

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：年产 10 万立方米泡沫板材建设项目

建设单位（盖章）：湖南益民保温材料有限公司

编制日期：二〇二一年七月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产 10 万立方米泡沫板材建设项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	袁明	联系方式	18216175465
建设地点	湖南省（自治区）益阳市赫山区龙岭工业集中区沧泉新区		
地理坐标	（东经 112 度 27 分 39.324 秒，北纬 28 度 26 分 36.042 秒）		
国民经济行业类别	C2924 泡沫塑料制造	建设项目行业类别	53、塑料制品业
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	500	环保投资（万元）	40
环保投资占比（%）	8	施工工期	/
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	3700
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称：《益阳市龙岭工业集中区产业发展规划（2019-2025）》 审批机关：益阳市赫山区人民政府 审查文件名称及文号：《关于同意益阳市龙岭工业集中区产业发展规划（2019-2025）的批复》（益赫政函〔2019〕37号）		
规划环境影响评价情况	文件名称：《益阳龙岭工业集中区（调扩区）总体规划（2019-2025）环境影响报告书》 审查机关：湖南省生态环境厅 审查文件名称及文号：《关于益阳龙岭工业集中区（调扩区）总体规划（2019-2025）环境影响报告书审查意见的函》（湘环评函		

	(2019) 19号)				
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目与益阳龙岭工业集中区（调扩区）总体规划（2019-2025）及规划环评的相符性如表1-1所示：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 本项目与园区规划及规划环评的相符性</p>				
	序号	类别	要求	本项目符合性	结论
	1	用地性质	<p>沧泉新区规划工业用地面积约175.08hm²，主要布置新材料产业和食品加工产业。其中，一类工业用地面积54.16hm²，二类工业用地面积为120.92hm²</p>	<p>本项目属于二类工业，符合用地要求</p>	符合
	2	产业定位	<p>根据益阳龙岭工业集中区（调扩区）总体规划（2019-2025）环评，沧泉新区：新材料产业、食品加工产业。新材料产业主要包括：C2021胶合板制造、C3033防水建筑材料制造、C3034隔热和隔音材料制造、C2922塑料管材制造。食品加工主要包括：C132饲料加工、C1353肉制品及副产品加工、C141焙烤食品制造、C142糖果、巧克力及蜜饯制造、C149其他食品制造、C1530精制茶加工业。</p>	<p>本项目属于C2924泡沫塑料制造类别，与C2922塑料管材制造同为塑料制品行业，因此符合园区的产业定位</p>	符合
3	准入清单	<p>环境准入行业正面清单：《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中：电子专用材料制造；风能原动设备制造、电梯、自动扶梯及升降机制造、客运索道制造、齿轮及齿轮减、变速箱制造等高端通用设备制造业；隧道施工专用机械制造、电子和电工机械专用设备制造、医疗仪器设备及器械制造等高端专用设备制造业</p>	<p>本项目不属于园区准入清单中的禁止类与限制类，因此为园区允许类项目</p>	符合	

		<p><u>禁止类：涉及含线路板蚀刻、电镀等印刷线路板的电子信息产业；涉及化纤长丝生产工艺和染整工艺的纺织业；涉及铸造、锻造、电镀、电泳和大规模的磷化、酸化等表面处理工艺的装备制造业；《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中：农、林、牧、渔业；采矿业；金属制品、机械和设备修理业；黑色金属冶炼；有色金属冶炼；化工业；建材熟料制造业；酒、饮料制造业；石油、煤炭及其他燃料加工业；废弃资源综合利用业；化学原料和化学制品制造业；化学药品原料药制造业；水耗、能耗高的行业；外排废水和废气中含有第一类重金属污染物的行业</u></p>		符合
		<p><u>限制类：屠宰及肉类加工业；味精制造业；皮革鞣制加工业；非金属矿物制品业；以及其他废水排放量大的行业</u></p>		符合
<p>根据以上分析可知，本项目符合项目所在园区的产业定位与规划。</p>				
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于泡沫塑料制造项目，不属于《产业结构调整指导目录》（2019 本）中的鼓励类和禁止类，因此属于国家允许类项目。因此，本项目建设符合国家产业政策。</p> <p>2、土地利用规划符合性分析</p> <p>本项目直接租赁湖南天虹科技有限公司现有标准化厂房开展生产，项目所在地为工业用地，因此符合当地土地利用规划。</p> <p>3、“三线一单”符合性分析</p> <p>3.1 生态红线</p> <p>本项目位于益阳市赫山区龙岭工业集中区沧泉新区，根据益阳市赫山区生态保护红线区划，本项目不在生态保护红线划定范</p>			

围内。本项目与生态保护红线相符。

3.2 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和声环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据本项目所在地位置的环境功能区划及环境质量目标，设置环境质量底线如下：

环境空气：达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；

地表水：本项目所在地主要地表水系为碾子河，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求；

声环境：达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区标准要求。

根据环境质量现状监测结果，环境空气中PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度超过了环境空气质量标准，为此益阳市发布了《益阳市大气环境质量限期达标规划（2020-2025）》，总体目标为益阳市环境空气质量在2025年实现达标。其他环境空气、地表水环境、声环境均满足相应标准，综上所述，本项目所在地环境容量能满足本项目生产要求。

3.3 资源利用上线

本项目位于益阳市赫山区龙岭工业集中区沧泉新区，运营过程中水资源消耗和能源消耗均较小，对项目所在区域的土地资源、水资源、能源消耗影响较小，本项目符合资源利用上线要求。

3.4 准入清单

根据《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（以下简称“三线一单”）中的要求，本项目所在地沧泉新区属于重点管控单元（管控编码为ZH43090320003），具体符合性分析见下表。

表 1-2 与“三线一单”符合性分析一览表

序号	管控维度	管控要求	本项目分析	结论
1	空间布局约束	按规划设置规划居住用地周边的绿化隔离带，禁止在规划居住用地边界布局噪声影响大的企业。	本项目不属于高噪声生产项目，且不在居民点边界	符合
2	污染物排放管控	调整益阳东部新区污水处理厂的纳污范围，将沧泉新区长张高速以东区域纳入污水处理厂的纳污范围，并配套建设污水收集管网。沧泉新区污、废水排入益阳东部新区污水处理厂处理达标后排入碾子河最终纳入撒洪新河再到湘江	根据实际情况，本项目周边已配套污水管网，生产过程各种无工业废水产生和外排，生活污水由隔油池与化粪池处理后排入园区的污水管网最后由益阳东部新区污水处理厂进行深度处理	符合
3	环境风险防控	园区应建立健全环境风险防控体系，严格落实《益阳龙岭工业集中区突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力；深化全区范围内化工、医药、纺织、印染、危化品和石油类仓储、涉重金属和危险废物等重点企业环境风险评估。	本项目暂时属于环评阶段，待通过环评审批正式投产后应根据项目实际情况编制应急预案，并与《益阳龙岭工业集中区突发环境事件应急预案》中的要求相衔接	符合
		园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业，尾矿库企业等应当编制和实施环境应急预案；	本项目产生的危险废物统一分类收集置于危废暂存间后交由有资质的单位进行安全处置	符合

		<p>鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p> <p>建设用地土壤风险防控：加大涉重企业治污与清洁生产改造力度，强化园区集中治污，严厉打击超标排放与偷排漏排，规范企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存；加强建设用地治理修复和风险管控名录管理，实现污染地块安全利用率为90%以上。</p> <p>农用地土壤风险防控：严控污染地块环境风险，进一步加强搬迁或退出工业企业腾退土地污染风险管控，严格企业拆除活动的环境监管，对拟开发为农用地组织开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品；加强纳入耕地后备资源的未利用地保护，定期开展巡查</p>			
			本项目选址于工业园区内，属于工业用地，土壤风险程度较低	符合	
	4	资源开发效率要求	<p>能源：加快推进燃煤锅炉改造，鼓励使用天然气、生物质等清洁能源，推进天然气管网、储气库等基础设施建设，提升天然气供应保障能力。园区应按“湖南省工程建设项目审批制度改革工作领导小组办公室关于印发《工程建设项目区域评估工作实施方案的通知》”，尽快开展节能评估工作。</p>	本项目新建1个2t/h的生物质锅炉用于生产供热，属于清洁能源	符合

	<p>水资源：严格用水强度指标管理，建立重点用水单位监控名录，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理。鼓励纺织、化工、食品加工等高耗水企业废水深度处理回用。到2020年，赫山区用水总量7.266亿立方米；万元工业增加值用水量91立方米/万元。高耗水行业达到先进定额标准。</p>	<p>本项目生产过程中的用水工序主要为锅炉蒸发用水，冷凝水可进行循环使用，仅需定期添加新鲜用水即可，因此符合节水要求</p>	<p>符合</p>
	<p>土地资源：开发区内各项建设活动应严格遵照有关规定，严格执行国家和湖南省工业项目建设用地控制指标，防止工业用地低效扩张，积极推广标准厂房和多层通用厂房。引导入省级园区土地投资强度不低于200万元/亩。</p>	<p>本项目属于工业用地性质，符合生产用地需求</p>	<p>符合</p>

综上所述，本项目符合“三线一单”中的相关要求。

4、项目与项目与挥发性有机物污染防治政策的符合性分析

根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》中相关要求，含VOCs产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放。恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等进行净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外，

	<p>还应采取高空排放等措施。本项目发泡与加热工序产生的有机废气通过集气罩进行收集后引至 UV 光氧催化设备+活性炭吸附装置进行处理后由 1 根 15m 高排气筒排放,符合《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》的相关要求。</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

二、建设项目工程分析

1、主要产品及产能

本项目主要产品及产能见下表。

表 2-1 项目产品及产能一览表

产品名称		单位	数量	备注
泡沫板材	普通板材	立方米/年	80000	具体产品规格根据客户需求进行定制生产
	硅岩板材	立方米/年	20000	

2、项目主要建设内容

本项目所在地为单层钢架结构厂房，1 栋一层的生产车间和 1 栋办公楼，总占地面积约 3700m²。项目工程组成内容见下表 2-2。

表 2-2 项目工程组成情况一览表

名称	内容		备注
主体工程	生产车间	1F, 主要分为锅炉房、烘烤房和各个生产工序车间及其配套设施。	/
储运工程	原料存放车间	1F, 占地约 200m ² , 用于原材料的堆放和暂存	/
	产品存放车间	1F, 占地约 500m ² , 用于半成品和成品的堆放	
公用工程	给水系统	水源为当地自来水	现有
	排水系统	排水设计采用雨污分流制, 雨水经厂区雨水管道进入雨水管网。生活污水经隔油池与化粪池处理后进入污水管网排入益阳东部新区污水处理厂进行深度处理	现有
	供电系统	由供电系统统一供电	现有
辅助工程	办公用房	位于厂区东侧, 占地面积约 100m ²	租赁
依托工程	益阳市垃圾焚烧发电厂	益阳市垃圾焚烧发电厂位于湖南省益阳市谢林港镇青山村, 规模确定为垃圾进厂量 800t/d, 垃圾入炉量 700t/d, 采用机械炉排炉焚烧工艺。	/
	益阳东部新区污水处理厂	主要采用改良氧化沟工艺, 处理能力为 3 万 t/d, 出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中的一级 A 标准。	依托
环保工程	废水治理	生活污水经隔油池与化粪池处理后通	依托现有

建设内容

		过污水管网排入益阳东部新区污水处理厂进行深度处理后排入碾子河。	
	废气治理	发泡与加热工序产生的有机废气通过集气罩进行收集后引至 UV 光氧催化设备+活性炭吸附装置进行处理后由 1 根 15m 高排气筒 (DA002) 排放; 生物质锅炉运行过程中产生的烟尘通过旋风除尘+布袋除尘器进行处理后由 1 根 30m 高的排气筒 (DA001) 排放	新建
	噪声治理	合理布局, 选用低噪声设备, 隔声减震	/
	固废处置	切割边角料统一收集后可作为原料回用于生产; 生活垃圾委托环卫部门进行处理; 废润滑油及劳保用品、废活性炭和废 UV 灯管等属于危险废物, 收集后置于危废暂存间后交由有资质的单位进行处置。	/

3、主要生产设备

本项目营运期间的主要设备见下表。

表 2-3 建设项目设备一览表

序号	名称	数量	单位	备注
1	生物质锅炉	1	台	2t/h
2	成型板材机	1	台	
3	发泡机	2	台	
4	切割机	4	台	
5	空压机	1	台	
6	化料机	2	台	
7	蒸汽储罐	1	台	2m ³
8	空气储罐	1	台	2m ³
9	渗透机	1	台	
10	烤房	1	套	
11	搅拌机	1	台	
12	活性炭吸附装置	1	套	环保设备
13	UV 光氧催化设备	1	套	
14	旋风除尘+布袋除尘器	1	套	

4、主要原辅材料及能源消耗

4.1 主要原辅材料消耗及理化性质

①原辅材料消耗

本项目的主要原辅材料消耗见下表。

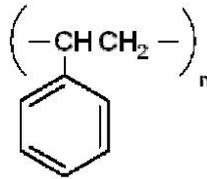
表 2-4 项目主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	用量	最大暂存量	备注
1	聚苯乙烯	t/a	1000	5	外购（内含成品发泡剂，无需额外添加发泡剂）
2	润滑油	t/a	0.5	0.01t	外购
3	氧化镁	t/a	15	0.5	外购
4	成型生物质颗粒	t/a	960	50	外购

注：本项目使用的成品塑料颗粒均为新料，不使用再生塑料颗粒。

②理化性质

聚苯乙烯：化学结构式如下，



聚苯乙烯是指有苯乙烯单体经自由基缩聚反应合成的聚合物简称。

聚苯乙烯玻璃化温度 80~90℃，非晶态密度 1.04~1.06g/cm³，晶体密度 1.11~1.12g/cm³，熔融温度 240℃，电阻率为 1020~1022 欧·厘米。导热系数 30℃时 0.116 瓦/(米·开)。通常的聚苯乙烯为非晶态无规聚合物，具有优良的绝热、绝缘和透明性，长期使用温度 0~70℃，但脆，低温易开裂。

聚苯乙烯是一种无色透明的热塑性塑料。通式是[(CH₂CHC₆H₅)_n]。具有高于 100 摄氏度的玻璃转化温度，因此经常被用来制作各种需要承受开水的温度的一次性容器，以及一次性泡沫饭盒等。

氧化镁：氧化镁(化学式:MgO)是镁的氧化物，一种离子化合物。白色细微粉末。无气味。因制备方法不同，有轻质和重质之分。在可见和近紫外光范围内有强折射性。露置空气中易吸收水分和二氧化碳而逐渐成为碱式碳酸镁，轻质较重质更快，与水结合生成氢氧化镁，呈微碱性反应，饱和水溶液

的 pH 10.3。但极易溶于稀酸，极微溶于纯水，因二氧化碳的存在而增加其溶解度。不溶于乙醇。相对密度(d254)3.58。熔点 2852℃。沸点 3600℃。

4.2 能源消耗

本项目营运期间的能源消耗见下表。

表 2-5 项目主要能源消耗一览表

序号	名称	单位	用量	备注
1	水	t/a	1030	园区供水管网
2	电	千瓦时/年	10	园区供电系统

5、水平衡分析

(1) 给水

本项目用水由当地自来水管网供水，主要用水为职工生活用水，用水量参照《湖南省地方标准用水定额》（DB43/T388-2020），劳动定员为 20 人，厂区提供食宿，因此在厂区住宿人员用水定额以 145L/人*天计算，则用水量约为 2.9t/d（870t/a）；锅炉用水进行循环使用，仅需定期添加新鲜用水，添加频次和用量约为 0.5t/d（150t/a）；硅岩板材生产过程中的氧化镁辅料需要进行加水搅拌，根据建设单位提供的资料，氧化镁辅料的用量约为 15 吨，用水量约为 10t/a（0.033t/d）。

(2) 排水

本项目采用雨污分流制，雨水经厂区雨水管道外排至雨水管网；生活污水排放系数按 0.8 计算，生活废水排放量为 2.32t/d（696t/a），通过隔油池与化粪池处理后排入市政污水管网，然后引至益阳东部新区污水处理厂进行深度处理后外排至碾子河；锅炉用水循环使用，不外排；硅岩板材用水随生产进入产品或自然挥发，不外排。

本项目给排水量见下表。

表2-6 项目给排水一览表

序号	环节/工序	用水规格	产生量	排放量	排放去向
1	员工生活	145L/人*天，20人	2.9t/d (870t/a)	2.32t/d (696t/a)	益阳东部新区污水处理厂

2	锅炉	0.5t/d	150t/a	/	/
3	硅岩板材	0.033t/d	10t/a	/	/
合计			1030t/a	696t/a	/

厂区内生产过程具体的水平衡如下图。

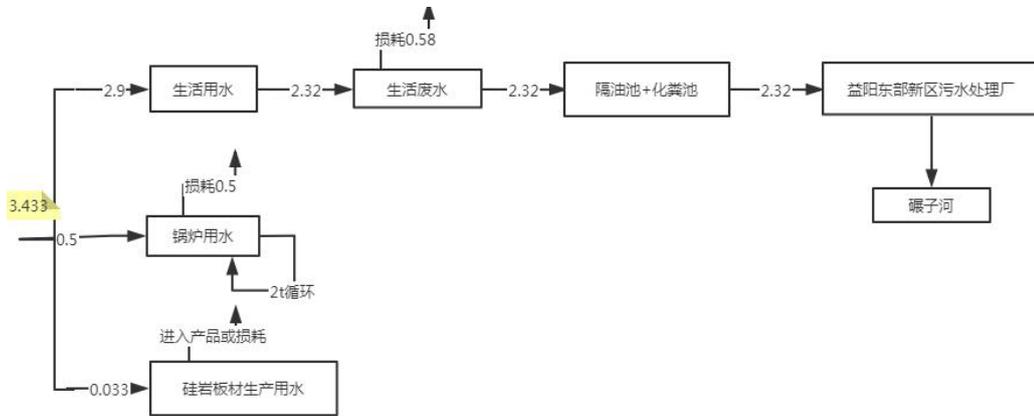


图 2-1 项目营运期水平衡图 (t/d)

6、劳动定员及工作制度

项目生产劳动定员约为 20 人，年工作时间 300 天，整体工作制度按一班 8 小时制。

7、厂区平面布置

本项目主要租赁最东侧的厂房，整体布局呈长方形，由北至南依次为：生物质锅炉房紧挨发料工序车间，然后为蒸汽储气罐与原料暂存车间，靠近南侧为加工成型车间。具体布局见附图。

工艺流程和产排污环节

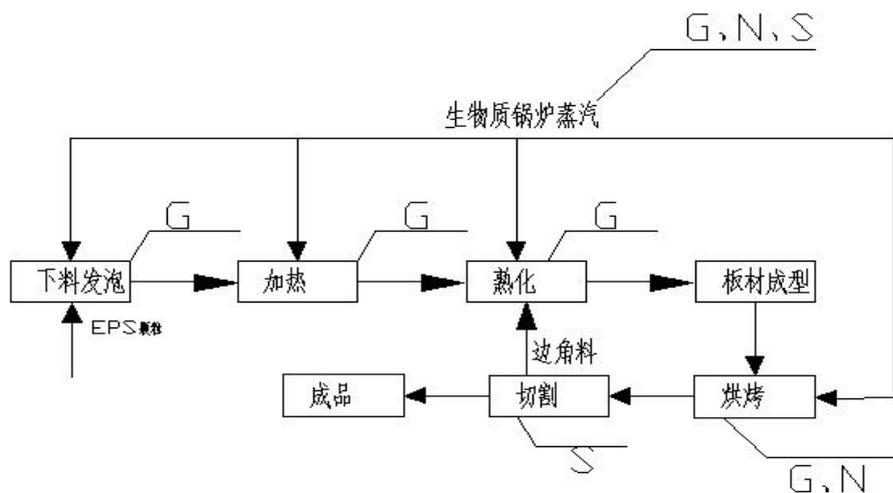


图 2-2 产品生产工艺流程及产污节点图

注：N--噪声 S--固废 G--废气

工艺流程简述：

(1) 下料发泡：EPS 制品成型前，需将 EPS 颗粒预发为均匀一致的泡沫珠粒，以使泡粒在模腔内均匀膨胀容重一致。外购 EPS 颗粒内含有发泡剂，通过发泡机自带的风机将 EPS 颗粒从料斗中引入预发泡机，从发泡机底部向机筒内的盘管通入饱和蒸汽(间接加热)，EPS 颗粒内含的发泡剂受热体积膨胀将软化的颗粒膨化为内部充满泡孔的泡沫粒子。预发泡温度一般控制在 120℃。颗粒达到预定发泡倍数后，自出料口送出机筒，直接进入下一工序的自然熟化仓。蒸汽从预发泡机顶部经管道回流至锅炉，少量蒸汽冷凝水经发泡机下方出水阀排入循环水池；

(2) 熟化：将预发好的颗粒送至熟化仓，因此此时的颗粒构造质软、内部负压、表面潮湿，通过熟化达到干燥和泡孔压力稳定的目的。熟化温度约为 30℃，熟化时间约为 4 小时。

(3) 板材成型

将熟化仓的颗粒送至板材机中，通过吸料进入版模腔中，进行成型，且板材机自带冷却系统进行冷却（形式为风冷），然后直接脱落得到成型半成品板材。

(4) 烘干：成型半成品件表面潮湿，需立即放入 40℃ 的烘干房内进行烘干处理，因烘干温度较低，因此不会有有机废气产生。

(5) 切割：将烘烤后的板材根据客户要求的尺寸进行切割，即可得到成品，进行打包入库。

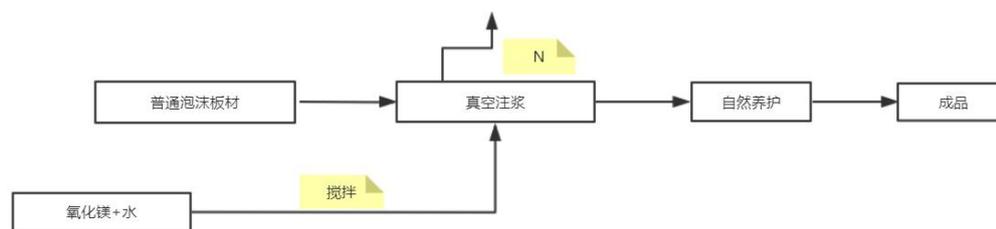


图 2-3 硅岩板材生产工艺流程图

注：N--噪声

工艺流程简述：

(1) 搅拌：将氧化镁等辅料放入搅拌机中，加水进行搅拌成固液混合状态；

(2) 注浆：将切割成型的普通泡沫板材送至设备中进行注浆，此工序主要为将氧化镁等固液混合物通过真空吸附的方式进入板材的空隙中。

(3) 养护：注浆成型后的板材需进行自然晾干养护，待水分挥发板材成型后即可得到成品进行外售，养护过程无需进行加热等。

表 2-7 营运期产污节点一览表

时期	污染类别	来源	污染源	主要污染因子
营运期	废水	办公生活	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油
	废气	发泡、加热工序	生产车间	有机废气
		锅炉房		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物
	噪声	设备运行	设备噪声	等效连续 A 声级
	固废	办公生活	生活垃圾	
		切割工序	切割边角料	
		废气处理	废活性炭、废 UV 灯管	
锅炉房		锅炉灰渣		

与项目有关的原有环境问题

本项目直接租赁湖南天虹科技有限公司现有标准化厂房开展生产，经过现场勘查，本项目入驻前，原有设备等均已拆除，无历史遗留的环境问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量现状

(1) 区域达标判定

本项目环境空气环境质量现状引用益阳市生态环境局网站公示的《2019年益阳市环境质量状况公报》中的数据。引用监测项目包括 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 监测日均值。

益阳市中心城区空气污染物浓度状况结果统计表详见表 3-1。

表 3-1 环境空气质量现状监测与评价结果

监测因子	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO
年评价指标	年平均质量浓度	年平均质量浓度	年平均质量浓度	年平均质量浓度	8 小时平均第 90 百分位数浓度	24 小时平均第 95 百分位数浓度
平均浓度	9 μg/m ³	25 μg/m ³	61 μg/m ³	41 μg/m ³	148μg/m ³	1.8mg/m ³
评价标准	60μg/m ³	40μg/m ³	70μg/m ³	35μg/m ³	160μg/m ³	4mg/m ³
占标率	15%	63%	87%	117%	45%	92.5%
达标情况	达标	达标	达标	不达标	达标	达标

区域
环境
质量
现状

由上表可知,2019 年益阳市大气环境质量主要指标中 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、PM₁₀ 年均浓度、O₃ 的 8 小时平均第 90 百分位数浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值; 而 PM_{2.5} 年均浓度为 41, 超过了标准浓度, 为此益阳市的环境空气质量为不达标区域。

近年来, 益阳市委、市政府深入贯彻习近平生态文明思想, 高度重视大气污染防治工作, 将“打赢蓝天保卫战”摆在突出位置, 大力推进产业结构、能源结构、交通结构调整, 聚焦重点领域重点行业大气污染防控, 积极推动全市大气污染防治工作不断深入。以改善空气质量为核心, 坚持源头减量、全过程控制原则, 调整优化产业结构、能源结构与运输结构, 深化工业源、移动源、扬尘源和面源等主要源类综合治理, 强化污染物协同控制, 通过实

施一批重点工程项目，逐步削减益阳市区域内颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物产生量与排放量。加强政策引导和支持，促进技术升级与产业结构调整相结合，建立政府统领、企业施治、市场驱动、公众参与的大气污染防治新机制，力争在规划期间区域主要污染物浓度逐步降低，重污染天气大幅减少，优良天数逐年提高，全市环境空气质量有效改善，实现益阳市环境空气质量达标。

(2) 特征因子

项目特征因子为 VOCs，为了进一步解项目特征因子在区域的环境质量现状，本项目收集了《益阳龙岭工业集中区（调扩区）总体规划（2019-2025）环境影响报告书》的监测数据。湖南宏润检测有限公司于 2019 年 5 月 1 日~5 月 7 日进行了 TVOC 的现状监测。

①引用监测点位信息

表 3-2 环境空气监测点位

编号	监测点位名称	监测点位	与本项目相对位置
G1	三眼塘	益阳高新区东部新区北侧	位于本项目东北侧约 700m

②监测结果

引用的空气环境监测及统计结果分析见表 3-3。

表 3-3 环境空气质量现状监测结果分析表

检测项目		监测时间、监测结果
		2019.5.1~2019.5.7
TVOC	8 小时浓度范围	0.5x10 ⁻³ L
	超标率 (%)	0
	达标判定	达标
	标准值 (8 小时均值)	0.6mg/m ³

根据以上监测及评价分析结果表明：项目地块所在区域 TVOC 环境质量符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 推荐值。

2、地表水环境质量现状

为了解项目周围的地表水质量现状，本项目收集了《益阳龙岭工业集中区（调扩区）总体规划（2019-2025）环境影响报告书》的监测数据。湖南宏

润检测有限公司于 2019 年 5 月 1 日~5 月 3 日对碾子河、新河地表水进行了现状监测。

由于本项目外排废水经园区污水管道排至益阳东部新区污水处理厂，而益阳东部新区污水处理厂处理达标后纳污河段为碾子河，然后汇入新河。引用的地表水环境质量的监测时间为 2019 年 5 月 1 日~3 日，监测时间在有效范围内。同时湖南宏润检测有限公司监测项目较全面，包含了本项目的污染因子。为此引用数据具有代表性。

(1) 引用的监测点位设置

表 3-4 地表水水质监测点位

编号	监测水体	监测点位
W1	碾子河	益阳东部新区污水处理厂尾水排放口上游 500m 碾子河断面
W2	碾子河	益阳东部新区污水处理厂尾水排放口下游 1000m 碾子河断面
W3	新河	益阳东部新区污水处理厂下游碾子河与新河交汇处新河下游 200m 新河断面

(2) 监测结果统计分析

引用的地表水环境监测及统计结果分析见表 3-5。

表 3-5 地表水环境质量现状监测结果分析表

采样点位	检测项目	单位	浓度范围	标准值	标准指数	达标判定
W1: 益阳东部新区污水处理厂尾水排放口上游 500m 碾子河断面	pH	无量纲	7.05~7.21	6~9	0.025~0.105	达标
	化学需氧量	mg/L	10~13	20	0.5~0.65	达标
	五日生化需氧量	mg/L	2.8~3.1	4	0.7~0.775	达标
	悬浮物	mg/L	8~11	/	/	达标
	氨氮	mg/L	0.154~0.198	1.0	0.154~0.198	达标
	总氮	mg/L	0.54~0.62	1.0	0.54~0.62	达标
	总磷	mg/L	0.02~0.03	0.2	0.1~0.15	达标
	石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.2	达标
	粪大肠菌群数	个/L	1.1×10 ³ ~2.4×10 ³	10000	0.24	达标
	溶解氧	mg/L	7.0~7.3	≥5	0.685~0.714	达标

		挥发性酚类	mg/L	0.006~0.008	0.05	0.12~0.16	达标
		硫化物	mg/L	0.005L	0.2	0.025	达标
		色度	度	2	/	/	达标
		锰	mg/L	0.01L	0.1	/	达标
		水温	℃	21.6~22.6	/	/	达标
		阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	/	达标
	W2: 益阳东部新区污水处理厂尾水排放口下游1000m 碾子河断面	pH	无量纲	7.26~7.41	6~9	0.13~0.21	达标
		化学需氧量	mg/L	12~17	20	0.6~0.85	达标
		五日生化需氧量	mg/L	3.4~3.8	4	0.85~0.95	达标
		悬浮物	mg/L	10~14	/	/	达标
		氨氮	mg/L	0.245~0.284	1.0	0.245~0.284	达标
		总氮	mg/L	0.83~0.88	1.0	0.83~0.88	达标
		总磷	mg/L	0.04~0.06	0.2	0.2~0.3	达标
		石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.2	达标
		粪大肠菌群数	个/L	2.4×10 ³ ~3.5×10 ³	10000	0.35	达标
		溶解氧	mg/L	6.5~7.0	≥5	0.714~0.769	达标
		挥发性酚类	mg/L	0.011~0.013	0.05	0.22~0.26	达标
		硫化物	mg/L	0.005L	0.2	0.025	达标
		色度	度	2	/	/	达标
		锰	mg/L	0.01L	0.1	/	达标
	水温	℃	21.6~22.8	/	/	达标	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	/	达标	
	W3: 益阳东部新区污水处理厂下游碾子河与撇水河下游200m 撇洪新河断面	pH	无量纲	7.42~7.54	6~9	0.21~0.27	达标
		化学需氧量	mg/L	15~17	20	0.75~0.85	达标
		五日生化需氧量	mg/L	3.4~3.8	4	0.85~0.95	达标
		悬浮物	mg/L	13~15	/	/	达标
		氨氮	mg/L	0.224~0.255	1.0	0.224~0.255	达标
总氮		mg/L	0.86~0.94	1.0	0.86~0.94	达标	

		总磷	mg/L	0.05~0.08	0.2	0.25~0.4	达标
		石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.2	达标
		粪大肠菌群数	个/L	$2.4 \times 10^3 \sim 3.5 \times 10^3$	10000	0.24~0.35	达标
		溶解氧	mg/L	6.8~7.1	≥ 5	$\frac{0.704 \sim 0.73}{5}$	达标
		挥发性酚类	mg/L	0.011~0.014	0.05	0.22~0.28	达标
		硫化物	mg/L	0.005L	0.2	0.025	达标
		色度	度	2	/	/	达标
		锰	mg/L	0.01L	0.1	/	达标
		水温	℃	21.6~22.4	/	/	达标
		阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	/	达标
	<p>根据以上监测及评价分析结果表明：碾子河及新河监测断面所有监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的III类标准。</p> <p>3、声环境质量现状</p> <p>根据现场调查，项目厂界外 50m 范围均为工业企业，无声环境敏感点。因此不对声环境质量现状进行监测与评价。</p> <p>4、生态环境现状</p> <p>项目评价区内植物受人类生产和生活活动的长期影响，只有项目西侧一小块区域包含杂草、和其他一些树种组成的自然群落存在，其他区域均为人工栽培的绿化植被广泛分布，无受保护的珍稀或濒危动、植物种类，无名胜古迹和自然保护区。</p>						
环境保护目标	<p>据调查厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、医院、学校，厂界北侧与西侧有少量黄团岭村散户居民；厂界外 50m 范围内均为其他工业企业，无声环境保护目标；厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。项目的环境保护目标如下表。</p>						

表 3-6 环境保护目标一览表

项目	目标名称	坐标	规模	相对厂界距离和方位	环境功能及保护级别
大气环境	黄团岭村居民	112.460664 2.448091	12 户, 约 42 人	北侧 374-500m	GB3095-2012 中二级标准
	黄团岭村居民	112.456373 28.443535	15 户, 约 52 人	西侧 362-500m	
	黄团岭村居民	112.463326 28.447953	6 户, 约 20 人	东北侧 405-500m	

1、大气污染物:

锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 中新建燃煤锅炉大气污染物特别排放限值; 生产过程中产生的有机废气执行执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中表 5 与表 9 中排放限值; 厂区内挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822—2019)表 A.1 中的限值; 食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的小规模限值。排放标准详见表 3-7~表 3-9。

污染物
排放控制
标准

表 3-7 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)

污染物	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	30
二氧化硫	200
氮氧化物	200
烟气黑度(林格曼黑度)	≤1 级

表 3-8 《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)

污染物	排放限值 (mg/m ³)	企业边界限值 (mg/m ³)
VOCs	60	4.0
颗粒物	20	1.0

表 3-9 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

污染物	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
VOCs	10mg/m ³	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30mg/m ³	监控点处任意一次浓度值	

表 3-10 《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

污染物	最高允许排放浓度限值毫克/立方米（mg/m ³ ）
油烟	2.0

2、水污染物：

本项目所在位置处在益阳东部新区污水处理厂的纳污范围内，本项目无生产废水产生与外排。生活污水先经厂区隔油池与化粪池处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后进入市政污水管网，最终经益阳东部新区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入碾子河。排放标准详见表 3-11。

表 3-11 污水排放标准 单位：mg/L（pH 为无量纲）

项目	单位	标准限值	
		（GB8978-1996）三级标准	（GB18918-2002）一级 A 标准
pH	无量纲	6~9	6~9
COD	mg/L	500	50
BOD ₅	mg/L	300	10
SS	mg/L	400	10
NH ₃ -N	mg/L	/	5

3、噪声：

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，详见表 3-12。

表 3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准

执行标准		标准值 dB(A)	
		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类标准	65	55

4、固体废物：

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改版）；生活垃圾处置执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）。

总量
控制
指标

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]51号）及《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），目前国家对SO₂、NO_x、COD、NH₃-N、TN、TP、VOCs、重点行业的重点重金属等八项实行排放总量控制。

本项目无生产废水产生与外排；生活污水由厂区内的隔油池与化粪池进行处理后再排入市政污水管网，继而交由益阳东部新区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，最后排入碾子河。COD、NH₃-N总量纳入东部新区污水处理厂厂内指标，本环评不建议另设COD、NH₃-N总量控制指标。

根据本项目的生产和排污特性，建议大气总量控制指标为：VOCs、SO₂、NO_x。具体指标与控制量见下表。

表 3-13 总量指标来源一览表

控制指标	排放量	建议控制量	来源
VOCs	0.048t/a	0.05t/a	/
SO ₂	0.816t/a	0.82t/a	购买
NO _x	0.979t/a	0.98t/a	购买

四、主要环境影响和保护措施

施工期 环境保护 措施	本项目利用现有厂房开展生产工作，建设阶段主要进行设备的安装及调试，不涉及大型土建施工期，本次环评不进行分析与评价。
运营期 环境影 响和保 护措施	<p>1.废气</p> <p>1.1 影响分析</p> <p>根据本项目主要大气污染物的排放量、项目所在地区的地形及环境功能区划，本项目运营期的大气污染物主要是锅炉运行产生的废气、原料在发泡加热产生的有机废气、下料粉尘和食堂油烟。</p> <p>(1) 锅炉废气</p> <p>项目厂区锅炉房内设置一台 2t/h 锅炉，主要用于为蒸馏罐提供蒸汽。1t/h 的生物质锅炉每小时约需要 150-200kg 的生物质颗粒，本次按 200kg 进行核算。本环评生物质锅炉依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-生物质工业锅炉计算锅炉废气中 SO₂、NO_x、颗粒物的产排污情况，详见下表。根据 1t/h 的生物质锅炉每小时约需要 200kg 生物质颗粒，2t/h 生物质锅炉每小时需要使用 0.4t 生物质燃料，一年以 2400h 计，生物质颗粒的消耗量为 960t/a。</p>

表 4-1 生物质锅炉废气产、排情况一览表

名称	系数	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	处理措施) 及处理效率	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	备注
生物质 用量		960t/a							0.4t/h , 2400h
废气量 (Nm ³ /t 原料)	6240	599040 0	/	/	/	599040 0	/	/	/
SO ₂ (kg/t 原料)	17S ^①	0.816	0.34	56.76	/	0.816	0.34	56.76	S=0.05
NO _x (kg/t 原料)	1.02	0.979	0.408	68.11	采用低氮 燃烧技术	0.979	0.408	68.11	
颗粒物 (kg/t 原料)	0.50	0.48	0.2	33.39	旋风除尘+ 布袋除尘 器(99.7%)	0.0015	0.000625	0.12	/

注：①二氧化硫的产污系数是以含硫量(S%)的形式表示的，其中含硫量(S%)是指生物质收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。例如生物质中含硫量(S%)为0.1%，则S=0.1，本项目去0.05%。

由上表可知，本项目锅炉尾气满足《锅炉大气污染物排放标准》

(GB13271-2014)表3中的燃煤锅炉的特别排放标准限值要求

(NO_x:200mg/m³、SO₂:200mg/m³、颗粒物:30mg/m³)，NO_x、SO₂、颗粒物的排放量分别为0.979t/a、0.816t/a、0.0015t/a。锅炉烟气经旋风除尘+布袋除尘器处理后通过30m高的烟囱(DA001)排放。

(2) 有机废气

本项目的原料聚苯乙烯在生产过程中(主要为发泡与加热工序)会产生有机废气VOCs。根据资料显示，聚苯乙烯分解温度为280℃，项目发泡、成型和烘干温度均低于140℃，故原料不会发生分解而产生大量有机废气，产生的废气仅为原料中残留的未聚合反应单体及少量发泡剂戊烷。根据中华人民共和国轻工行业标准QB/T4009-2010《可挥发性聚苯乙烯(EPS)树脂》对EPS树脂的技术指标控制，EPS树脂残留苯乙烯普通级≤0.6%、阻燃级≤0.2%，发泡剂含量均≤6.8%。根据建设单位提供的资料，EPS原料使用量为1000t/a，则苯乙烯含量为1000t/a×0.6%=6t/a，戊烷含量为原料中的6%，则戊烷的量为1000×0.6%=6t/a。根据《聚氨酯(PUF)与发泡聚苯(EPS、XPS)保温系统

比较》等相关文献，EPS 珠粒发泡闭孔率达 99%，仅 1%的戊烷和苯乙烯挥发出来，则 VOCs 产生量为 $12\text{t/a} \times 1\% = 0.12\text{t/a}$ 。通过在发泡与加热工序上方设置集气罩收集后引至 UV 光氧催化+活性炭吸附装置处理由 1 根 15m 排气筒 (DA002) 排放，风机风量按 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，集气效率按 80%计算，则 VOCs 有组织产生量为 0.096t/a (0.4kg/h)，产生浓度为 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，无组织产生量约为 0.024t/a (0.01kg/h)。通过处理后 (处理效率按 80%计算)，则有组织排放量为 0.0192t/a (0.08kg/h)，排放浓度为 $16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 下料粉尘

本项目生产过程中的原料为聚苯乙烯塑料颗粒，在原料下料时会产生少量粉尘，根据建设单位提供的资料，下料过程由管道直接抽入，且原料单一为聚苯乙烯塑料颗粒，无需进行搅拌，因此下料粉尘产生量很少，本次环评不做定量计算，通过加强厂区通风等措施以无组织形式排放，不会对周边大气环境产生较大影响。

(4) 食堂油烟

本项目职工 20 人，年工作 300 天，根据调查，耗食油量为 $30\text{g}/\text{人}$ ，则耗油量 $0.6\text{kg}/\text{d}$ ($180\text{kg}/\text{a}$)，在烹调时油烟的挥发量约为 3%。油烟产生量为 $0.018\text{kg}/\text{d}$ ($5.4\text{kg}/\text{a}$)，产生速率为 $0.0045\text{kg}/\text{h}$ 。厨房每天烹调按 4 小时计算，设置 1 台风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 风机，油烟产生浓度为 $2.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目安装油烟净化装置 (净化效率不低于 60%)，油烟排放浓度为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟排放量为 $2.16\text{kg}/\text{a}$ ($0.0018\text{kg}/\text{h}$)，满足《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) 中的最高允许排放浓度值 ($2\text{mg}/\text{m}^3$)。

项目营运期废气产生和排放情况见下表。

表 4-2 项目营运期废气产排一览表

单位：产生/排放量（t/a）；速率（kg/h）；浓度（mg/m³）

序号	产污工序	污染因子	产生量	产生速率	产生浓度	采取措施	排放量	排放速率	排放浓度
1	锅炉	颗粒物	0.48	0.2	33.39	旋风除尘+布袋除尘器+30m 排气筒（DA001）	0.0015	0.000625	0.12
		二氧化硫	0.816	0.34	56.76		0.816	0.34	56.76
		氮氧化物	0.979	0.408	68.11		0.979	0.408	68.11
2	发泡+加热	VOCs	0.096	0.04	80	集气罩+uv光氧催化+活性炭吸附装置+15m 排气筒（DA002）	0.0192	0.008	16
3	食堂	油烟	0.0054	0.0045	2.25	油烟净化器	0.00216	0.0018	0.9

表 4-3 项目废气排放口基本情况一览表

排放口编号	排气筒基本情况		年排放时间 h	类型	高度 m	排气筒内径 m	温度 ℃	排放工况
	经度 (E)	纬度(N)						
DA001	112.46152	28.444039	2400	一般排放口	30	0.5	30	正常
DA002	112.46143	28.443513	2400		15	0.5	25	

1.2 非正常工况分析

本项目的非正常工况主要是旋风除尘+布袋除尘器与有机废气处理设施（UV 光氧催化设备与活性炭吸附装置）设施失效，造成粉尘与有机废气未经净化直接排放，其排放情况如表 4-4 所示：

表 4-4 非正常工况废气污染物产排情况一览表

污染源	污染因子	非正常排放原因	非正常排放情况			
			频次及持续时间	浓度	速率	排放量
锅炉房	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘器设施失效，处理效率为0	1次/年， 1h/次	33.39mg/m ³	0.2kg/h	0.48t/a
发泡与烘干工序	VOCs	UV光氧催化设备与活性炭吸附装置失效，处理效率为0		80mg/m ³	0.04kg/h	0.12t/a

为防止生产废气非正常工况排放，企业必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施设施正常运行，在废气处理设施停止运行或出现故障时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。为杜绝废气非正常排放，应采取以下措施确保废气达标排放：

(1)安排专人负责废气处理设施的日常维护和管理，每个固定时间检查、汇报情况，及时发现设施的隐患，确保废气处理设施设施正常运行；

(2)建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

(3)应定期维护废气处理设施，以保持废气处理设施的净化能力及容量。

1.3 常规监测要求

根据固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）内容，本项目排污申报为简化管理。常规监测要求参照《排污许可证申请与核发技术规范--橡胶和塑料制品工业》(HJ1122-2020)与《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953—2018）中相关内容，监测内容见下表。

表 4-5 废气常规监测一览表

类别	生产单元	监测点位	监测指标	最低监测频次
无组织废气	生产车间	厂界	VOCs	一次/年
有组织废气	锅炉房	DA001 排气筒出口	NO _x	1次/月
			颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	1次/年
	生产车间	DA002 排气筒出口	VOCs	一次/年

1.4 废气治理措施可行性分析

1、锅炉烟气

本项目的生产工序需要蒸汽锅炉提供热能，锅炉烟气主要为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，通过旋风除尘+布袋除尘器+30m 排气筒（DA001）处理，符合《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953—2018）与《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的防治措施要求，是可行的。

2、VOCs

生产过程中产生的有机废气通过在加热与发泡工序上方安装集气罩进行收集，然后引至 UV 光氧催化装置+活性炭吸附装置进行处理后由 1 根 15m 排气筒（DA002）排放。根据《排污许可证申请与核发技术规范--橡胶和塑料制品工业》（HJ1122-2020）表 7 中的污染防治措施一览表中，“泡沫塑料制造”产生的废气可采取 UV 光氧催化+吸附的组合工艺进行处理。因此本项目的有机废气处理措施符合相关技术要求，是可以的。

3、排气筒设置合理性分析

根据前文分析，本项目共设置两根排气筒，分别用于锅炉烟气（高度为 30m）与有机废气（高度为 15m）的有组织排放。排气筒高度设置均根据相关技术导则要求进行设置，且根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相关规定，“排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，本项目周边均为工业企业，无高大建筑。因此本项目的排气筒设置合理。

1.5 废气影响分析结论

项目所在区域周边大气环境敏感点较少，项目生产过程会排放少量颗粒物及有机废气，通过以上分析，建设单位严格落实环评提出的各项废气污染防治措施的前期下，可确保污染物达标排放，对大气环境的影响是可接受的。

2. 废水

2.1 影响分析

(1) 生活污水

本项目外排的废水主要为职工生活污水。由前文分析可知，生活污水排放量为 2.32t/d（696t/a）。生活污水中污染物主要为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N。参考《给排水设计手册》（第五册城镇排水）典型生活污水水质示例，本项目生活污水中主要污染指标浓度选取为：COD400mg/L、BOD₅200mg/L、SS220mg/L、NH₃-N30mg/L、动植物油 100mg/L。生活污水通过隔油池与化粪池处理后，可达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准。

根据对项目现场情况调查，项目所在区域已完善污水管网的配套建设，项目外排废水可通过市政污水管网排入益阳东部新区污水处理厂进行深度处理。项目废水污染源源强核算结果及相关参数一览表详见下表。

表 4-6 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 (h)
		核算方法	产生废水量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	效率	核算方法	排放废水量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
生活污水	COD	类比法	696	400	0.279	隔油池+化粪池	30	产污系数法	696	280	0.195	2400
	NH ₃ -N			30	0.021		10			27	0.019	
	SS			220	0.154		30			154	0.108	
	BOD ₅			200	0.14		20			160	0.112	

2.2 常规监测要求

根据本项目的行业类别及《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019版），本项目的排污许可为简化管理。本项目无生产废水产生，根据《排污许可证申请与核发技术规范--橡胶和塑料制品工业》（HJ1122-2020）中的监测要求，单独的生活污水排放口且间接排放时无需监测。

2.3 废水处理措施可行性分析

本项目生活污水经隔油池与化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准后纳入污水管网进入益阳东部新区污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后排放进入碾子河。

因此本环评从水质、水量和接管时间三方面就本项目废水接入集中式污水处理厂的可行性进行分析。

（1）从水质上分析

本项目生活污水通过预处理后，处理后的污染物浓度较低，能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准要求，出水水质能够满足益阳东部新区污水处理厂接管要求。

本评价认为通过上述污水处理工艺处理，生活污水能达到益阳东部新区污水处理厂接管要求。因此从水质上说，本项目废水接入益阳东部新区污水处理厂进行处理是可行的。

（2）从水量上分析

根据益阳东部新区污水处理厂建设情况，其规划总规模 3 万吨/日，本项目生活污水排放量约为 2.32m³/d，不会影响益阳东部新区污水处理厂的正常运行。

根据益阳东部新区污水处理厂环境影响评价中水预测部分，在正常处理条件下，益阳东部新区污水处理厂出水对下游水域的影响较小，故本项目生活污水经预处理后进入益阳东部新区污水处理厂深度处理达标后外排入水环境，对外界水体环境影响较小。

（3）从时间上分析

根据对项目现场情况调查，项目所在区域已完善污水管网的配套建设以及益阳东部新区污水处理厂的建设运营，因此从接管时间和益阳东部新区污水处理厂运行时间上分析，本项目生活污水接入益阳东部新区污水处理厂也是可行的。

因此，从水质、水量和接管时间三方面就本项目生活污水接入益阳东部新区污水处理厂是可行的。

2.4 废水影响分析结论

本项目排放的生活污水经隔油池与化粪池处理后排入市政污水管网，由东部新区污水处理厂深度处理。项目拟采用的污水处理设施为可行技术，外排废水的水质、水量均能满足东部新区污水处理厂进水要求，项目废水对环境的影响是可接受的。

3 噪声

3.1 影响分析

(1) 噪声源强

本项目噪声源主要为各种机械运行工作中产生的机械噪声，主要噪声设备情况见下表。

表 4-7 项目主要噪声设备情况一览表

序号	设备名称	距噪声源 1 米处声压级 (dB(A))	数量	治理方式
1	成型板材机	70	1	隔声减振+厂房隔声+距离衰减+合理布局
2	发泡机	70	2	
3	切割机	80	4	
4	空压机	70	1	
5	化料机	75	2	
6	渗透机	70	1	
7	搅拌机	75	1	

厂界四个点评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(2) 计算公式

为了预测噪声对周围环境影响程度，以噪声点声源的距离衰减公式进行计算：

a) 点声源噪声衰减公式

$$L(r)=L(r_0)-20\lg(r/r_0)-\alpha(r-r_0)-R$$

式中：L(r)——预测点处所接受的 A 声级，dB(A)；
 L(r₀)——参考点处的声源 A 声级，dB(A)；
 r——声源至预测点的距离，m；
 r₀——参考位置距离，m，取 1m；
 a——大气对声源的吸收系数，dB(A)/m，取平均值 0.008dB(A)/m；
 R——噪声源防护结构、车间、围墙以及树木等的隔声量，取 15dB(A)。

b) 噪声叠加模式

$$Leq = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

式中：L——某预测受声点处的总声级，dB(A)；

L_{pi}——声源在预测受声点产生的声压级，dB(A)；

n——声源数量。

(3) 噪声预测结果

项目主要噪声源（生产车间）距厂界东、厂界南、厂界西、厂界北分别约为 20 米、60 米、60 米、5 米。本项目为新建，因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）“进行边界噪声评价时，新建项目以工程噪声贡献值作为评价量”，因此本评价以计算的贡献值作为预测值，营运期噪声影响预测结果见本项目营运期噪声影响预测结果见表 4-8。

表 4-8 营运期噪声预测过程一览表

单位：dB[A]

位置		噪声源	叠加源强	距离衰减	大气吸收	厂房隔声衰减	采取措施总衰减	贡献值
厂界东	昼间	机械设备	87.36	26.03	0.16	15	41.19	46.17
厂界南	昼间			35.57	0.48		51.05	36.31
厂界西	昼间			35.57	0.48		51.05	36.31
厂界北	昼间			13.98	0.04		29.02	58.34

本项目按照工程建设内容进行合理布局并采取低噪声的设备，在采取设计拟采取的治理措施及环评要求措施后，以工程噪声贡献值作为评价量，运

营期厂界昼间噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准（昼间65dB(A)限值要求）。为进一步减少噪声对周边环境的影响，建设单位应采取如下措施：

- ①对生产设备定期进行巡检，最大可能杜绝因设备故障导致的高噪声；
- ②合理安排生产时间与设备布局，增加噪声的距离衰减；
- ③在厂区周围多增加绿植的面积，进一步增强隔音效果。

3.2 监测要求

常规监测根据《排污单位自行监测技术指南 总则》，本次环评建议建设单位开展的噪声常规检测情况如下表所示。

表 4-9 监测方案情况一览表

监测点位	监测指标	最低监测频次
东厂界	等效连续 A 声级	一次/季度，昼夜各一次
南厂界		
西厂界		
北厂界		

3.3 噪声影响分析结论

项目厂界外 50m 范围内无声环境敏感点，在建设单位严格落实环评报告提出的噪声防治措施后，厂界噪声可做到达标排放，对环境的影响是可接受的。

4、固体废物

4.1 固体废物产生情况

本项目营运期产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。

（1）生活垃圾

本项目职工定员为 20 人，员工生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计，则项目产生的生活垃圾量为 0.01t/d（3t/a），生活垃圾委托环卫部门每日统一清运，做到日产日清。

（2）切割边角料

成型后的板材需要根据客户要求尺寸进行切割,因为有切割边角料产生,产生量约为 10t/a。属于一般固废,可定期收集后作为原料回用于生产。

(3) 废润滑油桶及沾染润滑油的劳保用品

在设备运行和维修过程中有废润滑油产生,预计年产生量 0.05t/a。对照《国家危险废物名录》(2021 版)中的相关内容,废润滑油属于危险废物,属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类别,危废代码为 900-214-08。此类危险废物经收集后委托有相关资质的单位处置。

(4) 废活性炭

根据工程分析,项目在生产过程中产生的有机废气使用活性炭吸附装置进行处理,因此会有废弃活性炭产生,建设单位应最少每 3 个月对活性炭进行更换。产生量约为 0.8t/a,根据《危险废物管理名录》(2021 版),属于危险废物(类别为 HW49 其他废物,代码为 900-039-49)。此类危险废物经收集后委托有相关资质的单位处置。

(5) 废 UV 灯管

根据工程分析,项目在产生的有机废气使用 UV 光氧催化装置进行处理,因此会有废灯管产生,产生量约为 5 根/年,根据《危险废物管理名录》(2021 版),属于危险废物(类别为 HW29 含汞废物,代码为 900-023-29),此类危险废物经收集后委托有相关资质的单位处置。

(6) 锅炉灰渣

本项目设有 1 台 2t/h 生物质蒸汽锅炉,主要燃料为成型生物质颗粒。根据经验,生物质燃料挥发份高,容易着火,燃烧后灰渣产生量少而且比较轻,约为生物质用量的 5%。根据建设单位提供的资料,本项目生物质消耗量为 960t/a,则产生的灰渣量为 48t/a,为一般固体废物,固废代码为 66,定期运出作为周边农田肥料,综合利用。

综上所述,项目固废产生及处置情况见下表。

表 4-10 固废产生及处置情况一览表

序号	产生环节	名称	属性	有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年产生量(t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量(t/a)	环境管理要求
1	员工	生活垃圾	生活垃圾	/	固体	/	3	垃圾桶	环卫部门定期清运	3	分类收集，定期清运
2	生产过程	边角料	一般工业固体废物	/	固体	/	10	袋装，一般工业固废暂存间	作为原料回用于生产	10	按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求设置一般固废暂存间；不同性质的固废做到分类收集、分区贮存。
3	锅炉	锅炉灰渣	一般工业固体废物	/	固体	/	48	袋装，一般工业固废暂存间	外运做农肥	48	按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求设置一般固废暂存间；不同性质的固废做到分类收集、分区贮存。
4	机修	废机油	危险废物 HW08 (900-24 9-08)	矿物油	液态	T	0.05	桶装， 危废暂存间	交由有 相关危 废处置 资质单 位外运 安全处 置	0.05	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单中的相关要求管理
5	废气处理设施	废活性炭	危险废物 HW49 (900-03 9-49)	废活性炭	固态	T	0.8			0.8	
6		UV灯管	危险废物 HW29 (900-02 3-29)	汞	固态	T	5根			5根	

4.2 固体废物环境管理要求

(1) 一般固废

要求建设单位在厂房原料区建设一般固废暂存间，占地面积约 20 平方米，一般固废暂存间选址、运行等满足《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求。具体要求如下：

① 要按照《一般工业固体废物贮存和填埋 污染控制标准》（GB18599-2020）的要求设置暂存场所；

② 不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染；

③ 一般固体废物按照不同的类别和性质，分区堆放。

通过规范设置一般固废暂存间，同时建立完善厂内一般固废防范措施和管理制度，可使一般固废在收集、存放过程中对环境的影响至最低限度。

(2) 危险废物

本环评要求建设单位在厂区生产车间内设置 1 间危废暂存间，占地面积约 5m²，废机油等危险废物暂存于厂区设置的危废暂存间内后定期交由有相关危废处置资质单位外运安全处置。

危险废物收集、贮存、运输、防渗相关要求：

1) 危险废物的收集要求

项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。

项目危险废物的收集须严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

2) 危险废物的贮存要求

项目厂区设置危险废物暂存间，根据《危险废物贮存污染控制标准》

<p>(GB18597-2001) 及其修改单和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 的相关要求, 危险废物储存库采取如下措施:</p> <p>①危废储存库地面基础应采取防渗, 地基采用 3:7 灰土垫层 300mm 厚, 地面采用 C30 防渗砼 200mm 厚, 面层用防渗砂浆抹面 30mm 厚, 防渗系数能够达到 10^{-10}cm/s,</p> <p>②危废储存库地面与裙脚应用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料必须与危险废物相容;</p> <p>③库房内危险废物存放区应设置围堰, 围堰底部和侧壁采用防腐防渗材料且表面无裂隙, 围堰有效容积不低于堵截最大容器的最大储量;</p> <p>④库房内不同危险废物进行隔离存放, 隔离区应留出搬运通道; 且库房内要有安全照明设施和观察窗口。</p> <p>⑤危废暂存间应“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏), 加强防渗措施和渗漏收集措施, 设置警示标志。</p> <p>⑥各类危险废物须废分类存放。</p> <p>3) 企业须健全危险废物相关管理制度, 并严格落实。</p> <p>①企业须配备专业技术人员和管理人员专门负责企业危险废物统计、收集、暂存、转运和管理工作, 并对有关危废产生部门员工进行定期教育和培训, 强化危险废物管理;</p> <p>②企业须建立危险废物收集操作规程、危险废物转运操作规程、危险废物暂存管理规程等相关制度, 并认真落实;</p> <p>③企业须对危险废物储运场所张贴警示标示, 危险废物包装物张贴警示标签;</p> <p>④规范危险废物统计、建立危险废物收集及储运有关档案, 认真填写《危险废物项目区内转运记录表》, 作好危险废物情况的记录, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称等, 并即时存档以备查阅。</p> <p>4) 危险废物在危废暂存间内暂存期间应严格按照《危险废物贮存污染控</p>

制标准》（GB18596-2001）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求进行存储和管理。

4.3 固体废物影响分析结论

综上所述，本项目产生的固废经妥善处理、处置后，可以实现零排放，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会对环境产生二次污染，所采取的治理措施是可行的。

5、地下水与土壤环境保护措施

本项目属于泡沫板材制造类项目，根据相关地下水与土壤评价技术导则，本项目无需开展地下水与土壤评价，但是根据项目实际情况，涉及危废暂存间中危险废物的存放，一旦发生泄漏等突发环境事件，可能会对厂区周围的地下水与土壤等造成环境影响。因此评价要求建设单位应对危废暂存间等重点区域采取分区防渗措施，以应对可能发生的突发环境事件。

6、环境风险分析

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 与《重大危险源辨识标准》，本项目涉及的风险物质为润滑油，本项目风险物质的临界量见表 4-11。

表 4-11 本项目风险物质的临界量

序号	风险物质名称	最大储存量 (t)	临界量 T	q_n/Q_n
1	润滑油	0.01	2500	0.000004
合计				0.000004

经计算，本项目主要危险物质均未超过临界量，环境风险相对较低。

6.1 环境风险分析

(1) 废气事故排放

项目废气处理设施正常运行时，可以保证废气中污染物均能达标排放。当废气处理设施发生故障时，会造成大量未处理达标的颗粒物直接排入空气中，对环境空气造成影响。

(2) 风险物质泄露

润滑油等风险物质泄漏造成环境污染事故的原因，一般有以下几个方面：

①在装卸、运输过程中操作不当，造成桶体破裂；

②容器损坏而造成环境污染事故，风险物质在储存和运输过程中所使用的容器因质量低劣或使用期过长而损坏造成泄漏事故。

③意外情况或其它一些不可抗拒的原因（如火灾）而造成泄漏污染事故。

风险物质泄露可能会通过雨水管网进入地表水环境，影响地表水水质；也可能泄露到土壤环境，渗入土壤，对土壤、地下水环境产生影响。

（3）火灾产生的二次环境风险

项目所使用的润滑油具有可燃性，若泄漏物质遇火源、热源等，将会分解或燃烧，产生二次生污染物，对周围环境产生不利影响。

6.2 环境风险防范措施

（1）废气事故排放风险防范措施

项目在生产过程中必须加强管理，对废气治理设施进行定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的异常运行苗头，使设备处于最佳工况，保证各类废气处理正常运行，避免事故发生。当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应尽快进行维修，避免对周围环境造成污染影响，若因故障无法短时间内维修好，应酌情进行停产，直至废气处理设施能正常运行为止。同时，建设单位须建立严格、规范的大气污染应急预案，加强废气净化设施的日常管理、维护。

对于事故性已排放的废气，应迅速确定污染物在下风向的最大落地浓度值是否超标，迅速圈定已遭受污染的地域范围，划定隔离带，分头行动及时把该隔离带内的人员疏散到上风向或者侧风向位置，并经检测仪检测环境空气质量达到正常情况后才可解除隔离带。

（2）风险物质泄露风险防范措施

建设单位在管理上，应制定运输规章制度规范运输行为。运输车辆必须是专人专车专用；运输人员必须接受过有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并应具备各种事故的应急处理能力；合理计划运输路线及运输时间等。

仓储区内的物料应标明化学品名称、性质、存放日期等，并由专人进行管理，管理人员应具备应急处理能力，定期巡查，及时发现问题。建设单位应在仓储区地面做好防腐、防渗措施，设置事故应急池和排水收集系统以防泄漏量大时可引至事故应急池暂存；仓库应配备吸液棉、碎布以及相应品种和数量消防器材；设置“危险”、“禁止烟火”等警示标志，远离热源、火种。

上述运输设备以及存放容器应符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，立即进行维修，如不能维修，及时更换运输设备或容器。项目化学品的搬运、储存和操作等都应按照相应的安全技术说明书进行。

(3) 火灾产生的二次环境风险防范措施

项目发生火灾/爆炸在扑救过程消防水会在瞬间大量排出，而且仓库中储存的物质可能随消防水一起流出，如任其漫流进入外环境，会对周围水体造成较大的冲击，项目采取以下措施防止消防废水进入外环境：

①设置事故池，事故池为钢筋混凝土结构，四边墙体为垂直，符合相应的要求，并做好防渗漏措施，以防止废水渗透入地下而污染地下水体，事故池容积需满足一次性最大消防废水产生量；

②设置消防废水收集管网系统，并将管网系统与事故池连接，确保火灾时产生的消防废水经管网收集进入事故池中暂存。

6.3 环境风险结论

本项目运行期间的环境风险较小，在落实本报告提出的各项环境风险防范措施，加强安全生产管理，明确岗位责任制，提高环境风险意识，加强环境管理，建立并完善各项环境风险管理制度，可有效降低项目运营期的环境风险，确保项目运营期的环境风险处在可接受的水平。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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		发泡+加热工序	有机废气	集气罩+UV 光氧催化设施+活性炭吸附装置+15m 排气筒 (DA002)	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 中表 5 中的限值	
		锅炉房	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	旋风除尘+布袋除尘器+30m 排气筒 (DA001)	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 中的燃煤锅炉限值	
		食堂	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)	
地表水环境		生活污水	pH、COD、NH ₃ -N、BOD ₅ 、SS	隔油池与化粪池	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的三级标准	
电磁辐射	项目不涉及					
固体废物		生活垃圾	委托环卫部门清运	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)		
		边角料	作为原料回用于生产	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)		
		锅炉灰渣	外运用作农肥			
		废活性炭	统一收集置于危废暂存间后交由有资质的单位进行处理		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修改版)	
		废 UV 灯管				
	废机油					
土壤及地下水污染防治措施	对危废暂存间应进行重点分区防渗					
生态保护措施	/					

<p>环境风险防范措施</p>	<p>1、加强设备维护管理； 2、制定运输规章制度规范运输行为； 3、规范风险物质储存管理； 4、合理设置消防器材。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>(1) 竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）文件，建设单位作为建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用。</p> <p>(2) 排污许可</p> <p>根据《排污许可管理办法》（试行）：第五条，实行排污许可重点管理或者简化管理的排污单位的具体范围，依照固定污染源排污许可分类管理名录规定执行。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），对应排污许可等级为“登记管理”。</p> <p>实行登记管理的排污单位，不需要申请取得排污许可证，建设单位应自行在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。</p> <p>(3) 标识标牌</p> <p>废气排放口预留监测采样孔，并应设置采样平台、规范排污口及其管理、设置排污口环保图形标志牌。</p>

六、结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，选址可行。项目的建设符合“三线一单”中的相关要求，符合环境功能区划的要求。项目建设和运营过程中，在严格落实环评中提出的各项污染治理措施的前提下，废气、废水、噪声等均可达标排放，固体废物也能得到有效、安全的处置，项目产生的污染物对周围环境产生的影响较小。

因此，本评价认为该建设项目从环保角度出发是合理可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
废气	有机废气				0.0192t/a		0.0192t/a	
	颗粒物				0.0015t/a		0.0015t/a	
	二氧化硫				0.816t/a		0.816t/a	
	氮氧化物				0.979t/a		0.979t/a	
废水	COD				0.195t/a		0.195t/a	
	BOD ₅				0.112t/a		0.112t/a	
	SS				0.108t/a		0.108t/a	
	NH ₃ -N				0.019t/a		0.019t/a	
一般工业固体废物	切割边角料				10t/a		0	
	生活垃圾				3t/a		0	
	锅炉灰渣				48t/a		0	
危险废物	废活性炭				0.8t/a		0	
	废 UV 灯管				5 根/年		0	
	废机油				0.05t/a		0	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①