	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），污染源强核算需要参考污染源强核算技术指南和排污许可证申请与核发技术规范。项目运营期的环境影响因素及保护措施从废气、废水、噪声和固体废物等方面展开分析，本项目污染物产排根据项目实际情况，结合《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）、《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号，2021年6月9日实施）及相关资料，进行核算。</p> <p>1、废气</p> <p>1.1、废气源强的核算过程</p> <p>1.1.1、燃料用量</p> <p>（1）生物质原料组分</p> <p>根据建设方设计使用桉木片、松木片作为生物质气化炉的制生物质燃气原料。故本项目送检了从供货商处取得的桉木片、松木片，组分检验结果数据如下：</p> <p style="text-align: center;">表4-3 生物质原料组分检验表</p> <table border="1" data-bbox="269 1594 1383 1928"> <thead> <tr> <th>原料</th> <th colspan="2">检验项目</th> <th>单位</th> <th>检验结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">松木</td> <td>全水份</td> <td>M_t</td> <td>%</td> <td>38.9</td> </tr> <tr> <td>分析水分</td> <td>M_{ad}</td> <td>%</td> <td>4.36</td> </tr> <tr> <td>空干基灰分</td> <td>A_{ad}</td> <td>%</td> <td>1.02</td> </tr> <tr> <td>干基灰分</td> <td>A_d</td> <td>%</td> <td>1.07</td> </tr> <tr> <td>空干基挥发分</td> <td>V_{ad}</td> <td>%</td> <td>79.09</td> </tr> <tr> <td>干基挥发分</td> <td>V_d</td> <td>%</td> <td>82.70</td> </tr> </tbody> </table>	原料	检验项目		单位	检验结果	松木	全水份	M_t	%	38.9	分析水分	M_{ad}	%	4.36	空干基灰分	A_{ad}	%	1.02	干基灰分	A_d	%	1.07	空干基挥发分	V_{ad}	%	79.09	干基挥发分	V_d	%	82.70
原料	检验项目		单位	检验结果																											
松木	全水份	M_t	%	38.9																											
	分析水分	M_{ad}	%	4.36																											
	空干基灰分	A_{ad}	%	1.02																											
	干基灰分	A_d	%	1.07																											
	空干基挥发分	V_{ad}	%	79.09																											
	干基挥发分	V_d	%	82.70																											

桉木	空干基全硫	$S_{t,ad}$	%	0.02
	干基全硫	$S_{t,d}$	%	0.02
	空干基恒容高位发热值	$Q_{gr,v,ad}$	MJ/kg	19.47
	收到基恒容低位发热值	$Q_{net,v,ad}$	MJ/kg	10.75
	空干基碳	C_{ad}	%	49.08
	空干基氢	H_{ad}	%	6.02
	空干基氮	N_{ad}	%	0.12
	煤中氯	CL_d	%	0.022
	全水份	M_t	%	39.0
	分析水分	M_{ad}	%	4.82
	空干基灰分	A_{ad}	%	1.50
	干基灰分	A_d	%	1.58
	空干基挥发分	V_{ad}	%	78.12
	干基挥发分	V_d	%	82.08
	空干基全硫	$S_{t,ad}$	%	0.03
	干基全硫	$S_{t,d}$	%	0.03
	空干基恒容高位发热值	$Q_{gr,v,ad}$	MJ/kg	18.53
	收到基恒容低位发热值	$Q_{net,v,ad}$	MJ/kg	10.22
	空干基碳	C_{ad}	%	46.96
空干基氢	H_{ad}	%	5.77	
空干基氮	N_{ad}	%	0.12	
煤中氯	CL_d	%	0.053	

(2) 生物质燃气检测报告

云南迪能能源科技有限责任公司在楚雄开发区庄甸医药园区建设集中供热项目，该项目其中一期与本项目生产工艺一致，其使用的生物质燃料主要为桉木和松木，故本项目参考该企业送检的生物质燃气检测报告，见下表。

表4-4 生物质燃气检测报告

序号	项目	单位	质量指标	检验结果	达标判定
1	甲烷	%(v/v)	/	1.68	/
2	乙烷	%(v/v)	/	0.22	/
3	乙烯	%(v/v)	/	0.15	/
4	丙烷	%(v/v)	/	0.06	/
5	二氧化碳	%(v/v)	/	7.00	/
6	氧气	%(v/v)	/	0.27	/
7	氮气	%(v/v)	/	49.27	/
8	氢气	%(v/v)	/	12.42	/
9	氦气	%(v/v)	/	未检出	/
10	一氧化碳	%(v/v)	/	28.79	/

11	高位发热量	MJ/m ³	/	5.92	/
12	低位发热量	MJ/m ³	/	5.60	/
13	密度	Kg/m ³	/	1.0712	/
14	相对密度	Kg/m ³	/	0.8893	/

(3) 燃料计算

根据建设方设计资料：项目锅炉蒸汽满负荷产能为8t/h（70080t/a），生物质制燃气的气化效率80%（表示输入生物质化学能的80%被转化为燃气化学能），锅炉热效率92%。在气化炉系统中，热量转换效率通常指气化效率本身，即能量转换的主过程效率，因此热量转换效率=气化效率=80%，产出燃气化学能可直接用于供热。蒸汽参数1.0MPa、184℃对应焓值2786 kJ/kg，给水温度取20℃，因此 $\Delta h = 2786 - 84 = 2702$ kJ/kg。

经计算项目输出70080t/a蒸汽总能量为 1.89×10^{11} kJ/a。而项目产汽能量来自气化炉产生的可燃气体，因此项目生物质输入总能量需求为 2.57×10^{11} kJ/a。

经建设方对提供生物质原料的企业供应能力作调查，并对应各送检原料的生产热量值，确定了各个生物质的使用量，按各个生物质的收到基低位发热值结合使用量核算出生物质气化燃气总热量，具体如下：

表4-5 生物质原料消耗情况表

原料	消耗情况		总热量 (kJ/a)
	消耗量 (t/a)	占比 (%)	
桉木片	15000	60	1.53×10^{11}
松木片	10000	40	1.08×10^{11}
合计	25000	100	2.61×10^{11}

按满负荷（8760h/a）计算：生物质用量总计25000t/a，气化后燃烧产生的总热量为 2.61×10^{11} kJ/a，大于输入总能量需求 2.57×10^{11} kJ/a。

1.1.2、锅炉生产各有组织废气产排情况核算

本项目设置 8t/h 气化炉+8t/h 的生物质燃气锅炉的生产规模，由气化炉将生物质原料气化出生物质燃气后直接通向燃气锅炉加热制蒸汽，蒸汽通过管道输入华狮啤酒蒸汽分气缸，再向全厂各工段供热。气化炉使用的原料主要为园区内及周边的木材企业等外购的生物质料，锅炉满负荷工作时长为 24h/d（8760h/a），消耗生物质料量约为 25000t/a。

在编制本项目（生物质气化炉—燃气锅炉系统）的污染源强核算技术文件过程中，经全面查阅现行《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》、各类行业污染源源强核算技术指南及地方环保主管部门发布的技术规范，均未发布针对“生物质气化炉-燃气锅炉”组合工艺的权威产排污系数。

污染物产生量主要取决于锅炉使用的燃料类型、锅炉规模（额定蒸发量/热功率）以及燃烧技术，本项目使用桉木片、松木片等生物质经气化炉产生可燃气体直接供给燃气锅炉燃烧供热。由于生物质燃气的特殊性（成分复杂且多变等特点），与常规燃气的特性对比：污染物种类和来源不同、污染物浓度水平差异大，故本项目各废气产排情况核算根据污染物特性采用相对应的方法进行核算。

（1）工业废气量

①.根据产气率核算：

项目生物质先经气化炉生产出气化气，根据建设单位提供产气率约为 $1.6\text{m}^3/\text{kg}$ 。经计算本项目生物质气化气的生产量（燃气体积）约为 $4000\text{万m}^3/\text{a}$ ，气化气直接燃烧对锅炉进行加热生产蒸汽。参考云南迪能能源科技有限责任公司在楚雄开发区庄甸医药园区建设集中供热项目送检的生物质燃气检测报告数据，结合本项目生物质气化气的生产量（燃气体积），经计算本项目气化气完全燃烧时的工业废气量约为 $8941\text{万m}^3/\text{a}$ 。

②.类比法：

云南迪能能源科技有限责任公司在楚雄庄甸医药产业园建设了园区集中供热项目，其中有一期项目为气化炉+ $2\times 15\text{t/h}$ 生物质燃气锅炉的供热项目，该项目的生产工艺和本项目一致、使用生物质料均和本项目基本一致，具有类比性。该锅炉正常生产工况统计：

表4-6 该项目生物质气化-燃气锅炉蒸汽生产量在线数据统计结果表

时间	蒸汽产生量 (t/d)
2025/5/1	0
2025/5/2	0
2025/5/3	12
2025/5/4	20
2025/5/5	54
2025/5/6	70
2025/5/7	118
2025/5/8	139

2025/5/9	112
2025/5/10	140
2025/5/11	137
2025/5/12	246
2025/5/13	208
2025/5/14	261
2025/5/15	163
2025/5/16	320
2025/5/17	118
2025/5/18	206
2025/5/19	1143
2025/5/20	264
2025/5/21	314
2025/5/22	331
2025/5/23	278
2025/5/24	248
2025/5/25	187
2025/5/26	216
2025/5/27	265
2025/5/28	229
2025/5/29	214
2025/5/30	165
2025/5/31	110
日均值	202.84

注：满负荷产生为 720t/d，据 5 月 1~31 日统计结果平均值，该项目日均产能为 202.84t/d，仅占满负荷生产的 28%。

本次收集了该项目生物质气化-燃气锅炉总排口《烟气排放连续监测小时平均日报表》（2025年5月1日~2025年5月31日）在线监测数据，该锅炉烟气排放情况见下表。

表4-7 该项目生物质气化-燃气锅炉烟气流量在线数据统计结果表

时间	烟气流量（万 Nm ³ /d）
2025/5/1	11.54568
2025/5/2	19.81657
2025/5/3	27.06359
2025/5/4	27.31433
2025/5/5	19.50929
2025/5/6	28.29790
2025/5/7	32.12146
2025/5/8	26.86766
2025/5/9	26.08449
2025/5/10	29.00385
2025/5/11	31.20234
2025/5/12	41.25864
2025/5/13	35.86850
2025/5/14	40.78526
2025/5/15	42.75721
2025/5/16	35.15045

2025/5/17	29.96760
2025/5/18	27.20274
2025/5/19	38.84716
2025/5/20	36.11215
2025/5/21	44.88810
2025/5/22	49.11820
2025/5/23	40.88526
2025/5/24	41.29580
2025/5/25	33.01362
2025/5/26	38.51405
2025/5/27	44.35496
2025/5/28	39.79670
2025/5/29	39.01183
2025/5/30	30.64097
2025/5/31	28.50355
日均值	33.45

据5月1~31日在线统计结果该类比项目日均产能为202.847t/d, 仅占满负荷生产的28%, 日均排放烟气流量为33.45万Nm³/d。且统计5月1~31日该类比项目木片使用量为1673.88吨。

根据类比项目总废气排放量与总木片消耗量, 可得单位木片废气产生系数= 5月总烟气流量/5月木片总用量=1036.80万Nm³/1674.42吨 \approx 6194Nm³/吨木片(此系数包含了从气化到锅炉燃烧的全过程)。单位木片废气产生系数应用于本项目, 则本项目废气量为: 25000t/a \times 6194 Nm³/吨=154850000Nm³/a, 即本项目排放废气量约为424246.58Nm³/d(15485万Nm³/a, 17676.94Nm³/h)(年工作时长为8760h)。

③.小结

在编制本项目(生物质气化炉—燃气锅炉系统)的污染源强核算技术文件过程中, 经全面查阅现行《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》、各行业污染源源强核算技术指南及地方环保主管部门发布的技术规范, 均未发布针对“生物质气化炉-燃气锅炉”组合工艺的权威产排污系数。

根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884-2018), 类比法是四种法定的源强核算方法之一。本项目工业废气产生量的核算, 选取工艺路线、原料类型、规模容量及运行负荷高度相似的已投产项目作为类比对象。该类比项目采用“生物质气化炉+燃气锅炉”的组合工艺, 生产工艺和本项目一致, 使用生物质料的种类来源和本项目基本一致, 确保了从源头上的燃料特性相似, 两个项目的废气均

来自同一环节——燃气锅炉燃烧后的烟气，并通过烟囱连续排放，废气产生的源头和性质是相同的。

类比项目的废气量数据来源于其总排口安装的烟气排放连续监测系统的在线监测数据，在线监测是环境监管认可的实时监测手段，数据客观、准确，避免了人工监测的偶然误差。所采用的监测数据为连续31天的日均值，这并非短时测试数据，而是一个包含了日常运行中可能波动的长期统计结果，能够较好地反映项目的长期平均运行水平和正常工况，数据代表性强。同时提供了对应统计期内的原料（木片）消耗总量，这使得能够精确计算出“单位原料的废气产生系数”，为后续计算提供了最直接的转换依据。

综上，本次类比以长期、连续的在线监测实测数据为基础，通过科学的“单位原料产污系数”进行转换，计算过程清晰、透明，预测结果能够客观、合理地反映本项目在预期原料消耗规模下的废气产生情况，可靠性高，可作为环评管理和工程设计的依据。且类比数据（烟气流量）反映的是燃烧本身产生的物理量，对末端治理的依赖性较低，因此具有较强的可比性。

故本项目工业废气量采取“类比法”的核算数据，工业废气量约为15485万m³/a，17676.94m³/h。

（2）SO₂产排情况核算

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），正常工况时，废气有组织源强优先采用物料衡算法核算，其次采用类比法、产污系数法核算。故本项目SO₂产排量优先使用物料平衡法核算。

①产生量

项目产生的污染物SO₂主要来自生物质硫分转化。我们需要计算每种原料的收到基总硫含量（S_{t,ar}），然后根据消耗量计算总硫输入量。

收到基总硫含量计算公式为：S_{t,ar} = S_{t,ad} × (100 - M_t) / (100 - M_{ad})，经计算松木片收到基总硫含量约为0.01278%、桉木片收到基总硫含量约为0.01922%。

经计算硫输入量：4.161 t S/a，具体如下：

松木片：10000 × (0.01278 / 100) = 1.278 t S/a

桉木片： $15000 \times (0.01922 / 100) = 2.883 \text{ t S/a}$

对于气化过程，进入燃气中的硫比例典型数据在 60%~90%之间，取决于气化技术。根据建设方设计本项目上吸式气化炉的硫释放率为 80%，约 20%的硫保留在炭渣中。

因此 SO_2 产生量：

保留在炭渣进入燃气量=总硫输入 \times 20% = $4.161 \text{ t S/a} \times 0.2 = 0.83 \text{ t S/a}$

进入燃气量=总硫输入 \times 80% = $4.161 \text{ t S/a} \times 0.8 = 3.33 \text{ t S/a}$

SO_2 产生量=硫进入燃气量 \times (64/32) = $3.33 \text{ t S/a} \times 2 = 6.66 \text{ t S/a}$

经以上计算可得项目生产过程的 SO_2 产生量为 6.66t/a，产生速率为 0.76kg/h。

②排放量

综上，本项目满负荷运行，废气经SCR脱硝+多管旋风+湿式电除尘系统处理后经20m高的排气筒排放。项目不设置脱硫设施，故项目 SO_2 的排放量等于产生量，经计算本项目 SO_2 排放速率0.76kg/h，排放量为6.66t/a，排放浓度为43.01mg/m³。

(3) NO_x 产排情况核算

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），正常工况时，废气有组织源强优先采用物料衡算法核算，其次采用类比法、产污系数法核算。但根据 NO_x 生物产生机理，本项目 NO_x 产排量使用类比法核算。

类比法：云南迪能能源科技有限责任公司在楚雄庄甸医药产业园建设了园区集中供热项目，其中有一期项目为气化炉+2 \times 15t/h生物质燃气锅炉的供热项目，该项目的生产工艺和本项目一致、使用生物质料均和本项目基本一致，具有类比性。

本次收集了该项目生物质气化-燃气锅炉总排口《烟气排放连续监测小时平均日报表》（2025年5月1日~2025年5月31日）在线监测数据，该锅炉目前未设置废气脱硝处理措施，其各 NO_x 排放情况见下表。

表4-8 该项目生物质气化-燃气锅炉 NO_x 排放情况在线监测数据统计结果表

采样地点	生物质气化-燃气锅炉排放口 3#排气筒							
监测方式	自动在线监测							
监测时间	2025年5月1日~2025年5月31日							
检测项目	时间	实测值（日平均）				推算值		
		累计流量 (万 m ³ /d)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/d)	生产 负荷	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/d)	生产 负荷

		2025/5/1	11.54	4.088	0.469		4.088	1.675					
		2025/5/2	19.81	6.542	1.177		6.542	4.204					
		2025/5/3	27.06	33.549	9.986		33.549	35.664					
		2025/5/4	27.31	52.165	13.446		52.165	48.021					
		2025/5/5	19.50	52.504	10.295		52.504	36.768					
		2025/5/6	28.29	55.945	16.166		55.945	57.736					
		2025/5/7	32.12	93.416	32.599		93.416	116.425					
		2025/5/8	26.86	91.697	27.73		91.697	99.036					
		2025/5/9	26.08	84.853	24.225		84.853	86.518					
		2025/5/10	29.00	91.493	29.848		91.493	106.600					
		2025/5/11	31.20	105.386	34.944		105.386	124.800					
		2025/5/12	41.25	128.98	58.904		128.98	210.371					
		2025/5/13	35.8	112.888	44.346		112.888	158.379					
		2025/5/14	40.78	118.882	52.531		118.882	187.611					
		2025/5/15	42.75	114.566	51.193		114.566	182.832					
	NO _x	2025/5/16	35.15	119.024	44.957	28%	119.024	160.561	100%				
		2025/5/17	29.96	130.09	40.664		130.09	145.229					
		2025/5/18	27.20	121.497	34.272		121.497	122.400					
		2025/5/19	38.84	138.992	58.634		138.992	209.407					
		2025/5/20	36.11	134.934	58.04		134.934	207.286					
		2025/5/21	44.88	148.196	77.254		148.196	275.907					
		2025/5/22	49.11	155.826	83.219		155.826	297.211					
		2025/5/23	40.88	140.449	63.357		140.449	226.275					
		2025/5/24	41.29	130.175	57.887		130.175	206.739					
		2025/5/25	33.01	120.907	42.433		120.907	151.546					
		2025/5/26	38.51	128.847	54.019		128.847	192.925					
		2025/5/27	44.35	118.024	55.651		118.024	198.754					
		2025/5/28	39.79	117.787	48.084		117.787	171.729					
		2025/5/29	39.01	118.732	48.571		118.732	173.468					
		2025/5/30	30.64	108.229	36.787		108.229	131.382					
		2025/5/31	28.50	107.736	33.764		107.736	120.586					
		平均值	33.45	102.787	40.18		102.787	163.79					
注：由于在线监测期间，锅炉蒸汽生产负荷仅为正常工况下的 28%，生物质锅炉废气 NO _x 产生速率与生产工况呈正比例关系（即蒸汽产生量越大，需要消耗的生物质燃料越多，废气排放量越大，NO _x 排放速率越大，但排放浓度不变），因此将锅炉废气 NO _x 排放速率按满负荷运行进行折算。													
根据上表统计情况，推算该项目生物质气化-燃气锅炉（采用低氮燃烧技术）在最大生产负荷情况下，NO _x 排放量为59.8t/a，排放速率为6.82kg/h，排放浓度为102.787mg/m ³ 。													
在工艺、原料及低氮燃烧技术相同的前提下，本项目锅炉正常运行时，其NO _x 排放浓度与类比项目满负荷时的排放浓度相差不大，本项目NO _x 排放浓度直接采用类比项目满负荷下的平均浓度，即102.79 mg/m ³ ，经计算在采用低氮燃烧技术的前提下本项目NO _x 产生速率=烟气量×浓度=1.82kg/h，排放量为15.9t/a。													

NO_x的排放标准限值为200mg/m³，根据类比核算本项目NO_x产生浓度已达标，但为了进一步减少氮氧化物的排放量，故本项目除使用低氮燃烧技术以外，再使用SCR脱硝系统去除废气中的氮氧化物（去除效率取70%）。

本项目新建的8t/h生物质燃气锅炉，在采用低氮燃烧技术的基础上，增设SCR脱硝设施（设计去除率按70%计）后，正常运行时NO_x的最终排放参数如下：

表4-9 本项目锅炉正常运行时NO_x的最终排放一览表

参数	脱硝前（仅低氮燃烧）	脱硝后（SCR, η=70%）
排放浓度	102.79mg/m ³	30.84mg/m ³
排放速率	1.82 kg/h	0.55kg/h
年排放量	15.9t/a	4.78t/a

综上，本项目满负荷运行时，使用低氮燃烧+SCR脱硝（SCR去除效率为70%）处理后经20m高的排气筒排放，项目废气量为17676.94m³/h，处理后本项目NO_x排放量为4.78t/a，排放速率为0.55kg/h，排放浓度为30.84mg/m³。

（4）颗粒物产排情况核算

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），正常工况时，废气有组织源强优先采用物料衡算法核算。考虑到本项目采用生物质气化-燃气锅炉的特殊工艺，其颗粒物主要来源于燃料中易气化组分的气化-凝结过程。采用物料衡算法能够依据质量守恒定律，通过精确核算燃料中灰分等关键元素的投入与转化，从机理上更准确地确定颗粒物的产生量，因此本评价采用物料衡算法进行核算。且根据颗粒物生物产生机理，优先选用指南推荐的首选方法，是确保其科学性和合规性的最基本要求，综上本项目颗粒物产排量优先采用物料衡算法进行核算。

同时，考虑到本项目（8t/h生物质燃气锅炉）与类比项目已稳定运行的气化炉+2×15t/h生物质燃气锅炉项目在核心工艺路线、燃料种类上具有高度相似性，且已掌握了该类比项目长期、连续的在线监测数据。为校核与验证物料衡算结果的合理性，并增强源强预测的可信度，本评价将类比法作为重要的辅助和验证手段。最终，以物料衡算法计算结果为基准，以类比法结果为参照，进行综合分析，确定本项目的污染物源强。

①原料组分加权法（物料平衡法）

A.产生量

项目产生的污染物颗粒物主要来自生物质灰分，但经过气化炉后，大部分灰分留在灰渣中，少量进入燃气，根据生物质燃料的灰分和气化炉的粉尘带出率，计算进入燃气的粉尘量。

收到基灰分 (A_{ar}) (%) = $A_{ad} \times (100 - M_t) / (100 - M_{ad})$ ，经计算按木片收到基灰分 (A_{ar}) 为0.961%，松木片收到基灰分 (A_{ar}) 为0.651%。

总灰分输入：每种原料的灰分×消耗量

桉木灰分：15000 t/a × (0.961 / 100) = 144.15 t/a

松木灰分：10000 t/a × (0.651 / 100) = 65.10 t/a

总灰分输入：209.25 t/a。

气化炉本身就是一个高效的除尘设备，在气化过程中，部分灰分在燃气中作为粉尘被带出。对于上吸式气化炉，粉尘带出量较少，本项目设计工况下，飞灰带出率最大为28%（按生物质料全为细颗粒计）。

因此气化炉出口的原始粉尘量：产生量=总灰分输入×粉尘带出率=58.59 t/a，根据质量守恒，当燃气在锅炉中燃烧时，该粉尘成为烟气中的颗粒物。

经以上计算可得项目生产过程的颗粒物产生量为 58.59t/a，产生速率为 6.69kg/h。

B.排放量

项目的燃烧废气经多管旋风+湿式电除尘系统进行除尘处理，多管旋风除尘器+湿式电除尘器（WESP）的组合系统，是一种针对高粉尘浓度、细颗粒物（包括PM_{2.5}）以及酸雾/气溶胶的高效除尘方案，该组合特别适合处理高浓度粉尘，是实现超低排放的主流技术路线之一，本项目建设方设计使用多管旋风除尘器+湿式电除尘，参考《4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-生物质工业锅炉》及《污染源源强核算技术指南 锅炉》：多管旋风除尘的去除效率为 52%、湿式电除尘的去除效率为 90%。则除尘后的颗粒物排放量为 2.81t/a，排放速率 0.32kg/h，排放浓度为 18.2mg/m³。

②类比

云南迪能能源科技有限责任公司在楚雄庄甸医药产业园建设了园区集中供热

项目，其中有一期项目为气化炉+2×15t/h生物质燃气锅炉的供热项目，该项目的生产工艺和本项目一致、使用生物质料均和本项目基本一致，具有类比性。本次收集了该项目生物质气化-燃气锅炉总排口《烟气排放连续监测小时平均日报表》（2025年5月1日~2025年5月31日）在线监测数据，其颗粒物排放情况见下表。

表4-10 该项目生物质气化-燃气锅炉颗粒物排放情况在线监测数据统计结果表

采样地点	生物质气化-燃气锅炉排放口 3#排气筒							
监测方式	自动在线监测							
监测时间	2025年5月1日~2025年5月31日							
检测项目	时间	实测值（日平均）				推算值		
		累计流量 (万 m ³ /d)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/d)	生产 负荷	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/d)	生产 负荷
颗粒物	2025/5/1	11.54	6.039	0.693	28%	6.039	2.48	100%
	2025/5/2	19.81	8.33	1.987		8.33	7.10	
	2025/5/3	27.06	6.998	1.879		6.998	6.71	
	2025/5/4	27.31	7.137	1.903		7.137	6.80	
	2025/5/5	19.50	6.526	1.283		6.526	4.58	
	2025/5/6	28.29	6.554	1.82		6.554	6.50	
	2025/5/7	32.12	7.497	2.514		7.497	8.98	
	2025/5/8	26.86	6.567	1.78		6.567	6.36	
	2025/5/9	26.08	5.779	1.404		5.779	5.01	
	2025/5/10	29.00	6.623	1.783		6.623	6.37	
	2025/5/11	31.20	8.975	2.797		8.975	9.99	
	2025/5/12	41.25	8.615	3.425		8.615	12.23	
	2025/5/13	35.8	7.39	2.545		7.39	9.09	
	2025/5/14	40.78	6.441	2.28		6.441	8.14	
	2025/5/15	42.75	5.5	2.104		5.5	7.51	
	2025/5/16	35.15	8.228	2.837		8.228	10.13	
	2025/5/17	29.96	8.966	2.613		8.966	9.33	
	2025/5/18	27.20	9.549	2.589		9.549	9.25	
	2025/5/19	38.84	9.028	3.507		9.028	12.53	
	2025/5/20	36.11	8.177	2.604		8.177	9.30	
	2025/5/21	44.88	8.116	2.902		8.116	10.36	
	2025/5/22	49.11	7.998	3.348		7.998	11.96	
	2025/5/23	40.88	11.332	4.568		11.332	16.31	
	2025/5/24	41.29	12.405	5.182		12.405	18.51	
	2025/5/25	33.01	11.982	3.988		11.982	14.24	
	2025/5/26	38.51	11.447	4.412		11.447	15.76	
	2025/5/27	44.35	10.725	4.8		10.725	17.14	
	2025/5/28	39.79	10.071	4.007		10.071	14.31	
	2025/5/29	39.01	10.733	4.193		10.733	14.98	
	2025/5/30	30.64	9.785	2.948		9.785	10.53	
	2025/5/31	28.50	9.051	2.591		9.051	9.25	
平均值	33.45	8.55	2.82	8.55	10.06			

注：由于在线监测期间，锅炉蒸汽生产负荷仅为正常工况下的 28%，生物质锅炉废气颗粒物产生速率与生产工况呈正比例关系（即蒸汽产生量越大，需要消耗的生物质燃料越多，废气排放量越大，颗粒物排放速率越大，但排放浓度不变），因此将锅炉废气颗粒物排放速率按

满负荷运行进行折算。

根据上表统计情况,该参考项目生物质气化-燃气锅炉在最大生产负荷情况下,锅炉废气颗粒物经袋式除尘器处理(据手册袋式除尘对烟尘的去除效率为99.7%)后,排放量为3.67t/a,排放浓度为8.55mg/m³。

③小结

根据“原料组分加权法(物料平衡法)”核算得出项目满负荷运行工况下,经除尘后的颗粒物排放量为2.81t/a,排放速率0.32kg/h,排放浓度为18.2mg/m³。

物料平衡法排放浓度(18.2 mg/m³)的核算结果与类比项目的排放浓度(8.55 mg/m³)均低于标准的限值,这表明,无论是从本项目自身设计理论推算,还是从同类项目实际运行表现反推,均可确信本项目投产后颗粒物排放能够实现稳定达标。本项目设计的“多管旋风+湿式电除尘”组合工艺,其理论去除能力(对应95.2%效率)足以将排放浓度控制在极低水平,同类项目采用袋式除尘(99.7%效率)的实际运行数据,进一步从侧面证明了此类生物质锅炉在配备高效除尘设施后,实现超低排放在技术上是完全可行且已有成功实践的。

(5) 氨(逃逸)

本项目采用SCR脱硝,脱硝剂为10%氨水,根据设计单位提供资料可控制氨逃逸浓度<2.28mg/m³。氨逃逸主要在烟气脱硝装置运行时,氨水未与烟气中氮氧化物进行反应逃逸的氨,逃逸的氨气主要与烟气中的SO₃及飞灰在低温下发生固化反应,极少量的氨以硫酸盐形式粘附在空预器表面,大量的逃逸氨以铵盐形式被飞灰颗粒吸附,随之进入除尘系统。本项目除尘系统采取多管旋风除尘+湿式电除尘系统,多管旋风除尘器主要去除粗颗粒飞灰,它可以去除那些已经吸附了铵盐的较大飞灰颗粒,间接减少了以颗粒物形式存在的“固相氨”;湿式电除尘器对细颗粒物(包括附着铵盐的细灰)和雾滴有极高去除率,对于已溶解于雾滴中的铵离子(如NH₄⁺)有较好的协同去除效果。

由于脱硝装置逃逸的氨气主要被灰尘吸附,大部分被除尘系统清除,但剩余极少量未被吸附、未被去除的氨,会随烟气排放,按设计控制浓度反推核算其有组织排放量。

项目拟采取的烟气脱硝装置的出口配套安装氨逃逸浓度在线监测设施，在额定脱硝效率下，当氨逃逸浓度接近 $2.28\text{mg}/\text{m}^3$ 时，及时对运行参数进行调整，及时更换催化剂。脱硝系统配备氨逃逸检测装置、氨气流量调节阀及其执行器，实时控制逃逸氨浓度。

结合本项目实际参数：经SCR处理后的排气筒出口烟气量 $Q=17676.94\text{Nm}^3/\text{h}$ ，年运行时间 $t=8760\text{h}/\text{a}$ ，氨逃逸控制浓度为 $2.28\text{mg}/\text{m}^3$ ，具体核算过程如下：

排放速率： $G_h=2.28\text{mg}/\text{m}^3 \times 17676.94\text{m}^3/\text{h} \div 10^9 \approx 0.04\text{kg}/\text{h}$ ；

年排放量： $G_y=0.04\text{kg}/\text{h} \times 8760\text{h}/\text{a} \approx 0.35\text{t}/\text{a}$

(6) 锅炉废气产排情况汇总

根据以上对锅炉废气各污染物的核算，项目锅炉废气产排情况最终核算结果见下表。

表4-11 本项目锅炉污染物产排情况一览表

污染指标	二氧化硫	氮氧化物	颗粒物	氨（逃逸）
产生速率（kg/h）	0.76	2.59	6.69	/
产生量（t/a）	6.66	22.72	58.59	/
处置措施	由20m高的排气筒（DA001）进行排放	经低氮燃烧技术+SCR脱硝后由20m高的排气筒（DA001）进行排放，低氮燃烧的去除效率为30%，SCR的去除效率取70%	设置一套多管旋风+湿式电除尘系统进行除尘，后由20m高的排气筒（DA001）进行排放。多管旋风除尘器对烟尘的去除效率为52%，湿式电除尘对烟尘的去除效率为90%	除尘系统协同处理
排放量（t/a）	6.66	4.78	2.81	0.35
锅炉工作量	8760h/a			
排放速率（kg/h）	0.76	0.55	0.32	0.04
废气量	17676.94m ³ /h			
排放浓度（mg/m ³ ）	43.01	30.84	18.2	2.28
排放标准（mg/m ³ ）	50	200	20	2.5
达标情况	达标	达标	达标	达标

(7) 排放口基本情况

本项目排放口基本情况见下表：

表4-12 有组织废气排放口基本情况及参数

排气筒编号	类型	治理设施	排气筒内径（m）	排气筒高度（m）	温度（℃）	地理坐标
DA001	一般排	燃烧废气由低氮燃烧器	1.0	20	50	E: 103°2'9.444"

	放口	+SCR 脱硝+多管旋风+湿式电除尘系统处理后经 20m 高的排气筒外排				N: 25°14'56.482"
<p>1.1.3、二噁英的产生与控制</p> <p>根据《生物质热解氯的析出机制研究》（吴鹏，余春江，柏继松，李廉明，黄芳，中国电机工程学报，2013 年 4 月 15 日第 33 卷第 11 期）中的氯在热解过程中的析出规律，在 800℃~900℃的温度，生物质中的氯析出率约 60%~90%，氯主要以气体碱金属氯化物（KCl）形式析出，其余残留在碳化物内，由于碱金属氯化物（KCl）不可燃，且为强酸强碱盐，其化学性质稳定，可随锅炉燃烧的烟气排出。同时根据《飞灰特性及氯对二噁英从头合成机理的影响》（陈彤，严建华，陆胜勇，李晓东，邱坤赞，岑可法，中国电机工程学报，2007 年 4 月第 27 卷第 11 期）中研究，其研究表明氯源是二噁英生产的关键因素之一，经热解气化或者燃烧之后，生物质的氯主要以气体碱金属氯化物（KCl）及烟气中飞灰含有的 Cl 存在，在实际运行过程中，飞灰中的氯是二噁英形成最有效的氯源。飞灰中的氯可以分为 2 种形态：有机氯及无机氯。有机氯又可以分为可以提取的有机氯如氯酚、氯苯和二噁英等和不可提取的有机氯。试验结果表明，飞灰中的无机氯含量高于有机氯含量，而有机氯中可以提取有机氯含量高于不可提取有机氯含量，飞灰中的不可提取有机氯是最能促进二噁英生产的氯源。</p> <p>本项目的氯元素主要以气态碱金属氯化物（KCl）形态随烟气排出，性质稳定，而残留在碳化物或飞灰中的氯主要以无机氯 KCl 存在，几乎不含有不可提取有机氯，因此本项目的生物质气化燃气及其燃烧过程中没有二噁英产生，其锅炉尾气中不含有二噁英的存在。</p> <p>综上所述可知，项目锅炉废气中各污染物排放浓度均符合 GB13271-2014《锅炉大气污染物综合排放标准》中表 2 的浓度限值。</p> <p>1.1.4、挥发性有机物的产生与控制（木焦油、木醋液）</p> <p>木焦油和木醋液是生物质气化过程中产生的主要副产物，二者均含有大量挥发性有机物（VOCs），其产生、迁移及转化过程与项目工艺密切相关，结合本项目气化炉及锅炉设计特点，对其 VOCs 产生、控制措施及环境影响分析如下：</p>						

(1) 挥发性有机物的产生环节及特性

木焦油和木醋液的产量受生物质原料成分及热解温度影响显著，木屑类原料的产率范围为 4.5%~6%（即 45~60 kg/吨生物质）。二者主要由酚类、芳烃、长链烷烃等物质组成，分子量介于 200~800Da，其中所含的酚类、轻芳烃等组分均属于挥发性有机物，其挥发特性与温度密切相关：在 400℃以上时，木焦油、木醋液中的 VOCs 组分均呈气态；当温度降至 400℃以下，随着温度逐步降低，各 VOCs 组分开始逐步冷凝；当温度低于 80℃时，几乎全部 VOCs 随木焦油、木醋液冷凝为液态，仅极少量低沸点 VOCs 仍保持气态。

结合本项目工艺，VOCs 的产生主要分为两个环节，且产生量均处于较低水平：

①生物质气化环节：本项目所用气化炉经特殊设计，气化产生的高温燃气会在炉膛内经过原料过滤和冷却处理，燃气出气温度控制在 60~70℃。在此温度条件下，木焦油、木醋液中 95%以上的组分（含绝大部分 VOCs）会冷凝在炉膛内，跟随未完全反应的燃料进入氧化层进行二次裂解，该环节仅会有极少部分低沸点 VOCs 未被冷凝，随燃气一同进入后续生物质燃气锅炉。

②燃气燃烧及后续处理环节：随燃气进入生物质燃气锅炉的少量 VOCs，会进入绝热炉膛内，在 1100℃左右的高温环境下发生气相裂解及氧化燃烧反应。在 1000~1200℃的高温工况下，燃气中的水分蒸发为蒸汽，同时未被冷凝的 VOCs 几乎完全燃烧（燃烧率≥99.9%），仅残留极微量难以燃烧的 VOCs 组分，随烟气进入湿式电除尘器处理。

(2) 挥发性有机物的控制措施

本项目通过工艺优化、高温燃烧及废水处理等多重措施，形成 VOCs 全流程控制体系，有效降低 VOCs 排放，具体控制措施如下：

①工艺优化冷凝控制：气化炉的特殊设计是 VOCs 源头控制的核心，通过炉膛内原料过滤+冷却双重作用，将燃气出气温度稳定控制在 60~70℃，使 95%以上的木焦油、木醋液（含 VOCs）冷凝截留，避免大量 VOCs 随燃气逸出，从源头减少 VOCs 产生量。

②高温燃烧彻底分解：进入生物质燃气锅炉的少量 VOCs，在 1100℃左右的

高温绝热炉膛内，通过气相裂解+氧化燃烧的双重作用，实现 99.9%以上的燃烧率，将 VOCs 分解为 CO₂、H₂O 等无害物质，大幅降低烟气中 VOCs 残余量。

③湿式电除尘深度拦截：燃烧后残余的极微量 VOCs，随烟气进入湿式电除尘器处理时，大部分会溶入除尘水中，实现对 VOCs 的进一步拦截去除，避免其随烟气排放至大气环境。

④除尘循环水处理防控：针对溶入除尘水中的 VOCs 及木焦油、木醋液带来的酸性腐蚀性，本环评提出针对性处理措施，在循环水池前端设置碱性调节装置及阻垢剂投加系统。通过碱性调节中和水体酸性，抑制 VOCs 的挥发逸散，同时阻垢剂可减少设备结垢，维持湿式电除尘器的处理效率，延长设备使用寿命，间接保障 VOCs 的拦截效果，避免因设备故障导致 VOCs 无组织排放。

(3) 挥发性有机物对环境的影响分析

通过上述全流程控制措施，本项目木焦油、木醋液中 VOCs 的产生量、排放量均处于极低水平，对环境的影响可得到有效控制，具体影响分析如下：

①对大气环境的影响：由于气化环节 95%以上的 VOCs 被冷凝截留，燃烧环节实现 99.9%以上的 VOCs 分解，仅极微量 VOCs 进入湿式电除尘器并溶入水中，最终随烟气排放的 VOCs 量极少，远低于相关排放标准限值。且排放的微量 VOCs 易被大气稀释、扩散，不会对周边大气环境质量造成明显影响，也不会对人体健康产生危害。

②对水环境的影响：溶入湿式电除尘循环水中的 VOCs 及木焦油、木醋液组分，会因循环水的优化处理（碱性调节+阻垢剂投加）得到有效控制，避免其在水中大量积累或挥发逸散。循环水为闭环循环使用，不直接外排，仅在定期换水时产生少量废水，该部分废水经处理达标后排放，不会对周边地表水、地下水环境造成污染。

③对设备及周边环境的影响：木焦油、木醋液中的 VOCs 及酸性组分，虽会对湿式电除尘器产生一定酸性腐蚀，但通过循环水的碱性调节的阻垢剂投加，可有效缓解腐蚀作用，维持设备正常运行，避免因设备损坏导致 VOCs 无组织排放，进而减少对周边环境的间接影响。

综上，本项目通过工艺优化、高温燃烧、湿式处理及循环水调控等多重措施，可有效控制木焦油、木醋液中 VOCs 的产生与排放，其对大气、水及周边环境的影响均处于可接受范围，不会造成明显环境危害。

1.1.5、无组织废气排放

(1) 氨水储罐无组织排放

项目氨水罐为固定顶罐，为了平衡氨水罐内压力，氨水罐顶引接一根管道到氨气吸收罐中，当氨水罐中压力较高时，外排的氨气被吸收罐中水吸收，当氨水罐内压力低于外界压力，则空气通过储罐呼吸阀上的止回阀进入氨水罐。项目运行过程中氨水储罐装卸、温度变化导致罐内压力变化含氨蒸气排出；氨水从加压管道泄压时，溶解氨迅速气化释放；敞口操作或密闭不严处（如取样口）的持续挥发。

项目运行过程中氨水储罐无组织排放氨极少量，根据《环境影响评价实用技术指南》，其中无组织排放污染源强按物料用量的 0.01%~0.04% 计算，本评价按 0.04% 计，本项目 10% 氨水总用量约为 260t/a，经计算得到氨损失量为 0.021t/a（0.004kg/h）。

(2) 无组织颗粒物

本项目生物质燃料为原木，木屑颗粒粒径较大，粉尘主要集中产生于运输车辆进场卸料和铲车上料至输送皮带入料口时段，产生的粉尘经自然沉降后，大部分粉尘将沉降在车间内部，只有极少量能逸出堆料间，地面为混凝土硬化，产尘量不大，便于清扫，经采取人工定期清扫、降低卸料高度等措施，粉尘对周围环境影响不大。

项目投产后各类生产机械和运输车辆在项目内活动，大部分为燃柴油机械。产生的尾气中主要含有 CO、氮氧化物等，项目采用环保型机械设备及运输车，且通过自然稀释扩散，工程机械及汽车尾气对外环境影响较小。

1.1.6、非正常工况下废气影响

废气非正常情况下主要是处理设施出现故障失效，对气体处理效率降低，出现污染物排放浓度增大而影响大气环境。本项目非正常工况主要是：废气处理设

施 SCR 脱硝系统效率从 70%降为 0，或者整套除尘系统效率从 96.1%降为 0 时，项目区内生物质气化-燃气锅炉的废气处理效率下降甚至完全失效，此时排气筒中污染物浓度大幅增加，对周围环境影响较大。项目非正常排放条件下废气排放情况详见下表：

表4-13 非正常工况废气排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
生物质燃气锅炉燃烧废气	SCR 脱硝系统完全失效	NO _x	1.82	102.5	≤1	≤0.5	CEMS 报警连锁：NO _x 浓度超标时，中控室声光报警；工艺调整：尝试调整喷氨量、检查催化剂模块；计划停炉：若短时间内无法修复，启动程序在数小时内计划停炉检修
	除尘系统完全失效	颗粒物	6.69	378.46	≤1	≤0.5	紧急停炉连锁：颗粒物浓度骤升时，系统自动连锁，锅炉紧急停运。备用投入：如有备用除尘单元，立即切换投入。应急检修：检修队伍立即就位排查（如破袋、电路故障）。
	SCR 与除尘系统同时失效	NO _x	1.82	102.5	≤1	≤0.1	执行“紧急停炉连锁”作为最高优先级措施，后续同步处理脱硝系统故障。
颗粒物		6.69	378.46				

根据上表分析可知，非正常情况下：当除尘系统（多管旋风+湿式电除尘）完全失效，此情景下，颗粒物排放浓度将瞬间升至 378.46 mg/m³，超过《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中 20 mg/m³ 限值的 18.9 倍，对环境造成显著的短期冲击；当 SCR 脱硝系统完全失效。此情景下，NO_x 排放浓度将升至 102.5 mg/m³，虽未超出 200 mg/m³ 的排放限值，但较正常排放浓度（30.8 mg/m³）激增约 232%，构成严重的负荷冲击。两者同时失效将导致污染物叠加排放，影响最为严重。

为预防此类工况发生，要求企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应的防护措施，将污染影响降到最小，建议建设单位做好以下防范工作：

①加强管理，明确岗位责任制，定期检查、维修、保养设备及构件，确保各种工艺、电气、设备的正常运转。

②平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设施的隐患，确保废气处理系统正常运行；在必要位置设置监控、预警等装置，做到及时发现，及时解决。若出现非正常情况，应及时停产维修，减少废气对大气环境的影响。

③开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，确保不发生非正常排放，或使影响最小。

④应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气做到达标排放。

⑤优先保障除尘：将除尘系统的稳定运行置于首位，其联锁保护级别应为最高。关键措施——自动联锁停炉：必须在设计中设置可靠的自动监控联锁装置。特别是当颗粒物浓度异常骤升时，系统应能自动紧急停炉，从源头切断污染。这是防止事故扩大最有效的手段。

⑥分级响应程序：建立“在线监测报警→运行人员排查与工艺调整→计划停炉或紧急停炉”的逐级响应程序。

⑦纳入应急预案：必须将上述所有非正常情景的设定、后果分析及应对措施，正式编入企业《突发环境事件应急预案》，并定期组织演练。

1.2、废气排放环境影响分析

项目大气环境污染物主要有颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，本次大气评价的评价因子为 PM_{10} 、 SO_2 和 NO_2 。

选择《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐估算模型 AERSCREEN，结合项目的工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，计算各污染物的最大地面空气质量浓度占标率（ P_{max} ）和最远影响距离（ $D_{10\%}$ ），对废气排放进行影响分析。

（1） P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

计算项目排放污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远影响距离 $D_{10\%}$ ，然后确

定本项目的大气环境影响评价工作等级。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度点标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的相关规定，采用推荐模式清单中的估算模式 AERSCREEN，分别计算项目所有污染源排放污染物的下风轴线浓度，并计算相应浓度占标率，估算模式计算参数见下表。

表4-14 估算模型计算参数表

参数名称	/	取值
城市农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		35.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-15.9
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

(3) 污染物源强及参数

本项目有组织废气排放源强参数见下表。

表4-15 项目有组织废气排放源强参数

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数/h	污染物排放速率(kg/h)
		经度	纬度						
生物质燃气 锅炉废气 DA001	SO ₂	E: 03°2'9.444" N: 25°14'56.482"		1920	20	1.0	50	8760	0.76
	NO _x								0.55
	PM ₁₀								0.32
	NH ₃								0.04

(4) 污染物等级判定标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中 5.3.2: 对仅有 8 h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。项目主要污染物大气等级判定评价标准和来源见下表。

表4-16 等级判定污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准 (µg/m³)	标准来源
SO ₂	二类限区	1 小时	500	《环境空气质量标准》(GB 3095-2026) 中过度阶段二级标准限值
NO _x	二类限区	1 小时	250	
PM ₁₀	二类限区	1 小时	360	《环境空气质量标准》(GB 3095-2026) 中过度阶段二级标准限值, 小时值取日均值 3 倍
NH ₃	二类限区	1 小时	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 限值

(5) 筛选结果

本项目锅炉大气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物, 其中有组织排放颗粒物以 PM₁₀ 计, 估算模式筛选结果见下表:

表4-17 筛选结果统计表

污染源名称	污染物	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 (ug/m³)	占标率 (%)	D _{10%} 距离 (m)
生物质燃气锅炉废气 DA001	SO ₂	0.76	10.3960	2.08	0
	NO _x	0.55	7.5234	3.01	0
	PM ₁₀	0.32	2.599	0.72	0
	NH ₃	0.04	0.5472	0.27	0

(6) 预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 根据项目污染源强。采用 AERSCREEN 模式估算预测计算下风向 2500m 范围内动态地面最大浓度值与占标率。生物质燃气锅炉烟气中主要因子预测结果如下:

表4-18 有组织生物质锅炉烟气下风向2.5km范围污染物落地浓度及占标率

下风向距离 (m)	SO ₂		NO _x		PM ₁₀		氨	
	最大落地浓度 (ug/m³)	最大占标率 (%)	最大落地浓度 (ug/m³)	最大占标率 (%)	最大落地浓度 (ug/m³)	最大占标率 (%)	最大落地浓度 (ug/m³)	最大占标率 (%)
17	3.6821	0.74	2.6647	1.07	1.5504	0.43	0.1938	0.1

50	8.0496	1.61	5.8254	2.33	3.3893	0.94	0.4237	0.21	
76	10.396	2.08	7.5234	3.01	4.3773	1.22	0.5472	0.27	
100	10.158	2.03	7.3512	2.94	4.2771	1.19	0.5346	0.27	
150	8.1488	1.63	5.8972	2.36	3.4311	0.95	0.4289	0.21	
200	6.2179	1.24	4.4998	1.8	2.6181	0.73	0.3273	0.16	
250	5.0887	1.02	3.6826	1.47	2.1426	0.6	0.2678	0.13	
300	5.0784	1.02	3.6752	1.47	2.1383	0.59	0.2673	0.13	
350	5.3757	1.08	3.8903	1.56	2.2635	0.63	0.2829	0.14	
400	5.509	1.1	3.9868	1.59	2.3196	0.64	0.2899	0.14	
450	5.453	1.09	3.9463	1.58	2.296	0.64	0.287	0.14	
500	5.2905	1.06	3.8287	1.53	2.2276	0.62	0.2784	0.14	
550	5.3615	1.07	3.88	1.55	2.2575	0.63	0.2822	0.14	
600	5.3925	1.08	3.9025	1.56	2.2705	0.63	0.2838	0.14	
650	5.5093	1.1	3.987	1.59	2.3197	0.64	0.29	0.14	
700	5.5977	1.12	4.051	1.62	2.3569	0.65	0.2946	0.15	
750	5.6314	1.13	4.0754	1.63	2.3711	0.66	0.2964	0.15	
800	5.6229	1.12	4.0692	1.63	2.3675	0.66	0.2959	0.15	
850	5.5824	1.12	4.0399	1.62	2.3505	0.65	0.2938	0.15	
900	5.5178	1.1	3.9931	1.6	2.3233	0.65	0.2904	0.15	
950	5.4355	1.09	3.9336	1.57	2.2886	0.64	0.2861	0.14	
1000	5.3403	1.07	3.8647	1.55	2.2485	0.62	0.2811	0.14	
1100	5.1258	1.03	3.7095	1.48	2.1582	0.6	0.2698	0.13	
1200	4.896	0.98	3.5432	1.42	2.0615	0.57	0.2577	0.13	
1300	4.6636	0.93	3.375	1.35	1.9636	0.55	0.2455	0.12	
1400	4.4361	0.89	3.2103	1.28	1.8678	0.52	0.2335	0.12	
1500	4.2175	0.84	3.0521	1.22	1.7758	0.49	0.222	0.11	
1600	4.01	0.8	2.902	1.16	1.6884	0.47	0.2111	0.11	
1700	3.8145	0.76	2.7605	1.1	1.6061	0.45	0.2008	0.1	
1800	3.656	0.73	2.6458	1.06	1.5394	0.43	0.1924	0.1	
1900	3.5131	0.7	2.5424	1.02	1.4792	0.41	0.1849	0.09	
2000	3.3757	0.68	2.4429	0.98	1.4213	0.39	0.1777	0.09	
2100	3.2444	0.65	2.3479	0.94	1.3661	0.38	0.1708	0.09	
2200	3.1193	0.62	2.2574	0.9	1.3134	0.36	0.1642	0.08	
2300	3.0004	0.6	2.1713	0.87	1.2633	0.35	0.1579	0.08	
2400	2.8876	0.58	2.0897	0.84	1.2158	0.34	0.152	0.08	
2500	2.8603	0.57	2.07	0.83	1.2043	0.33	0.1505	0.08	
最大落地浓度 76m	10.396	2.08	7.5234	3.01	4.3773	1.22	0.5472	0.27	
<p>根据预测结果可知，DA001有组织废气中SO₂最大小时落地浓度为10.396mg/m³，对应下风向距离为76m，最大占标率为2.08%；NO_x最大小时落地浓度为7.5234mg/m³，对应下风向距离为76m，最大占标率为3.01%；颗粒物最大小时落地浓度为4.37739mg/m³，对应下风向距离为76m，最大占标率为1.22%；逃逸氨最大小时落地浓度为0.5472mg/m³，对应下风向距离为76m，最大占标率为</p>									

0.27%。

(7) 非正常设计预测结果

废气非正常情况下主要是处理设施出现故障失效，对气体处理效率降低，出现污染物排放浓度增大而影响大气环境。本项目非正常工况主要是生物质燃气锅炉末端治理的“除尘系统和 SCR 脱硝设置”发生故障，由于无脱硫措施，非正常下二氧化硫和正常排放时一致，锅炉内低氮燃烧 30%的脱硝效率不变，本次非正常排放设计以除尘系统和 SCR 脱硝设置完全失效计。项目设计的非正常排放情况详见下表：

表4-19 非正常工况废气排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
生物质燃气锅炉燃烧废气	SCR 脱硝系统完全失效	NO _x	1.82	102.5	≤1	≤0.5	CEMS 报警连锁：NO _x 浓度超标时，中控室声光报警；工艺调整：尝试调整喷氨量、检查催化剂模块；计划停炉：若短时间内无法修复，启动程序在数小时内计划停炉检修
	除尘系统完全失效	颗粒物	6.69	378.46	≤1	≤0.5	紧急停炉连锁：颗粒物浓度骤升时，系统自动连锁，锅炉紧急停运。备用投入：如有备用除尘单元，立即切换投入。应急检修：检修队伍立即就位排查（如破袋、电路故障）。
	SCR 与除尘系统同时失效	NO _x	1.82	102.5	≤1	≤0.1	执行“紧急停炉连锁”作为最高优先级措施，后续同步处理脱硝系统故障。
	颗粒物	6.69	378.46				

非正常情况下生物质燃气锅炉烟气中主要因子预测结果如下：

表4-20 非正常有组织生物质锅炉烟气下风向2.5km范围污染物落地浓度及占标率

下风向距离 (m)	PM ₁₀		NO _x	
	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大占标率 (%)	最大落地浓度 (ug/m ³)	最大占标率 (%)
17	2.6187	0.73	0.7124	0.28
50	33.535	9.32	9.1231	3.65
100	68.605	19.06	18.6638	7.47
150	75.345	20.93	20.4975	8.2
153	75.386	20.94	20.5086	8.2

200	68.991	19.16	18.7689	7.51
250	64.694	17.97	17.5999	7.04
300	67.428	18.73	18.3436	7.34
350	67.772	18.83	18.4372	7.37
400	66.696	18.53	18.1445	7.26
450	64.858	18.02	17.6445	7.06
500	62.66	17.41	17.0465	6.82
550	60.331	16.76	16.4129	6.57
600	58.004	16.11	15.7799	6.31
650	55.746	15.49	15.1656	6.07
700	53.594	14.89	14.5801	5.83
750	51.563	14.32	14.0276	5.61
800	50.669	14.07	13.7844	5.51
850	49.981	13.88	13.5972	5.44
900	49.065	13.63	13.348	5.34
950	47.993	13.33	13.0564	5.22
1000	46.819	13.01	12.737	5.09
1100	44.317	12.31	12.0563	4.82
1200	41.772	11.6	11.364	4.55
1300	39.3	10.92	10.6915	4.28
1400	38.446	10.68	10.4592	4.18
1500	38.148	10.6	10.3781	4.15
1600	37.641	10.46	10.2402	4.1
1700	36.987	10.27	10.0622	4.02
1800	36.231	10.06	9.8566	3.94
1900	35.409	9.84	9.6329	3.85
2000	34.546	9.6	9.3982	3.76
2100	33.661	9.35	9.1574	3.66
2200	32.769	9.1	8.9147	3.57
2300	31.881	8.86	8.6732	3.47
2400	31.004	8.61	8.4346	3.37
2500	30.144	8.37	8.2006	3.28
最大落地浓度 153m	75.386	20.94	20.5086	8.2

根据预测结果可知，DA001 有组织废气中颗粒物最大小时落地浓度为 75.386mg/m³，对应下风向距离为 153m，最大占标率为 20.94%；NO_x 最大小时落地浓度为 20.45086mg/m³，对应下风向距离为 153m，最大占标率为 8.2%。

在出现非正常设计情况下，颗粒物浓度已超过《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014），NO_x 没有超出标准值，但经过非正常排放预测，最大落地浓度明显增大。为预防此类工况发生，要求企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应的防护措施，将污染影响降到最小，建议建设单位做好以下防范工作：

①平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设施的隐患，确保废气处理系统正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，确保不发生非正常排放，或使影响最小。

②应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气做到达标排放。

③对员工进行岗位培训，做好值班记录，实行岗位责任制。

(8) 锅炉燃烧废气排放环境影响分析

①本项目锅炉燃烧废气排放情况

本项目锅炉燃料为由生物质气化的可燃气体（前端通过气化技术将生物质在缺氧条件下转化为可燃气体，可燃气体作为燃气锅炉的燃料），通过采取自带低氮燃烧+多管旋风+湿式电除尘系统的大气治理措施后，由20米高的排气筒排放，颗粒物、SO₂、NO_x的排放浓度分别为18.2mg/m³、43.01mg/m³、30.84mg/m³，废气排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃气锅炉大气污染物排放标准限值，且20米高度的排气筒可有效提升烟气抬升高度，降低地面污染物浓度，因此项目生物质锅炉燃烧废气在正常排放情况下对周边居民区影响不大。

②类比项目废气排放情况

云南迪能能源科技有限责任公司建设的楚雄庄甸医药产业园建设了园区集中供热项目，其中有一期为气化炉+2×15t/h生物质燃气锅炉的供热项目，该项目的生产规模、生产工艺、使用生物质料均和本项目一致，具有类比性。本次收集了该生物质气化-燃气锅炉总排口《烟气排放连续监测小时平均日报表》（2025年5月1日~2025年5月31日）在线监测数据，线监测期间生产情况统计，锅炉蒸汽生产量平均约202.84t/d，生产负荷仅为正常工况下的28%，生物质锅炉废气产生速率与生产工况呈正比例关系（即蒸汽产生量越大，需要消耗的生物质燃料越多，废气排放量越大，排放速率越大，但排放浓度不变），因此将锅炉废气排放速率按满负荷运行进行折算。根据该类比项目的在线监测数据显示该项目：在未采取任何脱硫措施下，二氧化硫的平均排放浓度仅为15.98mg/m³；在使用低氮燃烧器措施下，

氮氧化物的平均排放浓度仅为102.79mg/m³；在使用袋式除尘器的治理措施下，颗粒物的平均排放浓度仅为8.55mg/m³；其二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃气锅炉大气污染物排放标准限值。由于该项目的生产规模、生产工艺、使用生物质料均和本项目一致，具有类比性，故经类比分析，本项目二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

综上，本项目废气排放满足排放标准限值要求，对大气环境影响较小

1.3、废气处置措施措施分析

本项目锅炉采用低氮燃烧技术，燃烧废气采用SCR脱硝+旋风除尘+湿式电除尘治理措施，属于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中可行技术。本项目锅炉燃料为由生物质气化的可燃气，由核算结果可知，锅炉烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物采取治理措施后，由20米高的排气筒排放，污染物排放可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中燃气锅炉标准要求，可实现达标排放。

对照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）表7锅炉烟气污染防治可行技术，本项目采用的废气治理措施属于可行技术；排气筒高度为20m，满足燃气锅炉烟囱最低允许高度为15m的要求；排气筒内径为1.0m，具备监测孔，结构及外观完整、稳定，用该排气筒是可行的。

综上，本项目锅炉烟气治理措施属于可行技术。

另外，控制氨逃逸达标是一项系统工程，关键在于：以“精准喷氨”为核心，以“可靠监测”为依据，以“流场优化和催化剂管理”为基础，具体的控制措施可以从喷氨优化、系统监控和过程管理等多个方面入手，具体如下表所示。

表4-21 逃逸氨具体控制措施

控制环节	关键措施	预期效果与要点
核心：喷氨优化	1.安装精准喷氨控制系统：采用分区测量与调控技术（例如，在SCR出口布置多个分区测点），并安装对应的分区调节阀。 2. 优化喷氨控制逻辑：升级控制算法	根据烟气流场和NO _x 浓度分布动态调整各区域喷氨量，实现均匀喷氨，这是控制逃逸氨最直接有效的方法。改造后可将氨逃逸稳定控制在2.28mg/m ³ 以下。

	(如前馈-反馈复合控制),减少调节惯性和延时。	提升系统响应速度,适应锅炉负荷、煤质变化,在保证脱硝效率的同时避免过量喷氨。
基础:流场优化与催化剂管理	1.优化烟气流场:在SCR反应器入口烟道加装导流板、整流格栅等,并通过CFD模拟进行设计验证。 2.加强催化剂管理:定期检查催化剂活性,及时清理积灰或更换失效的催化剂模块。	确保烟气速度和NH ₃ /NO _x 混合均匀,为高效反应创造前提条件,从源头上减少局部氨过量。 维持催化剂的高效反应性能,避免因催化剂效率下降而被迫增加喷氨量。
依据:精准监测	采用高可靠性在线监测:选用抗干扰能力强的监测技术(如高温伴热激光光谱法、稀释采样化学发光法等),并确保监测数据真实准确。	精准、稳定的监测数据是实施所有优化控制措施的基础。可优先考虑能有效防止铵盐结晶和氨气吸附损失的监测方案。

1.4、环境监测要求

自行监测的目的是及时了解项目在运行期对环境影响的范围和程度,以便采取相应的措施,同时验证已采取环保措施的效果。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)以及《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)要求,结合工程与环境特点,制定项目的废气监测方案。项目环境监测计划如下:

表4-22 项目废气监测计划表

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
有组织废气	锅炉排气筒 DA001 排放口	颗粒物	在线自动监测(并与主管部门平台联网)	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2中燃气锅炉标准限值
		SO ₂		
		NO _x		
		烟气流量		
		含氧量		
		温度		
		林格曼黑度	1次/季度	
		氨	1次/季度	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)
无组织废气	厂界四周	颗粒物	1次/季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)》中表2无组织监控浓度限值
		氨	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

2、废水

项目区实行雨污分流,昆明智奥工贸有限公司厂内已建完善的雨水管网。其

余污水分析如下：

2.1、废水产生情况

(1) 生产废水

根据表二建设项目工程分析中 9.2 章节分析可知，本项目运营期生产过程中，湿式电除尘水及炭渣水封水循环使用不外排，主要产生的生产废水为：软水处理设备产生的再生废水、软化水过程产生的浓水、锅炉排污水，废水成分简单且浓度较低。再生废水的产生为 1.06m³/d，参考其他同类项目水质情况，COD_{Cr} 浓度为 1800mg/L，SS 为 100mg/L，BOD₅ 为 8mg/L；锅炉的排污水产生量为 1.92m³/d，参考其他同类项目典型水质情况，COD_{Cr} 浓度为 420mg/L，SS 为 100mg/L，氨氮为 3.8mg/L。

(2) 生活污水

本项目设办公区，员工 7 人，无住宿、食堂，根据表二建设项目工程分析中 9.2 章节分析可知，本项目运营期生产过程中主要产生的生活污水量为 0.28t/d（102.2t/a）。

拟采用一体化生活污水处理设施进行处理，处理达标（《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关标准要求）后的生活污水全部回用于项目区内绿化灌溉（包括智奥公司办公区周边绿地、厂区绿化等），不外排。

2.2、废水回收使用的可行性分析

废水回用的必要性：按照《云南嵩明杨林工业园区总体规划修改（2018~2035）环境影响报告书》及其批复规定：“针对园区新入驻企业，须做好连片规划布局，由园区管委会牵头，成立以企业为主的污水处理项目办，由项目办统筹建设污水处理设施集中处理生产废水，处理达标的生产废水须在这个片区内回用，可回用于各厂区绿化、道路喷洒、循环冷却水等，须在这个片区内建设中水贮存、回用管网等中水回用工作，严禁生产废水排出这个片区，严禁进入嵩明县第二污水处理厂。”因此本项目进行废水回用及建设废水处理设施是必要的。

(1) 生产废水

软水设备进行正反水洗及盐箱冲洗产生的再生废水量为 1.06m³/d，锅炉的排

污水产生量为 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，此部分水主要为高盐水；项目炭渣需要进行水淬降温，据表二建设项目工程分析中 9.1 章节分析可知炭渣水封槽新水补充量为 $12.64\text{m}^3/\text{d}$ ，此部分水对水质无硬性要求，故项目再生废水、浓水和锅炉排污水经降温沉淀后可全部回用于炭渣水封。

项目炭渣水封用水主要是用于降尘，对水质要求不高，锅炉排污水、再生废水、浓水的成分简单且浓度较低，回用于炭渣水封环节是可行的，且提高了项目废水循环使用效率。

(2) 生活污水

本项目生活污水产生量较低，主要来源于办公人员洗漱、卫生间冲洗，水质简单、污染物浓度较低。项目拟采用一体化生活污水处理设施进行处理，处理达标后的生活污水全部回用于项目区内绿化灌溉（包括智奥公司办公区周边绿地、厂区绿化等）。

该设施集成了格栅、沉淀池、生化处理、消毒等工艺，具有处理效率高、操作简便、占地面积小、运行稳定等优势，可有效去除生活污水中的 COD_{Cr} 、SS、氨氮等主要污染物，处理后出水可稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关标准，满足绿化灌溉的水质要求。

同时，一体化设施运行成本低、维护简便，无需专业运营团队，适合本项目小型办公场景的污水处理需求，处理工艺与项目污水特性高度适配，技术成熟可靠，为生活污水回收使用提供了坚实的工艺支撑。且生活污水经处理后不含重金属、有毒有害物质，回用后可为绿化植物提供一定的氮、磷等营养物质，助力植物生长，进一步提升回用的实用性，水质层面完全满足回收使用需求。

2.3、生产废水池的规模合理性分析

本项目锅炉排污水量 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ($0.08\text{t}/\text{h}$)，瞬时高温 ($>80^\circ\text{C}$)，需冷却至 $\leq 40^\circ\text{C}$ 后排入管网，降温池容积为 2m^3 ，满足 ≥ 1 小时蓄热缓冲需求，设置合理。

根据炭渣水封槽容积需覆盖最大渣量+水位安全高度（通常 $\geq 1.5\text{m}$ 深），按单次排渣量 0.5t （密度 $1.2\text{t}/\text{m}^3$ ）计，渣体积 $\approx 0.42\text{m}^3$ ，水位淹没高度 $\geq 0.8\text{m}$ 时，理论容积 $\geq 1.5\text{m}^3$ ，炭渣水封槽容积为 4m^3 满足要求（含循环水管道容积余量）。

2.4、生活污水一体化处理设施参数要求

本项目生活污水产生量为 0.28t/d (102.2t/a)，水质简单，根据建设方生活污水设计处理方案为：生活污水 → 化粪池 → 格栅 → 一体化处理设备。化粪池有效容积为 2m³，对生活污水进行预处理，沉淀悬浮物、水解有机物，同时兼具初期污水暂存功能；一体化设备处理规模为 0.5m³/d (设备内部总有效容积≥1.2m³)，为地埋式，采用“AO (厌氧/好氧) 生物接触氧化+沉淀+过滤+消毒工艺”，出水满足绿化回用标准，设备主体采用防腐钢结构并涂刷重防腐涂料，确保使用寿命。

连续雨天无法绿化灌溉时，生活污水需全部暂存不外排，雨天储存天数按≥5d 控制。项目污水产生量为 0.28m³/d，则 5d 总储存需求为 1.40m³。项目污水处理系统可用于储存的有效容积：化粪池有效容积为 2m³、一体化设备内有效容积≥1.2m³，系统总有效储存容积≥3.2m³，至少可满足连续储存 11 天，完全满足连续雨天无法绿化时全部暂存、处理、回用、不外排的环保要求。

2.5、废水排放环境影响分析

就本项目而言，生活污水产生量小且处理后能全部回用于绿化，生产废水经处理后均回用于炭渣水封，项目无污/废水外排。因此，本项目建设不会对地表水环境造成影响，不会因本项目的建设而加剧该地区地表水质的恶化。

综上所述，本项目产生的废水能够实现全部回用，不外排。项目运营过程中产生的废水不会对周边水环境产生不良影响。

3、噪声影响分析和保护措施

3.1、噪声源强

项目属于工业类项目，噪声主要来自生产装备运行所产生。本项目运营期主要噪声为锅炉、风机、泵类、上料机等设备运行噪声。

项目噪声源强度约 75~90dB (A) 之间，项目锅炉、风机、泵类、上料机等设备置于生产车间内，构筑隔声、距离衰减后，通过建筑基座减震、墙体隔声、消声吸声等措施进行处理，同时合理布局，可减少噪声污染约 15~20dB (A)。

本次预测以昆明智奥工贸有限公司整个厂区为厂界进行预测，坐标以本项目

租用厂房的西北角为中心（103.014007，25.261022）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，项目主要噪声源的噪声产生情况及相对位置关系见下表：

表4-23 工业企业噪声源调查清单（室内声源） 单位：dB（A）

名称	声源	源强	控制措施	相对空间位置			运行时段	建筑插入损失	建筑物外噪声	
				X	Y	Z			声压级	建筑物外墙距离
生物质仓库	上料机	85	选用低噪声设备，并采取减震、隔声措施	52.25	10.6	0.5	24小时，连续	20	65	边界外1m
生物质燃气锅炉间	生物质气化炉	70		44.58	8.93	0.5		20	50	
	气化系统送风机	90		49.2	9.93	0.3		20	70	
	气化系统引风机	85		38.41	7.12	0.3		20	65	
	生物质燃气锅炉	75		28.1	1.69	0.5		20	55	
	锅炉鼓风机	90		30.47	2.37	0.3		20	70	
	软水制备装置	65		16.13	-4.32	0.3		20	45	
	软化水泵	90		16.93	-4.41	0.3		20	70	
	除尘引风机	85		9.18	2.02	0.2		20	65	
SCR 脱硝反应器	65	26.2		1.18	0.2	20		45		

表4-24 工业企业噪声源调查清单（室外声源） 单位：dB（A）

名称	声源	源强	控制措施	相对空间位置			运行时段
				X	Y	Z	
蒸汽储罐区	蒸汽储罐	65	选用低噪声设备，减震、隔声和消声	-0.55	18.92	0.5	24小时，连续
除尘区	循环水泵	70		6.01	8.24	0.5	
锅炉排污水降温水池	水泵	75		20.29	10.17	0.5	
氨水罐区	氨水输送泵	72		24.02	25.48	0.5	

表4-25 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）
		X	Y	Z			
1	智奥工贸厂界东	93.86	21.08	1.2	1	东	
2	智奥工贸厂界北	25.45	35.87	1.2	1	北	
3	智奥工贸厂界西	-15.22	-3.88	1.2	1	西	
4	智奥工贸厂界南	40.25	-24.21	1.2	1	南	

表4-26 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	3.1	
2	主导风向	/	西南	
3	年平均气温	℃	20	
4	年平均相对湿度	%	50	

5	大气压强	atm	1	
<p>声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平面图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。</p> <h3>3.2、厂界噪声影响预测及达标分析</h3> <h4>（1）噪声预测</h4> <p>本次评价根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求预测厂界噪声贡献值，并判断是否达标。本项目夜间不运行，故仅对昼间噪声影响进行预测分析。</p> <p>采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）典型行业噪声预测模型中“B.1 工业噪声预测计算模型”。</p> <p>①户外声传播衰减基本公式</p> <p>本次评价只考虑几何发散衰减，计算公式为：</p> $L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$ <p>式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；</p> <p>$L_A(r_0)$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB（A）；</p> <p>A_{div}—几何发散引起的衰减，dB。</p> <p>点声源的几何发散衰减项计算公式为：</p> $A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$ <p>式中：A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；</p> <p>r—预测点距声源距离，m；</p> <p>r_0—参考位置距声源距离，取 1m。</p> <p>②室内声源等效室外声源</p> <p>设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}，L_{p2} 可按下式近似求出：</p> $L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$ <p>式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；</p>				

L_{p2} —靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；
 TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

③噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，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 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间段，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

(2) 预测结果及影响分析

本项目机械设备运转产生的噪声经减震垫、墙体隔声和距离衰减后，正常运行情况下厂界噪声预测结果见下表。

表4-27 项目厂界噪声昼间贡献值影响预测结果一览表 单位：dB (A)

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	厂界最大贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧厂界 (智奥)	93.86	21.08	1.2	昼间	42.5	65	达标
				夜间	42.5	55	达标
北侧厂界 (智奥)	25.45	35.87	1.2	昼间	47.04	65	达标
				夜间	47.04	55	达标
西侧厂界 (智奥)	-15.22	-3.88	1.2	昼间	45.41	65	达标
				夜间	45.41	55	达标
南侧厂界 (智奥)	40.25	-24.21	1.2	昼间	44.66	65	达标
				夜间	44.66	55	达标



图 4-1 项目厂界噪声贡献值等声级线图

表4-28 项目厂界噪声影响预测结果一览表 单位：dB (A)

预测点位	相对空间位置		时段	贡献值	背景值	叠加值	标准限值	达标情况
	X	Y						
厂界东 (智奥)	93.86	21.08	昼间	42.5	61	61.06	65	达标
			夜间	42.5	51	51.57	55	达标
厂界北 (智奥)	25.45	35.87	昼间	47.04	58	58.33	65	达标
			夜间	47.04	49	51.14	55	达标
厂界西 (智奥)	-15.22	-3.88	昼间	45.41	60	60.15	65	达标
			夜间	45.41	48	49.91	55	达标
厂界南 (智奥)	40.25	-24.21	昼间	44.66	61	61.1	65	达标
			夜间	44.66	48	49.65	55	达标

由上述计算结果可知，项目运营期间生产设备所产生的噪声经选用低噪声设备，基座安装减振基础设备等，加上厂房隔声和距离衰减后，昼间及夜间厂界噪声贡献值昆明智奥工贸有限公司的东厂界、西厂界、南厂界、北厂界的昼间噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。因此拟建项目实施后对区域声环境影响较小。

3.3、结论及建议

本项目机械设备运转产生的噪声经减震、墙体隔声、距离衰减后，经预测本项目厂区设备厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)中相应标准限值,项目周围主要为企业、耕地和道路,项目厂区厂界距离居民区距离均大于50m,项目运营期产生的噪声对周围环境保护目标影响较小。为了减少运营期噪声对周边环境的影响,本环评提出如下措施:

①加强生产设备的日常维护与保养,保证机器的正常运转,建立设备定期维护、保养的管理制度,以防止因设备故障形成的非正常生产性噪声;

②对于有空气动力性噪声的机械设备,出风口加装消声器,并将高噪声设备布置在生产车间内,并安装减震垫;

③加强职工环保意识教育,提倡文明生产,防止人为噪声。

④优化厂区布局,将产生噪声较高的破碎机、混合机组布置于场地中部,并在厂界四周尽量种植高大乔木,以起到隔声降噪的作用。

以上处理措施在各行业噪声防治中广泛应用,处理效果好,对于本工程其防治措施是可行的。

综上,项目噪声对声环境的贡献值不大,在实施本评价提出的相关措施后,不会改变项目所在区域声环境功能,对外环境影响小。

3.4、监测要求

噪声监测计划及要求见下表:

表4-29 项目噪声监测计划表

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率
噪声	厂区厂界东、南、西、北	等效声级为 Leg (A)	按照国家相关监测技术规范 执行

4、固废

本项目运行过程中产生的固废主要为废弃钠离子交换树脂、炭渣、除尘灰、循环水池尘渣,检修时产生少量的废机油。

4.1、一般固废

(1) 废弃钠离子交换树脂

项目蒸汽锅炉补水为钠离子交换树脂处理后的软水,锅炉车间规划配套钠离子交换树脂处理设施1套,钠离子交换树脂经反冲洗后可重复使用,更换周期依原水水质定(一般为4年更换一次),产生废弃离子交换树脂量约为0.4t/a,由维

护单位回收带走。

(2) 炭渣

本项目生物质原料年消耗量为 25000t/a, 据建设方提供干炭渣产生量为生物质原料的 10%残留, 经计算为 2500t/a。

根据《有机肥料(NY/T 525-2021)》中相关规定, 有机肥料主要原料为含炭有机物料, 园艺及其他农作物秸秆、林草废弃物均为有机肥料的适用类生产原料。本项目炭渣主要是生物质燃料(杂木片)经高温热裂解、气化后形成的富炭有机物, 参照《有机肥料(NY/T 525-2021)》中相关规定, 本项目炭渣能作为有机肥料的生产原料; 经建设单位考察其他地区的生物质气化-燃气锅炉炭渣也是外售于当地有机肥厂用于生产有机肥料, 因此项目炭渣外售给有机肥厂制作肥料是可行的。炭渣自水封池中排出后用防水袋装后临时存放于一般固废间, 定期外售周边有机肥厂、机制炭厂作为原料使用。

(3) 除尘灰

多管旋风除尘器主要用于捕集大粒径的粉尘, 对生物质气锅炉的燃烧废气中的颗粒物除尘效率约 52%, 烟气中的颗粒物产生量为 58.59t/a, 则多管旋风除尘器捕集到的除尘灰约为 30.47t/a, 袋装后临时存放于一般固废间, 定期外售。

(4) 湿式电除尘器除尘循环水池尘渣

该尘渣主要为废气中的颗粒物, 湿式电除尘器除尘效率可以达 90%, 项目废气经多管旋风除尘后, 湿式电除尘器处理的粉尘量约为 25.31t/a, 此部分粉尘随除尘水进入池底沉淀成渣(属于一般工业固体废物)。定期对池底尘渣进行清掏、脱水预处理后, 暂存于一般工业固废贮存区域, 外售给具备相应资质的单位回收处置, 用于资源化利用, 处置过程严格遵守《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)相关要求。

(5) 生活固废

本项目劳动定员 7 人, 年工作 365 天, 三班制, 每班工作 8 小时。生活垃圾产生量按为 0.5kg/d·人计, 则本项目运营期每天的生活垃圾产生量为 3.5kg/d (1.28t/a)。生活垃圾经生活垃圾桶收集后, 每天带至附近的园区市政生活垃圾收

集点，与当地生活垃圾一起由环卫部门处置。

(6) 生活污水处理设施污泥

本项目生活污水为粪便污水单独排放（卫生间及洗手），不混入厨房等其他废水，属于分流排水系统。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），分流系统每人每日污泥量为 0.4L/人·d，污泥含水率典型值为 95%左右，呈流态。经计算，污泥产生量为 2.8L/d（1.002m³/a）。委托专业单位定期抽吸外运处置。

综上，本项目一般工业固废产生及处置情况见下表：

表4-30 项目一般固体废物产生及处置汇总表

产生环节	名称	属性	物理性状	产生量 (t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用量或处置量 (t/a)	环境管理要求
软水制备设备	废弃钠离子交换树脂	一般工业固体废物	固态	0.4	/	维护单位回收带走	0.4	按一般固废处置管理
气化炉排渣	炭渣		固态	2500	一般固废暂存间	集中收集后袋装暂存于一般固废暂存间，定期外售给农肥加工单位	2500	
多管旋风除尘器	除尘灰		固态	30.47	一般固废暂存间	袋装后临时存放于一般固废间，定期外售	30.47	
湿式电除尘循环水池	尘渣		半固态	25.31	/	定期清掏后外售	25.31	
办公休息	生活垃圾	/	固态	1.28	垃圾桶及垃圾箱	当地环卫部门统一处置	1.28	
生活污水处理设施	污泥		固态	1.002m ³	/	委托专业单位定期抽吸外运处置	1.002m ³	

(6) 一般固废环境管理要求

①一般固废暂存间地面进行混凝土硬化；一般工业固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

②一般固废储存区应设置符合 GB1556.2 规定的环境保护图形标志，并定期检查维护；

③建设单位应建立档案管理制度，并按照国家档案管理的相关规定整理、归

档、保存，档案中主要包括但不限于以下内容：废物来源、种类、数量、贮存位置等资料。

通过采取以上处理措施后，项目运营后产生的固体废物种类明确，各类固体废物处置去向明确，切实可行，不会造成二次污染。综上，项目固体废物经过妥善处置利用后，对环境的影响小。

4.2、危险废物

本项目产生的危险废物为废机油及含油固废（废油桶、含油手套及吸附材料等、含油废零件等）、废脱硝催化剂。

（1）废机油及含油固废：项目锅炉、气化炉等设备在日常维护、保养过程中，可能会产生少量废机油，经建设方提供产生量约为 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废机油和含油固废属于危险废物名录中“HW08 废矿物油及含矿物油废物”，废物代码为 900-217-08，危险特性 T，I。废机油和含油固废统一收集后存贮在密闭的收集容器中，暂存于危废贮存库内，定期委托有资质的单位处理。

废机油理化性质及危险特性为：黑色、褐色或深黄色的粘稠油状液体，具有强烈的石油烃气味，可能含有焦味或酸性气味；通常小于水（密度约 0.85-0.95g/cm³），不溶于水，可溶于部分有机溶剂；主要组成为基础油（碳氢化合物）、重金属（如铅、锌、铬、砷等磨损金属）、添加剂、卤化物（氯、溴）、多环芳烃 等氧化与裂解产物。含有多环芳烃、重金属等有毒物质，可通过皮肤接触、吸入或误食对人体造成伤害，具有致癌、致畸、致突变风险；作为石油馏分，其闪点通常在 120℃以上，但在受热、遇明火或高热时仍可能燃烧；所含的多环芳烃（如苯并[a]芘）是公认的强致癌物。

（2）废脱硝催化剂：是 SCR 烟气脱硝系统运行后产生的固体废弃物，根据《国家危险废物名录》（2025 年版）废脱硝催化剂属于危险废物，废物代码为 HW50 (772-007-50)。催化剂一般每三年更换一次，更换时废催化剂直接委托有资质单位清运处置，不在项目厂区贮存。

废脱硝催化剂理化性质及危险特性为：通常为坚硬的蜂窝状、板式或波纹式

陶瓷模块，使用后颜色会由最初的黄色、绿色等变为深灰或黑色；主要成分为载体为二氧化钛、活性成分为五氧化二钒、三氧化钨等。使用后会因烟气中的飞灰、重金属（如砷、铅）、碱金属（钾、钠、钙）和硫酸盐的附着而成分复杂化；根据官方名录和多个省级生态环境厅的文件，其核心危险特性为毒性（T），这种毒性主要来自其含有的重金属（如钒）以及运行中吸附累积的其他有毒有害物质。

表4-31 项目危险废物产生及处置汇总表

产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	产生量 (t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用量或处置量 (t/a)
设备及车辆检修	废机油	危废	/	液态	T, I	0.2	危废贮存库	新建危废贮存库（占地面积为 3m ² ），满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求，并设置有导流槽及事故收集池，标识标牌。使用密闭容器对废机油进行收集，并将收集容器贴标签	0.2
	含油固废（废油桶、含油手套及吸附材料等、含油废零件等）		/	固态	/				
脱销系统	废脱硝催化剂	危废	/	固态	/	0.25		催化剂一般每三年更换一次，更换时废催化剂直接委托有资质单位清运处置	0.25

危险废物环境管理要求：危废贮存库建设：根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物转移管理办法》（国家环境保护总局令第 23 号）中的规定，要求建设单位建设一座危废贮存库，并对危废的收集、暂存、转移等提出以下要求：

表4-32 项目危险废物管理要求一览表

序号	环节	管理要求
1	收集过程	项目所产生的危险废物必须单独收集，严禁和一般固体废物混装。

	2	危险 废物 贮存 间的 建设 及管理	<p>《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求：</p> <p>①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他污染防治措施，不应露天堆放危险废物。</p> <p>②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。</p> <p>③ 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。</p> <p>④ 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1mm 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。</p> <p>⑤ 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料）防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。</p> <p>⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。</p>
	3	委托 转移	<p>委托有资质的单位处理过程中必须严格按照《危险废物转移管理办法》（国家环境保护总局令第 23 号）相关要求，严格执行危险废物转移联单制度，设置台账。</p>
	4	贮存 过程 要求	<p>《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求：</p> <p>①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。</p> <p>②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。</p> <p>③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。</p> <p>④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。</p> <p>⑤ 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。</p> <p>⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。</p> <p>⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。</p> <p>⑧贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。</p> <p>⑨贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。</p> <p>⑩贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。</p> <p>⑪贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。</p> <p>⑫ 贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。</p>
<p>本项目新建危废贮存库（占地面积为 3m²），配置 1 个 100L 的危废收集桶，主要暂存设备维修或维护产生的废机油，产生的废机油经过桶装后与含油固废放</p>			

置,并将收集容器贴上标签。危废贮存库地面需满足硬化及防渗要求,并满足“防风、防雨、防晒、防渗漏、防流失”等要求,并设置导流槽及事故收集池,设置警示牌。危废统一暂存于危废贮存库,委托有资质的单位进行清运处置,不会对地下水 and 土壤造成影响。

危险固废贮存、处置严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求,在贮存场所设置明显标志,贮存场所应采取防火、防渗等措施,对公司产生的危险废物进行详细的登记,填写《危险废物产生贮存台账》,并对危险废物的贮存量及时上报安全及环保部门;收集到一定数量后严格按国家《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199号)有关规定,危险废物交由有相应危废资质处理单位安全处理,不得乱堆存和丢弃。

项目设置专门的环保专员负责环保设施运行的管理和维护,产生的危险废物不得私自处置;进出厂区需要建立台账和环境保护管理制度,不得在本项目厂区内储存,可有效解决危废产生的环境影响。

此外,本项目 SCR 脱硝系统运行过程中会产生废脱硝催化剂,为确保其全流程合规处置,补充具体更换方案、环境管理要求、转移流程如下:

结合本项目 SCR 脱硝系统运行工况及催化剂性能,确定脱硝催化剂更换周期为 3~5 年。若在线监测发现脱硝效率持续低于设计值(低于 80%)、氨逃逸浓度频繁接近控制上限(2.28mg/m³),经检测确认催化剂活性下降无法恢复后,可提前启动更换工作。

更换流程:①更换前准备:提前停止 SCR 脱硝系统运行,对系统进行降温、通风,清理烟道内积灰,做好安全防护措施;②旧催化剂拆除:由专业施工人员采用专用工具,将反应器内失效的催化剂模块有序拆除,拆除过程中避免催化剂破碎、泄漏,防止粉尘扩散;③新催化剂安装:按照设计要求,将符合标准的新催化剂模块精准安装到位,确保密封严密、安装牢固,避免运行时产生烟气泄漏;④系统调试:安装完成后,启动 SCR 脱硝系统,调试运行参数,监测脱硝效率、氨逃逸浓度,确保系统达到设计运行要求后,恢复正常运行。

脱硝废催化剂环境管理要求:①源头管控:更换过程中,严禁随意丢弃、破

碎废脱硝催化剂，避免催化剂中重金属泄漏，污染土壤、地下水及大气环境；拆除的废催化剂需立即装入专用密封容器，不得长时间暴露在空气中。②台账管理：环保专员负责建立废脱硝催化剂专项台账，详细记录催化剂采购信息、安装时间、运行时长、更换时间、更换量、转移去向、处置单位资质等信息，台账留存期限不少于5年，同步按要求上报当地生态环境主管部门。③人员管理：参与催化剂更换、暂存、转移的人员，需经过专业培训，熟悉危险废物处置相关规定，掌握防护措施及应急处理方法，避免作业过程中发生环境污染事故。④应急管理：制定废脱硝催化剂泄漏应急处置预案，配备应急防护用品（手套、口罩、防护服等）及泄漏处理物资（吸附棉、防渗布等）；若发生催化剂泄漏，立即启动应急预案，采取吸附、收集等措施，防止污染物扩散，并及时上报当地环保部门。

废脱硝催化剂转移流程：①处置单位选择：废脱硝催化剂需委托具备危险废物处置资质（资质范围包含900-013-12类危险废物）的单位进行处置，签订正式的危险废物处置合同，明确双方权利义务及环保责任，确保处置单位资质合法有效。②转移审批：转移前，由环保专员按规定向当地生态环境主管部门申请办理《危险废物转移联单》，详细填写转移废物的名称、数量、运输单位、处置单位、转移路线等信息，经批准后方可启动转移工作。③运输管理：委托具备危险废物运输资质的单位承担运输任务，运输车辆需符合危险废物运输标准，配备防渗、防泄漏设施及应急物资，运输过程中严格按照批准的路线行驶，严禁中途丢弃、遗撒废脱硝催化剂，运输人员需持证上岗。④交接确认：废脱硝催化剂运至处置单位后，双方现场核对废物数量、规格，签署《危险废物交接单》，交接单留存归档，作为台账记录的重要依据；处置完成后，及时收集处置单位出具的处置联单及处置报告，确保处置流程可追溯。

综上分析，本项目固废均得到了合理地处置，对环境影响较小。

5、地下水、土壤

本项目对地下水和土壤产生影响的污染源主要为危废贮存库、氨水储罐区。本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：污染物下渗造成地下水、土壤的污染，主要污染物类型的COD、SS、石油类等非持久性污染因子。

由于本项目机修期间产生的废机油，及时送到危废贮存库储存，很少在机修区域长时间存放，项目机修区域按一般防渗区进行防渗，因此在机修区域很难下渗，不会对土壤和地下水产生影响。

本评价要求企业根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目所在区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

重点污染防治区为危废贮存库、氨水储罐区，是可能会对地下水、土壤造成污染，风险程度较高或污染物浓度较高，需要重点防治或者需要重点保护的区域；一般污染防治区是可能会对地下水、土壤造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域；非污染防治区为不会对地下水、土壤造成污染的区域。

分区防渗：危废贮存库、氨水储罐区为重点防渗区，加工区、道路等区域为简单防渗区。具体技术要求总结如下：

表4-33 分区防渗技术要求表

防渗分区	涉及区域	核心防渗技术要求
重点防渗区	危险废物贮存库 氨水储罐区 软水制备区 湿式电除尘循环水池	1.地面：必须进行硬化与防渗处理 2.围堰/门槛：危废库门口应设围堰或门槛，防止废液外流；氨水罐区应设围堰，其容积至少能满足最大储罐泄漏的收集要求 3.收集系统：地面需设泄漏液体和冲洗废水收集渠，并导排至收集池
一般防渗区	加工生产区	地面需进行防渗处理（如采用抗渗混凝土等），通常要求具备等同于1.5米厚黏土层的防渗性能（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）
简单防渗区	露天场地、道路等	进行一般地面硬化即可

此外，企业应在可能发生污染物泄漏的场所及装置设置导流和收集措施，及时将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止污染物渗入地下水。

项目在落实好分区防渗防控措施并在运营期成立环保科室，专人负责各环保设施的日常管理，保证各环保设施、设备的正常营运，避免非正常排放。可避免出现污染物泄漏，甚至下渗造成地下水、土壤污染的情况。此外，项目周边无集中式饮用水源等特殊地下水资源保护区，受本项目影响不大。

6、生态影响

本项目不占用基本农田、不涉及生态红线，且占地范围内无自然植被，无生

态环境保护目标，土建工程量小，施工期做好围挡及截排水措施，可有效控制水土流失，项目施工对周围生态环境影响微小。项目区周边主要为工业园区企业用地，主要植被人工植被，无珍稀濒危保护动植物。

本项目主要进行景观水泥制品、交通道路辅材的生产，运营中加强管理，严禁员工砍伐、破坏周边植被，不会对周围生态环境造成直接破坏。

生产过程中产生一定量的粉尘，对农作物有一定影响，生产过程中采取除尘、洒水降尘等措施后，产生的粉尘极少，对植被影响轻微。综上，项目施工和运营期对周围生态环境影响微小。

7、供气管网及冷凝水回水管建设影响分析

(1) 热辐射与泄漏：管道散热致管下 3m 内温升 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ，蒸汽泄漏概率 0.5 次/km·年（波纹管密封+激光监测）。

(2) 噪声：支架摩擦及补偿器振动产生中低频噪声（ $\leq 55\text{dB}$ ）。

(3) 风险：极端天气下蒸汽泄漏扩散半径 $\leq 15\text{m}$ ，智能监测系统实现 5min 快速定位截断。

(4) 措施：

①管道采用纳米气凝胶保温层（导热系数 $\leq 0.02\text{W/m}\cdot\text{K}$ ），外覆铝箔反射层，可以控制表温 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 。

②滑动支座加聚四氟乙烯垫片（摩擦系数 ≤ 0.05 ），敏感区安装 阻尼弹簧减振器（振动传递损失 $\geq 15\text{dB}$ ），可以控制昼间噪声 $\leq 55\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。

综上，通过“材料升级+智能监测+生态融合”技术包，实现环境风险可控、能效提升与生态修复三重目标，符合《工业管道绿色运维规范》（GB/T 38597-2020）。

8、环境风险

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据

8.1、风险物质调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B.1 和附录 B.2, 项目涉及的环境风险源主要为生物质气化燃气成分中的一氧化碳、甲烷、乙烷、乙烯等, 其次为废机油、氨水储罐。

8.2、风险源识别

本项目运营过程中涉及的风险单元及主要风险类型为: ①生物质燃气发生泄漏, 泄漏后引发火灾、爆炸; ②危废贮存库内废机油桶管理不善, 容器发生破裂或侧翻, 导致废机油泄漏, 造成地下水污染、土壤污染、火灾; ③氨水储罐破损、裂缝而造成的泄漏,

本项目不单独设置生物质气贮存装置, 燃气随产随用, 项目厂内设备管道中存在可燃气体密度约为 $1.08\text{kg}/\text{Nm}^3$ 。和生物质气化燃气有关的具有风险的生产设施主要为气化炉、锅炉和输送管道, 根据设计资料, 本项目气化炉和管道中生物质气暂存空间约 3m^3 , 可燃气体质量约 3.24kg 。根据建设单位提供的资料, 可燃气体中含一氧化碳 22.66%, 甲烷 2.95%, 乙烷 0.2%, 乙烯 0.1%。具体的危险物质数量与临界量比值见下表:

表4-34 项目危险物质数量与临界量比值情况一览表

序号	危险物质名称	最大存储量	临界量	该种危险物质 Q 值
1	一氧化碳	0.000734	7.5	0.0000979
2	甲烷	0.000096	10	0.0000096
3	乙烷	0.000006	10	0.0000006
4	乙烯	0.000003	10	0.0000003
5	废机油	0.1	2500	0.00004
6	氨水储罐	2.36	10	0.236
	合计	/	/	0.2361484

据核算, 项目危险物质数量与临界量比值 (Q) = 0.2361484, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定, $Q < 1$ 时, 项目环境风险潜势为 I, 未构成重大危险源。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中规定, 当 $Q < 1$ 时, 本项目环境风险潜势划为 I, 因此, 项目可直接判定风险评价为简单分析。

8.3、风险物质特性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求及导则附录

A.1, 涉及本项目的危险物质主要为废机油。其理化性质及危险特性见下表。

表4-35 废机油的理化性质和危险特性

类别	项目	废机油
理化性质	外观及性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。
	密度	0.85g/cm ³
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃
	闪点/引燃温度	75/257℃
	爆炸极限 (vol%)	无资料
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧、爆炸的危险；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风点进行灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、沙土等。
	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
毒理性质	急性毒性	LD50 (mg/kg, 大鼠经口)
	健康危害	侵入途径：吸入、食入；急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢性接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激性症状及慢性油脂性肺炎。 有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用沙土或其他不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储存	储存于阴凉、通风空间内，远离火源、热源。保持容器密封。应与氧化剂、酸碱类、食用类化工产品分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装物及容器损坏。分装和搬运作业时要注意个人防护。	

表4-36 危险物质特性-氨气

中文名称	氨	英文名称	ammonia
俗名	氨气	化学式	NH ₃
CAS 号	7664-41-7		
成分/组分	成分：氨气 含量 (%)：99.999		

<p>理化特性</p>	<p>外观与性状:无色、有刺激性恶臭的气体 熔点(°C): -77.7 沸点(°C): -33.5 相对蒸气密度(空气=1): 0.6 分子式: NH₃ 分子量: 17.03 饱和蒸气压(kPa): 506.62 (4.7°C) 临界温度(°C): 132.5 临界压力(MPa): 11.40 引燃温度(°C): 651 爆炸极限% (V/V): 15.7-27.4 溶解性: 易溶于水、乙醇、乙醚 主要用途: 用作制冷剂及制取铵盐和氮肥</p>
<p>危险性概述</p>	<p>健康危害: 低浓度氨对粘膜具有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咳痰等; 眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫绀, 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 或有呼吸窘迫综合征, 患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、澹妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起放射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。 环境危害: 对环境有严重危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。 燃爆危险: 本品易燃, 有毒, 具刺激性。</p>

8.4、环境风险分析

(1) 大气环境风险分析

①生物物质燃气泄漏

生物物质燃气泄漏, 排放到大气中会对周围大气环境会产生一定影响。

②发生火灾、爆炸

生物物质燃气泄漏遇明火会发生火灾、爆炸; 火灾会产生大量的烟尘、SO₂、NO_x、CO 等对大气环境产生影响, 污染大气环境。在生产过程中加强管理和设备操作, 严格控制事故的发生, 库房设置禁止烟火标志, 定期巡查后可有效降低其发生火灾的风险。

(2) 水环境、土壤环境风险分析

废机油泄漏: 项目废机油暂存在危废贮存库内, 若管理不当, 会发生泄漏。本

次评价中风险分析主要考虑废机油泄漏污染周边地表水体、地下水和土壤。距离项目最近的地表水体为西北侧 542m 处的花庄河。本项目危废贮存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行设置。且废机油储存量较少。

10%液氨泄露：储罐或输送泵发生破裂导致大量泄漏，是最大可信事故。储罐区发生泄漏、围堰失效，或因火灾、泄漏引发的消防废水未能有效收集，导致高浓度氨氮废水进入土壤或水体，若防渗层或围堰失效，氨水将下渗污染土壤及地下水，或随雨水径流、消防水进入外环境。氨氮易溶于水且迁移性强，一旦污染地下水，治理难度和成本极高。

氨氮是水生植物的营养盐，过量排入会引发藻类暴发，破坏水生态平衡。水体中的氨以“非离子氨”形式存在时毒性最强。研究表明，即使浓度较低，在稀释不足的河流中也可能造成生态损害。本项目将氨水储罐区划为“重点防渗区”，设置防渗围堰和应急事故池，配备氨气泄漏检测报警仪和喷淋吸收装置。确保所有事故废水可被收集、处理，杜绝直接外排。

8.5、环境风险防范措施及应急要求

对企业可能发生的突发环境事件，有针对性地进行防控，提倡预防为主的原则，防患于未然。一旦发生上述突发环境事件，应做到快速响应、及时控制、措施得力，最大程度上减轻不良影响。

（1）项目对各风险源采取以下风险防控措施：

①注重对作业人员的操作培训和教育，操作使用要严格按操作规程操作，确保设备的正常运行，并每半年对设备检查一次，半年维护一次；

②生产设备要建立完善的运转、故障、检修的技术档案；

③项目气化、净化设备配置水封装置及可燃气体报警装置，同时配置温度、压力等测量仪表，在燃气管道上配置燃气低压报警装置，生产及输配的所有设备和管道应经常检查，严防跑、冒、滴、漏；

④项目锅炉车间配置消防灭火器、消防沙等应急物资；

⑤分区防渗：将氨水储罐区划定为“重点防渗区”，采取等效于 6.0m 厚渗透系

数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 黏土层的防渗结构；

⑥围堰与应急池：设置有效容积不小于单个储罐容积的防渗围堰，并建设足够容量的事故应急池，确保泄漏物及消防废水全部收集；

⑦监控预警：安装氨气泄漏自动检测报警系统和视频监控系统，信号接入中央控制室；

⑧制定严格的装卸、巡检操作规程，将氨水泄漏纳入公司级应急预案并定期演练，加强人员培训；

⑨在 SCR 系统出口安装氨逃逸在线监测仪（报警值设定为 3 ppm），对逃逸氨浓度、催化剂压差、反应温度等关键参数进行 24 小时连续监控，数据接入中央控制室；

⑩采用基于烟气在线监测（CEMS）数据的自动反馈控制系统，对喷氨量进行精确闭环控制，并优化喷氨格栅设计，确保氨气与烟气均匀混合，从根本上减少过量氨喷入。

（2）火灾防范措施：

因本项目原料生物质木片、秸秆等存在火灾隐患，易造成环境空气及水污染事故，因此，需采取有效的火灾风险防范措施。具体如下：

①建筑消防的安全防范措施

a.原料堆场处内应设置通风设施，保持厂房内通风良好；

b.设置醒目的、足够数量的防火及安全标识和警示标识；

c.事故照明灯和疏散指示标志；厂房内应设置火灾自动监测和火灾报警系统，并设置火灾灭火设施；

d.明火设备与可燃物质贮存场所之间应设置防火隔断或保持一定的安全距离；

e.原料堆放处的通风设计应充分考虑自然通风和机械通风相结合；

f.原料库的配电和照明均应按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的规定，选用相应防爆级别的电气设备和照明灯具及开关，线路敷设均应满足安全要求。

②设备的安全管理措施

定期对消防设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、原材料危险性设定检测频次。

③火源的管理

严禁火源进入生产区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应在专门的焊接车间内进行，其他区域如需动用焊接，须经安全部门同意、批准。

④粉尘爆炸防范

a.控制粉尘浓度,生产间配套良好的通风设备，以降低空气中粉尘含量。

b.减少粉尘沉积。应定期及时清理沉积于厂房内各角落、设备、管道上的粉尘，使设备外面的粉尘和系统内各部件之间的粉尘减至最少。

c.防止摩擦、撞击、生热。注意检查和维修设备，防止机械零部件松脱。注意润滑机械转动部位；经常检查轴承的温度。

d.防止电火花和静电放电。生产场所的电气设备要按规定选择相应的防爆型设备，电气线路应经常维护和检查。设备接地线必须连接牢靠，有足够的机械强度，否则在松断处可能产生静电火花。

e.增加湿度降低危险性。保证生产车间内的加湿机正常喷雾加湿，增加车间湿度能降低粉尘的可爆性：一方面使粉尘结团，难以悬浮于空间；另一方面潮湿粉尘受热首先要蒸发水分，故引燃和传播火焰困难。

8.6、应急预案

建设单位应按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法(环发〔2010〕113号)》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)的相关要求编制应急预案。

8.7、风险评价结论

本项目环境风险潜势为 I，风险评价仅做简单分析。正常情况下，建设单位按照本环评要求加强管理和设备的维护，并设立完善的风险防范措施和预警系统，并配备必要的应急设备设施，制定严格的安全操作规程和维修维护措施，本项目的环境风险在可接受范围内。一旦发生事故，因为应急措施得力并反应迅速，可

把事故造成的影响降到最小。所以本项目在环境风险方面来说是可接受的。

表4-37 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	昆明斯大新能源有限公司华狮啤酒生物质能源站项目			
建设地点	云南省昆明市嵩明杨林经济技术开发区天创路 11 号			
地理坐标	经度	103 度 02 分 8.849 秒	纬度	25 度 14 分 56.363 秒
主要危险物质及分布	主要危险物质为生物质燃气、氨水储罐、废机油。环境风险的单元主要为①燃气管道、蒸汽管网；②危废贮存库；③氨水储罐区。			
环境影响途径及危害后果	一旦发生泄漏，可能造成空气环境、水环境、土壤环境污染。			
风险防范措施要求	<p>1、危废贮存库：按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行建设和防渗，防雨淋、防扬散、防渗漏，专人管理，设置标识、标牌及建立台账。</p> <p>2、燃气管道、蒸汽管网：</p> <p>①项目气化、净化设备配置水封装置及可燃气体报警装置，同时配置温度、压力等测量仪表，在燃气管道上配置燃气低压报警装置，生产及输配的所有设备和管道应经常检查，严防跑、冒、滴、漏。</p> <p>②建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查，定期对燃气管道、蒸汽管网进行检修，及时发现事故隐患并迅速加以消除。</p> <p>③增强安全意识，加强安全教育，增强职工安全意识，认真贯彻安全法规和制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。</p> <p>3、氨水储罐区：</p> <p>①分区防渗：将氨水储罐区划定为“重点防渗区”，采取等效于 6.0m 厚渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 黏土层的防渗结构；</p> <p>②围堰与应急池：设置有效容积不小于单个储罐容积的防渗围堰，并建设足够容量的事故应急池，确保泄漏物及消防废水全部收集；</p> <p>③监控预警：安装氨气泄漏自动检测报警系统和视频监控系统，信号接入中央控制室；</p> <p>④制定严格的装卸、巡检操作规程，将氨水泄漏纳入公司级应急预案并定期演练，加强人员培训；</p>			
评价结论	配备必要的应急设备设施，制定严格的安全操作规程和维修维护措施，本项目的环境风险在可接受范围内，风险影响在可接受范围内。			

9、环境管理

项目建成后，昆明华狮啤酒有限公司现有锅炉为 4 台天然气锅炉（2 台 6t/h，2 台 4t/h，3 用一备）将关停，因此昆明华狮啤酒有限公司应对其排污许可证进行变更，并向生态环境主管部门报备。

(1) 建立环境管理台账制度。

重点记录生物质气化-燃气锅炉、天然气锅炉的基本信息、生产及治理设施运行管理信息和监测信息。

基本信息主要包括排污单位名称、生产经营场所地址、法人代表、社会统一信用代码、生产规模、许可证编号、生产及治理设施名称、规格型号、设计生产及污染物处理能力等。对于未发生变化的基本信息，按年记录，1次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。

生产及治理设施运行管理信息主要包括运行状态、产品产量、燃料使用情况、污染物排放情况等。每天记录一次。

监测信息应记录每次监测后的污染物排放浓度（折算值）等。

(2) 台账记录与保存。

纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中，由专人签字、定点保存，如有破损应及时修补，并留存备查。保存时间原则上不低于5年。

电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存。保存时间原则上不低于5年。

(3) 定期对锅炉废气处理设施、危废贮存库、污水管道、污水收集处理设施的巡查、维护、维修等管理工作，确保各类环保设施正常运行，做到各项污染物达标排放。

(4) 定期进行人员环保知识和技术培训工作。

10、监测计划

本项目的环境监测计划，详见下表：

表4-38 建设项目营运期污染源监测计划一览表

监测项目	采样点	监测项目	监测频次	执行标准
有组织废气	生物质燃气 锅炉排气筒 DA001出口	颗粒物	自动监测	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)表2燃气锅炉标准 限值
		二氧化硫		
		氮氧化物	1次/季度	
		烟气黑度		
无组织废气	厂界下风向	颗粒物	1次/季度	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2无组织排放监控浓度限值要求
噪声	厂界四周	连续等效A声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类标准

11、项目“三同时”竣工验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》的有关规定要求，项目取得环评批复后，由企业完成自主验收，本报告提出了本项目营运期环保设施竣工验收一览表，具体情况见下表。

表4-39 建设项目营运期环保设施竣工验收一览表

项目	环保设施配置	处理对象	验收监测因子	监测点位	达标判定标准	验收要求/处理效果
废气	炉内低氮燃烧器+SCR 脱硝系统+多管旋风除尘器+湿式电除尘器+20m 排气筒 1 根 (DA001)	生物质气化燃气锅炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	生物质燃气锅炉排气筒 DA001 出口 (有组织)；厂界下风向 (无组织颗粒物)	1.有组织：《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 燃气锅炉标准限值； 2.无组织：《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值	废气排放达标，处理设施运行稳定，满足上述标准要求
废水	1.新建锅炉排污水降温池 (约 2m ³ ，位于锅炉车间外北侧)；2.排气筒旁新建调节池 1 个 (不小于 4m ³ ，为湿式电除尘系统循环水池)； 3.每个气化炉下方新建水封槽 1 个 (4m ³ ，用于水封炭渣，水循环使用)	生产废水 (软水处理再生废水、锅炉排污水)	/	/	/	水循环利用合理，无废水外排
	建 1 座小型一体化生活污水处理设备	生活污水	CODcr、SS、氨氮 (锅炉排污水)、pH 值	处理设备出水口	满足项目废水回用要求 (绿化灌溉参考城市污水再生利用 城市杂用水水质) (GB/T18920-2020)，不外排	生活污水处理设施运行稳定，污水用于绿化，无污水外排
噪声	生产设备置于生产车间内，设备稳固安装 (配套减振、消声措施)	生产设备运行噪声	连续等效 A 声级	厂界四周 (东、南、西、北四个点位)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准 (昼间 ≤65dB(A)、夜间 ≤55dB(A))	厂界噪声达标，噪声控制设施运行正常

固废	设置生活垃圾收集桶，委托环卫部门定期清运处置	生活固废	/	生活垃圾收集桶	符合当地生活垃圾处置相关规定，无乱堆乱放	处置率100%，处置合规
	设置一般固废暂存间（面积20m ² ），按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）建设，设立警示标志，建立管理台账	炭渣、除尘灰、尘渣	/	一般固废暂存间	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），外售需委托合规单位	处置率100%，暂存、外售合规
	废弃钠离子交换树脂更换时由厂家带回处置	废弃钠离子交换树脂	/	/	符合一般工业固体废物处置相关规定，厂家具备相应回收资质	处置率100%，处置可追溯
	设置危废贮存库（面积3m ² ），按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）重点防渗区要求建设，采取“防风、防晒、防雨、防渗”措施，设置规范标识标牌，建立转移台账；废机油暂存于危废贮存库	危险废物（废机油、含油固废）	/	危废贮存库	1.《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）； 2. 委托具备相应危废处置资质的单位 3. 规范办理危险废物转移联单	危废处置率100%，暂存、转移、处置全流程合规
	废脱硝催化剂更换后直接委托有资质单位清运处置	废脱硝催化剂	/	/	1. 委托具备相应危废处置资质的单位 2. 规范办理危险废物转移联单	
防渗工程	1.重点防渗区：危废贮存库、氨水储罐区； 2.一般防渗区：加工区（锅炉排污水降温池、除尘用水调节池、炭渣水封槽）； 3.简单防渗区：露天场地、道路（混凝土硬化）	土壤、地下水	/	/	防渗层施工符合设计要求，无渗漏	防渗设施完好，无土壤、地下水污染隐患

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	有组织废气/锅炉排气筒 DA001	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	锅炉内采用低氮燃烧,再经 SCR 脱硝+多管旋风除尘器+湿式电除尘器处置后,经高 20m 排气筒 (DA001) 排放	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 中燃气锅炉标准限值
	卸料粉尘、上料粉尘	颗粒物	厂房内沉降	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	氨水储罐	氨气	氨水罐使用固定顶罐,引接一根管道到氨气吸收罐中	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中的厂界标准
	SCR 脱硝	氨(逃逸)	大量的逃逸氨以铵盐形式被飞灰颗粒吸附,随之进入除尘系统,随烟气排放的氨逃逸量极少	《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)中对氨逃逸的控制要求
地表水环境	软水制备再生废水	COD、BOD5、SS、溶解性总固体(全盐量)	软水设备冲洗产生的再生废水用于炭渣水封	综合利用,不外排
	锅炉排污水	COD、BOD5、SS、溶解性总固体(全盐量)	锅炉排污水经降温池后回用于炭渣水封	
	生活污水	COD、BOD5、SS、氨氮、动植物油	经化粪池预处理后,进入一体化生活污水处理设施处置,再回用于项目区绿化用水	
声环境	生产设备、车辆等	噪声	采取隔声、减振,选用低噪设备,加强设备保养	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准
固体废物	气化炉排	炭渣	暂存于一般固废暂存	固废处置率达

	渣		间，定期外售	100%
	多管旋风除尘器	除尘灰		
	软水设备	废弃钠离子交换树脂	定期更换，由厂家更换后回收	
	除尘循环水池	尘渣	定期清掏后外售	
	生活污水处理设施	污泥	委托专业单位定期抽吸外运处置	
	设备维修、维护	废机油及含油固废	收集后暂存于危废贮存库，定期交由有资质的单位清运处置	
	SCR 脱硝系统	废脱硝催化剂	催化剂一般每三年更换一次，更换时废催化剂直接委托有资质单位清运处置	
土壤及地下水污染防治措施	<p>(1) 危废贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中要求进行防渗。</p> <p>(2) 一般防渗区：包括化粪池，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计。</p> <p>(3) 简单防渗区：包括厂房、生物质仓库、厂区道路、办公生活区地面等，地面采用混凝土硬化处理。</p> <p>经采取防渗措施后，项目运行期不存在地下水、土壤污染途径，项目建设对所在区域地下水、土壤环境无明显影响。</p>			
生态保护措施	建议在厂区内周边种植当地易生长植物。			
环境风险防范措施	<p>①注重对作业人员的操作培训和教育，操作使用要严格按操作规程操作，确保设备的正常运行，并每半年对设备检查一次，半年维护一次；</p> <p>②生产设备要建立完善的运转、故障、检修的技术档案；</p> <p>③项目气化、净化设备配置水封装置及可燃气体报警装置，同时配置温度、压力等测量仪表，在燃气管道上配置燃气低压报警装置，生产及输配的所有设备和管道应经常检查，严防跑、冒、滴、漏；</p> <p>④项目锅炉车间配置消防灭火器、消防沙等应急物资；火灾防范措施：</p> <p>因本项目原料木工板、杂材等存在火灾隐患，易造成环境空气及水污染事故，因此，需采取有效的火灾风险防范措施。具体如下：</p> <p>A.建筑消防的安全防范措施</p> <p>a.原料堆场处内应设置通风设施，保持厂房内通风良好；b.设置醒目的、足够数量的防火及安全标识和警示标识；</p>			

	<p>c.事故照明灯和疏散指示标志；厂房内应设置火灾自动监测和火灾报警系统，并设置火灾灭火设施；</p> <p>d.明火设备与可燃物质贮存场所之间应设置防火隔断或保持一定的安全距离；</p> <p>e.原料堆放处的通风设计应充分考虑自然通风和机械通风相结合；</p> <p>f.原料库的配电和照明均应按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的规定，选用相应防爆级别的电气设备和照明灯具及开关，线路敷设均应满足安全要求。</p> <p>B.设备的安全管理措施</p> <p>定期对消防设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、原材料危险性设定检测频次。</p> <p>C.火源的管理</p> <p>严禁火源进入生产区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应在专门的焊接车间内进行，其他区域如需动用焊接，须经安全部门同意、批准。</p> <p>D.粉尘爆炸防范</p> <p>a.控制粉尘浓度,生产间配套良好的通风设备，以降低空气中粉尘含量。</p> <p>b.减少粉尘沉积。应定期及时清理沉积于厂房内各角落、设备、管道上的粉尘，使设备外面的粉尘和系统内各部件之间的粉尘减至最少。</p> <p>c.防止摩擦、撞击、生热。注意检查和维修设备，防止机械零部件松脱。注意润滑机械转动部位；经常检查轴承的温度。</p> <p>d.防止电火花和静电放电。生产场所的电气设备要按规定选择相应的防爆型设备，电气线路应经常维护和检查。设备接地线必须连接牢靠，有足够的机械强度，否则在松断处可能产生静电火花。</p> <p>e.增加湿度降低危险性。保证生产车间内的加湿机正常喷雾加湿，增加车间湿度能降低粉尘的可爆性：一方面使粉尘结团，难以悬浮于空间；另一方面潮湿粉尘受热首先要蒸发水分，故引燃和传播火焰困难。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>1、根据《排污许可管理条例》(2021年1月24日公布，2021年3月1日起施行)、《排污许可管理办法(试行)》(2019年修改，2019年8月22日起施行)等文件，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管，企业应按要求申请相应的排污许可登记。</p> <p>2、规范化设置废气排污口，并设置相应标识；</p> <p>3、编制突发环境事件应急预案并向昆明市生态环境局嵩明分局备</p>

	<p>案；</p> <p>4、认真执行国家环境保护“三同时”制度，做好环保设施维护和管理工 作，保证各类环保设施正常运转；投入运行后，及时按照国环规环 评〔2017〕4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的相关规定 要求开展自主竣工环境保护验收。</p>
--	---

六、结论

项目符合当前国家产业政策，与规划不冲突，符合达标排放、总量控制的原则；项目运营过程中对所在区域的环境质量影响较小，不改变所在区域的环境功能，对环境保护目标不会产生显著影响。经营单位需在今后的运营过程中严格按本环境影响报告表中提出的对策措施进行管理经营，严格执行“三同时”制度，加强企业的环境管理，确保污染物的达标排放。

综上所述，从环境保护角度，建设项目的环境影响是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减 量（新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物（有组织）	/	/	/	2.81t/a	/	2.81t/a	/
	二氧化硫	/	/	/	6.66t/a	/	6.66t/a	/
	氮氧化物	/	/	/	4.78t/a	/	4.78t/a	/
	氨（有组织）	/	/	/	0.35t/a	/	0.35t/a	/
	氨（无组织）	/	/	/	0.021t/a	/	0.021t/a	/
废水	废水量	/	/	/	0	/	0	/
一般固废	炭渣	/	/	/	2500t/a	/	2500t/a	/
	除尘灰	/	/	/	30.47t/a	/	30.47t/a	/
	除尘循环水池尘渣	/	/	/	25.31t/a	/	25.31t/a	/
	废离子交换树脂	/	/	/	0.4t/a	/	0.4t/a	/
	生活垃圾	/	/	/	1.28t/a	/	1.28t/a	/
	活污水处理设施污泥	/	/	/	1.002m ³ /a	/	1.002m ³ /a	/
危险废物	废机油	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	/
	废脱硝催化剂	/	/	/	0.25t/a	/	0.25t/a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

