

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 挡浪预制桩生产线项目

建设单位（盖章）： 启东坤盛建材有限公司

编制日期： 2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	挡浪预制桩生产线项目		
项目代码	2401-320663-89-02-411276		
建设单位联系人	龚金健	联系方式	18012238600
建设地点	江苏省南通市启东市寅阳镇中海阔港务厂区内		
地理坐标	121 度 48 分 12.655 秒， 31 度 41 分 38.978 秒		
国民经济行业类别	C3022 砼结构构件制造	建设项目行业类别	石膏、水泥制品及类似制品制造 302
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	启东市寅阳镇人民政府	项目审批（核准/备案）文号	寅镇行政（2024）68号
总投资（万元）	1500	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	6.7	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	不新增用地，租用启东中海阔港务有限公司 2.49 万 m ² 场地进行项目建设
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称： 启东市城市总体规划（2012-2030） 审批机关： 江苏省人民政府 审查文件名称及文号： 省政府关于启东市城市总体规划的批复，苏政复〔2013〕69号		
规划环境影响评价情况	规划环评名称： 《启东海工船舶工业园规划环境影响报告书》 召集审查机关： 启东市生态环境局 审查文件名称及文号： \		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目位于江苏省南通市启东市寅阳镇中海阔港务厂区内，所在地块属于启东海工船舶工业园 绿色建材产业区 ，用地性质为工业用地，符合启东市用地规划要求。		

	<p>启东海工船舶工业园四至边界为：东至连兴港河，南至长江，西至农田，北抵海工大道（沿江线）及农田，规划用地面积1122.72公顷。</p> <p>启东海工船舶工业园的规划目标：以将寅阳镇建设成为“经济繁荣、科技进步、生活富裕、法制健全、社会文明、环境优美”的新兴城镇为目标，稳定农业基础，加大工业分量，壮大第三产业；加快发展总量，着力提高质量，积极优化结构，全力增强后劲，全面提高经济效益和整体素质。</p> <p>启东海工船舶工业园的产业定位：主导产业为海工及重装备制造，辅助产业为高端机电装备制造、新型绿色建材产业，配套产业为现代服务业（以物流仓储、科创孵化、检验检测等为主）。</p> <p>新型绿色建材发展方向：发展高效节能、绿色环保新型装配式建筑用混凝土预制件（简称PC构件），挖掘园区现有产业基础，提升产品质量、扩大产能，提高本地绿色、节能建筑物占比，助推城镇化水平。</p> <p>本项目主要生产水利工程预制构件、大型预制管廊等，符合启东海工船舶工业园产业定位。</p>
其他符合性分析	<p>(1) 产业政策</p> <p>本项目属于C3022砼结构构件制造，不涉及《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“限制类”、“淘汰类”的有关条款。</p> <p>本项目已在启东市寅阳镇人民政府备案，项目代码：2401-320663-89-02-411276（见附件）。</p> <p>综合以上，本项目符合国家和地方产业政策。</p> <p>(2) 本项目规划选址相符性</p> <p>本项目位于江苏省南通市启东市寅阳镇中海阔港务厂区内，属于启东海工船舶工业园绿色建材产业区，用地性质为工业用地，因此该项目建设符合启东市寅阳镇的总体规划及启东海工船舶工业园产业规划，选址合理。</p>

本项目主要从事挡浪预制桩的生产，与启东市寅阳镇及启东海工船舶工业园产业政策不冲突。因此，项目选址合理。

(3) 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符性分析

本项目位于江苏省南通市启东市寅阳镇中海阔港务厂区，属于C3022砼结构构件制造，对照《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，本项目不属于清单中所列的禁止类行业项目；项目所在地块属于启东海工船舶工业园绿色建材产业区，用地性质为工业用地，符合区域产业定位和用地性质要求，不在饮用水源地一二级保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园、自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在生态保护红线、永久基本农田、《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区和保留区内。

因此，本项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相关要求。

(4) “三线一单”相符性分析

①生态红线

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），距离项目最近的生态空间保护区域为启东长江口（北支）湿地省级自然保护区，本项目不在启东长江口（北支）湿地省级自然保护区生态空间管控区域内，其生态保护规划如表 1-1 所示。

表 1-1 项目周边生态空间管控区域保护规划

生态空间管控区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			方位距离
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
启东长江口（北支）湿地省级自然保护区	自然与人文景观保护	包括自然保护区的核心区、缓冲区和实验区。核心区、缓冲区四至坐标： 1、121° 53' 26.50" E, 31° 40' 17.23" N; 2、121° 52' 40.31" E, 31° 39' 20.10" N; 3、121° 53' 51.46" E, 31° 37' 26.14" N; 4、122° 04' 25.40" E, 31° 36' 04.90" N; 5、122° 06' 43.40" E, 31° 38' 45.00" N; 6、122° 07' 10.40" E, 31° 39' 49.50" N; 7、122° 04' 20.00" E, 31° 42' 58.00" N。 实验区四至坐标： 1、121° 56' 11.38" E, 31° 44' 14.10" N; 2、121° 58' 47.15" E, 31° 44' 23.47" N; 3、121° 58' 46.51" E, 31° 42' 39.54" N; 4、121° 56' 05.93" E, 31° 42' 26.95" N; 5、121° 45' 06.10" E, 31° 41' 12.37" N; 6、121° 53' 26.50" E, 31° 40' 17.23" N; 7、121° 52' 40.31" E, 31° 39' 20.10" N; 8、121° 53' 51.46" E, 31° 37' 26.14" N; 9、121° 43' 59.07" E, 31° 40' 08.90" N。	启东长江口（北支）湿地省级自然保护区国家级生态保护红线以外的部分（含海域）	56.88	158.03（含海域）	214.91（含海域）	S, 1.6km

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）和《启东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（启政办规〔2022〕2号），项目距离最近的启东长江口（北支）湿地省级自然

保护区约 1.6km，项目不在生态空间管控区域内。

因此项目选址符合《江苏省生态空间管控区域规划》和《启东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求。项目与生态红线位置关系详见附图 4。

②环境质量底线

环境空气：根据《2022 年启东市生态环境状况公报》，2022 年启东市空气环境质量中 NO₂、SO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5} 等基本污染物均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数超过国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，因此启东市空气环境质量判定为不达标区。

针对 O₃ 超标问题，应聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷等行业为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程，完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标志制度。通过这些措施，区域环境空气质量可得到进一步提高。

水环境：根据《2022 年启东市生态环境状况公报》可知，2022 年长江北支启东段的总体水质达Ⅲ类标准，全年合计监测 11 次，各月各评价项目监测结果均达标，达标频次为 100%。

声环境：根据《2022 年启东市生态环境状况公报》结论可知，2022 年启东市各类区声环境质量昼、夜平均等效声级值均符合相应功能区标准。

项目产生的大气污染物经有效处理后均能够达标排放，对区域环境空气质量影响较小，不会降低区域大气环境质量。本项目生活污水经厂区化粪池预处理后接入市政管网，不会降低区域水环境质量。本项目所在区域为 3 类声环境功能区，根据声环境影响预测，本项目建设后对周围声环境影响较小，不会降低周围声环境质量。

运营期固体废物均可得到妥善处置，排放量为零。运营期采取相应的污染防治措施后，各类污染物能够达标排放，不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状。

③资源利用上线

本项目用水由当地的自来水部门供给，使用量较小，能够满足本项目的鲜水使用要求；用电来自当地供电网，能够满足其供电要求。因此项目用水、用电不会达到资源利用上线。拟建项目用地性质为工业用地，符合当地土地规划要求。因此拟建项目建设符合资源利用上线的要求。

④生态环境准入清单

对照《市政府办公室关于印发启东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（启政办规[2022]2号），本项目所在地属于其中的重点管控单元（启东海工船舶工业园），建设项目与启东市“三线一单”生态环境分区管控相符性分析详见表 1-2。

表 1-2 项目与启东市“三线一单”生态环境分区管控相符性分析

管控维度	管控要求	相符性分析
空间布局约束	主导产业为以海洋工程制造、船舶制造和船舶配套产业为主导，进一步发展相关机械制造业、生产线服务业及其他相关产业等。禁止发展生产方式落后、高耗能、严重浪费资源和污染环境及不符合国家产业发展方向的项目。	本项目不属于主导行业，不属于限制类及淘汰类项目，未采用落后生产工艺或生产设备
污染物排放管控	以规划环评（跟踪评价）及批复文件为准。	本项目污染物排放量较小
环境风险防控	1、建立健全区域环境风险防范体系和生态安全保障体系，建立应急响应联动机制，完善应急预案，提升园区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全。居民区等敏感点与工业企业之间要预留足够的卫生防护距离。 2、做好环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期跟踪监测与管理。 3、强化对危险废物的收集、储存和处置的监督管理，实现危险废物管理无盲区、无死角。	已落实《南通市突发环境事件应急预案（2020年修订版）》（通政办发〔2020〕46号）； 本项目区内不涉及重金属、氟化物等风险物质；本项目无危险废物产生
资源开发效率要求	禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电力或者其他清洁能源。	本项目所用能源主要是电能

本项目位于启东海工船舶工业园。对照《启东海工船舶工业园规划环境影响报告书》，本项目与启东海工船舶工业园生态环境准入清单相符性分析见表 1-3。

表 1-3 本项目与启东海工船舶工业园生态环境准入清单相符性分析

类别	环境准入条件	本项目情况	是否符合
产业准入	1、符合产业定位且属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》《鼓励外商投资产业指导目录》《〈中国制造2025〉重点领域技术路线图》等产业政策文件中属于鼓励类和重点发展行业中的产品、工艺和技术。	本项目主要生产水利工程预制构件、大型预制管廊等，符合启东海工船舶工业园产业定位。本项目属于C3022砼结构构件制造，不涉及《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“限制类”“淘汰类”的有关条款，属于允许类。	符合
	2、符合产业定位的区域发展需要的项目，高性能、技术含量高的关键性、基础性、资源优劣势性的项目。	对照《启东海工船舶工业园规划产业布局图》，本项目位于启东海工船舶工业园绿色建材产业区。	符合
	3、优先发展高技术、高性能、特种船舶和10万吨级及以上大型船舶设计及制造；万吨级及以上客船、客滚船、滚装船、客箱船、火车渡船制造；5000立方米及以上液化石油气（LPG）、液化天然气（LNG）船制造；3000标准箱（TEU）及以上集装箱船制造；船用动力系统、电站、特辅机制造；大型远洋渔船及海上钻井船、钻采平台、海上浮式生产储油轮等海洋工程装备制造设计制造；船舶控制与自动化、通讯导航、仪器仪表等船用设备制造。优先发展清洁生产水平高，无污染物外排的企业鼓励入区。优先发展使用水性漆涂料的企业鼓励入区。	本项目主要生产水利工程预制构件、大型预制管廊等，符合启东海工船舶工业园新型绿色建材发展方向。	符合
	禁止引入	总体要求：严格执行《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则》《关于促进长三角地区经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》等文件要求。禁止引入不符合上述文件要求及禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《鼓励外商投资产业指导目录》等明确的限制类、淘汰类、禁止类项目。	对照《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，本项目不属于清单中所列的禁止类行业项目；项目所在地块属于启东海工船舶工业园绿

			<p>色建材产业区，用地性质为工业用地，符合区域产业定位和用地性质要求，不在饮用水源地一二级保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园、自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，也不在生态保护红线、永久基本农田、《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区和保留区内。</p> <p>本项目属于 C3022 砼结构构件制造，不涉及《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中的“限制类”“淘汰类”的有关条款，属于允许类。</p>	
		海工及重装备制造、高端机电装备制造产业禁止建设采用落后的生产工艺或生产设备，高水耗、高物耗、高能耗，清洁生产低于国家清洁生产先进水平或行业先进水平的项目。	不涉及	—
		海工及重装备制造、高端机电装备制造产业：禁止建设未列入国家船舶工业中长期规划的民用大型造船设施项目（指船坞、船台宽度大于或等于 42 m，能够建造单船 10 万载重吨级及以上的船坞、船台及配套造船设施）	不涉及	—
		海工及重装备制造、高端机电装备制造产业：禁止建设未列入国家船舶工业中长期规划的船用柴油机制造项目	不涉及	—
		海工及重装备制造、高端机电装备制造产业：禁止建设排放致癌、致畸、致突变物质的造船项目；禁止含电镀等重污染工段的造船项目。	不涉及	—
		禁止沿江建设煤炭、危险化学品码头。	不涉及	—
		禁止生产方式落后、高能耗、严重浪费资源和污染环境的项目，严格控制有严重污染的项目；禁止无法达到国家、地方规定的环境保护标准的项目进区	不涉及	—
		其他配套产业：禁止引入专门从事危险化学品生产、仓储、运输的项目，或者使用危险化	不涉及	—

		学品从事反应性生产的企业。		
		禁止建设排放铅、汞、铬、镉、砷重金属污染物排放总量的项目。	不涉及	—
		其他各类不符合园区定位或国家明令禁止、淘汰的企业。	不涉及	—
		绿色建材产业：启东海工船舶工业园属于沿江 1000 米范围内，现有的预拌商品砼（砂浆）企业 3~5 年内根据政府规划建设需要逐步搬迁，现阶段须在环评和绿色生产达标的前提下生产经营。	本报告要求建设单位严格按照环评和绿色生产要求生产经营。	符合
		绿色建材产业：启东海工船舶工业园沿江的现存的预拌商品砼（砂浆）企业严禁新、改、扩建商品混凝土类建设项目。	本项目主要生产水利工程预制构件、大型预制管廊等，搅拌站租用启东浦发建材有限公司现有搅拌站，不新增搅拌站点。	符合
		绿色建材产业：严格执行《市政府关于同意批准〈启东市预拌商品砼（砂浆）搅拌站布局专项规划〉的批复》（启政复〔2019〕74 号）中相关要求，启东海工船舶工业园区内不新增搅拌站点。	本项目搅拌站租用启东浦发建材有限公司现有搅拌站，不新增搅拌站点。	符合
	限制引入	违背区内限建区管控要求，对其产生不良环境和生态影响的项目	对照《启东海工船舶工业园规划产业布局图》，本项目位于启东海工船舶工业园绿色建材产业区。	符合
		《产业结构调整指导目录》等明令限制类	本项目属于 C3022 砼结构构件制造，不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“限制类”“淘汰类”的有关条款，属于允许类。	符合
	空间布局约束	本次规划范围属于《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元、《南通市“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元，按照相关管控方案执行。	本项目所在地属于其中的重点管控单元（启东海工船舶工业园）。根据表1-2，本项目符合重点管控单元相关要求。	符合
		落实《江苏省生态空间管控区域规划》《江苏省国家级生态保护红线规划》管控要求。	根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）和《启东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（启政办规〔2022〕2 号），项目距离最	符合

			近的启东长江口（北支）湿地省级自然保护区约 1.6km，项目不在生态空间管控区域内。	
		集中内绿地重点保护，提出限制占用的管理要求。	本项目作业区及堆场均不占用绿地。	符合
		严格落实《限制用地项目目录（2012年本）》《禁止用地项目目录（2012年本）》《江苏省限制用地项目目录（2013年本）》《江苏省禁止用地项目目录（2013年本）》中有关条件、标准或要求	本项目位于江苏省南通市启东市寅阳镇中海阔港务厂区内，所在地块属于启东海工船舶工业园绿色建材产业区，用地性质为工业用地，符合启东市用地规划要求	符合
		严格控制临近居住区工业地块企业的类型。	本项目四周均为工业企业，无居民点	符合
		对于居住区周边已开发的工业用地，应加强对现状企业的环境监督管理，确保其污染物达标排放；对于居住区周边已开发且后续实施用地置换的工业用地以及居住区周边未开发的工业用地，将优先引入无污染或轻污染的企业或项目，并设置绿化隔离带	本项目四周均为工业企业，无居民点	符合
	污染物排放管控	1、工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准。	根据工程分析及预测结果，本项目颗粒物排放执行江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）相关要求。	符合
		2、入驻园区的企业必须取得污染物排放总量指标，园区污染物总量达到限值后，不得引进排放同类污染物的企业，园区同类企业不得进行改、扩建（对环境或总量削减有改善除外）。园区现状不符合土地利用规划或产业定位的企业维持现状，不得进行改、扩建（对环境或总量削减有改善除外）。	根据《启东海工船舶工业园规划环境影响报告书》（2024年3月），大气污染物允许排放量尚有较多余量，大气环境仍具有一定的承载力。对照《国民经济行业分类》（GB/T4753-2017），本项目属于C3022砼结构构件制造，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019版），本项目属于“二十五、非金属矿物制品业30：砼结构构件制	符合

			造3022”属于登记管理。根据南通市生态环境局、南通市行政审批局文件《关于印发〈关于进一步优化建设项目排污总量指标管理提升环评审批效能的意见（试行）〉的通知》（通环办〔2023〕132号），本项目无需获得排污总量指标。	
		3、新建企业生产技术和工艺、水耗能耗物耗、产排污情况及环境管理等方面应达到国内先进水平（有清洁生产标准的不得低于国内清洁生产先进水平，有国家效率指南的执行国家先进/标杆水平）。	本项目生产技术和工艺、水耗能耗物耗、产排污情况及环境管理等方面应达到国内先进水平。	符合
		4、扩建、改建的工业项目清洁生产水平不得低于国内清洁生产先进水平。	本项目生产技术和工艺、水耗能耗物耗、产排污情况及环境管理等方面应达到国内先进水平。	符合
		5、不得排放涉重污水。	本项目仅产生生活污水，经化粪池预处理后接入市政管网。	符合
		6、规划期末，园区大气污染物：颗粒物、VOCs（以非甲烷总烃计）、二甲苯、甲苯、SO ₂ 、NO _x 、氨、硫化氢排放量不得超过440.5736吨/年、16.1274吨/年、5.63703吨/年、0.744吨/年、347.9337吨/年、100.8964吨/年、3.1403吨/年、0.072吨/年。园区工业废水污染物：废水量、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类排放量不得超过21900000吨/年、1095吨/年、219吨/年、109.5吨/年、10.95吨/年、328.5吨/年、21.9吨/年。	本项目大气污染物排放量较小，无工业废水产生及排放。	符合
	环境 风险 防控	1、园区和企业编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告。 2、禁止①向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、工业废渣以及其他废弃物；②向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；③法律、法规禁止的其他行为。 3、布局管控，园区内部的功能布局应充分考虑风险源对区内及周边环境的影响，企业储罐区应远离村镇园区、区内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，以减少对其他项目的影响；园区内不同企业风险源之间应尽量远离，防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应，降低风险事故	本报告要求建设单位在运营期间按照要求编制环境风险应急预案并备案。	符合

	<p>发生的范围。</p> <p>4、废水泄漏安全防范。尽量增加可能发生液体泄漏围堰面积，尽可能将事故下产生的废水控制在厂区围堰内，降低事故状态下废水转移，输送的风险。合理设置应急事故池。根据污水产生、排放、存放特点，划分污染防治区，提出和落实不同区域的防渗方案，企业内部重点做好生产装置区、废水处理设施、废水事故池及输水管道的防渗工作。</p> <p>5、建立健全区域环境风险防范体系和生态安全保障体系，建立应急响应联动机制，提升园区环境风险防控和应急响应能力，保障区域环境安全；开展园区“企业—公共管网（应急池）—周边水体”突发水污染事件三级防控体系评估和建设，加强环境应急基础设施建设。</p> <p>6、做好包括环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期跟踪监测与管理；</p> <p>7、强化对危险废物的收集、贮存和处置的监督管理，实现危险废物监管无盲区、无死角。</p> <p>8、建立有毒有害气体预警体系，完善重点监控区域预警和应急机制。涉及有毒有害气体的企业全部安装毒害气体监控预警装置并与管理平台联网，加强监控。</p> <p>9、建立突发环境事件隐患排查整改及突发环境事件应急管理长效机制。将园区突发环境事件隐患排查及整改、环境应急物资管理、环境应急演练拉练、环境应急预案备案及修编等工作，纳入园区管理平台进行信息化管理。</p>																	
资源开发利用要求	<p>1、单位工业增加值新鲜水耗$\leq 8\text{m}^3/\text{万元}$，江海污水处理厂中水回用率达到20%；</p> <p>2、土地资源可利用园区总面积上线1122.72公顷，建设用地面积上线1122.6公顷，规划工业区内装备制造类引入严格执行新建企业亩均工业产值≥ 120万元/亩、亩均税收≥ 13.3万元/亩的经济指标；</p> <p>3、规划能源利用主要为电能和天然气等清洁能源，视发展需求由市场配置供应；区内企业禁止配套新建自备燃煤锅炉；单位工业增加值综合能耗≤ 0.5吨标煤/万元。</p>	本项目用水量和用电量均较小	符合															
综上所述，本项目符合“三线一单”相关要求。具体见表 1-4。																		
表 1-4 本项目与启东市“三线一单”相符性分析																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目</th> <th style="width: 60%;">相符性分析</th> <th style="width: 20%;">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态保护红线</td> <td>本项目与生态红线区域管控区无相交区域</td> <td>相符</td> </tr> <tr> <td>环境质量底线</td> <td>区域环境质量现状良好，本项目污染物产生量不会造成区域环境质量下降</td> <td>相符</td> </tr> <tr> <td>资源利用上线</td> <td>项目所属行业不属于高能耗行业</td> <td>相符</td> </tr> <tr> <td>生态环境准入清单</td> <td>项目符合生态环境准入清单</td> <td>相符</td> </tr> </tbody> </table>		项目	相符性分析	相符性	生态保护红线	本项目与生态红线区域管控区无相交区域	相符	环境质量底线	区域环境质量现状良好，本项目污染物产生量不会造成区域环境质量下降	相符	资源利用上线	项目所属行业不属于高能耗行业	相符	生态环境准入清单	项目符合生态环境准入清单	相符	
项目	相符性分析	相符性																
生态保护红线	本项目与生态红线区域管控区无相交区域	相符																
环境质量底线	区域环境质量现状良好，本项目污染物产生量不会造成区域环境质量下降	相符																
资源利用上线	项目所属行业不属于高能耗行业	相符																
生态环境准入清单	项目符合生态环境准入清单	相符																

二、建设项目工程分析

建设内容

一、项目由来

启东坤盛建材有限公司成立于 2018 年 8 月 6 日，位于启东市寅阳镇江楼村海工大道 111 号，经营范围为建筑装潢材料、管道、五金、钢材、卫生洁具、环保设备、机械设备销售，建筑装修装饰工程、房屋建筑工程、土石方工程施工，室内装饰设计服务，金属制品加工、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：砼结构构件制造；砼结构构件销售；水泥制品制造；水泥制品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

启东坤盛建材有限公司原仅从事水利工程预制构件、大型预制管廊等的采购、销售，现拟投资 1500 万元建设挡浪预制桩生产线项目，主要生产水利工程预制构件，大型预制管廊等。

本项目已在启东市寅阳镇人民政府备案，项目代码为 2401-320663-89-02-411276。

二、建设内容

1、项目产品方案

本项目主体工程及产品方案见表 2-1。

表 2-1 产品方案表

序号	工程名称	产品名称及规格	年设计能力	单位	年运行时数
1	挡浪预制桩 生产线	水利工程预制构件	25	万米/年	4800h
2		大型预制管廊	5	万米/年	

2、劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目 20 人。

工作制度：实行二班制，每班 8 小时，年工作 300 天，年工作时间为 4800 小时。

3、项目主要建设内容

本项目主要建设内容见表 2-2。

表 2-2 项目建设内容一览表

类别	建设名称	建设内容	设计能力	备注
主体工程	挡浪预制桩生产线	搅拌楼及料仓区	16000m ²	依托现有（租用启东浦发建材有限公司）
		预制构件加工作业区	7000 m ²	新建
辅助工程	办公区	办公区	100m ²	依托现有（租用启东浦发建材有限公司）
贮运工程	成品构件堆场	堆场	7000 m ²	新建
公用工程	给水系统	厂区用水	3252t/a	市政自来水管网
		雨水管网	管径：DN200	排入雨水管网
	排水系统	污水管网	240t/a	化粪池处理后接入市政污水管网
		生活污水		
供电	厂区用电	22 万 kWh/a	当地供电电网	
环保工程	废气	投料粉尘	采用袋式除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放	依托现有
		筒仓废气	经自带袋式除尘器处理后无组织排放	依托现有
	废水	生活污水化粪池	5m ³	处理后达标接管
		清洗废水	沉淀池	回用于生产
	噪声	噪声防治	隔声量≥20dB（A）	不产生噪声扰民现象
	固废	生活垃圾箱	若干	符合环保要求
		一般工业固废暂存区	1 处，10m ²	
危废暂存间		1 处，10m ²		

(1) 给排水工程

①生活污水

本项目员工人数为 20 人，年工作 300 天，生活用水量按 50 升/（人·天）计算，生活用水量为 300t/a，废水量为用水量的 80%，则生活污水排放量为 240t/a，经厂区化粪池处理后接管江海污水处理厂。

②生产用水

根据建设单位提供的资料，项目生产用水量约为 2700t/a，其中 2268t/a 为清洗废水沉淀后回用。该部分水全部进入产品，不外排。

③搅拌主机冲洗水

搅拌机为本项目主要生产设备。搅拌机在暂时停止生产时必须冲洗干净。停止生产原因为生产节奏问题和设备检修问题，按搅拌机主机每天清洗一次，冲洗水按 1t/d 计，年主机冲洗水用水量为 300t/a，废水产生量按用水量的 90% 计算，则搅拌主机冲洗水废水产生量为 270t/a，经沉淀后回用。

④运输车冲洗水：搅拌车每运送 1 次清洗一次，每天运输约 10 次，按 0.5t/

辆·次计，每天车辆冲洗水约为 5t/a，年用水量为 1500t/a，废水产生量按用水量的 90%计算，废水产生量为 1350t/a，经沉淀后回用。

④作业区地面冲洗水：根据建设单位提供的资料，本项目搅拌工作区面积约 2000 m²，冲洗水量按 1.2L/m²·d 计，每天清洗用水约为 2.4t/d，年用水量为 720t/a，废水产生量按用水量的 90%计算，作业区地面冲洗废水产生量为 648t/a，经沉淀后回用。

本项目水平衡图见图 2-1。

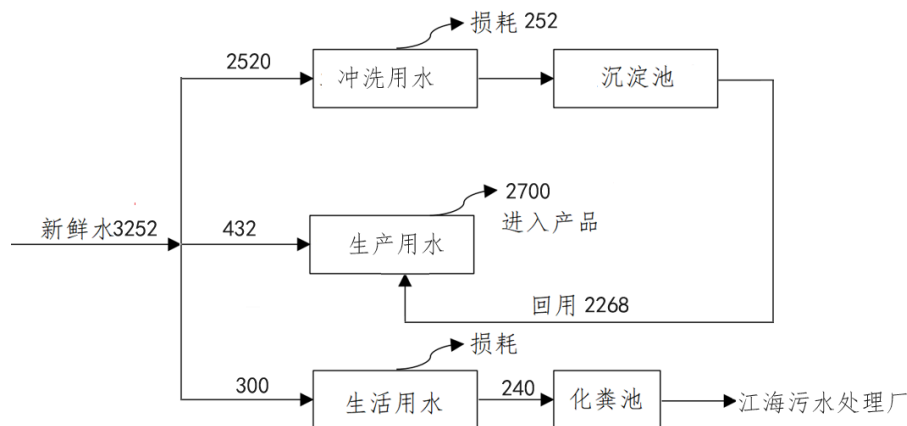


图 2-1 本项目水量平衡图（单位：m³/a）

(2) 供电

项目年用电量约 22 万度，由当地电网提供。

4、主要生产设备情况

本项目主要生产设备见表 2-3。

表 2-3 建设项目主要设备表

序号	设备名称	规格型号	数量（台/套）	备注
1	搅拌机	HZS180	1	依托现有 (租用启东 浦发建材有 限公司)
2		HZS270	2	
3	配料机	PLY400VI-F	3	
4	粉料仓	100 吨	6	
5		200 吨	8	
6		300 吨	8	
7	皮带上料系统	—	3	
8	水计量系统	—	3	
9	外加剂计量系统	—	3	
10	螺旋机	—	18	
11	模具	—	2000	

5、原辅材料及相关理化性质

建设项目主要原辅材料及年用量见表 2-4，项目原辅材料理化性质详见表

2-5。

表 2-4 本项目主要原辅材料表

序号	原辅材料名称	年耗量	来源及运输
1	水泥	19500t	外购陆运
2	石子	61200t	外购陆运
3	机制砂	49500t	外购陆运

6、厂区平面布置

本项目厂区从南往北依次布置搅拌楼、料仓区、预制构件加工作业区以及成品构件堆场，具体见附图 2。

7、周围环境概况

本项目周边均为工业企业，周围环境现状详见附图 3。

本项目主要从事挡浪预制桩的生产，其具体工艺流程如下：

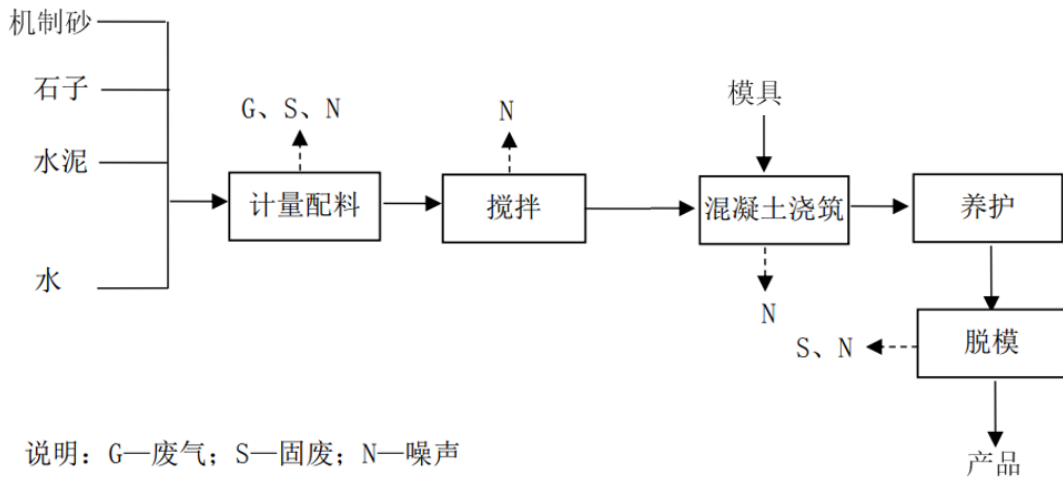


图 2-2 生产工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

机制砂、石子由装载机从原料堆场分别运至各自的进料口，由进料口进入配料仓，再经过配料仓的微机控制自动配料系统按一定的配方计量后，通过输送机送入搅拌机内；水泥也按一定的比例计量后由螺旋输送机送入搅拌机；同时水也按一定的比例计量后加入搅拌机。各原料在搅拌机内搅拌均匀后，从搅拌机出料口卸入混凝土暂存区。整个生产过程全部料场和罐全部位于车间内。

在模具中浇筑已经搅拌好的商品混凝土后，在预制构件加工作业区进行养护；养护结束后进行脱模送至成品构件堆场待售。

工艺流程和产排污环节

本项目主要污染产污环节：

表 2-6 本项目产污环节一览表

项目	污染物	产污工序	主要成分
废气	装卸扬尘	机制砂卸料	颗粒物
	投料粉尘	投料	颗粒物
	筒仓呼吸粉尘	粉料筒仓储存	颗粒物
	运输扬尘	车辆运输	颗粒物
废水	冲洗废水	车辆清洗	SS
	生活污水	员工生活	COD、氨氮、总磷、总氮
噪声	设备噪声 N	生产过程	Leq dB (A)
固废	除尘器收尘	粉尘处理	水泥、砂等
	沉淀池沉沙	废水处理	沉淀池泥沙
	废含油抹布	设备维护	废含油抹布
	废机油	设备维护	废机油
	废机油桶	设备维护	废机油桶
	不合格品	产品测试	废混凝土块
	生活垃圾	员工生活	果皮纸屑

与项目有关的原有环境污染问题

启东坤盛建材有限公司原仅从事水利工程预制构件、大型预制管廊等的采购、销售，从未进行过生产活动，因此不存在与项目有关的原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

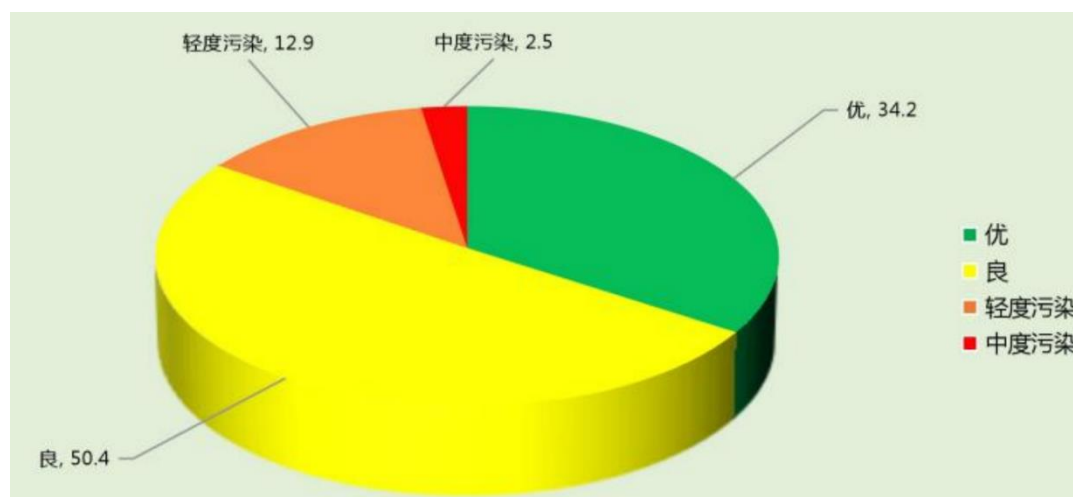
1、大气环境

(1) 区域环境空气质量达标情况

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），项目所在区域常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等。

根据 2022 年启东市生态环境状况公报，全年有效监测天数为 365 天，其中达标天数 309 天，全年达标天数比例为 84.7%，同比下降 8.5 个百分点。其中达到优的 125 天，占 34.2%；良好 184 天，占 50.4%；轻度污染 47 天，占 12.9%；中度污染 9 天，占 2.5%；重度及以上污染 0 天。

区域
环境
质量
现状



2022 年，启东市主要污染物中二氧化硫年均值为 8 微克/立方米，24 小时平均第 98 百分位数为 13 微克/立方米；二氧化氮年均值为 15 微克/立方米，24 小时平均第 98 百分位数为 37 微克/立方米；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米，均达到年均值和日均值一级标准。可吸入颗粒物年均值为 40 微克/立方米，24 小时平均第 95 百分位数为 92 微克/立方米；细颗粒物年均值为 22.8 微克/立方米，24 小时平均第 95 百分位数为 56 微克/立方

米，均达到年均值和日均值二级标准。臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数为 173 微克/立方米，未达到日均值二级标准。

2022 年启东环境空气中主要污染物为臭氧、PM_{2.5} 和 PM₁₀，各组分超标的天数分别为臭氧 44 天、细颗粒物 12 天、可吸入颗粒物 1 天，可见臭氧依旧是影响我市环境空气质量的首要污染物。

2022 年启东市主要空气污染物指标监测结果见表 3-1。

表 3-1 2022 年环境空气质量评价表

指标名称	一级标准 (mg/m ³)	二级标准 (mg/m ³)	实测值 (mg/m ³)	评价
SO ₂ (年均值)	0.02	0.06	0.008	符合国家一级标准
NO ₂ (年均值)	0.04	0.04	0.015	
CO (24 小时平均值)	4	4	0.9	
PM ₁₀ (年均值)	0.04	0.07	0.04	
PM _{2.5} (年均值)	0.015	0.035	0.023	符合国家二级标准
O ₃ (日最大 8 小时平均值)	0.1	0.16	0.173	未达国家二级标准

与 2021 年相比，2022 年启东市环境空气质量总体变差，全年优良天数达标率达到 84.7%，较上年同期（达标率 93.2%）下降了 8.5 个百分点，仅在 9 月、12 月达标率略高于 2021 年同期。

今年臭氧污染程度较去年同期增幅明显，环境空气质量达标天数明显下降，究其原因为：

①受全球持续升温大背景及热带太平洋拉尼娜现象共同影响，今年以来我市乃至全省持续出现高温、少雨、小风的不利气象条件，整体气象条件是近 5 年最差的，少雨、小风导致大气污染物扩散稀释相对困难，高温天气太阳辐射强、又增加了臭氧生成的几率；②本地区工业源挥发性有机物和氮氧化物排放量仍然较大，特殊时段生活源农业源治理不到位，给我市空气质量改善带来较大压力。

针对 O₃ 超标问题，应聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷等行业为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程，完

善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标志制度。通过这些措施，区域环境空气质量可得到进一步提高。

2、地表水环境

根据《〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南》（环办环评[2020]33号）的要求，项目所在区域达标情况判定引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。

根据《2022年启东市生态环境状况公报》结论可知，2022年项目南侧长江北支启东段整体水质符合III类标准，达到其水质功能类别的要求，因此判定本项目地表水环境质量现状达标。

3、声环境

根据《〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南》（环办环评[2020]33号）的要求，厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。

本项目位于3类声环境功能区，厂界外周边50m范围内不存在声环境保护目标，因此无需进行噪声环境质量现状调查。

4、生态环境

本项目不新增用地且用地范围内不含生态环境保护目标，因此不开展生态环境现状调查。

5、电磁辐射

本项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，不对电磁辐射现状开展监测与评价。

6、土壤、地下水环境

根据《〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南》（环办环评[2020]33号）的要求，报告表原则上不开展土壤、地下水环境质量现状调查。

环境保护目标	1、大气环境						
	本项目环境保护目标见表 3-2。						
	表 3-2 环境空气保护目标一览表						
	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	相对距离/m	环境功能区
		X	Y				
江楼村	98	100	居民	300人	NE140	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	
2、声环境							
根据现场调查，本项目厂界外周边 50m 范围内无环境保护目标。							
3、地下水环境							
根据现场调查，本项目厂界外周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等地下水环境保护目标分布。							
4、生态环境							
本项目占地范围内无生态环境保护目标。							

污染物排放控制标准

一、废气

本项目营运期产生的颗粒物有组织排放限值执行江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1 中II阶段限值要求，详见表 3-2；厂区内颗粒物无组织排放限值执行江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 2 中限值要求，详见表 3-3；厂界颗粒物浓度限值执行江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 3 中限值要求，详见表 3-4。

表 3-2 大气污染物有组织排放标准 单位：mg/m³

生产过程	生产设备	时段	颗粒物	标准来源
散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	I 阶段 II 阶段	10	江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 1

表 3-3 厂区内颗粒物无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	限值	限值含义	监控环节	标准来源
颗粒物	5	监控点处 1h 平均浓度值	物料储存与运输，破碎、粉磨、烘干和煅烧，包装和运输	江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 2

表 3-4 企业边界大气污染物浓度限值 单位：mg/m³

污染物项目	限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
颗粒物	0.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）1h 浓度值的差值	企业边界外 20m 处上风向设参照点，下风向设监控点	江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）表 3

二、废水

本项目所产生的生活污水经化粪池处理后接入市政污水管网，接管标准参照执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）表 4 中三级标准，未列入其中的 NH₃-N、TP、TN 参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准。本项目远期废水排放标准具体见表 3-4。

表 3-4 污水排入城市下水道水质标准 单位：mg/L

项目	浓度限值	标准来源
COD	500	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准
SS	400	
氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1A 等级标准
总磷（以 P 计）	8	
总氮	70	

雨水经收集后排入雨水管网，执行南通市环保管理要求，特征因子不得检出，详见表 3-5。

表 3-5 雨水排放标准 单位: mg/L

序号	污染物项目	排放浓度
1	SS	30
2	COD	40
3	特征污染物	不得检出

三、噪声

本项目运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 、昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 。

四、固体废弃物

一般工业固废厂内存放执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险固废贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

本项目污染排放情况见表 3-7。

表 3-6 本项目污染物排放汇总表（单位：t/a）

种类		污染物名称	排放量
废气	有组织	颗粒物	0.010
	无组织	颗粒物	0.368
生活污水		废水量	240
		COD	0.096
		SS	0.048
		氨氮	0.007
		总磷	0.001
		总氮	0.010
生产废水		/	/
固体废物		一般固废	/
		危险固废	/
		生活垃圾	/

总量
控制
指标

根据南通市生态环境局、南通市行政审批局文件《关于印发〈关于进一步优化建设项目排污总量指标管理提升环评审批效能的意见（试行）〉的通知》（通环办〔2023〕132号）中“一、明确排污总量管理实施范围，需编制报批环境影响报告书（表）的新（改、扩）建项目（不含生活污水及工业废水集中处理厂、垃圾处理场、危险废物填埋和医疗废物处置厂），且属于《固定污染源排污许可分类管理名录》规定的重点管理或简化管理的排污单位，需通过交易获得新增排污总量指标”。

对照《国民经济行业分类》（GB/T4753-2017），本项目属于 C3022 砼结构构件制造，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 版），本项目属于“二十五、非金属矿物制品业 30：砼结构构件制造 3022”属于登记管理，因此无需获得排污总量指标。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1、废气污染防治措施</p> <p>项目利用已有厂房，不涉及土建，只需进行简单的设备安装和调试，施工时间短，对周围环境影响较小。</p> <p>2、废水污染防治措施</p> <p>本项目施工期废水排放主要是施工现场工人排放的生活污水，生活污水主要污染物是 COD、SS、氨氮、总磷等。由于装修以及设备安装所需要的工人较少，因此废水排放量较少，该废水进入化粪池处理后委托环卫定期进行清掏，对地表水环境影响较小。</p> <p>3、噪声污染防治措施</p> <p>装修以及设备安装时产生的噪声，混合噪声级约为 75dB(A)，此阶段主要是在室内进行，对周围声环境影响较小。</p> <p>合理安排高噪声机械使用时间，减少噪声对周围环境的影响。严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，对施工场地边界的噪声控制在国家《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的指标要求范围内，避免对周围环境的影响。</p> <p>4、固体废物污染防治措施</p> <p>施工期间产生的固体废弃物主要为废弃的装修材料等建筑垃圾以及各类装修材料的包装箱、袋和生活垃圾等。包装物基本上回收利用或销售给废品收购站，建筑垃圾将由环卫统一处理。因此，上述废弃物不会对周围环境产生较大影响。</p> <p>5、振动污染防治措施</p> <p>本项目施工期只进行厂房装修及设备安装，不涉及土建，在合理安排时间，采取基础减振措施后对周围环境影响较小。</p>
-----------	--

运营期环境影响和保护措施	<p>一、废气</p> <p>1、源强及达标排放情况</p> <p>本项目运营期产生的废气主要为装卸扬尘、筒仓呼吸粉尘、投料粉尘和运输扬尘。</p> <p>(1) 装卸扬尘</p> <p>本项目外购的机制砂、石子在装卸至砂仓时会产生一定的扬尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》第一章中“物料的装卸运输”表 1-12 卸料的排放因子中卡车自动卸料粒料粉尘产生系数为 0.01kg/t，本项目运营期机制砂、石子的消耗量分别为 49500t/a、61200t/a，则装卸扬尘产生量为 1.107t/a。本环评要求砂仓为封闭式钢结构且整体位于生产车间内，砂料的堆放高度不得超过 1.5 米。项目不工作时，堆棚整个工作面全部采用密闭防尘布遮盖。根据《逸散性工业粉尘控制技术》卸料作业，砂仓为封闭结构，且机制砂堆棚整个工作面全部采用密闭防尘布遮盖，大部分飞扬粉尘由于仓库的阻隔在砂仓内沉降下来，抑尘效率可达约 80%。则装卸扬尘的无组织排放量为 0.221t/a，排放速率为 0.046kg/h。</p> <p>(2) 投料粉尘</p> <p>本项目在投料过程中会产生投料粉尘。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中混凝土分批搅拌厂逸散尘排放因子，装物料入称量斗的排放因子为 0.01kg/t（装料）。本项目运营期机制砂、石子的消耗量分别为 49500t/a、61200t/a，则投料粉尘的产生量为 1.107t/a。本环评要求对投料斗进行围挡密闭并设集气罩，投料粉尘经集气罩收集至袋式除尘器处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。本项目投料时间以 4h/d 计，则年投料时间为 1200h/a，收集效率以 90% 计，处理效率以 99% 计，风机风量为 2000m³/h。则投料粉尘的有组织排放量为 0.010t/a，排放速率为 0.008kg/h，排放浓度为 4.15mg/m³；投料粉尘的无组织排放量为 0.111t/a，排放速率为 0.092kg/h。</p> <p>(3) 筒仓呼吸粉尘</p> <p>根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《3021 水泥制品</p>
--------------	--

制造行业系数手册》内“3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造）行业系数表”，物料输送储存工艺中：颗粒物产污系数为 0.19 千克/吨—产品。

本项目运营期水泥的使用量为 19500t/a，则水泥在输送储存中颗粒物的产生量为 3.705t/a。本环评要求水泥筒仓呼吸粉尘经自带袋式除尘器处理后通过仓顶呼吸口无组织排放。输送时间以 4h/d（1200h/a）计，除尘效率以 99% 计。则计算可知水泥筒仓呼吸粉尘的无组织产生量为 0.037t/a。

本环评要求各筒仓均整体位于封闭式钢结构生产车间内，且在车间内设喷雾抑尘装置进行洒水降尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》卸料作业，大部分飞扬粉尘由于车间的阻隔在车间内沉降下来，且通过喷雾抑尘装置有较好的降尘作用，抑尘效率可达约 80%。则通过计算可知筒仓呼吸粉尘的无组织排放量为 0.007t/a，排放速率为 0.006kg/h。

（4）运输扬尘 G

本项目原材料及产品均采用汽车运输。汽车运输时由于碾压卷带产生的扬尘对道路两侧一定范围内会造成污染。道路扬尘在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.72}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车行驶速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P-道路表面扬尘量，kg/m²。

本项目车辆在厂区行驶距离按 200m 计，根据厂家资料，每年发车空、重载约 5000 辆；空车重约 14.0t，重车重约 44.0t，以速度 20km/h 行驶，项目场地定期清扫，保证场地清洁，本项目道路表面扬尘量取 0.1kg/m²。

环评要求建设单位在厂区出入口设车辆清洗平台对车辆进行冲洗，并对厂区内地面进行定时清扫洒水，以减少道路扬尘，抑尘量以 80% 计，则本项目道路扬尘无组织排放量约为 0.029t/a，排放速率为 0.012kg/h。

综上，本项目有组织废气产生及排放情况详见下表：

表 4-1 本项目有组织废气产生及排放情况一览表

排气筒 编号	污染源名称	污染物名称	有组织产生情况			治理措施	去除效率 (%)	有组织排放情况		
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
DA001	投料粉尘	颗粒物	41.5	0.830	0.996	袋式除尘器	99	4.15	0.008	0.010

表 4-2 本项目有组织排放废气源强参数表（点源）

点源名称	污染物名称	风机风量 (m ³ /h)	排气筒底部经纬度		排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 °C	年排放小时数 h	排放工况	排放速率 kg/h
			X	Y							
投料粉尘	颗粒物	2000	121.805533632	31.697754529	15	0.4	4.42	常温	1200	连续	0.008

本项目无组织废气排放情况详见下表：

表 4-3 本项目无组织废气产生及排放情况一览表

来源	产污工序	污染物名称	治理措施	年排放小时数	排放速率 kg/h	排放量 t/a	面源尺寸 m		
							长	宽	高
生产车间	卸料	颗粒物	防尘布遮盖	2400	0.046	0.221			
生产车间	投料	颗粒物	无组织排放	1200	0.092	0.111			
生产车间	筒仓呼吸粉尘	颗粒物	车间喷雾抑尘	2400	0.006	0.007			
厂区	运输扬尘	颗粒物	地面洒水	2400	0.012	0.029			

2、大气环境影响分析

(1) 污染物排放量核算

表 4-4 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001 排气筒	颗粒物	4.15	0.008	0.010
一般排放口合计		颗粒物			0.010
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			0.010

表 4-5 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	生产车间	卸料	颗粒物	防尘布遮盖	DB34/3576-2020	0.5	0.221
2	生产车间	投料	颗粒物	无组织排放	DB34/3576-2020	0.5	0.111
3	生产车间	筒仓呼吸粉尘	颗粒物	车间喷雾抑尘	DB34/3576-2020	0.5	0.007
5	厂区道路	车辆运输	颗粒物	洒水抑尘	DB34/3576-2020	0.5	0.029
无组织排放总计							
无组织排放总计				颗粒物			0.368

表 4-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	0.378

(2) 废气排放的达标性判定

根据前文工程分析，本项目有组织废气的排放情况与达标判定详见下表：

表 4-7 本项目有组织废气排放情况及达标判定一览表

污染源名称	污染物名称	有组织排放情况			治理措施	污染物排放标准		达标判定
		排放量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)		标准名称	排放限值(mg/m ³)	
投料粉尘	颗粒物	0.010	0.008	4.15	集气罩+袋式除尘+15m高DA001排气筒	DB32/4149-2021	10	达标

综上可知，本项目生产过程中颗粒物的有组织排放均能满足江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）中相应的污染物排放限值。本项目各废气经收集处理后，无组织废气产生量较少，对周边环境影响较小。

(3) 环境影响分析

根据前文分析可知，本项目有组织废气按本环评要求处理后均能符合相应的排放标准，无组织废气按本环评要求处理后排放量较少。本项目评价范围内无自然保护区、风景旅游点和文物古迹等需要特殊保护的环境敏感对象。总体上不因本项目的实施而改变区域环境现有功能，对区域大气环境的影响

较小，不会改变当地环境空气质量级别。

由此可见，本项目建成后废气对周围环境的影响在可接受范围内。

(4) 运输过程大气环境影响分析

本项目建设单位在厂区出入口设车辆清洗平台对车辆进行冲洗，运输车辆经冲洗后行驶产生的扬尘较少，对区域大气环境的影响较小；项目水泥等粉料运输采用密闭罐车运输，水泥在运输过程中几乎不会产生逸散粉尘，对区域大气环境影响较小；机制砂、石子运输车辆均采用防尘布遮盖，在运输过程中逸散的粉尘较少，对区域大气环境的影响较小。

综上所述，本项目建成后运输过程中废气对周围环境的影响在可接受范围内。

(5) 非正常工况下大气环境影响分析

本项目的非正常工况主要是污染物排放控制措施达不到应有效率，即除尘器失效，造成 DA001 排气筒中废气污染物未经净化直接排放。其排放情况如下表所示。

表 4-8 非正常工况排气筒排放情况

污染源	污染物	非正常排放原因	非正常排放状况				执行标准	达标分析
			产生量(kg)	速率(kg/h)	浓度(mg/m ³)	频次及持续时间	浓度(mg/m ³)	
DA001 排气筒	颗粒物	除尘器故障	0.830	0.830	41.5	1次/年，1h/次	10	不达标

由上表可知，非正常工况下，本项目排气筒排放的颗粒物浓度超标。为防止生产废气非正常工况排放，企业必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设施停止运行或出现故障时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。为杜绝废气非正常排放，应采取以下措施确保废气达标排放：

①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；

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

③应定期维修、检修废气净化装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

④生产加工前开启相应的废气处理设备，生产停止一段时间后再关闭相应废气处理设施，杜绝废气突然排放的情况。

3、废气处理措施可行性分析

(1) 本项目的废气污染防治措施

本环评要求砂仓为封闭式钢结构且整体位于生产车间内，砂料的堆放高度不得超过 1.5 米。项目不工作时，堆棚整个工作面全部采用密闭防尘布遮盖。

本环评要求对投料斗进行围挡密闭并设集气罩，投料粉尘经集气罩收集至袋式除尘器处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。

本环评要求各筒仓均整体位于封闭式钢结构生产车间内，在生产车间内设喷雾抑尘装置进行喷雾降尘；各筒仓呼吸粉尘经高效袋式除尘器处理后通过仓顶呼吸口无组织排放。

本环评要求在厂区出入口设车辆清洗平台，对进出车辆冲洗且道路定期洒水以减少道路扬尘。

(2) 废气处理措施的可行性分析

参照《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中“附录 C 水泥工业废气污染防治可行技术”，本项目废气处理措施的可行性分析如下：

表 4-9 本项目与水泥工业废气污染防治可行技术符合性分析

水泥工业大气污染防治		可行技术	本项目使用技术	符合情况	
污染防治可行技术	破碎机、水泥磨、包装机及其他通风生产设备	颗粒物	袋式除尘器	袋式除尘器/高效袋式除尘器	符合
	无组织排放控制	颗粒物	物料处理、输送、装卸、储存过程应当封闭，对块石、粘湿物料、浆料以及车船装卸料过程也可采取其他有效抑尘措施，空置颗粒物无组织排放	物料处理、输送、装卸、储存过程均封闭，生产车间设喷雾抑尘装置，定期洒水降尘	符合

高效袋式除尘器：袋式除尘器是一种干式滤尘装置，适用于捕集细小、

干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤。当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。当滤袋表面积聚一定粉尘时，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降，要及时清灰，一般采用压缩空气脉冲、布袋振动或人工方式进行清灰。以压缩空气脉冲清灰为例，过滤器内每排滤袋出口顶部装配有一根喷吹管，喷吹管下侧正对滤袋中心设有喷吹口，每根喷吹管上均设有一个脉冲阀并与压缩空气气包相通。清灰时，电磁阀打开脉冲阀，压缩空气经喷由清灰控制装置（差压或定时、手动控制）按设定程序打开电磁脉冲喷吹，压缩气体以极短促的时间按次序通过各个脉冲阀经喷吹管上的喷嘴诱导数倍于喷射气量的空气进入滤袋，形成空气波，使滤袋由袋口至底部产生急剧的膨胀和冲击振动，造成很强的清灰作用，抖落滤袋上的粉尘。

对于高效布袋除尘器，其吸尘器集尘点的数量相应增加，并且采用大截面的集尘管连接吸尘器的各支管，从而有利于各支管之间的阻力平衡，由此能提高除尘器除尘效率。如设计、制造、安装运行得当，特别是维护管理适当，则可以使其除尘效率达到 99.9%。

本环评要求建设单位采用高效布袋除尘器对筒仓粉尘、投料粉尘进行处理，并要求建设单位根据要求对高效布袋除尘器进行安装及日常维护，使其能满足本项目的处理要求。

综上所述，本项目废气处理措施符合《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中可行技术要求，本项目废气污染治理措施合理、可行。

（3）废气无组织管控措施

本项目无组织废气污染物主要为颗粒物。通过对类似项目的调查可知，在不重视预防的情况下，无组织排放的废气对环境的影响比有组织排放的废气对环境的影响大，因此，为减少废气污染物的排放量，特别是无组织废气的排放量，本项目特别注意无组织废气的防治。减少无组织废气排放的关键

是建立密闭生产体系、加强密封，而且具体的措施往往体现在一些微小的细节处理上。本项目建成后，为了防止和减少有害废气的无组织排放，参照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ 847—2017）》中“表 4 水泥工业排污单位无组织排放控制要求表”，采取以下无组织排放控制要求：

a.水泥采用密闭罐车运输，粉状物料采用筒仓密闭储存，筒仓呼吸口配备袋式除尘器。

b.砂石和添加剂物料设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采用防尘布遮盖等措施防治扬尘污染。

c.运输皮带、斗提、斜槽等应封闭，对砂石物料的装卸过程进行洒水降尘，投料口设置集气罩并配备袋式除尘器。

d.水泥散装采用密闭罐车，散装采用带抽风口的散装卸料装置，物料装车与除尘设施同步运行。

e.厂区运输道路全硬化，定期洒水，及时清扫。

为实现上述目的，要求企业在硬件上加强技术，企业在引进技术时要加强设备保证，同时还需加强密封管理。密封管理制度应体现全过程管理，从设计、选型、制造、采购、安装、交付使用、维修、改造直至报废全过程，都应有明确的规定。认真落实以上措施后，本项目边界外无组织废气浓度能达到排放。

4、大气环境监测计划

项目运营期的大气环境监测按《环境监测技术规范》和《污染源监测管理办法》，同时参考《排污许可证申请与核发技术规范 总则》《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）等文件，具体监测工作可委托有资质单位进行，执行本项目环境影响评价中的标准，运营期大气环境监测计划如下：

表 4-10 项目运营期环境监测计划一览表

项目	监测位置	监测项目	监测频次
废气	投料粉尘排气筒（DA001）进、出口处	颗粒物	每两年一次
	4 个厂界	颗粒物	每季度一次
	厂区内	颗粒物	每季度一次

二、废水

(1) 水污染物产排污分析

本项目员工人数为 20 人，年工作 300 天，生活用水量按 50 升/（人·天）计算，生活用水量为 300t/a，废水量为用水量的 80%，则生活污水排放量为 240t/a，经厂区化粪池处理后接管江海污水处理厂。

搅拌主机冲洗水、运输车冲洗水、作业区地面冲洗水，经沉淀后回用于生产不外排。

表 4-11 生活污水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间/h		
				核算方法	产生废水量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	工艺	效率 /%	核算方法	排放废水量 t/a		排放浓度 mg/L	排放量 t/a
职工生活	化粪池	员工生活	COD	排污系数法	240	400	0.096	化粪池	30%	排污系数法	240	280	0.067	4800
			SS			200	0.048		25%			150	0.036	
			氨氮			30	0.007		17%			25	0.006	
			总磷			5	0.001		0%			5	0.001	
			总氮			40	0.010		25%			30	0.007	

(2) 废水污染治理设施可行性分析

参照《污染源源强核算技术指南 水泥工业》（HJ886-2018）中“附录 D 水泥工业废水污染防治可行技术”，废水处理措施的可行性分析如下：

表 4-12 与水泥工业废水污染防治可行技术符合性分析

排放方式	类型	主要污染物	可行技术	本项目使用技术	符合情况
循环回用	辅助生产废水、设备冷却排水、循环冷却排水	化学需氧量、悬浮物、石油类、pH	经过滤、沉淀、上浮、冷却等处理后回用	三级沉淀池	符合
排入城镇污水集中处理站	生活污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、氨氮、总磷	经隔油、过滤、生物接触氧化等处理后，达到排入城市污水管网标准后纳管	化粪池	符合

综上所述，本项目废水污染治理措施合理、可行。

(3) 监测要求（监测点位、监测因子、监测频次）

项目运营期的水环境监测按《环境监测技术规范》和《污染源监测管理

办法》，同时参考《排污许可证申请与核发技术规范 总则》《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）等文件，具体监测工作可委托有资质单位进行，执行本项目环境影响评价中的标准，营运期水环境监测计划如表 4-13。

表 4-13 项目运营期污染源监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次
废水	废水总排口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮、总磷、水温、流量	每半年一次

三、噪声

1、噪声源强核算

根据项目工艺流程产污分析，并比较同类项目污染物排放情况，本项目营运期的噪声污染源主要有：机械设备的运行噪声。主要设备噪声如下：

表 4-14 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级/dB (A)	声源控制措施	距室内边界距离	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z							声压级/dB (A)	建筑物外距离
1	搅拌楼	搅拌机 1	HZS180	170	450	3	85	选用低噪声设备、厂房隔声	W5	71.02	昼间	25	46.02	N40、S350、W45、E50
2		搅拌机 2	HZS270	180	450	3	85		S10	65		25	40	
3		搅拌机 3	HZS270	190	450	3	85		S10	65		25	40	
4		风机	—	200	450	3	85		N10	65		25	40	
5	料仓区	配料机 1	PLY400VI-F	155	400	3	80	选用低噪声设备、厂房隔声	W15	56.48	昼间	25	31.48	N95、S240、W30、E42
6		配料机 2	PLY400VI-F	170	400	3	80		W30	50.46		25	25.46	
7		配料机 3	PLY400VI-F	185	400	3	80		E15	56.48		25	31.48	
8		皮带机上料系统 1	—	155	380	3	75		W15	51.48		25	26.48	
9		皮带机上料系统 2	—	170	380	3	75		W30	45.46		25	20.46	
10		皮带机上料系统 3	—	185	380	3	75		E15	51.48		25	26.48	

注：坐标原点（0，0）位于厂区西南角拐点

2、达标分析

根据本项目噪声排放特点，结合《环境影响评价技术导则 声环境》

(HJ2.4-2021)的要求,预测模式采用“附录 B.1 工业噪声预测计算模型”计算模式。根据本项目噪声源的特征,主要噪声源到接受点的距离超过噪声源最大几何尺寸的 2 倍,各噪声源可近似作为点声源处理。

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 4-6 所示,声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的倍频带声压级可按式 (B.1) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_{p2} —靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL—隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

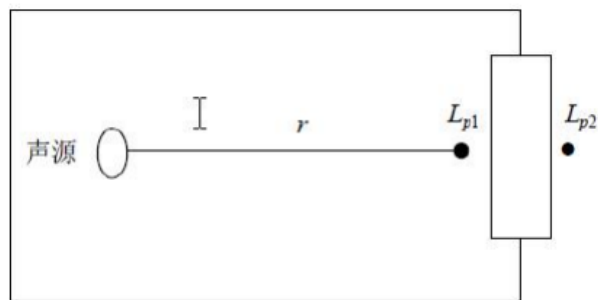


图 4-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

Q—指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时, $Q=1$;当放在一面墙的中心时, $Q=2$;当放在两面墙夹角处时, $Q=4$;当放在

三面墙夹角处时, $Q=8$;

R —房间常数, $R=Sa/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数;

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m 。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB ;

L_{plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB ;

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i - 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB ;

$L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB ;

dB ;

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB 。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级:

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中: L_w —中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB ;

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB ;

S—透声面积，m²。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

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

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{Ai}—第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级，dB；

L_{Aj}—第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级，dB；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

③预测值计算

噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

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

式中：L_{eq}—预测等效声级，dB；

L_{eqg}—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB。

3、预测结果

预测中重点考虑几何衰减、建筑（构）物阻挡隔声，忽略大气衰减、地面效应等。

在建设项目的平面图上，将东、南、西、北厂界作为关心点，考虑噪声

距离衰减、合理布局等措施，预测厂界四周噪声影响情况。本项目噪声源的产生及排放情况见表 4-14，预测结果见表 4-15。

表 4-15 噪声预测结果一览表（单位：dB（A））

预测点	时间段	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
贡献值	昼间	24.99	12.43	26.17	26.41
评价标准		65	65	65	65
评价结果		达标	达标	达标	达标

根据噪声预测分析，本项目各噪声源在加强采取相应的噪声污染治理措施后，经过几何发散衰减和距离衰减，厂界噪声贡献值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准要求（即昼间≤65dB(A)），项目夜间不生产，且项目周围 50m 范围内无环境敏感目标，不会对周围环境产生超标影响。

4、运输过程中噪声环境影响分析

本环评要求运输车辆在经过村庄时应文明减速行驶，禁止鸣笛，减轻运输过程中产生的噪声污染。

在做到上述措施的情况下，本项目运输过程中对周边村庄的噪声环境影响较小，不会对运输过程中周围环境产生超标影响。

5、噪声环境监测计划

项目营运期的噪声环境监测按《环境监测技术规范》和《污染源监测管理办法》，同时参考《排污许可证申请与核发技术规范 总则》《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）等文件，具体监测工作可委托有资质单位进行，执行本项目环境影响评价中的标准，营运期噪声环境监测计划如下：

表 4-16 项目营运期噪声环境监测计划一览表

项目	监测位置	监测项目	监测频次
噪声	厂区厂界四周	等效连续 A 声级	每季度一次

四、固体废物

1、固体废物产排污情况

本项目产生的固废主要为除尘器收尘、沉淀池沉沙、废弃含油抹布、废机油、废机油桶、不合格品和生活垃圾。

(1) 除尘器收尘：根据前文工程分析可知，本项目除尘器收集粉尘量约为 5t/a，经收集后作为原料回用于生产。

(2) 沉淀池沉沙：项目清洗用水经沉淀池处理后回用，沉渣量约为 5t/a。经收集后回用于生产。

(3) 废含油抹布：在维修设备等过程中会产生一定量的废含油抹布，根据估算，项目废含油抹布产生总量约为 0.01t/a，危险废物代码为 HW49（900-041-49）。废含油抹布经收集后暂存于 10m² 危废暂存间内，委托具有危险废物处理资质单位处置。

(4) 废机油：项目在设备生产过程中会产生少量的废机油，废机油产生量约为 0.1t/a。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号，2021 年 01 月 01 日实施），废机油属于危险废物，危险废物代码为 HW08（900-249-08），废机油经收集后密封桶装暂存于 10m² 危废暂存间内，委托具有危险废物处理资质单位处置。

(5) 废机油桶：项目在设备生产过程中会产生少量的废机油桶，废机油桶产生量约为 0.1t/a。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号，2021 年 01 月 01 日实施），废机油桶属于危险废物，危险废物代码为 HW08（900-249-08），废机油桶经收集后暂存于 10m² 危废暂存间内，委托具有危险废物处理资质单位处置。

(6) 不合格品：根据企业提供的生产资料可知，不合格品产生量为 100t/a，经收集后回用于生产。

(7) 生活垃圾：本项目劳动定员 20 人，人均生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量约为 3t/a（按年工作 300 天计），厂区设置垃圾桶，生活垃圾经收集后委托环卫部门统一处理。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198—2020）和《国家危险废物名录》（2021 版）等相关文件判定，本项目固体废物鉴别分析汇总见下表：

表 4-17 本项目固体废物一览表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物代码	产生量 (t/a)	处置方式
1	除尘器收尘	一般	粉尘处理	固态	除尘器收尘	302-999-66	5	收集后回用于生产
2	沉淀池沉渣	工业	废水处理	固态	沉淀池泥沙	302-999-61	5	
3	不合格	固废	产品实验	固态	废混凝土块	302-999-99	100	
4	废含油抹布	危险废物	设备维护	固态	废含油抹布	HW49 900-041-49	0.01	暂存于 10m ² 危废暂存间
5	废机油		设备维护	固态	废机油	HW08 900-249-08	0.1	
6	废机油桶		设备维护	固态	废机油桶	HW08 900-249-08	0.1	
7	生活垃圾	生活垃圾	员工生活	固态	果皮纸屑	302-999-99	3	委托环卫部门统一处理

表 4-18 项目危险废物汇总表

危险废物名称	类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
废弃含油抹布	HW49	900-041-49	0.01	设备维护	固态	废含油抹布	废机油	每周	T/In	暂存于 10m ² 危废暂存间
废机油	HW08	900-249-08	0.1	设备维护	液态	废机油	废机油	每周	T/I	
废机油桶	HW08	900-249-08	0.1	设备维护	固态	废机油桶	废机油	每周	T/I	

表 4-19 项目危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危废类别及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废弃含油抹布	HW49 (900-041-49)	生产车间东南侧	10m ²	密封堆存	10t	暂存不超过半年
	废机油	HW08 (900-249-08)			桶装密封		
	废机油桶	HW08 (900-249-08)			密封堆存		

2、防治措施

本项目产生的除尘器收尘、沉淀池沉渣和不合格品暂存于 10m² 固废暂存区，作为原料回用于生产；废含油抹布、废机油、废机油桶等危险废物经收集后暂存于 10m² 危废暂存间，委托有危废资质公司妥善处置；生活垃圾委托环卫部门统一处理。本次环评要求建设单位在厂区内设置 10m² 固废暂存区和 10m² 危废暂存间，一般工业固废应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）进行管理；危险废物临时贮存、转移、处置须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求；且一般工业固废和危险废物的贮存和处置均应满足《排污许可证申请与核发技术规范 工

业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）中相应技术规范。

①生活垃圾

生活垃圾必须实现袋装或桶装集中，委托环卫部门统一清运，不得随处乱堆乱排现象；由于生活垃圾中含有易发酵（即腐烂）的有机类垃圾，也会产生析出水（垃圾堆场称渗滤液），同时散发恶臭气味；并易招引蚊蝇、鼠狗之类栖息、形成病菌类产生和传播的温床；这不仅直接损害了厂区内的环境卫生，而产生的臭气和诱发的蚊蝇滋生则会对附近居民生活区，甚至对院区造成很大的影响；为此，厂内应配备足够的垃圾桶和加强管理，对生活垃圾尽量做到日产日清，保证厂区范围内无腐烂垃圾堆放。

②一般工业固废

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，评价要求对固体废物设置规范的临时暂存场地，用以暂存各类固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021），固废暂存设施必须采取防扬散、防流失、防渗漏等三防处理，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒工业固体废物。根据本项目固体废物特征，评价要求项目固废暂存区域均进行防渗处理，各类固废及时清运处理；

③危险废物

危险废物的临时贮存、转移、处置须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）中要求：

A.危废暂存间须按照要求进行防风、防雨、防晒、防渗漏等处理，危废暂存间地面与裙脚要用坚固，防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容（耐酸性腐蚀）；必须有泄漏液体收集装置；存放半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐的硬化地面，且表面无裂痕；危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；危废暂存间地面

及裙角做好防渗，设置混凝土基础做防渗处理，防渗层采用 2mm 厚的防渗材料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

B.危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在危险废物取回后应继续保留三年；该部分内容由建设单位与接收单位共同协作完成。

C.危废的转移执行国家环保总局第 5 号令《危险废物转移联单管理办法》，在日常管理中，应设置专人加强对危废暂存间的管理，出现问题及时解决，避免形成二次污染，对工作人员应进行专业培训，熟知各项固废知识。

D.必须将危险废物装入容器内。危险废物贮存容器及设施要求：a. 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散；b. 装有危险废物的容器必须贴有符合 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》中附录 A 所示的危废标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；c. 装载危险废物的容器必须完好无损；d. 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

E.安全防护要求：危废的贮存场所须按《环境保护图形标志》的规定设置明显警示标志；危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏；危废的贮存场所要有安全照明设施和观察窗口，并配有应急防护措施；贮存场所内禁止混放不相容危险废物，分开放置并设置隔断；危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；严禁露天堆放，避免风吹日晒和雨淋。

F.危险废物的转移、处置要求：严格按照环发〔2001〕199 号《危险废物污染防治技术政策》要求进行，要点如下：a.对已经产生的危险废物，必须按照国家有关规定申报登记，交由持有危险废物经营许可证的单位收集、运输、处理处置；b. 危险废物的国内转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及

其他有关规定的要求；c. 各级环境保护行政主管部门应按照国家 and 地方制定的危险废物转移管理办法对危险废物的流向进行有效控制，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中；d. 对于该项目危险固废在运输途中，应做到以下几点：危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件；承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意；载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点，必要时须有专门单位人员负责押运；组织危险废物的运输单位，在事先需做出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

G、据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）中 5.2 危险废物污染防控技术要求：包装容器应达到相应的强度要求并完好无损，禁止混合贮存性质不相容而未经安全性处置的危险废物；危险废物容器和包装物以及危险废物贮存设施、场所应按规定设置危险废物识别标志；仓库式贮存设施应分开存放不相容危险废物，按危险废物的种类和特性进行分区贮存，采用防腐、防渗地面和裙脚，设置防止泄漏物质扩散至外环境的拦截、导流、收集设施；贮存堆场要防风、防雨、防晒；从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，贮存危险废物不得超过一年（报经颁发危险废物经营许可证的生态环境主管部门批准或法律法规另有规定的除外）等。

经采取上述措施，本项目固体废物均得到合理处置，不会对环境造成二次污染，措施可行。

五、地下水、土壤

1、污染源及污染物类型

本项目废气中的主要污染物为颗粒物；清洗废水经沉淀池处理后回用，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；产生的危险废物主要为废弃含油抹布、废机油、废机油桶。

2、 污染途径

本项目产生的废气包括颗粒物。本项目废气均采取处理措施，且废气污染物不涉及土壤和地下水污染重点污染物，因此在正常运营过程中不会对所在区域地下水位和土壤产生影响。

本项目清洗废水经自建沉淀池处理后回用，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；因此本项目对土壤和地下水可能存在的污染来自废水处理设施防渗层的破损等导致渗透污染。

本项目危废暂存间中贮存的废弃含油抹布、废机油、废机油桶等危险废物，若包装容器发生破损导致泄漏，且防渗措施老化，易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，进而对土壤环境和地下水水质产生影响。

3、防控措施

本项目各功能区均采用“源头控制”“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤和地下水环境，防止污染土壤和地下水。项目危险废物均堆放于危废暂存间，满足“防风、防雨、防晒”的要求，危废暂存间均采用“水泥硬化+环氧地坪”“液体原料桶配套托盘”的防渗措施，杜绝室外堆放，防止降水淋溶、地表径流。

综上，本项目危险废物存放于 10m² 危废暂存间，采用密封桶进行储运，包装容器定期检查是否存在破损情况，有效防止泄漏事故，同时本项目拟采取分区防渗、厂区地面硬化、定期检查等完善的土壤和地下水污染防治措施，可有效防止事故状态下的渗漏，防止土壤和地下水环境污染。

(1) 源头控制措施

①大气沉降影响源头控制措施

对车间产生的各污染物进行集中收集处理，达标后通过排气筒排放。本环评要求对投料斗进行围挡密闭并设集气罩，投料粉尘经集气罩收集至袋式除尘器处理后通过 15m 高排气筒（DA001）排放。筒仓呼吸粉尘经高效袋式除尘器处理后从仓顶呼吸口无组织排放。

②垂直入渗影响源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤和地下水水质造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤和地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

（2）过程防控措施

本项目根据厂区各生产功能单元是否可能对土壤和地下水造成污染及其风险程度，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，分别采取不同等级的防渗措施：

表 4-20 本项目分区防渗区域内容

序号	类别	区域	防渗要求
1	重点防渗区	危废暂存间、化粪池	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2023）进行防渗，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
2	一般防渗区	生产车间、三级沉淀池、固废暂存区	参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）进行防渗，等效黏土防渗层厚度≥1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$
3	简单防渗区	其他办公区域	一般地面硬化

综上所述，本项目各区域做好分区防渗措施，对厂房产生的各污染物进行集中收集处理，达标后通过排气筒排放，基本不会产生泄漏导致土壤和地下水污染，对土壤和地下水环境影响较小。

六、环境风险影响分析

1、环境风险源调查

通过分析本项目使用的原辅材料，本项目涉及的危险物质主要为机油，机油的泄漏易引发火灾。

2、评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价工作等级的判定。

(1) 危险物质数量及临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按照（C.1）计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots, +q_n/Q_n$$

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） $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的风险物质为机油（油类物质）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及附录 C，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算如下：

表 4-21 危险物质数量与临界量比值（Q）计算

序号	物质名称	CAS 号	最大存储量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	机油	/	0.2	2500	0.00008
合计					0.00008

综上可知，本项目 $Q=0.00008 < 1$ ，该环节风险潜势为 I，仅对环境风险进行简单分析。

3、环境风险简单分析

(1) 环境风险识别与简单分析

本项目工艺过程较简单，不涉及有毒有害物质的使用，也无含辐射等设备的使用，因此从工艺、原料毒性及设备等方面考虑，本项目运营期间事故

风险是较小的。通过对本项目生产工艺及整个污染治理系统分析，本项目风险事故的类型主要为：

①项目的机油储存不当引发泄漏污染土壤、地下水；

②机油泄漏引发的火灾爆炸等事故。火灾对周围环境的主要危害包括以下方面：a.热辐射：易燃物品不但燃烧速度快、燃烧面积大，而且放出大量的辐射热，危及火区周围的人员的生命及毗邻建筑物和设备的安全；b.浓烟及有毒废气：易燃物品火灾时在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟，它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气，被分解的未燃物质和被加热而带入上升气流中的空气和污染物质的混合物。它不但含有大量的热量，而且还含有蒸汽、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围的人员生命安全和大气环境质量造成污染和破坏。

（2）环境风险防范措施

①火灾防范措施：仓库和堆场配备防火器材，严禁易燃原料与易燃易爆品混存；厂房内加强通风换气，预留足够的安全距离，同时有利于火灾扑救和人员疏散；严禁吸烟、携带火种，需要提醒人员注意的地点均应按标准设置各种安全标志，车间与库房存放灭火器，一旦发生事故，随时取用灭火；宜用防爆型电气设备，不可接用临时电源；实行安全检查制度，进行各种日常的、定期的、专用的防火安全检查，便于及时发现问题并落实整改；对员工普及烧伤急救知识及防范急救知识，定期进行安全教育和安全生产培训，不断提高员工灭火操作技能和安全生产规程。

②贮存措施及防渗处理：机油要有单独的贮存室，并贴上标签；机油应被储存在室内固定场所，不被雨淋、风吹、专车运送；厂内应设置专门的废物贮存室、贮存罐，以便贮存不能及时送出处理的固废，避免在露天堆放中产生的泄漏、渗透、蒸发、雨水淋溶以及大风吹扬等产生二次污染；各种危险废物要有单独的贮存室、贮存罐，并贴上标签；装载液体、半固体危险废物的容器顶与液面间需要保留 100mm 以上的空间，容器及容器的材质要满足相应强度要求，并必须完整无损。运输过程中要注意不同的危险废物要单独

运输，固废的包装容器要注意封闭，以免在运输途中发生危险废物的泄漏，从而产生二次污染。

③制定事故应急预案：为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。项目建成后，公司应立即建立有完善的管理制度，内容涵盖生产、供应、销售、安全、环保各方面，通过完善的制度保障应急救援行动的有效启动和实施设立应急报警、通讯系统以及事故处置管理体系。明确职责，并落实到具体部门及负责人员。对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

4、环境风险分析结论

(1) 本项目不构成重大危险源，风险事故对外环境影响较小。

(2) 项目事故风险的类别主要是机油等原料泄漏可能造成的土壤、地下水污染事故和火灾、爆炸等事故。

(3) 通过实施本报告中提出的风险防治措施，机油泄漏会对事故区域产生一定的污染影响，但该影响基本位于厂区以内，环境风险水平可以接受。

(4) 建设单位应加强对各项风险防范措施的定期维护和检修，加强应急演练演练，总结积累经验。

综上所述，在采取本报告中提出的风险防范和管理措施的基础上，可以认为本项目风险值水平较低，环境风险是可防控的。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口（编号、名称）/ 污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		装卸扬尘	颗粒物	仓库密闭+防尘布遮盖	江苏省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》（DB32/4149-2021）
		投料粉尘	颗粒物	集气罩+袋式除尘+15m高DA001排气筒	
		筒仓呼吸粉尘	颗粒物	高效袋式除尘器+仓顶呼吸口无组织排放+车间喷雾抑尘	
		道路扬尘	颗粒物	设车辆清洗平台，洒水抑尘	
地表水环境		生活污水	COD、SS、氨氮、TP、总氮	化粪池处理后接管江海污水处理厂	污水处理厂接管标准
		清洗废水	SS	经沉淀池处理后回用	不外排
声环境		设备运行噪声	噪声	合理布局、厂房隔声、基础减震、加强管理等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的3类标准
电磁辐射		/	/	/	/
固体废物		一般固废	除尘器收尘、不合格品、沉淀池沉沙	暂存于10m ² 固废暂存区，回用于生产	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		危险固废	废含油抹布	暂存于10m ² 危废暂存间，委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
			废机油		
		废机油桶			
	生活垃圾		环卫部门定时清运	妥善处理	
土壤及地下水污染防治措施	化粪池、危废暂存间作为重点防渗区进行防渗处理；生产车间、沉淀池、固废暂存区作为一般防渗区进行防渗处理；其他办公区域进行一般地面硬化。				
生态保护措施	/				
环境风险防范措施	①火灾防范措施；②贮存措施及防渗处理；③制定事故应急预案/				
其他环境管理要求	建设单位应加强项目的环境管理，按照本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任性，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与生态环境管理部门的沟通，主动接受环境保护主管部门的管理、指导和监督。				

六、结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：本项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策及相关规划要求；所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能够确保各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小，对区域环境影响可接受；通过采取有针对性的风险防范措施后，项目环境风险可控。

综上所述，在落实本报告表中提出的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生 量) ①	现有工程许可排 放量②	在建工程排放量 (固体废物产生 量) ③	本项目排放量 (固体废物产生 量) ④	以新带老削减量 (新建项目不 填) ⑤	本项目建成后全 厂排放量(固体 废物产生量) ⑥	变化量⑦
废气	颗粒物	/	/	/	0.378t/a	/	0.378t/a	+0.378t/a
废水	水量	/	/	/	240t/a	/	240t/a	+240t/a
	COD	/	/	/	0.096 t/a	/	0.096 t/a	+0.096 t/a
	SS	/	/	/	0.048 t/a	/	0.048 t/a	+0.048 t/a
	氨氮	/	/	/	0.007 t/a	/	0.007 t/a	+0.007 t/a
	总磷				0.001 t/a		0.001 t/a	+0.001 t/a
	总氮	/	/	/	0.010 t/a	/	0.010 t/a	+0.010 t/a
一般工 业固体 废物	除尘器收尘	/	/	/	5t/a	/	5t/a	+5t/a
	沉淀池沉渣	/	/	/	5t/a	/	5t/a	+5t/a
	不合格品	/	/	/	100t/a	/	100t/a	+100t/a
	生活垃圾	/	/	/	3t/a	/	3t/a	+3t/a
危险 废物	废含油抹布	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	废机油	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
	废机油桶	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①