



建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：年产 4 万吨锂离子电池硅基负极材料一体化基地项目

建设单位（盖章）：宁波杉杉硅基材料有限公司

编制日期：2023 年 4 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.....	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	24
四、主要环境影响和保护措施.....	33
五、环境保护措施监督检查清单.....	65
六、结论.....	68
专项一 环境风险专项.....	69
附表.....	112
建设项目污染物排放量汇总表.....	112
附图：	
附图 1 项目地理位置图	
附图 2 项目周边环境现状图	
附图 3 项目周边环境照片	
附图 4 项目车间平面图	
附图 5 宁波市鄞州区环境管控单元图	
附图 6 鄞州区声环境功能区划图	
附件：	
附件 1 项目备案（赋码）信息表	
附件 2 营业执照	
附件 3 法人身份证复印件	
附件 4 土地出让合同	
附件 5 检测报告	
附件 6 改性包覆工艺气体转化率说明材料	
附件 7 固废外售协议	
附件 8 评审意见	
附件 9 修改意见清单	
附件 10 复核意见	
附件 11 复核意见修改清单	
附件 12 最终复核意见	
附件 13 最终复核意见修改清单	
附件 14 技术评估意见	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产 4 万吨锂离子电池硅基负极材料一体化基地项目		
项目代码	2210-330212-04-01-801825		
建设单位联系人	张*	联系方式	139****8371
建设地点	浙江省宁波市鄞州区鄞州经济开发区临春路		
地理坐标	(121 度 52 分 58.447 秒, 29 度 44 分 9.280 秒)		
国民经济行业类别	C3985 电子专用材料制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业-81 电子元件及电子专用材料制造-电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	鄞州区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	499893	环保投资（万元）	20210
环保投资占比（%）	4	施工工期	37 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地面积（m ² ）	166954
专项评价设置情况	表 1-1 项目专项评价设置情况		
	专项评价 类别	设置原则	本项目情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物	本项目不涉及《有毒有
			是否设置 专项评价
			否

		1、二噁英、苯比[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	害大气污染物名录（2018 年）》的污染物、二噁英、苯比[a]芘、氰化物、氯气	
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目废水纳管排放	否
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质储存量超过临界量的建设项目	本项目易燃易爆危险物质储量超过临界量	是
	生态	取水口下游 500m 范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目为市政供水，未从河道取水，无取水口	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目非海洋工程建设项目	否
	注：1、废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）； 2、环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域； 3、临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C。			
规划情况	文件名称：《鄞州经济开发区二期二号地段控制性详细规划局部调整》 审查机关：宁波市人民政府 审批文件号：甬政发〔2022〕44 号			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、鄞州经济开发区二期二号地段控制性详细规划局部调整符合性分析 根据《鄞州经济开发区二期二号地段控制性详细规划局部调整》，项目所在地功能定位为“海洋智造产业主导，大健康产业集聚的海洋经济创新高地；宁波现代化滨海大都市山海蓝湾魅力窗口”。产业定位为聚焦海洋智造和大健康产业，做强现有新能源汽车、高端制造装备、高端新材料的主导产业，延伸产业上下游。通过蓝湾生态科技城、汽车零部件产业园、生命健康小镇、新材料创新园、小微产业园等区块的建设，打造蓝湾海洋经济产业高地。 项目产品属于行业内的高端产品，落实各项污染防治措施后污染物			

排放对周边环境影响较小，因此符合功能定位及产业定位要求。

由鄞州经济开发区二期二号地段调整后规划用地图可知（图1-1），本项目所在地用地性质为工业用地，因此本项目符合鄞州经济开发区二期二号地段控制性详细规划局部调整的要求。

■ 鄞州经济开发区二期二号地段控制性详细规划局部调整

■ 调整后规划用地图

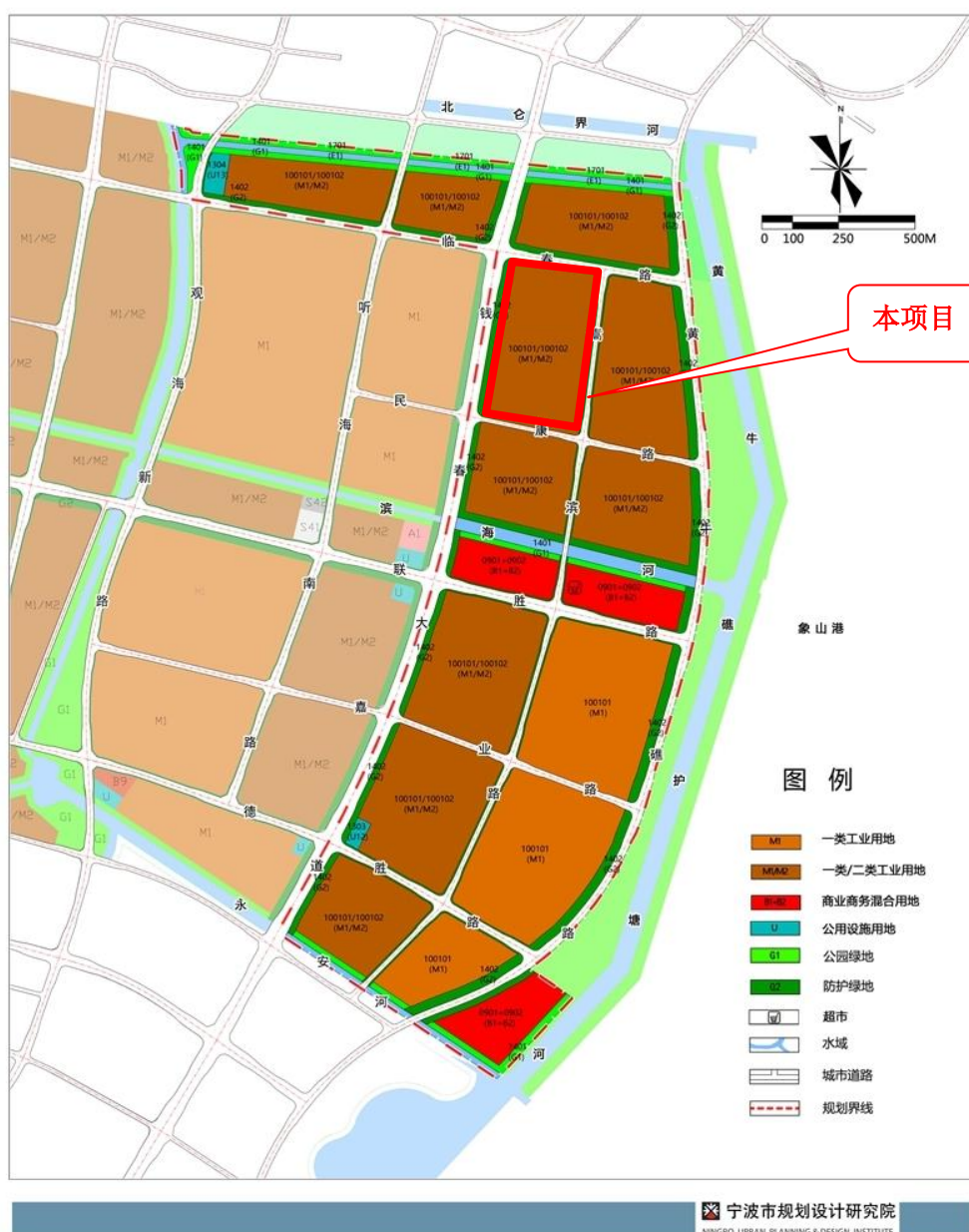


图1-1 鄞州经济开发区二期二号地段调整后规划用地图

其他符合性分析	1、宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案 根据《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于宁波市鄞州经济开发区，属于宁波市鄞州区经济开发区产业聚集重点管控单元（编号：ZH330212200004），符合性分析内容具体见表 1-2。			
	表 1-2 宁波市“三线一单”内容及符合性分析			
	项目	类别	内容	本项目符合性
	生态保护红线	生态保护红线	根据2018 年7月浙江省人民政府批复的《浙江省生态保护红线》，宁波市划定陆域生态保护红线面积为1670.35平方公里，占全市国土面积为17.84%。包括四个大类54个功能小区，其中水源涵养生态保护红线27个，面积为1396.8平方公里，占比83.6%；生物多样性维护生态保护红线11个、面积为68.9平方公里，占比4.1%；水土保持生态保护红线12个，面积为183.9平方公里，占比11.0%；其他生态功能生态保护红线4个，面积为20.8平方公里，占比1.2%。	本项目位于鄞州区经济开发区产业聚集重点管控单元（编号：ZH330212200004），本项目不触及生态保护红线，满足生态保护红线要求。
	环境质量底线	大气环境质量底线目标	到2025年，全市PM _{2.5} 年均浓度达到30微克/立方米，空气质量优良天数比率达到省下达的目标。 到2035年，全市环境空气质量持续改善，市民的蓝天幸福感知明显增强。	本项目所在区域环境空气质量能满足相应的标准要求；本项目废气处理后可达标排放，符合大气环境质量底线要求。
		水环境质量底线目标	到2025年，全市水环境质量持续改善，市控及以上断面达到或优于Ⅲ类水质比例达到76%，水质满足功能区要求的断面比例达到100%；近岸海域水质保持稳定。 到2035年，全市水环境质量总体改善，重点河流水生态系统实现良性循环。	本项目实验室废水和初期雨水经自建污水处理设施处理，食堂废水经隔油池、生活污水经化粪池处理后纳管排放，不会影响水环境质量底线目标。
		土壤环境风险防控底线目标	到2025年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到92%以上。 到2035年，土壤环境质量明显改善，生态系统基本实现良性循环。	本项目的实施不涉及地下水和土壤污染途径。
	资源上线	能源（煤炭）资源上线	根据宁波市能源发展“十三五”规划及宁波市节能减排综合工作方案，到2020年，全市一次能源年消费总量为7300万吨标准煤；终端能源消费总量控制在省下达的目标内；进一步优化能源消费结构，力争原煤消费量不高于2011	本项目营运过程中消耗一定量的水、电、天然气资源，不涉及煤炭等资源利用，且电源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破能源利用

		目标	年水平，并完成省下达的煤炭削减任务；全市万元GDP 能耗在2015年基础上下降19.5%；万元工业增加值能耗降低20%。	上线。
		水资源利用上线目标	根据《浙江省实行水资源消耗总量和强度双控行动加快推进节水型社会建设实施方案》（浙水保〔2017〕8号）以及《宁波市水利局关于下达各区县（市）实行最严格水资源管理制度考核指标的通知》（甬水政〔2016〕66号）的要求，到2020年全市用水总量、工业和生活用水总量分别控制在23.05亿立方米和14.20亿立方米以内，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比2015年降低20%和18%，农田灌溉水有效利用系数提高至0.616。	本项目营运过程中消耗一定量为水资源，但消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破水资源利用上线。
		土地资源利用上线目标	衔接宁波市土地利用规划等相关文件，制订宁波市及各县区土地利用资源利用上线。到2020年，宁波全市耕地保有量为215540公顷，基本农田保护面积184333公顷，建设用地总规模为197287公顷，城乡建设用地控制规划155533公顷，人均城乡建设用地指标185平方米，人均城镇工矿用地指标130平方米，建设用地产出41 万元/亩，土地开发强度控制在20.7%，万元二三产业GDP用地控制在19.8平方米。	本项目拟建用地类型为工业用地，现状为闲置空地，不占用耕地，不会突破土地利用资源上线。
	宁波市鄞州区经济开发区产业集聚重管单元	空间布局约束	禁止新建、扩建不符合园区发展（总体）规划及当地主导（特色）产业的其他三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。	本项目为二类工业项目，废气采取有效防治措施，可做到达标排放，固废可做到安全合理处置，符合。
		污染排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。全面推进重点行业VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。加强土壤和地下水污染防治与修复。	本项目实施过程产生的污染物经处理设施处理后的排放水平可达到同行业国内先进水平，严格实施污染物总量控制制度，符合。
		环境风险防控	定期评估沿海工业企业环境健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系	本项目建成后拟制定突发环境事件应急预案，并建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。

		建设。	
	资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。	本项目所用水、电、天然气等公共资源由当地专门部门供应，且整体而言本项目所用资源相对较小，也不占用当地其他自然资源和能源，符合。

综上，本项目的建设符合宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

2、产业政策符合性分析

本项目为锂电池负极材料生产，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第29号），2020年1月1日起实施），本项目属于鼓励类；根据《环境保护综合名录（2021年版）》，不在“高污染、高环境风险”产品名录中，符合相关产业政策。因此，本项目符合相关产业政策。

3、宁波市象山港海洋环境和渔业资源保护条例符合性分析

根据《宁波市象山港海洋环境和渔业资源保护条例》，与本项目有关的主要为条例中的第三章——污染防治相关内容，具体符合性分析见表1-3。

表 1-3 项目与条例符合性分析表

序号	条例要求	本项目符合性
第十二条	象山港建立并实施海域排污总量控制制度。 市环境保护行政主管部门应当会同有关行政主管部门根据国家、省有关规定，制定象山港污染物排放总量控制方案，经市人民政府批准后实施，并报省人民政府备案。	项目无直接排海行为。符合。
第十三条	禁止在象山港沿岸及岛屿新建、扩建化工、印染、造纸、电镀、电解、制革、炼油、有色金属冶炼、水泥、拆船以及其他严重污染环境的项目。 禁止在横山至西泽连线以西岸段新建、扩建修、造船项目。改建第一款规定的项目应当采用清洁生产工艺，减少污染物排放。	本项目不属于禁止类项目；本项目采用清洁生产工艺，不涉及重金属排放。符合。
第十四条	象山港沿岸及岛屿已有的企业事业单位排放的污染物应当符合规定的	项目各项污染物均可做到达标排放。符

		排放标准。 超过标准排放污染物的,应当依法限期治理;污染严重又难于治理或者逾期未完成治理任务的,按照管理权限,由市和沿象山港县(市)、区人民政府责令停业、关闭。	合。
	第十五条	港口、码头应当设置与其吞吐能力和货物种类相适应的防污设施。 船舶残油和含油污水应当由港区油污水处理设施接收处理。 象山港沿岸存放煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、砂石、灰土等物料的堆场,应当采取防燃、防尘、防渗措施,防止对象山港造成污染。	不涉及。
	第十六条	修船、造船企业及油库应当按照规定设置与其性质、规模相适应的残油、废油、含油废水、工业废水、工业和船舶垃圾接收处理设施及拦油、收油、消油设施。	不涉及。
	第十七条	从事船舶污染物、废弃物、船舶垃圾接收以及船舶清舱、洗舱作业活动的单位应当具备国家规定的接收处理能力。 船舶经营者应当向污染物接收单位提供污染物的名称、性质和数量等相关资料,接收单位应当将污染物运至取得环境保护行政主管部门认可的陆域场所进行处理。	不涉及。
	第十八条	禁止船舶在象山港内冲洗沾有污染物、有毒有害物质的甲板、船舱和从事舷外拷铲及油漆作业。	不涉及。
	第十九条	严格控制在象山港新建入海排污口。确需新建的,应当符合海洋功能区划、近岸海域环境功能区划、象山港保护规划及其他有关规定。 横山至西泽连线以西岸段禁止新建排污口;以东岸段新建排污口应当由市环境保护行政主管部门征求海洋、渔业、海事和军队环境保护部门意见后审批。	本项目不新设入海排污口。
	第二十条	沿象山港县(市)、区人民政府应当建设和完善排水管网,有计划地建设污水处理厂或者其他污水集中处理设施,防止沿岸产业和居民生活对象山港造成污染损害。 象山港沿岸及岛屿范围内的滨海度假村、宾馆、酒店等排放的污水未纳入城市污水处理设施进行集中处理的,	本项目所在园区具有完善的污水管网收集系统及配套污水处理厂。符合。

		必须设置污水处理设施,达到排放标准后方可排放。	
	第二十一条	向象山港排放含热废水,应当采取有效措施,保证邻近水域的水温和水质符合国家海洋环境质量标准。 单位应当采取有效措施,开展清洁生产,减少热污染物排放。	不涉及。
	第二十二条	禁止向象山港排放油类、酸液、碱液、剧毒废液、含重金属废水、含病原体的医疗废水和高、中水平放射性废水。 严格控制向象山港排放低水平放射性废水,确需排放的,应当严格执行国家辐射防护规定。	不涉及。
	第二十三条	象山港沿岸农田、林场使用农药化肥的,应当符合国家关于农药化肥安全使用的规定和标准。 畜禽养殖场应当设置畜禽废渣的储存设施和场所,采取有效措施,防止畜禽废渣渗漏、散落、溢流、雨水淋失、恶臭气味散发等对象山港海洋环境造成污染和危害。	不涉及。
	第二十四条	严格控制网箱养殖。市渔业行政主管部门应当制定网箱养殖总量控制指标和布局规划,依法组织进行环境影响评价后,报市人民政府批准实施。	不涉及。
	第二十五条	禁止在象山港从事下列行为: (一)将废弃的养殖设施和染病、死亡的水生动植物弃置于海域; (二)将泥浆泵清塘后的污水、泥浆和淤泥未经处理直接排放入海; (三)在养殖中使用三唑磷、孔雀石绿、呋喃西林、杀灭菊酯等国家和地方规定禁用的高毒、高残留药物。	不涉及。
	第二十六条	在象山港及沿岸、岛屿新建、改建和扩建项目,应当依法进行环境影响评价,并实施环境影响评价文件审批部门审批意见中提出的环境保护对策措施。 建设项目的环境影响评价文件经批准后,建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。 在项目建设、运行过程中产生不符合经批准的环境影响评价文件的情形的,建设单位应当根据《中华人民共和	本项目为新建,目前在办理环评手续。符合。

		国环境影响评价法》组织环境影响后评价。	
	第二十七条	可能对象山港海洋环境造成较大影响的项目,建设单位应当在报批建设项目环境影响评价文件前举行论证会、听证会,征求有关单位、专家和公众的意见。建设单位报批的环境影响评价文件,应当附具对听证意见采纳或者不采纳的说明。	不涉及。

由上表可知,项目建设满足《宁波市象山港海洋环境和渔业资源保护条例》相关要求。

4、浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案符合性分析

本项目属于 C3985 电子专用材料制造,对照《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》,本项目不属于石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业,也不属于附件 1“低 VOCs 含量原辅材料源头替代指导目录”中的行业,原辅材料中也不涉及涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等物料。因此本项目符合整治方案要求。

5、碳排放

根据《浙江省生态环境厅关于印发实施<浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)>的通知》(浙环函〔2021〕179 号),本项目属于 C3985 电子专用材料制造,不属于通知规定的纳入碳排放评价试点行业范围内,故报告不进行碳排放评价。

6、与《<长江经济带发展负面清单指南(试行,2022 年版)>浙江省实施细则》相符性分析

对照《<长江经济带发展负面清单指南(试行,2022 年版)>浙江省实施细则》,本项目不属于负面清单中各类禁止建设项目,且符合各类管理条例和规定。

7、生态环境和应急管理部门联动工作符合性分析

(1)对照《浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础〔2022〕143 号)本项目情况见下表:

表 1-4 《浙江省应急管理厅、浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》对照表		
要求	本项目情况	符合性
加强环保设施源头管理。 新改扩建重点环保设施应纳入建设项目管理，充分考虑安全风险，确保风险可控后方可施工和投入生产、使用。	项目为新建项目，重点环保设施已纳入建设项目管理。	符合
立项阶段 应当依法依规对建设项目开展环境影响评价、不得采用国家、地方淘汰的设备、产品和工艺，在环评技术审查等环节，必要时可邀请应急管理部门、行业专家参与科学论证。	企业于项目立项阶段邀请行业专家进行评审。	符合
设计阶段 应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善。	企业将委托有资质单位对项目环保设施进行设计，并邀请相关专家进行技术审查。	符合
建设和验收阶段 施工单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。项目竣工后建设单位应按照国家法律法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收，确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告。	施工单位将严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工，竣工后对环保设施进行验收。	符合
严格落实企业主体责任。 把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。 要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护，严格日常安全检查。 要严格执行吊装、动火、登高、有限空间检修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。	企业将建立健全环保设施安全生产规章制度和操作规程，并按相关要求开展工作。	符合
(2) 根据对照《宁波市应急管理局 宁波市生态环境局 关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急〔2023〕22 号），本项目实施情况见下表：		
表 1-5 《宁波市生态环境局 宁波市应急管理局关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》对照表		
要求	本项目情况	符合性
企业新、改、扩建重点环保设施应纳入建设项目管理，并严格按照法律法规和上级要求做好立项、设计、建设和验收等阶段相关工作。已建成的重点环保设施且未进	项目为新建项目，重点环保设施已纳入建设项目管理，并按要求做好相关工作。	符合

	行正规设计的，应委托有相应资质的设计单位开展设计诊断，并组织专家评审，诊断结果不符合生态环境和安全生产要求的，应制定并落实整改措施，实行销号闭环管理。		
	企业应履行从危险废物产生、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。	项目按要求设置规范化危废暂存场所，危险废物委托有资质单位处理，制定合理的危险废物管理计划。	符合
	企业要对脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理（指易燃易爆的粉尘治理设施）、RTO 焚烧炉等五类重点环保设施开展安全风险评估和隐患排查治理，并将相关信息报送生态环境部门和相关行业主管部门，抄送应急管理部门。应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保设施，确保环保设施安全、稳定、有效运行。应将环保设施纳入安全影响评价范围。	本项目涉及改性包覆废气和污水处理设施。建成后企业将按要求对改性包覆废气治理设施（焚烧炉）和污水处理站开展安全风险评估和隐患排查治理，并将相关信息报送生态环境部门和相关行业主管部门，抄送应急管理部门。配备专业人员落实责任制度，维护环保设施安全、稳定、有效运行，并纳入安评范围。	符合
	企业加强安全生产管理，落实全员安全生产责任制，改善安全生产条件，建立健全环保设施安全生产规章制度和操作规程，贯彻落实相关安全生产标准规范，组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，健全风险防范化解机制，加强对从业人员安全生产教育和培训，组织制定并实施生产安全事故应急救援预案，强化事故应急救援处置。	严格按照要求实行。建立健全环保设施安全生产规章制度和操作规程；委托有资质的环保工程单位设计和建设环境治理设施；设置环保专员，确保环境治理设施的正常运行。	符合

8、《象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区》相符性分析

象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区总面积 46002.28 公顷，其中核心区面积为 14079.64 公顷，实验区面积为 31922.64 公顷。保护区特别保护期为每年的 3 月 1 日至 7 月 31 日。保护区位于浙江省宁波市近海，为穿山半岛峙头角与象山半岛岙连线以西的半封闭海湾。保护区为以下四个拐点连线以西的海域（不包括西沪港）：郭巨东南门坑山咀（122°04'15.029"E，29°51'04.187"N）；汀子山南侧灯标（121°59'53.021"E，29°45'15.178"N）；擂鼓山南侧端（121°59'17.020"E，29°37'50.166"N）；钱仓北青湾山东咀（121°58'21.018"E，29°37'00.165"N）。保护区核心区为拐

	点（121°52'27.854"E，29°42'22.034"N）与拐点（121°55'27.950"E，29°38'36.992"N）连线以西、拐点（121°41'51.936"E，29°33'40.203"N）与拐点（121°42'32.885"E，29°32'04.163"N）连线以东的海域。实验区为保护区内除核心区以外的区域。保护区主要保护对象为蓝点马鲛，其他保护对象包括银鲳、大黄鱼、小黄鱼、黄姑鱼、黑鲷、鳙、鲢、海鳗、鲈、鲻、花鲈、棘头梅童鱼、竹节虾、脊尾白虾、秀丽白虾、三疣梭子蟹、锯缘青蟹、毛蚶、泥蚶、缢蛏、文蛤、菲律宾蛤仔、坛紫菜等。 本项目位于宁波市鄞州区鄞州经济开发区临春路，距离象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区核心区 3130 米，距离其实验区 695 米，不在象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区范围内。本项目为市政供水，未从附近海域取水，无取水口；项目所在污水管网建设完善，生产废水经自建污水处理设施处理，食堂废水经隔油池、生活污水经化粪池预处理达标后，汇合冷却塔冷却废水等排入附近污水管网，最终经鄞州区滨海污水处理厂处理达标后排放。因此本项目的建设不会对象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区产生不利影响。
--	---



图 1-2 《象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区》位置图

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目由来 2016 年 10 月，杉杉科技同宁德时代新能源科技有限公司合作承接了国家十三五重点项目（K31）。在该项目契机下，作为负极模块牵头单位，申报建设了第一代月产 200 吨硅碳负极材料产线项目。通过该项目，杉杉科技积累了第一代硅氧材料产业化工艺技术，并于 2020 年 8 月顺利通过十三五新能源专项科技部验收。在第一代硅基材料基础上，杉杉科技于 2020 年在内蒙古工厂投产了兼顾循环、首次库伦效率性能最佳平衡点的第二代硅基材料产线，具备了年产 1200 吨市场最尖端第二代硅基材料产能。 目前，宁波杉杉硅基材料有限公司利用位于宁波市鄞州经济开发区临春路的自有土地新建厂房用于实施“年产 4 万吨锂离子电池硅基负极材料一体化基地项目”。项目占地 166954m²，总投资 499893 万元，项目建成后，年生产锂离子电池硅基负极材料 4 万吨。		
	2、工程组成 （1）工程组成情况		
	表 2-1 主要工程经济技术指标		
	序号	名称	单位
	1	总用地面积	m ²
	2	建构筑物占地面积	m ²
	其中	建筑物占地面积	m ²
		构筑物占地面积	m ²
	3	总建筑面积	m ²
	4	计容建筑面积	m ²
	5	绿地面积	m ²
	6	行政办公及生活设施占地面积	m ²
	7	行政办公及生活设施建筑面积	m ²
	8	行政办公及生活设施占地面积占总用地面积比例	%
	9	行政办公及生活设施建筑面积占总建筑面积比例	%
	10	建筑密度	%
	11	绿地比例	%

12	工厂建筑容积率	/	1.69
13	机动车停车位	个	158
14	非机动车停车位	个	154

表 2-2 工程组成一览表		
项目组成		建设内容
一、主体工程		
新建厂房	主要生产单元	原料粉碎、热处理、中间体粉碎、改性包覆、成品加工
	主要工艺	粉碎、掺杂混合、热处理、改性包覆、混料、筛分、除磁、包装
	粉碎车间	位于热处理车间南侧，用于原料粉碎和中间体粉碎。
	掺杂混合、热处理车间	位于厂区东北侧，用于硅氧产品的热处理工艺。
	改性包覆车间一	位于粉碎车间南侧，用于硅氧产品的改性包覆。
	改性包覆车间二	位于厂区南侧，用于硅碳产品的改性包覆。
	改性包覆车间三	位于厂区东侧中部，用于硅氧产品的改性包覆。
	改性包覆车间四	位于厂区东侧中部，用于硅碳产品的改性包覆。
	成品加工车间	位于改性包覆车间一南侧，用于产品的混合、筛分、除磁加工。
	研发中试车间	位于厂区南侧中部，用于少量产品研发实验。
	实验室	位于厂区西南侧综合楼 1F~2F。
二、行政、生活设施		
生活辅助楼		位于厂区西南侧，综合楼北侧，用作食堂、宿舍。
综合楼		位于厂区西南侧，3F~6F 用作办公。
三、公用工程		
给水工程		厂区内外设置给水管网，生产、生活、消防合用。
排水工程		厂区雨、污分流，雨、污水的输送与市政管网的衔接。
供电工程		接至厂区内配电站。
供热工程		天然气使用市政管道天然气。
四、环保工程		
废气	投料粉尘	经脉冲除尘器处理后通过不低于 15m 高排气筒高空排放（DA001~DA007）。
	粉碎粉尘	经旋风分离+脉冲除尘器处理后通过不低于 15m 高排气筒高空排放（DA008~DA009）。
	含油废气	经油雾过滤器过滤处理后排放。
	改性包覆废	经废气处理设施处理后通过不低于 15m 高排气筒高空排放

		气（硅氧）	（DA010）。
		改性包覆废气（硅碳）	经废气处理设施处理后通过不低于 15m 高排气筒高空排放（DA011）。
		出料粉尘	经脉冲除尘罐收集后，其余无组织粉尘逸散于车间的粉尘由车间中央除尘器捕集
		乙醇挥发废气	经活性炭吸附处理后通过不低于 15m 高排气筒高空排放（DA007）。
		实验室废气	经通风橱排放。
		危废仓库废气	经活性炭吸附处理后通过不低于 15m 高排气筒高空排放（DA0012）。
		食堂油烟	收集后经油烟净化器处理后于食堂屋顶排放。
	废水	生活污水	食堂废水经隔油池、生活污水经化粪池处理后纳管。
		实验室废水、初期雨水	经自建污水处理设施处理后纳管。
	噪声		加强机械设备的维修保养，对高噪声设备底部做好减震措施，并合理布局
	固废		除磁固废、一般原材料包装、废极片、纽扣电池、废布袋及滤芯、废碳毡、废保温材料、废过滤膜收集后外售综合利用；硅氧产品样品提供给下游客户试用；收集的粉尘回用于生产线；尘灰、废危化品包装、废油桶、废油、含油抹布及手套、污泥、沉渣、废阳极液、含乙醇废料、废酸液、废浆料、废乙醇、废活性炭委托有资质单位无害化处理；生活垃圾委托环卫部门清运。
	五、储运工程		
	原料、产品运输		委托有资质的单位车辆运输，运输过程为封闭车厢。
	乙类仓库		位于厂区西北侧，用于存放镁粉。
	原料仓库		位于厂区西北侧，紧邻危化品仓库西侧。
	半成品仓库		位于厂区西侧中部。
	成品仓库		位于原料仓库和危化品仓库南侧。
	危化品仓库		位于厂区西北侧，紧邻原料品仓库东侧，约1638m ² 。
	危废仓库		地面需做防渗处理，位于厂区北侧，约225m ² 。
	一般固废仓库		位于厂区北侧，与危废仓库紧邻，约225m ² 。
	硅烷供气站		位于厂区东南侧，用鱼雷车存储硅烷气，气体输送由智能面板系统控制，经厂区内管道输送。
	供气站二（丙烷）		位于厂区东南侧，2个30m ³ 埋地式储罐，设置在钢筋混凝土槽内，并设置有防止油气聚集的措施。气体输送由智能面板系统控制，经厂区内管道输送。
	乙炔库		位于厂区东南侧，用于存放乙炔钢瓶，一般为10瓶一筐的形式存放。
	供气站三		位于厂区南侧，改性包覆车间二东侧，存放于乙炔库的乙炔钢瓶运输至供气站三，再由管道输送至车间。

六、辅助工程				
循环水站	位于厂区东北侧			
深冷制氮站	位于厂区西侧中部			
(2) 公辅工程情况说明				
①深冷制氮站				
本项目空分深冷制氮装置采用空气正流膨胀双塔生产纯氮工艺流程，原料空气经过滤器除去灰尘及机械杂质后，进入无油润滑空气压缩机增压至 0.69MPa（G），然后空气在预冷系统却到 10℃，再进入切换使用的分子筛吸附器，在吸附器中 H₂O、CO₂、C₂H₂ 等有害杂质被吸附清除。净化后的加工空气，一小部分被抽出作为仪表空气；其余空气进入主换热器 E1，被返流的污氮冷却至饱和温度并有一定含湿量后，进入氮塔底部参与精馏。氮塔顶部获得产品液氮和氮气，而塔底的富氧液空经过节流后进入冷凝蒸发器的蒸发侧，以冷凝氮塔顶部的气氮。从冷凝蒸发器顶部抽出的富氧空气大部分直接进入主换。 液氮后备系统是由液氮储罐和室温汽化器及压力调节系统组成。液氮储罐是液氮产品存储的压力容器，能满足空分制氮设备因故障或设备正常检维修停机期间的氮气供应。低温液氮产品通过阀门控制进入室温汽化器利用翅片式散热器将低温液氮汽化至常温后由压力调节装置将气态氮气送入用户管网。				
②循环水站				
本项目新建循环水场二座，设计规模分别为 7500m³/h 和 3000m³/h，主要向反应器等生产设备及空压制氮等辅助设备提供循环冷却水。冷却塔为闭式塔，正常供应负荷约为 10100t/h。配置 5 台（3 用 2 备）单泵额定流量 1500m³/h、扬程 38m 的循环水泵和 3 台（2 用 1 备）单泵额定流 3000m³/h、扬程 50m 循环水泵，泵设备采用卧式离心泵，闭式塔设备拟采用中部进风逆流闭式冷却塔。水站储水池容量为 1500m³。				
3、产品方案及规模				
本项目产品方案见表 2-3。				
表 2-3 项目产品方案				
序号	产品名称	产量	备注	
1	硅氧负极材	硅氧产品（有掺杂）	1955t/a	/

2	料	硅氧产品（无掺杂）	18245t/a	/
3		硅碳负极材料	19800t/a	《硅碳》（GB/T38823-2020）SiC-V
合计			40000t/a	/

4、生产设备清单

（1）本项目设备清单见表 2-4。

表 2-4 项目设备情况一览表

5、原辅材料及能源消耗

（1）本项目主要原辅材料及能源消耗

表 2-5 主要原辅材料及能源消耗情况

（2）主要原辅材料理化性质

表 2-6 主要原辅材料理化性质

（3）物料平衡

①硅氧产品物料平衡

表 2-7 项目硅氧产品生产线物料平衡一览表

图 2-1 硅氧产品生产线物料平衡图（单位：t/a）

②硅碳产品物料平衡

表 2-8 项目硅碳产品生产线物料平衡一览表

图 2-2 硅碳产品生产线物料平衡图（单位：t/a）

图 2-3 改性包覆废气工艺处理物料平衡图（单位：t/a）

（4）水平衡

冷却循环用水：

实验室用水：

纯水制备用水：根据工程分析实验纯水用水量为 140t/a，浓水产生量为 60t/a，则纯水制备用水量为 200t/a。

初期雨水：根据工程分析，初期雨水产生量为 1272t/a。

急冷降温塔用水：改性包覆废气处理设施需用喷淋水雾对废气进行降温，使用过程水雾因为高温蒸发，用水量约为 22t/a。

员工生活用水：项目劳动定员 900 人，厂区内设有食宿，用水量平均 100L/

人•d 计，年工作 365 天，则用水量为 32850t/a。

本项目水平衡见图 2-3。

图 2-4 项目水平衡图（单位：t/a）

3、劳动定员和生产班制

本项目劳动定员 900 人，采用两班制生产，每班工作 12 小时，全年生产天数为 365 天，厂区内设置食堂与宿舍。

4、周边概况及厂房平面布置

本项目位于宁波市鄞州经济开发区临春路，东侧隔经四路为空地；南侧隔纬一路为空地；西侧隔经三路（主干道）为冠盛股份等企业物流基地，北侧隔临春路（次干道），现状堆放有集装箱及砂石。厂区平面图详见附图 4。厂区平面布置情况见表 2-9。

表 2-9 厂区平面布置情况

厂房分布		位置
生产车间	粉碎车间	位于热处理车间南侧。
	掺杂混合、热处理车间	位于厂区东北侧。
	改性包覆车间一	位于粉碎车间南侧。
	改性包覆车间二	位于厂区南侧。
	改性包覆车间三	位于厂区东侧中部。
	改性包覆车间四	位于厂区东侧中部。
	成品加工车间	位于改性包覆车间一南侧。
	研发中试车间	位于厂区南侧中部。
	实验室	位于厂区西南侧综合楼 1F~2F。
原料仓库		位于厂区西北侧，紧邻危化品仓库西侧。
半成品仓库		位于厂区西侧中部。
成品仓库		位于原料仓库和危化品仓库南侧。
危化品仓库		位于厂区西北侧，紧邻原料品仓库东侧。
危废仓库		地面需做防渗处理，位于厂区北侧。
一般固废仓库		位于厂区北侧，与危废仓库紧邻。
硅烷供气站		位于厂区东南侧。
供气站二		位于厂区东南侧。

	乙炔库	位于厂区东南侧。
	供气站三	位于厂区南侧，改性包覆车间二东侧。
	废气处理设施	位于厂区东侧中间。
	污水处理站	位于厂区北侧中间。
	总平面布置合理性分析：地块整体呈长方形，物流出入口临经四路和临春路布置，人流出入口临纬一路布置，整个厂区生产与成品仓库、废气废水处理装置相分离，便于管理。道路换线布置，出入便捷。因此，本项目总平面布局较为合理。	
工艺流程和产排污环节	1、工艺流程 本项目主要进行锂离子电池硅基负极材料的生产，分为两个系列产品，产品一为硅氧负极材料，产品二为硅碳负极材料，其中硅氧负极材料分为有掺杂和无掺杂。另外，本项目还设有中试车间和实验室，对少部分产品进行试验。 ① 硅氧负极材料生产工艺流程图： 图 2-5 硅氧负极材料工艺及产污流程图 工艺说明： ②硅碳负极材料生产工艺流程图： 图 2-6 硅碳负极材料工艺及产污流程图 工艺说明： ③中试车间工艺工艺流程图： 图 2-7 中试车间工艺及产污流程图 工艺说明： ④实验室工艺工艺流程图： 磁性异物测试： 图 2-8 实验室磁性异物测试工艺及产污流程图 工艺说明： 取	

电性能测试：

图 2-9 实验室磁性异物测试工艺及产污流程图

工艺说明：

2、产污环节

（1）施工期

本项目施工期废气主要为施工扬尘、车辆运输扬尘等；废水主要为施工废水、施工人员生活污水；噪声主要为施工机械设备噪声；固废主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

（2）运营期

根据上述分析，本项目污染工序及污染因子见表2-10。

表 2-10 主要污染工序及污染因子

内容 类型	产污环节	主要污染物	污染因子
废气	投料	投料粉尘 G1	颗粒物
	粉碎	粉碎粉尘 G2	颗粒物
	热处理	含油废气 G3	非甲烷总烃
	改性包覆	改性包覆废气 G4	保密
	出料包装	出料粉尘 G5	颗粒物
	中试车间	乙醇挥发废气 G6	乙醇
	研发实验	实验室废气 G7	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氮氧化物
	危废仓库	危废仓库废气 G8	非甲烷总烃
	食堂	食堂油烟 G9	油烟
废水	循环水站	循环冷却水 W1	COD、SS
	实验室	实验室废水 W2	COD、SS
	纯水制备	浓水 W3	COD
	降雨	初期雨水 W4	SS
	员工生活	生活污水 W5	COD、NH ₃ -N
噪声	设备运行	Leq[dB (A)]	
固废	投料、粉碎	收集的粉尘 S1	原料粉尘
	改性包覆	尘灰 S2	碳黑、二氧化硅
	除磁	除磁固废 S3	杂质

		原材料	废一般原材料包装 S4	塑料等	
			废危化品包装 S5	含有机物	
			废油桶 S6	含油类	
		维修、油雾处理	废油 S7	含油类	
			含油抹布及手套 S8	含油类	
		水处理	污泥 S9	实验残渣	
		实验室	沉渣 S10	实验残渣	
			废阳极液 S11	含有机物	
			含乙醇废料 S12	含有机物	
			废酸液 S13	含废酸	
			废浆料 S14	含有机物	
			废极片 S15	金属、SP 等	
			纽扣电池 S16	金属、SP 等	
		中试车间	废乙醇 S17	实验废液	
		废气处理设施	废活性炭 S18	含有机物	
		除尘设备	废布袋及滤芯 S19	塑料、布料等	
		热处理	废保温材料 S20	保温棉等	
		改性包覆	废碳毡 S21	碳纤维	
		中试车间	硅氧产品样品 S22	硅氧产品	
		纯水制备	废过滤膜 S23	塑料等	
		生活办公	生活垃圾 S24	果皮、纸屑等	
		与项目有关的原有环境污染	本项目为新建项目，所在地块现状为空地，无原有污染源及环境问题。		

问题	
----	--

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	1、环境空气					
	(1) 常规因子大气监测数据					
	项目位于宁波市鄞州经济开发区，属于环境空气二类功能区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）中的二级标准，二级标准。为了解项目所在区域环境空气质量现状，本环评引用《宁波市生态环境质量报告书（2021年）》的相关监测数据，监测结果见表3-1。					
	表 3-1 2021 年宁波鄞州区大气环境质量监测结果					
	区域名称	污染物名称	年评价指标	评价标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	现状浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	达标情况
	鄞州区	SO ₂	年平均质量浓度	60	9	达标
			第 98 百分位日平均值*	150	-	达标
		NO ₂	年平均质量浓度	40	32	达标
			第 98 百分位日平均值*	80	-	达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度	70	42	达标
			第 95 百分位日平均值*	150	-	达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	23	达标
			第 95 百分位日平均值*	75	-	达标
		O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	160	141	达标
		CO	日均浓度第 95 百分位数	4000	1000	达标
	*备注：根据质量报告书，SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 四个指标百分位日均值未给出，但根据日均值浓度范围，可以得出均未超出日均值浓度限值，故保证率浓度达标。					
	监测数据表明，鄞州区大气环境中SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）中的二级标准，项目所在地城市环境空气质量为达标区。					
	(2) 特征因子监测数据					
	为了解项目所在区域的环境空气质量现状，环评期间委托浙江新节检测技术有限公司对项目所在地周边空气环境中特征因子TSP进行了现状监					

测，具体内容如下：

（1）监测布点和监测因子

共设1个监测点，详见表3-2和图3-1。

（2）监测频次

共计监测3天，监测时间为2022年10月25日-10月27日。监测时同步观测风向、风速、气压、气温等常规气象参数。

（3）监测结果

监测结果见表3-2。大气环境现状评价采用标准指数法，评价结果见表3-3。

表 3-2 监测点位布置

编号	测点名称	检测因子	与本项目厂界距离 (m)
01	项目下风向	TSP	1740



图 3-1 大气特征污染因子监测布点图

表 3-3 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

由监测结果可知，TSP 日均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准，项目所在区域大气环境质量良好。

2、地表水环境质量现状

项目位于大嵩江鄞州工业、农业用水区，其河网为工业、农业用水区，水质保护目标为Ⅲ类。为了解项目所在地地表水环境质量现状，本环评引用《宁波市生态环境质量报告书（2021年）》中大嵩站位的监测数据。监测结果见表3-4。

表 3-4 2021 年鄞州区内河水水质现状单位：mg/L（pH 除外）

监测 点位	项目	pH	DO	高锰 酸盐 指数	BOD ₅	氨 氮	石油 类	总磷	COD
大嵩	最大值	8	11.9	2.8	3.0	0.24	0.05	0.088	15
	最小值	6	4.8	1.5	2.2	0.02	0.01	0.022	10
	均值	7	7.7	2.2	2.6	0.09	0.02	0.056	13.2
	类别	I类	I类	II类	I类	I类	I类	II类	I类

从表 3-4 可知，目前项目附近地表水水质中 pH、DO、COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、石油类、总磷、化学需氧量等指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质要求。

3、声环境

本项目厂界外周边 50m 范围内无声环境保护目标，故不进行声环境质量现状监测。

4、生态环境

本项目用地现状为空地，无原始植被和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低，用地范围内无生态环境保护目标，因此无需开展生态现状调查。

5、电磁辐射

本项目无电磁辐射影响。

6、地下水、土壤环境

本项目不涉及大气污染物沉降，不涉及重金属、持久性有机污染物；项目废水经收集处理后纳入市政污水管网，处理设施、污水管道不存在破损、渗漏；项目各类危险废物收集后暂存于危废仓库内，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定，项目厂区地面硬化，不会造成地面漫流及垂直入渗，正常生产情况下，本项目不存在土壤、地下水环境污染途径。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）

	试行》，本项目可不开展土壤、地下水环境质量现状调查。																															
环境保护目标	1、大气环境 本项目厂界外 500 米范围内无大气环境保护目标。 2、声环境 本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。 3、地下水环境 本项目厂界外 500 米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。 4、生态环境 本项目新增用地范围内无生态环境保护目标。																															
污染物排放控制标准	1、废气 (1) 施工期 本项目施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准要求，具体标准见表 3-5。 表 3-5 大气污染物排放标准 <table><tr><th rowspan="2">污染物名称</th><th rowspan="2">最高允许排放浓度 (mg/m³)</th><th colspan="2">最高允许排放速率</th><th colspan="2">无组织排放监控浓度值</th></tr><tr><th>排气筒高度 m</th><th>标准限值 kg/h</th><th>监控点</th><th>浓度 (mg/m³)</th></tr><tr><td>颗粒物</td><td>120</td><td>15</td><td>3.5</td><td>周界外浓度最高点</td><td>1.0</td></tr></table> (2) 运营期 本项目投料粉尘（颗粒物）、粉碎粉尘（颗粒物）、改性包覆废气（非甲烷总烃）、实验室废气（非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氮氧化物）、危废仓库废气（非甲烷总烃）排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 中的二级标准，具体见表 3-6。 表3-6 大气污染物综合排放标准 <table><tr><th rowspan="2">污染因子</th><th rowspan="2">最高允许排放浓度 (mg/m³)</th><th colspan="2">最高允许排放速率 (kg/h)</th><th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th></tr><tr><th>排气筒 (m)</th><th>二级^①</th><th>监控点</th><th>浓度 (mg/m³)</th></tr></table>						污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度值		排气筒高度 m	标准限值 kg/h	监控点	浓度 (mg/m³)	颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0	污染因子	最高允许排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值		排气筒 (m)	二级 ^①	监控点	浓度 (mg/m³)
污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度值																												
		排气筒高度 m	标准限值 kg/h	监控点	浓度 (mg/m³)																											
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0																											
污染因子	最高允许排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值																												
		排气筒 (m)	二级 ^①	监控点	浓度 (mg/m³)																											

二氧化硫	550	15	1.3	周界外 浓度最 高点	0.40
非甲烷总烃	120	15	5		4.0
颗粒物	120	15	1.75		1.0
氯化氢	100	15	0.13		0.20
氮氧化物（硝酸使用和其他）	240	15	0.385		0.12
说明：①项目厂区最高建筑物 28.8m，根据标准要求，排放速率标准值严格 50%执行。					
本项目改性包覆废气（二氧化硫、氮氧化物、颗粒物）执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）中表2中其他炉窑的二级标准排放限值，按《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）中的相关要求控制：“本项目位于重点区域，原则上按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米实施，即颗粒物≤30mg/m³，二氧化硫≤200mg/m³，氮氧化物≤300mg/m³”。项目厂区最高建筑物28.8m，根据标准要求，污染因子排放标准限值严格50%执行。					
表3-7 工业炉窑大气污染物排放限值					
污染因子	炉窑类型	标准级别	排放限值		
颗粒物mg/m³	其他炉窑	二级	15		
二氧化硫mg/m³			100		
氮氧化物mg/m³			150		
烟气黑度（林格曼级）			1		
厂区内挥发性有机物（VOCs）无组织排放监控点浓度限值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值，具体见表 3-8。					
表 3-8 厂区内 VOCs 无组织排放限值					
污染物项目	排放限（mg/m³）	限制含义	无组织排放监控位置		
非甲烷总烃（NMHC）	6	监控点处 1 小时平均浓度限值	在厂房外设置监控点		
	20	监控点处任意一次浓度值			
项目油烟排放按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关标准执行，相关标准见表 3-9。					
表 3-9 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》（试行）					
饮食业单位规模		小型	中型	大型	

基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
油烟最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
净化设施最低去除率（%）	60	75	85

注：单个灶头基准排风量：大、中、小型均为 2000m³/h。

2、废水

（1）施工期

本项目施工期施工泥浆水等废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘等；施工期施工人员生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳管排放。污水排放指标见下表3-10。

表3-10 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（单位：mg/L，pH除外）

名称	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类
标准值	6~9	≤500	≤300	≤400	45*	≤30

注*：NH₃-N执行《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中的A等级标准。

（2）运营期

企业排水系统采用雨污分流制，厂内雨水经过管道汇集后排入雨水管网。项目所在厂区污水已纳入市政污水管网，汇至鄞州区滨海污水处理厂处理。本项目实验室废水和初期雨水经自建污水处理设施处理，食堂废水经隔油池、生活污水经化粪池预处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）新建企业水污染物排放限值后，汇合冷却塔冷却废水排入附近污水管网，最终经鄞州区滨海污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后排放。具体排放标准见表3-11。

表 3-11 项目废水排放标准（单位：pH 无量纲，其他均为 mg/L）

项目名称	《电子工业水污染物排放标准》电子专用材料新建企业水污染物排放限值	城镇污水处理厂一级 A 标准
pH	6~9	6~9
BOD ₅	/	≤10
COD _{cr}	≤500	≤40*
SS	≤400	≤10
氨氮	≤45	≤2(4)*
总磷	≤8.0	≤0.3*
石油类	20	≤1
动植物油	/	≤1

单位产品基准排水量 (其他)	5.0m ³ /t 产品	/																	
注：氨氮、化学需氧量、总磷排放标准执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）表 1 现有城镇污水处理厂水污染物排放限值；括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。																			
3、噪声 (1) 施工期 施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体指标见表 3-12。 表 3-12 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A） <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">序号</th><th colspan="2">等效声级（L_{Aeq}）</th></tr> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> <tr> <td>1</td><td>70</td><td>55</td></tr> </table> 夜间噪声最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB，场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将 1 中相应的限值减 10 dB（A）作为评价依据。 (2) 运营期 运营期项目东侧、南侧厂界噪声控制标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类声环境功能区限值要求，西侧（临主干路经三路侧）、北侧（临次干道临春路侧）厂界噪声控制标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的4类声环境功能区限值要求。详见表3-13。 表 3-1 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008） 单位：dB(A) <table border="1"> <tr> <th>标准类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr> <tr> <td>3 类</td><td>65</td><td>55</td></tr> <tr> <td>4 类</td><td>70</td><td>55</td></tr> </table> 4、固体废物 项目产生固体废物依据《国家危险废物名录》（2021 年）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）和《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）等文件鉴别一般废物和危险废物。 企业产生的固体废物的处理、处置均要满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《浙江省固体废物污染环境防治条例》中有关规定要求。 本项目一般固体废物在厂区内采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存，不在《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的			序号	等效声级（L _{Aeq} ）		昼间	夜间	1	70	55	标准类别	昼间	夜间	3 类	65	55	4 类	70	55
序号	等效声级（L _{Aeq} ）																		
	昼间	夜间																	
1	70	55																	
标准类别	昼间	夜间																	
3 类	65	55																	
4 类	70	55																	

	使用范围内，要求企业设置贮存场所，贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物储存、转运、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。各类固废妥善处置，不得形成二次污染。																											
总量控制指标	1、总量控制指标 根据《关于印发 2016 年浙江省大气污染防治实施计划的通知》（浙环函〔2016〕145 号），将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求，作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。另外根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号），烟（粉）尘、挥发性有机污染物、重点重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照该办法执行。根据工程分析，项目纳入总量控制的污染物为二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮、颗粒物及挥发性有机物。 2、总量控制建议值 根据工程分析，本项目总量控制指标值汇总见表 3-15。 表 3-15 项目总量控制指标值汇总表 单位 t/a <table><tr><th>类型</th><th>污染物名称</th><th>本项目环境排放量</th><th>总量控制建议值</th></tr><tr><td rowspan="4">废气</td><td>颗粒物</td><td>8.093</td><td>8.093</td></tr><tr><td>挥发性有机物</td><td>4.732</td><td>4.732</td></tr><tr><td>二氧化硫</td><td>0.604</td><td>0.604</td></tr><tr><td>氮氧化物</td><td>0.810</td><td>0.810</td></tr><tr><td rowspan="3">废水</td><td>废水量</td><td>71114.25</td><td>71114.25</td></tr><tr><td>化学需氧量</td><td>1.067</td><td>1.067</td></tr><tr><td>氨氮</td><td>0.053</td><td>0.053</td></tr></table> 3、总量平衡方案 根据宁波市环境保护局文件甬环发〔2014〕48号《宁波市环境保护局关于进一步规范建设项目主要污染物总量管理相关事项的通知》，宁波市市域范围内化学需氧量、氨氮新增排放总量与削减替代量的比例为1:1。 根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发〔2021〕10 号），上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目VOCs排放量实行等量削减。本项目所在区域为达标区，因此VOCs排放量实行等量削减。	类型	污染物名称	本项目环境排放量	总量控制建议值	废气	颗粒物	8.093	8.093	挥发性有机物	4.732	4.732	二氧化硫	0.604	0.604	氮氧化物	0.810	0.810	废水	废水量	71114.25	71114.25	化学需氧量	1.067	1.067	氨氮	0.053	0.053
	类型	污染物名称	本项目环境排放量	总量控制建议值																								
	废气	颗粒物	8.093	8.093																								
		挥发性有机物	4.732	4.732																								
		二氧化硫	0.604	0.604																								
		氮氧化物	0.810	0.810																								
	废水	废水量	71114.25	71114.25																								
		化学需氧量	1.067	1.067																								
		氨氮	0.053	0.053																								

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号），“……所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。”根据《宁波市生态环境质量报告书（2021年）》，2021年鄞州区环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告2018年第29号）中的二级标准要求，故本项目颗粒物、二氧化硫及氮氧化物新增排放量实行区域内排放量等量削减替代。

根据《宁波市生态局关于做好排污权有偿使用和交易工作纳入省排污权交易平台有关事项的通知》（甬环发函〔2022〕42号），全市建设项目需新增污染物排放的，新增排污权必须通过交易平台开展排污权公开交易获得，现阶段纳入交易的为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物四项污染物指标。因此，本项目化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物须进行排污权交易。

本项目主要污染物需削减替代的量具体见表 3-16。

表 3-16 项目总量控制指标区域平衡替代削减量

序号	指标	单位	新增排放总量	削减比例	削减替代量
1	颗粒物	t/a	8.093	1:1	8.093
2	挥发性有机物	t/a	4.732	1:1	4.732
3	二氧化硫	t/a	0.604	1:1	0.604
4	氮氧化物	t/a	0.810	1:1	0.810
5	废水量	t/a	71114.25	/	/
6	化学需氧量	t/a	1.067	1:1	1.067
7	氨氮	t/a	0.053	1:1	0.053

本项目实施后，全厂总量控制指标为颗粒物 8.093t/a、二氧化硫 0.604t/a、氮氧化物 0.810t/a、挥发性有机物 4.732t/a、化学需氧量 1.067t/a、氨氮 0.053t/a，需实行区域内削减量替代。

四、主要环境影响和保护措施

施工
期环
境保
护措
施

1、废气

施工期废气主要包括施工扬尘、车辆运输扬尘等。

施工期大气环境污染因子主要是扬尘，按扬尘的原因可分为风力扬尘和动力扬尘，产生扬尘的作业主要有：平整土地、材料运输、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上风力作用，施工扬尘将更严重。

(1) 露天堆放和裸露场地的风力扬尘

由于施工需要，一些建材需要露天堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘量可按堆场的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中，Q—起尘量，kg/t·a；

V₅₀—距地面 50 米处风速，m/s；

V₀—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

V₀与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率以及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同尘粒的沉降速度见表 4-1。

表 4-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	300
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 4-1 可知，粉尘的沉降速度虽粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而对外环境产生影响的主要是微小粒

径的粉尘。

因此对于施工期扬尘应做好洒水保湿抑尘工作，对水泥等易起尘的物料不能露天堆放。此外，在选择临时车道和备料施工作业场地时应尽量选择较开阔的区域，以尽量减少施工扬尘对周围大气环境的影响。对于扬尘，施工单位应文明施工，建筑材料轻装轻放，运送砂石等易产生扬尘的车辆应覆盖篷布。

（2）车辆行驶的动力扬尘

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \frac{V}{5} \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中，Q—汽车行驶时的扬尘，kg/Km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表 4-2 中为一辆 5t 卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法，车辆出入施工场地要防止车轮粘带和沿途洒落泥土影响路面清洁，应实施洒水抑尘。

4-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·Km

$\begin{matrix} P \text{ (Kg/m}^2\text{)} \\ V \text{ (Km/h)} \end{matrix}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

2、废水

施工期废水主要包括泥浆水、冲洗废水、新浇筑水泥面冲水、施工人员

生活污水。

(2) 泥浆水、冲洗废水、新浇筑水泥面冲水

施工期间会产生打桩、钻孔泥浆水、器械清洗水等工程废水，排放水质 SS 浓度较高，据类比监测调查，水质一般为 1000-3000mg/L。这部分施工废水经沉淀处理后回用于项目场地洒水降尘。

新浇筑水泥面冲水量与天气状况关系较大，其排放量难以估算，该废水中主要污染因子为 SS 和油，该股废水需经收集沉淀处理后回用于场地洒水降尘。

(2) 生活污水

施工期间产生的生活污水主要为施工时产生的如厕废水等，建设期间平均施工人员最高日约为 30 人，生活用水量按 50L/人·d 计，排放系数为 0.8，则生活污水排放量约 1.2t/d。

施工场地生活污水经临时施工营地的化粪池预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准后纳管排放。

3、噪声

施工期噪声分机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声等。施工机械噪声主要为施工机械如挖土机、升降机、打桩机等施工作业时产生的噪声，多为点源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆时的撞击声、吆喝声、拆卸模板时的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声及基础开挖土方外运时的交通噪声，主要施工机械的噪声源强见下表。

表 4-3 施工机械的噪声源强 单位: dB (A)

施工阶段	噪声源	声功率级	测量声级	测量距离, m
土石方	挖掘机	114	79	15
	铲土机	110	75	15
	自卸卡车	95	70	15
桩基	静压式打入桩机	110	80	15
结构	混凝土振捣棒	112	80	12
	混凝土搅拌机	114	79	15

当多台机械设备同时作业时，各台设备的噪声会产生叠加，叠加后的噪

运营 期环 境影 响和 保护 措施	声比单台设备增加约 3~8dB (A)，一般不超过 10dB (A)。 4、固废 施工期主要固体废弃物主要包括弃土弃渣、建筑垃圾、生活垃圾以及废土。 (1) 弃土弃渣、建筑垃圾 施工过程将产生建筑废料，主要为丢弃的废建材、包装袋等建筑废料以及废土。对于施工产生的建筑垃圾、装修垃圾应进行分拣，对废木材、金属、玻璃、塑料等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾应送至相关部门指定的地点堆放，严禁随意运输、倾倒。 (2) 生活垃圾 项目施工人数按30人计，工地生活垃圾按0.5kg/d•人计，产生量约15kg/d，定点收集，由环卫部门清运。																																																																										
	1、废气 (1) 废气产排情况汇总 本项目产生的废气主要为投料粉尘 G1、粉碎粉尘 G2、含油废气 G3、改性包覆废气 G4、乙醇挥发废气 G5、实验室废气 G6、危废仓库废气 G7、食堂油烟 G8。 表 4-4 废气治理情况汇总 <table> <tr> <th rowspan="2">产排污环节</th><th rowspan="2">工艺环节</th><th rowspan="2">污染物种类</th><th rowspan="2">排放形式</th><th colspan="4">污染治理措施</th><th rowspan="2">排放口编号</th></tr> <tr> <th>工艺</th><th>收集效率%</th><th>去除效率%</th><th>是否可行</th></tr> <tr> <td rowspan="7">投料粉尘 G1</td><td>掺杂混合</td><td>颗粒物</td><td>有组织</td><td>1#脉冲袋式除尘器</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA001</td></tr> <tr> <td rowspan="2">硅氧产品改性包覆</td><td>颗粒物</td><td>有组织</td><td>2#脉冲袋式除尘器</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA002</td></tr> <tr> <td>颗粒物</td><td>有组织</td><td>3#脉冲袋式除尘器</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA003</td></tr> <tr> <td rowspan="2">硅碳产品改性包覆</td><td>颗粒物</td><td>有组织</td><td>4#脉冲袋式除尘器</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA004</td></tr> <tr> <td>颗粒物</td><td>有组织</td><td>5#脉冲袋式除尘器</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA005</td></tr> <tr> <td>成品加工</td><td>颗粒物</td><td>有组织</td><td>6#脉冲袋式除尘器</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA006</td></tr> <tr> <td>中试车</td><td>颗粒物</td><td>有组</td><td>7#脉冲袋</td><td>90</td><td>99</td><td>是</td><td>DA007</td></tr> </table>								产排污环节	工艺环节	污染物种类	排放形式	污染治理措施				排放口编号	工艺	收集效率%	去除效率%	是否可行	投料粉尘 G1	掺杂混合	颗粒物	有组织	1#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA001	硅氧产品改性包覆	颗粒物	有组织	2#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA002	颗粒物	有组织	3#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA003	硅碳产品改性包覆	颗粒物	有组织	4#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA004	颗粒物	有组织	5#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA005	成品加工	颗粒物	有组织	6#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA006	中试车	颗粒物	有组	7#脉冲袋	90	99	是
产排污环节	工艺环节	污染物种类	排放形式	污染治理措施				排放口编号																																																																			
				工艺	收集效率%	去除效率%	是否可行																																																																				
投料粉尘 G1	掺杂混合	颗粒物	有组织	1#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA001																																																																			
	硅氧产品改性包覆	颗粒物	有组织	2#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA002																																																																			
		颗粒物	有组织	3#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA003																																																																			
	硅碳产品改性包覆	颗粒物	有组织	4#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA004																																																																			
		颗粒物	有组织	5#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA005																																																																			
	成品加工	颗粒物	有组织	6#脉冲袋式除尘器	90	99	是	DA006																																																																			
	中试车	颗粒物	有组	7#脉冲袋	90	99	是	DA007																																																																			

		间		织	式除尘器				
	粉碎粉尘 G2	颗粒物	有组 织	脉冲袋式 除尘器	99.99	99	是	DA008	
		颗粒物	有组 织	脉冲袋式 除尘器	99.99	99	是	DA009	
	含油废气 G3	非甲烷总 烃	无组 织	油雾过滤 器	80	60	是	/	
	改性包覆废气 G4 （硅氧）	非甲烷总 烃	有组 织	保密	100	99.9	是	DA010	
		颗粒物				99			
		SO ₂				0			
		NOx				0			
	改性包覆废气 G4 （硅碳）	非甲烷总 烃	有组 织	保密	100	99.9	是	DA011	
		颗粒物				99			
		SO ₂				0			
		NOx				0			
	出料粉尘 G5	颗粒物	无组 织	脉冲除尘 罐	/	/	是	/	
	乙醇挥发废气 G6	非甲烷总 烃	有组 织	活性炭吸 附	80	80	是	DA007	
实验室废气 G7	非甲烷总 烃、氯化 氢、氮氧 化物、颗 粒物	无组 织	通风橱收集排放			是	/		
危废仓库废气 G8	非甲烷总 烃	有组 织	活性炭吸 附	80	80	是	DA012		
食堂油烟 G9	油烟	有组 织	油烟净化 器	/	90	是	/		

表 4-5 排放口基本情况

编号及名称	类型	风量 m ³ /h	高度 m	内径 m	温度℃	地理坐标	
						X/m	Y/m
DA001	一般排放口	4500	15	0.3	25	392121.72	3290209.64
DA002	一般排放口	24600	15	0.8	25	392124.03	3290126.38
DA003	一般排放口	24600	15	0.8	25	392086.28	3289978.12
DA004	一般排放口	6600	15	0.4	25	392078.64	3289886.05
DA005	一般排放口	20000	15	0.7	25	392088.82	3289918.65
DA006	一般排放口	10200	15	0.5	25	392033.89	3290033.32
DA007	一般排放口	4500	15	0.3	25	391966.89	3289865.13
DA008	一般排放口	72000	15	1.3	25	392054.08	3290190.08

DA009	一般排放口	75000	15	1.3	25	392112.18	3290188.33
DA010	一般排放口	50000	15	1.1	150	392078.57	3290040.02
DA011	一般排放口	60000	30	1.2	150	357426.72	3257710.29
DA012	一般排放口	3000	15	0.6	25	357029.94	3257826.21

表 4-6 有组织废气源强产排汇总

表 4-7 无组织废气源强排放汇总

(2) 项目废气源强核算

①投料粉尘 G1

I 掺杂混合工艺投料粉尘 G1-1

粉尘由投料仓负压收集系统收集后与热处理工序投料粉尘经一套脉冲袋式除尘器（1#）处理后通过一根不低于15m的排气筒高空排放（DA001），集气效率不低于90%，处理效率约为99%。本项目掺杂混合工艺投料粉尘采用侧吸式风罩收集，其风量计算公示为：

$$L_1 = v_0 \times F \times 3600$$

其中：L₁—风量，m³/h；

v₀—罩口平均风速，m/s。本项目集气罩位于设备上方，四边敞开式设置，因此罩口平均风速考虑取值 1.25m/s；

F—罩口面积，m²。有效面积按 0.4m×0.4m 考虑。

经计算，单台设备风量=0.4m×0.4m×1.25m/s×3600=720m³/h，则 6 台设备理论风量为 4320m³/h，设计风量约为 4500m³/h。

II 改性包覆工艺投料粉尘 G1-2

a. 硅氧产品改性包覆工序

改性包覆车间一、三投料粉尘由集气罩收集后各自经一套脉冲袋式除尘器（2#、3#）处理后各自通过一根不低于 15m 的排气筒高空排放（DA002、DA003），集气效率不低于 90%，处理效率为 99%。本项目硅氧产品改性包覆工序投料粉尘采用侧吸式风罩收集，四边敞开式设置，因此罩口平均风速考虑取值 1.25m/s，罩口有效面积按 0.6m×0.6m 计算，则单台设备风量为 1620m³/h，改性包覆车间一设备理论风量为 21060m³/h，改性包覆车间三为

	19440m³/h，设备设计风量均为 24600m³/h。 b. 硅碳产品改性包覆工序 改性包覆车间二、四投料粉尘由投料仓负压收集系统收集后各自经一套脉冲袋式除尘器（4#、5#）处理后各自通过一根不低于 15m 的排气筒高空排放（DA004、DA005），集气效率不低于 90%，处理效率为 99%，本项目硅碳产品改性包覆工序投料粉尘采用侧吸式风罩收集，四边敞开式设置，因此罩口平均风速考虑取值 1.25m/s，罩口有效面积按 0.3m×0.3m 计算，则单台设备风量为 405m³/h，改性包覆车间二设备理论风量为 6480m³/h，改性包覆车间四为 18225m³/h。改性包覆车间二设备设计风量为 6600m³/h（DA004），改性包覆车间二设备设计风量为 20000m³/h（DA005）。 III成品加工工序投料粉尘 G1-3 成品加工工序投料粉尘由投料仓负压收集系统收集后经一套脉冲袋式除尘器（6#）处理后通过一根不低于 15m 的排气筒高空排放（DA006），集气效率不低于 90%，处理效率约为 99%。本项目成品加工工序投料粉尘采用侧吸式风罩收集，四边敞开式设置，因此罩口平均风速考虑取值 1.25m/s，罩口有效面积按 0.6m×0.6m 计算，则单台设备风量为 1125m³/h，设备理论风量为 9000m³/h，设计风量约为 10200m³/h。 IV中试车间投料粉尘 G1-4 中试车间投料粉尘由投料仓负压收集系统收集后经一套脉冲袋式除尘器（7#）处理后汇合乙醇挥发废气通过一根不低于 15m 的排气筒高空排放（DA007），集气效率不低于 90%，处理效率约为 99%。本项目中试车间投料粉尘采用侧吸式风罩收集，四边敞开式设置，因此罩口平均风速考虑取值 1.25m/s，罩口有效面积按 0.3m×0.3m 计算，则单台设备风量为 405m³/h，设备理论风量为 2025m³/h，设计风量约为 2500m³/h。中试车间乙醇挥发废气设计风量为 2500m³/h，则设计总风量为 5000m³/h。 V 投料粉尘产排污汇总 表 4-8 投料工序单位时间最大污染物产排情况一览表 表 4-9 投料粉尘产排情况一览表
--	---

	②粉碎粉尘 G2 I 粉碎粉尘产生情况 II 粉碎粉尘收集、处理方式 III 粉碎粉尘产排污汇总 表 4-10 粉碎工序单位时间最大污染物产排情况一览表 表 4-11 粉碎粉尘产排情况一览表 ③含油废气 G3 ④改性包覆废气 G4 表 4-12 硅氧产品改性包覆废气车间风量核算表 表 4-13 硅碳产品改性包覆废气车间风量核算表 VI 废气处理设施各处理工艺产排污情况 表 4-16 硅氧产品改性包覆废气处理设施各处理工艺污染物削减情况一览表 表 4-17 硅碳产品改性包覆废气处理设施各处理工艺污染物削减情况一览表 VII 改性包覆废气产排污汇总 表 4-18 改性包覆废气产排情况一览表 ⑤出料粉尘 G5 本项目粉碎工艺、改性包覆工艺、成品加工工序结束后物料均采用打包设备打包，其中成品加工工序为独立打包机，其余均为设备自带。打包过程由吨包袋吊带悬挂在打包设备四周立柱挂钩上，吨包袋口套至下料口的管道
--	--

	并夹紧，物料通过包装设备上方的给料装置（阀门或螺杆等），按照一定速度进入包装袋，因物料较细且重力向下，会有少量的粉尘扬起，吨包装袋内由风机将袋内抽风呈现微负压状态从而将粉尘收集至设备自带的脉冲除尘罐内，除尘罐内的粉尘再次落入袋内，重复操作以此减少扬尘，因此项目只有极少量的出料粉尘无组织逸散于车间中。 ⑥乙醇挥发废气 G6 本项目中试车间常温下使用乙醇进行物料稳定处理，乙醇使用量 30t/a，使用乙醇过程约有使用量 10%以挥发形式损耗，则项目乙醇挥发废气产生量为 3t/a。企业拟于加热炉上方设置集气罩，挥发的乙醇经收集后进入活性炭吸附装置吸附处理后与中试车间投料粉尘汇合，最终通过一根不低于 15m 的排气筒排放（DA007），集气效率 80%，废气去除效率 80%。本项目中试车间乙醇挥发废气采用顶吸式风罩收集，四边敞开式设置，因此罩口平均风速考虑取值 1.25m/s，罩口有效面积按 0.3m×0.3m 计算，则单台设备风量为 405m³/h，设备理论风量为 2025m³/h，设计风量约为 2500m³/h。中试车间投料粉尘设计风量为 2500m³/h，则设计总风量为 5000m³/h。 乙醇挥发废气按非甲烷总烃作为表征因子，设备工作时间按此步骤工艺最长需求时间计算，约 3700h/a，则乙醇挥发废气（非甲烷总烃）有组织排放量为 0.48t/a，排放速率 0.1297kg/h，排放浓度 25.94m³/h；无组织排放 0.6t/a，排放速率 0.1621kg/h。 ⑦实验室废气 G7 本项目实验室废气主要为产品性能测试所用试剂取用过程中产生的乙醇、盐酸、硝酸挥发、物料投放及搅拌产生的少量颗粒物和纽扣电池涂布烘干工艺中挥发的少量有机废气，试剂取用和物料使用过程在通风橱中进行，取用过程时间极短，废气挥发量极少，经通风橱新风系统收集后排放。 ⑧危废仓库废气G8 本项目危废仓库内的危险废物桶装加盖，只有极少量的有机废气会逸散挥发。企业拟对危废仓库设置集风收集系统，收集后的废气经活性炭吸附处理后最终通过一根不低于15m的排气筒排放（DA0012）。
--	---

	⑨食堂油烟G9 厂区内设食堂，供员工就餐，午餐就餐人数约为 600 人，晚餐就餐人数均约为 300 人，则本项目食堂就餐人数为 900 人/d，食用油消耗按 25g/人次，油烟挥发系数按 2.5%计，则油烟产生量 0.563kg/d，0.21t/a。按就餐规模拟配备大型以上的厨房灶头，安装的油烟净化器收集效率以 90%计，净化效率以 85%计，排风量应不低于 12000m³/h，工作时间按 1460/h 计算，则油烟排放量 0.028t/a，排放浓度 1.6mg/m³，通过油烟管道至屋顶排放，能够达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)。 (3) 废气治理措施可行性及其影响分析 本项目共设有 12 个排气筒，分别为粉碎车间 2 个，掺杂混合、热处理车间 1 个，改性车间一、二、三、四各 1 个，成品加工车间 1 个，中试车间 1 个，改性包覆废气处理设施 2 个，危废仓库 2 个。由平面图可知，本项目大部分车间呈较长的长方形，且长边较长，合并收集废气可能无法做到有效收集并排放，且同时考虑到排气筒设置的安全性和可操作性，因此本项目排气筒如上述设置是合理的。 本项目投料粉尘和粉碎粉尘经脉冲袋式除尘器处理；含油废气经油雾过滤器过滤处理；出料粉尘经出料粉尘经脉冲除尘罐收集；乙醇挥发废气和危废仓库废气采用活性炭吸附处理；采用的废气治理措施均为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中可行技术，各类废气采取以上措施可行。 本项目硅氧产品改性包覆废气采用处理，工艺流程见下图。 图 4-2 改性包覆废气工艺流程图 工艺流程说明： 布袋除尘：含尘气体由进风口进入灰斗，经过灰斗内的导流板，使气体中部分大颗粒粉尘受惯性力作用被分离出来，直接落入灰斗。含尘气体通过灰斗后进入中箱体的滤袋过滤区，气体穿过滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面。净化后的气体经滤袋口进入上箱体后，再由出风口经风机后排出。布袋除尘
--	--

为耐高温布袋除尘器，烟气经过布袋除尘器去除硅类和粉尘。利用热氮气反吹清灰，防止结露。除尘器废气进出口管道设置压力变送器，利用压差联锁清灰频率。

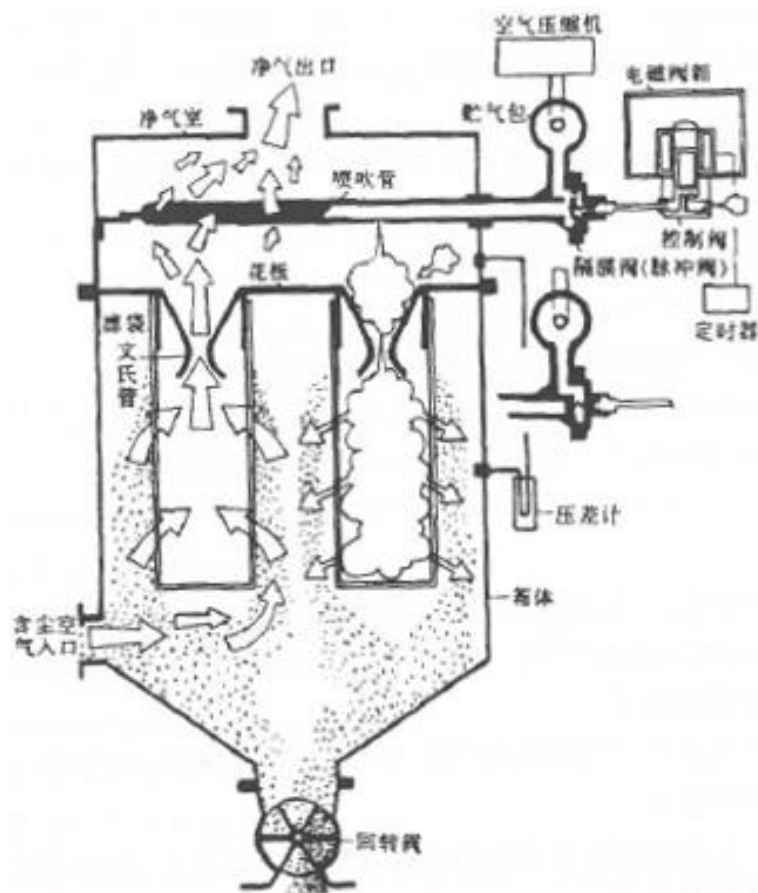


图 4-1 脉冲除尘示意图

由工程分析可知，本项目改性包覆废气采取以上措施可以做到达标排放，因此以上措施可行。

本项目各废气采取合理有效措施后，均能满足相应排放限值的要求，对周边环境影响较小。

（5）非正常工况废气排放情况

本项目非正常工况排放为考虑为废气处理装置完全失效导致废气未经有效处理直接排放。

表 4-19 废气污染源非正常工况废气排放情况												
类别 排放口		非正常 排放原因	污 染 物	非正常排 放速率 (kg/h)	非正常排 放浓度 (mg/m³)	单次持 续时间 (h/次)	年发生 频次 (次/ 年)	非正常 排放量 kg/a	标准限值		达标 情况	应急 措施
									排放浓度 (mg/m³)	排放速 率 (kg/h)		
投料 粉尘	DA001	理措失 效，处 理效率 降为 0	颗粒物	2.3760	528.00	1	1	2.376	120	1.75	超标	停 产、 检修 及维 护
	DA002		颗粒物	3.5100	142.68	1	1	3.510	120	1.75	超标	
	DA003		颗粒物	3.2400	131.71	1	1	3.240	120	1.75	超标	
	DA004		颗粒物	5.1840	785.45	1	1	5.184	120	1.75	超标	
	DA005		颗粒物	14.5800	729.00	1	1	14.580	120	1.75	超标	
	DA006		颗粒物	41.0400	4023.53	1	1	41.040	120	1.75	超标	
	DA007		颗粒物	2.7000	540.00	1	1	2.700	120	1.75	超标	
乙醇 挥发 废气	DA007		非甲烷总 烃	0.6486	129.73	1	1	0.649	120	5	超标	
粉碎 粉尘	DA008		颗粒物	5.7923	80.45	1	1	5.792	120	1.75	超标	
	DA009		颗粒物	5.7923	77.23	1	1	5.792	120	1.75	超标	
改性 包覆 废气	DA010		非甲烷总 烃	493.4949	9869.90	1	1	493.495	120	5	超 标， 爆炸 风险	
			颗粒物	0.2092	4.18	1	1	0.209	15	/	达 标， 爆炸 风险	
	DA011		非甲烷总 烃	127.5510	2125.85	1	1	127.551	120	5	超 标，	

											爆炸 风险	
			颗粒物	56.2398	937.33	1	1	56.240	15	/	超 标， 爆炸 风险	
由表 4-20 可知，一旦废气处理系统失效，项目废气非正常排放的情况下，DA001~DA009（颗粒物）、DA007（非甲烷总烃）、DA010（非甲烷总烃）、DA011（非甲烷总烃、颗粒物）排气筒排放的污染物超标，其余排气筒污染物虽未超标，但明显高于废气处理设施正常运行时的浓度，且改性包覆废气处理设施更有爆炸的风险。 本项目废气处理装置设置至少有 4 套废气处理设施，每套废气处理设施处理能力均适当留有余量，若发生其中 1 套废气处理设施损坏无法正常工作的非正常工况，立即连锁停车，并将该套废气处理设施及其管道内残留的尾气输送至其余的废气处理设施内进行处理。同时迅速组织对损坏废气处理设施的检维修，尽快恢复使用。同时加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，杜绝非正常工况的发生。												

运营期环境影响和保护措施

(6) 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1523-2022），本项目实施后，污染源监测计划见表 4-20。

表4-20 本项目污染源监测计划

污染源类别	排放口编号	监测点位	监测指标	监测频次
有组织废气	DA001	排放口	颗粒物	1次/年
	DA002	排放口	颗粒物	1次/年
	DA003	排放口	颗粒物	1次/年
	DA004	排放口	颗粒物	1次/年
	DA005	排放口	颗粒物	1次/年
	DA006	排放口	颗粒物	1次/年
	DA007	排放口	非甲烷总烃、颗粒物	1次/年
	DA008	排放口	颗粒物	1次/年
	DA009	排放口	颗粒物	1次/年
	DA010	排放口	非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1次/年
	DA011	排放口	非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1次/年
	DA012	排放口	非甲烷总烃	1次/年
无组织废气	/	厂界四周	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氮氧化物	1次/年
	/	厂区内	非甲烷总烃	1次/年

2、废水

(1) 废水产排情况汇总

本项目废水主要为循环冷却水 W1、实验废水 W2、纯水制备浓水 W3、初期雨水 W4、生活污水 W5。

表 4-21 废水治理情况汇总

产排污环节	类别	污染物种类	治理设施	是否可行	排放方式及去向	排放规律	排放标准
循环冷却水 W1	生产废水	COD _{Cr} 、SS	/	是	间接排放 鄞州区滨海污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	GB39731-2020
实验室废水 W2		COD _{Cr} 、SS	絮凝沉淀+厌氧+好氧+二沉池+絮凝沉淀	是			
纯水制备浓水		COD _{Cr}	/	是			

W3							
初期雨水 W4		COD _{Cr}	絮凝沉淀	是			
职工生活 W5	生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	化粪池	是			

表 4-22 废水排放口基本情况

编号及名称	类型	地理坐标	
		X/m	Y/m
DW001	一般排放口	391915.93	3289795.10

4-23 废水源强产排汇总

类别	废水量 (t/a)	污染物种类	产生		纳管		环境排放	
			浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/L)	纳管量 (t/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
循环冷却水	43160	COD _{Cr} SS	/	/	/	/	/	/
实验室废水、初期雨水	1674.25	COD _{Cr}	3500	1.408	151.36	0.253	40	0.016
		SS	200	0.144	27.53	0.046	10	0.017
生活污水	26280	COD _{Cr}	350	9.198	280	7.358	40	1.051
		NH ₃ -N	35	0.920	28	0.736	2	0.053
合计	71114.25	COD _{Cr}	/	10.606	/	7.468	40	1.067
		NH ₃ -N	/	0.920	/	0.736	2	0.053
		SS	/	0.144	/	0.042	10	0.017

(2) 项目废水源强核算

①循环冷却水W1

本项目配有循环水站2座。水站内冷却塔需每周清理一次，清洁方式采用塔底排水后，高压水枪冲洗，预计排水量为830t/次。则年排水量为43160t/a。排污水较清洁，主要含有少量COD_{Cr}、SS，这部分废水直接纳管排放。项目用水量损耗率约为使用量的2%，则项目循环冷却水用水量为44041t/a。

②实验室废水W2

	项目实验室废水主要来自烧杯等器材和磁子的两部分清洗废水。清洗第一道废水独立收集经初步沉淀处理，沉渣作为危险废物委托有资质单位安全处置，上层水与后道冲洗废水经厂区内自建污水处理设施处理后纳管。根据企业提供资料，首道清洗废水上层水产生量约为1.5t/a，后道清洗废水产生量约为0.55t/d，则项目实验室清洗器材废水产生量为202.25t/a。另实验室需用纯水对磁子进行清洗，其产生量为140t/a，纯化水制备设备效率约为70%，则制备期间产生浓水60t/a，此部分废水均与实验室清洗废水汇合处理。因此项目实验室废水产生量为402.25t/a。其主要污染物产生浓度约为COD_{Cr}3500mg/L，SS200mg/L，则主要污染物产生量为COD_{Cr}约1.408t/a，SS约0.068t/a。 ③初期雨水池W4 根据《浙江省全面推进工业园区（工业集聚区）“污水零直排区”建设实施方案（2020-2022年）》， “初期雨水：园区可能受污染区块应建立初期雨水收集系统，初期雨水应排入污水处理设施处理”。根据项目平面布置情况，要求对物料储罐区、危险物质装卸区、废气处理设施、污水处理站等区域的初期雨水进行收集，即收集区域面积约为9023m²。另根据实施方案要求：“重点污染行业按降雨深度的10~30mm收集，一般行业按10mm收集”，本项目不属于重点污染行业，按降雨深度的10mm收集，则初期雨水收集池的容积为90.23m³，因此本项拟建初期雨水池应不小于90.23m³，才可以满足初期雨水收集要求。鄞州区年平均降水1414.1mm，年初期雨水量约为总降水量的10%，则年初期雨水量为1272t/a。收集的初期雨水经自建污水处理设施处理达标后纳管排放。初期雨水中污染物SS的浓度约为50mg/L，则污染物SS产生量为0.064t/a。 ④生活污水W5 项目劳动定员 900 人，厂区内设有食宿，用水量平均 100L/人•d 计，污水量按用水量的 80%计，则生活污水产生量 26280t/a，生活污水水质参照城市生活污水水质，主要污染因子为 COD_{Cr}、NH₃-N 等，生活污水中的主要污染物及其含量一般约为：COD_{Cr}350mg/L、NH₃-N35mg/L。 ⑤废水汇总
--	--

4-24 废水产排情况一览表						
污水类别	废水量 t/a	污染物 名称	产生		环境排放 (一级 A 标准)	
			浓度 mg/L	产生量 t/a	浓度 mg/L	排放量 t/a
循环冷却水	43160	COD _{Cr} 、 SS	/	/	/	/
实验室 废水	402.25	COD _{Cr}	3500	1.408	40	0.016
		SS	200	0.080	10	0.004
初期雨水	1272	SS	50	0.064	10	0.013
进入污 水处理 站废水 小计	1674.25	COD _{Cr}	3500	1.408	40	0.016
		SS	200	0.144	10	0.017
生活污 水	26280	COD _{Cr}	350	9.198	40	1.051
		NH ₃ -N	35	0.920	2	0.053

由上表可知，本项目废水总排放量为 71114.25t/a，根据《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）新建企业单位产品基准排水量限值要求，本项目执行 5.0m³/t 产品的基准排水量限值，另有项目产品方案可知，本项目实际生产产品为 4 万 t/a，则项目基准排水量上限为 20 万 t/a，因此本项目总废水总排放量满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）新建企业单位产品基准排水量限值要求。

（3）废水治理措施可行性及其影响分析

项目实验废水、初期雨水经自建污水处理设施处理，食堂废水经隔油池、生活污水经厂内化粪池预处理达《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）新建企业水污染物排放限值后汇合循环冷却水和纯水制备浓水排入市政污水管网，最终经鄞州区滨海污水处理厂处理达标后排放。

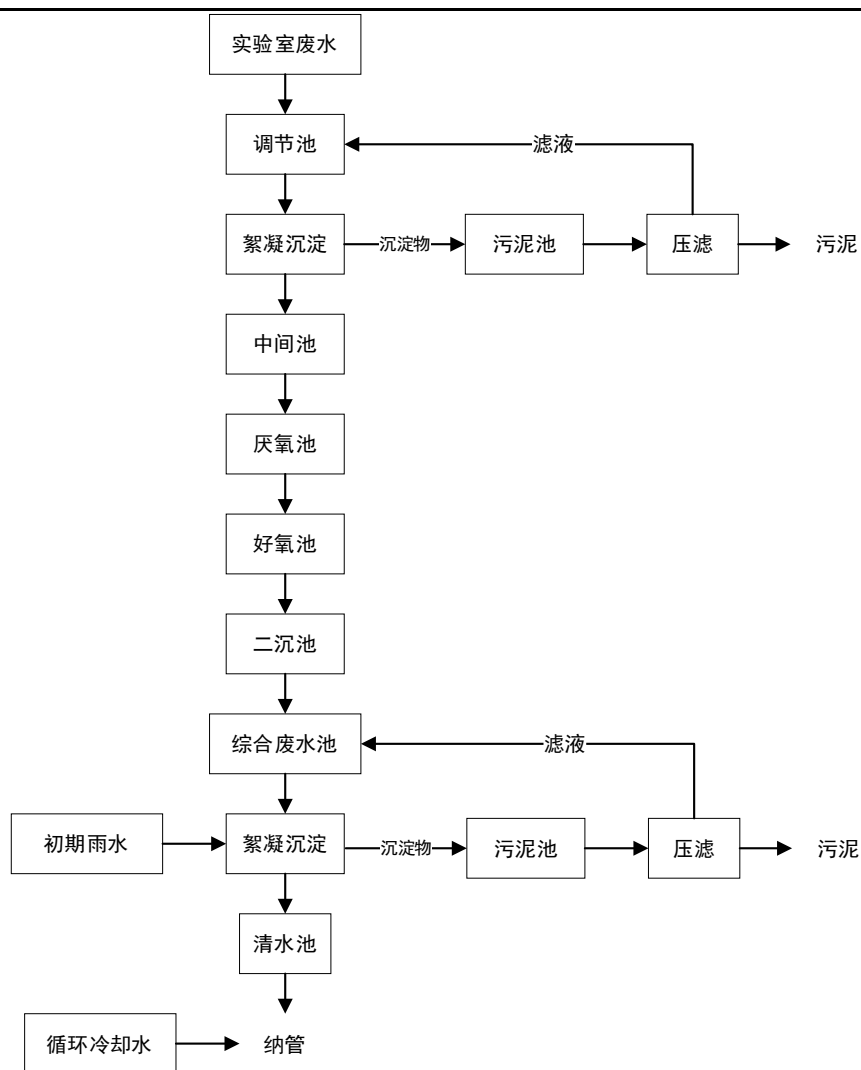


图 4-5 项目生产废水处理工艺流程图

由《宁波杉杉硅基材料有限公司废水处理工程设计方案》可知，本项目污水处理站设计能力为10t/d，项目进入污水处理站处理的废水量为1674.25t/a（4.6t/d），污水处理站的处理能力能满足本项目生产的需要。

本项目采用的废水治理措施为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中可行技术，另根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“电子电气行业系数手册”污染处理技术及效率表可知，本项目产生的废水其所含COD末端治理技术采用生化法，去除效率可达82%，因此本项目废水采取以上措施可行。

（4）依托集中污水处理厂的可行性分析

①容量的可行性分析

本项目废水纳管后，最终经鄞州区滨海污水处理厂处理后排放。本项目投产后，废水排放量为 194.8t/d（71114.25t/a），目前鄞州区滨海污水处理厂处理能力为 3 万 t/d，本项目约占处理能力的 0.6%，本项目的废水经处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后排放，不会对鄞州滨海污水处理厂的正常运行造成影响。

②时间、空间衔接上的可行性分析

鄞州区滨海污水处理厂主要处理鄞州区瞻岐镇、咸祥镇、塘溪镇以及鄞州经济开发区内范围内的生活污水和部分工业污水。本项目位于鄞州经济开发区，所在区域的污水管网已建成，项目废水可纳入与鄞州区滨海污水处理厂相衔接的污水管网。因此，项目废水纳入污水处理厂进行处理在时间和空间的衔接上是完全可行的。

③污水处理工艺可行性分析

本项目废水经预处理纳管排放。鄞州区滨海污水处理厂采用 Carrousel2000 型氧化沟工艺，目前已完成提标改造，根据污水厂的进水水质设计要求，只要本项目废水在排入市政污水管网前，进水水质能够满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）新建企业水污染物排放限值的要求，则本项目的废水排放不会对鄞州区滨海污水处理厂的正常运行造成影响。

（5）污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1523-2022），本项目实施后，项目废水污染源监测计划见表4-25。

表4-25 本项目废水污染源监测计划

污染源类别	排放口编号	监测点位	监测指标	监测频次
废水	DW001	废水总排口	pH、COD、SS	1次/年

3、噪声

（1）噪声源强分析

项目噪声主要来自各机械设备发出的机械噪声。根据现有设备及同类型企业的类比调查，主要噪声源排放源强汇总见表 4-26。

表 4-26 主要噪声源排放源强

(2) 达标情况分析

本次环评预测采用三捷环境咨询有限公司研发的噪声软件BREEZE NOISE进行预测，该软件采用的模型来自于《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。

1) 单一声源衰减计算

采用根据声环境评价导则（HJ2.4-2021）中推荐的噪声户外传播声级衰减基本计算方法：

A、首先计算预测点的倍频带声压级：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_{p(r)}$ —距声源r处的倍频带声压级；

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

A_{div} —声波几何发散引起的倍频带衰减量；

A_{atm} —空气吸收引起的倍频带衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减量；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减量；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减量。

B、根据各倍频带声压级合成计算出预测点的A声级。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点（r）处，第i倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第i倍频带的A计权网络修正值（见附录 B），dB。

①几何发散衰减

点声源的几何发散衰减：

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

式中： $L_p(r)$ 、 $L_p(r_0)$ 分别是r、 r_0 处的声级。

如果已知 r_0 处的A声级则等效为：

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

声源处于自由空间：

$$L_p(r)=L_w(r_0)-20\lg(r/r_0)-11$$

$$L_A(r)=L_{Aw}(r_0)-20\lg(r/r_0)-11$$

声源处于半自由空间：

$$L_p(r)=L_w(r_0)-20\lg(r/r_0)-8$$

$$L_A(r)=L_{Aw}(r_0)-20\lg(r/r_0)-8$$

②面声源的几何发散衰减

面声源可看成屋书店声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

③屏障引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体屏障，如围墙、建筑物等起屏障作用，引起声能量的较大衰减。利用声程差和菲涅尔数计算：

$$A_{bar} = -10\lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right]$$

式中：N为菲涅尔数

④空气衰减

$$A_{atm} = \alpha(r-r_0)/100$$

式中：α为每100m空气吸收系数。

⑤地面衰减

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_s}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

本项目的噪声预测，只考虑声屏障衰减、距离衰减、空气吸收衰减和地面衰减，即A_{bar}、A_{div}、A_{atm}、A_{gr}四项，其它项即A_{misc}衰减作为预测计算的安全系数而忽略不计。

2) 某预测点总等效声级模式

根据已获得的噪声源数据和声波从各声源到预测点的传播条件，计算出噪声从各声源传播到预测点的声级衰减量，由此计算出各声源单独作用时在预测点测试的A声级：

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

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai}—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；

t_i—i声源在T时段内的运行时间，s。

3) 预测结果

本项目夜间不进行生产，则只进行昼间预测，根据预测，项目厂界噪声预测结果和达标评价见下表表 4-27。

表 4-27 项目厂界噪声预测结果

预测点	贡献值	标准值		评价结果
1#东侧厂界	49.7	昼间	65	达标
		夜间	55	达标
2#南侧厂界	39.9	昼间	65	达标
		夜间	55	达标
3#西侧厂界	43.4	昼间	70	达标
		夜间	55	达标
4#北侧厂界	43.8	昼间	70	达标
		夜间	55	达标

经预测计算，本项目厂界昼夜间噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中相应标准要求。

为了进一步稳定厂界噪声达标，必须做到以下措施：①选用低噪声型设备，对高噪声设备进行基础加固；加强设备管理和维护，有异常情况时及时检修；②合理布置噪声源，尽量将高噪声设备布置在车间的中央。

综上所述，本项目产生的噪声对周围声环境影响较小。

(3) 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），本项目实施后，项目噪声监测计划见表4-28。

表4-28 本项目噪声监测计划

污染源类别	监测点位	监测指标	监测频次
噪声（昼夜）	厂界西周	L _{Aeq}	1次/季度

4、固废

(1) 固废产排情况汇总

项目实施后产生的副产物主要为收集的粉尘 S1、尘灰 S2、除磁固废 S3、废一般原材料包装 S4、废危化品包装 S5、废油桶 S6、废油 S7、含油抹布及手套 S8、污泥 S9、沉渣 S10、废阳极液 S11、含乙醇废料 S12、废酸液 S13、废浆料 S14、废极片 S15、纽扣电池 S16、废乙醇 S17、废活性炭 S18、废布袋及滤芯 S19、废保温材料 S20、废碳毡 S21、硅氧产品样品 S22、废过滤膜 S23、生活垃圾 S24。

表 4-29 固体废弃物属性判定

产生环节	名称	属性	编码	主要有毒有害物质名称	形态	环境危险特性
除尘设备	收集的粉尘	/	/	/	/	/
改性包覆	尘灰	危险废物	HW49-900-041-49	含有机物	固态	T/In
除磁	除磁固废	一般固废	398-005-99	/	固态	/
原材料	废一般原材料包装	一般固废	223-001-07	/	固态	/
	废危化品包装	危险废物	HW49-900-041-49	有机物	固态	T/In
	废油桶	危险废物	HW08-900-249-08	含油类	固态	T, I
维修、油雾处理	废油	危险废物	HW08-900-214-08	含油类	液态	T, I
设备维修	含油抹布及手套	危险废物	HW08-900-214-08	含油类	固态	T, I
水处理	污泥	危险废物	HW49-900-047-49	实验残渣	固态	T/C/I/R
实验室	沉渣	危险废物	HW49-900-047-49	实验残渣	半固态	T/C/I/R
	废阳极液	危险废物	HW49-900-047-49	含有机物	液态	T/C/I/R
	含乙醇废料	危险废物	HW49-900-047-49	含有机物	半固态	T/C/I/R
	废酸液	危险废物	HW49-900-047-49	含废酸	液态	T/C/I/R
	废浆料	危险废物	HW49-900-047-49	含有机物	液态	T/C/I/R
	废极片	一般固废	398-005-13	/	固态	/
	纽扣电池	一般固废	398-005-13	/	固态	/
中试车间	废乙醇	危险废物	HW49-900-047-49	实验废液	液态	T/C/I/R

废气处理	废活性炭	危险废物	HW49-900-041-49	含有机物	固态	T/In
除尘设备	废布袋及滤芯	一般固废	398-005-99	/	固态	/
改性包覆	废碳毡	一般固废	398-005-99	/	固态	/
热处理	废保温材料	一般固废	398-005-99	/	固态	/
中试	硅氧产品样品	一般固废	398-005-99	/	固态	/
纯水制备	废过滤膜	一般固废	398-005-99	/	固态	/
生活办公	生活垃圾	/	/	/	固态	/

表 4-30 固废产排、处置情况汇总

名称	产量 (t/a)	贮存方式	利用/处置方式	利用/处理量 (t/a)	去向
收集的粉尘*	66.161	加盖桶装	回收利用	66.161	回用于生产线
尘灰	327.39	加盖桶装	委托利用	327.39	委托有资质的单位进行无害化处置
除磁固废	4504.041	加盖桶装	委托利用	4504.041	外售综合利用
废一般原材料包装	108	/	委托利用	108	
废危化品包装	10.2	加盖桶装	委托处置	10.2	委托有资质的单位进行无害化处置
废油桶	5.32	加盖桶装	委托处置	5.32	
废油	26.2	加盖桶装	委托处置	26.2	
含油抹布及手套	0.12	加盖桶装	委托处置	0.12	
污泥	2.79	加盖桶装	委托处置	2.79	
沉渣	1	加盖桶装	委托处置	1	
废阳极液	1.1L/a	加盖桶装	委托处置	1.1L/a	
含乙醇废料	30t/a	加盖桶装	委托处置	30t/a	
废酸液	2400L/a	加盖桶装	委托处置	2400L/a	
废浆料	3.13	加盖桶装	委托处置	3.13	
废极片	8.839	/	委托利用	8.839	外售综合利用
纽扣电池	0.2	/	委托利用	0.2	
废乙醇	27	加盖桶装	委托处置	27	委托有资质的单位进行无害化处置
废活性炭	10.42	加盖桶装	委托处置	10.42	
废布袋及滤芯	15	/	委托利用	15	外售综合利用
废碳毡	1	/	委托利用	1	
废保温材料	1	/	委托利用	1	

硅氧产品 样品	125.5	/	委托利用	125.5	提供给下游客户试用
废过滤膜	0.15	/	委托利用	0.15	外售综合利用
生活垃圾	328.5	/	委托处置	328.5	委托环卫部门清运
*注：判定依据按《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）内容填写：根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）“6.1 以下物质不作为固体废物管理：a任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质”。收集的粉尘直接回用于掺杂混合工序，不作为固体废物管理。					
（2）固废源强分析 ①收集的粉尘 S1 本项目投料、粉碎过程产生的粉尘被各自除尘系统收集，由工程分析可知，投料粉尘被收集的量为 36.5t/a，粉碎粉尘收集量为 29.661t/a，则项目收集的粉尘产生量为 66.161t/a，收集后回用于生产线。 ②尘灰 S2 本项目改性包覆工艺产生的部分碳黑和二氧化硅被除尘系统收集成为尘灰，由工程分析可知，尘灰产生量为 327.39t/a。由于碳黑与有机废气一起通过密闭管道进入废气处理设施，收集后的尘灰有可能沾染或者吸附了部分有机废气，因此尘灰属于废物类别“HW49 其他废物”，废物代码“900-041-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处理。 ② 除磁固废 S3 项目成品加工除磁工艺产生部分除磁固废，根据物料平衡可知，项目除磁固废产生量为 4504.041t/a，本项目除磁固废产生量较多，目前主要是外售综合利用。关于其未来资源化利用去向，企业正考虑采用售卖与开发利用并存方式进行处理：售卖方向可面向建筑领域，或生产低端负极材料的友商，如青岛华世创精密材料有限公司；组织开展开发利用，用于原料重新加工，用于中低端负极材料加工利用。 ④废一般原材料包装 S4 本项目一般原材料包装产生量约为 108t/a，收集后外售综合利用。 ⑤废危化品包装 S5 项目乙醇等的使用会产生废危化品包装，产生量约为 10.2t/a，属于废物类别“HW49 其他废物”，废物代码“900-041-49”，废油收集后委托有资质的单位无害化处置。					

	⑥废油桶 S6 项目废油桶产生量约为 5.32t/a，属于废物类别“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-249-08”，废油收集后委托有资质的单位无害化处置。 ⑦废油 S7 项目设备维修以及油雾过滤器会产生废机油，其产生量约为 26.6t/a，属于废物类别“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-214-08”，收集后委托有资质的单位无害化处置。 ⑧含油抹布及手套 S8 项目设备维修过程会产生沾染有各类废油的抹布和手套，其产生量约为 0.12t/a，属于废物类别“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-214-08”，收集后委托有资质的单位无害化处置。 ⑨污泥 S9 本项目厂区内设有污水处理站，污泥产生量主要来自实验废水的处理，按处理 300 t 废水产干污泥 0.1t，本项目污水处理站废水年处理约 1674.25t/a，则产生干污泥约 0.558t/a，污泥含水率以 80%计，则本项目产生污泥 2.79t/a，废污泥主要含实验室检测过程中残留的物质，故属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。 ⑩沉渣 S10 实验室器材首道清洗废水经初步沉淀后产生沉渣，产生量约为 1t/a，属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。 ⑪废阳极液 S11 本项目实验室废阳极液产生量为 1.1L/a，属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。 ⑫含乙醇废料 S12 实验室采用产品和无水乙醇混合的方式进行磁性异物测试，测试完成后成为含乙醇废料，产生量约为 30t/a，属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。
--	--

	⑬废酸液 S13 本项目实验室废酸液产生量约为 2400L/a，属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。 ⑭废浆料 S14 本项目实验室废浆料产生量约为 3.13t/a，属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。 ⑮废极片 S15 本项目实验室电性能测试剩余部分废极片，产生量约为 8.84t/a，收集后外售综合利用。 ⑯纽扣电池 S16 本项目实验室因电性能测试需要制作少量纽扣电池，产生量约为 0.2t/a，根据《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》（环办函〔2014〕1621 号）可知，废旧锂电池不属于危险废物，为一般固废，收集后外售综合利用。 ⑰废乙醇 本项目中试车间乙醇循环利用，每月更换一次，产生量为 27t/a，属于“HW49 其他废物”，废物代码“900-047-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处置。 ⑱废活性炭 根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》附录 A 要求，结合本项目废气设计处理风量，乙醇挥发废气活性炭吸附装置活性炭最少填装量要求为 1t，更换频率以 500h/次计。项目年工作 3700 小时，则活性炭需更换 8 次/a，则需活性炭约为 8t/a，由工程分析可知，活性炭需吸附去除乙醇挥发废气 1.92t/a，则项目处理乙醇挥发废气产生的活性炭为 9.92t/a。 项目危废仓库废气经活性炭吸附处理后高空排放，该部分活性炭定期更换，产生量约为 0.5t/a。 项目废活性炭总产生量为 10.42t/a，属于废物类别“HW49 其他废物”，废物代码“900-041-49”，收集后委托有资质的单位进行无害化处理。 ⑲废布袋及滤芯 S19
--	--

	本项目袋式除尘布袋及滤芯要定期更换，产生量约为 15t/a，收集后外售综合利用。 ⑳废保温材料 S20 本项目部分管道要进行保温，保温材料定期更换，废保温材料约为 1t/a，收集后外售综合利用。 ㉑废碳毡 S21 本项目热处理工艺需要定期更换碳毡，废碳毡产生量约为 1t/a，收集后外售综合利用。 ㉒硅氧产品样品 S22 项目中试车间产生的硅氧产品样品产生量约为 125.5t/a，提供给下游客户试用。 ㉓废过滤膜 S23 项目纯水制备设备需定期更换过滤膜，其产生量约为 0.15t/a。 ㉔生活垃圾 项目劳动定员 900 人，职工的生活垃圾以 1kg/人·d 计，则年产生量约为 328.5t，收集后委托环卫部门清运。 (3) 管理要求 本环评要求一般工业固废收集外售，危险废物由有资质的单位进行安全处置，则本项目产生的固体废物均可以得到妥善处理。 ①一般固废环境影响分析 本项目产生的一般固废中尘灰、除磁固废、一般原材料包装、废极片、纽扣电池、废布袋及滤芯、废碳毡、废保温材料、硅氧产品样品收集后外售综合利用；收集的粉尘回用于生产线；一般固废间需做好防渗漏、防雨淋、防扬尘措施。生活垃圾委托环卫部门清运。以上采取的处置措施均符合环保要求，对周边环境影响较小。 ②危险废物暂存场所环境影响分析 危险废物暂存场需严格执行《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，危险
--	--

废物暂存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理；危废暂存场所、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）及《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单要求设置危险废物暂存场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求；贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料；贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。采取以上措施后，本项目危废暂存场所对周边环境影响较小。

5、地下水、土壤

（1）污染源、污染物类型和污染途径

本项目地下水、土壤污染源主要为危化品仓库、生产车间、危废仓库、供气站、污水处理站。

污染物类型主要为原料中含有的有机物、化学物质，生产过程产生的粉尘，属于其他类型，不属于重金属和持久性有机物污染物。

本项目拟对地面进行水泥硬化及防渗处理，且项目废水经收集处理后纳入市政污水管网；项目各类危险废物收集后暂存于危废间内，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定；废气经处理后达标排放，正常情况下不存在地下水、土壤的污染途径。

（2）分区防控措施

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目区域的地下水环境敏感程度为“不敏感”。不过，按照可能产生土壤地下水污染的区域应

进行分区防渗的原则，本项目一般原料仓库、过道防渗分区为简单防渗区，生产车间和一般固废暂存区防渗分区为一般防渗区，危废仓库、危化品仓库、供气站防渗分区、污水处理站为重点防渗区。简单防渗区满足地面硬化要求，根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表6，本项目厂区防渗分区划分及防渗等级见表4-31。

表4-31 厂区污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	厂区分区
重点防渗区	危废仓库、危化品仓库、供气站、污水处理站等
一般防渗区	生产车间和一般固废暂存区
简单防渗区	一般原料仓库、过道

6、生态

本项目位于工业集聚区内，用地范围内无生态环境保护目标。要求建设单位落实废水、废气、固废、噪声等污染物的防治对策，在确保污染物达标排放的前提下，尽量避免对周边生态环境造成不良影响。

7、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对照导则附录B识别危险物质，本项目涉及的危险化学品及对应的临界量确定如下：

表4-32 建设项目Q值确定表

根据计算，本项目 $10 \leq Q < 100$ 。具体分析见环境风险专项。

本项目计算 Q 值范围为： $10 \leq Q < 100$ ，项目主要危险单位为分别是初期雨水池、事故应急池、危化品仓库、原料仓库、改性车间一、废气处理装置、改性车间二、改性车间三、改性车间四、中试车间、供气站一、供气站二、乙炔库等。本项目在国家 and 地方产业政策及相关规划、选址及周边环境、总平面布置等方面的安全条件符合国家法律法规和标准规范的要求。本项目建设后，根据风险导则要求，建议企业编制应急预案，并在项目验收前在环保部门完成备案。综上所述，只要建设单位委托有资质的单位严格按照国家现行有关法律法规和标准规范的要求进行设计、施工和监理，项目运营中加强企业的安全管理，落实安全预评价报告中提出的各项安全对策措施，生产过程控制合理，操作工培训到位，设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全环保条款，正常

情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延。项目所在园区也会建设风险防控体系，企业应加强与园区风险防控联动，建立风险防范车间级-厂级-园区级三级防控体系，进一步控制事故情况下污染物对外环境的影响。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，正常生产情况下企业环境风险程度属于可接受水平。

8、电磁辐射

本项目非广播电台、差转台、电视塔台等电磁辐射类项目，故本评价不再分析电磁辐射影响和保护措施。

9、排污许可

本项目应当在启动生产设施或者在实际排污之前完成排污许可手续。

10、清洁生产

所谓清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改进管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

（1） 清洁生产指标

①清洁的原辅材料及能源

本项目所在区域已铺设天然气管道，因此改性包覆废气处理过程中助燃料采用天然气燃烧，其它生产工序均采用电加热。天然气属于清洁能源，污染物排放量较少，因此在能源选择和使用上减少了大气污染物的排放。

本项目投料粉尘和粉碎粉尘经收集后回用于生产线，有效节约了原辅材料的消耗。

②生产设备的先进性

在第一代硅基材料基础上，杉杉科技已于2020年在内蒙古工厂投产了兼顾循环、首次库伦效率性能最佳平衡点的第二代硅基材料产线，具备了年产1200吨市场最尖端第二代硅基材料产能。本项目在扩增设备数量的基础上以此来增加

	产量的升级和跨越，实现该项目万吨级的生产量，生产设备技术性能达到国际先进水平。 ③节水、节能措施 本项目在生产过程中采取了多种节能减排措施。具体如下： I 为节约用水，设备冷却水循环使用； II 生产车间照明采用节能型灯具，卫生间等处采用节水型洁具，节水节电。 （2）清洁生产建议 ①完善企业内部管理，减少物料消耗实践证明，通过加强企业管理、可以大幅度降低原料及燃料的耗用量。根据有关管理经验，建议企业内部实施如下管理： I 建立严格的管理制度，落实岗位责任制，加强生产中的现场管理； II 加强设备维修，及时检修、更换破损的管道、机泵、阀门和污染治理设备，尽量减少和防止生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放。 ②用节能减排措施 采用先进的生产工艺和技术装备是节约能源、降低消耗、减少污染物排放的最根本措施，保证产品质量和成品率、合理使用高效能源、提高能源使用效率是节能降耗的有效途径。 本项目清洁生产水平的提高可在原材料使用率上挖掘潜力，提高改性包覆废气的物料转化率，从源头实现清洁化生产。
--	---

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/投料粉尘	颗粒物	脉冲袋式除尘器除尘后不低于 15m 排气筒高空排放；无组织粉尘由车间中央除尘器捕集	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 “新污染源大气污染物排放限值”中的二级标准
	DA002/投料粉尘			
	DA003/投料粉尘			
	DA004/投料粉尘			
	DA005/投料粉尘			
	DA006/投料粉尘			
	DA007/投料粉尘			
	DA008/粉碎粉尘	颗粒物	设备自带脉冲袋式除尘器除尘后汇合通过不低于 15m 排气筒高空排放；无组织粉尘由车间中央除尘器捕集	
	DA009/粉碎粉尘			
	含油废气	非甲烷总烃	经油雾过滤器处理后排放	
	DA010/改性包覆废气（硅氧）	非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	保密	非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 “新污染源大气污染物排放限值”中的二级标准；厂区内 VOCs 无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的特别排放限值；颗粒物≤15mg/m ³ 、二氧化硫≤100mg/m ³ 、氮氧化物≤150mg/m ³ 的限值要求。
	DA011/改性包覆废气（硅碳）	非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	保密	
	出料粉尘	颗粒物	脉冲除尘罐	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 “新污染源大气污染物排放限值”中的二级标准
	DA007/乙醇挥发废气	非甲烷总烃	活性炭吸附处理后不低于 15m 排气筒高空排放	
	实验室废气	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氨氮	通风橱	

		化物		
	危废仓库废气	非甲烷总烃	活性炭吸附处理后不低于 15m 排气筒高空排放	
	食堂油烟	油烟	收集后经油烟净化器处理后于食堂屋顶排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
地表水环境	DW001/生活污水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	食堂废水经隔油池、生活污水经化粪池预处理后纳管	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）
	DW001/实验废水、初期雨水	COD _{Cr} 、SS	絮凝沉淀+厌氧+好氧+二沉池+絮凝沉淀	
	DW001/冷却水、纯水制备浓水	COD _{Cr} 、SS	/	
声环境	设备运行噪声	等效 A 声级	通过选购低噪声设备、厂区合理布局等隔声防噪措施，并加强管理，确保厂界噪声达标。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类标准
固体废物	除磁固废、一般原材料包装、废极片、纽扣电池、废布袋及滤芯、废碳毡、废保温材料、废过滤膜收集后外售综合利用；硅氧产品样品提供给下游客户试用；收集的粉尘回用于生产线；尘灰、废危化品包装、废油桶、废油、含油抹布及手套、污泥、沉渣、废阳极液、含乙醇废料、废酸液、废浆料、废乙醇、废活性炭委托有资质单位无害化处理；生活垃圾委托环卫部门清运。			
土壤及地下水污染防治措施	根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对危废仓库等地采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一般防渗，其他区域按建筑要求做地面处理。			
生态保护措施	不涉及			
环境风险防范措施	①环保处理设施应经常查看维护，避免环保处理设施出现故障，导致废气、废水未处理排入周围大气、水环境，环保处理设备出现故障时应立即停止生产；②危险废物暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定设置；③本项目对天然气管道必须定期检查，严防泄漏事故的发生，且制定火灾事故风险防范对策；④加强对危化品的入库检验、定期检查，对库房温度、湿度进行严格控制，门外张贴有明令禁止烟火标志。化学品放置在网格塑料托盘上，危险化学品仓库地面应做好防渗处理，设置一定高度的门槛，当发生泄露时可形成暂时的收集空间，防止流出库外。⑤企业需设置事故应急池总有效容积约 900m ³ ，并做好防渗漏处理，确保环境安全。废水发生事故排放时，采取应急池 + 雨水切断阀的模式。雨水排放口设置水泵，一旦废水事故泄漏，立即打开雨水切断阀将污水用水泵提升至废水收集池，事故状态解除后将污水处理输送入废水处理系统处理。若应急池不能满足废水容量时应立即停产；⑥根据《浙江省应急管理厅 浙江省环保厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143号）要求，企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、			

	行业专项等设计资质)的设计单位对建设项目(含环保设施)进行设计,落实安全生产相关技术要求,自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查,出具审查报告,并按审查意见进行修改完善。施工单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后,建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序,对环保设施进行验收,确保环保设施符合生态环境和安全生产要求,并形成书面报告。
电磁辐射	无
其他环境管理要求	①根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》,本项目属于“三十四、计算机、通信和其他电子设备制造业39-电子元件及电子专用材料制造398”中的“其他”类,实行排污许可登记管理。本项目应当在启动生产设施或者在实际排污之前完善排污许可手续。 ②生产项目发生重大变化,需要重新报批。 ③项目建成投产后,原则上在3个月内完成自主验收。

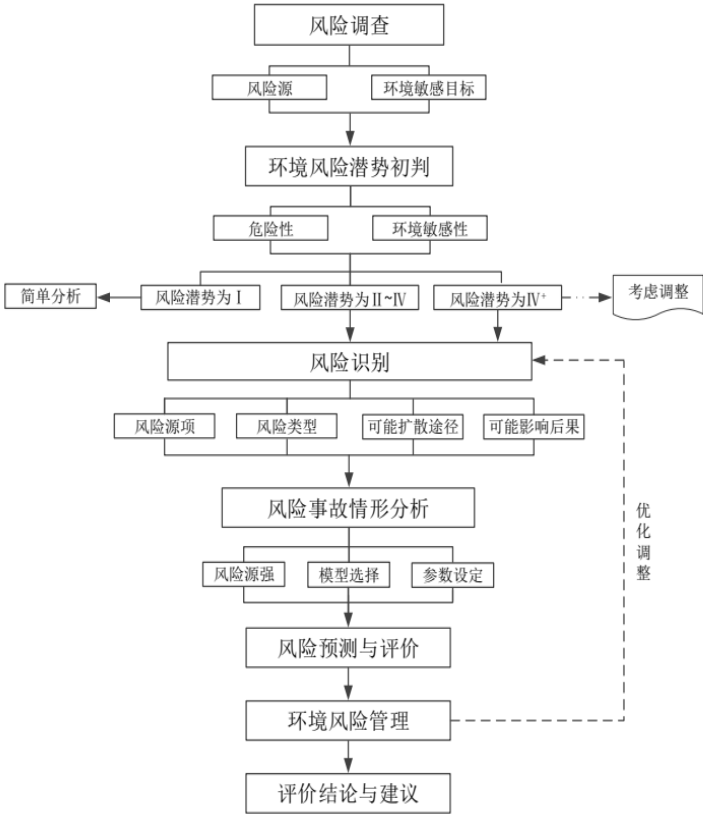
六、结论

年产 4 万吨锂离子电池硅基负极材料一体化基地项目选址位于宁波市鄞州经济开发区临春路，属于宁波市鄞州区经济开发区产业聚集重点管控单元（编号：ZH330212200004）。本项目主要生产工艺为粉碎、热处理、改性包覆、成品加工。项目采取的污染防治措施有效可行，各污染物处理后排放均能满足污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标要求。项目选址符合“三线一单”的管控要求和土地利用规划的要求，因此，本项目在该厂址的实施，其环境影响是可行的。

专项一 环境风险专项

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏以及泄漏事故引起的火灾或爆炸事故，所造成的人身安全、环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）的要求：“新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施”。本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，通过对本项目进行风险识别和风险分析，提出减缓风险的防范措施和应急要求，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。本次评价工作程序见（专）图-1。



（专）图-1 评价工作程序

1 风险调查

(1) 建设项目风险源调查

本项目拟建于宁波市鄞州经济开发区，根据项目资料，项目界区范围的危险物质主要为天然气（甲烷计）、乙炔、丙烷、硅烷、乙醇、盐酸、硝酸、电解液、油类物质（真空泵油、机油、变压器油、齿轮油）。本项目危险物质数量、分布情况、工艺环节、最大存储量等汇总如下表。

(专)表-1 本项目危险物质调查情况表

(2) 环境敏感目标调查

根据现场调查，项目附近无饮用水源保护区，无自然保护区和珍稀水生生物保护区，距项目最近环境敏感目标为西侧 2668m 处的卢一村。项目周边环境敏感目标分布情况见（专）表-2。

(专)表-2 本项目环境敏感目标特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	人口数
	1	徐家	SW	3959	居民住宅	约 70 人
	2	四文谭	SW	4115	居民住宅	约 100 人
	3	上三文	SW	4223	居民住宅	约 70 人
	4	老屋里	SW	3910	居民住宅	约 150 人
	5	歧下洋村	SW	3200	居民住宅	约 430 人
	6	合一村	W	3022	居民住宅	约 2663 人
	7	卢一村	W	2668	居民住宅	约 1500 人
	8	山下周	NW	3196	居民住宅	约 240 人
	9	海口村	NW	3246	居民住宅	约 1800 人
	10	丁隘	NW	3243	居民住宅	约 1600 人
	11	上横村	NW	4092	居民住宅	约 70 人
	12	三山村	NW	4803	居民住宅	约 8400 人
	13	咸昶	N	3878	居民住宅	约 1800 人
	14	山海丽景	N	3618	居民住宅	约 3000 人
	15	菖蒲岙	N	4350	居民住宅	约 30 人
	16	龙头岙	N	4456	居民住宅	约 60 人
	17	张家	N	4552	居民住宅	约 40 人
	18	郑家	N	4865	居民住宅	约 30 人
	19	宁波市北仑区泰	N	3394	学校	约 900 人

		河中学				
	20	北仑区滨海新城医院	NE	3821	医院	约 900 人
	21	春晓实验学校	NE	3919	学校	约 900 人
	22	龙湖滟澜	NE	4217	居民住宅	约 15000 人
	23	寰海府	NE	4470	居民住宅	约 3000 人
	24	世茂海滨花园	NE	3587	居民住宅	约 8000 人
	25	世茂北仑春晓	NE	3705	居民住宅	约 2100 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					2000
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					54853
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水环境功能区		24h 内流经范围(km)	
	1	永安河	III		其他	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离(m)	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称		水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离(m)
	/	/		/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

2 风险潜势初判

2.1 危险物质及工艺系数危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当只涉及一种危险物质时，计算该物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式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： q_1 、 q_2 、 $\dots$ 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、 $\dots$ 、 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B.1, 本项目运营过程中涉及表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表中所列的化学品种主要为天然气(甲烷计)、乙炔、丙酮、丙烷、硅烷、乙醇、盐酸、硝酸、油类物质。

根据本项目涉及到的危险物质, 本项目主要危险物质数量与临界量比值结果见(专)表-3。

(专)表-3 危险物质数量与临界量比值结果一览表

经计算, 本项目主要危险物质数量与临界量比值 $Q=17.97>1$, $10\leq Q<100$ 。

(2) 行业及生产工艺(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照(专)表-4 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M>20$; (2) $10<M\leq 20$; (3) $5<M\leq 10$; (4) $M=5$, 分别以 M1、M2、M3、和 M4 表示。

(专)表-4 行业及生产工艺(M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$;		
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

(专)表-5 项目生产工艺 M 值

序号	行业	评估依据	套数	分值
1	石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	10	50
M 值合计				50

本项目生产过程中含其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质

贮存罐区，包括硅氧负极材料生产工艺（有掺杂和无掺杂，共 2 套）、硅碳负极材料生产工艺（1 套）、废气处理工艺（4 套）、危险物质贮存罐区（供气站一硅烷罐区、供气站二丙烷罐区、乙炔钢瓶库，共 3 个罐区），共计 10 套，按 5/套（罐区）计算，M 值合计为 50，对应为 M1。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照（专）表-6 确定危险物质及工艺系数危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

（专）表-6 危险物质及工艺系数危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1 √	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据（专）表-3 和（专）表-5 可知，本项目危险物质数量与临界量比值 17.97，即 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺值为 50，即 M=50，等级为 M1，因此对照（专）表-6 可知，危险物质及工艺系数危险性（P）等级为 P1。

2.2 环境敏感程度（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断，大气、地表水、地下水敏感性均分为三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区。

（1）大气环境

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 D 表 D.1，判断本项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）。分级原则见下表：

（专）表-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境特征
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人

E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人
----	---

(2) 地表水环境风险环境敏感目标

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018) 附录 D，分级原则见(专)表-8，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见(专)表-9 和(专)表-10。

(专)表-8 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

(专)表-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

(专)表-10 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

本项目废水处理后经厂区污水管网排入滨海污水处理厂进一步处理。厂房设置导流沟，发生事故时，危险物质排入厂区事故池，确保不会直接排入地表水，因此根据

(专)表-9,判断本项目地表水功能敏感性为低敏感(F3)。

对照(专)表-10,发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km范围内涉及象山港蓝点马鲛国家级水产种质资源保护区,则本项目地表水环境敏感目标分级为S1。

综上所述,本项目地表水功能敏感性分区为低敏感F3,地表水环境敏感目标分级为S1,根据(专)表-8,综合判定本项目地表水环境敏感程度为E2。

(3) 地下水环境风险环境敏感目标

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能,共分为三种类型,E1为环境高度敏感区,E2为环境中度敏感区,E3为环境低度敏感区,分级原则见(专)表-11。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见(专)表-12和(专)表-13。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时,取相对高值。

(专)表-11 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

(专)表-12 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区	

(专)表-13 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目位于浙江省宁波市鄞州区鄞州经济开发区临春路，所在地不属于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，也不属于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区、未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，因此，根据（专）表-12，判断本项目地下水功能敏感性为 G3。

根据（专）表-13，项目区域 $Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定，判断包气带防污性能为 D3 级。

综上所述，本项目地下水功能敏感性为 G3，包气带防污性能为 D3 级，根据（专）表-11，判断本项目地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

2.3 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在的环境敏感程度，结合事故情形下的环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 确定环境风险潜势：

（专）表-14 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害 P1 √	高度危害 P2	中毒危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2，分别进行大气环境、地表水环境和地下水环境等环境要素进行项目环境风险潜势判定。判定结果见下表：

（专）表-15 项目环境风险潜势判定结果表

环境	敏感程度（E）	危险性（P）	环境风险潜势
大气环境	E1	P1	IV ⁺
地表水环境	E2		IV
地下水环境	E3		III

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。本项目环境风险潜势

综合等级为IV⁺级。

2.4 评价等级与范围

环境风险评价等级划分依据见（专）表-16。

（专）表-16 环境风险评价等级划分依据

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

本项目风险评价等级划分情况见下表。

（专）表-17 项目风险评价等级划分情况一览表

环境	环境风险潜势	评价等级
大气环境	IV ⁺	一级评价
地表水环境	IV	一级评价
地下水环境	III	二级评价
建设项目	IV ⁺	一级评价

由上表知，本项目大气环境风险评价等级为一级，评价范围为距离项目边界5km的区域，详见（专）图-2。本项目环境风险评价范围见下图；地表水环境的风险评价等级为一级，对应地表水的评价范围参照 HJ2.3，即同地表水环境影响范围；地下水环境的风险评价等级为二级，对应地下水的评价范围参照 HJ610，即同地下水环境影响范围。



备注：图中序号 1-25 对应（专）表-2 本项目环境敏感目标特征表中环境敏感目标名称。
（专）图-2 项目环境风险评价范围图

3 风险识别

3.1 风险识别内容

风险识别通常包括生产过程所涉及的物质风险识别和生产系统危险性识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物以及火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、储运系统、公用工程、工程环保设施及辅助生产设施等。

3.2 物质风险识别

（1）风险物质识别

本项目原辅材料主要包括天然气（甲烷计）、乙炔、丙酮、丙烷、硅烷、乙醇、盐酸、硝酸、氮气、氩气、油类物质（真空泵油、机油、变压器油、齿轮油）等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1，本项目涉及的环境风

险物质主要为天然气（甲烷计）、乙炔、丙酮、丙烷、硅烷、盐酸、硝酸、油类物质，涉及表 B.2 其他危险物质临界值量的化学品为危险废物，属于健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1，本项目使用的乙醇也属于危险化学品。物质危险性标准见（专）表-18，本项目生产过程中所涉及的化学品易燃易爆、有毒有害等危险特性见（专）表-19。

（专）表-18 物质危险性标准

物质类别	等级	LD ₅₀ （大鼠经口）/ mg/kg	LD ₅₀ （大鼠经皮）/ mg/kg	LC ₅₀ （小鼠吸入 4 小时）/mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质。		
	2	易燃液体，闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质。		
	3	可燃液体，闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质。		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质。		
备注：①有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质属于剧毒物质，符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物；②凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。				

（专）表-19 风险物质理化性质及危险特性说明

序号	名称	理化性质	毒性毒理
1	甲烷	甲烷是一种有机化合物，分子式是 CH ₄ ，分子量为 16.043。熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，溶解度 0.03，密度 0.42g/cm ³ ，闪点-188℃，极难溶于水。	急性中毒，甲烷毒性甚低，接触高浓度甲烷时引起的“甲烷中毒”，实际上是因空气氧含量相对降低造成的缺氧窒息。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。
2	乙炔	乙炔，是一种有机化合物，化学式为C ₂ H ₂ ，熔点-81.8℃（198K，升华），沸点-84℃，相对密度0.6208（-82/4℃），闪点（开杯）-17.78℃，自燃点305℃。在空气中爆炸极限 2.3%-72.3%（vol）。在液态和固态下或在气态和一定压力下有猛烈爆炸的危险，受热、震动、电火花等因素都可以引发爆炸。	纯乙炔属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。乙炔中常混有磷化氢、硫化氢等气体，故常伴有此类毒物的毒作用。人接触100mg/m ³ 能耐受30~60 min，20%引起明显缺氧，30%时共济失调，35%下5 min引起意识丧失，含10%乙炔的空气中5h，有轻度中毒反应。动物长期吸入非致死性浓度该品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。
3	丙酮	又名二甲基酮，是一种有机物，分子式为C ₃ H ₆ O，为最简单的饱和酮。是一种无色透明液体，有微香气味。熔点：-94.9℃，	健康危害：急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口

		沸点56.5℃，密度0.7899g/cm ³ ，闪点：-18℃。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发，化学性质较活泼。在工业上主要作为溶剂。	服后，先有口唇、咽喉有烧灼感，后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。燃爆危险：该品极度易燃，具刺激性。
4	丙烷	丙烷是一种有机化合物，化学式为 CH ₃ CH ₂ CH ₃ ，熔点 -187.6℃，沸点 -42.1℃，闪点 -104℃，临界温度 96.8℃，临界压力 4.25MPa，引燃温度 450℃，无色气体，微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	急性中毒时，有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状；严重者可突然倒下、尿失禁、意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。长期接触低浓度丙烷者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等症状。
5	硅烷	硅烷即硅与氢的化合物，是一系列化合物的总称，包括甲硅烷(SiH ₄)、乙硅烷(Si ₂ H ₆)和一些更高级的硅氢化合物，通式为 Si _n H _{2n+2} 。其中，甲硅烷最为常见，有时也将甲硅烷简称为硅烷。101.325kPa 下，熔点为 -185℃，沸点为 -111.5℃，临界压力 4843kPa。	硅烷分解产生无定型二氧化硅，眼睛接触无定型二氧化硅颗粒会引起刺激。吸入危害：1、吸入高浓度的硅烷会引起头痛、恶心、头晕并刺激上呼吸道。2、硅烷会刺激呼吸系统及粘膜。过度吸入硅烷会引起肺炎和肾病，这是由于存在结晶二氧化硅的原因。3、暴露于高浓度气体中还会由于自燃而造成热灼伤。
6	乙醇	乙醇，分子式为 C ₂ H ₆ O，无色透明液体，低毒性，乙醇易燃，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物。常压下，熔点 -114.1℃，沸点 78.3℃。闪点 14.0℃(闭杯)；21.1℃(开杯)，临界压力 6.38 MPa。	急性中毒多发生于口服。一般分为兴奋、催眠、窒息、麻醉四个阶段。患者进入第三或者第四阶段，会出现意识丧失、休克、呼吸停止等症状。慢性影响：长期接触高浓度的乙醇会出现鼻、眼黏膜刺激症状，以及头疼、头晕、恶心等。
7	盐酸 (37%)	盐酸是无色液体，分子式为 HCl，分子量为 36.46；闪点：不可燃。质量分数为 38%时，熔点为 -27.32℃，沸点为 48℃。盐酸是重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等。	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
8	硝酸	纯硝酸为无色液体。硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的一元无机强酸，是六大无机强酸之一，也是一种重要的化工原料，化学式为 HNO ₃ ，分子量为 63.01，其水溶液俗称硝镪水或氨氮水。熔点为 -42℃，沸点为 83℃，在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料等；在有机化学中，浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂。	吸入硝酸气雾产生呼吸道刺激作用，可引起急性肺水肿。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。眼和皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。浓硝酸加热时产生硝酸蒸气，也可分解产生二氧化氮，吸入后可引起急性氮氧化物中毒。人在低于 12ppm (30mg/m ³) 左右时未见明显的损害。吸入可引起肺炎。大鼠吸入 LC ₅₀ 49ppm/4 小时。

9	油类物质	主要为油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。具有燃烧和爆炸等危险特性。	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。
---	------	---------------------------------------	--

(2) 危险物质分布

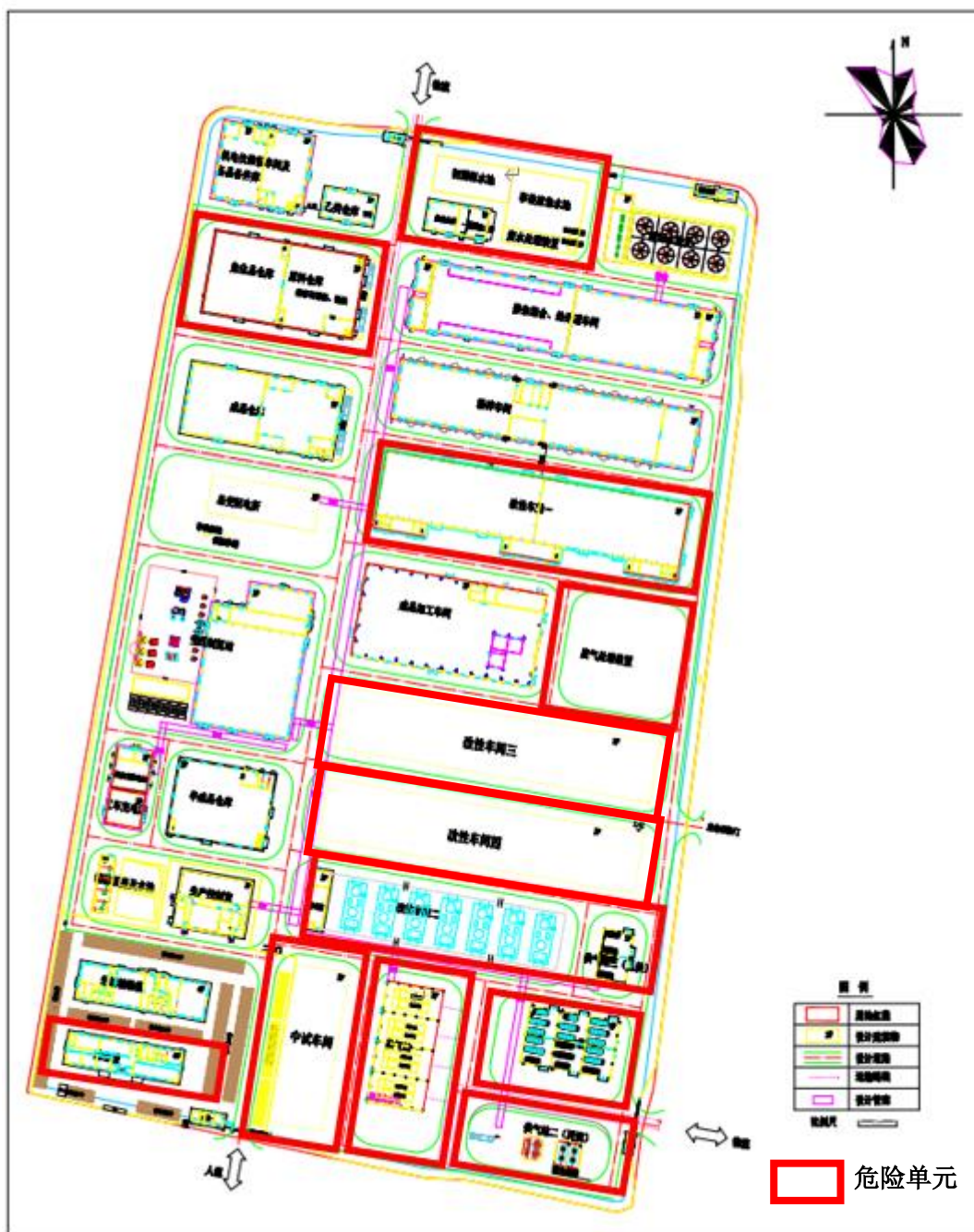
根据设计方案，结合工程分析的结果，本项目生产过程中涉及的危险物质分布情况如下表。

(专)表-20 拟建项目危险物质分布情况一览表

序号	危险单元	危险物质
1	天然气管道	天然气
2	乙炔库、改性车间一、改性车间三	乙炔、丙酮
3	供气站二、改性车间一、改性车间三	丙烷
4	供气站一、改性车间二、改性车间四	硅烷
5	危化品库	乙醇、油类物质
6	实验室	盐酸、硝酸
7	中试车间	天然气、乙炔、丙烷、硅烷
8	危废仓库	危险废物

3.3 生产系统风险识别及危害分析

根据工艺流程和平面布置图，可将本项目区域划分为以下几个危险单元，分别是初期雨水池、事故应急池、危化品仓库、原料仓库、改性车间一、废气处理装置、改性车间二、改性车间三、改性车间四、中试车间、实验室、供气站一、供气站二、乙炔库。具体危险单元分布见（专）图-3。



(专) 图-3 危险单元分布图

根据分析，本项目生产系统危险性主要有①危险物质泄漏，对人体和环境造成伤害；②可燃物质遇明火或静电，引发燃烧爆炸事故或安全实验操作不当或防爆设施故障，导致火灾、爆炸等安全事故；③废水、废气、固废的非正常处置对环境造成污染。

具体识别如下：

(1) 生产车间

生产区域可能存在的危险主要有：①装置设计、布置等不合理造成后续生产中存

在安全环保隐患；②设备质量缺陷、设备选型不合理、仪器仪表缺失、安全装置缺失等导致事故发生；③生产过程中操作失误等引发事故发生。具体如下：

a 设备的本身缺陷导致泄漏事故的发生。包括：输送管道的材料缺陷、机械损伤、焊缝裂纹或缺陷、施工缺陷等；泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷等。生产中使用的温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷；生产过程中使用的设备可能因选材不当、设计失误、制造本身的质量缺陷；缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷；

b 操作不当引起泄漏事故的发生。操作人员未严格按操作规程操作或操作不当引起泄漏事故发生；

c 发生事故时，事故废水未及时收集，可能污染附近地表水、地下水、土壤环境；

d 安全实验操作不当或防爆设施故障，导致火灾、爆炸等安全事故。

(2) 气体管道及储存钢瓶、桶罐

储运系统主要包括物料传输器件（如管道、阀门等发生破裂）、储罐以及物料原料运输装卸过程存在潜在的危险。常见泄漏主要有如下几类：

a 设备、管道的选材不合理，焊缝布置不当引起应力集中，强度不够；设备被腐蚀或自然老化，维修、更换不及时，带病作业，或长期运转，疲劳作业等；安装存在缺陷，法兰等连接不良，或长期扭曲、震动等原因，都有可能造成设备、管道破裂，导致物料泄漏。设备、管道容易产生泄漏的主要有以下几个部位：

①管道。物料的输送管道（包括法兰、弯头、垫片等管道附件），均有发生泄漏的可能。如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能造成管道局部泄漏。

②机泵、阀门。泵体、轴封缺陷，排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷，正常腐蚀，操作失误等易造成泄漏。尤其是装卸物料时，所接的临时接口，更易发生泄漏。

③仪器仪表接口处、设备密封处。生产中使用的温度计以及其他仪器仪表，本身的质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。

b 缺少安全装置和防护设施，或者安全装置和防护设施有缺陷可能引起事故。

c 仪表失灵、安装位置或插入深度不当，均有可能造成虚假现象，引发各种安全

事故导致泄漏。

d 储罐罐体破裂导致气体泄漏，污染周边大气环境。

(3) 危废仓库

本项目新建危废仓库，项目产生的危废主要包括废油、废乙醇包装桶等，属于易燃物质，危废包装破损或意外导致危废泄漏可能引起以下事故：

a 危废泄漏处理不当，可能引起人员伤亡；

b 液体危废泄漏收集不当进入地表水或地下环境中。

(4) 废气处理设施

除尘器、油雾过滤器故障、废气燃烧装置非正常运行等导致废气不能正常处理而非正常排放，污染周边环境空气；管道连接处破损或密封不严，造成废气泄漏，污染周边空气环境。

(5) 初期雨水池、事故应急池

池底防渗层腐蚀，污水渗入地下水中或周边地表水体系，造成地下水和地表水污染事故。

3.4 风险识别结果

在风险识别的基础上，汇总建设项目风险识别，包括环境风险单元、涉及物质及工艺、环境风险类型、影响途径、可能受影响的保护目标。

(专) 表-21 危险物质及单元的扩散途径及环境影响一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	改性包覆	乙炔、丙酮、丙烷、硅烷、天然气	泄漏、火灾爆炸次生环境污	大气	周边居住区
2	危废仓库		危险废物	泄漏、火灾爆炸次生环境	环境空气、地表水、地下水	周边居民、周边水环境
3	乙炔库		乙炔、丙酮	泄漏、火灾爆炸次生环境	大气	周边居住区
4	供气站一		硅烷	泄漏、火灾爆炸次生环境	大气	周边居住区
5	供气站二		丙烷	泄漏、火灾爆炸次生环境	大气	周边居住区
6	实验室		盐酸、硝酸	泄漏	地表水、地	周边水环境

				下水	
7	废气处理设施	废气	泄漏、非正常排放	环境空气	周边居民
8	初期雨水池、事故应急池	废水	泄漏	地表水、地下水	周边水环境

4 风险事故情形分析

4.1 风险事故情形设定

通过对比各物质环境风险比值 Q 和反应工艺危险特性, 本评价筛选列出有代表性的环境风险最高的风险事故情形及其事故源项设定进行分析, 风险事故源项见下表。

(专) 表-22 项目环境风险最高的风险事故情形及其事故源项设定表

序号	风险事故情形	事故源项设定	风险事故应急措施
1	硅烷储存容器泄漏导致事故性排放	总最大储存量 24t, 泄漏孔径为 10mm。泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$	及时关闭设备供气阀门, 切断电源, 打开门窗保持通风, 严禁明火, 上报企业相关部门
2	事故应急池泄漏, 防控措施失效导致事故性排放	溢流进入内河的 COD 为 0.27t	采用多级防控
3		通过地面缝隙渗透进入地下水环境的 COD 为 0.022t	采取源头控制和分区防渗措施

4.2 环境风险源项分析

4.2.1 硅烷气体泄漏源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E 表 E.1 泄漏频率表统计, 反应器/工艺储罐/气体储罐和常压单包容时的泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$, 10min 内储罐泄漏完或储罐全破裂的频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。本评价鱼雷车泄漏孔径设置为 10mm, 泄漏频率取 $1.00 \times 10^{-4}/a$ 。气体泄漏计算如下:

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 中 F.1.2 气体泄漏部分, 当下式成立时, 气体流动属于音速流动(临界流)

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时, 气体流动属于音速流动(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中: P——容器压力, Pa;

P_0 ——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比；

硅烷最高充装压力应低于或等于 8.5MPa， P 取 8.5MPa；环境压力 P_0 为 101325Pa；气体绝热指数 γ 近似取值为 1.41，通过公式计算得出，气体流动属于音速流动（临界流）。

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积，m²；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ 。

按照不利情况，硅烷储存容器裂口面积按照 $A=0.0000785m^2$ （ $\Phi=10mm$ ）计算；假设裂口形状为圆形， C_d 值取 1；硅烷的摩尔质量 M 为 32g/mol；气体常数 R 为 8.314J/(mol·K)；气体温度 T_G 取 298K；流出系数 $Y=1.0$ 。

经计算得出硅烷储存容器泄漏速率为 1.65kg/s，以事故状态泄漏 10min 计算，硅烷气体泄漏量为 987.62kg。

4.2.2 事故状态下地表水泄露源项分析

发生火灾爆炸事故进行消防，估算此类消防废水中 COD 浓度为 500mg/l，事故废水在厂区溢流后，无法通过厂区进行及时切换，导致废水通过雨排口溢流而出。本项目消防水为 25L/s，同时考虑事故液和雨水，废水量按 50L/s 考虑，持续时间为 180min 计算，则进入溢流进入内河的 COD 为 0.27t（0.025kg/s）。

4.2.3 事故状态下地下水泄露源项分析

发生火灾爆炸事故进行消防，事故废水在厂区溢流后，通过地面缝隙进入地下水，瞬时通过地面缝隙进入地下水量按产生量的 5% 计算，同时考虑事故液和雨水，事故废水最大量为 896.2m³，则进入地下水环境的 COD 为 0.022t。

4.3 风险事故源强汇总

(专) 表-23 硅烷储存容器泄漏事故源强汇总

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 / (kg/s)	释放或泄漏时间 /min	最大释放或泄漏量/kg
硅烷储存容器泄漏	供气站一	硅烷	大气	1.65	10	987.62
事故消防	事故池	COD	地表水	0.025	180	270
		COD	地下水	0.002	180	22

5 风险预测与评价

5.1 大气风险预测与评价

(1) 参数设置

①判断气体性质

采用理查德森数 (R_i) 来判断烟团/烟羽是否为重质气体。依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放和瞬时排放两种形式。本次预测排放时间 T_d 取 600s，污染物到达最近的受体点（卢一村）的时间为 T ，根据如下公式判断：

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，m

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

项目距离最近受体点（卢一村）的距离 X 为 2668m， U_r 取 1.5m/s，则 T 为 3557s 大于 $T_d=600s$ ，因此气体排放方式为瞬时排放。

对于瞬时排放，采用如下公式计算 R_i ：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r ——10m 高处风速， m/s

环境温度为 25°C 时，硅烷气体进入大气的初始密度 ρ_{rel} 为 1.443kg/m^3 ，环境空气密度 ρ_a 为 1.167kg/m^3 ， Q 为 1.65kg/s ， Q_t 为 987.62kg ， U_r 取 1.5m/s 。通过计算得出 $R_i=9.08>0.04$ ，为重质气体。

②模型选择

本项目所在地地形平坦，根据风险导则附录 G，重质气体推荐模型为 SLAB 模型。

③预测范围与计算点

1) 本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围。

2) 计算点。本项目一般计算点的设置为：网格间距 500m 内为 50m ， 500 米外为 100m 。

④气象参数

本项目为一级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度， 1.5m/s 风速，温度 25°C ，相对湿度 50% 。

(专) 表-24 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/ ($^\circ$)	121.88	
	事故源纬度/ ($^\circ$)	29.73	
	事故源类型	硅烷储存容器泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象 (2020 年)
	风速/ (m/s)	1.5	2.5
	环境温度/ $^\circ\text{C}$	25	32.62
	相对湿度/%	50	76.9
	稳定度	F 类	D 类
其他参数	地表粗糙度/ m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精确度/ m	90	

⑤大气毒性终点值选取

根据风险导则附录 H 表 H.1 选择物质的毒性终点值，具体见下表。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当

超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目为硅烷，毒性终点值见（专）表-25。

（专）表-25 毒性终点值			
物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m³)	毒性终点浓度-2 (mg/m³)
硅烷	7803-62-5	350	170

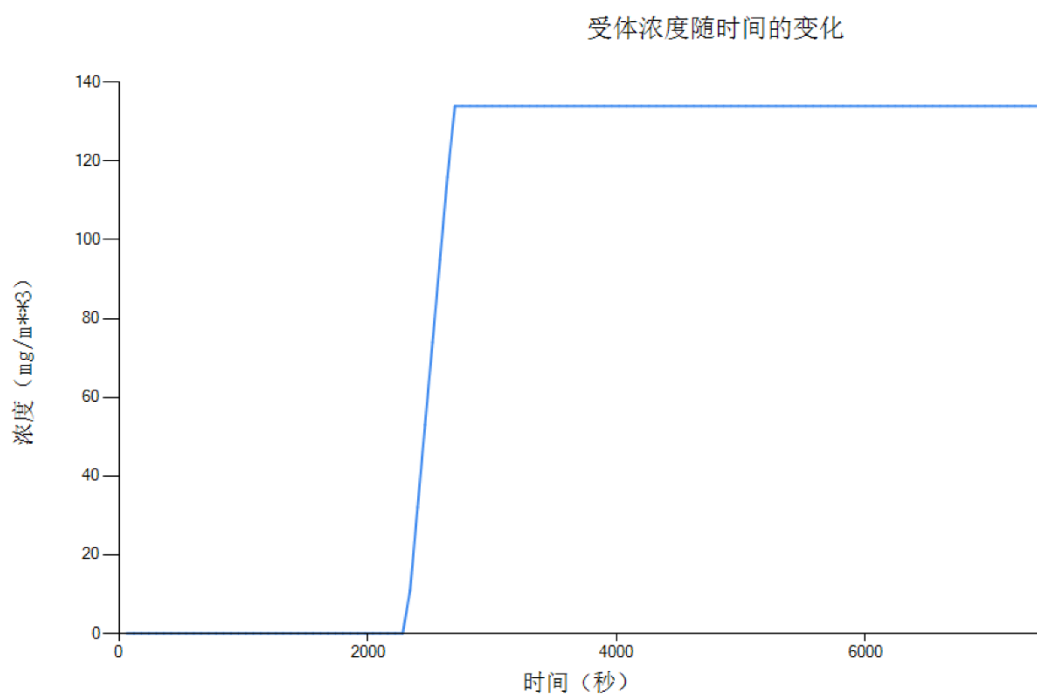
（2）预测结果

在最不利气象条件下，硅烷在大气中的扩散结果见（专）表-26。

（专）表-26 硅烷在大气中的扩散预测结果表			
指标	浓度值/ (mg/m³)	对应安全距离/m	到达时间/s
大气毒性终点浓度-1	350	1105.895	/
大气毒性终点浓度-2	170	2154.704	/
敏感目标名称	超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度/ (mg/m³)
卢一村大气毒性终点浓度-2	未超标	未超标	133.974
卢一村大气毒性终点浓度-1	未超标	未超标	



（专）图-4 最不利气象条件下硅烷泄漏下风向不同距离处最大浓度



(专) 图-5 最不利气象条件下硅烷泄漏卢一村浓度随时间变化情况



(专) 图-6 最不利气象条件下硅烷泄漏最大影响区域

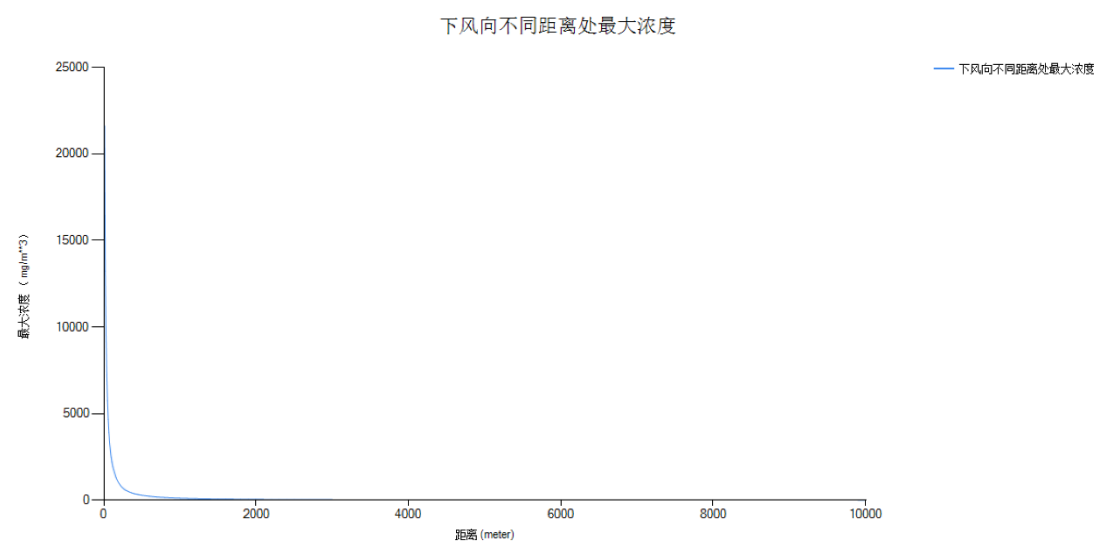
由预测结果可知，项目发生硅烷储存容器泄漏事故时：最不利气象条件下，

下风向硅烷达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 对应安全距离分别为 1105.895m、2154.704m。厂址最近的敏感点卢一村处硅烷最大浓度为 133.974 mg/m³ 均未超标。

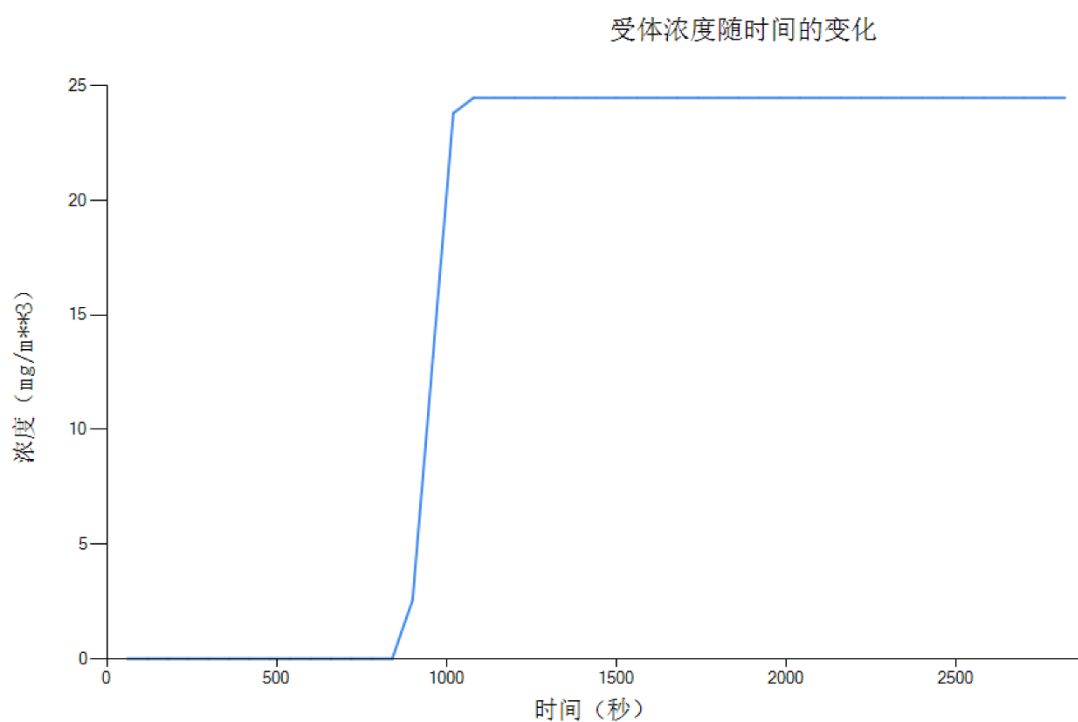
在最常见气象条件下，硅烷在大气中的扩散结果见（专）表-27。

（专）表-27 硅烷在大气中的扩散预测结果表

指标	浓度值/ (mg/m ³)	对应安全距离/m	到达时间/s
大气毒性终点浓度-1	350	416.937	/
大气毒性终点浓度-2	170	699.192	/
敏感目标名称	超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度/ (mg/m ³)
卢一村大气毒性终点浓度-2	未超标	未超标	24.486
卢一村大气毒性终点浓度-1	未超标	未超标	



（专）图-7 最常见气象条件下硅烷泄漏下风向不同距离处最大浓度



(专) 图-8 最常见气象条件下硅烷泄漏卢一村浓度随时间变化情况



(专) 图-9 最常见气象条件下硅烷泄漏最大影响区域

由预测结果可知，项目发生硅烷储存容器泄漏事故时：最常见气象条件下，

下风向硅烷达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 对应安全距离分别为 416.937m、699.192m。厂址最近的敏感点卢一村处硅烷最大浓度为 24.486mg/m³ 均未超标。

项目硅烷气体泄漏环境风险事故源项及事故后果信息表如下：

(专)表-28 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硅烷气体发生泄漏				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	鱼雷车	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.1013
泄漏危险物质	硅烷气体	最大存在量/kg	24000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率（kg/s）	1.65	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	987.62
泄漏高度/m	1.5	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测（最不利气象条件）					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硅烷	指标	浓度值（mg/m ³ ）	对应安全距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	350	1105.895	/
		大气毒性终点浓度-2	170	2154.704	/
		敏感目标名称	超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度/（mg/m ³ ）
		卢一村大气毒性终点浓度-2	未超标	未超标	133.974
		卢一村大气毒性终点浓度-1	未超标	未超标	
事故后果预测（最常见气象条件）					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硅烷	指标	浓度值（mg/m ³ ）	对应安全距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	350	416.937	/
		大气毒性终点浓度-2	170	699.192	/
		敏感目标名称	超标时段/s	超标持续时间/s	最大浓度/（mg/m ³ ）
		卢一村大气毒性终点浓度-2	未超标	未超标	24.486
		卢一村大气毒性终点浓度-1	未超标	未超标	

5.2 地表水风险分析

根据对于环境风险潜势判断结果可知，本项目地表水环境风险潜势为Ⅲ级，环境

风险评价等级为二级，相应风险预测分析与评价要求则参照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），采用适用的数值方法对可能发生的地表水污染事故进行预测分析，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

本次项目预测选取雨天情景，以化学品泄露造成火灾情况下消防水及受污染雨水未被有效收集而泄露至地表水作为最大可信事故进行预测，事故消防水排至厂区东侧的内河。

1、预测模型

本项目事故废水排附近内河，地表水环境风险预测模型选用 HJ2.3-2018 中附录 E 中的河流均匀混合模型：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h),$$

式中：C—污染物浓度，mg/L；

C_p—污染物排放浓度，mg/L；

Q_p—污水排放量，m³/s；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h—河流流量，m³/s。

2、预测参数

根据上文可知，当地表水事故源强计算，事故水中主要污染因子为 COD，COD 浓度预计约为 500mg/L。本项目事故废水流量为 50L/s。

根据地表水环境质量监测结果，内河 COD 平均浓度 9.2mg/L，该河流速较小，约为 0.6m³/s。

3、预测结果

根据上述公式，得出事故水进入附近地表水内河后，COD 污染物浓度为 47mg/L。

若本项目事故水进入地表水后将加剧该河段的污染程度，根据实地考察，正常情况下，可将污染基本控制在河段内。

厂区已建立防范体系，包括设置事故废水收集以及应急储存设施，以满足事故状态下收集泄露物料、污染消防水河污染雨水需要。企业通过加强风险防范措施管控，确保事故废水防控措施在事故状态下有效运行，防止事故水进入外环境而对外环境产生影响。

企业采取的有效措施具体如下：

(1) 防止泄漏物流出厂外的措施

项目位于浙江省宁波市鄞州区鄞州经济开发区临春路。生产线各容器、管线均密闭运行，各设备管线安装阀门控制，使用自控报警系统控制生产过程。因此，存在发生局部事故的可能，但发生整个工段大面积泄漏、火灾事故的可能性较低。一旦发生危险化学品泄漏风险事故时，可以容纳吸收泄漏物。

(2) 厂区应急联防

在极端的情况下，如果厂区内的应急设施失效或满足不了收集泄漏物的需求，立即启动与园区的应急联防，主要措施有：

①截断园区内的雨水外流，封堵雨水排放口；

②将泄漏到厂区的外的含化学品的废液或雨水，抽至污水处理厂的调节池暂存。

综上，本项目厂区内配备相应的应急管道、事故应急池，同时与园区进行应急联防，可以保证事故状态下，化学品或废液不外漏到园区外，确保事故状态不污染周边的地表水体。在厂内设置的各类环保措施配套完善的情况下，本项目引发的事故对地表水环境的影响在受控范围内，水环境影响可接受。

5.3 地下水风险分析

根据对于环境风险潜势判断结果可知，本项目地下水环境风险潜势为Ⅲ级，环境风险评价等级为二级，导则规定地下水环境风险低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，主要侧重对可能发生的地下水污染事故进行预测分析，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目采用解析法进行分析和评价。

(1) 预测范围

预测范围：根据项目所处的位置，综合考虑周边地质环境条件，确定预测范围为项目所在地 6km² 内。

预测内容：项目事故废水对厂址地下水水质的影响进行预测评价。

(2) 预测时段

根据项目特点，项目地下水污染影响时段选取污染发生后 100d、500d、1000d。

(3) 预测情景

项目已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施，本次环评仅针对事故情景下事故废水对地下水环境影响的预测。

(4) 预测因子

根据地下水环境影响识别出的特征因子，项目选取 COD_{Cr} 两种特征因子作为预测因子，COD_{Cr} 地下水环境质量标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中耗氧量的Ⅲ类标准执行。

(5) 预测模型和参数取值

为便于模型计算，根据前述水文地质条件和现状地下水流场分析，将地下水动力学模式中预测各污染物在含水层中的扩散作以下假定：

- ①污染物进入地下水对地下水流场没有明显影响；
- ②预测区内的地下水是稳定流；
- ③预测区内含水层的基本参数（如渗透系数、厚度、有效孔隙度等）不变；
- ④所有污染物直接进入含水层，不考虑包气带对污染物的截留作用；
- ⑤不考虑化学反应。

持续泄露模式：

当调节池发生一定程度的破裂，考虑其可能比较隐蔽，不易发现，因此渗漏持续时间较长，将其视为连续渗漏，采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型，公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离；m；

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C₀—注入的示踪剂浓度；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；按照 0.4m²/d 计；

u—地下水流速，按照 0.1 m/d 计；

瞬时泄露模式：

发生泄露事故后，在一定时间内采取措施不再泄露，视为瞬时泄露。示踪剂瞬间（事故时）注入的一维稳定流动一维水动力弥散问题取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，则求取污染物浓度分布的模型如下：

$$C(x, t) = \frac{m/W}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m²；取 100m²；

u—水流速度，m/d；按照 0.1m/d 计；

n_e—有效孔隙度，无量纲；按 0.03；

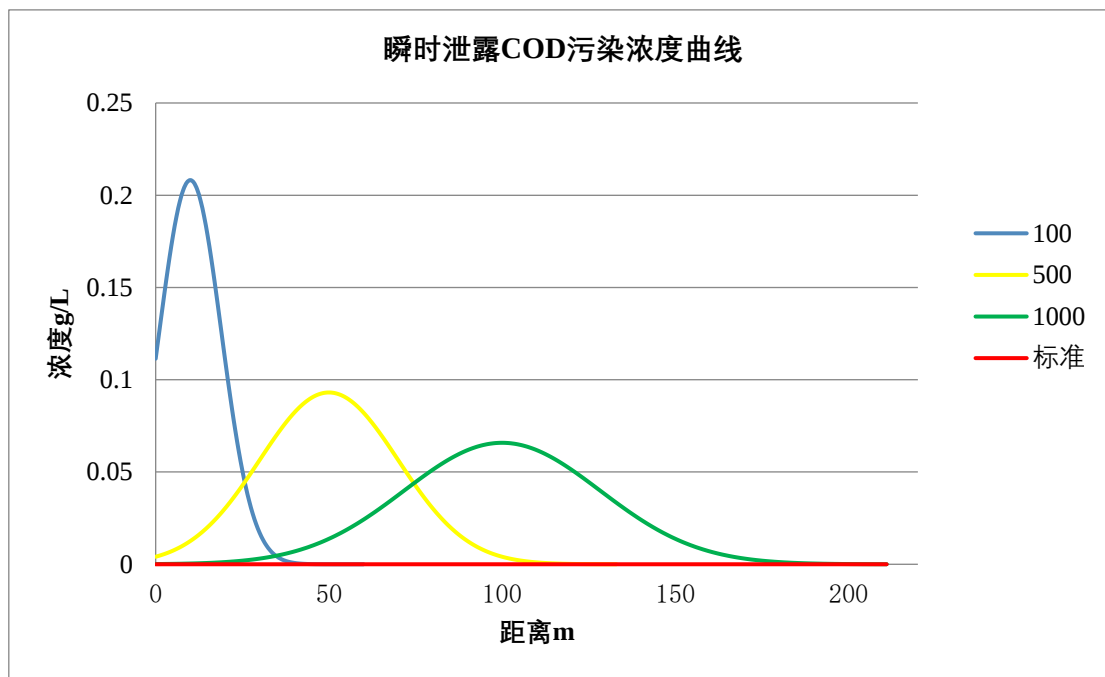
D_L—纵向弥散系数，m²/d；按照 0.4m²/d 计；

π—圆周率。

根据风险事故情形，采用瞬时泄露模式进行预测分析。项目厂区假定出现渗漏的面积 A 为 10m²，项目从发现事故废水泄露事故到处理完进入到含水层的质量为 COD_{Cr}12.6kg。

（4）预测结果

瞬时泄露情况：



(专) 图-10 瞬时泄露地下水影响预测结果

由此可知，本项目建成后如发生污水泄漏事故且未采取及时有效地措施，将导致较大范围地下水环境受到影响。因此，建设单位在设计阶段，应对各废水处理单元采取严格的设计标准，对易造成地下水污染的区域采取必要的防腐防渗措施。同时，项目营运过程中应加强日常管理，严格防止污废水事故性泄漏，则对地下水的影响是有限的。

6 环境风险管理

6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.2 环境风险防范措施

(1) 大气环境风险防范

①危险源合理布局

危险源规划布局应贯彻系统的功能和风险优化原则，环境产生的风险尽可能小原则以及以人为本原则，要充分考虑到厂内和周围居民安全，确保出现突发事件时对人员造成的伤害最小，集中危险源应规划在远离人群位置，放在非主导风向的地方。与

四邻的安全距离以及厂界内各功能区、建筑物、储罐之间的距离应符合国家有关设计规范的要求。

生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离应符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）和《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）有关规定。

本项目的危险源布局，严格执行防火安全设计规范，符合国家有关设计规范的要求。

②危险物质的监督和限制

本项目的危险物质包括易燃易爆物质及毒性物质，对这些危险物质的分布、流向、数量、加工（使用）必须加以切实监督和必要限制，建立动态管理信息库，区域内联成网络。

③可燃气体和有毒气体泄漏检测设施配置

设备投用前会先经过保压、气密试验，合格后方可进行投料。存放有毒有害和易燃气体的区域按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的标准进行配置和管理。

可燃气体和有毒气体检测报警系统应由可燃气体或有毒气体探测器、现场警报器、报警控制单元等组成。可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警，可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。可燃气体或有毒气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，探测器的硬件配置应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770）有关规定。

可燃气体及有毒气体探测器的选用，应根据探测器的技术性能、被测气体的理化性质、被测介质的组分种类和检测精度要求、探测器材质与现场环境的相容性、生产环境特点等确定。报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警区域分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采取第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品。本项目相关的探测系统应该满足以下要求：

a.当特种气体相对密度小于或等于0.75时，特种气体探测器应同时设置在释放源上方和厂房最高点易积气处。当特种气体相对密度大于0.75时，特种气体探测器应设

置在释放源下方离地面0.3m~0.5m处。

b.硅烷排风管道的气体探测器的报警设定值，应小于或等于50ppm，并应与硅烷气源的自动切断阀连锁；硅烷站环境气体探测器的报警设定值应小于或等于5ppm，环境气体探测器报警时，硅烷控制系统不应自动切断硅烷输送管路。

c.特种气体探测系统在确认气体泄漏时，应自动关闭相关部位的气体切断阀，并接受反馈信号，特种气体站房的事故通风装置应与其气体泄漏和气体切断信号连锁。

d.特种气体探测系统确认气体泄漏时，应自动启动泄漏现场的声光报警装置，该声光报警应有别于火灾报警装置，并应自动启动应急广播系统。

e.特种气体探测系统确认气体泄漏后，应关闭有关部位的电动防火门、防火卷帘门，自动释放门禁，可联动闭路电视监控系统，应启动相应区域的摄像机，并应自动录像。

f.室外大宗硅烷系统的钢瓶区域内必须设置紫外、红外火焰探测器；室内硅烷输送系统应采用火焰探测器或感温探测器。

④防火、防爆措施

a.严格按照有关规范标准设置安全消防防护措施；

b.在爆炸危险区域内的电器设备均按相应的防爆等级选用防爆型电器；

c.各装置区应严格遵循规范设计静电接地和避雷设施系统，系统包括电气系统接地、设备接地、静电接地和防雷保护接地等。有爆炸危险介质的设备，输送易燃液体的管道和管道泵均应作防静电接地；

d.事故水收纳能力应满足规范要求；

e.进、出装置的管道，在装置的边界处设隔断阀和8字盲板，在隔断阀处设平台；

f.配备超声波测厚仪，以测控管道的腐蚀程度；

g.定期检查自动报警系统，定期检验、更换探头，确保系统灵敏有效；

h.对没有设置固定监测器的部位，在检修动火工作中，应使用便携式可燃气体检测报警器来进行监测；

i.工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入易燃易爆场所。

另外，本项目原辅材料中所涉及到的镁粉和锂粉属于易制爆化学品。乙类仓库（存放镁）应保持阴凉、干燥、通风良好。库温不宜超过30℃。镁的包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃等分开存放，切忌混储。采用防爆型

照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在厂区运输镁过程中，要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。镁粉仓库和锂粉仓库，均应采取防止水浸渍的措施，如设置搁物架、使室内地面高出室外地面、仓库屋面严密遮盖、仓库栈台防雨遮挡等。

项目除尘设施及涉及易爆粉尘的场所设计应满足《粉尘防爆安全规程》(GB15577-2018)和《粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范》(AQ4273-2016)等规范要求。

对于易爆粉尘，企业应做到：

a. 企业应辨识所存在的粉尘爆炸危险场所，确定可燃性粉尘爆炸危险性以及粉尘爆炸危险场所的数量、位置、危险区域等，分析存在的粉尘爆炸危险因素，评估粉尘爆炸风险，并制定能消除或有效控制粉尘爆炸风险的措施。

b. 企业应建立粉尘防爆相关安全管理制度（包括除尘系统管理等）和岗位安全操作规程，安全操作规程应包含防范粉尘爆炸的安全作业和应急处置措施等内容。

c. 企业应根据自身工艺、设备、粉尘爆炸特性、爆炸防护措施及安全管理制度等制定粉尘防爆安全检查表，并定期开展粉尘防爆安全检查。企业应每季度至少检查一次，车间（或工段）应每月至少检查一次。

d. 企业应开展粉尘防爆安全教育及培训，普及粉尘防爆安全知识和有关法规、标准，企业主要负责人、安全管理人员和粉尘爆炸危险岗位的作业人员及设备设施检维修人员应进行专项粉尘防爆安全技术培训，并经考试合格，方准上岗。

e. 可燃性粉尘除尘管道应采用除静电钢质金属材料制造，以避免静电积聚，同时可适当增加管道内风速，以满足管道内风量在正常运行或故障情况下粉尘空气混合物最高浓度不超过爆炸下限的50%。

f. 可燃性粉尘的除尘管道截面应采用圆形，尽量缩短水平风管的长度，减少弯头数量，管道上不应设置端头和袋状管，避免粉尘积聚；水平管道每隔6米设有清理口。管道接口处采用金属构件紧固并采用与管道横截面面积相等的过渡连接。

g. 可燃性粉尘的除尘管道架空敷设，不允许暗设和布置在地下、半地下建筑物中；管道长度每隔6米处，以及分支管道汇集到集中排风管道接口的集中排风管道上游的1米处，设置泄压面积和开启压力符合要求的径向控爆泄压口，各除尘支路与总回风管道连接处装设自动隔爆阀；若控爆泄压口设置在厂房建筑物内时，使用长度不

超过6米的泄压导管通向室外。

⑤建立环境风险事故监测系统

本项目应在物料容易泄漏处安装气体侦察器连续监测，当物料泄漏时能及时报警，以便在第一时间及时处理。一旦事故发生，启动环境污染应急预案，负责对事故现场进行应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件，污染物质浓度、流量，可能的二次反应有害物及污染物质滞留区等。

⑥防止厂内引起环境事故防范措施

为防止出现灾害事故，减少风险，要求本项目在设计、建筑、运行中要科学规划，合理布置，严格执行防火安全设计规范及安全生产制度，严格管理，操作人员认真执行操作规范，以减少事故发生。

⑦防止事故气态污染物向环境转移

控制和减少事故情况下有毒或易燃污染物从大气途径进入环境，对于废气处理装置非正常运行情况，应及时停止生产，并采取风险防范措施减少对环境造成危害。对于泄漏的硅烷等有害气体，应尽快关闭设备供气阀门，切断电源，打开门窗保持通风，严禁明火。同时做好现场人员的紧急撤离。紧急撤离时必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边企业及时疏散。为保证安全地撤离危险区域，建筑物内应设置必要的安全疏散通道设施，如疏散楼梯、天桥、逃生孔以及疏散保护区域等。企业应事先制定疏散计划，研究疏散方案和疏散路线，如撤离时途经的门、走道、楼梯等；确定建筑物内某点至安全出口的时间和距离。同时，应在企业突发环境事件应急预案中明确紧急疏散时注意事项，包括防护用品的佩戴，应急疏散路线，应急疏散安全区、应急监测等内容。

⑧事故气态污染物进入环境后的消除措施

一旦事故气态污染物进入环境，应启动紧急停车系统，关闭靠近泄漏点所有阀门，关闭进料阀门，关闭排水沟进出口，对泄漏物料进行回收处理，并采取喷淋措施，以吸收、消除气态污染物。

(2) 事故废水环境风险防范

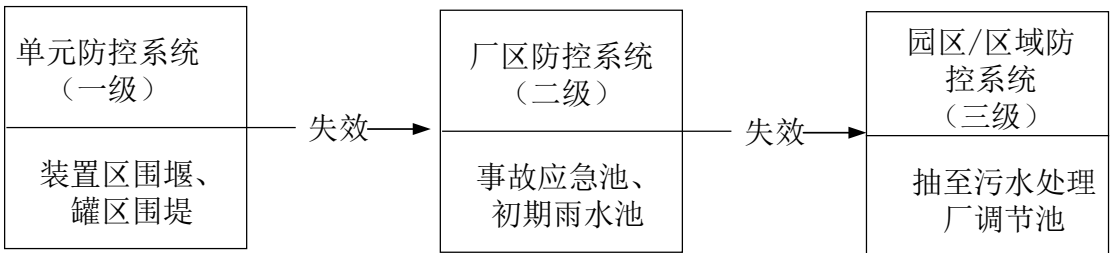
①防止事故废水向环境转移

本项目实施后，采用事故废水环境风险“单元-厂区-园区/区域”三级环境风险防控体系。以防止本项目在事故状态下由于工艺物料泄漏、事故消防水或污染雨水外泄，造成地表水体污染。

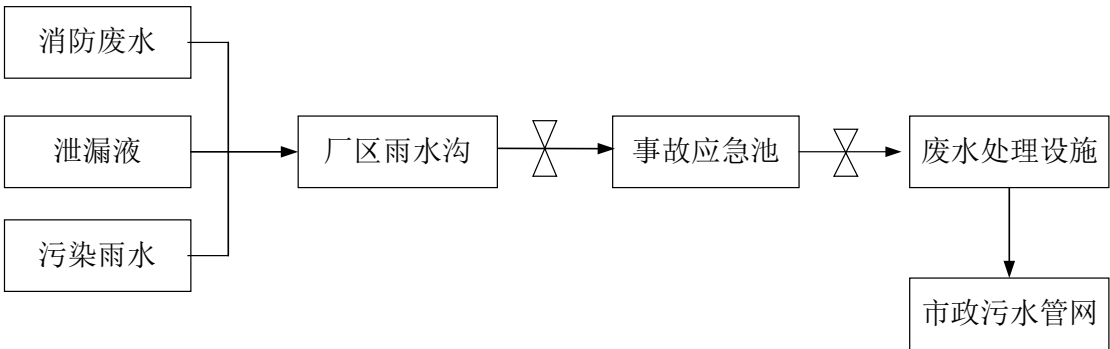
第一级防控系统主要是装置区围堰、罐区围堤，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水流出界区。

第二级防控系统主要由厂区事故应急池和初期雨水收集池组成。厂区雨水外排口应设置总阀门，发生重大的火灾、爆炸事故时，消防水及携带的物料收集至事故应急池，事故废水若排入雨水管网，应同时关闭厂区雨水外排总阀门，将污染的雨水导入事故应急池，后送污水处理系统处理。

如果厂区内的应急设施失效或满足不了收集泄漏物的需求，立即启动与园区的应急联防作为第三级防控系统，将泄漏到厂区的外的含化学品的废液或雨水，抽至污水处理厂的调节池暂存。本项目事故水三级防控系统流程示意图（专）图-11。防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图见（专）图-12。



（专）图-11 事故水三级防控系统流程示意图



（专）图-12 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

②事故应急池设计要求

在发生事故时，事故应急池主要用于贮存消防废水及事故排放水等。根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），水池容积应根据物料泄漏量、消防废水量、进入事故水池的降雨量等因素确定。

参照《水体污染防控紧急措施设计导则》(20160623142159)，项目需设置符合规范要求事故储存设施对事故情况下废水进行收集，事故应急池的总有效容积应满足：

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

注：(V₁+V₂-V₃) max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

上式中，V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量最大储罐物料量，m³；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

V₁：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一个装置的液体物料，储存相同的物料储罐按一个最大储罐计算，本项目按最大的物料储罐计算为 0.2m³，因此可得 V₁=0.2m³。

注：虽然乙炔、丙酮、丙烷、硅烷、氩气等原料储罐内为液态，但使用时为气态，故不在 V₁ 值确定的考虑范围内。本项目 V₁ 值考虑最大物料储罐油类物质储存桶 200L/桶，约 0.2m³。

V₂：根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)和《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014)，可确定消防用水 25L/s，火灾延续时间为 3h，则消防废水的产生量为 270m³；根据《低倍数泡沫灭火系统设计规范》(GB50121-92)，本项目泡沫灭火的强度按 40L/S、供给时间按 20min 计算，则产生消防废液 48m³；共计产生消防废水液 318m³。

V₃：本项目发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量。本项目最大物料储罐为 0.2m³，V₃ 值取 0.2m³。

V₄：项目生产废水有各自的调节池可以暂存，故 V₄=0m³。

V₅：发生事故时，可能进入该系统的雨水量。

$$V_5=10qF; q=q_a/n;$$

式中：q——降雨强度，mm；

q_a ——为年平均降雨量，mm，取 1538.8mm；

n——为年平均降雨日数，d，取 174d。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。面积合计约为 70893m²（该面积为厂区危险单元面积总和），折合 7.1ha。

$$V_5=10 \times 7.1 \times 1538.8 / 174 = 628 \text{m}^3$$

则 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 896.2 \text{m}^3$ 。

综上，可算出本项目事故应急池最大需要量约为 896.2m³，本项目事故废水池容积设置为 900m³，可满足设计规范的要求，能有效保证项目厂区内消防废水、事故废水、雨水及泄漏物等截流至厂区范围内，不会排放到外环境中造成地表或地下水体的污染。

（3）地下水环境风险防范

地下水环境风险防范应采取源头控制和分区防渗措施。依据《地下水工程防水技术规范》（GB50108-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，针对本项目可能对地下水造成的污染情况，建议建设单位拟采取如下分区防渗方案：

①生产区

车间采用混凝土硬化地面，厚度 15cm，起到防渗的作用；防止由于管道滴漏产生的污水直接污染包气带，同时沿管道设置废水收集槽，防止管道破裂时污水扩散，废水收集沟渠采用的混凝土进行施工，收集沟渠内部要做好防渗处理，混凝土厚度大于 15cm；

②事故应急池

事故应急池采用混凝土进行施工，厚度大于 15cm，并且做了内壁及地面的防渗处理，防止污水下渗。

③物料储存场地

储罐地面将做基础防渗处理，应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），设置围堰，同时加强管理，及时发现物料泄漏，及时处理，防止物料泄漏。

（4）生产过程风险防范

生产过程事故风险防范是本项目的核心，需严格采取措施加以防范，尽可能降低事故概率。根据风险识别，本项目风险主要是原料的可燃性和毒性，针对上述危险特性，可采取以下风险防范措施：

①加强员工的培训，操作人员必须熟悉项目每一种原辅材料的化学特性，一旦发生泄漏事故，可以正确处理泄漏物料。

②编制详细的操作规程，操作规程中应有详细的开、停车操作流程，明确工艺参数控制值，事故状态下紧急停车流程等，并由技术人员对操作人员进行严格培训，操作人员取得上岗证后方可正式上岗。

③必须做好与事故应急池的连接，一旦发生泄漏水污染事故，确保事故废水能排入事故池，事故废水分批打入污水处理系统处理达标后纳管排放。

④根据要求配备完善的消防设施、应急救援物资，并定期检查物资的有效性，更换失效、过期物资。

⑤确保泄露物料不进入水环境。

在生产过程中，涉及到废气、废水环保处理工艺，各岗位应不断完善安全操作规程，注意控制各类生产安全参数，不得超温、超压运行，尽量避免发生事故。环保处理工艺在项目实施过程中应该做到以下各要点：

①当废气处理工艺中需要改变工艺设计参数时，应按规定程序经批准后实施。

②进行燃烧室、排气筒体、污水处理设备等检维修时，必须按照作业规程操作，入罐、筒前必须进行氧、有毒气体浓度检测，作业场所空气中的含氧量应为19.5%~23%，有毒气体浓度应小于规定限值。确保供氧充足，并有安全员现场监督。

③对于易燃易爆的废气，要控制各废气吸入点吸入的各有机气体浓度小于爆炸下限，建议以爆炸下限20%~30%（v/v）为设防值。对于毒害性气体：浓度不得超过MAC（或TWA、STEL）。如果某点吸入的有机气体浓度过高，则应采取冷却或冷冻的方法，采用金属换热器（如冷凝器）和金属管道（要防静电接地），使其中的有机气体安全地冷却成液体回流或收集到某容器，使进入废气收集系统的废气浓度降低到安全浓度。

④企业应定期检查清理废气处理设施内的风管，核实风管是否干净无隐患。

⑤废气处理系统燃烧室、排气筒等均应定期检测壁厚及强度，发现燃烧室、排气筒等设施设备变形、腐蚀、开裂等时，要及时停止进气，并进行清罐（排气筒）、

检维修或更换。

⑥当废气浓度波动较大时，应对废气进行实时监测，并采取稀释、缓冲等措施或直排装置，确保进入 TO 蓄热燃烧装置的废气浓度低于爆炸极限下限的 25%。

⑦应在治理工程与主体生产工艺设备之间的管道系统中安装阻火器或防火阀，阻火器应符合 GB/T13347 的相关规定，防火阀应符合 GB15930 的相关规定。

⑧焚烧炉运行过程中要保证系统处于负压状态，避免有害气体逸出。

⑨废气处理、污水处理、危废仓库，应配备防护用品、应急器材，并定期检查、更换。防护用品、应急器材放置位置应便于作业人员使用。

⑩根据《浙江省应急管理厅 浙江省环保厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）和《宁波市生态环境局 宁波市应急管理局关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（甬环发〔2021〕8 号）要求，企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善。施工单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后，建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收，确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告。

（5）贮存过程风险防范

物料贮存过程的风险防范措施如下：

①危废库应设置废水收集管道，设置排水切换装置，确保正常的事故情况下的泄漏污染物、消防水可以纳入污水处理系统。

②危废库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，同时，必须配备有关的个人防护用品。化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

③在能够满足正常生产和销售的情况下，尽可能的降低有毒有害、易燃易爆原物料及产品的贮存量，降低安全、环保风险。

（6）运输过程风险防范

在运输危险废物时，如果发生交通事故，危险废物散落于地面，引起危险废物

扩散，对周围人群和环境有一定的危害。危险废物的汽车运输需要严格按照《汽车危险货物运输规则》进行，运输过程中应设置防渗漏、防溢出、防扬散措施，严格按照设定的运输路线行进，避开人群密集区。

(7) “三废”治理设施风险防范措施

①各“三废”治理设施应编制详细的操作规程并张贴在车间、操作室醒目位置，同时加强“三废”治理设施操作员工的培训，要求员工严格按照操作规程进行作业，并如实记录反应参数。

②安排专门的环保专业、设备管理专业等专业技术人员每天对各“三废”治理设施进行巡回检查，并如实记录其运行情况，同时定期安排检维修，对各“三废”治理设施进行检修维护，确保其能正常运行。

③定期对事故应急池、初期雨水池、危废库等重点防渗区的防渗层进行修补；定期安排人员检查清污分流、雨污分流阀门等是否能正常作业；

④定期对废气、废水排放口以及厂界无组织废气、厂界噪声等进行监测，确保废气、废水达标排放。

⑤必须加强员工的培训，危废库管理人员必须熟悉本项目危险废物的危险特性及事故处理方法，一旦发生泄漏事故能够妥善处理泄漏危废。企业应在危废库配有足够数量的消防器材，同时建议企业在危废库边配备沙土、锯木屑等应急物资。

6.3 突发环境事件应急预案编制

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援预案必须进行科学分析和论证；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

根据风险导则要求，项目环境风险应急预案应包括环境风险应急综合预案；各类型突发环境事件的专项应急预案，包括：水环境突发事件专项预案、大气环境突发事件专项预案、危险废物污染事件专项预案等。企业的应急预案应与工业园区应急预案

相衔接。预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。建议委托专业单位编制，并在项目验收前在环保部门备案。

企业在日常生产中应按公司的实际情况，定期按照应急预案进行演练，并根据演练情况，完善事故应急预案。并加强与园区衔接，确保环境风险可控。

7 评价结论与建议

本项目计算 Q 值范围为： $10 \leq Q < 100$ ，项目主要危险单位为分别是初期雨水池、事故应急池、危化品仓库、原料仓库、改性车间一、废气处理装置、改性车间二、改性车间三、改性车间四、中试车间、供气站一、供气站二、乙炔库等。本项目在国家、地方产业政策及相关规划、选址及周边环境、总平面布置等方面的安全条件符合国家法律法规和标准规范的要求。本项目建设后，根据风险导则要求，建议企业编制应急预案，并在项目验收前在环保部门完成备案。综上所述，只要建设单位委托有资质的单位严格按照国家现行有关法律法规和标准规范的要求进行设计、施工和监理，项目运营中加强企业的安全管理，落实安全预评价报告中提出的各项安全对策措施，生产过程控制合理，操作工培训到位，设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全环保条款，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延。项目所在园区也会建设风险防控体系，企业应加强与园区风险防控联动，建立风险防范车间级-厂级-园区级三级防控体系，进一步控制事故情况下污染物对外环境的影响。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，正常生产情况下企业环境风险程度属于可接受水平。

环境风险自查表见（专）表-29。

（专）表-29 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	天然气	乙炔	丙酮	丙烷	硅烷	乙醇	盐酸	硝酸	电解液	油类物质	危险废物
		存在总量/t	0.017	7	52	24	24	5.1	0.018	0.012	0.003	2.7	2.7
	环境敏感	大气	500m 范围内人口数/人 ≥ 500 人						5km 范围内人口数 ≥ 50000 人				

	感性	地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1 ☒	S2 ☐	S3 ☐
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☒
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☒	Q>100 ☐	
	M 值	M1 ☒	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐	
	P 值	P1 ☒	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☒		E2 ☐	E3 ☐	
	地表水	E1 ☐		E2 ☒	E3 ☐	
	地下水	E1 ☐		E2 ☐	E3 ☒	
环境风险潜势	IV ⁺ ☒		IV ☐	III ☐	II ☐	I ☐
评价等级		一级 ☒		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☐
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒	
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒	
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒	地下水 ☐
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☒		经验估算法 ☐	其他估算法 ☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒		AFTOX ☐	其他 ☐
		预测结果	最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>1105.895m</u>		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>2154.704m</u>		
			最常见气象条件	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>416.937m</u>		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>699.192m</u>					
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间/d				
		最近环境敏感目标，到达时间/d				
重点风险防范措施		1、对危险物质进行合理布局，对危险物质进行监督和限制，做好防火防爆措施。 2、设置“单元-厂区-园区/区域”三级环境风险防控体系；设置事故应急池；地下水采取源头控制和分区防渗措施，按相应要求做好防渗处理；设置雨水总阀门。 3、根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关要求，编制应急预案，并在项目验收前在环保部门完成备案。企业在日常生产中应按公司的实际情况，定期按照应急预案进行演练，并根据演练情况，完善事故应急预案。				

评价结论与建议	只要生产过程控制合理，操作工培训到位，设备成熟可靠，各专业在设计中严格执行各专业有关规范中的安全环保条款，正常情况下能够保证安全生产和达到工业企业设计卫生标准的要求。通过采取风险管理中提出的各项措施，企业可有效的防止泄漏、火灾、爆炸等事故的发生，一旦发生事故，依靠厂内的安全防护设施和事故应急措施也可及时控制事故，防止事故的蔓延。项目所在园区也会建设风险防控体系，企业应加强与园区风险防控联动，建立风险防范车间级-厂级-园区级三级防控体系，进一步控制事故情况下污染物对外环境的影响。因此，只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，正常生产情况下企业环境风险程度属于可接受水平。
注：“□”为勾选项，“____”为填写项。	

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物（t/a）				8.093		8.093	+8.093
	非甲烷总烃（t/a）				4.732		4.732	+4.732
	SO ₂ （t/a）				0.604		0.604	+0.604
	NO _x （t/a）				0.810		0.810	+0.810
	食堂油烟（t/a）				0.032		0.032	+0.032
废水	废水量（万t/a）				7.1114		7.1114	+7.1114
	COD _{Cr} （t/a）				1.067		1.067	+1.067
	NH ₃ -N（t/a）				0.053		0.053	+0.053
一般工业 固体废物	收集的粉尘（t/a）				66.161		66.161	+66.161
	除磁固废（t/a）				4504.041		4504.041	+4504.041

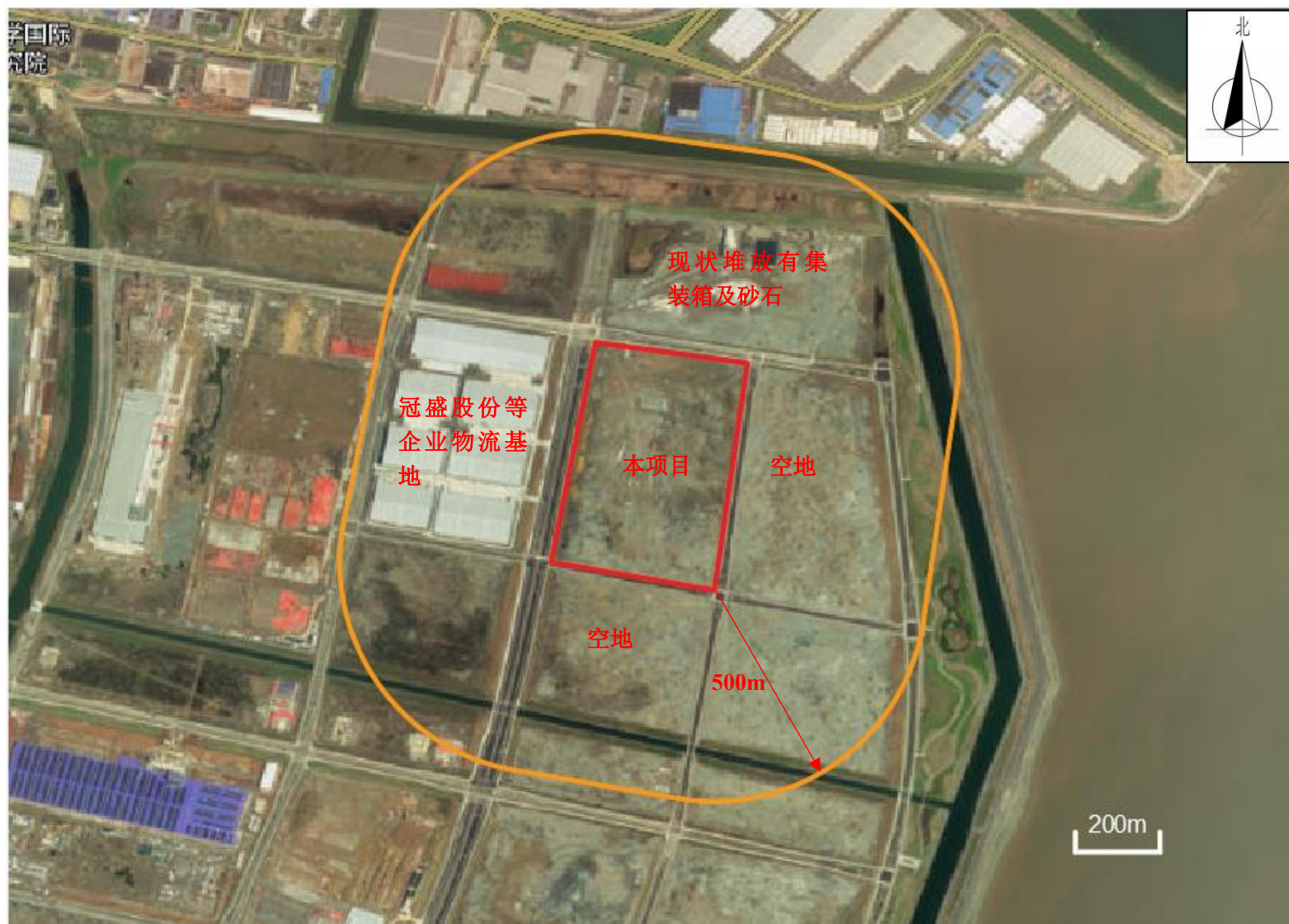
	一般原材料包装 (t/a)				108		108	+108
	废极片 (t/a)				8.839		8.839	+8.839
	纽扣电池 (t/a)				0.2		0.2	+0.2
	废布袋及滤芯 (t/a)				15		15	+15
	废碳毡 (t/a)				1		1	+1
	废保温材料 (t/a)				1		1	+1
	硅氧产品样品				125.25		125.25	+125.25
	废过滤膜				0.2		0.2	+0.2
危险废物	尘灰 (t/a)				327.39		327.39	+327.39
	废危化品包装 (t/a)				4.1		4.1	+4.1
	废油桶 (t/a)				5.32		5.32	+5.32
	废油 (t/a)				26.2		26.2	+26.2
	含油抹布及手套 (t/a)				0.12		0.12	+0.12
	污泥 (t/a)				2.79		2.79	+2.79
	沉渣 (t/a)				1		1	+1
	废阳极液 (L/a)				1.1L/a		1.1L/a	+1.1L/a

	含乙醇废料 (t/a)				30t/a		30t/a	+30t/a
	废酸液 (L/a)				2400L/a		2400L/a	+2400L/a
	废浆料 (t/a)				3.13		3.13	+3.13
	废乙醇 (t/a)				27		27	+27
	废活性炭 (t/a)				10.42		10.42	+10.42

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



附图 1 项目地理位置图



附图2 项目周边环境现状图



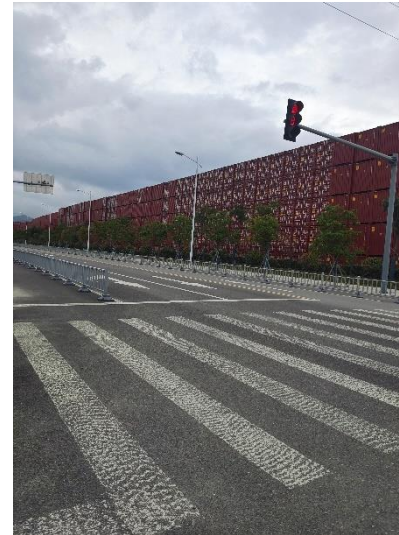
东侧：隔经四路为空地



南侧：隔纬一路为空地

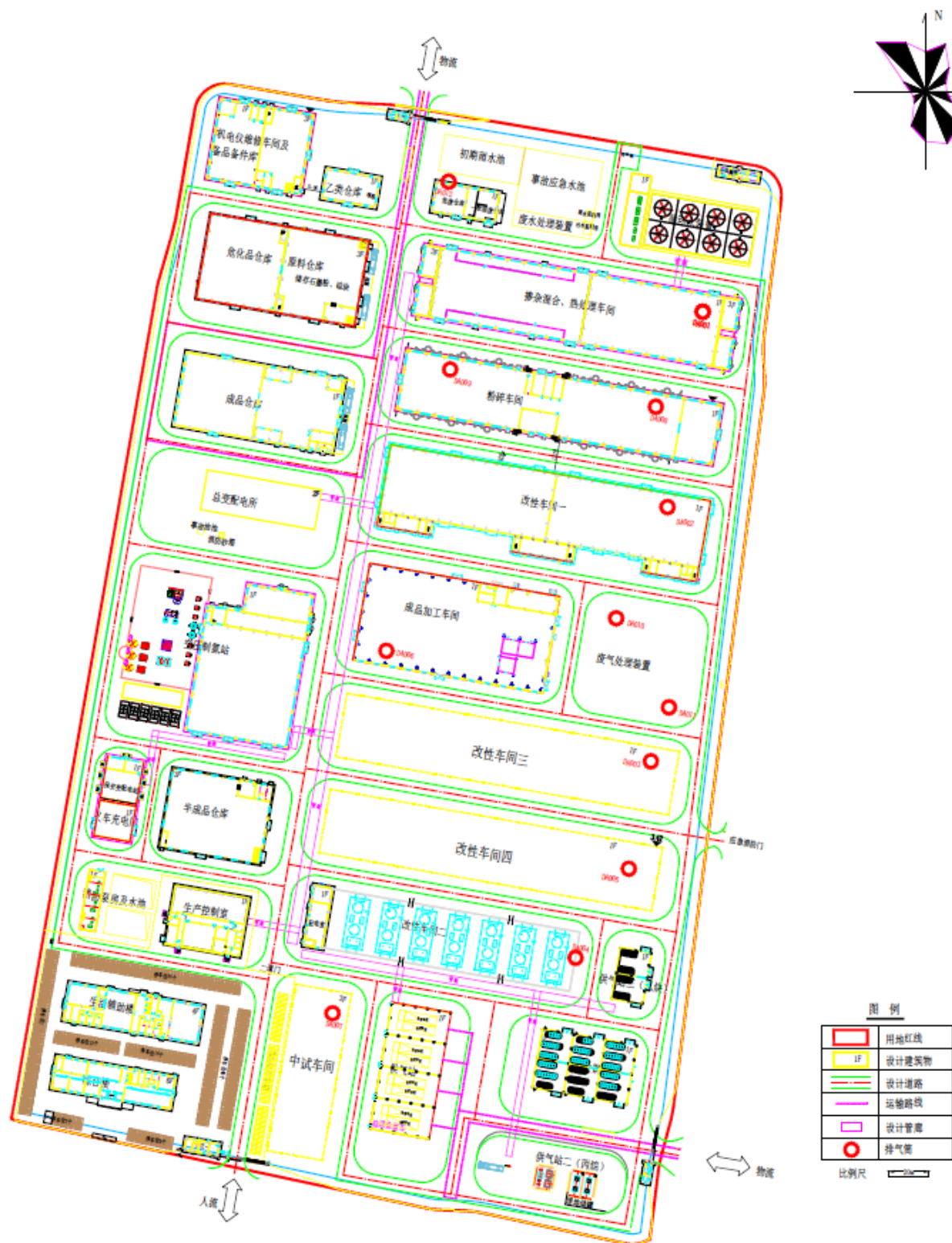


西侧：隔经三路为物流基地

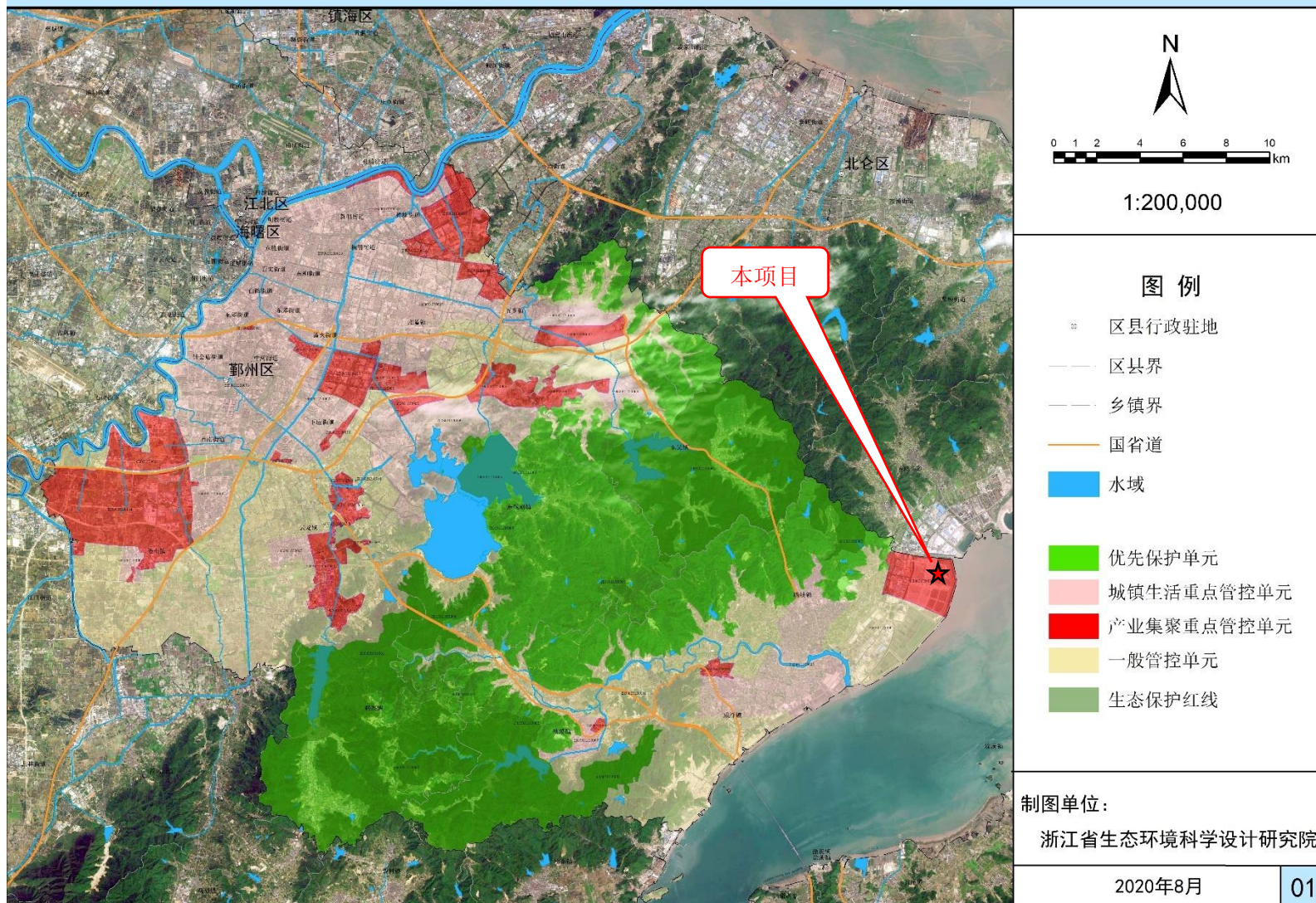


北侧：隔临春路现状堆放有集装箱

附图 3 项目周边环境照片



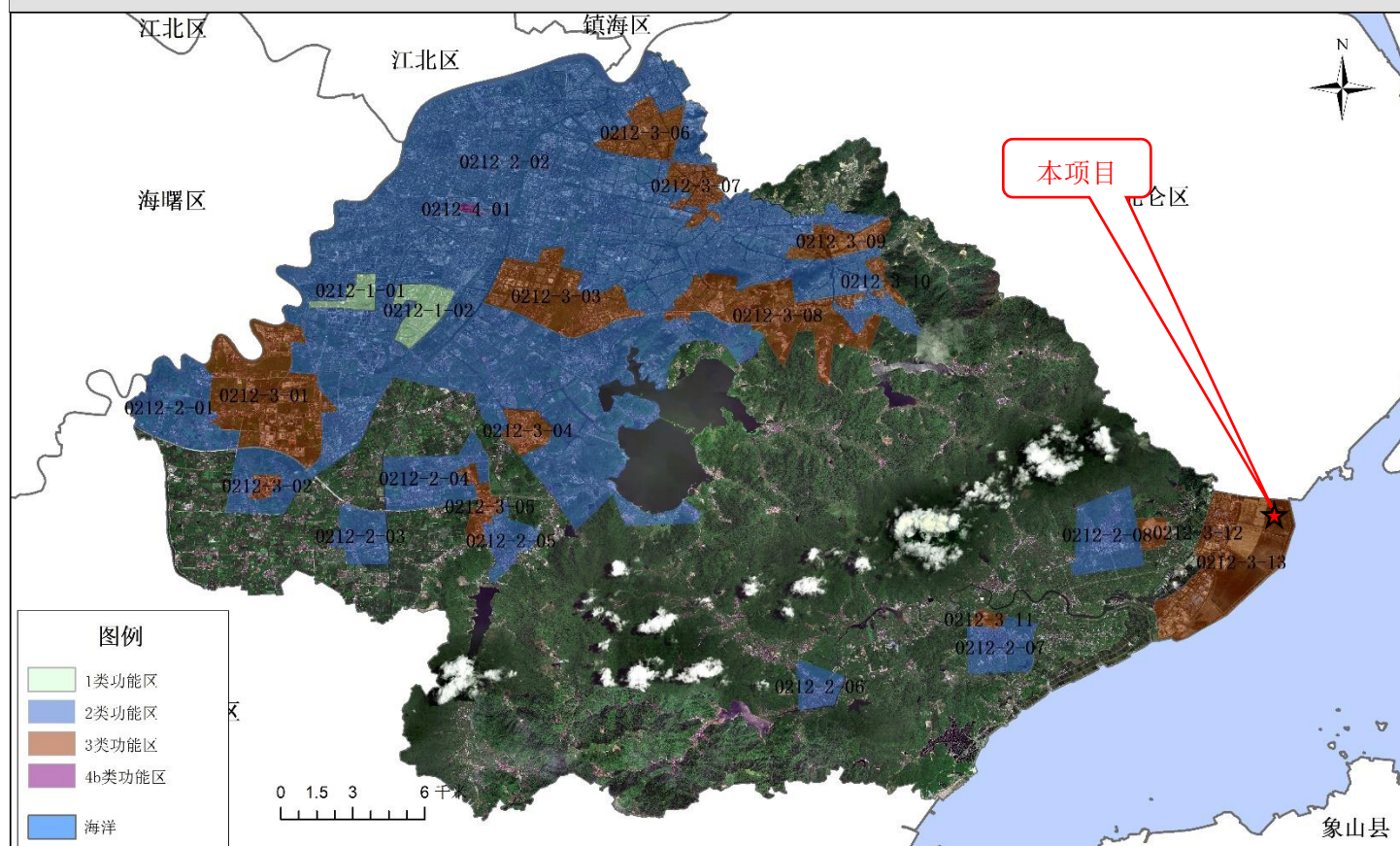
附图 4 项目厂区平面布置图



附图5 宁波市鄞州区环境管控单元图

鄞州区声环境功能区划方案

声环境功能区划图



鄞州区人民政府

宁波市生态环境科学研究院

附图 6 鄞州区声环境功能区划图

