

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 三明榕源 PET 聚酯瓶片生产线改造项目

建设单位（盖章） 三明市榕源再生资源有限公司

编制日期： 2025 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1406pd		
建设项目名称	三明裕源PET聚酯瓶片生产线改造项目		
建设项目类别	39—085金属废料和碎屑加工处理；非金属废料和碎屑加工处理		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	三明市裕源再生资源有限公司		
统一社会信用代码	91350402MA329PNC6G		
法定代表人（签章）	黄国勇		
主要负责人（签字）	黄国勇		
直接负责的主管人员（签字）	黄国勇		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	深圳市达源生态环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91440300MADKET1R1X		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈雪彦	03520240537000000042	BH072567	陈雪彦
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈雪彦	报告全文	BH072567	陈雪彦

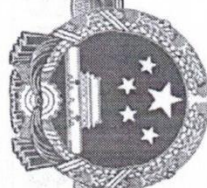
建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位深圳市达源生态环境工程有限公司（统一社会信用代码91440300MADKET1R1X）郑重承诺：
本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的三明榕源PET聚酯瓶片生产线改造项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为陈雪彦（环境影响评价工程师职业资格证书管理号03520240537000000042，信用编号BH072567），主要编制人员包括陈雪彦（信用编号BH072567）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):



年 月 日



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91440300MADKETIR1X



名称 深圳市达源生态环境工程有限公司
类型 有限责任公司
法定代表人 李明东

成立日期 2024年05月24日
住所 深圳市宝安区福海街道塘尾社区和盛工业区盛和兴工业园C栋307

重要提示
1. 商事主体的经营范围由章程确定。经营范围中属于法律、法规规定应当经批准的项目，取得许可审批文件后方可开展相关经营活动。
2. 商事主体经营范围和许可审批项目等有关企业信用事项及年报信息和其他信用信息，请登录左下角的国家企业信用信息公示系统或扫描右上方的二维码查询。
3. 各类商事主体每年须于成立周年之日起两个月内，向商事登记机关提交上一自然年度的年度报告。企业应当按照《企业信息公示暂行条例》第十条的规定向社会公示企业信息。

登记机关

2024年05月24日



深圳市社会保险历年参保缴费明细表（个人）

姓名：陈雪彦
参保单位名称：深圳市达源生态环境工程有限公司
社保电脑号：816407119
身份证号码：371581198711074468
单位编号：32258943

页码：1
计算单位：元

缴费年	月	单位编号	养老保险			医疗保险			生育			工伤保险			失业保险		
			基数	单位交	个人交	基数	单位交	个人交	基数	单位交	个人交	基数	单位交	个人交	基数	单位交	个人交
2024	10	32258943	3523.0	528.45	281.84	6475	97.13	32.38	1	6475	32.38	3523	28.18	7.05	3523	28.18	7.05
2024	11	32258943	3523.0	528.45	281.84	6475	97.13	32.38	1	6475	32.38	3523	28.18	7.05	3523	28.18	7.05
2024	12	32258943	4492.0	673.8	359.36	6475	97.13	32.38	1	6475	32.38	3523	28.18	7.05	3523	28.18	7.05
2025	01	32258943	4492.0	718.72	359.36	6733	101.0	33.67	1	6733	33.67	3523	28.18	7.05	3523	28.18	7.05
2025	02	32258943	4492.0	718.72	359.36	6733	101.0	33.67	1	6733	33.67	3523	28.18	7.05	3523	28.18	7.05
合计			3168.14	1641.76	493.39	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	164.48	35.25

备注：

1. 本证明可作为参保人在本单位参加社会保险的证明。向相关部门提供，查验部门可通过登录
网址：<https://sipub.sz.gov.cn/vp/>，输入下列验证码（ 3391e5a19652be11 ）核查，验证码有效期三个月。

2. 生育保险中的险种“1”为生育保险，“2”为生育医疗。

3. 医疗保险中的险种“1”为基本医疗保险一档，“2”为基本医疗保险二档，“4”为基本医疗保险三档，“5”为少儿/大学生医保（医疗保险二档），“6”为统筹医疗保险。

4. 上述“缴费明细”表中带“*”标识为补缴，空行为断缴。

5. 居民养老保险、少儿/学生医疗保险缴费情况不在本清单中展示。

6. 如2020年2月至6月的单位缴费部分金额为“0”或者缴费金额减半的，属于按规定减免后实收金额。

7. 单位编号对应的单位名称：
单位编号
32258943

单位名称
深圳市达源生态环境工程有限公司

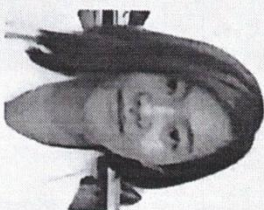




环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名：陈雪彦

证件号码：371581198711074468

性别：女

出生年月：1987年11月

批准日期：2024年05月26日

管理号：03520240537000000042



扫描全能王 创建

一、建设项目基本情况

建设项目名称	三明榕源 PET 聚酯瓶片生产线改造项目		
项目代码	2501-350403-04-02-256109		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	三明市三元区小蕉工业园兴业一路 1 号		
地理坐标	(东经 117 度 34 分 00.21 秒, 北纬 26 度 16 分 24.00 秒)		
国民经济行业类别	C4220 非金属废料和碎屑加工处理	建设项目行业类别	三十九、废弃资源综合利用业 42-85. 非金属废料和碎屑加工处理 422
建设性质	☐ 新建 (迁建) ☒ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准 / 备案) 部门 (选填)	三明市三元区工业和信息化局	项目审批 (核准 / 备案) 文号 (选填)	闽工信备[2025]G010001 号
总投资 (万元)	3500	环保投资 (万元)	16
环保投资占比 (%)	0.46	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地 (用海) 面积 (m ²)	40188.3m ² , 本次改扩建无新增用地面积
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制建设指南 (污染影响类)》 专题评价设置原则表, 本项目专题评价设置情况判定如下表 1-1, 经判定, 本项目无需设置专项评价。		
	表 1-1 项目专项评价设置表		
	专项评价类别	设置原则	项目情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二恶英、苯并芘、氰化物、氯气, 且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的项目	项目排放废气的污染物为颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯, 不涉及含有毒有害污染物、二恶英、苯并(a)芘、氰化物、氯气。
	地表水	新增工业废水直排建设项目 (槽罐车外送污水处理厂的除外), 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目生产废水进入厂区污水处理系统处理后, 部分废水回用生产线, 微量废水被定期清理的污泥带走, 部分废水经园区管网

			排入小蕉工业区污水处理厂，不属于地表水专项设置原则中提及的情况。	
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		根据工程分析，项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过其临界量。	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		项目不涉及河道取水	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目		本项目不属于海洋工程建设项目	否
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		项目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	否
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（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。 经判定，本项目无需设置专项评价。				
规划情况	规划名称：《福建梅列经济开发区总体规划》 审批机关：福建省人民政府 审批文件名称及文号：《福建省人民政府关于同意设立福建梅列经济开发区等 4 个开发区的批复》（闽政文[2006]127 号）			
规划环境影响评价情况	规划环评文件名称：《福建梅列经济开发区总体规划环境影响报告书》 召集审查机关：福建省生态环境厅 审查文件名称及文号：《福建省环保厅关于福建梅列经济开发区总体规划环境影响报告书审查意见的函》（闽环保评[2011]55 号）			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《福建梅列经济开发区总体规划环境影响报告书》环评及审查意见符合性分析 （1）根据《福建梅列经济开发区总体规划环境影响报告书》中“表 11.3 开发区产业引进的环保准入条件一览表”，对于冶金压延与金属加工应依托三明市在钢铁生产万面的传统优势，作为以钢铁为核心重工业产业链的纵深延伸产业。应积极引进《产业结构调整指导目录（2005 年本）》鼓励类，严格控制引进限制类项目，不得引进禁止类项目；符合循环经济和清			

洁生产准入条件。

表 11.3 开发区产业引进的环保准入条件一览表

序号	产业园	拟入驻行业	环评推荐或建议
1	冶金压延与金属加工	依托三明市在钢铁生产方面的传统优势，作为以钢铁为核心重工业产业链的纵深延伸产业。吸纳冷轧板带和金属制品企业在开发园区落户，促进产业集群；着力发展高附加值的中厚板、不锈钢、复合板、热轧带钢、镀锌板、彩涂板、的士合板、优质钢铁产品；建成全省最大的冷轧带钢及其深加工制品加工基地。	同意推荐，应积极引进《产业结构调整指导目录(2005 年本)》鼓励类、严格限制类项目，不得引进禁止类项目；符合循环经济和清洁生产准入条件。
2	建材工业	在传统建筑材料基础上，大力开发生产新型微机配料技术、新型建材成型技术。	同意推荐，应积极引进《产业结构调整指导目录(2005 年本)》鼓励类、严格限制类项目，不得引进禁止类项目；符合循环经济和清洁生产准入条件。
3	化工产业	立足本地资源优势，以市场需求为导向，坚持以循环经济的理念，发展化工产业，提高资源利用率，利用三明市焦化厂的甲醇生产新能源二甲醚和三钢焦化厂的焦炭生产粗苯、苯酚、顺酐、饱和树脂及其不饱和树脂产品。	同意推荐，并建议在现有化工产业的基础上进行优化升级，提高工艺技术水平；开发区内今后不宜新增和引进化工项目。

图 1.1 《规划环评》内容摘录

本项目为废旧塑料回收再利用项目，属于废弃资源综合利用业，不属于园区规划及规划环评限制、禁止的行业与项目，不违反园区产业准入条件与环境准入负面清单的要求，入园证明详见附件 13。

(2) 与园区规划环境影响跟踪评价的符合性分析

项目与《福建梅列经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书（备案稿）》（2022 年 3 月）符合性分析见表 1-2。

表 1-2 项目与跟踪评价符合性分析

园区规划环境影响跟踪评价报告书	本项目情况	符合性
1 禁止引进属于生态环境部发布的《环境保护综合名录（2021 年版）》所列“高污染、高环境风险”的工艺、设备与产品。	对照《环境保护综合名录(2021 年版)》，本项目不属于“高污染、高环境风险”的工艺、设备与产品。	符合
2、危险废物(不含医疗废物)利用及处置的项目禁止布局在小蕉第一福利区、小蕉村及小蕉第二福利区等居住用地周边 100m 范围；新建、改建、扩建项目，新增水污染物(化学需氧量、氨氮)排放量按不低于 1.2 倍调剂；涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。	本项目不涉及 VOCs 排放。	符合
3、开发区及企业厂区内严格实行“雨污分流”；加快完善区域市政污水管网建设。	本项目建设后全厂实行“雨污分流”，建设单位将完善厂区内的雨污水管网。	符合
4、加快小蕉污水处理厂二期工程建设：开发区内企业工业废水必须经预处理，达标后方可接入小蕉污水处理厂。	项目生产废水收集后进入厂区污水处理系统处理，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。	符合

5、推广使用清洁能源，严格项目准入，禁止新建以煤炭、重油等为燃料的锅炉或窑炉项目；严格控制各类废气排放，实施大气污染物排放总量控制。	本项目不涉及煤炭、重油等为燃料的锅炉或窑炉项目。	符合
6、合理布局，根据项目环评要求，设置大气环境防护距离；加强大气环境质量的监控。	项目厂界外 500 米范围内无大气环境保护目标；项目建成后严格按照报告提出的监测计划开展自行监测。	符合
7、加强地下水环境保护，严禁开采地下水，结合企业总图布置，根据环评文件及其批复要求设置地下水污染防治分区。	项目使用自来水，建设单位严格按照报告中提出的地下水污染防治措施，落实分区防渗措施。	符合
8、建立开发区地下水监测系统，加强地下水环境监控。	本项目不涉及。符合要求。	符合
9、入园工业项目应从原料产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施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。	项目原料及产品均有专门的储存区；危险废物贮存库采取防渗措施。	符合
对照《福建梅列经济开发区总体规划环境影响跟踪评价报告书（备案稿）》（2022 年 3 月）环境准入清单，本项目不属于限制、禁止准入的行业与项目，符合福建梅列经济开发区总体规划。 2、与《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析 规划名称：《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》 审批机关：福建省人民政府 审批文件名称及文号：《福建省人民政府关于三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（闽政文[2024]122 号） 本项目位于三元区小蕉工业园兴业一路 1 号，用地性质为工业用地（详见附件 5）。对照《三明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的三明市三条控制线规划图见附图 11，项目用地不占用永久基本农田、生态保护红线，在城镇开发边界范围内。因此，项目选址符合三明市国土空间总体规划管控要求。		

其他符合性分析	1.1 产业政策符合性分析			
	本项目属于废弃资源综合利用业，年处理废塑料 82500 吨，与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）该项目属于“鼓励类、不属于“限制类”和“淘汰类”项目符合性分析如下：			
	表 1-3 产业政策符合性分析			
	类别	《产业结构调整指导目录》（2024 年本）相关内容	本项目	符合性
	鼓励类	废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、废旧电池、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用，废旧动力电池自动化拆解、自动化快速分选成组、电池剩余寿命及一致性评估、有价值组分综合回收、梯次利用、再生利用技术装备开发及应用，低值可回收物回收利用，“城市矿产”基地和资源循环利用基地建设，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、建筑垃圾等工业废弃物循环利用，农作物秸秆、畜禽粪污、农药包装等农林废弃物循环利用，生物质能技术装备（发电、供热、制油、沼气）	本项目属于废弃物循环利用项目，年处理废塑料 82500 吨	符合
本项目属于 C4220 非金属废料和碎屑加工处理，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于该目录中限制或淘汰之列；同时项目也不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录 2012 年本》中所列禁止或限制的工艺技术、装备的建设项目。项目经三明市三元区工业和信息化局备案，备案号：闽工信备[2025]G010001 号（详见附件四）。因此，项目建设符合国家产业政策。				
1.2 选址合理性分析				
(1) 用地性质符合性分析				
本项目位于三明市三元区小蕉工业园兴业一路 1 号，交通便捷，根据建设单位提供的不动产证（详见附件五），该用地性质为工业用地。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹保护单位等特殊环境敏感				

目标。因此，本项目选址符合规划要求。

(2) 环境功能兼容性分析

项目区域大气环境属二类功能区，大气环境质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；沙溪水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求；项目所在地属于 3 类噪声功能区，声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。该项目选址不属于环境功能区划需要特别保护的区域，符合当地环境功能区划的要求。

(3) 与周边环境兼容性分析

该项目位于三明市三元区小蕉工业园兴业一路 1 号，项目四周为其他企业、山林地。该项目运营过程中，本项目在采取有效的废水、废气、噪声和固体废物等污染防治措施后，其运营过程对周围环境不会产生太大影响，因此项目建设与周围环境基本相容。

(4) “三线一单”控制要求符合性分析

①三明市生态环境总体准入要求符合性

与三明市生态环境准入清单（2023 版）符合性分析，详见表 1.2-1。

表 1.2-1 三明市生态环境总体准入要求

管控单元类别	准入要求	符合性
三明市	空间布局约束 1.氟化工产业应集中布局在三明市吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模；除已通过省级认定的化工园区外，不再新增化工园区；未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。2.全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严格控制新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目。3.2024 年底前，全市范围原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。全市范围不再新上每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。4.继续推进城市建成区现有印染、原料药制造、化工等污染较重企业有序搬迁改造或依法关闭。5.以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替	1.项目不属于氟化工产业； 2.项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工、植物制浆、印染等项目； 3.项目不使用燃生燃料的锅炉 4、项目不属于印染、原料药制造、化工等污染较重企业。 5、项目不属于印染、皮革、农药、医药、涂料等行业 6、项目不涉及永久基本农田的管控区域。

		代。化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。6.涉及永久基本农田的管控区域，应按照《基本农田保护条例》(2011年修正)《福建省基本农田保护条例》(2010年修正)《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通通知》(国土资规[2018]1号)《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017年1月9日)等相关文件要求进行格管理。	符合要求。								
	污染物排放管控	1. 涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。2.加快推进钢铁、火电、水泥超低排放改造。有色项目应执行大气污染物特别排放限值；重点控制区新建化工项目应当执行大气污染物特别排放限值。3.东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。氟化工、印染、电镀等行业应执行水污染物特别排放限值。4.在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。5.加快推进省级以上工业园区“污水零直排区”建设和重点行业企业及重点产业园区明管化改造。涉及入驻园区的生产废水排放企业，应同步规划建设污水处理设施。	1. 本 项 目 不 涉 及 VOCs 排 放； 2.项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目； 3.项目不属于氟化工、印染、电镀等行业； 4.项目不属于铅锌矿产资源开发项目，不属于涉重金属重点行业。 5、生产废水收集后进入厂区污水处理系统处理，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。								
②福建梅列经济开发区环境准入清单符合性 对照三明市生态环境准入清单（2023 版），本项目所在地属于福建梅列经济开发区管控单元（ZH35040420003），属于重点管控单元，不涉及优先保护单元，符合要求。											
表 1.2-2 福建梅列经济开发区重点管控单元符合性分析 <table> <tr> <th>管控单元类别</th><th colspan="2">准入要求</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>福建梅列经济开发区</td><td>空间布局约束</td><td>1.禁止新增化工项目。2.严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放项目。3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。4.禁止引进排放重金属及持久性有机污染物的项</td><td>1.项目不属于化工产业； 2、项目涉 COD、氨氮污染物排放，投产前需通过海峡股权交易中心交易获取。 3、周边 500 范围内无敏感目标</td></tr> </table>				管控单元类别	准入要求		符合性	福建梅列经济开发区	空间布局约束	1.禁止新增化工项目。2.严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放项目。3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。4.禁止引进排放重金属及持久性有机污染物的项	1.项目不属于化工产业； 2、项目涉 COD、氨氮污染物排放，投产前需通过海峡股权交易中心交易获取。 3、周边 500 范围内无敏感目标
管控单元类别	准入要求		符合性								
福建梅列经济开发区	空间布局约束	1.禁止新增化工项目。2.严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放项目。3.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。4.禁止引进排放重金属及持久性有机污染物的项	1.项目不属于化工产业； 2、项目涉 COD、氨氮污染物排放，投产前需通过海峡股权交易中心交易获取。 3、周边 500 范围内无敏感目标								

			目。5.禁止引进排放有毒有害大气污染物项目（有毒有害大气污染物参照生态环境部发布的《有毒有害大气污染物名录》）；6.禁止准入排放较难控制水污染物的项目（包括含有毒有害物质、或难以生化降解废水、或高盐废水）	4、项目不属于排放重金属及持久性有机污染物的项目。 5、项目不属于排放有毒有害大气污染物项目。 6、项目不属于较难控制水污染物的项目。 符合要求。
	污染物排放管控		1.新建、改建、扩建项目，新增污染物排放按照福建省排污权有偿使用和交易相关文件执行。2.新建涉 VOCs 项目，VOCs 排放按照福建省相关政策要求落实。3.加强挥发性有机物治理，废气收集和治理效率不小于 80%。	本项目不涉及 VOCs 排放。 符合要求。
	环境风险防控		1.切实加强化工等重污染行业、企业污染及应急防控，现有化工企业，要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，安装特征污染物在线监控设施。2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流；受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门，防止泄漏物和消防水等排入外环境。3.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	本项目为废弃资源综合利用业，不属于化工等重污染行业，承诺厂区内采取有效措施防止对地下水、土壤造成污染。符合要求。
	资源开发效率要求		1.应使用天然气和电等清洁能源，禁止新建、改建、扩建以煤炭、重油等为燃料的锅炉或炉窑（含加热炉）项目 2.对开发区用水重点项目业强制实行清洁生产审核，清洁生产水平达到国内先进水平以上。	本项目不涉及煤炭、重油等为燃料的锅炉或炉窑（含加热炉）项目。符合要求。
综上所述，项目选址和建设符合“三线一单”控制要求。				
1.3 与《中共三元区委办公室三元区人民政府办公室关于印发<小蕉开发区异味治理提升专项行动方案>的通知》（元委办发明电（2021）54 号）符合性分析 根据《中共三元区委办公室三元区人民政府办公室关于印发<小蕉开发区异味治理提升专项行动方案>的通知》（元委办发明电（2021）54 号）中的相关结论：针对各类涉气企业无组织排放的废气，必须进行有组织排放改造，完善废气收集、回收、治理系统，确保无组织废气有效收集处理。 具体措施：对企业无组织排放废气的车间（化工行业的物料车间），采取负压、密闭方式，配套光解、喷淋、活性炭吸附装置等设施进行统一收集				

处理；对生产工艺各点位产生的废气，配套设置布袋除尘、光解、喷淋等方式统一收集处理；对各企业污水站产生异味点位进行密闭加盖，配套设置光解、喷淋、活性炭等设施统一收集处理，最大限度降低园区异味。

项目位于三元区小蕉工业园兴业一路1号，废气污染物为氨、硫化氢。项目不属于园区内5家涉异味排放企业。沉淀池及污泥堆放产生的恶臭：采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施，符合《中共三元区委办公室三元区人民政府办公室关于印发<小蕉开发区异味治理提升专项行动方案>的通知》（元委办发明电（2021）54号）要求。

1.4 与《废塑料综合利用行业规范条件》符合性分析

表 1.4-1 《废塑料综合利用行业规范条件》符合性分析表

文件要求		本项目符合性	
		本项目情况	符合性
企业的设立和布局	（三）新建及改造、扩建废塑料加工企业应符合国家产业政策及所在地区土地利用总体规划、城乡建设规划、环境保护、污染防治规划。企业建设应有规范化设计要求，采用节能环保技术及生产装备。	本项目建设符合有关产业政策；用地为工业用地，项目建设符合三元区当地规划；生产废水部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业污水处理区污水处理厂；优先选用节能环保的技术及生产设备	符合
	（四）在国家法律、法规、规章和规划确定或县级及以上人民政府规定的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内，不得新建废塑料综合利用企业；已在上述区域投产运营的废塑料综合利用企业，要根据该区域规划要求，依法通过搬迁、转产等方式逐步退出。	项目用地及周边非自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内	符合
生产经营和规模	（六）废塑料破碎、清洗、分选类企业：新建企业年废塑料处理能力不低于30000吨；已建企业年废塑料处理能力不低于20000吨。	本项目为改扩建项目，原有项目年处理废塑料46500吨，改扩建完成后年处理废塑料82500吨。	符合
	（八）企业应具有与生产能力相匹配的厂区作业场地面积。	根据企业平面布置，项目用地面积与生产能力相匹配	符合

	工艺与装备	(十三) 新建及改造、扩建废塑料综合利用企业应采用先进技术、工艺和装备, 提高废塑料再生加工过程的自动化水平。.....2.废塑料破碎、清洗、分选类企业。应采用自动化处理设备和设施。其中, 破碎工序应采用具有减振与降噪功能的密闭破碎设备; 清洗工序应实现自动控制和清洗液循环利用, 降低耗水量与耗药量; 应使用低发泡、低残留、易处理的清洗药剂; 分选工序鼓励采用自动化分选设备。	本项目采用的清洗机与破碎机均为自动化设备; 破碎机具备密闭条件; 清洗废水进入厂区污水处理系统处理后, 部分废水回用生产线, 部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂; 项目使用 PET 清洗粉低属于发泡、低残留、易处理清洗剂。	符合
	环境保护	(十四) 废塑料综合利用企业应严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》, 按照环境保护主管部门的相关规定报批环境影响评价文件。	项目依法进行环境影响评价	符合
		(十五) 企业加工存储场地应建有围墙, 在园区内的企业可为单独厂房, 地面全部硬化且无明显破损现象。	项目生产区、原料贮存区为厂房, 具备“四防”条件。厂区地面全区域硬化	符合
		(十六) 企业必须配备废塑料分类存放场所。原料、产品、本企业不能利用废塑料及不可利用废物贮存在具有防雨、防风、防渗等功能的厂房或加盖雨棚的专门贮存场地内, 无露天堆放现象。企业厂区管网建设应达到“雨污分流”要求。	原料仓库内设置一般固废堆场, 用于贮存废木制品、废金属、废纸等废物, 具备防雨、防风、防渗等功能; 项目厂区实施“雨污分流”制。	符合
		(十七) 企业对收集的废塑料中的金属、橡胶、纤维、渣土、油脂、添加物等夹杂物, 应采取相应的处理措施。如企业不具备处理条件, 应委托其他具有处理能力的企业处理, 不得擅自丢弃、倾倒、焚烧与填埋。	项目分选出的废渣外售砖厂综合利用。	符合
		(十八) 企业应具有与加工利用能力相适应的废水处理设施, 中水回用率必须符合环评文件的有关要求。废水处理需要外排的废水, 必须经处理后达标排放。企业应采用高效节能环保的污泥处理工艺, 或交由具有处理资格的废物处理机构, 实现污泥无害化处理。除具有获批建设、验收合格的专业盐卤废水处理设施, 禁止使用盐卤分选工艺。	项目生产废水收集后进入厂区污水处理系统处理, 处理工艺为“物化(前处理)+厌氧好氧(二级生化处理)”部分废水回用生产线, 微量废水被定期清理的污泥带走, 部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂, 废水回用率约占总废水的 41.7%。污泥外售砖厂综合利用, 分选工艺非盐卤分选工艺。	符合
		(二十) 对于加工过程中噪音污染大的设备, 必须采取降噪和隔音措施, 企业噪声应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》。	项目选用低噪声设备、设置减振垫、厂房隔声等措施, 噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》要求。	符合

二、建设项目工程分析

2.1 项目由来

三明市榕源再生资源有限公司于2018年12月15日委托山东君恒环保科技有限公司编制完成《榕源废旧塑料回收再利用项目环境影响报告表》，2019年2月19日通过原三明市梅列区环境保护局批复（明环评告【2019】3号）。2019年8月委托三明市慧诚环保科技有限公司编制环保竣工验收报告并通过验收。2020年11月5日办理排污证许可证，许可证编号91350402MA329PNC6G001Q。

因公司发展需要，2022年4月委托贵州盛新巨迈生态环境咨询有限公司编制完成《榕源废旧塑料回收再利用扩建项目环境影响报告表》，2022年4月25日通过三明市生态环境局批复（明环评告【2022】27号）。项目于2022年5月开工建设。2022年9月9日重新申请排污证许可证，许可证编号91350402MA329PNC6G001Q。2022年9月投入试生产，2022年9月29日委托三明市和丰环保科技有限公司对该项目进行环保验收，2024年3月23通过验收。

表 2.1-1 现有项目环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	环评批复时间	审批部分	环评批复文件	主要建设内容	验收情况
1	榕源废旧塑料回收再利用项目环境影响报告表	2019.2.19	明环评告【2019】3号	原三明市梅列区环境保护局	年回收30000吨废塑料，年产20000吨PET瓶片	企业于2019年8月完成自主验收
2	榕源废旧塑料回收再利用扩建项目环境影响报告表	2022.4.5	明环评告【2022】27号	三明市生态环境局	扩建废旧塑料回收分选将生产线1条，新增PET瓶片生产能力15000t	企业于2024年3月完成自主验收

- ①2020年11月5日取得排污许可证（编号：91350402MA329PNC6G001Q）；
②2022年9月9日重新申请排污许可证（编号：91350402MA329PNC6G001Q）；
③2023年11月2日延续排污许可证（编号：91350402MA329PNC6G001Q）；
④2024年3月20日完成应急预案第二版修编。

为适应市场要求，提高综合质量水平和产品附加值，三明市榕源再生资源有限公司保留原有生产设备，新增产能4.5万吨PET聚酯瓶片，改扩建完成后，全厂年产8万吨PET聚酯瓶片。2025年2月13日项目经三明市三元区工业和信息化局完成备案（闽工信备[2025]G010001号，见附件四）。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等规定，本项目属于名录“三十九、废弃资源综合利用业42-85.非金属废料和碎屑加工处

建设内容

理 422-废塑料”，应编制环境影响评价报告表。接受委托后，深圳市达源生态环境工程有限公司有关人员对该项目进行现场踏勘和资料收集，按照有关技术规范和福建省生态环境厅的有关规定，编制了《三明榕源 PET 聚酯瓶片生产线改造项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

表 2.1-2 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（摘录）

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
三十九、废弃资源综合利用业 42			
85.非金属废料和碎屑加工处理 422	废电池、废油加工处理	废弃电器电子产品、废机动车、废电机、废电线电缆、废钢、废铁、金属和金属化合物矿灰及残渣、有色金属废料与碎屑、 废塑料 、废轮胎、废船、含水洗工艺的其他废料和碎屑加工处理（农业生产产生的废旧秧盘、薄膜破碎和清洗工艺的除外）	/

2.2 改扩建工程概况

- (1) 项目名称：三明榕源 PET 聚酯瓶片生产线改造项目；
- (2) 建设单位：三明市榕源再生资源有限公司；
- (3) 项目性质：改扩建；
- (4) 建设地点：三元区小蕉工业园兴业一路 1 号；
- (5) 项目投资：总投资 3500 万元，环保投资 16 万元，占总投资的 0.46%；
- (6) 工程规模：占地面积 40188.3m²，本次改扩建不新增占地，利用原有厂房无新增用地面积；
- (7) 生产规模：新增 4.5 万吨 PET 聚酯瓶片，改扩建后年产 8 万吨 PET 聚酯瓶片；
- (8) 生产制度：300 天/年，20 小时/天/双班制，工作时间为 6000h/a；生物质锅炉工作时间为 1600h/a；
- (9) 劳动定员：现有 15 人，新增 10 人（均住厂）。

2.3 主要建设内容

本项目主要建设内容见表 2.3-1。

建设内容	表 2.3-1 项目改扩建后主要建设内容对比一览表				
	工程类别	工程名称	现有工程验收时内容	改扩建后工程内容	变动情况
	主体工程	1#车间	占地面积约 7000m ² ，设置颜色分选线、成品区、瓶盖线等。设置 1 个 5m ³ 车间污水收集池。设置 1 个 3m ³ 车间污水收集池	占地面积约 7000m ² ，设置色选、清洗线、成品区、瓶盖线等。设置 1 个 3m ³ 车间污水收集池①、1 个 5m ³ 车间污水收集池②。	新增成品区、生产区域调整，新增 1 个 5m ³ 车间污水收集池
		2#车间	占地面积约 3000m ² ，设置漂洗区、瓶口线、破洗线等。设置 1 个 15m ³ 车间污水收集池	占地面积约 3000m ² ，设置分选区、脱标区、开包区、破碎区、甩干机等。破碎区设置 1 个 5m ³ 车间污水收集池③、依托原有 1 个 15m ³ 车间污水收集池④（沉淀-回用破碎区、③收集后沉淀-排入污水厂区污水处理站）。	依托现有，生产区域调整，新增 1 个 5m ³ 车间污水收集池
		3#车间	占地面积约 2200m ² ，设置脱标线原料库等。	占地面积约 2200m ² ，设置原料区、脱标区、打包区等。	依托现有，生产区域调整
		锅炉房	位于 3#车间车间右侧，设置一台 4t 燃生物质锅炉，锅炉废气经“湿式静电除尘”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放	依托现有 4t 燃生物质锅炉，位于 3#车间右侧。锅炉废气经“湿式静电除尘”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放。	依托现有湿式静电除尘，新增+低氮燃烧处理装置
	辅助工程	办公室	依托现有，位于厂区现有办公楼 2 层，占地面积 220m ² 。	依托现有，位于厂区现有办公楼 2 层，占地面积 220m ² 。	依托现有
		危险废物贮存库	位于 1#车间内，占地面积约 15m ² 。	依托现有，位于 1#车间内，占地面积约 15m ² 。	依托现有
		一般固体废物暂存间	位于 1#车间内，占地面积约 10m ² 。	依托现有，位于 1#车间内，占地面积约 10m ² 。	依托现有
		污水处理站	位于厂区西南侧，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理），日处理能力为 300t/d。现有沉淀池 200m ³ 、厌氧池 500m ³ 、沉淀池 m ³ 、二级沉淀池 200m ³ 、集水池 2000m ³ 。	依托现有，位于厂区西南侧，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理），新增 1350m ³ 好氧池，处理能力 1650t/d。改扩建后沉淀池 200m ³ 、厌氧池 1650m ³ 、沉淀池 m ³ 、二级沉淀池 200m ³ 、集水池 2000m ³ 。	依托现有，新增 1350m ³ 好氧池
	公用工程	供电工程	依托现有，由市政供电管网供给	依托现有，由市政供电管网供给	依托现有
		供水工程	依托现有，市政自来水管网供水	依托现有，市政自来水管网供水	依托现有
		运输系统	配运输车辆，叉车，行车将成品出售外运	配运输车辆，叉车，行车将成品出售外运	依托现有
环保工程	废气	（1）锅炉废气经“湿式静电除尘”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放。 （2）沉淀池及污泥堆放产生的恶臭：采	（1）锅炉废气经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放。 （2）沉淀池及污泥堆放产生的恶臭：采取沉淀池加盖密封，污	依托现有湿式静电除尘，新增+低氮燃烧处理装置	

			取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施。	泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施。	
	废水	(1) 采用雨污分流，生活污水依托现有三级化粪池处理后进入园区污水管；雨水排入园区雨水管网；项目湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后排入园区污水处理厂处理，循环回用率>50%； (2) 废水经“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”处理后排入园区污水处理厂处理，有效处理能力 300t/d。	(1) 采用雨污分流，生活污水依托现有三级化粪池处理后进入园区污水管；雨水排入园区雨水管网。 (2) 项目湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”。部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂，废水回用率约占总废水的 41.7%，处理能力 1650t/d。	依托现有，新增 1350m³好氧池	
	噪声	选用低噪声设备、设置减振垫、厂房隔声等措施	选用低噪声设备、设置减振垫、厂房隔声等措施	依托现有	
	固体废物	(1) 分拣杂质：定期收集后外售其他塑料加工企业； (2) 污水处理系统污泥：收集外运砖厂或水泥厂综合利用； (3) 锅炉炉渣及收尘灰、生活垃圾：收集后交由环卫部门处理	(1) 废渣：外售砖厂综合利用；(2) 污泥：定期清理后外售砖厂综合利用；(3) 锅炉炉渣及收尘灰：收集后交由环卫部门处理；(4) 废机油、火碱废包装袋：收集后暂存危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置；(5) 生活垃圾：收集后定期由环卫部门清运。	新增固体废物处理措施	

建设内容

2.4 产品方案及原辅材料

表 2.4-1

产品方案

产品名称	产能规模（吨/年）			备注
	现有项目	本次改扩建	改扩建后	
PET 瓶片	35000	45000	80000	主产品，12mm~14mm，主要为瓶装水、饮料瓶、瓶盖等 PET 瓶片

表 2.4-2

改扩建后原辅材料用量一览表

涉密

2.5 主要生产设备

表 2.5-1

改扩建后工程主要生产设备一览表

涉密

2.6 公用工程

项目用水由市政供水管网提供。采取雨、污分流的排水体制。本项目生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理，雨水排入园区雨水管网；生产废水部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。

（1）给排水

用水由市政供水管网提供。采取雨、污分流的排水体制。生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂，雨水排入园区雨水管网；生产废水部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。

（2）生活用水：25 人（均住厂），根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2019)，住宿职工生活用水量取 150L/d・人，则项目生活用水量 3.75t/d（1125t/a）。生活污水量产生系数为 0.8，则污水量为 3t/d（900t/a）。生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂，不会对周边地表水环境产生影响。

（3）生产用水

①湿法破碎、清洗用水

湿法破碎、清洗工序产生的废水参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》42 废弃资源综合利用行业系数手册废 PET-湿法破碎+清洗。

表 2.6-1 行业产排污系数表（摘录）

工艺名称	污染物指标	单位	产物系数	治理技术	治理效率
清洗或湿法破碎+清洗	工业废水量	吨/吨原料	2.6	物理处理法+好氧生物处理法	/
	化学需氧量	克/吨原料	2650		90
	氨氮	克/吨原料	10.5		80
	总氮	克/吨原料	35.4		50
	石油类	克/吨原料	10		55

改扩建后项目原料用量为 275t/d，则项目废水量产生为 715t/d。废水产生系数按 90%计，则用水量约为 794t/d。

②地面冲洗用水：本项目车间地面每 10 天需要冲洗一次，生产区域的面积约为 10000m²，用水量按照《建筑给水排水设计标准（GB50015-2019）》中表 3.2.2 停车库地面冲洗水用量为 2~3L/m²（本次取 2.5L/m²），一年冲洗约 30 次，年用水量为 750t。冲洗水部分残留在地面自然挥发到空气中，排污系数取 0.8，则废水产生量为 2t/d。

③污水站污泥带走的水量

根据第 4.4 固废章节固体废物源强分析，沉淀池污泥（含水率 40%）产生量约为 52t/a，污泥定期清理，即污泥带走的水量为 20.8t/a（约 0.07t/d）。

④湿式静电除尘用水

根据验收报告可知，湿电除尘器日均循环水量约 20t，蒸发损耗补充消耗水量为 0.5t/d（170t/a）。设置 1 个 15m³ 沉淀池，更换频率为一月一次，废水产生量为 150m³/a，补充新鲜水量为 150m³/a。

⑤锅炉用水

项目生物质锅炉蒸汽产生量为 4th，按每天 6h 运行计，产生蒸汽 24t/d，则每天蒸汽用水为 24t/d，炉内排水参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锅炉产排污量核算系数手册，以生物质为燃料的锅炉内水处理，工业废水量为 0.259 吨/吨-原料，由上可知，项目锅炉的排水量为 1.08t/d（323t/a）定期清掏经厂区自建污水处理系统处理。锅炉用水量约为 25.1t/d（7524t/a）。

⑥小结

湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”，废水总产生量为 718.6t/d（215580t/a），废水经处理后，418.6t/d 废水回用生产线，约 0.07t/d 被定期清理的污泥带走，剩余约 300t/d 经园区管网排入小蕉工业污水处理厂，废水回用率约占总废水的 41.7%。

涉密

图 2.6-1 改扩建后水平衡图 (t/d)

2.7 项目平面布置

本项目选址于三明市三元区小蕉工业园兴业一路 1 号，厂区临路，便于车辆进出。周边主要为其他企业，办公区位于污染源的侧风向，雨水管网排放口位于厂区地势最低处，车间布置按照工艺流程布局合理紧凑，可以满足各个工序的有序开展，功能分区明确。项目厂区总平面布置图见附图 5。

2.8 生产工艺流程及主要产污环节

涉密

图 2.8-1 生产工艺流程图及产污环节

工艺流程简介

表 2.8-1 工艺产污节点、主要污染物及治理措施

污染类型	产污节点	主要污染物	治理措施
废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂
	生产废水	pH 值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后，部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。
废气	锅炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放
	沉淀池及污泥堆放产生的恶臭	臭气浓度、硫化氢、氨	采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施。
噪声	生产设备	噪声	厂房隔声、基础减振
固体废物	生产过程	废渣	外售砖厂综合利用
	污水处理	污泥	定期清理后外售砖厂综合利用
	废气处理	锅炉炉渣及收尘灰	收集后交由环卫部门处理
	生产过程	废机油、火碱废包装袋	收集后暂存危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置
	生活垃圾	生活垃圾	厂区内设置垃圾桶收集后定期由环卫部门清运

与项目有关的现有环境污染问题

2.9.现有工程分析

2.9.1 基本情况

(1) 现有工程环保手续

三明市榕源再生资源有限公司于 2018 年 12 月 15 日委托山东君恒环保科技有限公司编制完成《榕源废旧塑料回收再利用项目环境影响报告表》，2019 年 2 月 19 日通过原三明市梅列区环境保护局批复（明环评告【2019】3 号）。2019 年 8 月委托三明市慧诚环保科技有限公司编制环保竣工验收报告并通过验收。2020 年 11 月 5 日办理排污证许可证，许可证编号 91350402MA329PNC6G001Q。

因公司发展需要，2022 年 4 月委托贵州盛新巨迈生态环境咨询有限公司编制完成《榕源废旧塑料回收再利用扩建项目环境影响报告表》，2022 年 4 月 25 日通过三明市生态环境局批复（明环评告【2022】27 号）。项目于 2022 年 5 月开工建设。2022 年 9 月 9 日重新申请排污证许可证，许可证编号 91350402MA329PNC6G001Q。2022 年 9 月投入试生产，2022 年 9 月 29 日委托三明市和丰环保科技有限公司对该项目进行环保验收，2024 年 3 月 23 通过验收。

表 2.9-1 现有项目环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	环评批复时间	审批部分	环评批复文件	主要建设内容	验收情况
1	榕源废旧塑料回收再利用项目环境影响报告表	2019.2.19	明环评告【2019】3 号	原三明市梅列区环境保护局	年回收 30000 吨废塑料，年产 20000 吨 PET 瓶片	企业于 2019 年 8 月完成自主验收
2	榕源废旧塑料回收再利用扩建项目环境影响报告表	2022.4.5	明环评告【2022】27 号	三明市生态环境局	扩建废旧塑料回收分选将生产线 1 条，新增 PET 瓶片生产能力 15000t	企业于 2024 年 3 月完成自主验收

①2020 年 11 月 5 日取得排污许可证（编号：91350402MA329PNC6G001Q）；

②2022 年 9 月 9 日重新申请排污许可证（编号：91350402MA329PNC6G001Q）；

③2023 年 11 月 2 日延续排污许可证（编号：91350402MA329PNC6G001Q）；

④2024 年 3 月 20 日完成应急预案第二版修编。

(2) 现有工程概况

现有工程项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目所用工艺、原料、设备及产品均不在鼓励、限制及淘汰之列，属于允许类项目。

(1) 项目名称：榕源废旧塑料回收再利用扩建项目；

(2) 建设单位：三明市榕源再生资源有限公司；

(3) 项目性质：扩建；

(4) 建设地点：三元区小蕉工业园兴业一路 1 号；

- (5) 项目投资：总投资 1200 万元，环保投资 50 万元，占总投资的 4.17%；
- (2) 工程规模：占地面积 40188.3m²；
- (7) 生产规模：年产 4.5 万吨 PET 聚酯瓶片；
- (8) 生产制度：300 天/年，20 小时/天/双班制，工作时间为 6000h/a，生物质锅炉工作时间为 1600h/a。
- (9) 劳动定员：现有 15 人（均住厂）。

表 2.9-2 现有工程主要建设内容一览表

工程类别	工程名称	现有工程内容
主体工程	1#车间	占地面积约 7000m ² ，设置颜色分选线、成品区、瓶盖线等。设置 1 个 5m ³ 车间污水收集池。设置 1 个 3m ³ 车间污水收集池
	2#车间	占地面积约 3000m ² ，设置漂洗区、瓶口线、破洗线等。设置 1 个 15m ³ 车间污水收集池。
	3#车间	占地面积约 2200m ² ，设置脱标线原料库等。
	锅炉房	位于 3#车间车间右侧，设置一座 4t 燃生物质锅炉。
辅助工程	办公室	依托现有，位于厂区现有办公楼 2 层，占地面积 220m ² 。
	危险废物贮存库	位于 1#车间内，占地面积约 15m ² 。
	一般固体废物暂存间	位于 1#车间内，占地面积约 10m ² 。
	污水处理站	位于厂区西南侧，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”，日处理能力为 300t/d。现有沉淀池 200m ³ 、厌氧池 500m ³ 、沉淀池 m ³ 、二级沉淀池 200m ³ 、集水池 2000m ³ 。
公用工程	供电工程	依托现有，由市政供电管网供给。
	供水工程	依托现有，市政自来水管网供水。
	运输系统	配运输车辆，叉车，行车将成品出售外运。
环保工程	废气	（1）锅炉废气经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放。 （2）沉淀池及污泥堆放产生的恶臭：采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施。
	废水	（1）采用雨污分流，生活污水依托现有三级化粪池处理后进入园区污水管；雨水排入园区雨水管网；项目湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后排入园区污水处理厂处理，循环回用率>50%； （2）废水经“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”处理后排入园区污水处理厂处理，有效处理能力 300t/d。
	噪声	选用低噪声设备、设置减振垫、厂房隔声等措施
	固体废物	（1）分拣杂质：定期收集后外售其他塑料加工企业； （2）污水处理系统污泥：收集外运砖厂或水泥厂综合利用； （3）锅炉炉渣及收尘灰、生活垃圾：收集后交由环卫部门处理。

2.9.2 主要原辅材料及生产设备

表 2.9-3 现有工程原辅材料用量一览表

表 2.9-4 现有工程主要生产设备一览表

2.9.3 生产工艺流程及污染物产生环节

涉密

图 2.9-1 现有工程生产工艺流程图及产污环节

- (1) 人工分拣：将外购废塑料瓶进行人工分拣，除瓶盖、标签及非 PET 塑料瓶。
- (2) 湿法破碎：将分拣后的塑料瓶投入破碎机，并加入一定的水进行破碎，破碎出大约 12mm~14mm 的 PET 瓶片。该过程采用湿法破碎，一方面可以抑制粉尘的产生，降低温度。
- (3) 漂洗浮选：破碎好的 PET 瓶片经绞龙传送带送至漂洗池，去除 PET 以外的塑料。对塑料瓶进行初步清洗，去除塑料瓶表面附着的容易去除的污渍，该过程无添加任何洗涤剂，废水经污水处理系统处理达标后回用于生产。沉浮分选原理是利用塑料的不同湿润临界表面张力，使 PET 塑料沉入水中，PP、PE 等其他塑料浮于水面。该过程无添加任何洗涤剂，浮选废水循环使用。
- (4) 高温清洗：将浮选后的 PET 瓶片送至转锅中，利用蒸汽使转锅中的水温保持在 90℃，对 PET 瓶片进行清洗。前两个转锅加入 PET 专用清洗粉及少量片碱，去除难以去除的少部分杂质和油污渍；为增加 PET 瓶片的产品质量，对 PET 瓶片进行第三次清洗，最后一个转锅无添加任何洗涤剂。清洗用水约 2 日更换一次，废水经污水处理系统处理达标后回用于生产。
- (5) 甩干：高温清洗后的 PET 瓶片进行甩干，脱水废水经污水处理系统处理达标后回用于生产。
- (6) 光分选：将甩干后的 PET 瓶片送入红外分选设备，进行颜色分类、质检。
- (7) 打包：将光分选后的 PET 瓶片进行打包，入库。

2.9.4 现有项目污染物汇总

1、**噪声**：现有工程产生噪声的主要设备为 4t/h 生物质锅炉、瓶片上料机、瓶片浮沉清洗机、瓶子破碎机等。根据三明市榕源再生资源有限公司 2024 年 11 月自行监测报告（编号：GRE241129-02，详见附件十），现有工程噪声排放情况如下表。

表 2.9-5 2024 年 11 月自行监测报告噪声监测结果一览表

由监测结果可知，现有工程噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间限值为 65dB，夜间限值为 55dB。

2、**废气**：现有工程锅炉废气经湿式布袋除尘器处理后通过 35 米高（DA001）排放筒达标排放；根据三明市榕源再生资源有限公司 2024 年 11 月自行监测报告（编号：GRE241129-02，详见附件十），现有工程废气排放情况如下表。

表 2.9-6 2024 年 11 月自行监测报告废气排放口监测结果一览表
由监测结果可知，现有工程锅炉废气排放均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB-13271-2014）表 3 大气污染物特别排放限值。

表 2.9-7 现有工程废气污染物排放量

3、**废水**（1）生活污水：依托现有三级化粪池处理后进入园区污水处理厂；（2）生产废水：项目湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后排入园区污水处理厂处理，循环回用率>50%；废水处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”处理后排入园区污水处理厂处理，有效处理能力 300t/d。根据三明市榕源再生资源有限公司 2024 年 11 月自行监测报告（编号：GRE241129-02，详见附件十）。

表 2.9-6 2024 年 11 月自行监测报告废气排放口监测结果一览表

4、**固废**：①分拣杂质：由企业定期收集后外售其他塑料加工企业；②污水处理站污泥：压滤脱水后收集外运砖厂或水泥厂综合利用；③锅炉燃烧和废气处理过程产生炉渣及收尘灰收集后交由环卫部门处理；④生活垃圾委托托环卫清运处置。

2.9.5 以新带老措施及现有工程存在问题

- 1、完善危废贮存间的管理，规范标识，并做好管理台帐。
- 2、生产线设备拆除过程中的废弃设备交由回收企业进行回收利用。
- 3 加强现有工程环保设施管理，加强环保设施维护和保养，按照要求定期开展自行监测，现有工程应注重相应环保设备的提标改进。
- 4、根据三明市榕源再生资源有限公司 2024 年 11 月自行监测报告中颗粒物： mg/m^3 、二氧化硫： mg/m^3 、氮氧化物： mg/m^3 ，为满足《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》的函中超低排放排放标准（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3 ），需对现有锅炉进行低氮燃烧改造。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1 水环境

项目最终纳污水体为沙溪，根据三明市生态环境局 2024 年 6 月发布的《2023 年三明市生态环境状况公报》，全市主要流域 55 个国（省）控断面各项监测指标年均值 I～III类水质比例为 100%，其中 I～II 类断面水质比例为 89.1%。

本项目生活污水依托现有三级化粪池处理后排放小蕉综合污水处理厂(园区污水厂)，污水厂尾水排放口设于沙溪，根据《三明市水环境质量月报》(2024 年 11 月，链接：http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/202412/t20241209_2084605.htm)小蕉综合污水处理厂排污口下游的斑竹溪渡口断面水质均为 II，符合沙溪类水质要求。

综上，流域监控断面水质现状满足水环境质量标准要求。

11月，全市55个国（省）控河流断面水质达标率为98.2%，同比下降1.8个百分点，水质状况为“优”。沙县东溪口断面水质超标（总磷为IV类）。

表1 11月国控断面水质状况

序号	断面名称	断面级别	考核县	本月水质类别
1	草坪面	国控	尤溪县	I
2	宁化肖家	国控	宁化县	II
3	安砂水库进口	国控	清流县	II
4	永安安砂水库下游	国控	清流县	II
5	永安贡川桥	国控	永安市	III
6	斑竹溪渡口	国控	三元区	II
7	练畲	国控	宁化县	II
8	永安洪田	国控	永安市	II

图 3.1-1 沙溪项目区段国控监测断面水质类别截图

3.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中有关项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。根据三明市生态环境局 2024 年 6 月发布的《2023 年三明市生态环境状况公报》，市区空气质量达标天数比例为 100%，空气质量综合指数为 2.68；二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧六项主要污染物的年均值都达到或优于二级标准。项目所在的区域为环境空气质量达标区。

区域
环境
质量
现状

为了解项目周边大气特征污染物浓度现状，评价引用曾志无废城市（三明）环保科技有限公司自行监测报告（编号：(2023)HJKWH-12-99）（详见附件九）中大气环境质量现状监测数值，监测点位在本项目西南面 850m 处，引用的监测点位位于本项目周边 5km 范围内，符合要求。监测时间为 2023 年 12 月 26 日。

表 3.2-1 曾志无废城市（三明）环保科技有限公司自行监测引用数据

由监测结果可知，监测期间项目所在地评价区范围内颗粒物符合标准浓度参考限值，无超标现象。综上，项目所在区域大气环境良好。

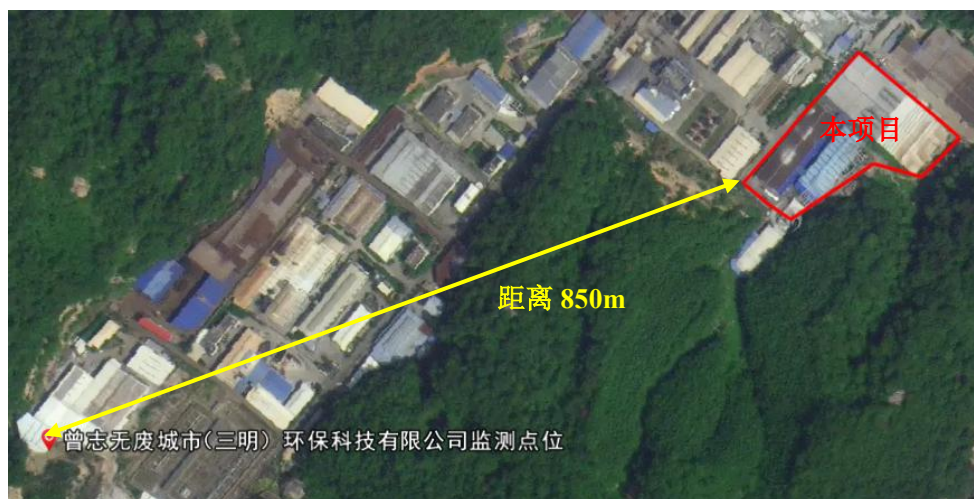


图 3.2-1 引用大气环境质量现状监测点位图

3.3 声环境

本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标分布，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）》，本次评价不进行声环境质量现状监测。

3.4 生态环境

项目位于三明市三元区小蕉工业园兴业一路 1 号，本项目为改扩建项目，根据现场查勘，用地性质为工业用地，不动产权证详见附件五，无现有环境污染问题，项目周边用地为杂用地及其他工业企业等，项目评价区域主要植被为草坪、行道树等景观树种，主要动物为常见的蛙类、鸟类和昆虫类等，评价区域内无珍稀濒危物种、自然保护区、风景名胜区等生态敏感目标，调查区域也未发现国家重点保护的野生动植物等，因此，本环评不对生态环境现状进行评价。

3.5 地下水、土壤环境

本项目危险废物贮存库的地面采取防渗措施，不涉及排放重金属污染物，本项目不存在地下水、土壤污染源和污染途径。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）》，本次评价不进行地下水、土壤环境质量现状监测。

3.5.1 地下水

对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“155、废旧资源（含生物质）加工、再生利用”报告表类，属于“IV 类项目”，项目建设营运对地下水环境影响轻微，可不开展地下水环境影响评价。

项目供水来自市政管网供水，不进行地下水的开采，不会造成取用地下水而引起的环境水文地质问题。生产车间拟全部进行地面硬化及耐腐蚀、防渗处理，能有效防止化学品渗漏对地下水水质造成污染。

3.5.2 土壤

对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目属于“废旧资源加工、再生利用”，属 I 类项目，对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 3、表 4，项目所在地周边不存在土壤环境敏感目标，敏感程度为“不敏感”，占地规模<5hm²，可不进行土壤环境质量现状调查。

环境保护目标

项目位于三明市三元区小蕉工业园兴业一路 1 号。项目地理坐标：东经 117 度 34 分 00.21 秒，北纬 26 度 16 分 24.00 秒。项目东面为山林地，西面为村民仓库、山林地，西面为金狮达、磐石混凝土，北面中宏再生。项目地理位置见附图 1、周边敏感目标分布见附图 2。

（1）大气环境

项目厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区等保护目标。

（2）声环境

项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

（3）地下水环境、地表水环境

项目厂界外 500 米范围内无特殊地下水资源，项目东侧 130 米为蕉溪。

（4）生态环境

项目位于三元区小蕉工业园兴业一路 1 号，用地范围内无生态环境保护目标，不开展生态现状调查。

表 3.5-1 项目主要保护目标情况表

环境要素	保护目标	方位	距离(m)	功能区	保护要求
水环境	蕉溪	东	130	III 类水体	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准
大气环境	小蕉健康驿站	东北	520	约 100 人	《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准
	小蕉看守所	西南	550	约 100 人	
声环境	厂界外 500 米范围内无声环境保护目标				/
地下水环境	厂界外 500 米范围内无特殊地下水资源				/
生态环境	用地范围内无生态环境保护目标				/

3.6 污染物排放标准

3.6.1 废水

本项目废水主要为生产废水和生活污水。员工生活污水经现有三级化粪池处理后进入小蕉园区污水处理厂处理。生产废水收集后进入厂区污水处理系统处理，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂，废水回用率约占总废水的 41.7%。

小蕉污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。排放标准见表 3.6-1。

表 3.6-1 小蕉污水处理厂的废水排放标准

执行标准	pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 1 一级 A 标准	6~9	50	10	10	5(8)	0.5

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

3.6.2 废气

1、有组织：项目现有 4t/h 燃生物质锅炉运营过程中烟尘、二氧化硫、氨氧化物排放浓度执行《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》的函中超低排放排放标准，烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 燃煤锅炉限值。

表 3.6-2 项目污染物有组织排放表标准

污染工序	污染物	燃煤锅炉	污染物排放监控位置
生物质锅炉燃烧	颗粒物（mg/m ³ ）	10	烟囱或烟道
	SO ₂ （mg/m ³ ）	35	
	NO _x （mg/m ³ ）	50	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	烟囱排放口

注：4t 锅炉排气筒高度不低于 35m

2、无组织：污水处理产生的恶臭气体无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准。

表 3.6-3 项目污染物无组织排放表标准

污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）	排放标准
氨	10	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表 1 标准
硫化氢	30	
臭气浓度	1.0	

3.6.3 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体标准限值见表 3.6-4。

表 3.6-4 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65dB(A)	55dB(A)

3.6.4 固体废物

一般工业固体废物在厂区内暂时贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定。生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日施行)中的“第四章生活垃圾”之规定。

危险废物贮存设施、场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。

3.7 总量控制

根据《福建省人民政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）》（闽政[2014]24 号）、《福建省环保厅关于贯彻落实<推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）>的通知》（闽环发[2014]9 号）、《福建省环保厅关于环评审批中落实排污权交易工作要求的通知》（闽环保评[2014]43 号）等有关文件要求，需进行排放总量控制的污染物为 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x。”。

《三明市生态环境局授权各县（市）生态环境局开展行政许可具体工作方案（试行）》（明环〔2019〕33 号）中“附件 4 三明市生态环境局行政许可工作规范 4.免除小微交易。新扩改建设项目环评档中载明的 4 项主要污染物年排放量同时满足化学需氧量≤1.5 吨、氨氮≤0.25 吨、二氧化硫≤1 吨、氮氧化物≤1 吨的，可豁免购买排污权及来源确认。”根据《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽政[2016]54 号）及其相关文件规定，本项目二氧化硫年排放量为 0.321 吨<1 吨、氮氧化物年排放量为 0.964<1 吨。本项目化学需氧量排放量为 4.5t/a>1.5t、氨氮排放量为 0.45t/a>0.25t，投产前需通过海峡股权交易中心交易获取。

（1）水污染物总量指标

改扩建完成后，员工生活污水依托现有三级化粪池处理后排入小蕉园区污水处理厂处理。生产废水收集后进入厂区污水处理系统处理，处理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。

表 3.7-1 改扩建后废水污染物排放“三本账”

污染物名称	现有工程排放量	改扩建后排放量	以新带老削减量	改扩建后全厂排放量	变化量
COD	2.535	4.5	-2.535	4.5	+1.965
NH ₃ -N	0.254	0.45	-0.254	0.45	+0.196

表 3.7-2 改扩建后废水污染物排放总量指标

总量指标		GB18918-2002 排放要求（mg/L）	核算排放量（t/a）
自建污水处理站处理后尾水 90000t/a	COD	50	4.5
	氨氮	5	0.45

总量控制指标

根据《福建省主要污染物排污权指标核定管理办法（试行）》的规定，废水排入集中式水污染治理单位的，水污染物排放浓度限值按集中式水污染治理单位的排放标准确定。

(2) 大气污染物排放总量控制指标

改扩建后本项目不新增废气污染物排放。涉及废气总量控制指标为锅炉废气排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。排放总量控制情况如下。

表 3.7-3 改扩建后废气污染物排放总量控制一览表 单位：t/a

总量控制因子	原有工程排放量 (t/a)	原有工程排放许可量 (t/a)	在建工程排放量 (t/a)	本项目排放量	以新代老削减量 (t/a)	改扩建后全厂排放量 (t/a)	变化量 (t/a)
颗粒物	0.16	0.16	0	0.16	0	0.16	0
SO ₂	0.321	0.321	0	0.321	0	0.321	0
NO _x	0.964	0.964	0	0.964	0	0.964	0

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	4.1 施工期环境影响分析 项目本次不新增用地及厂房建设，施工期主要为设备安装及好氧池建设，工程量较小，且施工期短，对周边环境影响较小，因此本评价不再进行分析。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	4.2 运营期废气环境影响分析 本次改扩建项目原料主要从再生物质回收公司外购成品塑料压块，项目破碎工序采用湿法破碎，破碎系统较为密闭，破碎过程原料处于湿润状态，且原料携带粉尘量较少，因此颗粒物产生量较少，可忽略不计，不再进行定量分析。项目废气主要为生物质锅炉提供蒸汽过程产生锅炉燃料废气、污水处理过程中产生的恶臭气体、原料堆放异味、破碎粉尘。 4.2.1 废气污染源分析 (1) 破碎粉尘 本项目采用湿法破碎，且在密闭的空间进行，破碎工艺基本不产生粉尘，可忽略。 (2) 原料堆场扬尘（包括装卸扬尘） 本项目堆场扬尘参照《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》中颗粒物产生量和排放量核算计算方法。 颗粒物产生量核算： 工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下： $P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$ 式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）； ZCy 指装卸扬尘产生量（单位：吨）； FCy 指风蚀扬尘产生量（单位：吨）； NC 指年物料运载车次（单位：车），取 1550 车次； D 指单车平均运载量（单位：吨/车），取 21 吨/车；

(a/b)指装卸扬尘概化系数(单位:千克/吨),a指各省风速概化系数,福建省a取0.0009;b指物料含水率概化系数,参照表土b取0.0151;

Ef指堆场风蚀扬尘概化系数,见附录3(单位:千克/平方米),参照表土Ef取3.6062;

S指堆场占地面积(单位:平方米),取600平方米。经计算, $P=80.5t/a$,即堆场扬尘(包括装卸扬尘)产生量为48t/a(0.667kg/h)。

颗粒物排放量核算:

工业企业固体物料堆场颗粒物排放量核算公式如下:

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中:P指颗粒物产生量(单位:吨),P计算得48吨;

UC指颗粒物排放量(单位:吨);

Cm指颗粒物控制措施控制效率(单位:%),本项目堆场围挡粉尘控制效率取60%、出入车辆冲洗粉尘控制效率取78%,即综合控制效率取95%;

Tm指堆场类型控制效率(单位:%),取60%。

经计算, $UC=0.96t/a$,即堆场扬尘(包括装卸扬尘)排放量为0.96t/a(0.133kg/h)。厂区设有原料及成品堆场,建设顶棚、地面硬化,在堆场四周设置挡风墙,挡风墙设计高度为7米(堆存物料不得高于6.3米),并在挡墙四周上方设喷淋设施。经铲车运输至生产区破碎,成品一般堆存时间较短,基本上不会出现满堆或漫堆的现象,且堆场采取的是封闭的形式,粉尘排放量较小,对周边影响不大。

(3) 锅炉燃料废气

现有工程锅炉废气经湿式布袋除尘器处理后通过35米高(DA001)排放筒达标排放。本项目不新增用锅炉量,无新增废气污染物排放。根据三明市榕源再生资源有限公司2024年12月自行监测报告(编号:GRE241129-02,详见附件十)。现有工程锅炉废气排放均满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB-13271-2014)表3大气污染物特别排放限值。污染物排放量详见表4.2-3。

表 4.2-2 2024 年 11 月自行监测报告废气排放口监测结果一览表
表 4.2-3 现有工程废气污染物排放量

根据三明市生态环境局三明市市场监督管理局三明市发展和改革委员会三明市工业和信息局三明市财政局关于印发《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低

碳转型的实施方案》的函（节选）：原则上 2025 年底前必须全面实现超低排放（烟尘、二氧化硫、氨氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米。

本次改扩建后锅炉废气经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放。根据《4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》中低氮燃烧处理效率取 30%。

表 4.2-4 本项目工程废气污染物排放量

污染源	设备名称	污染物	工作时间 h/a	自行检测报告排放浓度 mg/m ³	自行检测报告排放量 t/a
锅炉废气	4t/h 生物质锅炉	颗粒物	1600	6.5	0.064
		二氧化硫		9	0.0885
		氮氧化物		43.8	0.4301
		汞		2.43×10 ⁻⁴	2.36×10 ⁻⁶

（3）沉淀池及污泥堆放产生的恶臭

恶臭来源于原料、污水、污泥中有机物的分解、发酵过程中散发的化学物质，主要种类有：硫化氢、氨、臭气浓度等。建设单位将沉淀池进行加盖密封，同时定期对脱水后的污泥进行喷洒灭菌剂和除臭剂、控制存放周期，减少恶臭散发，且项目离最近的敏感点大于 200m，对周边环境影响较小。

参照《榕源废旧塑料回收再利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》，无组织废气检测数据，类比依据见表 4.2-5。

表 4.2-5 项目恶臭与榕源废旧塑料回收再利用扩建项目可比性分析

类比内容	榕源废旧塑料回收再利用扩建项目	本项目	可比性
产品及产能	年产 3.5 万吨 PET 聚酯瓶片	年产 8 万吨 PET 聚酯瓶片	/
主要生产工艺	原料-人工分拣-破碎-漂洗-高温清洗-甩干-光分选-打包	原料-机器分拣-破碎-漂洗-高温清洗-甩干-光分选-打包	可比
主要原辅材料	废碎料瓶：垃圾回收站收集的生活类塑料瓶；括瓶装水、饮料瓶以及少量油壶，不含药用、农药用等盛装化学品的废塑料瓶	废碎料瓶：垃圾回收站收集的生活类塑料瓶；括瓶装水、饮料瓶以及少量油壶，不含药用、农药用等盛装化学品的废塑料瓶	可比
污水处理站发诼器	采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措 施。	采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措 施。	可比
废气处理工艺	加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措 施	加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措 施	可比

根据上表可知，本项目生产工艺废气产生环节、废气处理工艺与榕源废旧塑料回收再利用扩建项目生产工艺、废气产生环节、废气处理工艺基本一致，具有

可类比性。

表 4.2-6 引用企业废水产生源强浓度

结合本项目的原料、工艺、污水处理与其相似，本项目废气污染物排放浓度取最大值。本项目臭气浓度排放浓度为 16，氨排放浓度为 0.29mg/m³，硫化氢排放浓度为<1×10⁻³mg/m³。

4.2.3 废气排放影响分析

项目原料堆放、生产环节、成品堆放均在车间内进行，不露天作业。

锅炉废气经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放满足《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》中超低排放浓度烟尘 10mg/m³、二氧化硫 3510mg/m³、氨氧化物 50mg/m³；沉淀池及污泥堆放产生的恶臭：采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施满足污水处理产生的恶臭气体满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准。

通过厂区绿化、厂区合理布局规划等措施，进一步降低废气排放对大气的影响，严格控制生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸，物料输送过程中产生点应采取有效抑尘措施。厂界颗粒物浓度满足《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。

综上所述，厂界无组织废气与周边敏感点为 100m 以上，项目所在区域大气环境质量现状良好，为达标区。采取污染防治措施后，废气可达标排放，项目废气排放对周围环境影响不大。

4.2.4 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中有关卫生防护距离的制订方法，确定项目污染源无组织排放所在生产单元与居住区之间的卫生防护距离。

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

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

R——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，根据工业企业所在地区近五年平

均风速及工业企业大气污染源构成类别从表 6.1-8 查取；

Q_c ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

根据本工程污染物中粉尘的无组织排放源特点和本地区多年平均风速，选取卫生防护距离计算参数进行计算。

表 4.2.7 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L,m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别 1)								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：工业企业大气污染源构成为三类：

I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一。II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

表 4.2-8 卫生防护距离

生产工厂	生产车间	
污染物	氨	硫化氢
卫生防护距离计算值(m)	0.015	0.098
级差(m)	50	50
卫生防护距离选取值(m)	100	

本项目需设置以厂房边界为起点 100m 范围的卫生防护距离，该范围内无居民区等敏感点，同时也禁止今后项目卫生防护距离内新建居民区等敏感点。卫生防护距离包络图详见附图 9。

4.1.4 废气污染治理设施可行性分析

根据《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范（试行）》中“预处理、再生利用过程中产生的废气，企业应有集气装置收集，经净化处理的废气排放应按企业所在环境功能区类别，应执行《大气污染物综合排放标准》(GB16279-1996)表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 要求和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 标准限值”。本项目破碎工序采用湿法破碎，基本不产生粉尘，原料堆放异味采取封闭式、地面采用水泥硬化，同时定期对原料库进行喷洒灭菌剂和除臭剂，控制存放周期；沉淀池及污泥堆放产生的恶臭采取喷洒灭菌剂和除臭剂等措施；

厂区设有原料及成品堆场，建设顶棚、地面硬化，在堆场四周设置挡风墙，挡风墙设计高度为 7 米（堆存物料不得高于 6.3 米），并在挡墙四周上方设喷淋设施。符合《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范（试行）》中废气治理措施要求。根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）4.7 废塑料加工章节中污染防治设施，项目采取的废气治理措施是可行技术。

4.1.5 现有工程 4t/h 燃生物质锅炉符合性分析

本项目锅炉沿用原有项目中的 4t/h 燃生物质锅炉，根据三明市生态环境局三明市市场监督管理局三明市发展和改革委员会三明市工业和信息局三明市财政局关于印发《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》的函（节选）：到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能、天然气等清洁能源或治理达到超低排放水平。原则上 2025 年底前必须全面实现超低排放（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米。

项目锅炉废气经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放，颗粒物：6.5mg/m³、二氧化硫：9mg/m³、氮氧化物：43.8mg/m³，因此本项目改扩建后锅炉废气符合《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》的函中超低排放排放标准。

4.2.5 监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）中-废塑料加工自行监测的要求制定监测计划，可以委托第三方检测单位监测。

表 4.2-9 废气污染源监测方案

污染源	监测点位	监测因子	监测频次
有组织	排气筒出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	1 次/月
无组织	企业边界监控点	氨、硫化氢	1 次/年

4.3 运营期废水环境影响分析

4.3.1 废水污染源分析

项目废水主要为职工生活污水和生产废水。湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后，部分废

水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂。

（1）生活污水

根据前文“2.6 公用工程”章节可知，项目生活污水排放量 3t/d（900t/a），主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。根据生态环境部制定的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年 6 月）生活源产排污核算方法和系数手册表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数（BOD₅、SS 参照原国家环境保护总局职业资格培训管理办法办公室编写的《社会区域环境影响评价》教材中推荐的生活污水水质），福建省属于第四区，城镇生活污水中各污染物浓度大致为：COD：340mg/L、BOD₅：200mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：32.6mg/L。参考环评手册中《常用污水处理设备及去除率》，化粪池对污水的处理效率一般为 COD25%、BOD₅9%、SS30%、氨氮 3%。因此，项目职工生活污水经化粪池预处理后浓度值分别为 COD：255mg/L、BOD₅：82mg/L、SS：140mg/L、氨氮：31.6mg/L。生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂，不会对周边地表水环境产生影响。

表 4.3-1 生活污水产生及排放情况表

产污环节	污染物	产生情况		治理设施	排放情况	
		产生浓度 mg/L	产生量 t/a		排放浓度 mg	排放量 t/a
职工生活 900t/a	COD	340	0.306	化粪池 (8m ³)	255	0.230
	BOD ₅	200	0.180		82	0.074
	SS	200	0.180		140	0.126
	NH ₃ -N	32.6	0.029		31.6	0.028

（2）生产废水

本项目生产废水主要为湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水，根据前文“2.6 公用工程”章节可知，生产废水总排放量为 300t/d（90000t/a）。参照排污许可证申请与核发技术规范·废弃资源加工工业（HJ1034-2019），生产废水中管控污染物指标为 pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、五日生化需氧量、石油类。本项目参照选定这 6 项指标作为项目废水污染物评价指标。

参照《榕源废旧塑料回收再利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》，污水处理设施进出水水质检测数据，类比依据见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目废水与榕源废旧塑料回收再利用扩建项目可比性分析

类比内容	榕源废旧塑料回收再利用扩建项目	本项目	可比性
产品及产能	年产 3.5 万吨 PET 聚酯瓶片	年产 8 万吨 PET 聚酯瓶片	/
主要生产工艺	原料-人工分拣-破碎-漂洗浮选-高温清洗-甩干-光分选-打包	原料-机器分拣-破碎-漂洗浮选-高温清洗-甩干-光分选-打包	可比
主要原辅材料	废塑料瓶：垃圾回收站收集的生活类塑料瓶；括瓶装水、饮料瓶以及少量油壶，不含药用、农药用等盛装化学品的废塑料瓶	废塑料瓶：垃圾回收站收集的生活类塑料瓶；括瓶装水、饮料瓶以及少量油壶，不含药用、农药用等盛装化学品的废塑料瓶	可比
生产废水	目湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后排入园区污水处理厂处理，有效处理能力 300t/d，循环回用率>50%。	湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂，废水回用率约占总废水的 41.7%，处理能力 1650t/d。	可比
废水处理工艺	物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）	物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）	可比

根据上表可知，本项目生产工艺、废水产生环节、废水处理工艺与榕源废旧塑料回收再利用扩建项目生产工艺、废水产生环节、废水处理工艺基本一致，具有可类比性。

本次生产废水评价引用《榕源废旧塑料回收再利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》中废水监测数据，来确定本项目废水产生情况。

表 4.3-3 引用企业废水产生源强浓度

表 4.3-4 本项目废水排放源强核算结果一览表

4.3.3 废水污染物排放源及排放口基本情况

本项目生活污水、湿法破碎废水、清洗废水、地面冲洗废水、除尘废水、锅炉用水一同收集进入厂区污水处理系统处理后，部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。废水污染物排放源详见表 4.3-5，排放口基本情况见表 4.3-6。

表 4.3-5 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	年排放量（t/a）
1	DW001	COD	50	4.50
		BOD ₅	10	0.900
		SS	10	0.900
		NH ₃ -N	5（8）	0.450
全厂排放口合计		COD		4.50

				NH ₃ -N		0.450			
表 4.3-6 废水接排放口基本情况表									
序号	排污口 编号	排放口地理坐标		废水量 排放量 (t/a)	排放去 向	排放规律	污染物产生		
		经度	纬度				名称	污染物 种类	国家或地 方污染物 排放标准 限值 (mg/L)
1	DW001	117 度 33 分 04.414 秒	26 度 18 分 03.0215 秒	215580	污水处 理厂	间断排放，排放 期间流量不稳定 且无规律，但不 属于冲击型排放	小蕉 工业 园污 水处 理厂	COD	50
								BOD ₅	10
								SS	10
								NH ₃ -N	5（8）

4.3.4 生活污水依托污水处理厂处理可行性分析

（1）废水治理措施

本项目自建污水处理站“（污水站处理工艺采用“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”处理后通过园区管网排入荆东工业园污水处理厂处理。

本项目运营期废水属于易于生物降解的有机废水，全厂废水排放量为 300t/d（90000t/a），自建污水处理站处理能理为 1650t/d，选用“（污水站处理工艺采用“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”工艺，属于《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）中的可行技术。

综上所述，生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂、生产废水进入厂区自建污水处理站处理后，部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂，满足小蕉工业园污水处理厂接纳水质标准要求《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及小蕉污水处理厂进水水质标准。

（2）福建梅列经济开发区小蕉污水处理厂概况

福建梅列经济开发区小蕉污水处理厂工程位于福建梅列经济开发区东南角蕉溪东岸，设计处理规模为 6000m³/d，现状建成规模为 2000m³/d，尾水处理达标后引到沙溪排放。项目采用 A₂/O 处理工艺，配套建设分类收集管网和主管网，集中收集开发区内企业的生产废水和生活污水。项目总体规划用地面积 9720m²（含远期工程总用地），总投资 3058 万元。

（3）生活污水纳入污水处理厂处理的可行性分析

①管网衔接可行性分析

本项目所在位置的园区污水管网及污水提升泵站已建设完成,员工生活污水、生产废水经厂区自建污水处理站处理后排入园区污水管网,经泵站提升排入小蕉园区污水处理厂处理。

②水量符合性分析

本项目运营后接入园区污水管网的污水量为 300t/d (90000t/a),福建梅列经济开发区小蕉污水处理厂现状建成规模为 2000m³/d,实际处理能力约 1800m³/d,尚有余量可接纳本项目污水。本项目外排废水仅占小蕉污水处理厂污水处理规模的 16.7%,项目污水对小蕉污水处理厂的冲击负荷很小,在污水处理厂的处理能力范围之内,污水处理厂有处理本项目污水的处理能力生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂、生产废水进入厂区自建污水处理站处理后,部分废水回用生产线,微量废水被定期清理的污泥带走,部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂,废水可符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准及小蕉污水处理厂进水水质标准,故本项目废水不会对污水处理厂的正常运行造成影响。污水处理采用 A₂/O 的处理工艺,处理效果稳定。根据福建省重点污染源信息综合发布平台公布的信息可知,污水处理厂每个月针对 pH、动植物油、粪大肠杆菌、六价铬、色度、生化需氧量、石油类、烷基汞、悬浮物、阴离子表面活性剂、总氮、总铬、总汞、总磷、总铅、总砷、总镉等指标进行的检测均可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的限值要求。

4.3.5 废水环境影响分析

项目生活污水依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂、生产废水进入厂区自建污水处理站处理后,部分废水回用生产线,微量废水被定期清理的污泥带走,部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂。因此,本项目采取的废水处理方案是可行性的。

项目产生的废水在建设单位严格执行本环评的各项要求下,不会对周边环境产生不利影响。

4.3.6 废水监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》(HJ1034-2019)中-废塑料加工自行监测的要求制定监测计划,委托第三方检测单位进行监测。

表 4.3-7 废水污染源监测方案

污染源	监测点位	监测因子	监测频次
污水处理站	DW001	流量、pH、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物、五日生化需氧量	1 次/半年

4.4 运营期噪声环境影响分析

4.4.1 噪声污染源强分析

运营期噪声污染源强详见表 4.4-1。根据《工业企业噪声控制设计规范 GB/T50087-2013》，通过设备减振、厂房隔声、绿化降噪等综合治理措施，降噪效果取值为 20dB（A）。

表 4.4-1 运营期噪声污染源强一览表 单位：dB(A)

涉密

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定监测计划，可以委托第三方检测单位进行监测。

表 4.4-2 噪声监测方案

污染源	监测点位	监测因子	监测频次
噪声	厂界	等效 A 声级	1 次/季度，昼间监测 1 天/次

4.4.2 噪声影响预测

（1）声源衰减预测模式

本次预测只考虑声波的几何发散衰减，预测模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

其中： $L_{A(r)}$ ：距离声源 r 处预测点的 A 声级，dB(A)

$L_{A(r_0)}$ ：距离声源 r_0 处的 A 声级，dB(A)

A_{div} ：几何发散衰减值， $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ，dB(A)

（2）预测点声叠加模式

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

其中： L_{pi} ：第 i 个噪声源衰减至预测点处的 A 声级，dB(A)

综上，项目噪声厂内叠加声源强约为 61.9dB（A）。

（3）预测评价量

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）8.5 节关于预测与评价内容的规定，本项目厂界以工程噪声贡献值作为评价量。因项目周边无声环境敏感目标，不进行声环境敏感目标噪声评价。

(4) 预测结果

表 4.4-3 营运期设备噪声距离衰减预测结果

预测点	噪声源		贡献值 dB (A)	昼间标准值 dB (A)	达标情况
	叠加噪声源 dB (A)	与预测点距离(m)			
东厂界	61.9	7	44.9	65	达标
南厂界		6	46.3	65	达标
西厂界		8	43.8	65	达标
北厂界		9	42.8	65	达标

由上表可知，厂界四周昼间噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。因此，项目噪声经隔声减振及距离衰减后厂界噪声对周边声环境影响较小。

4.4.3 噪声监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定监测计划，可以委托第三方检测单位进行监测。

表 4.4-4 噪声监测方案

监测点位	监测点数量	监测因子	监测频次
厂界	厂界四周	等效连续 A 声级（Leq）	1 次/季度，昼间监测 1 天/次

4.5 运营期固体废物环境影响分析

项目固体废物主要包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾，其中一般固体废物主要是废渣、污水处理站污泥、锅炉炉渣及收尘灰，危险废物主要为废机油、火碱废包装袋。

4.5.1 固体废物污染源分析

(1) 废渣：项目生产过程中会产生一定量的商标纸杂质等，即为废渣，根据《工业源产排污核算方法和系数手册》42 废弃资源综合利用行业系数手册中“4220 非金属废料和碎屑加工处理行业系数表-废 PET”固体废物产生系数为 30 千克/吨-原料，项目废塑料原料用量为 82500t/a，则废渣产生量约 2475t/a，外售砖厂综合利用。

(2) 污水处理站污泥：本项目污水处理设施对生产废水处理量为 717t/d（215100t/a），参照《集中式污染治理设施产排污系数-污水处理》污泥产生系数（2010 年修订），污泥产生量按照 1.45t/万吨污水处理量产生 2.1 吨计算，则本项目污泥（含水率为 0）产生量约为 31.2t/a，污泥脱水采用板框压滤机，处理后

污泥含水率为 40%，则污水站污泥产生量为 52t/a，定期清理后外售砖厂综合利用。

（3）锅炉炉渣及收尘灰：锅炉燃烧和废气处理过程产生炉渣及收尘灰，根据三明市榕源再生资源有限公司 2024 年自主验收可知，年产生量约为 45t/a，收集后交由环卫部门处理。

（4）危险废物

①废机油：设备运行维护过程会产生废机油，产生量约 0.01t/a，属于危险废物，危险废物类别为 HW08，代码 900-214-08，集中收集后暂存危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置。

⑥火碱废包装袋：代码：HW49-900-041-49，类比同行业，产生的火碱废包装袋为 0.1t/a，暂存危险废物贮存库，定期委托资质单位进行处置。

（5）生活垃圾：本项目劳动定员其中 25 人（均住厂），依照我国生活污染物排放系数，住厂垃圾排放系数取 1.0kg/人·天，则预计生活垃圾产生量为 7.5t/a。厂区内设置垃圾桶收集后定期由环卫部门清运

表 4.5-1 固体废物产生及处置情况

固体废物名称	固体废物属性	废物代码		产生量 (t/a)	处置方式
废渣	一般固体废物	第Ⅰ类一般工业固体废物 SW59(900-099-S59)		2475	外售砖厂综合利用
污泥		第Ⅰ类一般工业固体废物 SW07(900-099-S07)		52	定期清理后外售砖厂综合利用
锅炉炉渣及收尘灰		第Ⅰ类一般工业固体废物 SW03(900-099-S03)		45	收集后交由环卫部门处理
废机油	危险固体废物	HW08	900-214-08	0.01	收集后暂存危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置
火碱废包装袋		HW49	900-041-49	0.1	
生活垃圾	生活垃圾	/		7.5	厂区内设置垃圾桶收集后定期由环卫部门清运

4.5.3 固体废物管理要求

（1）生活垃圾

项目厂区、车间内均应设置生活垃圾收集桶，生活垃圾经收集后每天由卫生整理人员统一清运至厂区内垃圾收集点，并委托当地环卫部门每日进行清运。

（2）一般工业固体废物的贮存和管理

根据国家《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求，一般工业固体废物的贮存和管理应做到：

①本项目一般工业固体废物主要为废渣、污水处理站污泥、锅炉炉渣及收尘

灰，应按I类废物储存要求进行储存，在位于结构车间内，设置临时固体废物堆场，占地面积 20 平方米，建设高于堆放物料围挡，堆场设置“三防”措施（防扬散、防流失、防渗漏）。不允许将危险废物和生活垃圾混入。

②尽量将可利用的一般工业固体废物回收、利用。

③临时储存地点必须建有雨棚，不允许露天堆放，以防止雨水冲刷，雨水应通过场地四周导流渠流向雨水排放管；临时堆放场地为水泥铺设地面，以防渗漏。

④为加强管理监督，贮存、处置场所地应按《环境保护图形标志—固体废物 贮存（处置）场所》（GB15562.2-1995）设置环境保护图形标志。

（3）危险废物的贮存和管理

危险废物的收集和贮存应遵循以下要求：

①危险废物的收集容器和临时贮存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定执行。贮存区必须按 GB15562.2 的规定 设置警示标志，并具有防雨淋、防日晒、防渗漏措施，且危险废物要有专用的收集容器，定期对所贮存的危险废物贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施。按照《危险废物污染防治技术政策》（环发【2001】199 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017.10.1 实施）等文件、技术规范要求设置危险废物临时贮存间。

危险废物临时贮存的几点要求：

A、危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装和容器必须设置危险废物识别标志，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。

B、按《环境保护图形标识 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

C、由专人负责管理。危险废物按不同名录分类分区堆放，并做好隔离、防水、防晒、防雨、防渗、防火处理。

D、应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施。

E、贮存区内禁止混放不相容危险废物；禁止危险废物混入非危险废物中贮

存；危险废物按种类分别存放，且不同类废物间有明显的间隔（如过道等）。

F、危险废物临时贮存场所的地面和裙脚要用坚固、防渗的材料建造；该贮存场所的地面与裙脚围建一定的空间，该容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5 贮存场所需设液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；贮存装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙。贮存设施应注意安全照明等问题；不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间；基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。具体设计原则参见《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

②建立危废申报登记制度。由专门人员负责危险废物的日常收集和管理，对任何进出临时贮存场所的危险废物都要记录在案，做好台账；危险废物临时贮存场所周围要设置防护栅栏，并设置警示标志。贮存所内配备通讯设备、照明设备、安全防护服装及工具，并有应急防护措施；危险废物的贮存和转运应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日施行）要求执行。建设单位应强化废物产生、收集、贮存各环节的管理，各种固体废物按照类别分类存放，杜绝固体废物在厂区内散失、渗漏，达到无害化的目的，避免产生二次污染。危险废物的运输应保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

③应将危险废物提供或者委托给有危险废物经营许可证的单位从事利用和处置，并签订处置合同。同时应加强对运输单位及处置单位的跟踪检查，控制运输过程中的环境风险。

4.6 三本账

污染物“三本账”分析见下表。

表 4.6-1 改扩建后全厂“三本账”统计表单位：t/a

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固 体废物产 生量）	本项目排 放量（固 体废物产 生量）	以新带 老削减 量	本项目建成后 全厂排放量 （固体废物产 生量）	变化量
废气	颗粒物	0.16	0.16	0	0.16	0
	SO ₂	0.321	0.321	0	0.321	0
	NO _x	0.964	0.964	0	0.964	0
废水	COD	2.535	7.5	-2.535	7.5	+4.965
	NH ₃ -N	0.254	4.5	-2.535	4.5	+1.965

固体废物	废渣	1800	0.45	-0.254	0.45	+0.196
	污泥	40	52	-40	52	+10
	锅炉炉渣及收尘灰	45	45	-45	45	0
	废机油	0.01	0.01	-0.01	0.01	0
	火碱废包装袋	0.1	0.1	-0.1	0.1	0
	生活垃圾	5.1	7.5	-7.5	7.5	+2.4

4.7 地下水、土壤环境影响分析

为防止建设项目运行对地下水、土壤环境造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施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）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件等，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水、土壤环境造成污染。

（1）防渗分区划分

厂区土壤、地下水污染防治区域划分详见下表 4.7-1，分区防渗图见附图 10。

表 4.7-1 项目厂区土壤、地下水污染防治区域划分一览表

序号	防渗级别	包括区域
1	重点污染防治区	危险废物贮存库、厂区污水处理站
2	一般污染防治区	生产车间内除重点防渗以外的区域
3	简单防渗区	办公区

（2）防渗措施

①重点污染防治区域防渗措施

采取约 20cm 厚的水泥抗渗混凝土基础，地表采取防渗涂层，最后采用大理石面板做面层；车间防渗涂层的墙裙应在 1m 以上。危险废物贮存库参照《危险废物贮存污染控制标准》的防渗措施进行建设，采取采用 20cm 厚的水泥抗渗混凝土基础，表面进行防渗处理，防渗层的渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{m/s}$ 。

②一般污染防治区域防渗措施

一般污染防治区：通过在抗渗钢筋（钢纤维）混凝土面层中掺水泥基防水剂，其下垫砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的。

③非污染防治区

对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

4.8 环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括认为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

4.8.1 评价工作等级

本项目生产、使用、储存过程中涉及的风险源判别汇总情况，见下表。

表 4.8-1 项目风险源判别汇总表

物质名称	CAS 号	储存方式	最大储存量
废机油	8002-05-9	桶装密闭保存，存放于危险废物贮存库	0.01t
火碱废包装袋	1710-73-2	存放于危险废物贮存库	0.9t

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量，确定危险物质数量与临界量的比值 Q，见下表。

表 4.8-2 建设项目 Q 值确定表

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大贮存量 qn/t	临界量 Qn/t	Q (qn/Qn)
危险废物贮存库	废机油	8002-05-9	0.01t	2500	0.000004
	火碱废包装袋	1710-73-2	0.9t	2500	0.00036
合计					0.000364

本项目 Q 值小于 1，直接判定风险潜势为 I。对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)本项目环境风险潜势为 I 级，需进行简要分析。

4.8.2 环境风险防范措施及应急要求

(1) 环境风险管理

根据本项目特点，风险管理措施如下：

- ①严格按照安全生产规定，设置安全监控点；
- ②加强管理，厂内暂存转运规范作业流程，操作人员进行安全生产教育；
- ③加强职工安全环保教育，增强操作工人的责任心，防止和减少因人为因素造成的事故，同时也要加强防火安全教育；
- ④应配备足够的消防设施，落实安全管理责任。

(2) 风险事故防范措施

①储存设施风险防范措施

油品库房地面进行防腐防渗，并在四周设置地沟，地沟末端设置收集池，或

者将油品置于托盘内。泄露的化学品可经地沟或托盘收集，不会泄漏出储存区。同时应设置禁火标志及防静电措施等。

②环保设施风险防范措施

由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强废气治理设施的监督和管理。废气处理设施的相关操作人员应严格按照操作规程进行操作；每天一次对废气处理设施进行巡检等，发现问题及时解决，并做好巡检记录；建设单位在废气处理设施发生故障时，立即停止生产，并立即对废气处理设施进行检修。

4.8.3 事故应急预案

本项目无重大风险源。企业应加强管理，制定严格的操作规程和环境管理规章制度并落实；落实各项风险防范与应急措施。

①公司要求职工应遵守各项规章制度，作业时要遵守各项规定、要求，确保安全生产。

②建立巡查制度，定期对废气处理设施进行巡查，并做好记录，发现问题及时停工检修。

③危险废物的收集容器和临时贮存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的有关规定执行。贮存区必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志，并具有防雨淋、防日晒、防渗漏措施，且危险废物要有专用的收集容器，定期对所贮存的危险废物贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施。

④公司强化安全、消防和环保管理，完善环保安全管理机构，完善各项管理制度，加强日常监督检查；厂区内严禁烟火，严格动火审批制度，进料车辆 必须戴阻火器。

4.9 环保投资

为减轻该项目建设运营对环境的影响，需投入一定的资金进行环境保护。主要环保投资应包括：污水处理措施、废气防治措施、综合降噪处理措施、固体废物收集处置措施投资等，详见表 4.8-1。

表 4.8-1 工程主要环保设施及投资一览表

序号	治理项目	治理措施	新增投资 (万元)
1	废水防治	(1) 采用雨污分流，生活污水依托现有三级化粪池处理后进入园区污水管；雨水排入园区雨水管网。 (2) 项目生产废水收集后进入厂区污水处理系统处理，处	10

		理工艺为“物化（前处理）+厌氧好氧（二级生化处理）”部分废水回用生产线，微量废水被定期清理的污泥带走，部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂，废水回用率约占总废水的 41.7%，处理能力 1650t/d	
2	废气防治	（1）锅炉废气经“湿式静电除尘+低氮燃烧”处理后通过 35 米高的排气筒（DA001）排放。 （2）沉淀池及污泥堆放产生的恶臭：采取沉淀池加盖密封，污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施。	2
3	噪声防治	隔声、减振等降噪措施	1
4	固体废物防治	（1）废渣：外售砖厂综合利用； （2）污泥：定期清理后外售砖厂综合利用； （3）锅炉炉渣及收尘灰：收集后交由环卫部门处理； （4）废机油、火碱废包装袋：收集后暂存危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置； （5）生活垃圾：收集后定期由环卫部门清运。	1
5	环境管理	建立环境管理体系。 完善喷漆房地面防渗漏措施。	2
总 计			16
项目投资 3500 万元，环保工程投资估算约为 16 万元，占总投资的 0.46%。			

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	锅炉废气 (DA001)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	湿式布袋除尘器+低氮燃烧+15m 高排气筒 (DA001) 排放	《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的实施方案》中超低排放浓度烟尘 10mg/m ³ 、二氧化硫 3510mg/m ³ 、氨氧化物 50mg/m ³ 、烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 3 燃煤锅炉限值
	无组织废气	氨、硫化氢	采取沉淀池加盖密封, 污泥喷洒灭菌剂和除臭剂等措施	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 标准
地表水环境	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	依托现有三级化粪池处理后通过园区管网进入小蕉工业园污水处理厂	执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准
	生产废水	pH 值、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类	进入厂区污水处理系统处理, 处理工艺为“物化(前处理)+厌氧好氧(二级生化处理)”部分废水回用生产线, 微量废水被定期清理的污泥带走, 部分废水经园区管网排入小蕉工业区污水处理厂, 废水回用率约占总废水的 41.7%, 有效处理能力 1650t/d	
声环境	设备运行	等效 A 声级	综合隔声、降噪、减振措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准
电磁辐射	/			
固体废物	①废渣: 外售砖厂综合利用; ②污泥: 定期清理后外售砖厂综合利用; ③锅炉炉渣及收尘灰: 收集后交由环卫部门处理; ④废机油、火碱废包装袋: 收集后暂存危险废物贮存库, 定期委托有资质单位处置; ⑥生活垃圾: 收集后定期由环卫部门清运。			
土壤及地下水污染防治措施	①生产区域水泥硬化防渗; ②做好危险废物贮存库、喷漆房的防渗防漏措施; ③危险废物在厂区内转移过程中应采用桶进行盛装, 避免转移途中洒落情况发生。			

生态保护措施	厂区及厂区周边绿化。																											
环境风险防范措施	①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。 ②现场作业人员定时记录废气处理状况，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。风机等重要设备应设一备一用，发生故障时可自动启动另一台。③制定废气处理设施故障事故应急处置程序。本项目需设置以厂房边界为起点 50m 范围的卫生防护距离，该范围内无居民区等敏感点，同时也禁止今后项目卫生防护距离内新建居民区等敏感点。																											
其他环境管理要求	1、设立专门的环保机构，配备专职环保工作人员。 2、建立日常环境管理制度和环境管理工作计划。 3、加强环保设施运行管理维护，建立`环保设施运行台账，确保环保设施正常运行及污染物稳定达标排放。 4、落实“三同时”制度，完成项目竣工验收。 5、根据《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政[2021]4号）中附件3可知：涉新增VOCs排放项目，VOCs排放实行区域内等量替代。 6、经检索《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于“三十九、废弃资源综合利用业 42-85. 非金属废料和碎屑加工处理 422”，实行重点管理，应当在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证。 7、按要求定期开展日常监测工作；反馈监测数据，接受群众监督，杜绝污染物超标排放，配合生态环境部门的日常监督检查。 表 5-1 企业自行监测一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th><th>污染源</th><th>监测点位</th><th>监测因子</th><th>监测频次</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">废气</td><td>有组织 DA001</td><td>排气筒出口</td><td>颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度</td><td>1次/月</td></tr> <tr> <td>无组织</td><td>企业边界监控点</td><td>氨、硫化氢</td><td>1次/年</td></tr> <tr> <td>废水</td><td>污水处理站</td><td>DW001</td><td>流量、pH、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物、五日生化需氧量</td><td>1次/半年</td></tr> <tr> <td colspan="2">噪声</td><td>厂界四周</td><td>等效连续 A 声级（Leq）</td><td>1次/季度，昼间监测 1天/次</td></tr> </tbody> </table> 8、落实“三同时”制度，项目竣工后应按规范要求开展自主验收工作。				项目	污染源	监测点位	监测因子	监测频次	废气	有组织 DA001	排气筒出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	1次/月	无组织	企业边界监控点	氨、硫化氢	1次/年	废水	污水处理站	DW001	流量、pH、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物、五日生化需氧量	1次/半年	噪声		厂界四周	等效连续 A 声级（Leq）	1次/季度，昼间监测 1天/次
项目	污染源	监测点位	监测因子	监测频次																								
废气	有组织 DA001	排气筒出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	1次/月																								
	无组织	企业边界监控点	氨、硫化氢	1次/年																								
废水	污水处理站	DW001	流量、pH、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物、五日生化需氧量	1次/半年																								
噪声		厂界四周	等效连续 A 声级（Leq）	1次/季度，昼间监测 1天/次																								

六、结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策要求；项目选址符合环境功能区划，经济技术可行。在满足本报告表提出的工程措施前提条件下，并针对污染物产生特点，采取了有效的污染防治措施，污染物可做到达标排放，噪声、废气经采取相应防治措施后可达标排放对环境影响可接受，符合环境功能区划要求。因此本报告认为，在该项目认真落实环保“三同时”制度及报告中提出的各项环保措施，保证做到污染物达标排放，则项目运行对周围环境影响较小。该项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

深圳市达源生态环境工程有限公司

2025年4月24日



附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位：t/a

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	0.16	/	/	0.16	0	0.16	0
	SO ₂	0.321	/	/	0.321	0	0.321	0
	NO _x	0.964	/	/	0.964	0	0.964	0
废水	COD	2.535	/	/	4.5	-2.535	4.5	+1.965
	NH ₃ -N	0.254	/	/	0.45	-0.254	0.45	+0.196
一般工业 固体废物	废渣	1800	/	/	2475	-1800	2475	+675
	污泥	40	/	/	52	-40	52	+10
	锅炉炉渣及收尘灰	45	/	/	45	-45	45	0
危险固体 废物	火碱废包装袋	0.01	/	/	0.01	-0.01	0.01	0
	废机油	0.1	/	/	0.1	-0.1	0.1	0
生活垃圾	生活垃圾	5.1	/	/	7.5	-7.5	7.5	+2.4

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①