

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：年产石墨烯粉体 10 吨、石墨烯面状加热器 25 万套、石墨烯瞬热管 10 万根项目
建设单位（盖章）：国昇先进科技创新园（江苏）有限公司
编制日期：2024 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	17
四、主要环境影响和保护措施.....	23
五、环境保护措施监督检查清单.....	51
六、结论.....	53
附表.....	54

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产石墨烯粉体 10 吨、石墨烯面状加热器 25 万套、石墨烯瞬热管 10 万根项目		
项目代码	2405-321371-89-05-423250		
建设单位联系人	罗金凤	联系方式	13485093737
建设地点	江苏省宿迁市宿迁经济技术开发区宿迁市科技企业孵化园第 38 栋		
地理坐标	(东经 118 度 14 分 43.344 秒, 北纬 33 度 53 分 18.842 秒)		
国民经济行业类型	C3091 石墨及碳素制品制造; C3899 其他未列明电气机械及器材制造	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品业 30, 石墨及其他非金属矿物制品制造 309, 其他; 三十五、电气机械和器材制造业 38, 其他电气机械及器材制造 389, 其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	宿迁经济技术开发区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	宿开审批备(2024)65号
总投资(万元)	10000	环保投资(万元)	200
环保投资占比(%)	2	施工工期	3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)	1400m ²
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称:《宿迁经济技术开发区控制性详细规划》 审批机关:宿迁市人民政府 审查文件名称及文号:《市政府关于宿迁经济技术开发区控制性详细规划的批复》(宿政复[2016]40号) 规划名称:《宿迁经济技术开发区发展规划(2021-2030)》 审批机关:/ 审查文件名称及文号:/		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件:《宿迁经济技术开发区发展规划(2021-2030)环境影响报告书》		

	<p>审查单位：江苏省生态环境厅</p> <p>审查文件：《省生态环境厅关于宿迁经济技术开发区发展规划（2021-2030）环境影响报告书的审查意见》</p> <p>批复文号：苏环审〔2022〕97号</p>												
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、规划相符性分析</p> <p>宿迁经济技术开发区（以下简称开发区）原名江苏省宿迁经济开发区，1998年11月经江苏省人民政府批准为省级经济开发区，2013年1月经国务院批准为国家级经济技术开发区（国办函【2013】11号），批复面积为3.95平方公里。根据《宿迁经济技术开发区发展规划（2021-2030）环境影响报告书》（以下简称《规划》），规划范围为东起发展大道、古黄河，西至十支沟，南到船行干渠，北至青海湖路，总面积48.51平方公里；本轮规划重点发展绿色食品饮料、高端装备与智能家电、新型电子信息三大产业，促进纺织服装业的转型升级，推动新型建材、新材料产业的持续发展，配套发展物流、商务等服务业。</p> <p>本项目位于宿迁经济开发区的宿迁市科技企业孵化园，用地性质为工业用地。项目产品为石墨烯粉体、石墨烯面状加热器和石墨烯瞬热管，属于新材料（石墨烯粉体）、高端装备与智能家电（石墨烯面状加热器、石墨烯瞬热管）产业，符合园区产业定位。</p> <p>2、与《宿迁经济技术开发区发展规划（2021-2030）环境影响报告书》规划环境影响评价结论及审查意见相符性</p> <p>表 1-1 项目与《宿迁经济技术开发区发展规划（2021-2030）环境影响报告书》（苏环审【2022】97号）规划环境影响评价结论及审查意见相符性分析一览表</p> <table border="1" data-bbox="277 1594 1382 1998"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="277 1594 970 1635">苏环审【2022】97号要求</th> <th data-bbox="970 1594 1267 1635">项目情况</th> <th data-bbox="1267 1594 1382 1635">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1635 395 1957"> （三）严守环境质量底线，实施污染物排放限值限量管理。 </td> <td data-bbox="395 1635 970 1957"> 根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治、区域生态环境分区管控、工业园区（集中区）污染物排放限值限量管理相关要求，建立以环境质量为核心的污染物总量控制管理体系实现主要污染物排放浓度和总量“双管控”，确保区域生态环境质量持续改善。2025年，开发区环境空气PM_{2.5}年均浓度应达到33微克/立方米，西民便河水质达到III类标准，满足水功能区划目标要求。 </td> <td data-bbox="970 1635 1267 1957"> ①项目废水接管宿迁经开区污水处理厂处理，污水厂尾水排入民便河； ②工艺废气经收集处理后达标排放，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡。 </td> <td data-bbox="1267 1635 1382 1957" style="text-align: center;">相符</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1957 395 1998"> （四） </td> <td data-bbox="395 1957 970 1998"> 严格落实生态环境准入清单，禁止引入单纯 </td> <td data-bbox="970 1957 1267 1998"> 本项目不属于纯表面 </td> <td data-bbox="1267 1957 1382 1998" style="text-align: center;">相符</td> </tr> </tbody> </table>	苏环审【2022】97号要求		项目情况	相符性	（三）严守环境质量底线，实施污染物排放限值限量管理。	根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治、区域生态环境分区管控、工业园区（集中区）污染物排放限值限量管理相关要求，建立以环境质量为核心的污染物总量控制管理体系实现主要污染物排放浓度和总量“双管控”，确保区域生态环境质量持续改善。2025年，开发区环境空气PM _{2.5} 年均浓度应达到33微克/立方米，西民便河水质达到III类标准，满足水功能区划目标要求。	①项目废水接管宿迁经开区污水处理厂处理，污水厂尾水排入民便河； ②工艺废气经收集处理后达标排放，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡。	相符	（四）	严格落实生态环境准入清单，禁止引入单纯	本项目不属于纯表面	相符
苏环审【2022】97号要求		项目情况	相符性										
（三）严守环境质量底线，实施污染物排放限值限量管理。	根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治、区域生态环境分区管控、工业园区（集中区）污染物排放限值限量管理相关要求，建立以环境质量为核心的污染物总量控制管理体系实现主要污染物排放浓度和总量“双管控”，确保区域生态环境质量持续改善。2025年，开发区环境空气PM _{2.5} 年均浓度应达到33微克/立方米，西民便河水质达到III类标准，满足水功能区划目标要求。	①项目废水接管宿迁经开区污水处理厂处理，污水厂尾水排入民便河； ②工艺废气经收集处理后达标排放，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡。	相符										
（四）	严格落实生态环境准入清单，禁止引入单纯	本项目不属于纯表面	相符										

	<p>加强源头治理，协同推进减污降碳。</p>	<p>表面处理项目、纯电镀项目、纯印染项目、纯染整类生产项目及硅冶炼项目；禁止引入液态法酒精等污染严重的酿造项目。加强企业特征污染物排放控制，建设高效治理设施，强化细化管控。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平等须达到同行业国内先进水平。全面开展清洁生产审核，推动重点行业依法实施强制性审核，引导其他行业自觉自愿开展审核，不断提高现有企业清洁生产和污染治理水平。落实国家、省碳达峰行动方案和节能减排要求，优化产业结构、能源结构和交通结构等规划内容，实现减污降碳协同增效目标。</p>	<p>处理项目，不属于其他禁止引入类项目；采用先进的生产工艺（插层-剥离法）、设备、污染治理技术，清洁生产水平可达到国内先进水平。</p>	
	<p>（五）完善环境基础设施建设，提高基础设施运行效能。</p>	<p>加快推进经开区污水处理厂和生态安全缓冲区建设，完善污水管网建设，确保区内生活污水、生产废水全部接管处理，落实再生水回用规划，提高开发区再生水利用率。开展园区入河排污口排查整治，建立名录，强化日常监管。加强开发区固体废物减量化、资源化、无害化处理，一般固体废物、危险废物应依法依规收集、处理处置，做到就地分类收集、就近转移处置。</p>	<p>①项目废水接管宿迁经开区污水处理厂处理，污水厂尾水排入民便河； ②本项目设置一般固废暂存区和危废仓库。一般固体废物处理、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物在厂内贮存时，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求。</p>	<p>相符</p>
	<p>（六）健全开发区环境风险防控体系。</p>	<p>建立环境应急管理制度，提升环境应急能力。完善开发区三级环境防控体系，健全环境风险防控基础设施，落实风险防范措施。制定环境应急预案健全应急响应联动机制，建立定期隐患排查治理制度。配备充足的应急装备物资和应急救援队伍，定期开展演练。做好污染防治过程中的安合防范组织对开发区建设的重点环保治理设施和项目开展安全风险评估和隐患排查治理，指导开发区内企业对污染防治设施开展安全风险评估和隐患排查治理。</p>	<p>项目现处于环评阶段，企业承诺后期实行各类事故风险防范措施，并严格按照应急预案进行应急演练，做到生产过程中严防生产过程中风险事故，出现风险事故可以有效处置。</p>	<p>相符</p>
	<p>（七）建立健全环境监测体系。</p>	<p>开展包括环境空气、地表水、地下水、土壤、底泥等环境要素的跟踪监测，根据监测结果适时优化《规划》。在开发区上、下风向各布设1个空气质量自动监测站点，在开发区所有废水主排口所在水体的上、下游各布设1个水质自动监测站点。指导企业规范安装在线监测设备，推进排污许可重点管理单位自动监测全覆盖；暂不具备安装在线监测设备条件的企业，应指导企业做好委托监测。</p>	<p>本次报告已提出本项目的环境监测计划建议。</p>	<p>相符</p>

综上可知，本项目符合宿迁经济技术开发区的建设规划。

表 1-2 项目与《宿迁经济技术开发区发展规划（2021-2030）环境影响报告书》（苏环审【2022】97号）规划环境影响评价结论相符性分析一览表

宿迁经济开发区规划环评结论	项目情况	相符性
从开发区布局、功能定位、土地利用等方面分析，本规划与主体功能区规划、城市总体规划、相关国民经济和社会发展规划第十三个五年规划等相符；开发区选址与《宿迁市土地利用总体规划（2006-2020年）》相符；在生态环境保护方面，与《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》等相关环境保护法规、政策及规划要求相符合。	本项目位于宿迁市科技企业孵化园，在宿迁经济技术开发区规划范围内，符合园区产业定位；宿迁经济技术开发区生态环境分局于2024年5月27日在宿迁组织召开了本项目入园及环境可行性论证咨询会，根据会议咨询意见（见附件8）可知，本项目拟选址在宿迁经济技术开发区具有入园及环境可行性。	相符
本规划区域具有一定的环境承载力，规划配套基础设施完善，能够满足宿迁经济技术开发区开发建设需求，规划实施对区域环境产生的影响较小，可确保区域生态空间管控得到强化，环境质量逐步得到改善。从环境保护的角度分析，在严格落实本报告提出的污染防治措施、生态保护措施、规划优化调整建议后，影响在可接受的范围内，不会降低区域环境功能，宿迁经济技术开发区依据本轮规划进行开发建设具备环境可行性。	项目废水接管宿迁经开区污水处理厂处理，污水厂尾水排入民便河；工艺废气经收集处理后达标排放，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡。造成的环境影响在可接受的范围内。不会降低区域环境功能。	相符

综上，本项目符合宿迁经济技术开发区规划环评结论的要求。

1、产业政策

本项目行业类别为 C3091 石墨及碳素制品制造、C3899 其他未列明电气机械及器材制造，与国家、地方产业政策文件的相符性见下表。

表 1-3 项目与产业政策文件的相符性分析一览表

序号	文件	相符性分析
1	《市场准入负面清单(2022版)》 (发改体改规[2022]397号)	不属于禁止准入类及禁止性规定内容
2	《产业结构调整指导目录》(2024年本)	不属于限制类、淘汰类项目
3	《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》(长江办[2022]7号) 《<长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)>江苏省实施细则》(苏长江办发[2022]55号)	不属于负面清单中禁止类项目
4	《限制用地项目目录(2012年本)》 《禁止用地项目目录(2012年本)》	不属于限制、禁止用地项目
5	《江苏省限制用地项目目录(2013年本)》 《江苏省禁止用地项目目录(2013年本)》	不属于限制、禁止用地项目

其他符合性分析

由上表可知，本项目的建设符合国家与地方产业政策。

2、“三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），全省陆域共划定15大类811块生态空间保护区域，并实行分级管理（分为国家级生态保护红线、生态空间管控区域2级）。国家级生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。经查询，与本项目所在地距离最近的生态空间保护区域为“废黄河（宿城区）重要湿地”和“宿迁古黄河省级森林公园”，该区域主导生态功能为湿地生态系统保护，属于生态空间管控区域。具体情况见表1-4。

表 1-4 项目附近生态红线区域一览表

红线区域名称	主导生态功能	范围		面积(平方公里)		
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积
废黄河（宿城区）重要湿地	湿地生态系统保护	/	西自王官集镇朱海村至宿城区仓集镇与泗阳交界线废黄河中心线水域及其两侧100米以内区域，其中废黄河市区段：通湖大道至洪泽湖路以古黄河风光带周界为界，洪泽湖至项王路西止河岸，东至黄河路和花园路，项王路至洋河新区的徐淮路黄河大桥	/	14.19	14.19
宿迁古黄河省级森林公园	自然与人文景观保护	宿迁古黄河省级森林公园总体规划中确定的范围（包含生态保育区和核心景观区等）	/	16.6	/	16.6

经对比分析，项目所在厂区距离“废黄河（宿城区）重要湿地”约 3.75km，

距离“宿迁古黄河省级森林公园”约 3.9km，故本项目不在该生态空间管控区域范围内（相对位置详见附图）。因此，本项目的建设不违背《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）及《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）等文件的要求。

（2）环境质量底线

大气环境：根据《宿迁市2023年度环境状况公报》，2023年，全市环境空气优良天数达261天，优良天数比例为71.5%；空气中PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂指标浓度同比上升，浓度均值分别39.8μg/m³、63μg/m³、25μg/m³、8μg/m³，同比分别上升7.9%、3.3%、8.7%、33.3%；O₃、CO指标浓度与2022年持平，浓度均值分别为169μg/m³、1mg/m³；其中，O₃作为首要污染物的超标天数为53天，占全年超标天数比例达51%，已成为影响全市环境空气质量达标的主要指标。项目所在区PM_{2.5}、O₃超标，为非达标区。

水环境：根据《宿迁市 2023 年环境状况公报》，全市 10 个县级以上集中式饮用水水源地水质优Ⅲ比例为 100%。全市 15 个国考断面水质达标率为 100%，优Ⅲ水体比例为 86.7%，劣Ⅴ类水体。全市 35 个省考断面水质达标率为 100%，优Ⅲ水体比例 100%，劣Ⅴ类水体。

根据 2023 年 1~12 月西民便河省考断面 G343 民便河桥断面常规污染物监测数据，各项监测指标月平均值全部达到地表水Ⅲ类标准。

声环境：根据《宿迁市 2023 年环境状况公报》，2023 年，全市声环境质量总体良好。功能区噪声方面，各类功能区昼、夜间噪声均达标；区域环境噪声方面，全市城区昼间平均等效声级 56.8dB（A），达二级水平，与 2022 年相比，全市区域环境噪声状况总体保持稳定；城市道路交通噪声方面，全市昼间平均等效声级 62.1dB（A），交通噪声强度为一级，声环境质量为好。

本项目工艺废气经收集处理后达标排放，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡；生产废水和员工生活污水经化粪池处理后接管宿迁经开区污水处理厂处理，对地表水环境影响较小；项目选用低噪声水平设备，并采取相应噪声治理措施，噪声对周边环境影响较小。

综上，本项目的建设符合环境质量底线相关标准要求，不会突破所在地环

境质量底线。

(3) 资源利用上线

本项目位于宿迁经济技术开发区，用水来自市政供水管网，不会达到资源利用上线；用电由开发区电网提供，不会达到资源利用上线；项目用地为工业用地，符合当地土地规划要求，亦不会达到资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

根据《宿迁市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于宿迁经济技术开发区，属于重点管控单元，具体准入清单见下表。

表 1-5 本项目与宿迁经济技术开发区环境准入清单相符性分析

类别	环境准入要求	本项目情况	相符性分析
产业准入	1、与国家、地方现行产业政策相冲突的项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）限制类、淘汰类，不属于与国家、地方现行产业政策相冲突的项目。	符合
	2、禁止引入采用落后的生产工艺或生产设备项目。高水耗、高物耗、高能耗项目清洁生产低于国家清洁生产先进水平或行业先进水平的不得引进。	本项目不属于采用落后生产工艺或生产设备项目；对照《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额（2015 年本）》（苏政办发[2015]118 号），本项目未列入其限制和淘汰目录中，不属于高物耗、能耗项目。	
	3、禁止引入纯表面处理生产项目（电子、汽车及零部件、机械等产业中配套的电镀、磷化、喷涂、电泳等工序除外，工业绿岛项目除外）。	本项目不涉及。	符合
	4、禁止引入纯印染、纯染整类生产项目。		
	5、禁止引入制革、化工、酿造、造纸等污染严重的小型企业。		
	6、禁止引入低档陶瓷生产，幕墙玻璃、沥青防水卷材、小水泥、砖瓦等企业。	本项目不涉及。	符合
	7、禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。		
绿色食品	禁止引进液态法酒精、味精、柠檬酸、氨基酸等列入《环境保护综合名录》中“高污染产品”的酿造项目。	本项目不涉及。	符合

	饮料产业			
	高端装备与智能家电	<p>1、禁止引入半自动（卧式）工业用洗衣机；开启式四氯乙烯干洗机和普通封闭式四氯乙烯干洗机，分体式石油干洗机和普通封闭式石油干洗机。</p> <p>2、禁止引入淘汰（限制）类的如普通高速钢钻头、铣刀、锯片、丝锥板牙项目、普通微小型球轴承制造项目等。</p> <p>3、鼓励使用水性、高固份、粉末、紫外光固化涂料等低 VOCs 含量的环保型涂料。其中，汽车制造、电子和电器产品制造环保型涂料使用比例达到 80% 以上，工业涂装项目低 VOCs 含量的涂料使用比例原则上应达到 50% 以上。</p>		符合
	新型电子信息产业	<p>1、禁止引入硅冶炼项目。</p> <p>2、新建和改扩建光伏制造企业及项目产品、电耗、水耗应符合《光伏制造行业规范条件》要求。</p> <p>3、新建和改扩建光伏制造项目污染物产生应符合《光伏电池行业清洁生产评价指标体系》中 I 级基准值要求，现有项目应满足 II 级基准值要求。</p>		符合
	空间布局约束	<p>1、严格落实江苏省与宿迁市“三线一单”《江苏省国家级生态保护红线规划》《江苏省生态空间管控区域规划》，生态空间管控区内严格执行《江苏省生态空间管控区域调整管理办法》（苏政办发〔2021〕3 号）、《江苏省生态空间管控区域监督管理办法的通知》（苏政办发〔2021〕20 号）、《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20 号）、《市政府关于印发大运河宿迁段核心监控区国土空间管控细则的通知》（宿政规发〔2022〕7 号）相应管控要求。</p> <p>2、邻近生活区的工业用地，禁止引进废气污染物排放量大、无组织污染严重的项目。</p>	本项目位于宿迁经济开发区，不在生态管控区域内，不邻近生活区。	相符
	污染物排放管控	<p>总量控制：近期开发区化学需氧量、总氮、氨氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 排放量不得超过 1067.98 吨/年、433.43 吨/年、78.54 吨/年、10.68 吨/年、368.24 吨/年、764.21 吨/年、212.66 吨/年、247.74 吨/年。远期开发区化学需氧量、总氮、氨氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 排放量不得超过 1223.00 吨/年、492.09 吨/年、91.00 吨/年、12.23 吨/年、337.00 吨/年、751.85 吨/年、190.13</p>	<p>①项目废水接管宿迁经开区污水处理厂处理，污水厂尾水排入民便河；</p> <p>②工艺废气经收集处理后达标排放，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡。</p>	相符

	吨/年、239.835 吨/年。		
环境 风 险 防 控	1、建立区域监测预警系统，建立省市县上下联动、区域之间左右联动等联动应急响应体系，实行联防联控。	项目现处于环评阶段，企业承诺后期实行各类事故风险防范措施，并严格按照应急预案进行应急演练，做到生产过程中严防生产过程中风险事故，出现风险事故可以有效处置。	相符
	2、生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位，应当采取风险防范措施，按要求编制环境风险应急预案并备案。		
资 源 开 发 利 用	1、水资源利用总量要求：开发区用水总量不得超过 8979 万立方米/年。单位工业增加值新鲜水耗不高于 8 立方米/万元，同时达到国家及江苏省最严格水资源管理考核要求。高耗水行业达到先进定额标准。	本项目不涉及高污染燃料，不属于高能耗项目。	相符
	2、能源利用总量及效率要求：单位工业增加值综合能耗不高于 0.5 吨标煤/万元，可再生能源使用比例达 9%。		
	3、土地资源利用总量要求：开发区城市建设用地应不突破 4597.33 公顷。		
	4、禁燃区要求：禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。		

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

3、相关环保政策相符性分析

(1) 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）相符性分析

表 1-6 本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析

序号	方案要求	项目情况	相符性
1	全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态。采用	本项目含 VOCs 物料储存、投料均在密闭车间进行，无组织排放位置风速不低于 0.3 米/秒。	相符

	局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。		
2	推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。	项目非甲烷总烃经“水喷淋+二级活性炭吸附”设施处理后通过排气筒高空达标排放。	相符

(2) 与《关于印发江苏省 2020 年挥发性有机物专项治理工作方案的通知》（苏大气办[2020]2 号）相符性分析

表 1-7 本项目与《关于印发江苏省 2020 年挥发性有机物专项治理工作方案的通知》相符性分析

方案内容	项目情况	相符性
大力推进源头替代：禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。各地要结合实际，加快化工、工业涂装、包装印刷等重点行业低 VOCs 含量源头替代进度，工业涂装行业重点加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料，按照《涂料中挥发性有机物限量》中 VOCs 含量限值要求，尽快完成涂装行业低 VOCs 含量涂料替代，对有机溶剂年用量小于 10 吨且无法完成替代的企业实施兼并重组、关停转移。	本项目不使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等。	相符
有效控制无组织排放：各地要组织管理、执法及企业人员宣贯《挥发性有机物无组织排放标准》，进一步明确无组织排放控制要求。及早督导、指导企业在确保安全生产的前提下，开展物料储存、转移输送、工艺过程、设备与管线组件以及敞开液面等无组织排放环节排查整治。需进行设备升级、工艺改造的要排出年度重点工程项目，需提升管理水平的要制定整改落实措施，确保 6 月底前完成整改。	本项目 VOCs 物料密闭储存，在转移输送过程中保持密闭状态。	相符
深化改造治污设施。各地要加大对企业治污设施的分指导，鼓励企业合理选择治理技术，提高 VOCs 治理效率。组织专家对重点企业 VOCs 治理设施效果开展评估，对设施工程设计不规范、设施选型不合理、治污设施简易低效（无效）导致排放浓度与去除效率不达标的企业，提出升级改造要求，6 月底前完成改造并通过属地生态环境部门备案，逾期未改造或改造后排放仍不达标准的，依法予以关停。VOCs 排放量大于等于 2 千克/小时的企业，除确保排放浓度稳定达标	项目非甲烷总烃经废气处理设施处理后通过排气筒高空达标排放，设施对非甲烷总烃处理效率不低于 90%。	相符

<p>外，去除效率不低于 80%。加快推进加油站、油罐车和储油库油气回收治理，完成原油、汽油、石脑油等装船作业码头油气回收治理。</p>		
<p>(3) 与《关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）相符性分析</p>		
<p>表 1-8 本项目与《关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》相符性分析</p>		
<p>文件要求</p>	<p>项目情况</p>	<p>相符性</p>
<p>设计风量、设备质量、气体流速、活性炭质量及填充量等六个方面进行现场核查。对于其中有一项或多项指标不达标的，要求企业按照相关标准规范逐项整改，并给出整改期限。有条件的城市可以对第三方治理单位开展评估，对问题企业予以曝光；对发现涉及活性炭产品质量问题线索，及时移交同级市场监管部门。</p>	<p>本项目严格服从设计风量、设备质量、气体流速、活性炭质量及填充量等六个方面的问题。</p>	<p>相符</p>
<p>活性炭吸附处理装置应先于产生废气的生产工艺设备开启、晚于生产工艺设备停机，鼓励有条件的实现与生产装置的连锁控制。所有活性炭吸附装置应设置铭牌并张贴在装置醒目位置（可参照排污口设置规范），包含环保产品名称、型号、风量、活性炭名称、装填量、装填方式、活性炭碘值、比表面积等内容。企业应做好活性炭吸附日常运行维护台账记录，主要包括设备运行启停时间、设备运行参数、耗材消耗（采购量、使用量、装填量、更换量和更换时间、处置记录等）及能源消耗（电耗）等，台账记录保存期限不得少于 5 年。</p>	<p>本项目满足活性炭吸附处理装置先于产生废气的生产工艺设备开启、晚于生产工艺设备停机，并对所有活性炭吸附装置设置铭牌并张贴在装置醒目位置，对于活性炭吸附日常运行维护台账做好记录。</p>	<p>相符</p>
<p>各地要组织企业登录江苏省污染源“一企一档”管理系统（企业“环保险谱”）录入活性炭吸附设施相关信息、定期上传设施运行维护记录、签收活性炭状态预警及超期信息，录入时间另行通知。各级生态环境工作人员要及时在省厅云桌面电脑端（政府“环保脸谱”管理端）内查看活性炭状态预警及超期信息，促企业定期、规范更换优质活性炭。一旦发现企业不及时整改，整改后预警信息仍然存在等情况，及时组织执法人员开展现场检查。</p>	<p>企业将按要求在江苏省污染源“一企一档”管理系统（企业“环保险谱”）录入活性炭吸附设施相关信息并且定期上传设施运行维护记录、签收活性炭状态预警及超期信息。</p>	<p>相符</p>
<p>各地在对活性炭吸附装置开展入户核查的同时，同步对辖区涉 VOCs 企业末端治理设施开展入户摸底排查。对未配套建设废气治理设施的企业依法责令停产，限期整改；除恶臭异味治理外，新建企业一律不得采用单一低温等离子、光催化、光氧化、水喷等低效末端治理技术，对于已建企业应采用组合式或其他高效治理工艺进行改造，各地根据实际情况确定各企业改造时间，最长不超过 3 个月。</p>	<p>本项目配套“水喷淋+二级活性炭吸附”设施处理有机废气，不涉及单一低温等离子、光催化、光氧化、水喷等低效末端治理技术。</p>	<p>相符</p>

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目由来</p> <p>宿迁市科技企业孵化园着眼国际前沿，立足中国制造，自主创新，外引内联，导入国际领先水平科技知识、权威专家，在先进能源环保技术领域，创办具有国际影响力的产、学、研一体化技术研究院，加快实现科研成果在宿迁孵化、加速、产业化。</p> <p>国昇先进科技创新园（江苏）有限公司位于江苏省宿迁市宿迁经济技术开发区宿迁市科技企业孵化园第 38 栋，是由宿迁市科技企业孵化中心、国家“千人计划”专家邵国胜教授以及郑州新世纪材料基因组工程研究院有限公司联合共建的高新技术企业。企业当前拟投资 10000 万元建设三条示范生产线，产品分别为低缺陷石墨烯粉体、石墨烯面状加热器及石墨烯瞬热管，均为邵国胜教授团队专利产品；厂房内同时配套实验室供产品检测。是一家集产、学、研一体的高新技术企业。</p> <p>目前项目已取得宿迁经济技术开发区行政审批局关于本项目的备案文件，备案证号：宿开审批备〔2024〕65 号。本项目仍在筹备阶段，不涉及未批先建。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》（第 77 号主席令）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）等文件规定，该项目执行环境影响审批制度。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）（生态环境部令第 16 号），本项目低缺陷石墨烯粉体生产线不涉及焙烧工艺，对应管理类别为石墨及其他非金属矿物制品制造 309-其他，应编制建设项目环境影响报告表；项目石墨烯面状加热器生产线及石墨烯瞬热管生产线对应管理类别为其他电气机械及器材制造 389-其他，应编制建设项目环境影响报告表；综上，本项目应编制建设项目环境影响报告表。据此，国昇先进科技创新园（江苏）有限公司委托江苏联晟生态环境科技有限公司承担该项目的环评工作，我单位在资料收集、现场踏勘后，依据环境影响评价技术导则和技术规范的要求编制了本项目的环境影响报告表，报请审查。本项目所涉及的消防、安全和卫生问题不属于本评价范围。</p>
------	---

2、项目概况

项目名称：年产石墨烯粉体 10 吨、石墨烯面状加热器 25 万套、石墨烯瞬热管 10 万根项目

建设单位：国昇先进科技创新园（江苏）有限公司

项目性质：新建

行业类别：C3091 石墨及碳素制品制造、C3899 其他未列明电气机械及器材制造

建设地点：江苏省宿迁市宿迁经济技术开发区宿迁市科技企业孵化园第 38 栋

投资总额：10000 万元

项目地理位置及周边环境概况：项目位于宿迁市科技企业孵化园第 38 栋。项目南侧为孵化园主干道，东侧、西侧、北侧均为闲置厂房，尚未入驻企业。

平面布置状况：项目位于一栋 3 层标准厂房内，低缺陷石墨烯粉体生产线和石墨烯面状加热器生产线位于厂房一层，石墨烯瞬热管生产线及实验室区域位于厂房二层，厂房三层为人员办公区。项目平面布置图较为合理，详见附图。

环保责任主体：根据租赁合同（附件 7），企业租赁宿迁经济技术开发区科技企业孵化园管委会现有标准厂房进行建设生产工作，本项目废气、废水、噪声环保责任主体均为国昇先进科技创新园（江苏）有限公司自身。

项目废气考核点为本项目所在厂房的排气筒出口及厂房外监控点处、厂房内；厂房雨水、污水排口位置见附图；项目噪声考核点为项目所在厂房边界外 1m。

3、主体工程及产品方案

表 2-1 本项目产品方案一览表

工程内容	产品名称	设计能力	产品规格
低缺陷石墨烯粉体生产线	低缺陷石墨烯粉体	10t/a	见产品质量标准
石墨烯面状加热器生产线	石墨烯面状加热器	25 万套/a	300*500mm、涂层厚度 40-100 μ m
石墨烯瞬热管生产线	石墨烯瞬热管	10 万根/a	外径 10mm，内径 8mm，长 347mm，涂层面积 70cm ² ，涂层厚度 25-40 μ m

注：项目生产低缺陷石墨烯粉体其中约 1.5t 用于企业自身生产，剩余约 8.5t 外售。

石墨烯粉体暂无国家质量标准，本项目产品质量标准为企业自身制定，详见下表 2-2。

表 2-2 本项目生产低缺陷石墨烯粉体质量标准（企业自身标准）

涉及商业机密，暂不公开

本项目生产低缺陷石墨烯粉体具有含氧官能团少、缺陷低、电导率高、热稳定性和化学稳定性优异等特点，可以广泛应用于储能电池、高效节能制暖、高温速热、电磁屏蔽、防腐涂料等领域。

根据《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录（2023 年本）》，本项目生产的石墨烯面状加热器、石墨烯瞬热管属于广泛应用于新能源汽车、通信、电子智慧家电、农机装备、取暖等领域的推荐产品，具有良好的应用推广前景。

4、项目生产设备

表 2-3 本项目生产设备表

涉及商业机密，暂不公开

表 2-4 项目各生产线生产能力匹配估算表

涉及商业机密，暂不公开

5、项目劳动定员

本项目拟设置员工 30 人，一班 8h 制，年工作 330 天。不设置宿舍、食堂。

6、项目原辅料使用情况

表 2-5 项目原辅材料一览表

涉及商业机密，暂不公开

表 2-6 项目原辅物理化性质一览表

涉及商业机密，暂不公开

7、公用及辅助工程

表 2-7 公用及辅助工程一览表

类别	工程名称	工程内容及规模	备注
主体工程	低缺陷石墨烯粉体生产线	面积约 300m ² ，位于车间一层	车间现有已建，本项目对车间内部改建为各生产线，各生产线内部设置原料区和成品区
	石墨烯面状加热器生产线	面积约 300m ² ，位于车间一层	
	石墨烯瞬热管生产线	面积约 300m ² ，位于车间二层	
储运工程	外部运输	汽车运输	/
	内部运输	人工搬运	/
	化学品库	约 10m ² ，存放生产使用各类溶剂	库内设置防爆柜、防泄漏托盘、应急桶
	产线原料区	各生产线均设置约 5m ² （三条生产线共计 15m ² ）的产线原料区用于存放生产所用的原料（非化学品原料）	地面设置警示线标注，合理摆放各原料，便于生产使用

		成品区	各产线内单独设置约 10m ² ，用于存放包装好的产品	/
辅助工程		实验室	占地约 300m ² ，位于车间二层	现有车间内部改建
		办公区	面积约 1400m ² ，位于车间三层	现有车间内部改建
公用工程		供水系统	4072.675t/a	市政供水管网供给
		制纯水系统	年制备去离子水≥1600t，位于车间一层公共设备区（面积约 20m ² ）	/
		排水系统	3873.5t/a，雨污分流	达标排放
		供电系统	年用电量约 160 万 kWh	市政供电管网
环保工程	废气		设置 1 套“碱喷淋”装置对低缺陷石墨烯生产线产生的酸雾废气进行收集处理，风机风量 1000m ³ /h，处理后废气接 15m 高排气筒 DA001 达标排放	两股废气经处理后，共用 15m 高 DA001 排气筒排放。
			设置 1 套“水喷淋+二级活性炭吸附”装置对石墨烯面状加热器生产线、石墨烯瞬热管生产线产生的有机废气进行收集处理，风机风量 16000m ³ /h，处理后废气接 15m 高排气筒 DA001 达标排放	
			低缺陷石墨烯生产线干燥/解聚分级设备自带袋式除尘设施，可对设备内部产生的粉尘废气有效处理，未处理部分作无组织排放	达标排放
			石墨烯瞬热管生产线焊接封装工艺产生微量颗粒物，作无组织排放	达标排放
			研发试验产生微量有机废气，做无组织排放	达标排放
		废水		生活污水 396t/a 经化粪池处理
			低缺陷石墨烯粉体生产线生产废水接管宿迁经开区污水处理厂集中处理	
			去离子水制备浓水接管宿迁经开区污水处理厂集中处理	
		噪声	选择低噪音设备、隔音并加强管理	达标排放
	固废		车间内共设置一般固废暂存区 10m ²	合理处置，零排放
			车间内共设置危废暂存间 10m ²	
	土壤、地下水	厂房现有硬化地面，正常无土壤、地下水环境污染途径	全厂采取分区防渗措施	
环境风险		防泄漏托盘、应急桶	化学品库和危废间内设置	
		应急事故池	新建，容积为 300m ³	

<p style="writing-mode: vertical-rl;">工艺流程和产排污环节</p>	<p>一、施工期工程分析</p> <p>本项目施工期不涉及土建，仅设备安装和厂房内部装饰，本报告不对其进行分析。</p> <p>二、营运期工程分析</p> <p>a. 低缺陷石墨烯粉体生产线</p> <p style="text-align: center;">涉及商业机密，暂不公开</p> <p>b. 石墨烯面状加热器生产线</p> <p style="text-align: center;">涉及商业机密，暂不公开</p> <p>c. 石墨烯瞬热管生产线</p> <p style="text-align: center;">涉及商业机密，暂不公开</p> <p>d. 实验室</p> <p style="text-align: center;">涉及商业机密，暂不公开</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">与项目有关的原有环境污染问题</p>	<p>本项目为新建项目，使用宿迁市科技企业孵化园第 38 栋车间进行生产工作，现状车间内部为毛坯状态，未曾开展项目建设工作，故本项目拟建设地不存在原有污染情况和遗留环境问题。</p>

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量

根据《江苏省环境空气质量功能区划分》，本项目所在区域为环境空气质量功能二类区，基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中二级标准，TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中二级标准，TVOC、硫酸、氯化氢参照《环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准。具体指标见表 3-1。

表 3-1 环境空气质量标准

评价因子	环境质量标准限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）				标准来源
	1 小时平均	8 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	/	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO ₂	200	/	80	40	
NO _x	250	/	100	50	
CO	10000	/	4000	/	
O ₃	200	160	/	/	
PM ₁₀	/	/	150	70	
PM _{2.5}	/	/	75	35	
TSP	/	/	300	200	
TVOC	/	600	/	/	《环境影响评价技术导则》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
硫酸	300	/	100	/	
氯化氢	50	/	15	/	

区域
环境
质量
现状

根据《宿迁市2023年度环境状况公报》，2023年，全市环境空气优良天数达261天，优良天数比例为71.5%；空气中PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂指标浓度同比上升，浓度均值分别39.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比分别上升7.9%、3.3%、8.7%、33.3%；O₃、CO指标浓度与2022年持平，浓度均值分别为169 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1mg/m³；其中，O₃作为首要污染物的超标天数为53天，占全年超标天数比例达51%，已成为影响全市环境空气质量达标的主要指标。项目所在区PM_{2.5}、O₃超标，为非达标区。

为加强市区扬尘污染治理，改善空气质量，建设生态文明城市，宿迁市政府办公室发布了《宿迁市 2023 年大气、水、土壤、工业固体废物污染防治工作方案》，具体工作任务如下：

（一）持续推进产业能源结构调整。强化生态环境空间管控，严控“两高”行

业产能，推进产业绿色转型升级，严控化石能源消费，开展锅炉和炉窑综合整治，积极发展清洁能源，常态推进“散乱污”企业整治。

（二）深入打好重污染天气消除攻坚战。开展重点行业企业友好减排，推进重点行业超低排放改造，强化重污染天气应急管控，强化区域联防联控，做好人工影响天气作业保障。

（三）深入打好臭氧污染防治攻坚战。深入开展工业园区和企业集群整治，开展特色产业专项整治，开展低 VOCs 含量清洁原料替代，开展简单低效 VOCs 治理设施提升整治，推进 VOCs 在线数据联网、验收，强化 VOCs 活性物种控制，推进重点企业优化提升，加强臭氧污染应急管控。

（四）深入打好机动车船污染防治攻坚战。抓好地方法规宣贯落实，持续推进货物运输绿色转型，加强汽修行业监管，推动机动车新能源化发展，推进传统车船清洁化，开展在用机动车专项整治，推进成品油码头和油船 VOCs 治理，加强车船油品专项整治，推动港口船舶绿色发展，提升交通管理水平。

（五）深入打好扬尘污染防治攻坚战。加强工地厂区扬尘污染防治，加强渣土清运扬尘污染防治，推进堆场、码头扬尘污染防治，加强裸露地块扬尘污染防治，持续推进清洁城市专项行动，严防人为干扰监测数据。

（六）深入打好面源污染防治攻坚战。开展餐饮油烟、恶臭异味专项治理，加强烟花爆竹燃放管控，加强露天焚烧和露天烧烤监管，开展散煤非法销售专项治理。

采取上述措施后，大气环境质量状况可以得到有效的改善。

2、水环境质量

根据《宿迁市 2023 年环境状况公报》，全市 10 个县级以上集中式饮用水水源地水质优Ⅲ比例为 100%。全市 15 个国考断面水质达标率为 100%，优Ⅲ水体比例为 86.7%，无劣Ⅴ类水体。全市 35 个省考断面水质达标率为 100%，优Ⅲ水体比例 100%，无劣Ⅴ类水体。

企业污水接管宿迁经开区污水处理厂，污水处理厂尾水排入民便河。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，民便河执行《地表水环境质量标准》(GB

3838-2002) III类标准，具体标准值详见表 3-2。

表 3-2 地表水环境质量评价标准 (mg/L)

序号	项目	III类标准限值	标准来源
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
2	化学需氧量 (COD)	≤20	
3	总磷 (总磷)	≤0.2	
4	总氮 (湖、库, 以 N 计)	≤1.0	
5	石油类	≤0.05	
6	氨氮	≤1.0	

根据 2023 年 1~12 月西民便河省考断面 G343 民便河桥断面常规污染物监测数据，各项监测指标月平均值全部达到地表水 III 类标准。

3、声环境质量

根据宿迁市噪声规划，建设项目所在地区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类区标准，即昼间≤65dB (A)，夜间≤55dB (A)。本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，不需要开展现状监测。

根据《宿迁市 2023 年环境状况公报》，2023 年，全市声环境质量总体良好。功能区噪声方面，各类功能区昼、夜间噪声均达标；区域环境噪声方面，全市城区昼间平均等效声级 56.8dB (A)，达二级水平，与 2022 年相比，全市区域环境噪声状况总体保持稳定；城市道路交通噪声方面，全市昼间平均等效声级 62.1dB (A)，交通噪声强度为一级，声环境质量为好。

4、生态环境

根据《宿迁市 2023 年环境状况公报》，2023 年，全市生态质量指数 (EQI) 位居全省前列，生态质量为“二类”。与 2022 年相比，生态环境状况变化幅度为“基本稳定”。通过对全市 17 个地表水断面生态状况遥感监测，结果表明水生生物多样性保持稳定。

5、土壤、地下水环境

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)》，本项目无需进行土壤、地下水环境质量现状调查。本项目车间地面将按照防渗等级要求采取相应的防渗措施，防止污染物渗漏污染土壤、地下水，因此，本项目不存在土壤、地下水污染途径，不开展土壤、地下水环境质量现状调查。

根据现场勘查，项目周围环境保护目标见表 3-3。

表 3-3 项目主要环境保护目标

环境要素	环境保护对象名称	方位	距离	规模	环境功能
大气环境	厂界外周边 500 米范围内不存在自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区等大气环境保护目标				
地下水	周围 500m 无集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源				
声环境	厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标				
生态环境	废黄河（宿城区）重要湿地	E	3.75km	14.19km ²	生态空间管控区域
	宿迁古黄河省级森林公园	E	3.9km	16.6km ²	国家级生态保护红线

1、大气污染物排放标准

本项目有组织废气非甲烷总烃、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准；厂界颗粒物、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、非甲烷总烃无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准，厂区内非甲烷总烃无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2 标准，具体见下表。

表 3-4 本项目污染物排放标准限值（有组织排放）

污染物名称		最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	执行标准
非甲烷总烃	其他	60	3	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1
氮氧化物	其他	100	0.47	
硫酸雾		5	1.1	
氯化氢		10	0.18	

表 3-5 大气污染物排放标准（厂界无组织）

污染物名称	无组织排放监控浓度限值		执行标准
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	边界外浓度最高点	0.5	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3
硫酸雾		0.3	
氮氧化物		0.12	
氯化氢		0.05	
非甲烷总烃		0.12	

表 3-6 大气污染物无组织排放标准（厂区内非甲烷总烃）

污染物名称	监控点限值 (mg/m ³)	限值含义	监控位置	执行标准
非甲烷总烃	6	监控点处 1 h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 2
	20	监控点处任意一次浓度值		

2、水污染物排放标准

运营期生活污水依托化粪池预处理，预处理后生活污水、生产废水达接管标

准后排入宿迁经开区污水处理厂集中处理。宿迁经开区污水处理厂接管标准中未对水中全盐量浓度进行要求，参照《化学工业水污染物排放标准》（DB32939-2020）表 1 特别限值执行。污水处理厂的尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）表 1 中 A 标准。

具体标准值见表 3-7。

表 3-7 水污染物排放标准 (单位: mg/L, pH 除外)

指标名称	pH	COD	SS	NH ₃ -N	总氮	TP	全盐量
接管标准	6~9	≤450	≤400	≤44	≤67	≤7.8	≤5000
污水厂排放标准	6~9	≤30	≤10	≤1.5 (3)	≤10 (12)	≤0.3	-

注: *每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。。

3、噪声排放标准

项目营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，具体见表。

表 3-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类别	时 段	
	昼 间	夜 间
3	≤65dB(A)	≤55dB(A)

4、固废贮存标准

项目产生的一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。项目危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定。

总量控制指标	<p>根据《省政府办公厅关于印发江苏省排污权有偿使用和交易管理暂行办法的通知》（苏政办发〔2017〕115号），江苏省实行排污权有偿使用和交易的污染物为化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物（VOCs）等主要污染物。本项目污染物排放情况如下。</p> <p>（1）废气</p> <p>①有组织废气</p> <p>VOCs（以非甲烷总烃计）≤0.38295t/a、氮氧化物≤0.0013t/a 需进行总量申请，总量在宿迁经济技术开发区区域内平衡；硫酸雾≤0.006t/a、氯化氢≤0.00045t/a 无需申请总量，为考核量。</p> <p>②无组织废气</p> <p>颗粒物≤0.01t/a、硫酸雾≤0.003375t/a、氮氧化物≤0.0007t/a、氯化氢≤0.00025t/a、非甲烷总烃（以VOCs计）≤0.23925t/a。</p> <p>（2）废水</p> <p>本项目废水产生量约 3876.5m³/a，主要污染物接管指标为：COD≤0.651125t/a、SS≤0.0792t/a、氨氮≤0.01188t/a、总磷≤0.008988t/a、总氮≤0.05786t/a、全盐量≤3.06t/a；最终外排量为 COD≤0.193825t/a、SS≤0.038765t/a、氨氮≤0.01188t/a、总磷≤0.00193825t/a、总氮≤0.046518t/a、全盐量≤3.06t/a。</p> <p>本项目废水污染物中 COD、氨氮、总磷、总氮需申请总量，SS、全盐量无需申请总量，为考核量。</p> <p>（3）固废：项目产生固体废物均得到有效处置，无外排，无需申请总量</p>
--------	--

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p style="text-align: center;">本项目施工期不涉及土建，仅设备安装和厂房内部装饰，本报告不对其进行分析。</p>																									
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p>运营期环境影响和保护措施</p> <p>一、废气</p> <p>(1) 污染源分析</p> <p>本项目运营期废气污染物产生情况见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 本项目废气污染物产生情况汇总</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">污染源</th> <th style="width: 20%;">编号及名称</th> <th style="width: 50%;">主要污染物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">低缺陷石墨烯粉体生产线</td> <td>G₁₋₁ 酸雾废气</td> <td>硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、非甲烷总烃</td> </tr> <tr> <td>G₁₋₂ 水蒸气</td> <td>水</td> </tr> <tr> <td>G₁₋₃ 干燥粉尘</td> <td>颗粒物</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">石墨烯面状加热器生产线</td> <td>G₂₋₁ 调浆废气</td> <td>非甲烷总烃</td> </tr> <tr> <td>G₂₋₂ 加热废气</td> <td>非甲烷总烃</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">石墨烯瞬热管生产线</td> <td>G₃₋₁ 调浆废气</td> <td>非甲烷总烃</td> </tr> <tr> <td>G₃₋₂ 固化废气</td> <td>非甲烷总烃</td> </tr> <tr> <td>G₃₋₃ 焊接烟尘</td> <td>颗粒物</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">实验室</td> <td>实验废气</td> <td>非甲烷总烃</td> </tr> </tbody> </table> <p>低缺陷石墨烯粉体生产线设置负压密闭房间进行酸液的投加，投加过程产生的酸雾废气经负压收集（收集效率≥90%）后送废气处理措施（碱喷淋）处理后接排气筒 DA001 达标排放；干燥/解聚分级过程位于密闭设备内，产生的水蒸气质量较轻自然蒸发，粉尘废气由设备内部除尘设施收集、处理，收集效率 100%，处理效率≥95%，极少量随水蒸气出口逸散于车间内；石墨烯面状加热器生产线调浆废气经集气罩收集（收集效率≥90%），加热废气经制膜设备内抽风管道收集（收集效率≥95%），收集的废气污染物送废气处理设施（水喷淋+二级活性炭吸附）处理后接排气筒 DA001 达标排放；石墨烯瞬热管生产线调浆废气经集气罩收集（收集效率≥90%），固化废气经烘箱内抽风管道收集（收集效率≥95%），收集的废气</p>	污染源	编号及名称	主要污染物	低缺陷石墨烯粉体生产线	G ₁₋₁ 酸雾废气	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、非甲烷总烃	G ₁₋₂ 水蒸气	水	G ₁₋₃ 干燥粉尘	颗粒物	石墨烯面状加热器生产线	G ₂₋₁ 调浆废气	非甲烷总烃	G ₂₋₂ 加热废气	非甲烷总烃	石墨烯瞬热管生产线	G ₃₋₁ 调浆废气	非甲烷总烃	G ₃₋₂ 固化废气	非甲烷总烃	G ₃₋₃ 焊接烟尘	颗粒物	实验室	实验废气	非甲烷总烃
污染源	编号及名称	主要污染物																								
低缺陷石墨烯粉体生产线	G ₁₋₁ 酸雾废气	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、非甲烷总烃																								
	G ₁₋₂ 水蒸气	水																								
	G ₁₋₃ 干燥粉尘	颗粒物																								
石墨烯面状加热器生产线	G ₂₋₁ 调浆废气	非甲烷总烃																								
	G ₂₋₂ 加热废气	非甲烷总烃																								
石墨烯瞬热管生产线	G ₃₋₁ 调浆废气	非甲烷总烃																								
	G ₃₋₂ 固化废气	非甲烷总烃																								
	G ₃₋₃ 焊接烟尘	颗粒物																								
实验室	实验废气	非甲烷总烃																								

污染物送废气处理设施（水喷淋+二级活性炭吸附）处理后接排气筒 DA001 达标排放。由工程设计单位提供资料可知，“碱喷淋”对酸雾废气的综合处理效率 $\geq 80\%$ ，“水喷淋+二级活性炭吸附”对有机废气的综合处理效率 $\geq 90\%$ 。石墨烯瞬热管生产线焊接烟尘产生量极少，在车间内无组织排放；项目实验室产生有机废气量较少，在车间内无组织排放。

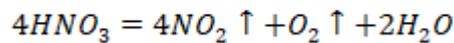
项目各股废气产生、处理情况如下：

①G₁₋₁ 酸雾废气

项目生产石墨烯粉体需用到浓酸，其中硝酸、硫酸、盐酸和乙酸具挥发性，磷酸不挥发。各具挥发性酸正常存储过程不挥发，罐口处需加干燥剂隔绝与外界的联系；生产过程中具挥发性酸在与物料接触时挥发出一定量的酸雾，根据同类项目生产统计数据，酸雾产生量为用量的 5%，项目酸雾废气成分如下：

a. 氮氧化物（挥发硝酸分解）

项目硝酸年用 0.2t，酸雾产生量为用量的 5%，则挥发硝酸 0.01t/a，硝酸挥发后在空气中极其不稳定，遇光分解产生氮氧化物（主要为 NO₂），反应过程如下：



由上式可知，硝酸分解产生二氧化氮的质量比为 63:46，即本项目挥发的硝酸会分解产生约 0.007t 二氧化氮气体，以氮氧化物计，其中 90%经无组织收集后接“碱喷淋”设施处理，故氮氧化物收集量为 0.0063t/a，处理后有组织排放量约 0.0013t/a，无组织排放量约 0.0007t/a。

b. 硫酸雾（硫酸挥发）

项目硫酸年用 0.675t，酸雾产生量为用量的 5%，则挥发产生硫酸雾约 0.03375t/a，其中 90%经无组织收集后接“碱喷淋”设施处理，故硫酸雾收集量约 0.03t/a，处理后有组织排放量约 0.006t/a，无组织排放量约 0.003375t/a。

c. 氯化氢（盐酸挥发）

项目盐酸年用 0.05t，酸雾产生量为用量的 5%，则挥发产生氯化氢约 0.0025t/a，其中 90%经无组织收集后接“碱喷淋”设施处理，故氯化氢收集量为 0.00225t/a，处理后有组织排放量约 0.00045t/a，无组织排放量约 0.00025t/a。

d.非甲烷总烃（乙酸挥发，以非甲烷总烃计）

项目乙酸年用 0.05t，酸雾产生量为用量的 5%，则挥发产生气态乙酸约 0.0025t/a，乙酸为有机酸，以非甲烷总烃计，其中 90%经无组织收集后接“碱喷淋”设施处理，故该股废气中非甲烷总烃收集量为 0.00225t/a，处理后有组织排放量约 0.00045t/a，无组织排放量约 0.00025t/a。

综上，酸雾废气有组织排放氮氧化物约 0.0013t/a、硫酸雾约 0.006t/a、氯化氢约 0.00045t/a、非甲烷总烃约 0.00045t/a；无组织排放氮氧化物约 0.0007t/a、硫酸雾约 0.003375t/a、氯化氢约 0.00025t/a、非甲烷总烃约 0.00025t/a。

②G₁₋₂水蒸气、G₁₋₃干燥粉尘

低缺陷石墨烯粉体生产线的干燥/解聚分级过程位于密闭设备内，产生的水蒸气质量较轻自然蒸发，粉尘废气由设备内部集尘设施收集，收集效率≥95%，极少量随水蒸气出口逸散于车间内。

由企业提供物料平衡可知，粉尘废气产生量约为 0.2t/a，其中 95%由设备内部集尘设施收集，剩余 5%约 0.01t 颗粒物作无组织排放。

③G_{2-1、3-1}调浆废气

石墨烯面状加热器生产线和石墨烯瞬热管生产线在调浆过程中，有机溶剂挥发产生废气污染物甲烷总烃。类比同类型项目，调浆过程中有机溶剂挥发量约占投料总量的 5~10%，本项目取最不利情况即挥发量占投料量的 10%。

根据前文物料平衡图可知，石墨烯面状加热器生产线 G₂₋₁调浆废气产生量约 0.43t/a，石墨烯瞬热管生产线 G₃₋₁调浆废气产生量约 0.01t/a。两条线均设置大功率集气罩对调浆废气进行点对点收集，收集效率≥90%。项目设置“水喷淋+二级活性炭吸附”设施对收集后废气进行处理，综合处理效率≥90%。

综上，调浆废气无组织排放量约 0.043t/a，有组织排放 G₂₋₁调浆废气约 0.0387t/a，G₃₋₁调浆废气约 0.0009t/a。

④G₂₋₂加热废气、G₃₋₂固化废气

石墨烯面状加热器生产线和石墨烯瞬热管生产线在浆料加热、固化过程中产生废气污染物非甲烷总烃，由企业提供资料，加热、固化状态下浆料中 N-甲基吡咯烷酮全部挥发；酸酯类溶剂在调浆、制膜工序的挥发量占投料总量的 90%，剩

余部分固化为膜层的一部分进入产品；由前文可知石墨烯面状加热器生产线调浆工序中，酸酯类溶剂已挥发约 10%，则制膜工序酸酯类溶剂挥发量约 1.2t。综上，G₂₋₂加热废气产生量约 3.72t/a，G₃₋₂固化废气产生量约 0.09t/a。固化、加热设备内均设置抽风管道，废气收集效率可达 95%；项目设置“水喷淋+二级活性炭吸附”设施对收集后废气进行处理，综合处理效率≥90%。

综上，加热、固化废气无组织排放量约 0.191t/a，有组织排放 G₂₋₂加热废气约 0.353t/a，G₃₋₂固化废气约 0.009t/a。

⑤G₃₋₃焊接烟尘

石墨烯瞬热管生产线生产过程中焊接采用点焊的方式，是通过焊件及接触处产生的电阻热作为热源将焊件局部加热，同时加压进行焊接的方法。焊接过程被焊金属在高温作用下，熔化并产生沸腾和蒸发，所产生的蒸汽在空气中迅速冷凝及氧化形成少量烟尘。焊接过程不使用焊丝、焊条，且不使用燃料，仅消耗电能，产生的焊接烟气极少。因此，企业在车间内设置排放扇，加强车间通风，焊接烟尘对周围环境影响不大。

⑥实验废气

项目实验室研发试验年使用有机试剂 5kg（羧甲基纤维素钠），在研发过程中全部挥发，则产生非甲烷总烃废气 0.005t/a。该部分废气产生量较少且产生频率不定，故不收集作无组织排放。

表 4-2 项目有组织废气产生、排放情况

废气产生量 (m ³ /h)	污染物名称	产生状况			去除率 (%)	污染物名称	废气排放量 (m ³ /h)	排放状况		
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
16000	非甲烷总烃	90.554	1.4489	3.825	90	非甲烷总烃	16000	8.5227	0.1449	0.3825
1000	氮氧化物	2.3864	0.0024	0.0063	80	氮氧化物	1000	0.029	0.0005	0.0013
	硫酸雾	11.3636	0.0114	0.03		硫酸雾		0.1337	0.0023	0.006
	氯化氢	0.8523	0.0009	0.00225		氯化氢		0.01	0.0002	0.00045
	非甲烷总烃 (乙酸)	0.8523	0.0009	0.00225		非甲烷总烃 (乙酸)		0.01	0.0002	0.00045

表 4-3 项目无组织废气产生及排放情况

污染源位置	污染物名称	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	面源面积	面源高度
厂房	氮氧化物	0.0007	0.000265	1400m ²	15m
	硫酸雾	0.003375	0.001278		
	氯化氢	0.00025	0.000095		
	非甲烷总烃	0.23925	0.090625		

	颗粒物	0.01	0.003788		
--	-----	------	----------	--	--

4-4 废气排放口基本情况表

编号	高度 m	内径 m	温度 (°C)	类型	地理坐标	
					经度	纬度
DA001	15	1	25	一般排放口	118.144289	33.532057

表 4-5 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			
一般排放口					
1	DA001	非甲烷总烃	8.5227	0.1449	0.3825
2		氮氧化物	0.029	0.0005	0.0013
3		硫酸雾	0.1337	0.0023	0.006
4		氯化氢	0.01	0.0002	0.00045
5		非甲烷总烃(乙酸)	0.01	0.0002	0.00045
有组织排放总计					
有组织排放总计		非甲烷总烃(含乙酸)			0.38295
		氮氧化物			0.0013
		硫酸雾			0.006
		氯化氢			0.00045

(2) 污染物治理措施可行性分析

本项目营运期废气收集治理措施示意图见下图 4-1。

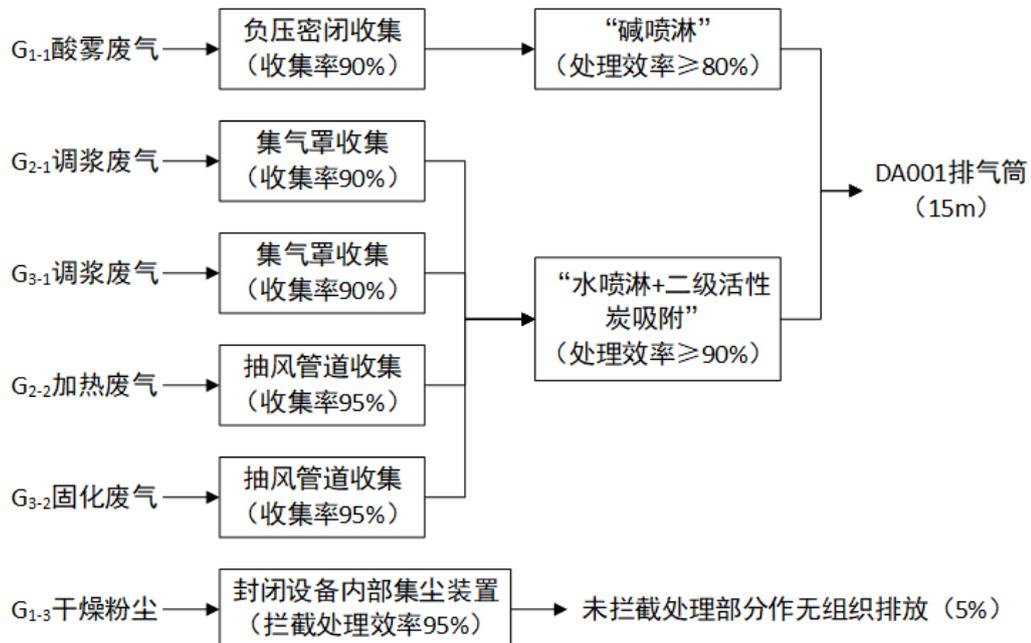


图 4-1 本项目废气处理措施示意图

1) 废气收集可行性分析

酸液投加工序设于密闭投料间内，投料间尺寸为 4.5m*4m*4m，换气次数设置为 12 次/小时，则保持室内负压要求的风量为 864m³/h，本项目考虑约 1.2 倍余量，设置 1000m³/h 风机是满足负压收集要求的（收集效率≥90%）；项目车间整体密闭，调浆工序产污点设置大功率集气罩点对点收集逸散有机废气，满足废气收集要求（收集效率≥90%）；为确保产品不受污染，石墨烯面状加热器生产线和石墨烯瞬热管生产线固化加热工序设备为封闭状态，内部设置抽风系统，考虑到开关门逸散，废气污染物收集效率设为 95%是合理可行的；干燥/解聚分级工序的设备内部设置除尘设施，可对生产过程产生的粉尘污染物进行有效拦截，设备内部密闭，收集效率达 100%。

2) 废气治理措施可行性分析

A、“碱喷淋”、“水喷淋+二级活性炭吸附”系统

a.碱喷淋/水喷淋

喷淋塔由三部份组成，即贮液—进气、喷淋—脱水、出气，水泵装在外侧，与塔进、出口管连接，塑料球分别装在喷淋塔内。喷淋塔为一体成型，结构紧凑，耐腐蚀，耐高温，外表光滑；除水部份由塑料制隔离式产生水气分离；高压喷水产生雾状，分上下两段扩大接触处理提高功能；循环水槽需有防溢水口，50mm 水位溢水排放管；自动加水装置：浮球液面自动控制式。在喷淋吸收塔中，废气由风机压入净化塔之进气段后，垂直向上与喷淋段自上而下的吸收液（即循环水溶液）接触反应，使废气中有机废气的浓度降低，然后进入水气分离器，脱去液滴，净化后的气体进入后续装置。

根据《排污许可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）附录 A，酸性气体的污染防治可行技术有：多级水淋洗、多级碱液淋洗、化学喷淋吸收、吸附剂吸附、反应转化、碱喷淋、吸附等。本项目酸雾废气采用“碱喷淋”装置处理，为污染防治可行技术（酸雾废气处理效率≥80%）；同时，项目有机废气具有较好的水溶性，根据工程单位提供经验数值，水喷淋工艺对该成分的有机废气处理效率可达 50%以上，为可行技术。

b.二级活性炭吸附

当气体分子运动到固体表面时，由于气体分子与固体表面分子之间相互作

用，使气体分子暂时停留在固体表面，形成气体分子在固体表面浓度增大，这种现象称为气体在固体表面上的吸附。被吸附物质称为吸附质，吸附质的固体物质称为吸附剂。而活性炭吸附法是以活性炭作为吸附剂，把废气中有机物溶剂的蒸汽吸附到固相表面进行吸附浓缩，从而达到净化废气的方法。活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂。所以活性炭常常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭物质，它可以根据需要制成不同性状和粒度，如粉末活性炭、颗粒活性炭及柱状活性炭，比表面积一般在 600~1500m²/g 范围内，具有优良的吸附能力。

根据《大气中 VOCs 的污染现状及治理技术研究进展》（环境科学与管理，2012 年第 37 卷第 6 期）可知，活性炭对有机废气去除效率正常在 90%以上，本报告保守取二级活性炭对有机废气处理效率为 80%是可行的。

综上，本项目有机废气处理措施综合处理效率≥90%是合理可行的。

B、“袋式除尘”系统

含尘气体由除尘器下部进气管道,经导流板进入灰斗时,由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用,粗粒粉尘将落入灰斗中,其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室,由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用,粉尘被阻留在滤袋内,净化后的气体逸出袋外,经排气管排出。

项目干燥/解聚分级工序产生废气污染物种类为颗粒物，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》（HJ1119-2020）附录 A 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参考表可知，袋式除尘法为磨机（含颗粒物的废气）的可行技术；据企业提供资料，项目袋式除尘设施对颗粒物的处理效率≥95%。

3) 活性炭更换量

根据《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》（苏环办〔2022〕218 号）要求：“颗粒活性炭碘吸附值≥800mg/g，比表面积≥850m²/g；蜂窝活性炭横向抗压强度应不低于 0.9MPa，纵向强度应不低于 0.4MPa，碘吸附值≥650mg/g，比表面积≥750m²/g。”“活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时或 3 个月”。同时，《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使

用更换纳入排污许可管理的通知》文件中要求，企业应当按《排污许可管理条例》第二十一条规定，建立环境管理台账记录制度，按排污许可证规定的格式、内容和频次，如实记录废气治理设施运行情况、活性炭更换情况、废活性炭处置情况等。环境管理台账记录保存期限不得少于 5 年。项目拟设置“二级活性炭吸附”装置处理有机废气，装置参数见下表：

表 4-8 项目二级活性炭吸附的配置参数

序号	项目	单位	技术指标
1	配套风机风量	m ³ /h	15000
2	结构形式	/	蜂窝式活性炭
3	吸附容量	g/g	0.2
4	碘吸附值	mg/g	≥650
5	更换周期	/	三个月，严格按照时间来进行更换，更换下来的废活性炭暂存于危废库
6	过滤风速	m/s	≤1m/s
7	活性炭填充量	m ³	4m ³ (2t)

根据企业提供数据，“二级活性炭吸附”装置配套活性炭箱单次填装量为 2t。根据《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》（苏环办【2021】218 号）附件中活性炭更换周期计算公式如下：

$$T=m \times s \div (c \times 10^{-6} \times Q \times t)$$

式中：

T—更换周期，天；

m—活性炭的用量，kg，本项目活性炭单次装填量为 2000kg；

s—动态吸附量，%（一般取值 10%）；

c—活性炭消减的 VOCs 浓度，mg/m³，“水喷淋+二级活性炭吸附”系统对有机废气削减浓度约为 82mg/m³，其中 50%浓度为水喷淋系统所吸收，剩余有机废气中 80%被二级活性炭装置吸收，故本项目活性炭消减的 VOCs 浓度为 82*0.5*0.8≈32.8mg/m³。

Q—风量，m³/h，装置风机风量 16000m³/h；

t—运行时间，h/d，本项目活性炭吸附装置工作时间为 8h/d。

经计算，项目活性炭更换周期理论值约为 47 天。企业为保证有机废气处理效率，设置每 40 天更换一次活性炭（年更换约 9 次，更换量 18t/a），满足管理要求；且企业使用蜂窝活性炭，满足上述文件中活性炭质量要求。

(3) 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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），本项目运营期废气自行监测计划如下：

表 4-9 企业污染源监测计划（废气）

项目	编号	监测因子	监测频次	监测位置
废气	DA001	非甲烷总烃	1次/半年	二级活性炭吸附装置后，接入排气筒前
		氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃（乙酸）	1次/半年	碱喷淋塔后，接入排气筒前
	厂界	颗粒物、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、非甲烷总烃	1次/半年	厂界（厂房外）
	厂内	非甲烷总烃	1次/半年	厂内（厂房内）

(4) 非正常排放

非正常排放是指生产设备在开、停车状态，检修状态或者部分设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

①开停车过程污染物控制和排放

开车阶段，项目废气处理设施将早于生产装置运行。停车阶段，项目环保设施将晚于生产装置关停。生产装置在开停工时产生的有机废气与正常生产相同，送废气处理装置处置后可达标排放。

②停电

停电包括计划性停电和突发性停电两种情况，计划性停电，可通过事先计划停车或备电切换，避免事故性非正常排放。参照供电营业规则第五十七条规定，计划性停电约 3 次/年，每次不超过 24h。突发性停电发生，产污环节跟随生产一并停止，产污环节不排污。

③环保设施故障

考虑废气处理设施故障，废气处理效率降为 0，装置故障发生每年不超过一次，每次持续时间不超过 0.5h，项目非正常排放情况见表 4-10。

表 4-10 废气非正常排放情况分析表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物名称	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频/次	是否超标
DA001	废气处理设施故障	非甲烷总烃	91.4063	1.4497	0.5	≤1	是
		氮氧化物	2.3864	0.0024	0.5	≤1	否
		硫酸雾	11.3636	0.0114	0.5	≤1	是
		氯化氢	0.8523	0.0009	0.5	≤1	否

由上表可知，项目非正常工况下部分废气污染物排放浓度超出《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 浓度限值，超标排放对周边环境造成较大影响；针对非正常工况，建设单位应加强对废气处理设施及其他环保设施的巡查、维护和保养，一旦发现设施运行异常，应暂停生产，迅速抢修或更换，待废气处理设施运行正常后恢复生产。

(5) 异味气体影响分析

经核实，企业原料、废气污染物中不涉及国家管控恶臭物质，但项目生产过程中所使用的部分酸碱试剂及有机试剂具有异味。

为了减少异味气体的影响，企业选用密封性好的设备，并加强对废气处理装置的设计、管理；同时在厂房周围种植树木绿化，利用植物对有害气体的吸收作用进行净化空气，减少项目异味对周边环境的影响。

综上，项目异味气体对周围环境的影响在可接受的程度内，对周边环境影响程度不明显。

(6) 大气影响环境分析

综上，根据对本项目大气污染源强分析、废气污染防治措施可行性分析及大气环境影响分析，本项目在落实好废气污染防治措施后对产生废气污染物对周围环境影响较小。

二、废水

(1) 污染源分析

本项目运营期产生的废水主要为低缺陷石墨烯粉体生产线生产废水（下文简称生产废水）、去离子水制备浓水以及员工生活污水。水喷淋塔需每日补充损耗水量，循环水每季度完全更换一次，更换产生的喷淋废液不外排，作为危险固废处置。项目不涉及露天装置区，无需计算初期雨水量；项目地面清洗不使用水冲

洗，不涉及地面清洁水。

①生产废水（W₁₋₁过滤废液）

由前文可知，低缺陷石墨烯生产线年排放无机盐废液约 1522t（其中污染物成分主要为无机盐，约 2t），则废液中含总盐分浓度约 1314mg/L（以全盐量计）；由前文表 2-8 可知，废液中含乙酸约 0.04975t，折算 COD 量为 53.2325kg（乙酸的 COD 当量为 1.07kgCOD/kg），则废液中 COD 值约为 35mg/L；废液中含游离硝酸根约 0.196t，折算后水中氮含量约 0.044t，则废液中 TN 浓度约为 29mg/L；废液中含游离磷酸根约 0.024t，折算后水中磷含量约 0.0078t，则废液中 TP 浓度约为 5.12mg/L。生产废水与去离子水制备浓水、员工生活污水混合后接管污水处理厂。

②浓水

由企业提供的资料可知，项目使用纯水机的制水回收率为 45%，项目年使用去离子水约 1600t，制水需自来水约 3555.5t/a，则产生浓水 1955.5t。浓水中含总盐分约 540mg/L（以全盐量计），满足污水处理厂接管标准，可直接排放。

③生活污水

项目拟设置员工 30 人，年工作日 330 天。根据《给排水设计手册》中“厂区生活用水定额”用水量定为 50L/人·d，则用水量为 495t/a。生活污水产排放量按用水量 80%，则生活污水产排放量为 396t/a，污水中主要污染物及浓度为 COD400mg/L、SS300mg/L、NH₃-N35mg/L、TP4mg/L、TN40mg/L。生活污水经化粪池预处理后，接宿迁经开区污水处理厂集中处理。

④喷淋塔用水/喷淋废液

根据《工业循环水冷却设计规范》(GB/T 50102-2014)的喷水池的损失水量规定可知，风吹损失水量占循环水量的百分数可取 1.5%-3.5%，本项目水喷淋塔处理有机废气，塔体封闭程度较好，损耗量按 1.5%计。

a.水喷淋塔

项目水喷淋塔日常循环水量约 2t，喷淋年工作 330 天，则循环补充水约 9.9t/a；为保证处理效率，喷淋塔每季度进行一次完全换水，则换水需完全补充水量为 8t/a，则本系统年总用水量约为 17.9t。换水产生的喷淋废液约 9.7t/a（含吸附

的有机物质约 1.7t)，属危险废物，企业收集后定期委托有资质单位处理，不外排。

b.碱喷淋塔

项目碱喷淋塔日常循环水量约 0.5t，喷淋年工作 330 天，则循环补充水约 2.475t/a；为保证处理效率，碱喷淋塔内循环碱液每季度重新配置、更换一次（10%氢氧化钠溶液），则换水需完全补充水量为 1.8t/a（另投放氢氧化钠粉剂 0.2t/a），则本系统年总用水量约为 4.275t。换水产生的废碱液约 2t/a，属危险废物，企业收集后定期委托有资质单位处理，不外排。

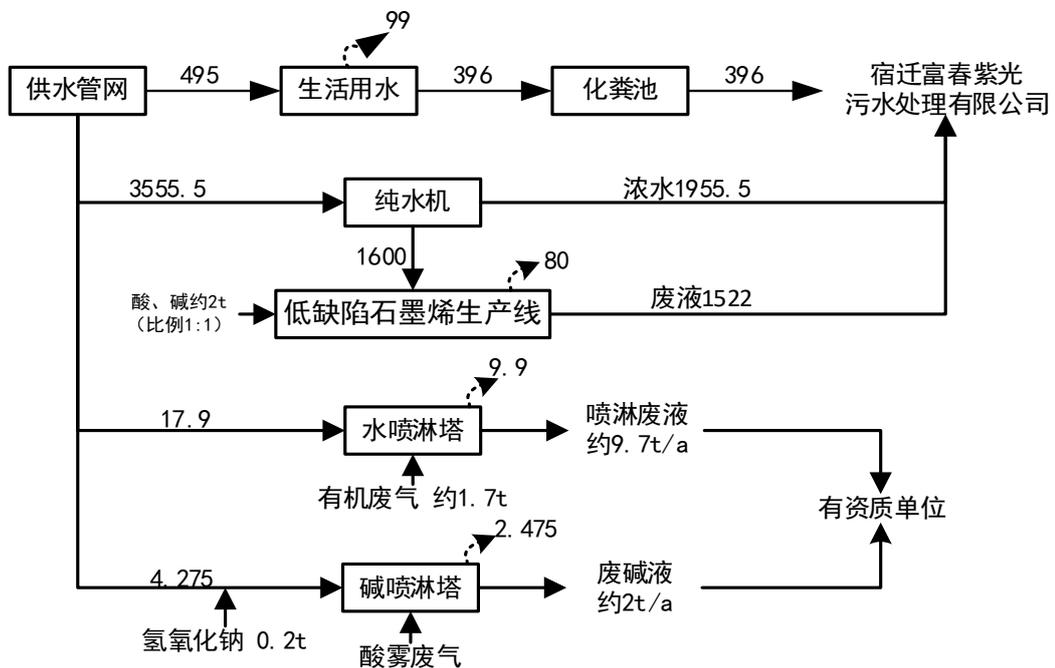


图 4-2 本项目水平衡图

项目废水产生及排放情况见下表。

表 4-11 本项目废水产生、排放情况一览表

污染源	废水量 t/a	产生情况			治理措施	排放情况			排放去向
		污染物名称	浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a	
生活污水	396	COD	400	0.1584	化粪池	COD	300	0.1188	宿迁经开区污水处理厂
		SS	300	0.1188		SS	200	0.0792	
		氨氮	35	0.01386		氨氮	30	0.01188	
		总氮	40	0.01584		总氮	35	0.01386	
		总磷	4	0.001584		总磷	3	0.001188	
生产废水	1522	全盐量	1314	2	/	全盐量	1314	2	/
		COD	35	0.532325		COD	35	0.532325	
		总氮	29	0.044		总氮	29	0.044	

		总磷	5.12	0.0078		总磷	5.12	0.0078	
浓水	1955.5	全盐量	540	1.06	/	全盐量	540	1.06	
综合 废水	3873.5	COD	178.32	0.690725	/	COD	168.1	0.651125	
		SS	30.67	0.1188		SS	20.45	0.0792	
		氨氮	3.58	0.01386		氨氮	3.07	0.01188	
		总氮	15.45	0.05984		总氮	14.94	0.05786	
		总磷	2.42	0.009384		总磷	2.32	0.008988	
		全盐量	789.98	3.06		全盐量	789.98	3.06	

表 4-12 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否满足要求	排放口类型
				编号	名称	工艺			
生活污水	COD、SS、氨氮、TN、TP	宿迁经开区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定	--	化粪池	化粪池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设置排放口
生产废水、浓水	全盐量、COD、总磷、总氮		定期排放，排放期间流量稳定	--	--	--			

表 4-13 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		本项目废水排放量 t/a	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度		名称	污染物种类	接管标准 mg/L
DW001	118.144394	33.532036	3873.5	宿迁经开区污水处理厂	COD	450
					SS	400
					氨氮	44
					总氮	67
					总磷	7.8
					全盐量	5000

表 4-14 废水污染物排放信息表

排放口编号	废水排放量 (t/a)	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	排放量/ (t/a)
DW001	3873.5	COD	168.1	0.651125
		SS	20.45	0.0792
		氨氮	3.07	0.01188
		总氮	14.94	0.05786
		总磷	2.32	0.008988
		全盐量	789.98	3.06

(2) 污染物治理情况

项目排水实施“雨污分流，清污分流”。运营期产生的废水主要为低缺陷石墨烯粉体生产线生产废水、去离子水制备浓水以及员工生活污水。生活污水采用化粪池预处理，预处理后的生活污水与生产废水、浓水混合后通过单独设置的排

污管排入污水管网接管宿迁经开区污水处理厂处理。雨水经雨水管网排入市政雨水管网。

(3) 废水接管可行性分析

A、接管浓度

由前文分析内容可知，项目综合废水可满足宿迁经开区污水处理厂的接管要求，对宿迁经开区污水处理厂处理工艺不会造成不良影响。

B、接管范围

本项目所在地在宿迁经开区污水处理厂服务范围内，配套管网建设完善，污水管网已铺设到位，具备接管条件。

C、接管水量可行性分析

项目污水量对宿迁经开区污水处理厂污水处理能力冲击很小，宿迁经开区污水处理厂可完全接纳本项目废水。

综上分析，建设项目废水达接管要求排入宿迁经开区污水处理厂，不直接排放，对水环境影响较小。

(4) 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《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）中相关要求，本项目废水监测计划如下：

表 4-15 企业污染源监测计划（废水）

监测点位	监测点位	监测频次	执行标准
DW001	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷、全盐量	每半年监测一次	宿迁经开区污水处理厂接管标准

三、噪声

1、噪声产生情况

本项目噪声源主要是大型生产设备及风机，噪声源强见下表。

表 4-16 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	数量 (台/套)	型号	声源 源强 声压级 /dB(A)	声源 控制 措施	空间相对位置/m			距室内 边界 距离 /m	室内 边界 声级 /dB(A)	运行 时段	建筑 物插 入损 失 /dB(A)	建筑物外 噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物外 距离 /m
1	真空过滤系统	10	/	80	厂房 隔 声、 减 振、 消 声 等	5	27	2	5	86.18	昼间	25	54.35	1
2	干燥系统	6	/	75		5	22	2	5	78.96	昼间	25	47.13	1
3	砂磨机	3	/	80		3	18	2	3	81.01	昼间	25	49.12	1
4	旋风分级设备	2	/	75		3	16	2	3	74.25	昼间	25	42.36	1
5	砂磨机	1	/	75		5	20	7	5	71.18	昼间	25	39.35	1
6	纯水机	1	/	85		8	40	2	8	81.16	昼间	25	49.35	1

注：以本项目厂界西南角地面处为起点（0,0,0）。

表 4-17 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源 名称	数量 (台/套)	型号	空间相对位置/m			声源源强 声压级 /dB(A)	声源控制 措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	风机	1	风量 16000m³/h	0	40	2	75	减振、消 声等	昼间

注：以本项目厂界西南角地面处为起点（0,0,0）。

2、污染治理措施

本项目采取的噪声防治措施如下：

- (1) 内部合理布局，高噪声设备远离所在厂区厂界。
- (2) 采购时尽量选择低噪声水平的设备，从源头上减少噪声排放；
- (3) 对高噪声设备采取安装减振、隔声装置的措施，如关键部位加胶垫以减小振动或安装隔声罩。

经采用低噪声设备，对各高噪声设备采取基础减振、厂房隔声等各项治理措施后，降噪量≥25dB（A），本项目厂界噪声可以达标排放。

3、噪声环境影响

(1) 预测模式

本次评价拟采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播的衰减。

(2) 预测参数

本评价结合项目设备声源特性和声环境的特点，依据《环境影响评价技术导

则—声环境》（HJ2.4-2021），根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则上推荐的噪声预测模式：

根据声环境评价导则（HJ2.4-2021）中“B.1.5 工业企业噪声计算”，设第*i*个室外声源在预测点产生的*A*声级为，在*T*时间内该声源工作时间为；第*j*个等效室外声源在预测点产生的*A*声级为，在*T*时间内该声源工作时间为，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（*Leqg*）为：

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

式中：*Leqg*——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在*T*时间内*i*声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j——在*T*时间内*j*声源工作时间，s。

项目噪声环境影响预测基础数据见表 4-18。

表 4-18 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.9	
2	主导风向	/	东南风	
3	年平均气温	°C	15	
4	年平均相对湿度	%	74	
5	大气压强	atm	1	

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

（3）预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 4-19。

表 4-19 厂界噪声预测结果与达标分析表（单位：dB(A)）

预测方位	时段	噪声预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
东厂界	昼间	36.48	65	达标
西厂界	昼间	43.69	65	达标

南厂界	昼间	34.41	65	达标
北厂界	昼间	42.33	65	达标

根据表 4-19 可以看出，本项目在采取相应降噪措施，并经距离衰减后，项目厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准（昼间：65dB（A））。因此，项目噪声对外环境影响轻微。

4、环境监测

企业在运营过程中应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关要求开展例行监测。建议监测计划见表 4-20。

表 4-20 噪声污染源环境监测计划表

监测点位	监测因子	监测点数	监测频率	执行标准
厂界外 1m	等效连续 A 声级	4	每季度监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类

四、固体废物

本项目固废产生量类比天合光能（宿迁）科技有限公司现有项目实际产废数据，具体产生情况如下：

1) S₁₋₁ 转移扬尘

由前文低缺陷石墨烯粉体生产线工艺流程及物料平衡可知，项目石墨烯粉体转移过程产生少量转移扬尘（受到污染不可作为产品），企业定期清扫操作区域地面对其进行收集，成分为碳粉，产生量约 0.1t/a，为一般固废，收集后外售综合利用。

2) S₁₋₃ 包装扬尘

由前文低缺陷石墨烯粉体生产线工艺流程及物料平衡可知，项目石墨烯粉体在包装过程中会发生少量遗撒（受到污染不可作为产品），企业定期清扫操作区域地面对其进行收集，成分为碳粉，产生量约 0.01t/a，为一般固废，收集后外售综合利用。

3) 废包装材料（S₁₋₂、S₂₋₄、S₃₋₄）

项目各生产线对产品包装过程中会废弃包装材料，总产生量约 0.7t/a，主要成分为废纸、废塑料，属一般固废，收集后委托一般工业固废处置单位处理。

4) 残留物（S₂₋₁、S₃₋₁、S₃₋₂）

企业石墨烯面状加热器和石墨烯瞬热管生产涉及调浆、涂管工艺，少量浆料

会残留于容器内壁，需定期清理，由前文可知，残留物（残留浆料及擦机布）总产生量约 0.56t/a，成分中含有机物，属危险废物，收集后委托有资质的单位处理。

5) 废边角料 (S₂₋₂)

石墨烯面状加热器生产线制膜工序需将裁切多余的高分子膜和无机板，产生废边角料约 0.4t/a，属一般固废，收集后委托一般工业固废处置单位处理。

6) 废电子元器件 (S₂₋₃、S₃₋₃)

石墨烯面状加热器生产线和石墨烯瞬热管生产线对产品进行封装、测试会得到一定量的废电子元器件，共产生约 0.4t/a，属一般固废，收集后委托一般工业固废处置单位处理。

7) 实验室废物

企业实验室年产生废样品、清洗废物、废液约 0.1t，不外售按危险废物处置，收集后委托有资质的单位处理。

8) 废纯水机介质

项目使用纯水机制备去离子水，机器中过滤介质需定期更换，根据企业提供资料，该部分废纯水机介质产生量约 0.1t/a，为一般固废，收集后委托厂家回收处理。

9) 废活性炭

根据前文计算可知，项目年更换活性炭 18t，活性炭吸附的有机物约 1.38t/a，则项目产生废活性炭约 19.38t/a，属危险废物，收集后委托有资质的单位处理。

10) 喷淋废液

根据前文计算可知，水喷淋塔换水产生的喷淋废液约 9.7t/a（含吸附的有机物质约 1.7t），属危险废物，收集后定期委托有资质单位处理。

11) 喷碱液

根据前文计算可知，碱喷淋塔换水产生的喷淋废液约 2t/a，属危险废物，收集后定期委托有资质单位处理。

12) 生活垃圾

本项目员工 30 人，生活垃圾按 0.5kg/d·人计，年生产 330 天，经计算，生活

垃圾产生量为 4.95t/a，生活垃圾由环卫部门统一清运。

表 4-21 建设项目运营期固体废物产生情况汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量(吨/年)
1	转移扬尘	一般固废	物料转移	固	碳粉	《国家危险废物名录》(2021年版)	/	/	900-099-S17	0.1
2	包装扬尘	一般固废	包装	固	碳粉		/	/	900-099-S17	0.01
3	废包装材料	一般固废	包装	固	废纸、塑料		/	/	900-099-S17	0.7
4	残留物	危险废物	调浆、涂管	液	有机、无机溶液、擦机布		T/In	HW49	900-041-49	0.56
5	废边角料	一般固废	裁切	固	高分子膜、无机板		/	/	900-099-S59	0.4
6	废电子元器件	一般固废	封装、测试	固	损坏的电子元器件		/	/	900-013-S17	0.4
7	实验室废物	危险废物	实验	固	废弃样品、清洗废物		T/C/I/R	HW49	900-047-49	0.1
8	废纯水机介质	一般固废	纯水制备	固	石英砂、树脂等		/	/	900-099-S17	0.1
9	废活性炭	危险废物	废气处理	固	活性炭、有机物		T	HW49	900-039-49	19.38
10	喷淋废液	危险废物	废气处理	液	含有机物废液		T/C/I/R	HW49	900-047-49	9.7
11	废碱液	危险废物	废气处理	液	碱性废液		T/In	HW49	772-006-49	2
12	生活垃圾	一般固废	生活垃圾	固	生活垃圾		/	/	/	4.95

根据《国家危险废物名录》(2021年)、《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)判断建设项目固体废物是否属于危险固废，详见表 4-22。

表 4-22 危险废物属性判定表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	处置方法
1	残留物	HW49	900-041-49	0.56	调浆、涂管	液	有机、无机溶液、擦机布	每工作日	T/In	危废暂存间内暂存，定期委托有资质单位处置
2	实验室废物	HW49	900-047-49	0.1	实验	固	废弃样品	每工作日	T/C/I/R	
3	废活性炭	HW49	900-039-49	19.38	废气处理	固	活性炭、有机物	每两月	T	

4	喷淋废液	HW49	900-047-49	9.7	废气处理	液	含有机物废液	每季度	T/C/I/R
5	废碱液	HW49	772-006-49	2	废气处理	液	碱性废液	每季度	T/In

项目的固废管理工作应满足《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16号）的要求，具体如下：

（1）一般固废的处置管理

企业一般固废暂存区域设置面积为 10m²，用于生活垃圾、一般工业固废的临时储存。一般固废在厂内暂存、处置过程中按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）的相关要求执行，平时注意保持清洁、定期清理。

（2）危险废物的处置管理

本项目危险废物产生后应及时送至危废暂存间，企业拟设置危废暂存间 10m²，危废暂存间平均单位面积暂存能力以 0.8 吨计，则可存放约 8t 危险废物。项目危险废物计划每两个月清运一次，危废最大贮存量约 5.19t，占危废仓库最大贮存量的 64.875%，满足暂存需求。项目危险废物在密封保存的情况下，不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感目标造成影响。

危废暂存间应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办〔2023〕154号）等文件的管理要求，具体如下：

①危废暂存间内部应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《省生态环境厅关于做好<危险废物贮存污染控制标准>等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办〔2023〕154号）等文件要求设置视频监控，并与中控室联网，视频监控可以确保监控画面清晰，视频保存时间至少为 3 个月。

②建设单位应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求建设危废暂存间，贮存场所应根据《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单和《危险废物识别标志设置技术规范》

(HJ1276-2022) 设立专用标志。

③建设单位危废暂存间均应为室内空间，地基应采用防渗材料进行防渗漏处理外，且地基应高出地面 15cm。地面应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 防渗要求采用水泥地坪硬化，并应于基础上设置大于 2mm 厚的环氧树脂防渗层（防渗层的渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），四周设置足够容量的导流槽。

④危废暂存间应具备防雨、防风、防晒、防腐防渗漏措施等，贮存(堆放)处进出口应设置符合 GB15562.2 要求的警示标志。

⑤危险废物必须装入密封容器内，应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中对贮存容器的要求和相容性要求。危险废物的存贮容器应根据危险废物的不同特性而设计，采用不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散的装置；所有装有危险废物的容器贴上标签，标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

⑥应按照本环评落实危险废物安全合法处置去向，建设单位需及时进行危废申报，不得瞒报、漏报。

⑦禁止将危险废物与生活垃圾及其它废物混合堆放。

⑧在危废暂存间出入口、内部、危废运输车辆通道等关键位置设置在线视频监控，并指定专人专职维护视频监控设施，确保正常稳定运行。

⑨危废暂存间应配置火灾报警装置和导出静电的接地装置；周围应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

危险废物贮存设施视频监控布设要求：

根据《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149号）及《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕401号）等文件要求，危险废物产生单位和经营单位均应在关键位置设置在线视频监控。

在视频监控系统管理上，企业应指定专人专职维护视频监控设施运行，定期巡视并做好相应的监控运行、维修、使用记录，保持摄像头表面整洁干净、监控拍摄位置正确、监控设施完好无损，确保视频传输图像清晰、监控设备正常稳定

运行。因维修、更换等原因导致监控设备不能正常运行的，应采取人工摄像等应急措施，确保视频监控不间断。

(3) 危险废物转移

① 厂内运输

厂内产生的危险废物在完成分类收集和包装后，由专门人员送至危险废物仓库。危险废物厂内运输过程中可能发生泄漏或散落的情况，应启动应急预案，将危险废物及时收集，以减轻对周围环境的影响。厂区内运输路线地面均已进行硬化处理，泄漏物得到及时收集后，对土壤及地下水影响较小。

② 厂外运输

建设单位作为危险废物的移出人，应严格落实《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）相关要求，在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

本项目产生的危废委托有资质单位进行处理，严格执行危险废物转移联单制度。危险废物应装在相容专用容器内，运输过程做到密闭运输，且采取防止污染环境的措施，加强运输过程的监管，避免固体废物散落、泄漏的情况发生，遵守国家有关危险货物运输管理的规定。危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号。载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

因此，项目危险废物从产生环节至危废暂存间，再由暂存间暂存至最终处置场所的过程中，经采取上述措施，并严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求，从分类收集、密闭贮存、防渗漏到规范安全运输，则对沿线环境不会产生污染影响。

(4) 环境管理要求

针对本项目正常运行阶段危险废物的日常管理提出要求：

①履行申报登记制度；

②建立台账管理制度，企业须做好危险废物情况的记录，记录上需注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别；

③委托处置应执行报批和转移联单等制度；

④定期对暂存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，及早发现破损，及时采取措施清理更换；

⑤固废贮存（处置）场所规范化设置，固体废物贮存（处置）场所应在醒目处设置标志牌。

采取以上措施后，项目产生的固体废物均可得到有效处置，不会造成二次污染，从环保角度考虑，固体废物防治措施可行。

五、地下水、土壤环境影响分析

（1）污染源及污染途径

项目使用车间现有水泥硬化地面，生产过程不涉及对地下水、土壤造成影响。企业对生产区域、化学品库、危废暂存间、环保设施布置区等区域进行重点防腐防渗，并确保其可靠性和有效性。

（2）污染防治措施

企业严格执行分区防腐防渗要求：生产区域、危废暂存间、环保设备放置区域等均属于重点防渗区，均设置防渗漏、防淋溶、防腐蚀、防流失措施，采用了有效的混凝土硬化措施，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。项目具体防腐防渗措施如下。

表 4-23 分区防渗措施一览表

防渗分区		防腐防渗措施	防渗技术要求
重点防渗区	生产区域、化学品库、危废暂存间、环保设施布置区等	混凝土防渗层+环氧地坪漆	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18597 执行
一般防渗区	非生产区域、一般固废暂存区	混凝土防渗地面	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18599 执行

（3）日常管理

企业开展日常化的现场巡查，特别是在卫生清理、下雨地面水量较大时，重

点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象），若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。企业安排人员对污水处理设施和管道，定期保养和检修，选用优质产品，有质量问题的及时更换。严格实施雨污分流，确保污水不混入雨水，进而污染土壤和地下水。

采取上述措施后，本项目在正常情况下不会对地下水环境造成污染影响。

六、环境风险分析

（1）风险评价等级划分

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。建设项目环境风险评价主要是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、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。

依据对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，根据风险导则附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

当存在多种危险物质时，计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中辨识最大存在总

量的依据和方法，项目生产过程中所涉及的环境风险物质如下表所示。

表 4-25 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存量 q (t)	临界量 Q (t)	比值 q/Q
1	硝酸	7697-37-2	0.08	7.5	0.0107
2	硫酸	7664-93-9	0.05	5	0.01
3	磷酸	7664-38-2	0.005	10	0.0005
4	盐酸	7647-01-0	0.02	7.5	0.0027
5	乙酸	64-19-7	0.02	10	0.002
6	氢氧化钠	1310-73-2	0.1	5	0.02
7	氢氧化钾	1310-58-3	0.1	5	0.02
8	氢氧化锂	1310-65-2	0.1	5	0.02
9	N-甲基吡咯烷酮	872-50-4	0.45	5	0.09
10	酸酯类溶剂	/	0.05	5	0.01
11	危险废物	/	5.19	50	0.1038
-	合计				0.2897

注：①氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、N-甲基吡咯烷酮、各酸酯类溶剂参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 B.2 其他危险物质临界量推荐值中健康危险急性毒性物质（类别 1）的临界值；
②危险废物（残留浆料、废样品、废活性炭、喷淋废液）参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 B.2 其他危险物质临界量推荐值中：“危害水环境物质（类别 2，类别 3）的临界值。

由上表可知，该项目 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价工作等级划分见表 4-26。

表 4-26 风险评价等级划分一览表

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

结合上表内容，以及危险物质数量与临界量的比值的分级依据内容可知，本项目环境风险潜势为 I，应进行简单分析。

2、风险源项分析

本项目生产运营过程中涉及主要风险为：

①酸液在贮存或使用过程中发生泄露若处理不当可能破坏防腐防渗层，渗入土壤，对土壤乃至地下水造成一定影响。企业使用符合标准的耐腐蚀集装箱密闭盛装酸液，正常情况下不会泄露；本报告取最不利情况即单桶酸液 50L 全部泄露，化学品库及生产区域均设置防腐环氧地坪，且设置应急桶，可在泄露发生的第一时间转移泄漏物，减轻泄漏事故的危害。建设单位应加强管理工作，定期巡查化学品库及生产线，在发现问题的第一时间进行应急处理，应急处理产生的洗消废液应与泄露液应作危险废物，待事故处理完成后收集交有资质单位处置。

②项目使用有机溶剂，在遇明火情况下易发生火灾事故，事故产生消防废液及伴生废气污染物 CO。企业拟设置应急事故池（300m³），可将消防事故废水全

部收集。消防废水应作危废处置，待事故处理完成后由有资质单位上门清运。建设单位应加强管理工作，定期对生产设备进行检查，严禁明火，尽量避免事故的发生。若火灾事故较大不可控，应及时联系消防部门并组织人员撤离。

3、应急事故池容积合理性分析

企业拟建容积为 300m³ 的应急事故池，且车间内及车间周围设置自流式导流槽，确保事故废水可全部导入池中，本项目应急事故池需求容积按下式计算：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)\max+V_4+V_5$$

V_1 为最大一个容量的设备（装置）或贮罐的物料贮存量（m³），本项目单桶酸液全部泄露（最大规格为 50L），则 $V_1=0.05\text{m}^3$ ；

V_2 为发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

本项目消防系统供水量最大为 25L/s，火灾持续时间 3h 计，则消防系统供水量为 108m³，则 $V_2=270\text{m}^3$ 。

V_3 为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本项目设置应急桶，对泄漏物料进行专一，则 $V_3=0.05\text{m}^3$ 。

V_4 为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，本项目在发生事故的情况下及时停止生产，则 $V_4=0\text{m}^3$ ；

V_5 为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，由前文可知，本项目不设置露天部分，不涉及雨水汇集， $V_5=0\text{m}^3$ 。

综上，应急事故池需求容积 $V_{\text{总}}=(0.05+270-0.05)+0+0=270\text{m}^3$ ，本项目拟建容积为 300m³ 的应急事故池满足事故应急废水收集要求。

4、环保措施安全风险辨识要求

①根据《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（宿环发[2020]38号），企业是各类环境治理设施建设、运行、维护、报废、拆除的责任主体。企业要对本项目粉尘治理、废气治理、固废危废治理、噪声治理等环境治理设施开展安全风险辨识管控，新增环境治理设施应进行安全评估、公示，向应急管理部门报告并按照评估要求落实到位，要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。

②根据《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办【2020】101号），企业法定代表人和实际控制人是企业废弃危险化学品等危险废物安全环保全过程管理的第一人。企业要切实履行好从危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环节各项环保和安全职责；要制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案。申请备案时，对废弃危险化学品、物理危险性尚不稳定、相关文件无法认定达到稳定化要求的，要提供有资质单位出具的化学品物理危险性报告及其他证明材料，认定达到稳定化要求。

③根据《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号），企业应针对环保设施开展安全风险辨识及管控工作。本项目投运后企业会及时制定内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。

5、与《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338号）相关要求分析

依据《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338号）中要求，事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”环境风险防控体系的要求，结合环境风险事故情形和预测结果，提出必要的应急设施（包括围堰、防火堤、应急池、雨污水排口闸阀及配套管网设施等）建设要求，并明确事故废水有效收集和妥善处理方式，以防进入外环境。

由前文**应急事故池容积合理性分析**可知，企业拟建应急事故池满足事故废水收集要求，本项目的环境应急设施建设满足《省生态环境厅关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办[2022]338号）要求。

6、简单分析

表 4-27 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	年产石墨烯粉体 10 吨、石墨烯面状加热器 25 万套、石墨烯瞬热管 10 万根项目
建设地点	江苏省宿迁市宿迁经济技术开发区宿迁市科技企业孵化园第 38 栋
地理坐标	东经 118 度 14 分 43.344 秒，北纬 33 度 53 分 18.842 秒
主要危险物质及分布	项目主要危险物质为生产过程中所用到的酸、碱、有机溶剂，存放于各生产线原料区；危险废物位于危废暂存间内。
环境影响途径	酸、碱类试剂具腐蚀性，有机溶剂具燃烧爆炸性，在贮存、生产过程中存在一

及危害后果	定燃烧爆炸、泄露风险，部分泄漏物遇火源会引燃其他物质造成火灾事故，具挥发性酸泄露后会产生酸雾废气，事故状态下对大气、地表水、土壤、地下水均造成影响及危害；危废暂存间内危险废物大部分含具挥发性有机物质，泄露后，有害成分对大气、地表水、土壤、地下水均造成影响及危害。
风险防范措施要求	<p>①加强管理工作，对设备、管道等定期检修，并定期巡查原料区和危废暂存间，在发现问题的第一时间进行应急处理；定期检查应急吨桶、防泄漏托盘、应急池等应急设施的完好性，确保发生泄露事故下可满足对事故废液的收集；</p> <p>②在消防、安全部门的指导下，制定切实可行的消防、安全应急方案和应急措施，确保安全生产；定期检查车间内各灭火器、消防栓是否能正常使用，保证火灾状况下，消防应急工作正常进行；</p> <p>③企业要加强消防安全管理，开展好消防安全检查和消防安全宣传教育，加强消防安全培训，建立健全各项消防安全制度，落实消防安全责任，提高职工的消防素质，按规范配置灭火器材和消防装备；</p> <p>④工作人员应定期检查排气筒是否有漏气等异常情况，确保在异常情况第一时间获悉情况并进行处理；</p> <p>⑤根据《做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》（苏环办（2020）101号），建设单位须加强环境风险管控，开展内部污染防治设施安全风险辨识，健全污染防治设施稳定运行和管理责任制度，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。</p> <p>⑥建设单位应根据项目特点和情况，制定应急措施。</p>
填表说明	本项目全厂 Q 值小于 1，环境风险潜势直接判定为I；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）分级判据，确定本项目风险评价工作等级为简单分析。
<p>3、风险小结</p> <p>项目必须严格执行国家的技术规范和操作规程要求，落实各项安全规章制度，加强监控和管理，避免事故的发生。在认真落实工程拟采取的安全措施及评价所提出的安全设施和安全对策后，工程的事故对周围影响处于可接受水平。</p>	

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	DA001	非甲烷总烃	水喷淋+二级活性炭吸附	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)表1标准	
		氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃	碱喷淋		
	无组织废气	非甲烷总烃、颗粒物、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢	解聚/分级设备内部设置布袋除尘设施	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)表2、表3	
地表水环境	DW001	生活污水	COD、SS、氨氮、总磷、总氮	化粪池	
		生产废水	全盐量、COD、总磷、总氮		/
		浓水			
声环境	生产设备、风机等生产及辅助设备噪声	噪声	设备合理化布置, 厂房隔声、建筑物隔声, 距离衰减等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类标准	
电磁辐射	/				
固体废物	残留物、实验室废物、废活性炭、喷淋废液、废碱液拟根据其所属类别委托有处理资质和处理能力的单位安全处置, 并报环保主管部门备案; 转移扬尘、包装扬尘外售给物资回收部门回收利用; 废包装材料、废边角料、废电子元器件委托一般工业固废处置单位处理; 废纯水机介质交厂家回收处理; 生活垃圾由环卫部门统一清运。项目固体废物均合理处置, 零排放。				
土壤及地下水污染防治措施	项目设置硬化地面, 并进行分区防渗建设。重点防渗区地面需满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相应要求, 应达到等效黏土防渗层MB≥6.0m, 渗透系数不大于 1×10^{-7} cm/s, 正常无土壤、地下水环境污染途径。				
生态保护措施	/				
环境风险防范措施	①加强管理工作, 对设备、管道等定期检修, 并定期巡查原料区和危废暂存间, 在发现问题的第一时间进行应急处理; 定期检查应急吨桶、防泄漏托盘、应急池等应急设施的完好性, 确保发生泄露事故下可满足对事故废液的收集; ②在消防、安全部门的指导下, 制定切实可行的消防、安全应急方案和应急措施, 确保安全生产; 定期检查车间内各灭火器、消防栓是否能正常使用, 保证火灾状况下, 消防应急工作正常进行; ③企业要加强消防安全管理, 开展好消防安全检查和消防安全宣传教育, 加强消防安全培训, 建立健全各项消防安全制度, 落实消防安全责任, 提高职工的消防素质, 按规范配置灭火器材和消防装备; ④工作人员应定期检查排气筒是否有漏气等异常情况, 确保在异常情况第一时间获悉情况并进行处理; ⑤根据《做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》(苏环办(2020)101号), 建设单位须加强环境风险管控, 开展内部污染防治设施安全风险辨识, 健全污染防治设施稳定运行和管理责任制度, 确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。 ⑥建设单位应根据项目特点和情况, 制定应急措施。				

<p>其他环境 管理要求</p>	<p>依据国家及地方相关环保要求进行固定污染源排污许可重点管理，并按照《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）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）有关要求，制定项目污染源监测计划，按照相关要求开展例行监测（大气、地表水、噪声）。</p>
-----------------------------	--

六、结论

环评单位结合现有项目情况的基础上，经分析论证后认为，本项目的建设对周围环境影响较小。只要在工程建设中，严格执行建设项目“三同时”制度，在落实各项环境保护对策措施和环境管理要求、加强风险防范和应急管理措施的前提下，从环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。

总体来看，在落实各项环境保护对策措施和环境管理要求、加强风险防范和应急管理措施的前提下，从环保角度论证，本项目在拟建地建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体 废物产生量） （t/a）①	现有工程 许可排放量 （t/a）②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）（t/a）③	本项目 排放量（固体废 物产生量） （t/a）④	以新带老削减量 （新建项目不填） （t/a）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量） （t/a）⑥	变化量 （t/a）⑦
废气	非甲烷总烃	/	/	/	0.38295	/	0.38295	+0.38295
	氮氧化物	/	/	/	0.0013		0.0013	+0.0013
	硫酸雾	/	/	/	0.006		0.006	+0.006
	氯化氢	/	/	/	0.00045		0.00045	+0.00045
废水	COD	/	/	/	0.651125	/	0.651125	+0.651125
	SS	/	/	/	0.0792	/	0.0792	+0.0792
	氨氮	/	/	/	0.01188	/	0.01188	+0.01188
	总氮	/	/	/	0.05786	/	0.05786	+0.05786
	总磷	/	/	/	0.008988	/	0.008988	+0.008988
	全盐量				3.06		3.06	+3.06
一般工业 固体废物	转移扬尘	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
	包装扬尘	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01
	废包装材料	/	/	/	0.7	/	0.7	+0.7
	废边角料	/	/	/	0.4	/	0.4	+0.4
	废电子元器件	/	/	/	0.4	/	0.4	+0.4
	废纯水机介质	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
	生活垃圾	/	/	/	4.95	/	4.95	+4.95
危险废物	残留物	/	/	/	0.56	/	0.56	+0.56
	实验室废物	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
	废活性炭	/	/	/	19.38	/	19.38	+19.38
	喷淋废液	/	/	/	9.7	/	9.7	+9.7
	废碱液				2		2	+2

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①