

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：石墨烯制品二期生产项目

建设单位（盖章）：福建智泰科技有限公司

编制日期：2024年9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	石墨烯制品二期生产项目		
项目代码	2311-350481-04-01-521853		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	福建省 <u>三明</u> 市 <u>永安</u> 市 <u>贡川</u> 镇 <u>石墨和石墨烯产业园</u>		
地理坐标	(<u>117</u> 度 <u>27</u> 分 <u>7.333</u> 秒, <u>26</u> 度 <u>4</u> 分 <u>55.067</u> 秒)		
国民经济行业类别	C3091 石墨及碳素制品制造	建设项目行业类别	二十七“非金属矿物制品业30”—60“石墨及其他非金属矿物制品制造309”
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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)	永安市发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	闽发改备[2023]G030257号
总投资(万元)	10000	环保投资(万元)	100
环保投资占比(%)	1	施工工期	12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)	租赁厂房面积 2834
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,经判定,本项目无需设置专项评价。		
	表1-1 项目专项评价设置情况一览表		
	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、二噁英、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	废气排放不含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气	无需开展

	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外），新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无工业废水排放	无需开展
	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	项目有毒有害危险物质存储量未超过临界量	无需开展
	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	项目使用园区自来水，无设置取水口	无需开展
	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	无需开展
规划情况	<p>规划名称：《三明经济开发区贡川园（永安市石墨和石墨烯产业园）控制性详细规划（修编）》</p> <p>审批机关：永安市人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：《永安市人民政府关于《三明经济开发区贡川园（永安市石墨和石墨烯产业园）控制性详细规划（修编）》的批复》（永政文〔2020〕62号）</p>			
规划环境影响评价情况	<p>规划环评名称：《三明经济开发区贡川园扩区总体规划环境影响报告书》</p> <p>审批机关：福建省生态环境厅</p> <p>审批文件及文号：《福建省环保厅关于三明经济开发区贡川园扩区总体规划环境影响报告书的审查意见》（闽环保评[2016]16号）</p>			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>根据《三明经济开发区贡川园（永安市石墨和石墨烯产业园）控制性详细规划（修编）》：“贡川园水东片区的产业定位及发展方向为木竹、机械、纺织电子信息产业以及石墨和石墨烯产业”。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），生产石墨烯制品，符合永安市石墨和石墨烯产业园产业发展要求。</p> <p>根据《福建省环保厅关于三明经济开发区贡川园扩区总体规划环境影响报告书》及审查意见（闽环保评[2016]16号）中相关要求：“（四）</p>			

	<p>严格环境准入。严格执行限制及禁止产业发展“负面清单”，禁止引进排放重金属和持久性有机污染物的产业、带有化工性质的林加工产业、表面处理的电镀、合成革产业；印染行业禁止使用产生硫化物和六价铬的染料，严格控制苯胺类染料的使用；引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品的能耗、物耗、污染物排放和资源利用率均需达到国内先进水平及以上，其中印染企业单位工业增加值新鲜水耗、废水产生量、工业用水重复利用率达到同行业国际先进水平，积极推进产业的技术进步”。本项目生产石墨烯制品，不属于园区禁止、限制发展的产业，与园区规划及其审查意见要求不冲突。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1.1 产业政策符合性分析</p> <p>本项目生产石墨烯制品，属于石墨及碳素制品制造，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，不在国家限制类和淘汰类产业之内，属于国家允许类；同时项目于2023年11月13日通过永安市发展和改革局备案(闽发改备[2023]G030257号，详见附件3)，因此项目符合国家产业政策。</p> <p>1.2 选址符合性分析</p> <p>本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园，租赁园区孵化中心一区10号厂房，已与园区签订租赁协议（详见附件4、附件5），符合园区用地要求。</p> <p>项目所在区域环境空气功能区划为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)规定的二类区、水域环境功能为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定的 III 类功能水域、声环境功能区划为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类声环境功能区，不属于环境功能区划禁止建设区域，且项目所在区域为环境质量达标区，有接纳项目达标排放污染物的承载能力，符合环境功能区划要求。</p> <p>综上所述，项目选址可行。</p>

1.3 与永安市“三区三线”符合性分析

(1) “三区”划定

生态空间：维护与贯通连接市域重要自然保护区和物种栖息地的绿色及水系生态廊道，重点强化重要生态节点的主要生态廊道，包括沙溪、文川溪、巴溪、胡贡溪、益溪、文江溪、后溪等水系生态廊道，东坡省级森林自然公园—九龙竹海国家森林公园、罗坊乡水源生态保护区—龙头国家湿地公园—永安市北部山地生态节点等绿色生态廊道。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），不涉及以上绿色生态廊道。

农业空间：永安市农业发展区域划分为三大片区。东南部区域，即西洋镇、槐南镇、青水畲族乡和上坪乡片区，重点发展笋竹、果茶、蔬菜、乡村旅游等产业；北部区域，即曹远镇、大湖镇、安砂镇和贡川镇片区，重点发展畜牧、蔬菜、水产养殖、休闲农业等产业；西南部区域，即小陶镇、洪田镇和罗坊乡片区，重点发展粮食、水果、蔬菜、林药、高山茶叶、森林旅游等产业。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），不涉及以上农业空间。

城镇空间：规划至 2025 年，全市常住人口36.25 万人，城镇化水平 75%，城镇人口 27.19 万人。建设用地总规模122平方公里，城镇建设用地规模 43.23 平方公里。至2035 年，预测全市常住人口 39.55 万人，城镇化水平 80%，城镇人口31.64 万人。建设用地总规模 155 平方公里。城镇建设用地规模61.74 平方公里。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），不涉及以上城镇空间。

(2) “三线”划定

永久基本农田保护红线：至 2035 年，全市划定永久基本农田 116.20 平方公里（17.43 万亩），主要分布在小陶镇、安砂镇、西洋镇、洪田镇和青水畲族乡。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产

业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），不涉及以上永久基本农田保护红线。

生态保护红线：至 2035 年，全市划定生态保护红线面积为765.91平方公里，占行政区面积的 26.13%。主要包括福建省天宝岩国家级自然保护区、福建省永安龙头国家湿地自然公园、福建省九龙竹海国家森林公园自然公园、永安市北区水厂水源保护区、永安市南区水厂水源保护区、国家一级生态公益林和其他生态功能极重要区域、生态极敏感脆弱区。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），不涉及以上生态保护红线。

城镇开发边界：按照节约集约、绿色发展要求合理划定城镇开发边界，优先将近期明确的市级以上重大建设片区、各类依法批准的开发区等可集中进行城镇开发建设的区域，划入城镇开发边界。至2035年，全市划定城镇开发边界70.45平方公里，城镇开发边界主要分布在中心城区和各镇镇区。本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园，对照《永安市国土空间总体规划（2022-2035）》三区三线图，本项目用地属于城镇开发边界范围内，项目用地不涉及永久基本农田和生态保护红线，项目选址符合《永安市国土空间总体规划（2022-2035）》的要求。

1.4 “三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），不涉及占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、基本农田保护区等法律法规明令禁止占用区域，满足生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

项目所在区域地表水、大气、声环境质量分别执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准、《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标

准。本项目无生产废水外排、生活污水经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂，各项废气采取防治措施后均可实现达标排放，各项固体废物均可得到妥善处置，噪声采取选用低噪声设备、厂房隔声、减振等降噪措施，满足所在区域环境质量达标要求。

(3) 资源利用上线

项目涉及的水、电等资源消耗，总体用量不大，不会影响区域资源利用。

(4) 生态环境准入清单

对照《市场准入负面清单(2022年版)》，本项目不在禁止准入的产品、技术、工艺、设备及行为的清单中，符合市场准入要求。

对照《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12号）关于全省生态环境总体准入要求（全省陆域）（见表1-1），本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），生产石墨烯制品，符合闽政[2020]12号中的全省陆域生态环境准入要求。

表1-1 与全省生态环境总体准入要求（陆域）的符合性分析一览表

适用范围	准入要求	符合性
全省陆域	空间布局约束 1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，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。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	项目生产石墨烯，不属于左列产业，符合空间布局约束要求。
	污染物排放管控 1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或	项目属于左列涉新增VOCs排放项目，但新增VOCs排放

	<p>“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。</p> <p>2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。</p> <p>3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。</p>	量小于 0.5 吨/年、且不属于挥发性有机物排放重点行业，根据明环[2019]33 号可豁免挥发性有机物排放量的调剂。
--	---	---

对照《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)关于三明市生态环境总体准入要求（见表 1-2），本项目生产石墨烯制品，符合明政[2021]4 号中的三明市生态环境总体准入要求。

表 1-2 与三明市生态环境总体准入要求的符合性分析一览表

	准入要求	项目情况	符合情况
空间布局约束	<p>1.氟化工产业应集中布局在三明市的吉口、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。</p> <p>2.全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严控新(扩)建植物制浆、印染项目。</p> <p>3.严格控制氟化工行业低水平扩张，三明吉口循环经济产业园(除拟建的三化 5 万吨氢氟酸生产项目外)、黄砂新材料循环经济产业园、明溪县工业集中区、清流县氟新材料产业园原则上不再新建氢氟酸(企业下游深加工产品配套自用、电子级除外)、初级氟盐等产品项目；禁止建设非自用氯氟烃项目。清流县氟新材料产业园不再新增非原料自用的硫酸生产装置。</p>	不涉及	符合
污染物排放管控	<p>1.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。</p> <p>2.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>3.氟化工、印染、电镀等行业要实行水污染物特别排放限值。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。</p> <p>4.按照《福建省生态环境厅关于铅锌矿产资源开发活动集中区域执行重点污染物特别排放限值的通告》，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、</p>	项目属于左列涉新增 VOCs 排放项目，但新增 VOCs 排放量小于 0.5 吨/年、且不属于挥发性有机物排放重点行业，根据明环[2019]33 号可豁免	符合

		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。	挥发性有机物排放量的调剂。	
<p>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),本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园(租赁园区孵化中心一区10号厂房),属于永安市重点管控单元“三明经济开发区贡川园(永安市石墨和石墨烯产业园)”(见图1-1),明政〔2021〕4号关于永安市生态环境准入清单中的“三明经济开发区贡川园(永安市石墨和石墨烯产业园)”的管控要求及符合性分析见表1-3。根据表1-3,本项目符合永安市生态环境准入清单管控要求。</p>				
<p>表1-3 与永安市生态环境准入清单的符合性分析一览表</p>				
环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	项目情况	符合情况
三明经济开发区贡川园(永安市石墨和石墨烯产业园)	空间布局约束	1.严格控制纺织染整行业生产规模;竹木加工行业禁止新、扩建利用天然阔叶林为原料的木材加工的项目;机械制造行业禁止铅蓄电池制造,禁止新建普通锻铸件项目,严格控制新、扩建电镀等重污染项目;禁止引进采用煅烧石油焦生产石墨的项目。 2.居住用地周边禁止布局潜在废气扰民的建设项目。	项目生产石墨烯制品,不涉及左列严格控制和禁止建设项目;项目租赁园区孵化中心一区10号厂房,周边1km范围内无居住用地。	符合
	重点管控单元	1.完善建设污水收集管网,确保园区内所有工业废水、生活污水纳入污水处理厂处理并达标排放。 2.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。 3.涉新增VOCs排放项目,VOCs排放实行区域内等量替代。	项目无生产废水外排,生活污水经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂,不涉及水污染物总量调剂;项目新增VOCs排放量小于0.5吨/年、且不属于挥发性有机物排放重点行业,根据明环[2019]33号可豁	符合

			免挥发性有机物排放量的调剂。	
环境 风险 管控	1.建立健全环境风险防控体系，制定突发环境事件应急预案，建设事故应急池，成立应急组织机构，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 2.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。	项目环境风险潜势为I，其环境风险可防可控；项目采取分区防渗措施，可防止地下水、土壤污染。	符合	
资源 开发 效率 要求	加快协调集中供热工程建设进度，禁止区内企业设置燃煤锅炉。	不涉及	/	



图1-1 厂址所属的分区管控图

1.5 与挥发性有机物污染防治要求的符合性分析

挥发性有机物污染防治有关指导性文件主要有《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《福建省重点

行业挥发性有机物污染防治工作方案》（2017年）、《福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求（试行）》（闽环保大气（2017）9号）。

项目不属于挥发性有机物排放重点行业，主要分析与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）的符合性。

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）与项目有关的要求为：“严格建设项目环境准入。提高VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs 排放建设项目。新建涉VOCs 排放的工业企业要入园区。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。”

本项目位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园（租赁园区孵化中心一区10号厂房），生产石墨烯制品，新增VOCs 排放量小于0.5吨/年、且不属于挥发性有机物排放重点行业，根据明环[2019]33号可豁免挥发性有机物排放量的调剂。项目工艺废气VOCs产生量小，并配套废气收集处理装置，可确保达标排放，且排放量小。以上分析说明，项目符合环境准入要求。

二、建设项目工程分析

2.1 项目由来

福建智泰科技有限公司成立于 2022 年 3 月 25 日，公司现有项目为石墨烯制品生产项目，厂址位于永安市贡川镇攀龙村水东工业园区 21 号，主要生产石墨烯导热垫片、石墨烯均热材料。

公司现有项目环评《福建智泰科技有限公司石墨烯制品生产项目环境影响报告表》于 2022 年 8 月 19 日取得三明市生态环境局批复（明环评永[2022]11 号，详见附件 6），环评批复建设规模为年产石墨烯导热垫片 6 万平方米、石墨烯均热材料 5.1 万平方米。现有项目于 2024 年 3 月 23 日通过阶段性自主环保验收（详见附件 7），实际建成规模为年产石墨烯导热垫片 2 万平方米、石墨烯均热材料 5.1 万平方米。

为进一步扩大公司产能，满足市场需求，提升企业竞争力，福建智泰科技有限公司拟租赁园区已建标准厂房 1 座扩建石墨烯制品二期生产项目，租赁厂房位于永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园内（孵化中心一区 10 号厂房），租赁厂房面积约 2834 平方米。二期项目主要建设内容为 6 条石墨烯导热垫片生产线、2 条粘贴式导热散热垫片生产线，年产石墨烯导热垫片 40000 平方米、粘贴式导热散热垫片 250 万片，总投资 10000 万元。二期项目与现有项目相距 755 米，属于异地扩建，不涉及对现有工程的改造且不依托现有工程的设施。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），项目行业类别属于二十七“非金属矿物制品业 30”—60“石墨及其他非金属矿物制品制造 309”—其他，环评类别为环境影响报告表。

表 2.1-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）摘录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
二十七、非金属矿物制品业 30			
60.耐火材料制品制 品 308；石墨及其他 非金属矿物制品制 品 309	石棉制品；含焙烧的石墨、碳 素制品	其他	/

综上，福建智泰科技有限公司委托本公司负责该项目环境影响评价，接受委托后，我司多次组织有关人员深入现场调研、收集资料，调查了项目所在区

建设
内容

域的环境现状，按照建设项目环境影响报告表编制指南要求，编制完成了该项目的的环境影响报告表，以供建设单位上报生态环境主管部门审批。

2.2 工程概况

(1) 项目名称：石墨烯制品二期生产项目

(2) 建设单位：福建智泰科技有限公司

(3) 统一社会信用代码：91350481MA8UR3DK0A

(4) 建设性质：扩建

(5) 建设地点：福建省三明市永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园，地理坐标为东经 117 度 27 分 7.333 秒、北纬 26 度 4 分 55.067 秒

(6) 用地面积：租赁园区已建标准厂房 1 座（孵化中心一区 10 号厂房），租赁厂房面积约 2834 平方米

(7) 建设规模：新增 6 条石墨烯导热垫片生产线、2 条粘贴式导热散热垫片生产线，年产石墨烯导热垫片 40000 平米、粘贴式导热散热垫片 250 万片

(8) 总投资：二期项目总投资约 10000 万元，其中环保投资 100 万元

(9) 生产定员：职工 70 人（均不住厂）

(10) 工作制度：每天 3 班，每班 8 小时，年生产 300 天

2.3 工程主要建设内容

二期项目利用园区孵化中心一区 10 号厂房（单层、面积 2834 平方米）作为生产厂房，工程布置在生产厂房内，主要建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 二期项目主要建设内容一览表

项目名称		主要建设内容
主体工程	生产区	位于生产厂房内，面积1313m ² ，布置2条粘贴式导热散热垫片生产线、6条石墨烯导热垫片生产线、包装间等
辅助工程	原料仓库	位于生产厂房内，面积72.4m ² ，用于存放氧化石墨烯片、铜箔、PET胶等原料
	化学品仓库	位于生产厂房内，面积52.8m ² ，用于存放有机硅胶、硫酸、乙醚等化学品
	成品仓库	位于生产厂房内，面积108m ²
公用工程	供电系统	依托租赁厂房现有供电系统（由园区供电系统接入）
	给水系统	依托租赁厂房现有供水系统（由园区供水管网接入）
	排水系统	依托租赁厂房现有排水系统。雨水排入园区雨水管网；生活污水经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂。

环保工程	废水治理	生活污水	依托租赁厂房现有的1座化粪池，容积2m ³ 。
		生产废水	超声波清洗水洗槽更换废水、废气喷淋塔更换废水配套“蒸发器+冷凝”回用设施。 ◆超声波清洗水洗槽废水：2套超声波清洗机配套8个水洗槽（每个有效容积0.12m ³ ），水洗槽底部设过滤器，水洗水循环使用，每年更换10次，更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资质单位处置。 ◆废气喷淋塔废水：废气喷淋塔配套中和循环水槽（有效容积2m ³ ），喷淋水循环使用，每年更换5次，更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资质单位处置。
	废气治理	工艺有机废气	包括粘贴式导热垫片工艺辊压机废气和石墨烯导热垫片工艺热压机、烘干机废气，合用1套二级活性炭吸附处理装置、1根15米高排气筒（DA002）。
		酸碱废气	包括石墨烯导热垫片工艺的叠片机排雾废气、酸洗槽废气，配1套喷淋塔中和处理装置，合用DA002排气筒。
		激光雕刻废气	激光切割机自带布袋收尘器。
	噪声治理		选用低噪声设备，厂房隔声、设备基础减振等降噪措施。
	固废治理	生活垃圾	厂区内设置生活垃圾收集桶，由环卫部门清运处置
		一般固体废物	设置1个一般固体废物仓库（10m ² ），收集后外售
		危险废物	设置1个危险废物贮存库（33.5m ² ），委托有资质单位处置

2.4 产品方案和主要原辅材料、能源消耗

（1）产品方案

本次扩建项目不再生产石墨烯均热材料，新增粘贴式导热散热垫片，项目具体产品方案及产量情况见表2.4-1。

表 2.4-1 项目产品方案情况一览表

序号	产品名称	单位	现有项目产能	在建项目产能	扩建项目产能	全厂产能	变化量
1	石墨烯导热垫片	m ² /a	20000	40000	40000	100000	+40000
2	石墨烯均热材料	m ² /a	51000	/	/	51000	/
3	粘贴式导热散热垫片	万片/a	/	/	250 (70t/a)	250 (70t/a)	+250 (70t/a)

（2）主要原辅材料、能源消耗

二期项目主要原辅材料消耗情况见表2.4-2，能源消耗情况见表2.4-3。

风险物质储存情况见表2.4-4。

水合肼、硫酸、乙醚的MSDS见表2.4-5~表2.4-7。

表 2.4-2 二期项目主要原辅材料、能源消耗情况一览表

产品名称	类别	物料名称	年用量(吨)	储存方式	储存位置	
粘贴式 导热散热 垫片	原料	粉状石墨烯	2	袋装	常规仓库	
	辅料	分散剂（水合肼 5-13%+硼氢化钠 0.5-2%+碳酸氢钠 3-7.5%+碳酸钠 0.2-1.3%，其他为水分）	0.06	桶装	化学品仓库	
		增塑剂	0.06	袋装		
		PET 胶	10	袋装		
		铜箔	6	袋装		
		离型膜	1.63km ²	袋装		
石墨烯 导热垫片	原料	氧化石墨烯膜	4320m ²	袋装	常规仓库	
	辅料	分散剂（水合肼 5-13%+硼氢化钠 0.5-2%+碳酸氢钠 3-7.5%+碳酸钠 0.2-1.3%，其他为水分）	4.9	桶装	化学品仓库	
		液态有机硅胶	37.44	桶装		
		氮化硼粉末	1.12	瓶装		
		石墨烯粉末	0.1	瓶装		
			氮化铝粉末	0.3	瓶装	
	清洗		98%硫酸	6	桶装	
		乙醚	0.05	瓶装		
/	包装材料	包装材料	1	袋装	常规仓库	

表 2.4-3 二期项目能源消耗情况一览表

序号	能源名称	消耗量(t/a)	备注
1	新鲜水	1129.3	园区供水
2	回用水	19.2	更换废水蒸发冷凝回用
3	电	100 万 kWh/a	园区供电

表 2.4-4 二期项目风险物质储存情况一览表

风险物质名称	储存位置	储存方式	最大存储量（吨）
分散剂 (含水合肼 5~13%)	化学品仓库	200kg 桶装（4 桶）	0.8
98%硫酸	化学品仓库	30kg 桶装（2 桶）	0.06
乙醚	化学品仓库	200mL 瓶装（70 瓶）	0.01

表 2.4-5 水合肼物质安全数据表（MSDS）

标识	中文名：水合肼	英文名：Hydrazine hydrate; Diamid hydrate
	别名：水合联氨	
	分子式：N ₂ H ₄ •H ₂ O	相对分子质量：50.06
	CAS 号：10217-52-4	危险性类别：急性毒性类别 3
组成 与性状	主要成分：	外观与形状：无色发烟液体，微有特殊的氨臭味
	主要用途：用作还原剂、抗氧剂，用于制取医药、发泡剂 N 等	
健康危害	健康危害：吸入本品蒸气，刺激鼻和上呼吸道。此外，尚可出现头晕、恶心中枢神经系统兴奋。液体或蒸气对眼有刺激作用，可致眼的永久性损害。对皮肤有刺激性；长时间皮肤反复接触，可经皮肤吸收引起中毒；某	

	些接触者可发生皮炎。口服引起头晕、恶心。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。	
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。	
	食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。	
爆炸特性与消防	燃烧性：	闪点（℃）：91
	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义
	引燃温度（℃）：无意义	最大爆炸压力（Mpa）：无意义
	最小点火能（Mj）：无意义	
	危险特性：遇明火、高热可燃。具有强还原性。与氧化剂能发生强烈反应。引起燃烧或爆炸。	
	灭火方法：雾状水、二氧化碳、干粉、泡沫。	
泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。	
储运注意事项	应与易燃或可燃物及酸类分开存放。储区应备有泄露应急处理设备。	
环境标准	前苏联：车间空气中有害物质的最高容许浓度 0.1mg/m ³ [皮] 中国(待颁布)：饮用水源中有害物质的最高允许浓度 0.01mg/L 前苏联(1975)：污水排放标准 0.1mg/L	
实验室监测方法	紫外分光光度法(水质)《现代环境监测方法》张晓林等主编	
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。	
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。	
	身体防护：穿工作服(防腐材料制作)。	
	手防护：戴橡皮手套。	
	其他：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。	
理化性质	熔点（℃）：-40℃	沸点（℃）：119℃
	相对密度（水=1）：1.03	相对密度（水=1）：
	饱和蒸汽压（kpa）：72.8℃	辛醇/水分配系数的对树值：
	临界温度（℃）：	临界压力（Mpa）：
	溶解性：与水混溶，不溶于氯仿、乙醚，可混溶于乙醇	燃烧热（kj/mol）：
	折射率：	
稳定性和反应活性	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：	
	禁忌物：强酸、强氧化剂、铜、锌。	
	燃烧（分解）产物：氧化氮。	
毒理学资料	急性毒性：属高毒类。 LD50：129mg/kg(大鼠经口)	

废弃	对化学品残存物处置没有统一的国家法规。用水冲稀，入废水池综合处理。
法规信息	常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第 8.2 类碱性腐蚀品。

表 2.4-6 硫酸物质安全数据表 (MSDS)

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid	
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	CAS 号：7664-93-9
	危规号：81007		
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭		
	溶解性：与水混溶		
	熔点 (°C)：10.5	沸点 (°C)：330.0	相对密度 (水=1) 1.83
	燃烧热 (KJ/mol)：无意义	相对密度 (空气=1)：3.4	饱和蒸汽压 (KPa)：0.13 (145.8) °C
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不染	燃烧分解产物：氧化硫	
	闪点 (°)：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限 (%)：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限 (%)：无意义	最大爆炸压力 (MPa)：无意义	
	引燃温度 (°C)：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物	
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。		
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 2 前苏联 MAC (mg/m ³) 1 美国 TVL-TWA ACGIH 1mg/m ³ 美国 TLV-STEL ACGIH 3mg/m ³ 急性毒性：LD50 2140mg/kg (大鼠经口) LC50 510mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)；320mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)		
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈合痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。		
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医， 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		

	个人防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器：穿橡胶耐酸碱服：戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。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。
贮存	包装标志：20 UN 编号：1830 包装分类：I 包装方法：螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱：耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。储运条件：储存于阴凉、干燥，通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放、不可混储混运。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

表 2.4-7 乙醚物质安全数据表 (MSDS)

标识	中文名：乙醚		英文名：ethyl ether	
	分子式：C ₄ H ₁₀ O		分子量：74.12	CAS 号：60-29-7
	危规号：31026			
理化性质	性状：无色透明液体，有芳香气味，极易挥发。			
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等大多数有机溶剂。			
	熔点 (°C)：-116.2	沸点 (°C)：34.6	相对密度 (水=1)：0.71	
	临界温度 (°C)：194	临界压力 (MPa)：3.61	相对密度 (空气=1)：2.56	
	燃烧热 (KJ/mol)：2748.4	最小点火能 (mJ)：0.33	饱和蒸汽压 (KPa)：58.92 (20°C)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点 (°C)：-45		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限 (%)：1.9		稳定性：稳定	
	爆炸上限 (%)：36.0		最大爆炸压力 (MPa)：	
	引燃温度 (°C)：160		禁忌物：强氧化剂、氧、氯、过氯酸。	
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。在空气中久置后能生成具有爆炸性的过氧化物。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	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：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
毒性	LD ₅₀ ：1215mg/kg (大鼠经口)			
	LC ₅₀ ：221190mg/m ³ ，2 小时 (大鼠吸入) 刺激性：家兔经眼：40mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：500kg，轻度刺激。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 健康危害：本品的主要作用为全身麻醉。急性大量接触，早期出现兴奋，继而嗜睡、呕吐、面色苍白、脉缓、体温下降和呼吸不规则，而有生命危险。急性接触后的暂时后作用有头痛、易激动或抑郁、流涎、呕吐、食欲下降和多汗等。液体或高浓度蒸汽对眼有刺激性。慢性影响：长期低浓度吸入，有头痛、头晕、疲倦、嗜睡、蛋白尿、红细胞增多症。长期皮肤接触，可发生皮肤干燥、皸裂。			

急救	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
防护	<p>工程防护：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。</p>
泄漏处理	<p>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自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。</p>
贮运	<p>包装标志：7 UN 编号：1155 包装分类：I</p> <p>包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。</p> <p>储运条件：通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 28℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。不宜大量或久存。应与氧化剂、氟、氯等分仓间存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装适量，应留有 5% 的空容积。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。</p>

2.5 主要生产设备

二期项目主要生产设备见表 2.5-1。

表 2.5-1 二期项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号或内容	数量(台)	备注
一	粘贴式导热散热垫片			
1	配料台	含烧杯、计量称、玻璃棒等	1	
2	辊压机	电加热、内配模具	1	
3	模切机		1	
二	石墨烯导热垫片			
1	喷胶叠片机	配套排气设施（300m ³ /h） 配套浸胶槽	6	膜表面雾化处理、叠片、浸胶
2	激光切割机	50kW	1	雕刻
3	真空消泡机		3	消泡
4	电热压机		6	固化压合
5	隧道式电烘干机		6	塑形固化
6	电烘箱（1500℃）		2	备用
7	超声波切割机		60	切片
8	小型金刚石线切割机		1	切片

9	多线切割机	40kW	1	切片
10	超声波清洗机	全自动全封闭式 酸洗槽 1 个、水洗槽 4 个 槽体规格 0.5×0.8×0.35m	2 套	
11	模切机		2	模切
12	真空包装机		6	
三	两种产品合用设备			
1	包装机		2	

2.6 总平布置

二期项目租赁园区已建标准厂房 1 座（孵化中心一区 10 号厂房）作为生产厂房，租赁厂房面积 2834m²。

生产厂房内划分为原料区（原料仓库、化学品仓库）、生产区（无尘生产车间）、成品区、固废仓库（一般固废仓库、危废贮存库）、实验室等。生产区各生产设备按照工艺流程依次布设，物料流向顺畅，符合防火、安全、卫生等有关规范，总体布局功能分区明确，便于生产的连续性，项目平面布置基本合理。

生产厂房平面布置详见附图三。

2.7 水平衡

二期项目用水包括生活用水及生产用水，水平衡情况见图 2.7-1。

（1）生活用排水

二期项目全厂定员 70 人，均不住厂，生活用水仅为员工日常生活用水，不设淋浴房、洗衣房。根据《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019），不住厂职工生活用水定额取 50L/d·人，每年生产天数为 300 天，则生活用水为 3.5t/d（1050t/a）；按排水系数 80%计，生活污水排放量为 2.8t/d（840t/a）。生活污水经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂。

（2）生产用排水

超声波清洗酸洗槽用排水：石墨烯导热垫片生产线设置 2 套全自动超声波清洗机，每台清洗机内设 1 个有效容积 0.12m³ 酸洗槽（规格 0.5×0.8×0.35m），酸洗槽液为 24%硫酸（和少量乙醚），酸洗槽底部设过滤器，酸洗液只补充不外排。补充量为 24%硫酸 24.5t/a（采用 98%硫酸加水配制为 24%硫酸，98%硫

酸年用量 6t/a、配制用水 18.5t/a) 和乙醚 0.05 t/a。

超声波清洗水洗槽用排水：石墨烯导热垫片生产线设置 2 套全自动超声波清洗机，每台清洗机内设 4 个有效容积 0.12m³ 水洗槽（规格 0.5×0.8×0.35m），水洗水循环使用，每个月更换 1 次、每年 10 次，废水量 10t/a（1t/次）；更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资质单位处置，按残液量 4%计，冷凝水回用量 9.6t/a、蒸发器残液量约 0.4t/a。水洗过程损耗的水量极少，本报告忽略不计。则水洗水补水量 0.4t/a。

废气喷淋塔用排水：石墨烯导热垫片生产线酸碱废气采用喷淋塔中和处理，喷淋塔配套中和循环水槽（有效容积 2m³），喷淋水循环使用，每两个月更换 1 次、每年更换 5 次，更换废水量 10t/a（2t/次），更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资质单位处置，按残液量 4%计，冷凝水回用量 9.6t/a、蒸发器残液量约 0.4t/a，则废气水喷淋塔更换补水量为 0.4t/a；喷淋水循环损耗日补水量按储水量的 10%计，喷淋水循环损耗补水量为 60t/a（0.2t/d）。则废气喷淋水循环损耗和更换补水量为 60.4t/a。

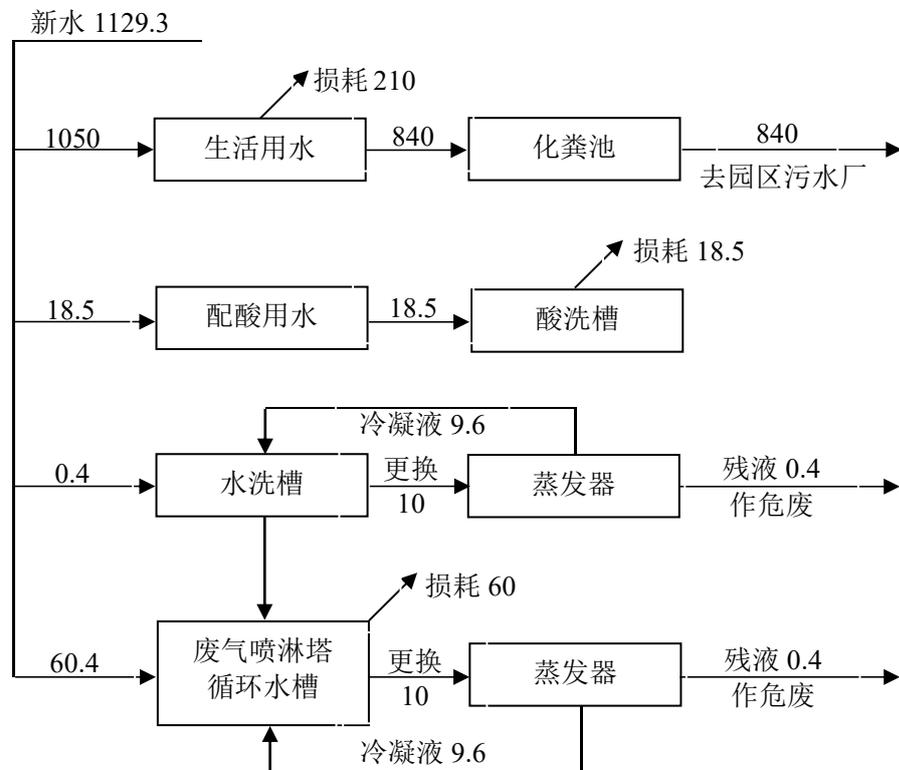


图 2.7-1 水平衡图 (吨/年)

2.8 二期项目生产工艺

(1) 粘贴式导热散热垫片生产工艺

该生产工艺流程包括配料入模、辊压成型、铜箔粘贴压合、模切、离型膜粘贴、包装等工序。生产工艺流程及产污环节见图 2.8-1。工艺流程简述如下：

配料入模：将粉状石墨烯和分散剂、增塑剂按配比加入辊压机中的模具。

辊压成型：入模原料在辊压机中进行加热辊压（加热温度 80℃），使之成型为片状石墨烯。

铜箔粘贴压合：通过圆刀机传送轴将剥离好的 PET 胶及铜箔分别传送到辊压机复合压制工位与片状石墨烯加热粘贴压合，经输送带送至模切机。

模切：根据图纸尺寸切出半成品。

离型膜粘贴、包装：将印刷好的自带背胶离型膜与铜箔石墨烯通过激光定位进行粘贴附着，再经塑料包材包装后得到成品粘贴式导热垫片。

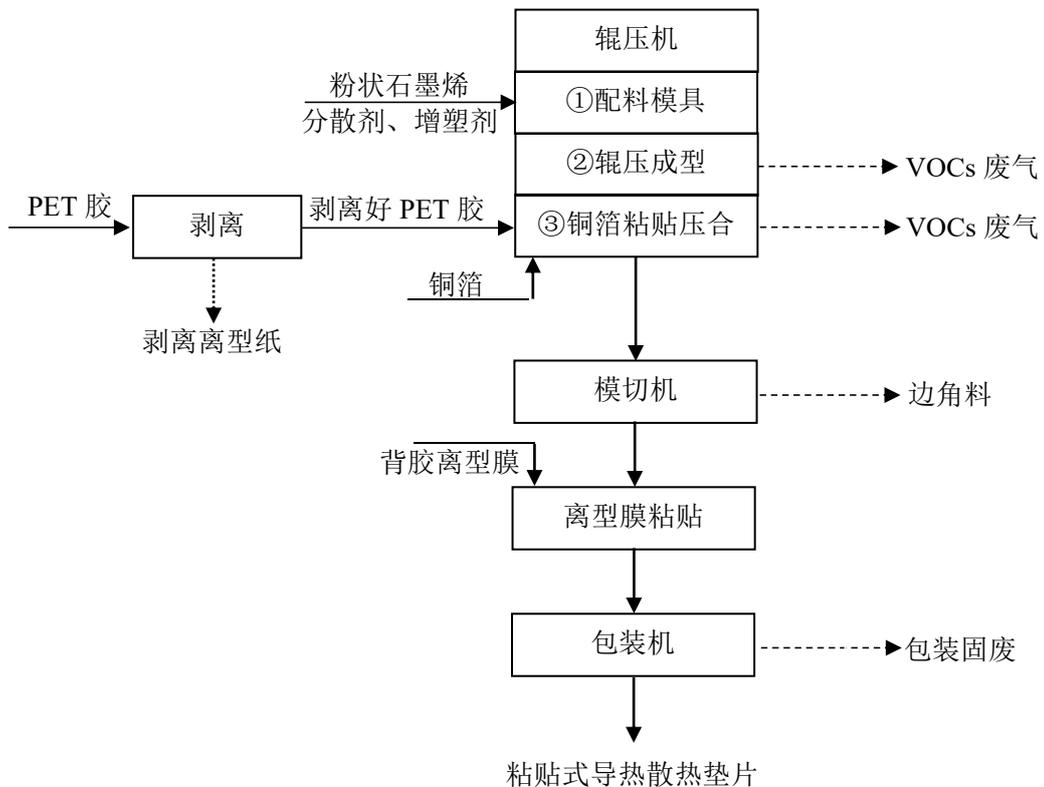


图 2.8-1 粘贴式导热散热垫片生产工艺流程及产污环节图

(2) 石墨烯导热垫片生产工艺

石墨烯导热垫片生产工艺流程包括膜表面雾化处理、膜表面激光雕刻、叠片、消泡、浸胶、热压、烘干、切片、超声波清洗、模切、包装等工序。生产工艺流程及产污环节见图 2.8-2。工艺流程简述如下：

膜表面雾化处理：对氧化石墨烯膜表面进行雾化（雾喷分散剂）处理获得表面多孔的石墨烯微纳超导膜。在喷胶叠片机内将分散剂雾化后喷散在石墨烯膜表面，使分散剂更充分均匀的与石墨烯膜表面接触，利用分散剂中水合肼作还原剂与石墨烯膜产生还原反应（水合肼生成 N_2 、 H_2O ），使膜材形成更多尺寸均匀微纳孔，增强膜对液态有机硅胶虹吸效果。雾化后分散剂抽排出叠片机。

膜表面激光雕刻：将表面处理后的石墨烯膜从喷胶叠片机中取出，采用激光切割机对膜表面进行雕刻，打出长条状微孔，沿膜材宽度方向做平行雕刻。膜材的激光雕刻，是为了易于层间气体（ N_2 ）排出，同时在最后一步的浸渍过程使之产生虹吸作用，利于胶水渗透，以到达产品品质均匀。

叠片、消泡、浸胶：经雕刻后的石墨烯膜送入叠片机内进行叠片，叠片完成后取出放置于真空消泡机中，将微纳腔中气体（ N_2 ）排出，以便后续工序浸渍胶体。消泡后送入叠片机中浸胶槽浸泡（浸胶槽胶液为液态有机硅胶和少量氮化硼粉末、氮化铝粉末、石墨烯粉末），浸泡过程胶液可以快速的填充至微纳腔中，同时沿厚度方向开设的雕刻槽渗透到位，能够提升超导膜的虹吸效果，浸胶完成后取出去热压。

热压、烘干：浸胶后的多张堆叠石墨烯超导膜送电热压机进行固化压合，热压后进入隧道式电烘干机进行塑形固化。

切片：冷却后采用切割机，沿着最后堆叠方向纵向切片，获得高导热垫片。

超声波清洗：切片后导热垫片送入超声波清洗机清洗进一步清洁垫片表面。超声波清洗机设 1 个有效容积 $0.12m^3$ 酸洗槽（规格 $0.5 \times 0.8 \times 0.35m$ ），4 个有效容积 $0.12m^3$ 水洗槽（规格 $0.5 \times 0.8 \times 0.35m$ ），清洗包括酸洗和水洗。酸洗槽液为 24%硫酸（和少量乙醚），常温酸洗，酸洗槽液只补充不外排；酸洗槽底部设过滤器（每周更换 1 次），经收集暂存后委托有资质单位处置。水洗槽底部设过滤器（每月更换 1 次），水洗槽水循环使用、每个月更换 1 次，更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废。

模切、包装：使用模切机将产品薄片切成客户需要的尺寸，通过包装机进行包装后成为最终成品出货。

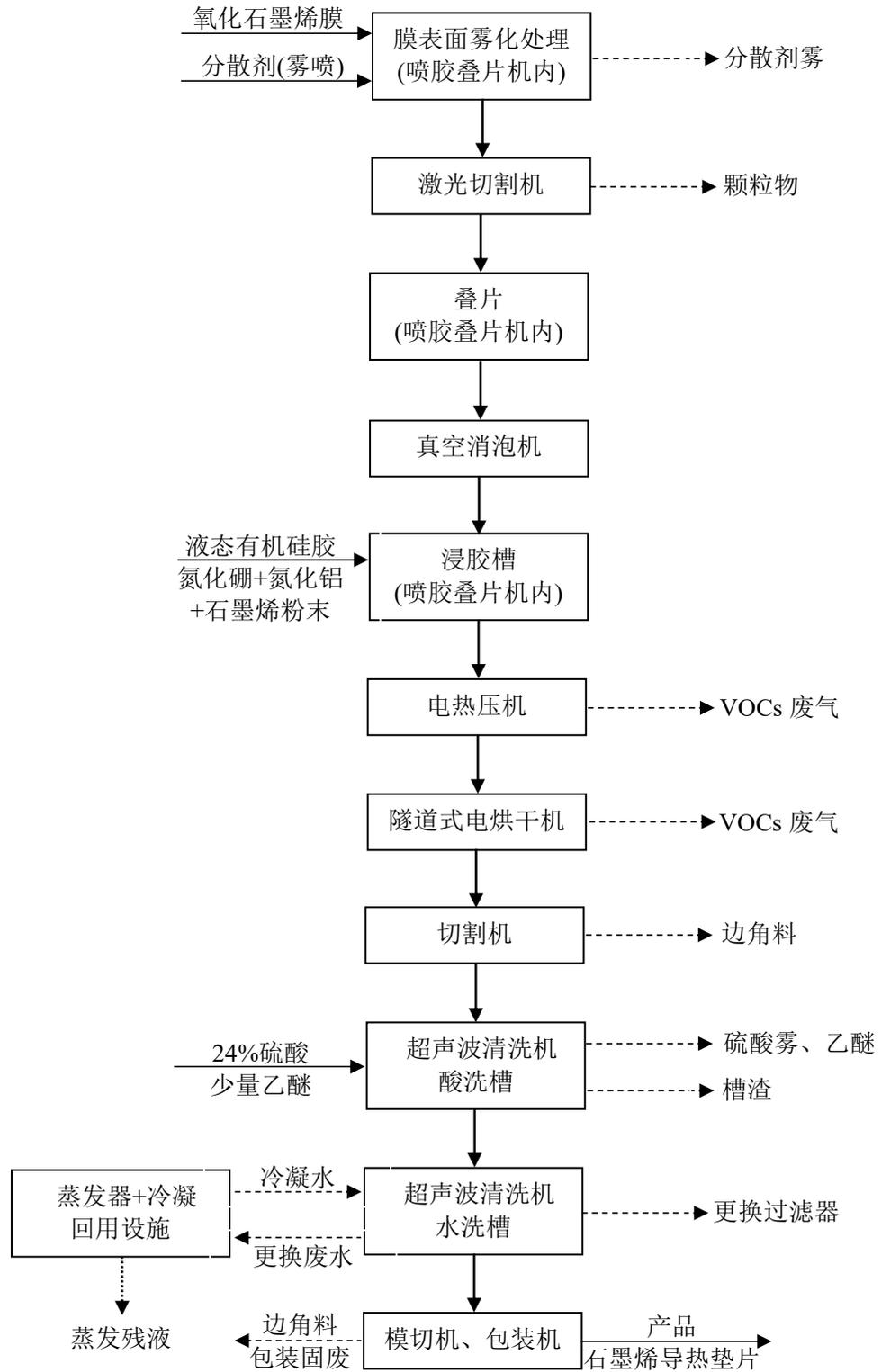


图 2.8-2 石墨烯导热垫片生产工艺流程及产污环节图

(3) 产污环节

二期项目运营期生产产污环节见表 2.8-1。

表 2.8-1 二期项目运营期产污环节汇总情况一览表

类别	污染源	污染物	治理措施
废水	生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂
废气	粘贴式导热散热垫片工艺 辊压机废气	VOCs	密闭管道收集 1套二级活性炭吸附处理装置 15m 高排气筒 (DA002)
	石墨烯导热垫片工艺 热压机、烘干机废气		
	石墨烯导热垫片工艺 叠片机排雾废气	分散剂雾	1套喷淋塔中和处理装置 合用 DA002 排气筒
	石墨烯导热垫片工艺 酸洗槽废气	硫酸雾、乙醚	
	激光雕刻废气	颗粒物	激光切割机自带布袋收尘器
噪声	生产设备	Leq	厂房隔声、设备基础减振等
固废	切割边角料	一般工业固废	暂存于一般固废仓库，定期外售利用
	PET 胶剥离的离型纸		
	不合格产品		
	废包装材料		
	布袋收尘灰		
	废分散剂包装桶	危险废物	暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置
	废有机硅胶包装桶		
	废水蒸发器残液		
	酸洗槽更换过滤器 (含槽渣)		
	水洗槽更换过滤器 (含槽渣)		
	废活性炭		
	生活垃圾		

与项目有关的原有环境污染

2.9 现有工程回顾

2.9.1 现有工程概况

福建智泰科技有限公司现有厂址位于永安市贡川镇攀龙村水东工业园区 21 号，现有工程项目名称为石墨烯制品生产项目，建设规模为年产石墨烯导热垫片 6 万平方米、石墨烯均热材料 5.1 万平方米。

该项目环评《福建智泰科技有限公司石墨烯制品生产项目环境影响报告

问题

表》于2022年8月19日取得三明市生态环境局批复（明环评永[2022]11号，详见附件6）。项目目前建成规模为年产石墨烯导热垫片2万平方米、石墨烯均热材料5.1万平方米（生产工艺流程分别见图2.9-1、图2.9-2），2024年3月23日通过阶段性自主环保验收（详见附件7）。

福建智泰科技有限公司于2023年6月28日取得三明市生态环境局核发的排污许可证，证号91350481MA8UR3DK0A001V（详见附件8）。

现有工程环评总量控制要求为：VOCs允许排放量0.214吨/年、颗粒物允许排放量0.008吨/年。

现有工程排污许可证许可为简化管理，无总量控制要求。

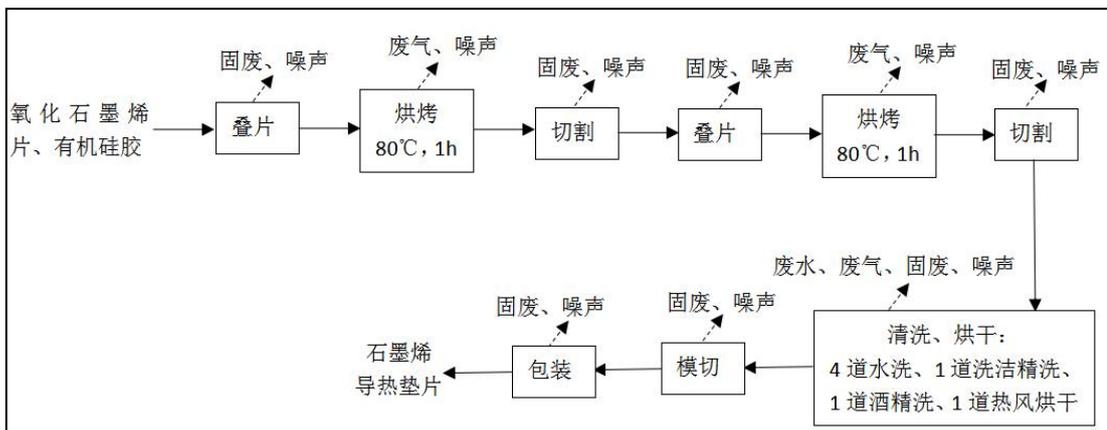


图2.9-1 石墨烯导热垫片生产工艺图

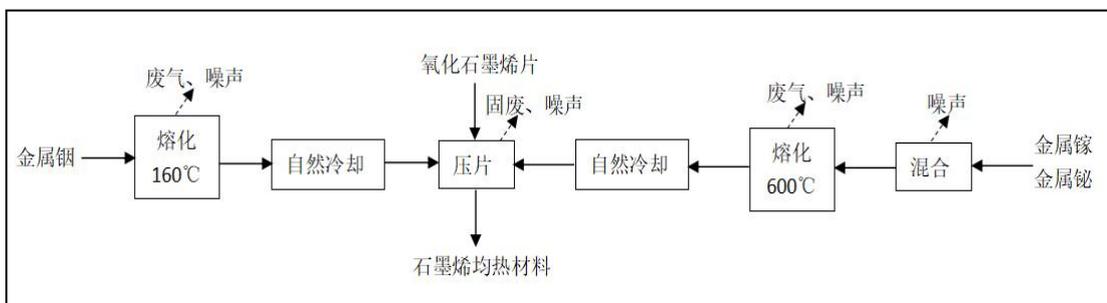


图2.9-2 石墨烯均热材料生产工艺图

2.9.2 现有工程环保措施（表 2.9-1）

表2.9-1 现有工程环保措施一览表

序号	污染源	已建工程环保措施	在建工程环保措施
一	废气		
1	石墨烯导热垫片烘烤、清洗工序有机废气	密闭管道收集+二级活性炭吸附+15m 高排气筒（DA001）	利用已建工程
2	石墨烯均热材料金属熔化废气	密闭管道收集+布袋除尘器+15m 高排气筒（DA001）	/
二	废水		
1	生活污水	经化粪池处理后接入永安市贡川产业园水东工业集中区污水处理厂	/
2	石墨烯导热垫片生产线清洗废水	循环使用、定期更换，更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资质单位处置	利用已建蒸发冷凝回用系统
三	噪声	选用低噪声设备，厂房隔声、减振等	选用低噪声设备，厂房隔声、减振等
四	一般固废	收集后外售综合利用	收集后外售综合利用
五	危废	包括清洗槽残渣、清洗废水蒸发器残液、废活性炭、废有机硅胶罐，收集后暂存危废贮存库，定期委托南平人立环保科技有限公司处置	同已建工程

2.9.3 现有已建工程污染物排放情况

根据《石墨烯制品生产项目（年产石墨烯导热垫片 2 万平方米、石墨烯均热材料 5.1 万平方米）阶段性竣工环境保护验收监测报告表》，现有项目污染物排放情况如下：

（1）废水

生产废水：现有已建工程生产废水为石墨烯导热垫片生产线清洗废水，循环使用、定期更换，更换废水经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资质单位处置，无生产废水外排。

生活污水：产量 420t/a，经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂。

（2）废气

石墨烯导热垫片生产线烘烤及清洗工序产生的有机废气经管道密闭收集

后通过 1 套二级活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒排放（DA001）；石墨烯均热材料生产线金属熔化废气经管道密闭收集后通过 1 套布袋除尘器处理后并入 DA001 排气筒排放。

根据验收监测报告，现有已建工程有组织废气排放情况见表 2.9-2。

2.9-2 已建工程有组织废气排放情况一览表

污染源	污染物	日期	产生情况（平均值）				排放情况（平均值）			
			标干流量（m ³ /h）	浓度（mg/m ³ ）	速率（kg/h）	产生量（t/a）	标干流量（m ³ /h）	浓度（mg/m ³ ）	速率（kg/h）	排放量（t/a）
废气排放口 DA001	颗粒物	11.23	942	11.6	0.011	0.0023	2060	5.5	0.011	0.0024
		11.24	922	11.5	0.011	0.0023	2110	5.6	0.012	0.0026
		均值	932	11.6	0.011	0.0023	2085	5.6	0.012	0.0026
	非甲烷总烃	11.23	1020	8.58	0.0088	0.0038	2060	3.9	0.008	0.0034
		11.24	1020	8.14	0.0083	0.0036	2110	3.7	0.008	0.0034
		均值	1020	8.36	0.0085	0.0037	2085	3.8	0.008	0.0034

备注：有组织废气为2进1出，石墨烯导热垫片生产线的烘烤、清洗工序年产215天（一周运行5天），每天2小时，合计430h/a；石墨烯均热材料生产线的金属熔化工序运行215h/a（每周运行5h）。

根据表 2.9-2，现有已建工程废气排放量为 2085m³/h（1501.2 万 m³/a），颗粒物排放浓度 5.6mg/m³、排放速率 0.012kg/h、排放量 0.0026t/a，非甲烷总烃排放浓度 3.8mg/m³、排放速率 0.00791kg/h、排放量 0.0034t/a，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及《工业涂装工序挥发性有机物排放标准》（DB35/1783-2018）表 1 涂装工序的其它行业排放限值，属达标排放。

根据验收监测报告，颗粒物周界外浓度值小于 0.167mg/m³，非甲烷总烃最大浓度值为 1.54mg/m³，厂内监控点非甲烷总烃浓度值为 2.46mg/m³，排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录 A 表 A.1 标准限值。

（3）噪声

噪声主要为切割机、辊压机、清洗机、模切机等设备运转产生噪声，采用厂房隔声、减振等降噪措施。根据验收监测报告（监测时间 2024 年 1 月 23 日~1 月 24 日），厂界噪声 4 个测点昼间噪声测值范围为 56.1~60.6dB（A）之间，夜间噪声测值范围为 48.4~52.4dB（A）之间，符合《工业企业厂界环境噪声排

放标准》（GB 12348-2008）表 1 中 3 类区排放限值要求（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)）。

(4) 固废

现有已建工程固废产生及处置情况见表 2.9-3。

2.9-3 固废产生及处置情况一览表

序号	产生环节	固废名称	主要物质成分	属性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	储存方式	处置方式/去向
1	员工生活	生活垃圾	纸屑、果皮、塑料盒等	生活垃圾	SW64	309-001-S64	5.25	桶装收集	委托环卫部门清运
2	切割模切	边角料	石墨烯	一般工业固废	SW17	309-001-S17	0.203	一般固废仓库	外售综合利用
3	喷涂	金属边角料	金属		SW17	309-001-S17	0.315×10 ⁻³		
4	生产过程	不合格产品	石墨烯		SW59	309-001-S59	0.405		
6	包装材料	废包装材料	废纸箱、包装袋等		SW17	309-001-S17	0.01		
7	金属熔化	布袋除尘灰	金属粉尘		SW01	309-001-S01	0.003		
8	原辅料	废有机硅胶罐	硅胶	危险废物	HW49	309-001-49	10.8	危废贮存库	委托南平立科环保有限公司处置
9	清洗槽	清洗槽渣	碎石墨烯片、残胶		HW06	309-001-06	0.195		
10	废水处理	清洗废水蒸发器残液	废水		HW06	309-001-06	0.448		
11	废气处理	废活性炭	VOCs		HW49	309-001-49	0.637		

2.9.4 现有工程排放总量达标情况

表 2.9-4 现有工程排放总量达标情况一览表

污染物	现有已建工程排放量 (t/a)	现有在建工程排放量 (t/a)	现有工程已建+在建排放量 (t/a)	环评允许排放总量 (t/a)	达标情况
VOCs	0.0034	0.0068	0.010	0.214	达标
颗粒物	0.003	/	0.006	0.008	达标

备注：现有在建工程为年产石墨烯导热垫片 4 万平方米生产线，其排放情况参照现有年产石墨烯导热垫片 2 万平方米生产线排放量进行折算。

2.9.5 现有工程存在的环境问题及整改措施

现有工程于 2024 年 3 月 23 日通过验收并形成验收意见，根据现场调查，现有工程无环境问题，无需进行“以新带老”整改措施。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

3.1 水环境质量现状

(1) 地表水环境功能区划

项目外排废水为生活污水,经化粪池预处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂处理后,最终排放至沙溪。沙溪(贡川段)为 III 类水域功能,水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,见表 3.1-1。

表 3.1-1 地表水环境质量标准一览表

序号	项目	III类标准限值 (mg/L)
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	溶解氧	≥5
3	高锰酸盐指数	≤6
4	COD	≤20
5	BOD ₅	≤4
6	氨氮	≤1.0
7	总磷	≤0.2
8	粪大肠菌群数 (个/L)	≤10000

(2) 地表水环境质量现状评价

根据《永安市 2023 年环境质量情况》(http://www.ya.gov.cn/zfxxgkzl/fdzdgnr/zdlyxxgk/hjbh/kqzlyb/202401/t20240111_1993528.htm)中可知,2 个主要流域国控考核断面均符合或优于 III 类水质类别;沙溪等 7 个主要流域省控考核断面均符合或优于 III 类水质类别;6 个省控小流域考核断面均符合或优于 III 类水质类别;市区 2 个集中式饮用水源水质均符合 II 水质,水质状况为优。

由此可知,接纳水体水质满足水功能区水质达标要求。

3.2 大气环境质量现状

(1) 环境空气功能区划

项目所在区域环境空气功能区划为二类区,执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准,特征因子非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》,见表 3.2-1。

表 3.2-1 环境空气质量评价标准一览表

污染物名称	取值时间	二级标准	单位	来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
非甲烷总烃	1 小时均值	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 项目所在区域大气环境质量达标判定

根据三明市生态环境局公布的 2023 年《三明市环境空气质量月报》(见表 3.2-2), 项目所在区域永安市区环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物符合二级标准要求, 项目所在区域属于环境空气质量达标区。

表 3.2-2 2023 年永安市区空气质量现状评价一览表

污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
一月(ug/m ³)	8	9	47	28	1.5mg/m ³	75
二月(ug/m ³)	12	20	51	27	1.4mg/m ³	100
三月(ug/m ³)	12	20	51	27	1.4mg/m ³	100
四月(ug/m ³)	9	15	37	17	1.2mg/m ³	119
五月(ug/m ³)	7	12	30	15	1.1mg/m ³	119
六月(ug/m ³)	5	11	25	11	1.1mg/m ³	101
七月(ug/m ³)	5	9	19	8	0.8mg/m ³	107
八月(ug/m ³)	5	10	23	8	1.0mg/m ³	101
九月(ug/m ³)	5	12	24	10	0.9mg/m ³	115
十月(ug/m ³)	5	13	29	16	1.2mg/m ³	107
十一月(ug/m ³)	5	18	44	23	1.8mg/m ³	98
十二月(ug/m ³)	7	16	46	26	2.2mg/m ³	71
年均值(ug/m ³)	7	14	36	18	1.3mg/m ³	101
标准值(ug/m ³)	60	40	70	35	4mg/m ³	160
占标率(%)	0.12	0.34	0.51	0.51	0.33	0.63
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

(3) 特征污染物大气环境质量现状评价

本次评价引用《福建康碳防务材料科技有限公司永安市康碳航空复合材料零部件生产项目环境影响报告-报批稿》中委托福建海博检测技术有限公司进行监测的结果。监测点位位于永安市康碳航空复合材料零部件生产项目厂区大门口，位于二期项目西南面440m处，监测因子为非甲烷总烃和TVOC，监测时间为2022年1月16-18日，监测时间为三天。此监测报告符合监测报告引用年限3年、评价范围在3km以内的规定，因此判定引用该监测报告具有可行性。

该报告监测点位与二期项目的位置关系见附件11。

监测结果见表3.2-3。

表3.2-3 环境空气质量现状监测结果一览表（非甲烷总烃和TVOC）

监测日期	监测点位	监测频次 监测项目	第一次 小时均 值	第二次 小时均 值	第三次 小时均 值	第四次 小时均 值	8小时 均值
2022. 01.16	永安市 康碳航 空复合 材料零 部件生 产项目 厂区大 门口○1#	非甲烷总烃	0.23	0.25	0.21	0.23	/
		总挥发性有机物*	/	/	/	/	0.009
2022. 01.17	永安市 康碳航 空复合 材料零 部件生 产项目 厂区大 门口○1#	非甲烷总烃	0.21	0.24	0.23	0.23	/
		总挥发性有机物*	/	/	/	/	0.010
2022. 01.18	永安市 康碳航 空复合 材料零 部件生 产项目 厂区大 门口○1#	非甲烷总烃	0.22	0.25	0.22	0.21	/
		总挥发性有机物*	/	/	/	/	0.010
备注	1.监测点位见示意图； 2.*表示该项目分包检测，检测机构为福建绿家检测技术有限公司检测（资质认定证书编号为：181305120430），检测报告编号LJBG-A22011901。						

由上表可知，非甲烷总烃和TVOC浓度可以达到《大气污染物综合排放标准详解》、《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中相应标准值。

综上所述，区域大气环境质量现状较好。

3.3 声环境质量现状

(1) 声环境功能区划

二期项目位于永安市贡川石墨和石墨烯产业园，所在区域声环境为3类功能区，环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类区标准，见表3.3-1。

表 3.3-1 声环境质量评价标准一览表

标准类别	适用区域	等效声级 Leq(dB(A))	
		昼间	夜间
3 类	工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	≤65	≤55

(2) 声环境质量现状评价

二期项目位于永安市贡川石墨和石墨烯产业园，厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此本次评价不进行声环境质量现状评价。

3.4 生态环境现状

二期项目利用园区孵化中心一区10号厂房，不涉及生态环境保护目标。因此，本次评价不进行生态环境现状调查。

3.5 地下水、土壤环境质量现状

二期项目利用园区孵化中心一区 10 号厂房作为生产厂房，工程布置在生产厂房内，主要布置原料区（常规仓库、化学品仓库）、生产区、成品区、实验室、固废仓库（一般固废仓库、危废贮存库）等。车间地面已采取水泥硬化处理，且本次建设拟对化学品仓库和危废贮存库进行地面防渗处理，基本不存在土壤、地下水环境污染途径，因此，本次评价不进行地下水、土壤环境质量现状评价。

3.6 环境保护目标

环境保护目标

大气环境：二期项目厂界外 500 米范围内不存在大气环境保护目标。

声环境：二期项目厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标。

地下水环境：二期项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

生态环境：二期项目利用园区孵化中心一区 10 号厂房，不涉及生态环境保护目标。

3.7 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

项目外排废水为生活污水，生活污水经化粪池处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂。因此项目外排废水执行水东工业集中区污水处理厂接管标准即《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准(GB8978-1996 中无标准限值的污染物参照《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 级标准)；永安市水东工业集中区污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 中的一级 B 标准。具体见表 3.7-1。

表 3.7-1 水污染物排放标准一览表

序号	污染物	水东工业集中区污水处理厂接管标准	城镇污水处理厂水污染物排放标准	单位
1	pH	6~9	6~9	无量纲
2	COD	500	60	mg/L
3	BOD ₅	300	20	mg/L
4	悬浮物	400	20	mg/L
5	氨氮	45	8	mg/L

(2) 大气污染物排放标准

二期项目工艺有机废气经二级活性炭吸附处理、酸碱废气经喷淋塔中和处理，合用 1 根 15 米高排气筒 (DA002) 排放。非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 表 1 其它行业最高允许排放浓度和 15 米高排气筒最高允许排放速率限值要求，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 最高允许排放浓度和 15 米高排气筒最高允许排放速率二级标准要求，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准要求。具体见表 3.7-2。

表 3.7-2 大气污染物排放标准一览表(有组织)

排放源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	15m高排气筒最高允许排放速率 (kg/h)	标准来源
DA002排气筒	非甲烷总烃	100	1.8	DB35/1782-2018表1
	硫酸雾	45	1.5	GB16297-1996表2二级
	臭气浓度	/	2000(无量纲)	GB14554-93表2

二期项目非甲烷总烃无组织排放监控执行《挥发性有机物无组织排放控制标

准》(GB37822-2019)表 A.1 规定的限值和《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表 2、表 3 规定的限值；硫酸雾、颗粒物无组织排放监控执行《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；恶臭污染物无组织排放监控执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界二级新扩改建限值。具体见表 3.7-3。

表 3.7-3 无组织排放监控浓度限值一览表

污染物	监控点浓度含义	排放限值 (mg/m ³)	标准来源
非甲烷总烃	厂区内监控点处任意一次浓度值	30	GB37822-2019表A.1
	厂区内监控点处任何1h平均浓度值	8.0	DB35/1782-2018表2
	厂界监控点浓度值	2.0	DB35/1782-2018表3
硫酸雾	周界外浓度最高点	1.2	GB16297-1996表2
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	GB16297-1996表2
臭气浓度	厂界二级新扩改建	20 (无量纲)	GB14554-93表1

(3) 噪声排放标准

施工期场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 规定的排放限值，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类区排放限值，见表 3.7-4。

表3.7-4 工业企业厂界环境噪声排放限值一览表

声环境功能区类别	昼间dB(A)	夜间dB(A)
3类	65	55

(4) 固体废物执行标准

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

总量控制指标	<h3>3.8 总量控制指标</h3> <p>二期项目无生产废水外排,生活污水经化粪池处理后接入永安市贡川产业园水东工业集中区污水处理厂,不涉及水污染物总量控制。</p> <p>二期项目实施排放总量控制的大气污染物为 VOCs。</p> <p>根据《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”,新扩改建设项目环评文件中载明的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;不属于挥发性有机物排放重点行业,且环评文件中载明的挥发性有机物年排放量≤ 0.5吨的,可豁免挥发性有机物排放量的调剂。</p> <p>二期项目不属于挥发性有机物排放重点行业,且新增 VOCs 排放量 0.14 吨/年(采用非甲烷总烃表征),一期环评总量控制要求 VOCs 允许排放量为 0.214 吨/年,两期项目总 VOCs 排放量为 0.354 吨/年,可豁免挥发性有机物排放量的调剂。</p>
---------------	---

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<h3>4.1 施工期环境保护措施</h3> <p>二期项目利用园区已建标准厂房（孵化中心一区 10 号厂房）进行建设，施工期主要内容为设备安装及调试，施工期对环境的影响程度很小，因此本次评价不对施工期环境影响进行分析。</p>																	
	<h3>4.2 运营期环境影响和保护措施</h3> <h4>4.2.1 水环境影响分析和保护措施</h4> <p>(1) 水污染源分析</p> <p>根据 2.7 节分析结果，二期项目外排废水为生活污水；生产废水不外排。</p> <p>生活污水产生量为 2.8 吨/日，依托租赁厂房现有 1 座 2m³化粪池，经预处理达接管标准后，接入永安市水东工业集中区污水处理厂处理，其排放情况见表 4.2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4.2-1 生活污水主要污染物排放量一览表</p> <table border="1"><thead><tr><th>项目</th><th>COD</th><th>BOD₅</th><th>SS</th><th>NH₃-N</th><th>废水量</th></tr></thead><tbody><tr><td>纳管浓度(mg/L)</td><td><500</td><td><300</td><td><400</td><td><45</td><td>2.8 吨/日</td></tr><tr><td>纳管量(吨/年)</td><td>0.42</td><td>0.25</td><td>0.34</td><td>0.04</td><td>840</td></tr></tbody></table> <p>(2) 废水治理措施及可行性分析</p> <p>废水治理措施：生活污水经化粪池预处理后接入永安市水东工业集中区污水处理厂处理；生产废水定期更换经蒸发冷凝后循环回用，蒸发器残液作为危废委托有资单位处理，无生产废水外排。</p> <p>废水预处理措施可行性：生活污水采用化粪池进行预处理，是生活污水预处理常规可行技术，属于《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ 1119-2020)表 A.6 石墨、碳素制品生产排污单位废水污染防治可行技术。化粪池容积 2m³，生活污水在化粪池中的停留时间可达 17h 以上，满足不小于 12h 的规范要求，可确保经预处理后废水符合接管标准要求。</p> <p>生产废水为超声波清洗水洗槽废水和废气喷淋塔废水。</p>	项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	废水量	纳管浓度(mg/L)	<500	<300	<400	<45	2.8 吨/日	纳管量(吨/年)	0.42	0.25	0.34	0.04
项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	废水量													
纳管浓度(mg/L)	<500	<300	<400	<45	2.8 吨/日													
纳管量(吨/年)	0.42	0.25	0.34	0.04	840													
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施																		

水洗槽中废水污染物为硫酸、微量分散剂及颗粒物。分散剂中主要为碱性化合物，与硫酸反应生成硫酸钠、亚硫酸钠等无机盐，调节 pH 至中性后，经蒸发器处理，含无机盐的残液浓缩于蒸发器底部，上部水蒸气冷凝后可回用。废水中颗粒物密度大于空气，直径较大，沉积于残液底部。

喷淋塔废水主要污染物质为酸雾、碱性有机气体。喷淋废水中的酸雾与碱性有机气体进行酸碱中和，生成硫酸钠等无机盐，调节 pH 至中性后，经蒸发器处理，含无机盐的残液浓缩于蒸发器底部，上部水蒸气冷凝后可回用。

含盐废水蒸发技术为常用的含盐废水处理可行技术，属于《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》(HJ 1103—2020)表 C.2 中生产废水深度及回用处理的可行技术。

蒸发器总残液量为 0.8t/a，作为危废委托有资单位处理后，无生产废水外排，不会对水环境造成影响。

废水依托水东工业集中区污水处理厂的可行性分析：永安市水东工业集中区污水处理厂位于水东工业集中区二期规划用地的东北角，用地面积 13320m²（20 亩），设计总处理规模为 2.0 万吨/日，目前建成运行一期工程，一期工程处理规模 0.5 万吨/日，采用两级 A/O 处理工艺，尾水排放沙溪（贡川段），执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。一期工程已投入正常运行，排放口安装水质在线监控系统并与生态环境部门联网，尾水稳定达标排放，作为本项目废水的依托工程具有合规性。水东工业集中区污水处理厂目前实际接纳处理的废水量 3000 吨/日，还有 2000 吨/日的富余能力，而本项目拟接入处理的废水量仅 2.8 吨/日，在处理能力上满足本项目废水接入要求。二期项目外排废水为生活污水，其排放的污染物在污水厂处理工艺控制范围内，项目废水属于污水厂可接纳处理的废水范畴，且项目废水纳管量小、排放浓度符合接管要求，不会影响污水厂正常运行。此外，项目依托租赁厂房的化粪池已接入水东工业集中区污水处理厂。因此二期项目废水依托水东工业集中区污水处理厂处理具有环境可行性分析。

（3）废水污染物排放信息见表 4.2-2~表 4.2-5。

表4.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染物治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染物治理设施编号	污染物治理设施名称	污染物治理施工工艺			
1	生活污水	COD BOD ₅ SS 氨氮	水东工业集中区污水处理厂	间断排放	TW001	化粪池	厌氧	DW001	是	企业总排放口

表 4.2-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	污染物排放标准浓度限值(mg/L)
1	DW001	117.4491	26.0082	840	水东工业集中区污水处理厂	间断排放	昼间	水东工业集中区污水处理厂	COD	60
									BOD ₅	20
									SS	20
									NH ₃ -N	8

表4.2-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	污染物排放标准	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	pH 值	GB8978-1996 表 4 三级标准	6~9(无量纲)
2	DW001	COD	GB8978-1996 表 4 三级标准	500
3	DW001	BOD ₅	GB8978-1996 表 4 三级标准	300
4	DW001	悬浮物	GB8978-1996 表 4 三级标准	400
5	DW001	氨氮	GB/T31962-2015 表 1 中 B 级标准	45

表4.2-5 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	废水量	/	2.8t/d	840
2	DW001	COD	<500	1.40	0.42
3	DW001	BOD ₅	<300	0.84	0.25
4	DW001	悬浮物	<400	1.12	0.34
5	DW001	氨氮	<45	0.13	0.04
全厂排放口合计		废水量			840
		COD			0.42
		BOD ₅			0.25
		悬浮物			0.34
		氨氮			0.04

4.2.2 大气环境影响和保护措施

(1) 大气污染源分析

二期项目大气污染源为工艺有机废气、酸碱废气、激光雕刻废气。

①工艺有机废气

工艺有机废气包括粘贴式导散热垫片工艺辊压机废气和石墨烯导热垫片工艺热压机、烘干机废气，合用 1 套二级活性炭吸附处理装置、1 根 15 米高排气筒（DA002），设计风量 2000m³/h。

辊压机废气：粘贴式导散热垫片工艺的辊压机在入模原料加热辊压成型为片状石墨烯和片状石墨烯与铜箔加热粘贴压合过程，增塑剂和 PET 胶由于受热会产生挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《292 塑料制品行业系数手册》对树脂、助剂加热熔融的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产污系数 2.7 千克/吨原料，按粘贴式导散热垫片工艺的增塑剂和 PET 胶总用量 10.06 吨/年计，辊压机废气的挥发性有机物产生量为 0.03 吨/年。

热压机、烘干机废气：石墨烯导热垫片工艺的热压机固化压合、烘干机塑形固化过程，有机硅胶由于受热会产生挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《292 塑料制品行业系数手册》对树脂、助剂加热熔融的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产污系数 2.7 千克/吨原料，按石墨烯导热垫片工艺的有机硅胶总用量 37.44 吨/年计，热压机、烘干机废气的挥发性有机物产生量为 0.10 吨/年。

以上合计辊压机、热压机、烘干机挥发性有机物产生量为 0.13 吨/年，由于产生量很小，且辊压机、热压机、烘干机均为密闭设备，不考虑废气无组织排放。

②酸碱废气

酸碱废气包括石墨烯导热垫片工艺的叠片机排雾废气、酸洗槽废气，配 1 套喷淋塔中和处理装置，合用 DA002 排气筒。

叠片机排雾废气：石墨烯导热垫片工艺的氧化石墨烯膜在喷胶叠片机内采用雾喷分散剂（用量 4.9 吨/年）对膜表面进行雾化处理，雾化完成后的分散剂通过叠片机配套排气设施（每台风量 300m³/h，共 6 台，1800m³/h）抽排出叠片机并引至喷淋塔中和处理。分散剂为水合肼（5-13%）、硼氢化钠（0.5-2%）、碳酸氢钠（3-7.5%）、碳酸钠（0.2-1.3%）的水溶液，水合肼（N₂H₄·H₂O）与石

墨烯膜产生还原反应生成 N₂、H₂O，因此叠片机排雾废气主要污染物为少量未反应水合肼。由于水合肼目前国家和地方没有相应的排放标准，考虑水合肼微有特殊的氨臭味，将臭气浓度纳入监测因子进行今后的管控。

酸洗槽废气：石墨烯导热垫片生产线设置 2 套全自动超声波清洗机，每台清洗机内设 1 个有效容积 0.12m³ 酸洗槽（规格 0.5×0.8×0.35m）并配套排气设施（每台风量 500m³/h）引至喷淋塔中和处理。酸洗槽液为 24%硫酸（和少量乙醚），酸洗槽废气主要污染物为硫酸雾、乙醚，密闭引至喷淋塔中和处理。根据《环境统计手册》关于酸洗工艺中的酸液蒸发量的计算公式：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times U) \times P \times F, \text{ 式中:}$$

G_z——酸雾量(kg/h);

M——液体分子量，硫酸为 98;

U——蒸发液体表面上的空气流速(m/s)，取 0.2;

P——相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力(mmHg)。酸洗槽酸洗液为 23.7%硫酸，酸洗液温度为常温，查《环境统计手册》表 4-11，硫酸溶液的蒸汽分压力为 20.4mmHg;

F——液体蒸发面的表面积(m²)，取 2×0.4。

根据以上条件计算，酸洗槽废气中硫酸雾产生量 0.82kg/h（5.9 吨/年），此酸雾是硫酸蒸汽和水蒸汽的混合物，因此计算出的酸雾量可能会比实际大。此外，酸洗槽液中的乙醚按全蒸发计，酸洗槽废气的挥发性有机物产生量为 0.05 吨/年。超声波清洗机为密闭设备，不考虑废气无组织排放。

根据以上分析，二期项目工艺废气产排情况见表 4.2-6。

表4.2-6 工艺废气产排情况一览表

污染源	污染物	废气处理设施进口				废气处理设施出口				排放限值	
		设计风量 (m ³ /h)	产生速率 (kg/h)	年产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	排气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
辊压机 热压机 烘干机	非甲烷总烃	2000	0.018	0.13	9	2000	6.0	0.012	0.09	100	1.8

废气											
酸洗槽废气	非甲烷总烃	1000	0.02	0.05	20	2800	7.1	0.02	0.05	100	1.8
	硫酸雾		0.82	5.9	820		29.3	0.082	0.59	45	1.5
叠片机排雾废气	臭气浓度	1800	/	/	/	/	< 2000 (无量纲)	/	/	/	2000 (无量纲)
废气排放口 DA002	非甲烷总烃	/	/	/	/	4800	6.7	0.032	0.14	100	1.8
	硫酸雾	/	/	/	/		17.1	0.082	0.59	45	1.5
	臭气浓度	/	/	/	/		/	< 2000 (无量纲)	/	/	/
备注 1: 非甲烷总烃执行 DB35/1782-2018 表 1 排放限值、硫酸雾执行 GB16297-1996 表 2 排放限值、臭气浓度执行 GB14554-93 表 2 排放限值。 备注 2: 按年运行 300 天、24 小时/日计。 备注 3: 辊压机、热压机、烘干机废气采用二级活性炭吸附处理, 参考《292 塑料制品行业系数手册》活性炭吸附对挥发性有机物平均去除效率 21%, 二级活性炭吸附平均去除效率约 37%, 按保守取 30%。 备注 4: 酸洗槽废气、叠片机排雾废气采用喷淋塔中和处理, 硫酸雾平均去除效率按保守取 90%计、挥发性有机物平均去除效率按保守取 0 计。 备注 5: 以上废气合用 1 根 15 米高排气筒 (DA002)。 备注 6: 采用非甲烷总烃作为挥发性有机物的综合性控制指标。											
③激光雕刻废气 石墨烯导热垫片工艺采用激光切割机对表面处理后的石墨烯膜表面进行雕刻, 激光切割机自带布袋收尘器。 切割工艺颗粒物产污核算参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“34 通用设备制造业行业系数表”的“04 下料系数表”, 采用切割机切割钢板、铝板、铝合金板、其他金属材料、玻璃纤维、其他非金属材料的颗粒物产污系数为 5.3 千克/吨原料, 按石墨烯导热垫片雕刻量 28 吨/年计, 其颗粒物的产生量 0.15 吨/年。袋式除尘效率按保守取 90%计, 颗粒物排放量为 0.02 吨/年。 (2) 工艺有机废气治理措施及可行性分析											

工艺有机废气治理措施：包括辊压机废气、热压机废气、烘干机废气，合用 1 套二级活性炭吸附处理装置、1 根 15 米高排气筒（DA002）。二级活性炭吸附装置见图 4.2-1。

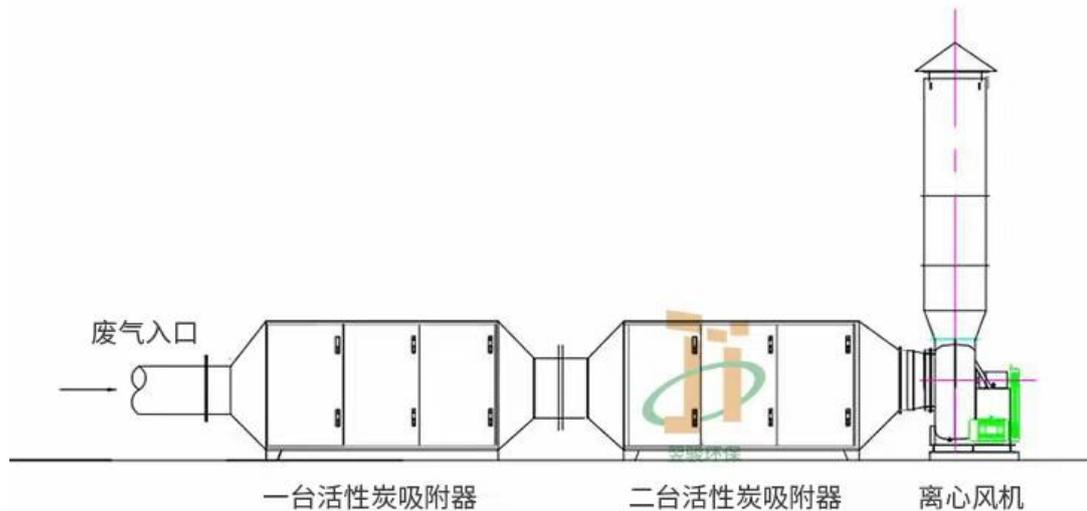


图4.2-1 二级活性炭吸附装置结构图

工艺有机废气治理措施可行性：辊压机、热压机、烘干机挥发性有机物产生浓度、产生速率很小，仅 $9\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.018\text{kg}/\text{h}$ ，远低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.8\text{kg}/\text{h}$ 的排放限值要求，可不安装处理设施。因此，采用活性炭吸附处理后由 15 米高排气筒排放的措施可行。

（3）酸碱废气治理措施及可行性分析

酸碱废气治理措施：包括叠片机排雾废气、酸洗槽废气，配 1 套喷淋塔中和处理，合用 DA002 排气筒（15 米高排气筒）。喷淋塔中和装置见图 4.2-2。

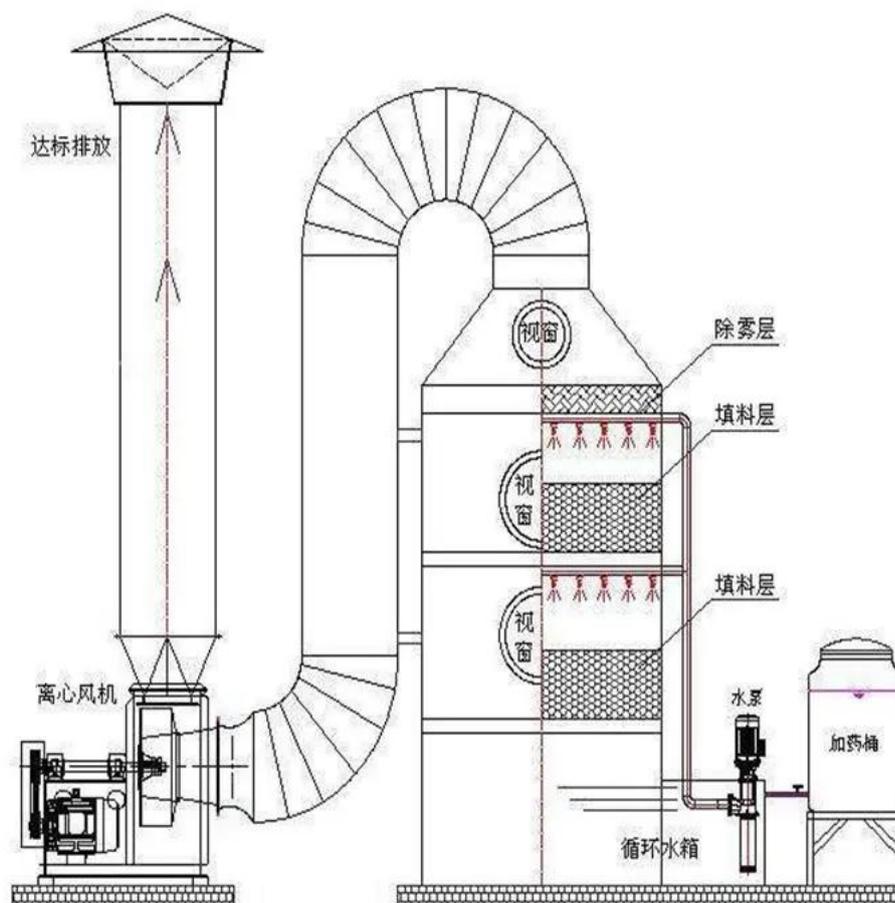


图4.2-2 喷淋塔中和装置结构图

酸碱废气治理措施可行性：叠片机排雾废气主要污染物为少量未反应水合肼，酸洗槽废气主要污染物为硫酸雾和乙醚，废气中水合肼、硫酸与水混溶，且叠片机排雾废气含有碳酸氢钠、碳酸钠，可以中和硫酸雾，采用喷淋塔中和处理酸碱废气是目前常用和可行的方法，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》(HJ 855-2017)表 7 中的酸碱废气治理可行技术。此外，酸洗槽废气中的挥发性有机物（乙醚）产生浓度、产生速率很小，仅 $7.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.02\text{kg}/\text{h}$ ，远低于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.8\text{kg}/\text{h}$ 的排放限值要求，可不安装处理设施。因此酸碱废气采用喷淋塔中和处理后由 15 米高排气筒排放的措施可行。为确保处理效果，喷淋塔吸收液要按工艺要求定期投加中和药剂，监测吸收液 pH 值。

(4) 激光雕刻废气治理措施及可行性分析

激光雕刻废气治理措施：激光切割机自带布袋收尘器，经布袋收尘器处理后，无组织排放。

激光雕刻废气治理措施可行性：切割工艺颗粒物采用布袋收尘器处理，是目前常用和可行的方法，属于《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ 1119-2020)表A.1石墨、碳素制品生产排污单位废气污染防治可行技术。该措施可行。

(5) 大气环境影响分析

二期项目工艺有机废气经二级活性炭吸附处理、酸碱废气经喷淋塔中和处理，合用1根15米高排气筒(DA002)排放，经处理后挥发性有机物排放量很小(仅0.14吨/年)、排放速率远低于排放标准(占标率小于2%)，经处理后硫酸雾排放量很小(仅0.59吨/年)、排放速率远低于排放标准(占标率小于6%)，其对周围大气环境的影响程度很小。

二期项目激光雕刻废气颗粒物产生量很小(仅0.15吨/年)，且激光切割机自带布袋收尘器处理后车间无组织排放，排放量很小(仅0.02吨/年)，对车间外环境的影响程度小。

(6) 大气污染物排放信息见表4.2-7~表4.2-10。

表4.2-7 废气排放口基本情况表

编号	名称	类型	排气筒地理坐标		排气筒高度	排气筒出口内径	废气温度	年排放小时数	污染物种类
			经度	纬度					
DA002	工艺废气排气筒	一般排放口	117.4520	26.0819	15m	0.3m	25℃	7200	非甲烷总烃
									硫酸雾
									臭气浓度

表4.2-8 大气污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	污染物排放标准		
			名称	排放浓度限值(mg/m ³)	15米高排气筒排放速率限值(kg/h)
1	DA002	非甲烷总烃	DB35/1782-2018 表1	100	1.8
2	DA002	硫酸雾	GB16297-1996 表2 二级	45	1.5
3	DA002	臭气浓度	GB14554-93 表2	/	2000(无量纲)

表4.2-9 大气污染物有组织排放信息表

序号	排放口编号	污染物	排放浓度	排放速率(kg/h)	年排放量
----	-------	-----	------	------------	------

			(mg/m ³)		(t/a)
1	DA002	非甲烷总烃	6.7	0.032	0.14
2	DA002	硫酸雾	17.1	0.082	0.59
3	DA002	臭气浓度	/	<2000(无量纲)	/
有组织排放合计		非甲烷总烃			0.14
		硫酸雾			0.59
		臭气浓度			/

表4.2-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产生环节	污染物	控制措施	污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	无组织排放监控点浓度限值(mg/m ³)	
1	激光雕刻废气	雕刻	颗粒物	激光切割机自带布袋收尘器	GB16297-1996表2	1.0	0.02
无组织排放量合计			颗粒物	/	/	/	0.02

(7) 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)，本项目卫生防护距离计算结果见表 4.2-19。

表 4.2-11 卫生防护距离计算表

产生地点	无组织排放速率 kg/h		卫生防护距离计算值 m	卫生防护距离取值 m
生产车间	颗粒物	0.02	0.01	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91) 相关规定:①卫生防护距离在 100m 以内时,级差为 50m;超过 100m,但小于等于 1000m 时,级差为 100m;超过 1000m 以上,级差为 200m。②无组织排放多种有害气体的工业企业,按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离;无组织排放多种有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时,该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。因此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五。

4.2.3 声环境影响和保护措施

4.2.3.1 噪声污染源

二期项目设备均放置在室内，故此次不进行室外声源调查。

项目噪声主要来自生产设备运行的机械噪声，坐标原点以厂区西南角（117.4641887，26.0855836）为原点，以厂区地平面为 Z 轴 0 点，正南方向为 Y 轴正方向，正西方向为 X 轴正方向，以此来定位产噪设备的三维坐标。

项目同产品生产设备均集中放置同一区域，其主要室内声源组团调查见表 4.2-11。

表 4.2-11 运营期噪声污染源强一览表

建筑物名称	声源团	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				建筑物外距离 m
			声功率级 /dB(A)		X	Y	Z		东	南	西	北	东	南	西	北	
生产厂房	1#等效声源团	辊压机/1 台	75	设备减振、 厂房隔声、 绿化降噪 等综合治 理措施	41.4	12.1			23	20	20	20	62	65	65	65	1
		模切机/1 台	85														1
	2#等效声源团	石墨烯喷胶叠片机 (32kW) /6 台	80		72.9	12.1	1.5	24h	20	20	23	20	83	83	80	83	1
		热压机/6 台	80														1
		小型金刚石线切割机/1 台	85														1
		激光切割机 (50kw) /1 台	85														1
		多线切割机 (40kw) /1 台	85														1
		超声波切割机/60 台	85														1
		烘箱 (1500℃) /2 台	75														1
		隧道式烘干机/6 台	75														1
		全自动全封闭式超声波 清洗机/2 台	75														1
		真空消泡机/3 台	80														1
	模切机/2 台	85	1														
	3#等效声源团	包装机/2 台	75		54.4	12.1			23	20	20	20	61	64	64	64	1
		真空包装机/6 台	75														1

4.2.3.2 噪声影响分析

(1) 预测内容

二期项目厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此本次噪声预测内容为厂界噪声预测。

本项目为异地扩建项目，厂界噪声预测不考虑与现有工程厂界噪声叠加。

(2) 影响声波传播的各类参量

①项目所在区域年均风速和主导风向，年平均气温，年平均湿度由资料可知，本项目所在区域气象特征如下：

年平均风速：1.2m/s；主导风向：NE；年平均气温：19.5℃；年平均相对湿度：80%。

②预测点的设置

根据项目区及全厂周边情况，在距离厂界 1m（离地 1.2m）处各选取 4 个点进行预测。

③声源和预测点间的障碍物的位置及长宽高

本项目建成后，声源与预测点间的障碍物主要是车间厂房（墙）、仓库、建构筑物。

(3) 预测步骤

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源，或线声源，或面声源。

本项目以正东方向与最南厂界相交为 X 轴的正方向，以正北方向与最西厂界交界相交为 Y 轴，X 轴与 Y 轴相交点定为三维坐标的原点，以地面高度为 Z 轴的正方向，X 轴和 Y 轴的延长线交点定为三维坐标的原点。

(4) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ 2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值采用下式计算：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值，dB（A）；

LAi--i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T—预测计算的时间段，s；

ti--i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

②预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

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

式中：Leqg—建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值，dB（A）；

Leqb—预测点的背景值，dB（A）。

③在只考虑几何发散衰减时，预测点的 A 声级采用下式计算：

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

式中：LA（r）—预测点的 A 声级，dB（A）；

LA（r0）—参考位置距声源距离处的 A 声级，dB（A）；

Adiv—几何发散衰减量，dB。

④室外点声源几何发散衰减（无指向性）计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：Lp（r）—距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

Lp（r0）—参考位置 r0 处的 A 声级，dB（A）；

Adiv=20lg（r/r0）；

r0—参考位置距声源的距离，m；

r—预测点与声源的距离，m。

根据公式计算，距噪声源不同距离处的噪声预测结果见表 4.2-12。

表 4.2-12 噪声预测结果一览表

点位	叠加噪声源 dB（A）	衰减量 dB（A）	与预测点距离（m）		贡献值 dB（A）	标准限值 dB（A）（昼间）	标准限值 dB（A）（夜间）
			X 坐标	Y 坐标			
东侧场界	103.21		43.9	36.1	53.21		

南侧场界			25.1	13.8	51.76		
西侧场界		20	-5.5	9.3	52.03	65	55
北侧场界			13.4	30.5	51.76		

由上表可知，厂界四周昼夜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）中3类区标准，对周边声环境影响较小，项目周边无环境敏感目标，不会造成噪声污染。

4.2.4 固体废物环境影响和保护措施

4.2.4.1 固废产生和处置

（1）生活垃圾

全厂员工共70（均不住厂），不住厂职工生活垃圾排放系数按0.5kg/人·d，年工作日300天，则本项目生活垃圾量为10.5t/a。

生活垃圾经厂区的垃圾桶统一收集后，委托环卫部门每日统一清运处置。

（2）一般工业固体废物

一般工业固体废物包括切割边角料、PET胶剥离的离型纸、不合格产品、废包装材料、布袋收尘灰。

切割边角料：粘贴式导热垫片与石墨烯导热垫片模切、切割工序会产生边角料，主要为碎石墨烯片及残胶，产生量约占总产品产量的1%，总产品产量为98t，故产生的切割边角料约1t/a。

PET胶剥离的离型纸：PET胶用量约10t/a，离型纸按用量的15%计，则离型纸产生量约1.5t/a。

不合格产品：不合格产品约占总产品产量的2%，总产品产量为98t，故不合格产品约2t/a。

废包装材料：包装工序会产生少量废包装材料，包装材料用量为1t/a，废包装材料的产生量约占用量的1%，则废包装材料的产生量约0.01t/a。

布袋收尘灰：石墨烯导热垫片工艺激光雕刻工序颗粒物产生量0.15t/a、排放量0.02t/a，布袋收尘灰产生量0.13t/a。

（3）危险废物

危险废物包括废分散剂包装桶、废有机硅胶包装桶、废水蒸发器残液、酸

洗槽更换过滤器（含槽渣）、水洗槽更换过滤器（含槽渣）、废活性炭。

废分散剂包装桶：分散剂使用量为 4.96t/a，包装桶规格为 200kg，一年使用包装桶 25 个，根据企业提供资料，每个桶重量为 10kg，则废分散剂包装桶的产生量为 0.25t/a。

废有机硅胶包装桶：有机硅胶使用量为 37.44t/a，包装桶规格为 50kg，一年使用包装桶 750 个，根据企业提供资料，每个桶重量为 3kg，则废有机硅胶罐的产生量为 2.25t/a。

废水蒸发器残液：根据 2.7 节分析结果，废水蒸发器残液量约 0.8t/a。

酸洗槽、水洗槽更换过滤器（含槽渣）：超声波清洗工序会产生槽渣，附着于酸洗槽、水洗槽过滤器中，主要为碎石墨片及残胶，槽渣产生量约占石墨片导热垫片产量的 0.1%，产生量为 0.07t/a；每个过滤器质量为 0.25kg，酸洗槽 7 天更换 1 次，水洗槽 1 月更换 1 次，酸洗槽个数为 2 个、清洗槽个数为 8 个，酸洗槽更换过滤器 86 个/年、水洗槽更换过滤器 96 个，则更换的过滤器质量为 0.046t/a，槽渣与过滤器总量为 0.116t/a。

废活性炭：工艺有机废气采用二级活性炭吸附进行处理，活性炭吸附有机废气一段时间内后饱和，需要更换，产生废活性炭。参考《大气污染控制工程》（高等教育出版社）第 10 章挥发性有机物污染控制中活性炭吸附容量，每千克活性炭吸附 0.4 千克的废气污染物计算，根据 4.2.2 章节分析，工艺有机废气挥发性有机物产生量为 0.13t/a、处理效率为 30%，则活性炭吸附挥发性有机物 0.04t/a，则废活性炭产生量约 0.14t/a。

以上危险废物均暂存于厂内危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置。

综上分析，二期项目运营期各类固体废物产生及处置情况见表 4.2-13。

表 4.2-13 二期项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	产生环节	固废名称	主要物质成分	属性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	危险特性	储存方式	处置方式/去向
1	员工生活	生活垃圾	纸屑、果皮、塑料盒等	生活垃圾	SW64	309-001-S64	10.5	/	桶装收集	委托环卫部门清运
2	切割、模	边角料	石墨烯	一般	SW17	309-001-S17	1	/	一般	定期外

	切			工业 固废					固废 仓库	售综合 利用
3	辊压	PET 胶 剥离的 离型纸	塑料		SW17	309-001-S17	1.5	/		
4	生产过 程	不合格 产品	石墨烯		SW59	309-001-S59	2	/		
6	包装材 料	废包装 材料	废纸箱、包 装袋		SW17	309-001-S17	0.01	/		
7	雕刻颗 粒物	布袋除 尘器收 集的粉 尘	石墨烯粉 尘		SW17	309-001-S17	0.13	/		
8	原辅料	废分散 剂桶	水合肼		HW49	309-001-49	0.25	T,C, I,R		
9	原辅料	废有机 硅胶罐	硅胶		HW49	309-001-49	2.25	T/In		
10	清洗槽、 酸洗槽	过滤器 和沉渣	碎石墨烯 片、残胶	危险 废物	HW06	309-001-06	0.116	T	危险 废物 贮存 库	有资质 单位处 置
11	清洗槽、 喷淋塔	清洗槽、 喷淋塔 废液	废液		HW06	309-001-06	0.8	T,I, R		
12	废气处 理	废活性 炭	有机废气、 废活性炭		HW49	309-001-49	0.14	T/In		

4.2.4.2 危废贮存库建设要求

项目危废贮存设施为贮存库，应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行建设：

危废贮存库地面与裙脚应采取表面防渗措施，表面防渗材料可采用抗渗混凝土、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。

危废贮存库地面应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 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。

危废贮存库应设置液态危废贮存分区，液态危废贮存区应设置浅围堰防止泄漏液外流，围堰容积应不小于 1m^3 ；液态危废贮存区应设计泄漏液收集设施，收集设施容积应满足泄漏液的收集要求。

4.2.4.3 环境管理要求

蒸发器残液应桶装闭口存放，清洗槽、酸洗槽过滤器和残渣应桶装闭口存

放，废活性炭应袋装封口存放，废分散剂、有机硅胶桶应闭口存放。

危废贮存库运行应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的规定执行。

危险废物识别标志的设置应按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)的规定执行。

危险废物管理计划和台账制定应按照《危险废物管理计划和台账制定技术导则》(HJ1259-2022)的规定执行。

建立固废产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立固废管理台账，如实记录产生固废的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现固废可追溯、可查询。

严格落实危险废物转移联单制度。

4.2.5 地下水、土壤环境影响分析

项目生产车间位于租赁厂房 1F，车间地面已采取水泥硬化处理（见图 4-1），且本次建设拟对涂装车间和危废贮存库进行地面防渗处理，基本不存在土壤、地下水环境污染途径。

涂装车间地面防渗措施：可采用防渗混凝土+环氧树脂涂布地面，防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

危废贮存库地面防渗措施：详见 4.2.4 节。4.2.6 生态环境影响分析

4.2.7 环境风险分析

（1）环境风险物质识别

项目涉及化学品为分散剂（水合肼 5-13%+硼氢化钠 0.5-2%+碳酸氢钠 3-7.5%+碳酸钠 0.2-1.3%，其他为水分）、98%硫酸、乙醚等，对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单，项目使用原辅材料中涉及的分散剂（水合肼）、98%硫酸、乙醚属于风险物质。

项目涉及的风险物质识别情况见表 4.2-14。

表 4-16 环境风险物质识别情况一览表

序号	化学品名称	性状	CAS 号	临界量 (吨)	风险物质类型	备注
1	分散剂(水合肼)	液	302-01-2	7.5	第三部分有毒液态物质	附录 A 中序号 143
2	98%硫酸	液	7664-93-9	10	第三部分有毒液态物质	附录 A 中序号 183
3	乙醚	液	60-29-7	10	第四部分易燃液态物质	附录 A 中序号 199

(2) 环境风险潜势分析

项目涉及危险物质为硫酸、乙醚，最大储存量分别为 0.65t、1.923t、0.01t 经过计算 Q 值为 0.025，小于 1，判定风险潜势为 I。见表 4.2-17。

4.2-18 Q 值计算表

所在单元	储存物质	储存量 (吨)	涉及风险物质及质量占比	风险物质最大在线量 (吨)	临界量 (吨)	Q 值
化学品仓库	分散剂	0.8	水合肼 (13%)	0.11	7.5	0.015
	硫酸	0.06	硫酸 (98%)	0.06	10	0.006
	乙醚	0.01	乙醚 (97.5%)	0.01	10	0.001
酸洗槽	硫酸	0.12	硫酸 (24%)	0.03	10	0.003
Q 值合计						0.025

(3) 可能发生的事故情景及后果分析

① 废水处理设施故障事件

项目清洗废水经收集后采用“蒸发器”进行蒸发冷凝后循环回用；生活污水经化粪池处理后排入污水管网纳入永安市贡川产业园水东工业集中区污水处理厂处理。若废水处理设施发生故障时，将导致废水超标排放至外环境。

② 废气处理设施故障事件

热压产生的有机废气经管道密闭收集后通过 1 套二级活性炭吸附处理后由

1 根 15m 高排气筒排放（DA002）；膜表面处理、酸洗经管道密闭收集后通过 1 套喷淋设备处理后由 1 根 15m 高排气筒排放（DA002）。若废气处理设施发生故障时，将导致废气超标排放至大气环境。

③危险废物泄漏事件

项目营运期有危险废物清洗废液产生，采用专用桶收集，贮存在危险废物贮存库，若桶破损或工作人员操作不当，使危险废物发生泄漏，将对大气环境和水环境造成污染。

④危险化学品泄漏事件

项目营运期厂内需使用硫酸、乙醚两种危险化学品作为辅料，贮存在化学品仓库，若储存及使用时工作人员操作不当，使危险化学品发生泄漏，将对大气环境和水环境造成污染。

（4）环境风险防范措施

①厂区排水实行雨污分流，雨水经雨水管网排入市政雨水管网。

②加强厂内管理，定期对废水处理设施（蒸发器、化粪池等）、废气治理设施各构筑物进行检查和维修。

③应配套建设规范化危险废物贮存库，确保各类危险废物不泄露至周边环境；并于有资质单位签订危险废物处置协议。

④加强管理，避免携带火种进入厂区，不允许在厂内点火吸烟等，同时配套泡沫式灭火器，以应对突发情况。

⑤安排组织人员定期对厂内进行巡视。

（5）结论

综上分析可知，项目不构成重大危险源，通过一系列环境风险防范措施，可有效降低环境风险的发生概率，其环境风险水平能控制在可以接受的范围内。

4.3 自行监测要求

本项目不设置专门的环境监测机构，建设单位应该参照据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301—2023），自行监测管理

要求，对项目运营期开展自行监测。根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）自行监测管理规定，项目生活污水单独间接排放，无监测要求。

环境监测工作拟由建设单位委托有资质的监测单位按已制定的环境监测计划进行监测。每次监测都应有完整的记录，监测数据应及时整理、统计，按时向管理部门、调度部门报告，做好监测资料的归档工作。

本项目环境监测计划详见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测计划内容一览表

监测内容	监测位置	监测项目	监测频率	监测单位
废气	DA002 排气筒	非甲烷总烃、颗粒物、硫酸雾	1 次/年	委托有资质单位
	厂界	颗粒物、硫酸雾、非甲烷总烃	1 次/年	
	厂区监控点	非甲烷总烃	1 次/年	
噪声	东、西、南、北厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季	委托有资质单位

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	排气筒 DA002	非甲烷总烃、颗粒物、硫酸雾	密闭管道收集+二级活性炭吸附/喷淋处理、15m 高排气筒	《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018)中表 1 中相应标准值 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996)表 2 二级排放标准
	无组织	非甲烷总烃、颗粒物	生产车间密闭	颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 无组织排放限值；非甲烷总烃排放执行《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018)中表 2、3 中相应标准值、监控点处任意一次浓度值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中附录 A 表 A.1 标准限值。
地表水环境	清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS	循环使用不外排，定期委托有资质单位处置	/
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	经化粪池处理后排入园区污水管网最终排放到永安市贡川产业园水东工业集中区污水处理厂处理	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表 4 中三级标准要求(其中 NH ₃ -N 执行 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级)
声环境	机械设备噪声	L _{eq}	1、选用低噪声级设备； 2、采用设备减振、厂房隔声、绿化降噪等措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准
电磁辐射	无			
固体废物	1、一般生产固废收集后外售综合利用。 2、生活垃圾集中收集后委托环卫部门每日清运。 3、危险废物收集后存放于危险废物贮存库，定期委托有资质单位处置。			
土壤及地下水污染防治措施	地面硬化			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	1、建设单位应配套建设规范化危险废物贮存库，确保各类危险废物不泄露至周边环境。			

	<p>2、建设单位应与有资质单位签订危险废物处置协议。</p> <p>3、加强管理。</p>															
其他环境管理要求	<p>1、其他环境管理要求</p> <p>①严格执行“三同时”制度，做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。环保设施必须通过环保主管部门验收后，项目方可正式投入生产。</p> <p>②加强环境保护和安全生产的宣传教育工作，提高全体员工的环境保护和安全生产意识，使环境保护和安全生产责任成为员工的自觉行动。</p> <p>③落实本报告中各章节提出的各种建议。</p> <p>④当项目的环境影响评价文件经过批准后，若今后建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动时，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。</p> <p>2、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》的规定，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告表。</p> <p>3、排污许可管理要求</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019版)》，实行简化管理(详见表 5-1)。因此，建设单位应当在启动生产设施或者发生实际排污之前在全国排污许可证管理信息平台进行排污许可登记管理申报。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 固定污染源排污许可分类管理名录(摘录)</p> <table border="1" data-bbox="360 958 1378 1415"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>行业类别</th> <th>重点管理</th> <th>简化管理</th> <th>登记管理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">二十五、非金属矿物制品业 30</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>石墨及其他非金属矿物制品制造 309</td> <td>石墨及碳素制品制造 3091 (石墨制品、碳制品、碳素新材料)，其他非金属矿物制品制造 3099 (多晶硅棒)</td> <td>石墨及碳素制品制造 3091 (除石墨制品、碳制品、碳素新材料以外的)，其他非金属矿物制品制造 3099 (单晶硅棒，沥青混合物)</td> <td>其他非金属矿物制品制造 3099 (除重点管理、简化管理以外的)</td> </tr> </tbody> </table>	序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理	二十五、非金属矿物制品业 30					70	石墨及其他非金属矿物制品制造 309	石墨及碳素制品制造 3091 (石墨制品、碳制品、碳素新材料)，其他非金属矿物制品制造 3099 (多晶硅棒)	石墨及碳素制品制造 3091 (除石墨制品、碳制品、碳素新材料以外的)，其他非金属矿物制品制造 3099 (单晶硅棒，沥青混合物)	其他非金属矿物制品制造 3099 (除重点管理、简化管理以外的)
序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理												
二十五、非金属矿物制品业 30																
70	石墨及其他非金属矿物制品制造 309	石墨及碳素制品制造 3091 (石墨制品、碳制品、碳素新材料)，其他非金属矿物制品制造 3099 (多晶硅棒)	石墨及碳素制品制造 3091 (除石墨制品、碳制品、碳素新材料以外的)，其他非金属矿物制品制造 3099 (单晶硅棒，沥青混合物)	其他非金属矿物制品制造 3099 (除重点管理、简化管理以外的)												

六、结论

福建智泰科技有限公司投资建设的“石墨烯制品二期生产项目”位于福建省永安市贡川镇石墨和石墨烯产业园。项目用地手续合法，选址合理可行，符合国家产业政策，在采取本报告提出的各项环保措施后，生产过程产生的污染物均能达标排放，不会改变区域的环境质量现状，环保措施技术可行、经济合理，排放的污染物符合区域总量控制要求。项目建设具有较好的经济效益和社会效益。建设单位在严格执行环保“三同时”制度，严格落实本报告提出的各项环保措施后，项目建设对环境的影响较小。因此，从环保的角度分析，本项目的建设是可行的。

福建三明环境保护技术咨询有限公司
2024年10月

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 t/a	0.004	0	0.004	0.02		0.028	+0.02
	非甲烷总烃 t/a	0.214	0	0	0.14		0.354	+0.14
	硫酸雾	/	/	/	0.59		0.59	+0.59
废水	项目无生产废水外排	/	/	/	/		/	/
一般工业 固体废物	切割、模切工序边角料 t/a	0.203	0	0	1		1.203	+1
	PET 胶剥离的离型纸 t/a	/	/	0	1.5		1.5	+1.5
	金属边角料 kg/a	0.315	0	0	/		0.315	+0
	不合格产品 t/a	0.405	0	0	2		2.405	+2
	废包装材料 t/a	0.01	0	0	0.01		0.02	+0.01
	布袋除尘器收集的粉尘 t/a	0.003	0	0	0.13		0.133	+0.13
危险废物	废分散剂包装桶 t/a	/	/	0	0.25		0.25	+0.25
	废有机硅胶罐 t/a	10.8	0	0	2.25		13.05	+2.25
	清洗槽沉渣 t/a	0.0975	0	0.0975	0.116		0.311	+0.116
	喷淋装置与清洗槽废液 t/a	/	0	0	0.08	/	0.08	+0.08
	废活性炭 t/a	0.637	0	0	0.14		0.777	+0.14

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①