

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示版)

项目名称: 防城港渔𬇕港区硫磺散货专用堆场工程(一期)

建设单位: 北部湾港防城港码头有限公司

编制日期: 2024年12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	10
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	15
四、主要环境影响和保护措施	21
五、环境保护措施监督检查清单	36
六、结论	37

附录：环境风险专项评价报告

附图：

附图 1 项目地理位置图

附表：

附表 1 建设项目污染物排放量汇总表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	防城港渔𬇕港区硫磺散货专用堆场工程(一期)														
项目代码	***														
建设单位联系人	***	联系方式	***												
建设地点	广西防城港渔𬇕港区 14 号和 15 号泊位后方堆场														
地理坐标	(***)														
国民经济行业类别	G5990 其他仓储业	建设项目行业类别	149 危险品仓储 594 (不含加油站的油库; 不含加气站的气库)												
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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目												
项目审批(核准 / 备案)部门(选填)	***	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/												
总投资(万元)	5713.00	环保投资(万元)	70												
环保投资占比(%)	1.2	施工工期	7 个月												
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: __	用地面积(m ²)	85800												
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》中表1专项评价设置原则表。 表1 专项评价设置原则表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 50%;">设置原则</th> <th style="width: 30%;">本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td> <td style="text-align: center;">不涉及</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td> <td>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</td> <td style="text-align: center;">不涉及</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境风险</td> <td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目</td> <td style="text-align: center;">本项目储存的硫磺超过临界量</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目情况	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	不涉及	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	不涉及	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目储存的硫磺超过临界量
专项评价的类别	设置原则	本项目情况													
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	不涉及													
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	不涉及													
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目储存的硫磺超过临界量													

	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设 项目	不涉及
综上，本项目须设置环境风险专项评价。			
规划情况	防城港经济技术开发区总体规划		
规划环境影响评价情况	《防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书》于2018年5月24日取得原防城港市环境保护局审查意见——原防城港市环境保护局《关于防城港经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（防环函〔2018〕106号）		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与防城港经济技术开发区总体规划相符性分析</p> <p>项目位于防城港经济技术开发区—东湾物流园，功能定位：以冶金(钢铁、有色金属)、装备制造、化工产业为主，拓展上下游配套产业链，大力发展港口物流及现代服务业，形成配套齐全、环境优美的综合性临港工业园区；产业定位：形成以冶金(钢铁、有色金属)、新材料、化工、能源、粮油食品、装备制造及金属制品产业为主，港口物流业、商业金融等服务性产业为辅，二、三产业协调发展的产业格局。</p> <p>本项目为仓储、物流项目，属于上游能源配套业，项目用地为码头渔𬇕港区闲置用地，属物流用地，符合产业规划。</p> <p>2、与《防城港市经济技术开发区总体规划环境影响报告书》及环评审查意见相符性分析</p> <p>根据《防城港市经济技术开发区总体规划环境影响报告书》及其审查意见（防环函〔2018〕106号）：项目选址位于防城港经济技术开发区，不涉及生态红线范围，与东湾物流园组团规划产业、用地规划相符合，符合园区规划“三线一单”的要求；项目采取多种降尘措施，有效的减少颗粒物的排放量；项目产生的一般固废均合理处置，不会造成二次污染。因此，项目的</p>		

	建设符合园区规划环评及其审查意见中的相关要求。
其他符合性分析	<p>1、产业政策合理性分析</p> <p>本项目为仓储项目，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目不属于该目录中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，属于允许类项目。因此，项目符合国家相关的产业政策。</p> <p>2、选址合理性分析</p> <p>项目位于防城港市经济技术开发区。根据《防城港经济技术开发区总体规划》，项目用地为物流仓储用地，用地类型符合用地规划要求。</p> <p>本项目选址无历史遗留问题，根据调查，本项目所在地不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域，符合用地要求。</p> <p>综上所述，项目选址合理。</p> <p>3、项目与“三线一单”相符性分析</p> <p>根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》要求，对本项目“三线一单”进行符合性分析。</p> <p>（1）生态红线符合性分析</p> <p>根据《防城港市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（防政规〔2021〕4号）：全市共划定陆域环境管控单元45个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。</p> <p>陆域：优先保护单元主要包括生态保护红线、一般生态空间、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域；全市划定优先保护单元22个。重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题</p>

相对集中的区域；全市划定重点管控单元 20 个。一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元；全市划定一般管控单元 3 个。

项目位于防城港市经济技术开发区，属于重点管控单元。

根据分区管控意见：在陆域重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源开发利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

防城港市生态环境准入及管控要求清单：

表 2 防城港市生态环境准入及管控要求清单

管控类别	生态环境准入及管控要求	本项目	是否符合
空间布局约束	1.全市产业布局符合《北钦防一体化产业协同发展限制布局清单》要求。	项目不属于《北钦防一体化产业协同发展限制布局清单》要求。	符合
	2.城市建成区内的钢铁、石油、化工、有色金属、水泥、砖瓦等行业中的高排放、高污染项目，应当逐步进行搬迁、改造或者转型、退出。加快推进企业入园管理。	项目不属于高排放、高污染项目。	符合
	3.上思县执行《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中《广西壮族自治区上思县自治区级重点生态功能区产业准入负面清单》。	项目不位于上思县。	符合
	4.广西北仑河口国家级自然保护区依据《广西壮族自治区山口红树林生态自然保护区和北仑河口国家级自然保护区管理办法》进行管理。	项目不涉及广西北仑河口国家级自然保护区。	符合
	5.红树林依据《广西壮族自治区红树林资源保护条例》进行管理。	项目不涉及红树林。	符合
	6.重要湿地依据《广西壮族自治区湿地保护条例》进行管理。	项目不涉及重要湿地。	符合
	7.那沙河、北仑河流入越南境，流域应严格控制布局化工、冶金、印染、水洗等水污染严重的产业；加强城镇生活污染源治理，建立健全生活污水收集、处理体系，确保水环境功能区达标，避免跨境污染。	项目不涉及那沙河、北仑河。	符合
	8.防城区水域养殖活动依据《防城区	项目不涉及防城	符合

		养殖水域滩涂规划(2017-2030年)》实施,科学规划布局水产养殖生产,依法划定禁止养殖区、限制养殖区和养殖区,全面增强水域滩涂生态管控能力。	区水域养殖活动。	
		9.海洋生态保护红线执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关要求,确保海洋生态保护红线面积不减少、大陆自然岸线保有率标准不降低、海岛现有砂质岸线长度不缩短。	项目不涉及海洋生态。	符合
		10.严禁圈占海域、沙滩、礁石和红树林,禁止红树林海岸带内陆采石等破坏性活动。对红树林、海草床等重要海洋生态系统实行最严格的保护措施,加强珍稀濒危物种及重要海洋生态系统的生境保护,加大滨海湿地的保护和修复力度。	项目不涉及海域、沙滩、礁石和红树林。	符合
		11.自海岸线起向陆域延伸200米范围内、特殊岸段100米范围内,除国防安全项目、国家和自治区重点建设项目、港口码头建设项目、市政公用项目、公共旅游景观工程项目以及防灾减灾建设项目建设外,不得新建、改建、扩建与海岸带保护无关的建筑物。	本项目属于码头扩建项目。	符合
		12.严格用途管制,坚持陆海统筹。严控新增围填海造地,完善围填海总量管控,除国家重大战略项目外,全面停止新增围填海项目审批;严禁国家产业政策淘汰类、限制类项目在滨海湿地布局,实现山水林田湖草整体保护、系统修复、综合治理。	项目不涉及围填海造地、滨海湿地。	符合
		13.严格按照相关法律法规及海洋国土空间规划等要求,规范设置和监管入海排污口。	项目不涉及入海排污口。	符合
		14.对边境地区涉及生态保护红线的现有、新(改、扩)建生产、生活等项目实施分类管控。对位于生态保护红线内现有兴边戍边项目,对确与生态保护红线管控要求不一致的,按自治区主管部门规定程序报批。对新(改、扩)建兴边戍边项目,按自治区级主管部门出台的差异化管理政策进行管理。	项目不涉及生态保护红线。	符合
污染物排		1.加快沿海的城市生活污水处理设施及配套管网建设和提标改造,增强脱氮除磷功能。	项目不涉及污水处理设施配套管网建设。	符合

	放管控	2.加强工业集聚区配套或依托的污水集中处理设施的管理和配套管网建设，确保处理设施稳定运行、达标排放。 3.完善市政集中供热设施，积极推广集中供热，有条件的工业聚集区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。	项目不涉及配套或依托的污水集中处理设施建设。 项目不属于市政供热范围。	符合
		4.加强中越界河北仑河水体的污染防治，提高跨界水体的环境监测与预警能力，完善区域污水处理设施及配套管网等基础环保设施建设，探索和建立跨境水体水环境保护长效机制和跨国联动机制。	项目不涉及跨界水域。	符合
		5.推进城镇生活垃圾处理基础设施扩能建设，强化渗滤液处理设施运营管理，防止渗滤液积存或违规倾倒垃圾渗滤液至市政管网；加强农村生活垃圾收运、处理体系建设，降低农村垃圾焚烧污染。	项目生活垃圾集中由环卫部门统一清运处理。	符合
		6.新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。	项目不属于重点重金属排放建设项目。	符合
		7.新建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。按照《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》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量；推进“两高”行业减污降碳协同控制，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	项目不属于“两高”项目。	符合
		8.强化尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、砷渣、铬渣等工业废渣，以及脱硫、脱硝、除尘产生的危险废物堆存场所规范化管理。	项目不涉及危险废物堆存场。	符合
		9.加强海陆联动，严格控制陆源污染物排放。规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。入海污染物排放要在批准的排污区（口）内进行，并符合排污许可的排放量要求。	项目不涉及入海排污。	符合
		10.积极治理船舶污染，全面贯彻落实《广西北部湾港船舶污染物接收、转运、处置能力评估及相应设施建设方案》，建设完善船舶污染物接	项目不涉及船舶污染。	符合

		收处理设施，提高含油污水、化学品洗舱水、船舶垃圾等接收处置能力及污染事故应急能力。		
环境 风险 防控		11.污水离岸排放不得超过国家或者地方规定的排放标准。禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。	项目不涉及海域排污。	符合
		12.港区实行雨污分流和污水分质处理，完善污水集中处理设施和配套管网建设，实现污水集中处理、回用或达标排放。	项目场区实行雨污分流。	符合
		13.海水养殖应科学确定养殖密度，依法规范、限制使用抗生素等化学药品，减少海洋环境污染。旅游休闲娱乐区的污水和垃圾应科学处置、达标排放，禁止直接排入海域。	项目不涉及海水养殖，不属于旅游休闲娱乐区。	符合
	1.	强化环境风险源精准化管理，健全企业突发环境事件风险评估制度，动态更新重点环境风险源管理目录清单，建立信息齐全、数据准确的风险源及敏感保护目标的数据库，准确掌握重点环境风险源分布情况，重点加强较大及以上风险等级风险源的环境风险防范和应急预警管理。	项目制定环境风险防范措施，加强应急预警管理	符合
	2.	选择涉重涉危企业、化工市政、集中式饮用水水源地等重要区域开展突发环境事件风险、环境健康风险评估，实施分类分级风险管控。	项目不涉及涉危企业、化工市政、集中式饮用水水源地等重要区域。	符合
	3.	强化饮用水水源地环境风险排查，加强环境风险源管理，建立健全饮用水水源地应急预案。推进县级及以上饮用水水源地自动监测预警能力建设，实施水源地应急防护工程。	项目不涉及饮用水水源保护区。	符合

资源开发利用效率要求	4.严格建设项目环境准入，永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目；新（改、扩）建涉有毒有害物质可能造成土壤污染的建设项目，提出并落实污染防治要求。	项目不涉及永久基本农田。	符合
	5.严格管控涉海重大工程环境风险，全面排查陆域环境风险源、海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险隐患，完善分类分级的海上应急监测及处置预案，在石化基地、危化品储存区等邻近海域部署快速监测能力和应急处置物资设备。	项目制定应急预案，配备了应急物资。	符合
	6.强化沿海工业市政和沿海石油、石化、化工、冶炼及危化品储运等企业的环境风险防控。	项目制定了环境风险防控措施。	符合
	7.加强赤潮预警识别立体化监控能力建设，提高赤潮监测预警能力和灾害防治能力。	项目不涉及赤潮影响。	符合
	1.能源资源：推进能源消费总量和强度“双控”。严控煤炭消费总量，鼓励供热改造和余热利用，提升天然气利用率；推进重点行业和重要领域绿色化改造，打造绿色市政和绿色企业，促进工业市政、产业集聚区低碳循环化发展。鼓励新能源开发，海上风电、陆上风电、水电开发利用要符合相应能源规划和国土空间规划的要求；规模化、集约化发展海上风电。推动能源清洁低碳安全高效利用，合理控制煤炭消费。落实国家碳排放达峰行动方案，降低碳排放强度。海洋石油勘探开发严格执行《中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例》要求。	项目运营期消耗水、电资源，能源消耗量低	符合
	2.土地资源：严格执行自治区下达的土地资源利用总量及效率管控指标要求。突出节约集约用海原则，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	项目不涉及用海。	
	3.水资源：实行水资源消耗总量和强度双控。严格用水总量指标管理，健全市、县（区、市）行政区域的用水总量控制指标体系，统筹生活、生产、生态用水，大力推进农业、工业、城镇等领域节水。严格按照地下水开发利用控制目标控制地下水资源开采。	项目不涉及地下水开发。	符合

	<p>4.矿产资源：严格执行市、县矿产资源开发利用规划中关于矿产资源开发总量和效率的目标要求。着力提高资源开发利用效率和水平，加快发展绿色矿业；严格控制海岸线的开发建设、海砂开采活动，加强海岸沙滩保护和矿产开发监管。</p> <p>5.岸线资源：涉及岸线开发的工业区和港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治，自然岸线保有率不得低于市生态保护红线管控标准。建设海岸生态隔离带；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能，增强海洋碳汇功能。合理控制滨海旅游开发强度，科学有序发展海洋生态旅游。</p>	项目不涉及矿产资源开发利用。	符合
		项目不涉及岸线资源。	符合

综上，项目的建设符合生态保护红线管理办法的规定

(2) 与环境质量底线相符合性

根据项目环境质量现状调查显示，项目所在区域大气、地表水和声环境现状均能符合相应的环境标准要求，待本项目建设投产后，通过采取相应的环保措施，可将污染物排放降至最低程度，保持区域环境质量。

(3) 与资源利用上线相符合性

本项目营运过程中消耗一定量的电源、水资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

(4) 与生态环境准入清单相符合性

根据广西壮族自治区发展和改革委员会《关于印发<广西16个国家重点生态功能区县产业准入负面清单(试行)>的通知》（桂发改规划(2016) 944 号）、《关于印发<广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）>的通知》（桂发改规划(2017) 1652 号）以及《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目不属于产业准入负面清单内的产业，建设符合国家产业政策，符合行业准入。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目组成</p> <p>项目位于防城港市经济技术开发区，总投资 5713 万元，在防城港渔港区 14 号和 15 号泊位后方陆域建设硫磺专用堆场，总用地面积为 85800m²，其中堆场面积为 7.6 万 m²，设计堆存量 30 万 t，设计堆场周转量 120 万 t。建设内容包括堆场道路铺面改造及混凝土挡墙、供电照明、通信、环保、给排水、消防等配套工程等。</p> <p>项目工程组成见下表。</p>			
	表 3 项目工程组成一览表			
	工程类别	名称	建设内容	备注
	主体工程	堆场	硫磺专用堆场，占地面积 7.6 万 m ² ，尺寸长 392.55~507.77m，宽 152.27~187.34m，采用现浇 C40 混凝土面层结构。设计使用年限为 30 年。具体铺面结构为：20cm 厚级配碎石垫层+30cm 厚 6%水泥稳定碎石基层+复合土工膜一层+30cm 厚 C40 抗渗混凝土面层（抗渗等级 P6）。设计堆存量 30 万 t，设计堆场周转量 120 万 t。	新增
	辅助工程	道路	采用现浇 C40 混凝土面层结构。设计使用年限为 30 年。具体铺面结构为：20cm 厚级配碎石垫层+30cm 厚 6%水泥稳定碎石基层+复合土工膜一层+30cm 厚 C40 抗渗混凝土面层（抗渗等级 P6）。道路设计荷载：车辆最大限重 80t。	新增
		围墙	堆场四周设置 2.5m 高围墙，钢筋混凝土墙体。堆场北侧布置 1 个出口和 1 个入口，出口均处布置洗车台。南侧设一个应急出入口。	新增
	公用工程	供水	由港区供水管网供给	依托现有
		排水	雨污分流	依托现有
		供电	港区变电系统供给	依托现有
	废气治理措施	堆场扬尘	洒水降尘、篷布苫盖	新增
		装卸扬尘	洒水降尘	新增
		道路运输扬尘	洒水降尘	新增
	废水治理措施	生活污水	生活污水依托 1 号堆场生活污水处理设施处理。	依托现有
		初期雨水	经排水沟收集后汇入码头现有沉淀池，现有沉淀池位于本项目北面约 20m，总容积 3 万 m ³ 。	依托现有
		车辆冲洗废水		
	噪声防治措施		隔声、基础减震	/
	固废处置措施	生活垃圾	生活垃圾由垃圾桶收集后，由环卫部门集中处理	/
	环境风险		在硫磺的装卸过程中，由于硫磺的粉尘易爆炸，因此必须采取严格的防尘措施，防止粉尘飞扬和积聚。同时，装卸作业应遵守相关安	

		全规程，避免产生火花等点火源。硫磺具有氧化性，能氧化部分常见金属如铁，与金属接触可能生成硫化亚铁等物质，这些物质在特定条件下可能引发着火或爆炸，从而产生空气污染。
--	--	---

2、产品方案

本项目从事硫磺仓储，产品方案如下：

表 4 项目规模及产品方案

序号	产品名称	堆场规模	周转量	备注
1	硫磺	30 万 t	120 万 t/a	周转，仓储

硫磺的理化特性：淡黄色脆性结晶或粉末，易燃，有特殊臭味。不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。

3、项目主要原辅材料及能耗

(1) 原辅料用量及能耗情况

本项目主要原辅材料及能耗用量情况见下表：

表 5 主要原辅材料及能耗用量一览表

序号	名称	年消耗量	备注
1	水	5533	港区供水
2	电	200 万 kW·h	港区供电

4、设备清单

本项目主要设备详见下表。

表 6 项目主要设备一览表

序号	类型	型号	数量
1	地磅	100t	1 台
2	装载机	5m ³	若干
3	挖掘机	1.2m ³	若干
4	汽车	/	若干
5	洗车设施	/	1 套

5、公用工程

(1) 给水

项目用水由港区管网提供，可满足项目生活、生产需要。

	<p>1) 生产用水</p> <p>①车辆冲洗用水</p> <p>堆场周转量约 120 万吨，按 55t/车运载，每年运输 350 天，则需运输车次约为 21819 次，冲洗需水量为 20L/辆·次，故车辆冲洗用水量为 $1.24\text{m}^3/\text{d}$ ($437\text{m}^3/\text{a}$)。车辆冲洗废水产污系数取 0.8，则产生废水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($350\text{m}^3/\text{a}$)，车辆冲洗废水收集至沉淀池处理后综合利用，不外排。</p> <p>②降尘用水</p> <p>抑尘用水主要分布于堆场道路洒水、作业区装卸或转运时的定点连续雾化用水。道路需洒水量为每天 2-4 次，以 4 次计。降雨时不用，根据项目所在区域的气象数据，区域年降雨天数为 176d，即需要洒水抑尘的天数为 189 天，则道路需年洒水抑尘次数为 756 次。每次用水量为 1.5m^3，则用水量为 $77\text{m}^3/\text{d}$ ($4536\text{m}^3/\text{a}$)，降尘用水全部挥发，不产生废水。</p> <p>2) 生活用水</p> <p>项目建成后新增劳动人员 20 人。均不在场区食宿。职工生活用水定额按 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则员工生活用水量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ($560\text{m}^3/\text{a}$)。</p> <p>(2) 排水</p> <p>场区初期雨水、冲洗废水等废水收集至码头现有沉淀池处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)表 1 中的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的标准限值后综合利用，不外排；生活污水依托 1 号堆场生活污水处理设施（化粪池）处理后，用密罐车运至码头生活污水处理站处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)表 1 中的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的标准限值后综合利用，不外排。</p> <p>项目水平衡图详见下表、图。</p>							
表7 项目用水平衡一览表，单位 m^3/a								
项目	给水			排水				
	新鲜水量	循环水量	来自其他工序	进入其他工序	损失水量	回用量	排放量	处置措施
车辆冲洗用水	437	0	0	0	87	0	350	沉淀池
生活用水	560	0	0	0	112	0	448	污水处理站
降尘用水	4536	0	0	0	4536	0	0	/
合计	5533	0	0	0	4735	0	798	/

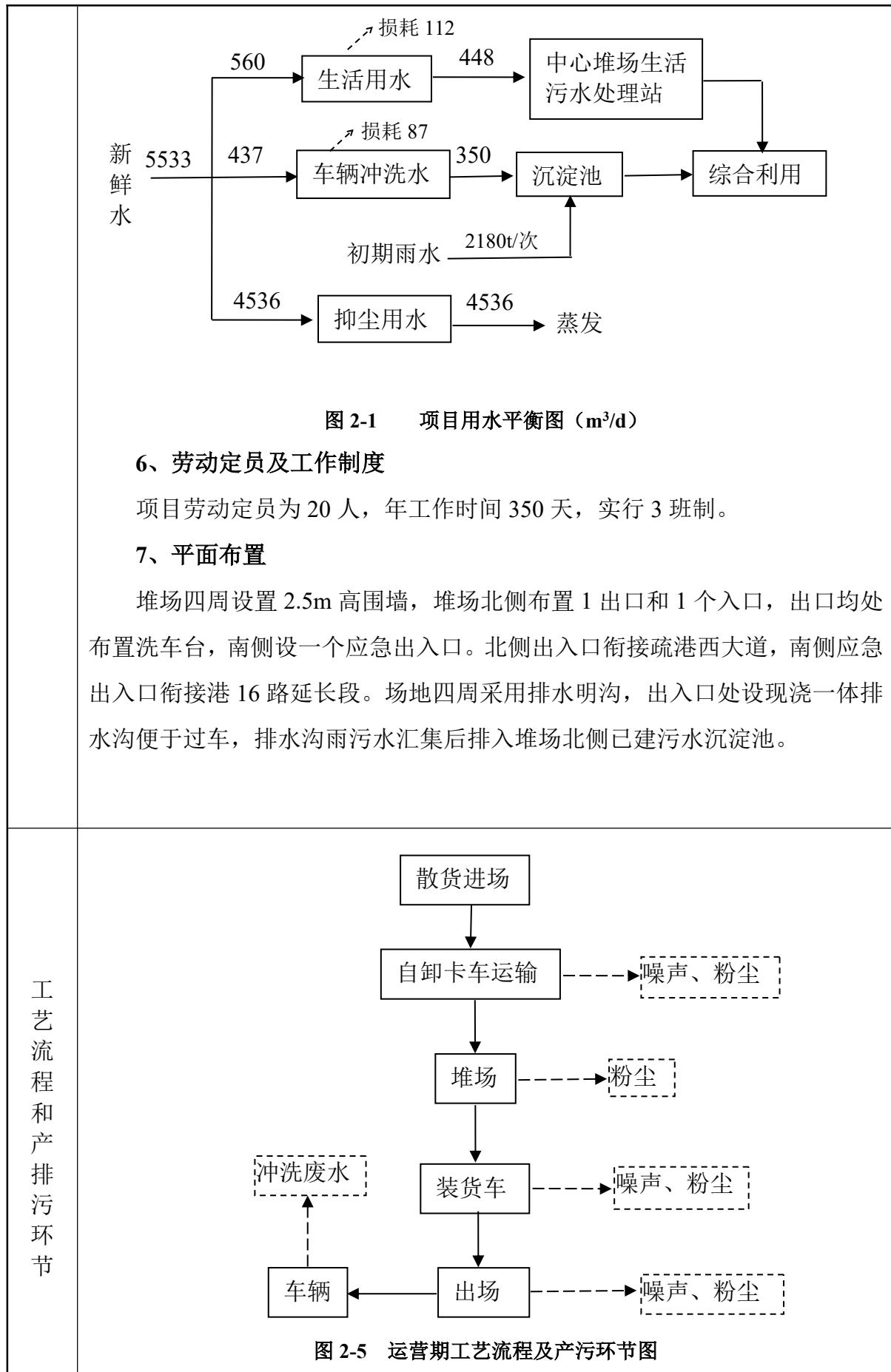


图 2-5 运营期工艺流程及产污环节图

本项目为硫磺散货集运项目，不涉及加工，散货自相应的泊位采取自卸卡车直接输送到项目堆场，无中转。出场使用铲车装车、运输；运输过程主要产生扬尘及冲洗废水；硫磺堆场主要产生风力扬尘，散货堆场采用条形料场布置，堆场设置苫盖措施。

表 8 项目运营期产污环节一览表

污染类别	产生装置/工序	环境影响因素
废气	道路运输扬尘	颗粒物
	堆场风力扬尘	颗粒物
	装卸扬尘	颗粒物
废水	车辆冲洗废水	SS、石油类
	初期雨水	SS
	生活污水	CODcr、SS、BOD ₅ 、NH ₃ -N
噪声	生产设备	设备噪声
固废	生活垃圾	生活垃圾

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，无原有污染情况。

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、空气环境质量					
	(1) 基本污染物环境质量现状					
	<p>根据空气环境功能区划分，该项目所在地为二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单的要求。</p> <p>根据广西壮族自治区生态环境厅《自治区生态环境厅关于通报2023设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2024〕58号），按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准评价，2023年防城港市二氧化硫、二氧化氮、PM_{2.5}、PM₁₀、一氧化碳、臭氧浓度均达标。</p>					
	表9 区域环境空气质量现状评价表					
	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	60	7	11.67	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	17	42.50	达标
	PM ₁₀	小时平均第95位百分位数	70	41	58.57	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	21.6	61.71	达标
CO	年平均质量浓度	4mg/m ³	0.9mg/m ³	22.5	达标	
O ₃	O ₃ 日最大8h平均第90百分位数	160	112	70	达标	
空气质量综合指数						2.71
空气质量优良天数比率						98.4%
<p>由上表可知，2023年防城港市SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀平均质量浓度、CO小时平均第95位百分位数、O₃日最大8h平均第90百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，因此，项目所在区域为达标区。</p>						
(2) 其他污染物环境质量现状						
<p>本次引用《防城港渔𬇕港区9、10#泊位新增5类货种项目检测报告》（报告编号：HQHJ22011740）在插排尾和集装箱公司办公场地的监测数据。两处监测点距离本项目均不超出5km，符合采用规定。本项目监测布点见下表。</p>						

表10 环境空气质量现状监测点一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对场区方位	相对距离
	E	N				
G1 集装箱公司办公区	108°20'0.79 207"	21°36'28.2 6817"	日均值： TSP	2022.0 1.17-2 3	西北	1.1km
G2 插排尾	108°20'0.32 859"	21°35'58.9 9132"			北	1.9km

具体分析方法如下表。

表11 大气监测分析方法一览表

监测项目	分析、采样方法	测定下限
TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 (GB/T 15432-1995) 及其修改单	0.001mg/m ³

各监测点的监测统计结果见下表。

表12 区域敏感点污染物 TSP 环境质量现状情况表

序号	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G1	24 小时平均	300	0.117-0.127	42.3	0	达标
G2	24 小时平均		0.117-0.125	41.7	0	达标

由以上表可见，插排尾和 G1 集装箱公司办公区 TSP 24 小时平均值符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准的要求。

2、地表水环境质量现状

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》和《广西壮族自治区海洋功能区划（2011—2020 年）》，项目评价水体为近岸海域，水质保护目标为三类海水水质标准，因此执行 GB3097-1997《海水水质标准》第三、四类标准。根据广西壮族自治区生态环境厅发布的《2023 年广西壮族自治区生态环境状况公报》P15-17：2023 年，广西近岸海域海水水质状况总体“优”①。40 个监测点位中，优良水质海域面积（一、二类）比例为 94.5%，优于国家考核目标（92.4%）要求，与 2022 年持平。其中，春、夏、秋三期优良水质面积比例分别为 92.0%、94.8%、96.7%。主要超标指标为无机氮、活性磷酸盐、溶解氧和 pH。

其中防城港大部分站点海水质量可达到 II 类海水水质标准，整体海域水质环境较好。

3、声环境质量现状

根据防城港经济技术开发区总体规划声环境功能区划，评价区域为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

经现场勘探，项目所在地为港口码头，周边为配套企业，周边工业企业均采取相关的隔声等措施，生产设备噪声可得到很好的控制。项目周边噪声源主要为工厂运营的噪声、船舶噪声以及公路上过往车辆的噪声；项目周边50米范围内无噪声敏感点。

4、生态环境现状

(1) 生态环境概况

项目所在区域属于码头内部，周边主要为码头配套设施，评价范围内植被结构较简单，类型较少，基本无野生动物出没，植被主要为绿化带植物。

评价区域范围内无自然保护区、风景名胜区及文化遗产等特殊保护目标，生态环境不属于敏感区。

(2) 防城港市生态功能区划

根据《防城港市生态功能区划》生态功能一级区：根据生态系统的自然属性和所具有的主导生态服务功能类型，将防城港市划分为生态调节、产品提供、人居保障等3类一级生态功能区。

生态功能二级区：在一级生态功能类型区的基础上，以生态系统空间分异特征为基础，依据生态功能重要性划分生态功能二级区。生态调节功能包括水源涵养、生物多样性保护、土壤保持等功能，但防城港市有不少区域两种功能同等重要，当两种功能同等重要时并列，如水源涵养与生物多样性保护。产品提供功能包括农产品提供、林产品提供、畜产品提供，当两种功能同等重要时并列，如农林产品提供或林农产品提供；防城港市无大片的形成规模放牧的牧草地，多为林下放牧，也即林牧结合。因此，在生态功能区划中，主导功能主要考虑农产品与林产品提供功能，畜产品提供作为次要功能。人居保障功能包括中心城市、副中心城市、重点城镇、经济发展功能区、一般城镇、村庄等功能，在防城港市生态功能区划中，主要考虑中心城市功能、副中心城市功能和重点城镇功能。根据防城港市的实际情况，生态功能区划共划分为10类二级生态功能区，其中，生态调节功能区包括水源涵养与生

物多样性保护功能区、土壤保持功能区、海洋生物多样性保护功能区和海岸防护林带功能区；产品提供功能区分为农林畜牧产品提供功能区和海产品养殖功能区；人居保障功能区包括中心城市功能区、副中心城市功能区、重点城镇功能区和经济发展功能区。

生态功能三级区：在二级生态功能类型区的基础上，根据生态系统的空间差异、地貌差异、土地利用的组合以及主导功能划分为 20 个三级生态功能区。

本项目评价区位于防城港市生态功能区划中的“中心城市区”（详见附图 11）。

根据规划，中心城市为防城港市中心城区（含港口区、防城区），2009 年防城港中心市建成区面积 42.03km^2 ，建成区人口 50.74 万人。重点搞好这中心城市建设，统筹城市发展规划与城市建设总体规划、土地利用总体规划的衔接；新区建设与旧城改造相结合；提升基础设施承载力，增强产业集聚功能，发挥中心城市的产业、商贸、科教、信息、文化等的辐射带动作用；建设好碧海蓝天的人居环境。

该区生态环境主要问题是：中心城功能混杂，土地利用效率不高；港口与铁路、公路及场站之间衔接不畅、效率不高；港口的龙头优势还未能发挥，港口的枢纽地位尚未确立；港口岸线资源尚未得以充分利用；城市环境基础设施差；生态资源未得到合理开发。

生态环境保护主要方向与措施：按照打造现代化滨海门户生态型国际港口城市的目标，统筹协调港城的发展空间，建设生态宜居城市，推进生态城市建设；加强城市基础设施建设，控制工业污染物排放和第三产业污染，提高城市的空气环境、水环境、声环境总体质量，进一步改善城市人居环境质量；合理规划布局城市功能组团，完善城市功能；以循环经济理念指导产业发展，加快产业结构调整；全面开工建设西湾整治、西湾景观大道、针鱼岭大桥等项目，加快针鱼岛、洲墩岛的整理和规划工作，推进红林海湾等临湾建筑建设。

环境 保护 目标	<p>项目位于防城港经济技术开发区，周边 500m 范围内为渔𬇕港区作业区，项目西面约 730m 为西湾海域，东面 1900m 为东湾海域。</p> <p>1、大气环境保护目标</p> <p>本项目场界外 500 米范围内无自然保护区、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等保护目标。</p> <p>2、声环境保护目标</p> <p>本项目场界外 50 米范围内无声环境保护目标。</p> <p>3、地下水环境保护目标</p> <p>本项目场界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>4、生态环境保护目标</p> <p>项目用地范围内无生态环境保护目标。</p>																						
污染 物排 放控 制标 准	<p>1、废气</p> <p>项目施工期、运营期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。</p> <p style="text-align: center;">表 13 大气污染物综合排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th><th colspan="2">无组织排放浓度监控限值</th></tr> <tr> <th>监控点</th><th>浓度 (mg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物 (TSP)</td><td>周界外浓度最高点</td><td>1.0</td></tr> </tbody> </table> <p>2、废水</p> <p>本项目生产废水经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 表 1 中的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的标准限值后回用不外排，生活污水经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 表 1 中的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工的标准限值后综合利用，不外排。</p> <p style="text-align: center;">表 14 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(摘录) (GB/T 18920-2020)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>执行标准</th><th>项目</th><th>最高允许浓度</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑设施”水质标准</td><td>pH</td><td>6.0~9.0</td></tr> <tr> <td>浊度</td><td>≤10NTU</td></tr> <tr> <td>溶解性总固体</td><td>≤2000mg/L</td></tr> <tr> <td>BOD₅</td><td>≤10mg/L</td></tr> <tr> <td>氨氮</td><td>≤8mg/L</td></tr> </tbody> </table>	污染物	无组织排放浓度监控限值		监控点	浓度 (mg/m ³)	颗粒物 (TSP)	周界外浓度最高点	1.0	执行标准	项目	最高允许浓度	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑设施”水质标准	pH	6.0~9.0	浊度	≤10NTU	溶解性总固体	≤2000mg/L	BOD ₅	≤10mg/L	氨氮	≤8mg/L
污染物	无组织排放浓度监控限值																						
	监控点	浓度 (mg/m ³)																					
颗粒物 (TSP)	周界外浓度最高点	1.0																					
执行标准	项目	最高允许浓度																					
《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑设施”水质标准	pH	6.0~9.0																					
	浊度	≤10NTU																					
	溶解性总固体	≤2000mg/L																					
	BOD ₅	≤10mg/L																					
	氨氮	≤8mg/L																					

	<p>3、噪声</p> <p>(1) 施工期</p> <p>本项目施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准要求, 即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。</p> <p>(2) 运营期</p> <p>根据《防城港经济技术开发区总体规划》中环境保护规划图, 项目所在声环境功能区为3类区, 故运营期项目场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准, 标准限值见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 15 工业企业厂界环境噪声排放标准(摘要)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">时段</th><th style="width: 40%;">类别</th><th style="width: 30%;">昼间(6: 00~22: 00)</th><th style="width: 30%;">昼间(22: 00~6: 00)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>3类</td><td>65dB(A)</td><td>55dB(A)</td></tr> </tbody> </table> <p>4、固体废物排放标准</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB18599-2020)、《固体废物分类与代码目录》、《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定。</p>	时段	类别	昼间(6: 00~22: 00)	昼间(22: 00~6: 00)		3类	65dB(A)	55dB(A)
时段	类别	昼间(6: 00~22: 00)	昼间(22: 00~6: 00)						
	3类	65dB(A)	55dB(A)						
总量控制指标	无								

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>一、施工期</p> <p>项目施工期间的环境影响问题包括废气、扬尘、施工废水、生活污水、施工噪声以及施工固体废弃物等，这些污染物均会对周围环境构成不同程度的污染影响。</p> <p>(一) 废气</p> <p>扬尘：施工工地内及施工场地的进出口路段，在风力作用下产生的扬尘；由于车辆的行驶，建筑材料如水泥、河砂等在运输和使用过程中产生的扬尘；施工土方装车过程所产生的扬尘；场地清理时产生的扬尘；以及装修过程中产生的扬尘。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮土因天气干燥及大风原因而产生的扬尘；动力扬尘主要是在建材装卸过程中，由于外力而产生的尘粒悬浮而造成的。</p> <p>尾气：运输车辆及施工机械排放的尾气，主要污染物是氮氧化物、二氧化硫、THC等。</p> <p>为减轻对其环境空气影响，建设项目拟采取以下有效措施以防止TSP污染，可采取的措施如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1、在施工过程中，施工场地周围应设置不低于2.5m的围栏，以缩小施工扬尘扩散范围；2、对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应在专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂。3、开挖过程中，应使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时也应适当洒水，开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，防止粉尘飞扬。4、泥土运输卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，减少运输过程中的洒落，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，以减少运输过程中的扬尘。5、在施工场地边界建设临时围墙，整个施工场地只设一个供人员和车辆出入的大门。在大门入口设临时洗车场，车辆出施工场地前必须将车辆冲洗干净，然后再驶出大门。
-----------	--

6、各构筑物四周在施工过程要设置防护网，防护网材料和质地要密实。

7、首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒，混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施；

8、文明施工，严格管理。在天气干燥、有风等易产生扬尘的情况下，应对沙石临时堆存处采取洒水或覆盖篷布等防尘、降尘措施；

9、尽量避免在大风天气下进行施工作业，以减少扬尘的产生。

以上措施的采取可有效减少施工期扬尘的产生量，另外，由于建设项目所在区域的空气湿度比较大，建筑施工扬尘多为大颗粒尘粒，易于沉降，扬尘的产生量低，影响范围也比较小，受到施工扬尘影响的区域，主要是在施工场地的范围内，所以在管理到位、措施落实的前提下，施工期扬尘对环境的影响可限制在较小的范围内，项目所在地 500m 范围内无敏感目标，因此在采取以上扬尘污染防治措施后，扬尘对周围环境影响不大。

（二）废水

1、施工废水

项目使用商品混凝土，施工场地基本无搅拌废水产生，因此施工废水主要是各类机械、运输车辆日常清洗等产生的清洗废水及结构养护废水等。该类废水污染因子主要为 SS、石油类。此外，露天施工机械使用过程中因跑、冒、漏、滴产生的油污在下雨天经雨水冲刷后也会产生一定量的含油废水，主要污染物为石油类。

2、施工人员生活污水

项目施工期为 2 个月，施工人员排放的生活污水及场地内少量施工废水。参照相关资料施工人员生活污水排放量一般在 50~100L/d，根据本项目的实际情况取人均 100L/d 计算，按高峰期施工人数 10 人考虑，生活污水排放量为 1m³/d，60 m³/a。

表 16 施工期生活污水及污染物情况表

项目		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
排放量 60 m ³ /a	产生浓度(mg/L)	300	200	200	30
	产生量(t)	0.018	0.012	0.012	0.002

建设单位在施工期间拟采取以下防治措施：

- (1) 工程施工期间，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流。
- (2) 施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。
- (3) 施工泥浆产生点附近应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后回用到施工中。
- (4) 对各类车辆、设备使用的燃油、机油、润滑油等应加强管理，所有废弃脂类均要集中处理，不得随意倾倒，更不得任意弃入排洪沟中。
- (5) 施工期生活污水主要产生于施工营地，主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物，一定要全部进行处理。施工过程中产生的污水量较小，因此可建一个临时三级化粪池处理后排入市政污水管网。施工结束后，用石灰石或纯碱处理后填埋，可以减少其对环境的影响。

在管理到位、措施落实的前提下，施工期产生的废水对周围环境的影响不大。

(三) 噪声

施工期噪声主要分为施工机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。这些施工噪声中，对环境影响最大的是机械噪声，经类比，机械运行时在距声源 1m 处的噪声值在 85~107dB (A) 左右。主要施工机械源强见下表：

表 17 主要施工机械噪声源强一览表

设备名称	噪声强度[dB(A)]	设备名称	噪声强度[dB(A)]
装载机	107	运输汽车	85
升降机	105	吊车	105

备注：距离设备 1m 处

项目一般施工机械是在露天的环境中进行施工，通常的情况下无法进行密闭隔声处理，在施工期间对周围噪声的影响不可能完全避免，因此，为了确保周边环境不受本项目施工噪声的影响，因此，在施工过程中合理安排施工计划和施工机械设备组合，禁止高噪声设备在夜间（22: 00~06: 00）作业，夜间施工噪声影响有限。另外，选用高效低噪声施工机械，加强机械设备的维护；施工机械尽量布置在远离噪声敏感区的位置，尽量避免高噪声设备同时施工。

(四) 固体废物

	<p>1、弃土方</p> <p>项目场地现状较为平整，建设的建筑非高层建筑，不需要深挖地基，基本无废弃土方产生。</p> <p>2、生活垃圾</p> <p>施工期施工人员约 10 人，施工人员生活垃圾产生量按 0.3kg/d 计，施工期 1 个月，经计算，生活垃圾产生量约为 3kg/d，0.09 t/a。生活垃圾集中收集，由环卫部门运至防城港市垃圾填埋场处理。</p> <p>以上污染因素均伴随施工产生，施工时严格控制作业时间、加强施工管理，以避免或减缓对周围环境的不良影响。项目建设完成后，上述环境影响也随之消失。施工固体废物，对环境影响不大。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>1、废气</p> <p>本项目废气主要为装卸粉尘、堆场风力扬尘、以及道路运输扬尘。</p> <p>(1) 废气源强核算</p> <p>①装卸粉尘</p> <p>硫磺在堆放过程中，由于表面含水率会随着时间推移而降低，容易引起扬尘，主要污染物为颗粒物，参考计算公式：</p> $Q = 2.1k(u - u_0)^3 e^{-1.023w}$ <p>式中： Q——堆场起尘量， kg/t·a k——经验系数，是含水量的函数，取 k=0.6 u——堆场起尘条件下的风速， m/s，取值为 2.3m/s u₀——产品起尘风速， m/s，取值为 2.0m/s W——湿含量，本项目取 2%。</p> <p>经估算，成品堆扬尘量的产生量为 0.005kg/t·a，堆场最大堆料量约为 30 万 t，则堆料场扬尘量为 1.5t/a (0.18kg/h)，采取篷布覆盖处理可减少扬尘 80%，则排放量为 0.3t/a，0.036kg/h。</p> <p>②堆场风力扬尘</p> <p>根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》（试行），堆场风蚀扬尘排放系数的计算公式如下：</p>

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^n P_i \times (1 - \eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); & (u^* > u_t^*) \\ 0; & (u^* \leq u_t^*) \end{cases}$$

$$u^* = 0.4u(z)/\ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad (z > z_0)$$

式中：

E_w 为堆场风蚀扬尘的排放系数， kg/m^2 。

k_i 为物料的粒度乘数，风蚀扬尘 TSP 取值 1.0。

表 18 风蚀过程中产生的颗粒物粒度乘数

粒径	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
粒度乘数/无量纲	1.0	0.5	0.2

n 为料堆每年受扰动的次数。堆场扰动系数约 12 次。

P_i 为第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势， g/m^2 ，通过式 2 求得。

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。取值 60%。

u^* 为摩擦风速， m/s 。

u_t^* 为阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速， m/s ，取值 0.8。

$u(z)$ 为地面风速， m/s 。项目所在区域常年平均风速为 3.1m/s。

z 为地面风速检测高度， m 。

z_0 为地面粗糙度， m ，城市取值 0.6，郊区取值 0.2。项目在码头区，取值为 0.2。

0.4 为冯卡门常数，无量纲。

经计算，堆场风蚀扬尘的排放系数为 $0.116\text{kg}/\text{m}^2$ ，堆场的风蚀扬尘计算如下表：

表 19 装卸扬尘产排量计算一览表

装卸量（万 t/a）	产生系数 kg/t	产生量 t/a	防治措施	排放量 t/a
120	0.116	139.2	洒水降尘、覆盖，抑尘效率 60%	55.68

③道路运输扬尘

运输扬尘主要产生于后方堆场的进出场。根据《扬尘源颗粒物排放清单编

制技术指南》（试行），运输道路扬尘计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times (1 - \frac{n_r}{365}) \times 10^{-6}$$

式中：

W_{Ri} 为道路扬尘源中颗粒物 PM_i 的总排放量，t/a。

E_{Ri} 为道路扬尘源中 PM_i 平均排放系数，g/(km•辆)。

L_R 为道路长度，km。堆场内的平均运输距离约 0.5km。

N_R 为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，辆/a，取 21819。

n_r 为不起尘天数，根据防城港市气象数据，年均下雨天数约 176，即不起尘天数为 189 天。

对于铺装道路，道路扬尘源排放系数计算公式：

$$E_{Pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

式中：

E_{Pi} 为铺装道路的扬尘中 PM_i 排放系数，g/km（机动车行驶 1 千米产生的道路扬尘质量）。

k_i 为产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数，取值见下表。

表 20 铺装道路产生的颗粒物粒度乘数

粒径	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
粒度乘数/无量纲	3.23	0.62	0.15

sL 为道路积尘负荷，g/m²。项目场地水泥硬化道路，日常机械扫地车定期清扫，但因车辆来往较多，路面相对较为一般，道路类型为中级，取值 15 g/m²。

W 为平均车重，t。平均车重表示通过某等级道路所有车辆的平均重量，项目装运车辆 60t/辆（载重 55t）。

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。项目采用洒水降尘，去除效率为 60%。

根据以上公式核算，结果如下：

表 21 运输扬尘产排量计算一览表

项目名称	车次	产生系数 g/km	产生量 t/a	防治措施	排放量 t/a
运输扬尘	21819	2473	12.95	洒水降尘	5.18

(2) 废气治理措施

参考《排污许可证申请与核发技术规范 码头（HJ1107-2020）》中污染防治可行技术要求，本项目采用废气治理措施可行技术对照情况见下表。

表 22 本项目采用废气治理措施可行技术对照表

污染源	污染物	本项目处理措施	排污许可可行技术	是否为可行技术
露天堆场	颗粒物	篷布覆盖、洒水	防风抑尘、湿式除尘/抑尘、覆盖、其他	是
输送系统	颗粒物	洒水降尘	封闭、湿式除尘/抑尘、其他	是

(3) 废气排放情况

根据废气污染源估算，本项目大气污染物的产排情况见下表。

表 23 大气污染物废气排放量核算

序号	排污口编号	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	无组织	堆场扬尘	颗粒物	篷布覆盖	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	0.3				
		装卸粉尘		洒水降尘			55.68				
		运输扬尘		洒水降尘			5.18				
总计											
污染物				年排放量（t/a）							
颗粒物				61.16							

(4) 废气达标排放分析

无组织排放颗粒物：项目堆场扬尘、装车、运输粉尘等颗粒物产生量少，其中堆场扬尘经篷布覆盖后，能抑制大部分的扬尘产生；其余无组织排放粉尘采取洒水降尘的措施能有效降尘，项目无组织排放的颗粒物可满足《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”中的无组织排放监控浓度限值要求。

(5) 环境监测计划

本项目的环境监测根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的技术监测规范执行，监测机构由具有资质的监测单位进行。监测计划见下表。

表 24 项目废气监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
无组织	场界(上风向 1 个、下风向 3 个)	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综 合排放标准》(GB 16297-1996)

运营期环境影响和保护措施	<p>2、废水</p> <p>(1) 废水污染防治措施及排放源强</p> <p>①车辆冲洗废水</p> <p>根据水平衡，车辆冲洗废水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($350\text{m}^3/\text{a}$)，收集至沉淀池处理后综合利用，不外排。</p> <p>②初期雨水</p> <p>根据《给水排水设计手册》(第5册)本次采用防城港暴雨强度公式计算项目初期雨水量如下。</p> $q = 1194.580(1 + 0.36lgP)/(t + 3.900)^{0.445}$ <p>式中：</p> <p>q——暴雨强度(升/秒•公顷)；</p> <p>P——重现期，取2年；</p> <p>t——降雨历时(分钟)，取15min.</p> <p>经计算，暴雨强度为 $363\text{L/S}\cdot\text{hm}^2$。</p> <p>雨水径流量计算公式如下：</p> $Q = \phi \times q \times F$ <p>式中：</p> <p>Q：雨水径流量(L/s)</p> <p>q：设计暴雨强度(L/s·hm²)；</p> <p>Φ：径流系数，取0.7；</p> <p>F：汇水面积(hm²)，8.58。</p> <p>经计算，初期雨量为 2180m^3/次，项目堆场均设置排水沟，进入沉淀池处理后综合利用，不外排。</p> <p>③生活污水</p> <p>根据水平衡，项目生活污水产生量为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ($448\text{m}^3/\text{a}$)，依托1号堆场生活污水处理设施处理后回用，不外排。</p>
--------------	--

本项目污水污染物排放情况见下表。

表 25 项目废水污染物产排情况一览表

类别	项目	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水 产生量 448m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	250	150	200	30
	产生量 (t/a)	0.112	0.067	0.09	0.013
	处理措施	依托 1 号堆场生活污水处理设施			
	处理后浓度 (mg/L)	200	100	100	15
	排放量 (t/a)	0.09	0.045	0.045	0.007

表 26 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				编号	名称	工艺			
生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、	依托 1 号堆场生活污水处理设施	不排放	/	/	/	/	/	/
地面清洗废水 初期雨水	SS、石油类	进入沉淀池	不排放	//	沉淀池	物理沉淀	/	/	/

(2) 污水处理设施及环境可行性评价

生活污水依托 1 号堆场生活污水处理设施（化粪池）处理后，再采用密罐车运至码头生活污水处理站处理，尾水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）标准限值后作为降尘、冲洗、消防用水。

初期雨水、冲洗废水依托的沉淀池容积为 3 万 m³，本项目冲洗废水量约为 350m³/a，初期雨水为 2180m³/a，现有沉淀池有足够的余量容纳本项目的废水。

因此，在落实上述环保措施后，项目运行产生的污水经处理后排放对地表水影响较小。

(3) 监测计划

项目废水不外排，无需监测。

3、噪声

(1) 噪声源强及降噪措施

营运期主要噪声源为运输车辆、装载机等，噪声源强在 85~100dB(A)之间，经采取基础减振、隔声等降噪措施，降噪量在 15~20dB(A)之间。源强及降噪效果详情见下表。

表 27 项目各设备噪声源强（室外声源）

序号	声源名称	噪声源强	声源控制措施	运行时段
		声功率级/dB(A)		
1	装载机	90	围墙隔声、减震	0:00 至 24:00
2	挖掘机	95		
3	汽车	85		
4	洗车设施	75		

(2) 声环境影响及达标性分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)噪声点源衰减公式和噪声叠加公式及所处位置，选用预测模式进行声环境影响预测，预测结果如下：

表 28 营运期噪声预测结果一览表

预测点		噪声贡献值 dB(A)			
		北面场界	东面场界	南面场界	西面场界
噪声源	场界噪声贡献值	45	48	46	50
标准		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准			
标准限值	昼间	65	65	65	65
	夜间	55	55	55	55
达标情况		达标	达标	达标	达标

由此可见，经采取基础减震、隔声以及距离衰减等措施后，项目场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)中3类标准。项目50m范围内无敏感点，项目运营期对敏感点声环境影响不大。

(3) 噪声污染防治措施及可行性分析

为减缓项目噪声对区域声环境的影响，建设单位应采取相应防治措施如下：

①建设单位应选用低噪声环保型设备，并维持设备处于良好的运转状态；对声源采用减振、隔声、吸声和消声措施，降噪措施可行。

②高噪声设备应定期检查、维修、不合要求的要及时更换，防止机械噪声的升高。

③在场区周围，种植绿化隔离带，林带应乔、灌木合理搭配，并选择分枝多，树冠大、枝叶茂盛的树种，选择吸声能力及吸收废气能力强的树种，以减少噪声和其它污染物对周围环境的影响。

④项目运营期间，运输物料的运输车辆进出场区时鸣笛、启动都会对周围环境造成一定的影响。因此，车辆进出场区应禁止鸣笛，并限速行驶。

(4) 监测计划

表 29 营运期噪声环境监测计划

监测要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
场界噪声	场界外 1m	噪声	1 次/季度	《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准

4、固废

本项目为堆场，不存在机械维护等工序，因此项目主要固体废物来源于产生的职工生活垃圾。

项目员工 20 人，生活垃圾产生系数为 0.5kg/(人·d)，本项目产生的生活垃圾量为 10kg/d (3.5t/a)。生活垃圾经垃圾桶收集后委托环卫部门统一清运处理。

根据《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017) 等相关文件判定，本项目固体废物鉴别分析汇总见下表：

表 30 项目固体废物利用处置方式评价表

名称	类别/代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	物理性状	主要有毒有害物质名称	环境危险特性	暂存方式	处置方式
生活垃圾	生活垃圾	3.5	办公生活	固体	无	无	暂存在垃圾桶内	交由环卫部门集中处理

5、土壤、地下水分析

(1) 影响分析

项目营运期对地下水、土壤可能产生影响的生产环节为：

①散落的硫磺对土壤环境的影响

	<p>②硫磺粉尘因沉降造成土壤环境影响；</p> <p>(2) 环境保护措施</p> <p>针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。</p> <p>源头控制：主要包括在堆放过程采取相应的措施和降低污染物跑、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；堆场表面采用篷布覆盖，减少扬尘产生。</p> <p>堆场区域各排水沟渠应采用水泥硬化并涂防渗层防渗，硫磺堆场四周设置排水沟，防止雨水到四处流散，地面做好防渗建设防止污染地下水。</p>	
6、环境风险分析		
环境风险分析详见专项报告。		
7、应急预案		
建设单位应制定企业环境风险应急预案，并向有关部门备案，其主要内容如下表。建设单位应在生产前自行编制或委托有资质的单位编制项目环境突发事件应急预案，并进行评估，报有关部门备案，一旦发生风险事故，应立即启动预案计划。		
表 31 项目环境风险应急预案内容表		
序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：石油沥青储存区、热风炉房
2	应急组织机构和人员	公司应设立事故应急指挥部，由厂区总经理担任总指挥。指挥部下按各自职责设立应急防治小组：通信组、警戒组、现场救护组，并任命专人负责事故的记录和报告。
3	预案分级响应	规定预案的级别及分级响应程序，根据环境风险事故可能产生的环境影响，对事故预警进行分级，并根据事态发展调整事故应急响应程序。应急响应程序启动后应按照应急预案的规定内容开展应急处置并及时报告相关情况。
4	应急救援保障	消防沙、灭火器、事故应急池、消防池、消火栓等。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由当地环境监测站负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施

	施、清除泄漏措施和器材	及相应设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、项目邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
11	公众教育和信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置环境风险事故应急处置记录，建立档案和报告制度，设专门人员负责管理。
13	附件	主要负责人联系方式、主要医院联系方式、平面布置图纸、基建图、管线布置图、环保、安监和消防部门联系方式。

8、环保竣工验收内容

企业应在项目建设完成后及时对环保设施进行验收。本项目环保“三同时”验收主要内容见下表。

表 32 本项目环保竣工验收一览表

名称		治理措施	预期效果
废气	堆场扬尘	洒水降尘、覆盖	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	装卸扬尘	洒水降尘	
	道路运输扬尘	洒水降尘	
废水	生活污水	依托中心污水处理站	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)
	车辆清洗废水、初期雨水	沉淀池	
固体	生活垃圾	经垃圾桶收集后委托环卫部门统一清运处理	合理处置
噪声	生产设备噪声	隔声、减震	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准

9、环保投资估算

项目总投资为 5713 万元，环保投资为 70 万元，占总投资的 1.2%，具体环保投资如下表所示。

表 33 拟建项目环保措施投资估算表

类别	项目内容	治理措施	投资金额(万元)
1	废气治理	喷淋洒水装置、篷布苫盖、洗车平台	50

2	废水治理	收集明渠、密罐运输车	15
3	噪声治理	基础减震、隔声	2
4	固废治理	垃圾收集装置	1
7	环境管理与监测 、环保设施运行与维护费用		2
合计			70

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	堆场扬尘	颗粒物	洒水降尘、覆盖	《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996)
	装卸扬尘		洒水降尘	
	道路运输扬尘		洒水降尘	
地表水环 境	生活污水	COD _{cr} 、 BOD ₅ 、 NH ₃ -N、 SS、TP、 TN	依托1号堆场 生活污水处理 设施	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T 18920-2020)
	车辆清洗废水、 初期雨水	SS、石油类	汇集至沉淀池 处理后综合利用	
声环境	设备	设备噪声	隔声、基础减震	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类 标准
固体废物	生活垃圾		经垃圾桶收集后委托环卫部门统一清运 处理	
电磁辐射			无	
土壤及地 下水污染 防治措施	硫磺堆场四周设置排水沟，堆场区域各排水沟渠应采用水泥硬化并涂 防渗层防渗。			
生态保护 措施			无	
环境风险 防范措施	①废气的处理设施风险防范措施 堆场采取喷洒作业措施，生产作业时扬起粉尘可大幅减少，有利 于防止硫磺堆场起火和粉尘爆炸。 ②加强产排污点管理，定期进行常规监测，严格按环保相关标准 进行对照检查。定期检查，以查制度、查员工思想、查记录、查隐患 为主要内容。			
其他环境 管理要求			无	

六、结论

本项目符合国家产业政策，选址合理，项目总图布置基本合理，拟采取的污染防治措施属于可行技术，可使污染物达标排放。项目只要全面落实环境影响报告表和工程设计提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放。则本项目的建设从环保角度上是可行的。

防城港渔满港区硫磺散货专用堆场工程(一期)

环境风险专项评价报告

建设单位：北部湾港防城港码头有限公司

编制日期：2024年12月

目 录

一、项目概况	40
1、基本情况	40
2、项目组成	40
二、总则	42
1、评价目的及工作原则	42
2、编制依据	42
三、环境风险评价	43
1、物质环境风险识别	43
2、风险评价工作等级	43
3、保护目标	48
4、风险因素识别	49
5、环境风险事故情景设定	49
6、风险预测与分析	52
四、环境风险管理	58
1、风险管理	60
2、环境风险防范措施	60
3、应急预案	33
五、环境风险评价结论	62

一、项目概况

1.1 基本情况

项目名称：防城港渔满港区硫磺散货专用堆场工程（一期）

建设单位：北部湾港防城港码头有限公司

建设地点：广西防城港渔满港区 14 号和 15 号泊位后方堆场，中心坐标为：东经 108°20'21.610"，北纬 21°35'19.427"。

建设性质：新建

职工人数：劳动定员 20 人

1.2 项目组成

项目总投资 5713 万元，在防城港渔港区 14 号和 15 号泊位后方陆域建设硫磺专用堆场，总用地面积为 85800m²，其中堆场面积为 7.6 万 m²，设计堆存量 30 万 t，设计堆场周转量 120 万 t。建设内容包括堆场道路铺面改造及混凝土挡墙、供电照明、通信、环保、给排水、消防等配套工程等。项目建设内容详见下表。

表 1-1 项目主要建设内容一览表

工程类别	名称	建设内容		备注
主体工程	堆场	硫磺专用堆场，占地面积 7.6 万 m ² ，尺寸长 392.55~507.77m，宽 152.27~187.34m，采用现浇 C40 混凝土面层结构。设计使用年限为 30 年。具体铺面结构为：20cm 厚级配碎石垫层+30cm 厚 6%水泥稳定碎石基层+复合土工膜一层+30cm 厚 C40 抗渗混凝土面层(抗渗等级 P6)。设计堆存量 30 万 t，设计堆场周转量 120 万 t。		新增
辅助工程	道路	采用现浇 C40 混凝土面层结构。设计使用年限为 30 年。具体铺面结构为：20cm 厚级配碎石垫层+30cm 厚 6%水泥稳定碎石基层+复合土工膜一层+30cm 厚 C40 抗渗混凝土面层(抗渗等级 P6)。道路设计荷载：车辆最大限重 80t。		新增
	围墙	堆场四周设置 2.5m 高围墙，钢筋混凝土墙体。堆场北侧和南侧各布置 2 个出口和 2 个入口，出口均处布置洗车台。		新增
公用工程	供水	由港区供水管网供给		依托现有
	排水	雨污分流		依托现有
	供电	港区变电系统供给		依托现有
环保工程	废气治理措施	堆场扬尘 装卸扬尘 道路运输扬尘	洒水降尘、覆盖 洒水降尘 洒水降尘	新增 新增 新增
	废水治理措施	生活污水	生活污水依托 1 号堆场生活污水处理设施处理。	依托现有
		初期雨水	经排水沟收集后汇入码头现有沉淀池，现有沉淀池位于本项	依托现有

	车辆冲洗废水	目北面约 20m，总容积 3 万 m ³ 。	
噪声防治措施		隔声、基础减震	/
固废处置措施	生活垃圾	生活垃圾由垃圾桶收集后，由环卫部门集中处理	/

1.3 产品方案

表 1-2 项目规模及产品方案

序号	产品名称	堆场规模	周转量	备注
1	硫磺	30 万 t	120 万 t/a	周转，仓储

二、总则

2.1 评价目的及工作原则

2.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，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。

2.1.2 评价原则

- (1) 坚持环境影响评价工作为工程建设服务，为环境管理和优化设计服务的宗旨，注重报告书的科学性、实用性。
- (2) 充分利用已有资料，以科学、公正、客观的原则开展评价工作，节省评价经费，缩短评价周期，确保评价工作质量。
- (3) 项目必须符合国家产业政策，选址必须符合总体规划要求。
- (4) 坚持评价内容主次分明，重点突出，数据准确可靠，污染防治措施可操作性强，结论明确可信。

2.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订并施行）；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》2012.7.3；
- (4) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。

三、环境风险评价

3.1 物质环境风险识别

本项目涉及的危险物质为硫磺，硫磺的理化特性见下表。

表 3-1 硫磺理化性质及危险特性表

标识	中文名：硫磺			危险货物编号：41501			
	英文名：Sulphur			UN 编号：1350, 2448			
	分子式：S		分子量：32.06	CAS 号：7704-34-9			
理化性 质	外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。					
	熔点（℃）	119	相对密度(水=1)	2.0	相对密度(空气=1) /		
	沸点（℃）	444.6	饱和蒸气压 (kPa)		0.13		
	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。					
毒性及 健康危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收					
	毒性	/					
	健康危害	因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。					
燃烧爆 炸危险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	氧化硫。			
	闪点（℃）	207	爆炸上限 (v%)	/			
	引燃温度（℃）	232	爆炸下限 (v%)	2.3			
	危险特性	与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。					
储运条 件与泄 漏处理	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。运输注意事项：硫磺散装经铁路运输时：限在港口发往收货人的专用线或专用铁路上装车：装车前托运人需用席子在车内衬垫好：装车后苦盖自备篷布：托运人需派人押运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。						
	灭火方法	遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。					

急救措施	0 皮肤接触:脱去污染的衣物,用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。@眼睛接触:提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。3 吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医 4 食入:饮足量温水,催吐。就医。
泄漏处置	隔离泄漏污染区,限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩),穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏:避免扬尘,用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中,转移至安全场所。大量泄漏:用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。

2、风险评价工作等级

(1) 危险物质数量与临界量的比值 Q

①危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),计算所涉及的每种危险物质在场界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。

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,计算该物质的总量与其临界量比值,即为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) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的主要危险物质为硫磺,危险物质的堆存量和分布情况见下表。

表3-2 项目部分危险物质数量及分布情况表

危险物质名称	CAS号	场区最大贮存量/单票量	临界量	Q
硫磺	63705-05-5	300000t	10	30000
合计				30000

本项目 $Q=30000 > 100$,以Q3表示。

②行业及生产工艺(M)

根据本项目所属行业及生产工艺特点,对照下表评估生产工艺情况,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、M4表示。本项目仅涉及危险物质贮存,可知项目M=5,属M4级别。

表 3-3 项目行业及生产工艺分值评估表 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	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 （不含城镇燃气管道）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，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。

③危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 属于 $Q \geq 100$ 范畴，行业及生产工艺 (M) 为 M4 等级，按照下表，确定项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3 等级。

表 3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (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

(3) 环境敏感程度 (E) 分级

①大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分类原则见下表。

表 3-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
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。

本项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，但周围 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，大气敏感度分级为 E1。

②地表水环境敏感程度分级

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳水体功能敏感性，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，详见下表。

表 3-6 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

表 3-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类为第一类；或已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。
敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类为第二类；或已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。
敏感性 F3	上述地区之外的其他地区

表 3-8 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，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；珍稀濒危野生动物天然集中分布区；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；风景名胜区域；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：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	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，无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标。

本项目所在场区事故废水进入码头事故池内，委托有资质的单位处理，排放点24h流经范围内不涉跨国界、省界，敏感性为F3；发生事故时，危险物质泄漏进入事故应急池内。环境敏感目标类型为S3；因此，地表水敏感度分级为E3。

③地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性和包气带防污性能，共分为三种类型，G1为环境高度敏感区，G2为环境中度敏感区，G3为环境低度敏感区。根据地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。

表3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感性 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。
敏感性 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。
敏感性 G3	上述地区之外的其他地区。

表3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5 \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 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

表3-11 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	E1	E2	E3

本项目所在地不涉及地下水相关的保护区，也不涉及重要的特殊地下水资源，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3；项目所在区域为回填区域，包气带防污性能等级为 D1。所以综合分析，本项目地下水环境敏感程度为 E2。

(4) 风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

表 3-12 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)	中度危害 (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

(5) 评价等级划分

根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定大气、地下水和地表水环境风险潜势及风险评价工作等级见下表。

表 3-13 按要素环境风险评价工作等级

环境风险潜势	危险物质及工艺系统危险性等级	环境敏感程度	环境风险潜势	评价工作等级
大气	P3	E1	III	二级
地表水	P3	E3	II	三级
地下水	P3	E2	III	二级

本项目环境风险评价工作等级为：大气、地下水、地表水环境风险评价工作等级分别为二级、二级、三级，各要素按照确定的评价工作等级分别开展预测评价。

3、保护目标

本项目风险评价范围为 5km，评价范围内的保护目标详见下表。

表 3-14 环境敏感区域和保护目标

环境要素	保护对象	与场址相距方位	与场址相距距离 (m)	人口(人)	目标功能
风险	赤沙村	东侧	4600	900	村庄
	牛头岭	西侧	4850	30	村庄
	马鞍头	西北	4900	22	村庄
	防城港市海洋局	西北	4900	80	办公
	白沙万、渔洲坪社区	西北——北侧	1000-6000	50000	居住、商业、文化
	东湾海洋生物多样性保护区	北侧	1000-5000	/	生态多样性保护区、湿地

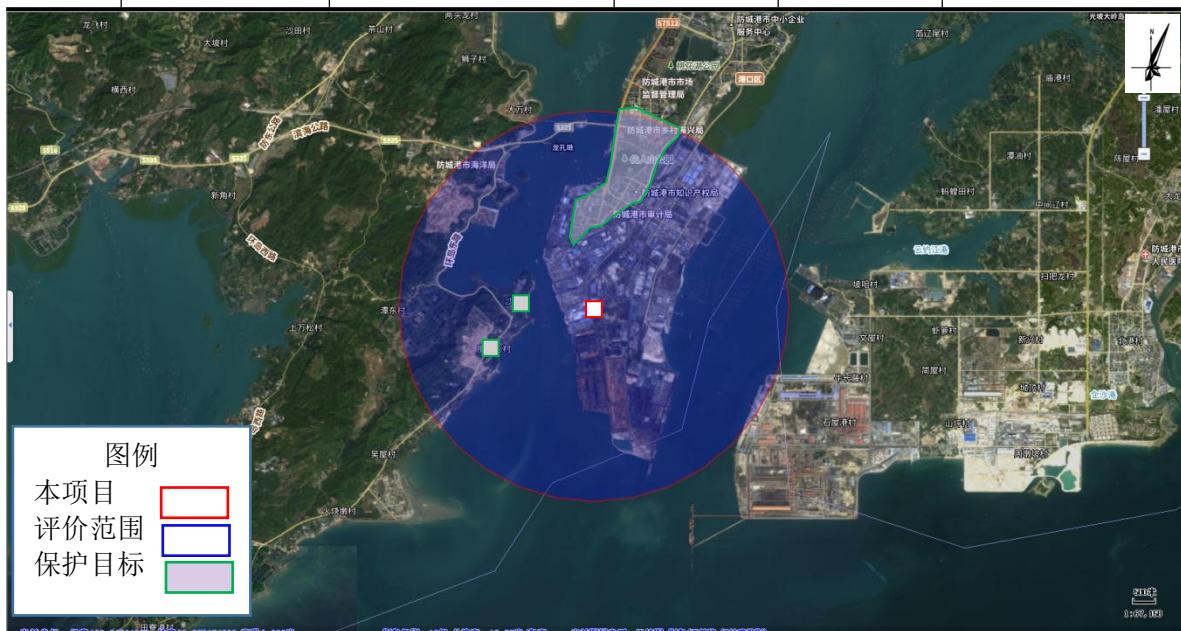


图 3-1 保护目标示意图

4、风险识别

(1) 装卸过程潜在事故分析

本项目储存的危险化学品硫磺，均经危险化学品运输车辆输入、输出。

项目危险化学品仓库涉及硫磺易燃物质，在贮存和运输过程中，若物料遇高热、明火，有引起火灾爆炸的危险，将对人员和环境造成危害。

装卸过程中潜在的危险性识别详见下表。

表 3-15 装卸过程危险性分析表

装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
堆场	燃烧	易燃物品泄漏，进入外环境产生污染，并引发火灾；毒	加强监控，准备消防器材扑灭火灾

运输车辆	交通事故	性物质泄漏，进入外环境产生污染和危害健康	采用规范车辆运输，按照交通规则，在规定路线行驶
------	------	----------------------	-------------------------

(2) 事故连锁效应和重叠继发事故的危险性分析

从物料中转或暂存分布分析，在单元发生燃爆事故中，具有燃爆特性的化学品在同一单元储存都有可能发生事故的连锁和重叠继发，使事故状态进一步扩大。

鉴于事故联锁和重叠继发具有多样性和不确定性，项目事故联锁和重叠继发的可能性是存在的，建设单位应在事故防范措施和应急预案编制中得以充分重视。

(3) 伴生/次生污染风险识别

事故中发生伴生/次生作用，主要决定于物质性质和事故类型。事故中物质可能通过氧化、热解反应等过程对环境造成污染，事故类型不同，上述过程相应不同，如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能产生水解过程等。伴生/次生危险性分析见下表。

表 3-16 事故状态下毒物向环境转移途径和危害

事故类型	事故过程	毒物向环境转移途径	危害受体	环境危害
火灾	热辐射	大气	大气环境	居民急性危害
	物质燃烧产物	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性危害
	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性危害
	伴生/次生产物	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性危害
	事故消防水	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体污染
	事故固废物	土壤	地下水、生态	水体、生态污染
爆炸	冲击波	大气	大气环境	居民急性危害
	抛射物	大气	大气环境	居民急性危害
	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性危害
	事故消防水	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体污染
	事故固废物	土壤	地下水、生态	水体、生态污染
毒物泄漏	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性危害
	事故喷淋水	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体污染
	事故固废物	土壤	地下水、生态	水体、生态污染

本项目化学品一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火的过程中将产生消防废水，若不能得到有效收集和处置，消防废水将随雨排水系统进入附近海域，造成海域污染。事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生/次生污染予以考虑，并提出相

应的防范措施。

雨水阀门采用三通阀门，常态下雨水阀门连向雨水管网，一旦发生火灾事故，应立即关闭作业区雨排水阀门，防止消防废水进入雨水系统而污染周边地表水，使消防废水经管线进入事故池，最后外运处理由有资质单位处理。可见项目采取的消防废水截留、收集措施可有效避免消防废水次生污染事故。

本项目涉及的化学品如发生泄漏并引发火灾爆炸，泄漏物质在不完全燃烧时会产生 SO₂，对环境空气和人群健康造成危害。

5、环境风险事故情景设定

项目危险货物周转的过程中，因人因或其他不可预测情况可能引发以下风险类型。

(1) 易燃物质（硫磺）泄漏同时遇明火，引起火灾，产生 SO₂ 及其他污染物影响大气环境，同时事故消防水进入环境产生一定影响。

(2) 次生、伴生污染事故

项目涉及的有毒物质事故状况下的伴生、次生危害具体见下表。

表 3-17 伴生、次生危害一览表

化学品名称	条件	伴生和次生事故及产物	危害后果	
			大气污染	水环境污染
硫磺	明火、高热	有引起燃烧的危险	有毒物质自身和次生的有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经雨水管网进入地表水体，造成水体污染

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾事故。为防止火灾和环境空气污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法将直接导致泄漏的物料转移至消防水，若消防水从雨水排口外排，会对周围水环境造成污染。为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置事故池、管网、切换阀和监控设施等，使消防水的排放处于监控状态，严禁事故废水排出场外，次生危害造成水体污染。

(3) 最大可信事故确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中附录 E 中表 E.1 泄漏频率表显示本项目的各类最大可信事故发生概率情况，根据对本工程所用物料情况及

采用设备的性能分析，本项目可能造成事故的主要部位来自库区。因此，根据事故概率，装置区选定硫磺遇明火生成 SO₂作为评价因子进行最大可信事故的设定，具体见下表。

表 3-18 最大可信事故一览表

事故位置	风险源	评价因子	最大可信事故
堆场	硫磺遇明火燃烧	SO ₂	硫磺遇明火燃烧以燃烧 10 分钟计。

(4) 源项分析

根据项目危险货物的特性及作业区情况，项目最大可信事故源项为硫磺堆场，自从发现硫磺燃烧散发烟气后，10min 灭火。根据潘涛等人《硫磺安全仓储关键技术》，硫磺燃烧温度一般为 248~261°C，正常情况下，硫磺在空气中的燃烧速度很慢。硫磺主要为散装堆存，空气供应有限，有一定的阻燃效应。同时类比硫磺正常燃烧速率，在氧气充足下，项目硫磺的最大燃烧速率为 0.1kg/s，即事故下，硫磺燃烧量为 0.06t。

硫磺属于二级易燃固体，泄漏遇明火燃烧产生 SO₂。参照《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法》计算硫磺燃烧产生的 SO₂ 量。

$$G_{SO_2} = 2000 \times B$$

式中： G_{SO₂}: SO₂ 排放量， kg;

B: 消耗量， t;

则硫磺燃烧产生的 SO₂ 量为 120kg

本次选取源强中各因子最大释放速率进行后续风险计算。

表 3-19 事故源项一览表

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	泄漏液体蒸发量 kg/s	其他事故源参数
硫磺泄漏遇明火	硫磺库区	SO ₂	大气	0.2	10	120 (二氧化硫)	/	最不利气象

6、重质和轻质气体判断

根据导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行重质气体和轻质气体的判断。判断标准为：对于连续排放，R_i≥1/6 为重质气体，R_i<1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，R_i>0.04 为重质气体，R_i≤0.04 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散，可以进行敏感性分析，分别采用重质气体

模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

瞬时排放 R_i 的公式为：

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

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 ；

经计算二氧化硫泄漏 R_i 为 $-4.07 < 0.04$ ，因此，本项目事故情况下排放的二氧化硫烟团为轻质气体。

表 3-20 项目重质气体和轻质气体判定结果一览表

序号	事故名称	ρ_{rel}	ρ_a	Q	U_r	排放形式	R_i	判定结果
1	二氧化硫泄漏	0.62	1.29	0.97	1.5	瞬时	-4.07	轻质

7、预测模型

当泄漏事故发生在丘陵、山地等时，应考虑地形对扩散的影响，项目所在区域为平坦地形，预测过程不考虑地形对扩散的影响，根据导则附录 G.1 推荐模型清单，AFTOX 模型于轻质气体排放扩散模拟。

(1) 气象条件

根据导则要求，二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

(2) 预测范围与计算点

①预测范围：即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。根据导则要求：二级评价范围距建设项目边界一般不低于 5km，本次预测范围根据导则评价范围要求，取场界外 5km。

②计算点分特殊计算点和一般计算点。

特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有一定分辨率，距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，大于 500m 范围内可设置 100m 间距。

(3) 预测标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)附录H,选择项目涉及的毒性物质大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

表 3-21 预测评价标准表 单位mg/m³

序号	物质	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	二氧化硫	79	2

预测主要参数见下表。

表 3-22 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/(°)	108.202095	事故源纬度/(°)	21.352375
	事故源类型	硫磺燃烧		
气象参数	气象条件类型	最不利气象		
	风向(°)	180		
	风速/(m/s)	1.5		
	环境温度/°C	25		
	相对湿度/%	50		
	稳定度	F		
其他参数	地表粗糙度/m	1.00		
	是否考虑地形	是		
	地形数据精度/m	90		

8、风险预测与分析

(1) 大气环境风险分析

表 3-23 硫磺泄漏火灾风险事故情形分析(最不利气象)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硫磺泄漏遇明火燃烧生成 SO ₂ , SO ₂ 产生量为 120kg。				
环境风险类	二氧化硫进入大气造成大气环境污染事故, 最不利气象条件				
设备类型	硫磺堆场	操作温度/°C	25	操作压/MPa	常压
泄漏危险物质	硫磺	最大存在量/t	300000	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/kg/s	0.2	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	60
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量	/	泄漏频率	1×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
危险物质	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min	

SO ₂	大气毒性终点浓度-1	79	3150	11.60
	大气毒性终点浓度-2	2	670	2.35

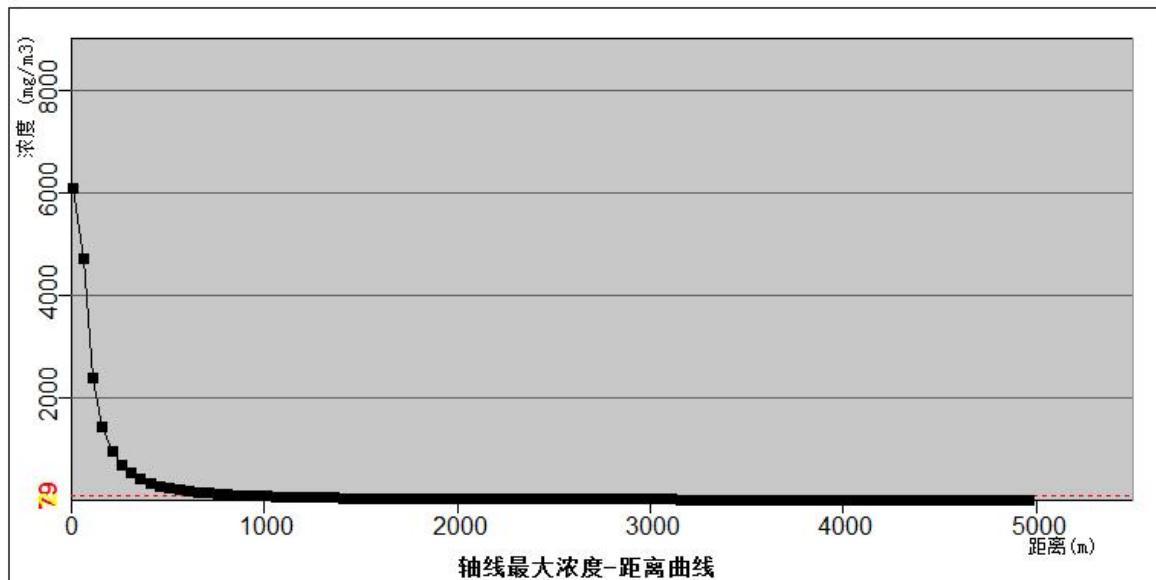


图 3-4 SO₂ 扩散瞬时浓度随距离的变化特征 (mg/m³) (最不利气象)

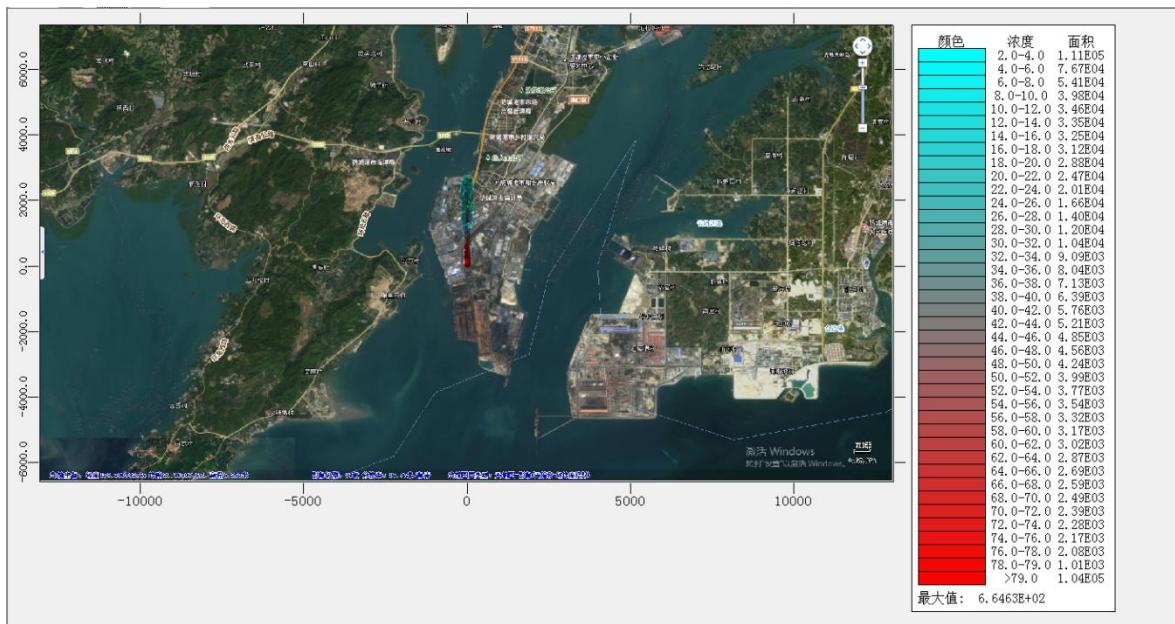


图 3-5 最不利气象条件下 SO₂ 扩散分布图

根据预测结果，硫磺泄漏火灾，最不利气象条件下，SO₂ 大气超毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 最远影响距离分别为 3150m 和 670m。根据上述预测结果，建设单位应加强管理，并采取必要的预防措施，环境风险可防控。

(2) 地表水环境风险分析

本项目在风险事故可能产生的对外部水环境的影响，危险货物在堆场内堆存，堆场周边均设置有围堰，场界距离场区西侧的西湾海域距离约 750m，废危险货物很难进入西湾海域。考虑本项目一旦发生火灾、泄漏等事故，在处理过程中，消防水会携带大量有毒有害物质形成有毒有害的废水，由于消防用水瞬时量比较大，有毒有害物质含量也较高，任其漫流可能导致污水通过管道进入场内的隔油沉淀池，对其造成压力，使废水不能达标排放污染地表水水质。也可能漫流随着雨水管道进入雨污水管网排入周边海域，对周边海水水质造成影响。

火灾事故产生的消防废水排入防火堤，进入现有事故应急池内，外溢进入外环境的可能性极小，环境风险可控。

事故情况下，立即启动事故响应，封堵厂区雨水外排口，避免事故水通过雨水管排出厂区。项目事故废水（含消防废水）统一收集至事故水池内，事故后委托有资质的单位处理。因此，经采取风险防范措施，项目发生事故时，事故废水可控，对周边水体产生的影响不大。

（3）地下水环境风险分析

①预测情景

根据危险物质识别及危险源识别可知，本项目生产过程涉及硫磺危险物料。一旦发生上述物料泄漏，在发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的物料等有毒有害液体流出，未被及时收集情况下，将通过土壤渗入至地下水层，影响地下水水质。泄漏的有毒有害物料进入土壤环境中会发生分散、挥发和淋滤等迁移转化过程。

本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）对场区各区域进行防渗处理。发生火灾时，泄漏液基本不会对场区地下水造成污染。

②预测因子及预测时段

本次预测选取 COD 作为预测因子，据此预测污染物运移情况（污染距离、范围、程度等）。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目源强，本次预测时段选取可能产生地下水污染的关键时间节点，预测时段包括污染发生后 100d、1000d、10a。

事故状态下，防渗层发生破裂，本项目火灾消防废水若发生泄漏，将会对地下水造成污染，本次选用“连续注入示踪剂—平面连续点源预测模型”，公式如下。

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x, y, t) ——t时刻点x, y处的示踪剂质量浓度, g/L;

M——承压含水层的厚度, m;

m_t ——单位事件注入示踪剂的质量, kg/d;

u——水流速度, m/d;

n——有效孔隙度, 无量纲;

D_L ——纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T ——横向y方向的弥散系数, m^2/d ;

π ——圆周率;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W(u^2 t / 4D_L, \beta)$ ——第一类越流系统井函数。

③预测源强参数

非正常情况下排放的 COD 浓度最高按 500mg/L 计, 项目堆场硬化, 四周设有排水沟, 渗漏量最大按 $2m^3$ 计, 则非正常情况下渗漏量为 1kg。

水文地质参数的选取主要依据环境水文地质调查所进行的各类野外和室内试验结果, 并结合本项目附近各类水文地质试验数据资料确定。根据区域水文地质成果及相关资料, 地下水溶质运移渗透系数等参数见下表。

表 3-24 地下水溶质运移渗透系数等取值

水文地质参数	取值	单位	确定依据
渗透系数/砂岩	0.5	m/d	根据野外渗水试验及经验值
纵向弥散系数	0.05	m^2/d	参照《地下水弥散系数测定》(海岸工程, 1998.09.第 17 卷第三期) 中经验值, 取最大值保守估计
横向弥散系数	0.005	m^2/d	取纵向系数的 10%
含水层厚度	15	m	区域地质资料

(4) 预测结果

预测结果详见下表。

表 3-25 下游 COD 浓度贡献情况

预测因子	时间	预测浓度最大值 (mg/L)	最大浓度位置 (m)	沿地下水流向方向 最大超标距离 (m)
COD	事故后 100d	3.2	10	17
	事故后 1000d	1.12	50	58
	事故后 10a	0.2	200	240

正常状况下，污染物无超标范围，本项目正常工况对地下水无影响。在非正常工况发生废污水或污染物渗漏情况下，污染物对地下水的影响范围和距离大小主要取决于污染物渗漏量的大小、污染因子的浓度、地下水径流的方向、水力梯度、含水层的渗透性和富水性，以及弥散度的大小。由上述预测结果可知，100d 时，污染物最大浓度位于 10m 处；1000d 时，污染物最大浓度位于 50m 处；10 年时污染物最大浓度位于 200m 处，超标范围内没有地下水保护目标。

由此可知，污染物泄漏会对地下水造成影响，但整体影响范围主要集中在地下水径流的下游方向。从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移。拟建项目周边无地下水饮用水源，环境保护目标在污染物最大迁移距离之外，不会受拟建项目的影响。结合有效防治措施的运行，拟建项目废水对地下水环境的影响基本可控。

事故应急池容积的计算：

本次“事故伴生/次生污染分析”主要考虑由于火灾爆炸事故引发的水环境风险，主要是消防污水。

灭火过程中燃烧灰烬和泄漏化学物质将会被消防水冲刷，随消防水进入项目区内其他位置或滞留在项目区附近地势较低处，消防水可能含有有毒成分的污染物带入周围环境。

参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2019)，事故应急池用防渗、防漏、防腐蚀材料修筑，事故应急池总有效容积按下面公式计算：

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

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}}$$

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q=q_n$$

式中： $V_{\text{总}}$ ——事故缓冲设施总有效容积，单位为立方米(m^3)；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的物料量，单位为立方米(m^3)；

V_2 ——发生事故的储罐、装置或装卸区的消防水量，单位为立方米(m^3)；

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐、装置或装卸区同时使用的消防设施给水流量，单位为立方米每小时(m^3/h)；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，单位为小时(h)；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，单位为立方米(m^3)；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，单位为立方米(m^3)；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，单位为立方米(m^2)；

q ——降雨强度，按平均日降雨量，单位为毫米(mm)；

q_n ——年平均降雨量，单位为毫米(mm)；

n ——年平均降雨日数，单位为天(d)；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，单位为公顷(ha)。

V_1 ——硫磺堆场，无泄漏液体产生。

V_2 ——根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年版)，事故消防废水用量按 $25L/s$ 计，本项目事故持续时间设定为30分钟，故一次事故收集的消防废水量为 $45m^3$ 。

V_3 ——无其他储存设施，为 $0 m^3$ ；

V_4 ——项目无生产废水，为 $0 m^3$ ；

V_5 ——硫磺堆场为露天堆场，下雨时硫磺不会发生火灾，为 $0 m^3$ 。

经计算，项目产生事故消防废水量为 $45m^3$ 。因此，当发生火灾爆炸事故时，将冷却、灭火产生的消防废水引至事故应急池暂时存储。场区拟设1个应急池，容积为 $60m^3$ 。

四、环境风险管理

企业应组建安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担企业的环保安全工作。结合公司运行情况，制定严格的生产操作规则、部分安全生产管理制度和事故应急计划，开展场区安全评价工作，完善事故应急处理手段和设施，同时加强安全教育，以提高职工的安全意识和安全防范能力。

1、风险管理

根据《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），“建设单位及其所属企业是环境风险防范的责任主体”，企业应严格按照该文中的规定执行，同时“应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善”。经过对类似事故原因的统计，人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，做好职工的环保意识培养是预防事故发生的重要环节。

- (1) 加强环保意识教育以提高工作职工的责任心和工作主动性。
- (2) 操作人员需定期进行岗位系统培训，熟悉工作岗位责任、规程，加强岗位责任制。
- (3) 场区采用双回路电源供电，以保证供电的连续性。
- (4) 严格遵守开、停车及操作规程，适当对职工进行技术培训。
- (5) 对事故易发部位，除本岗工人及时检查外，应设安全员巡检。
- (6) 严禁明火，必要时应按规章申办点火许可证，并应有严格安全措施，经检查可行后方可点火。
- (7) 施工、设备、材料应按规章进行认真的检查、验收。设计、工艺、管理三部门通力合作，严防不合格设备、材料蒙混过关，杜绝偷工减料现象。

2、环境风险防范措施

(1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

本项目选址位于防城港经济技术开发区内，项目选址周围无自然保护区、风景名胜区、敏感水体等重要敏感性目标，选址合理。

总图布置方面，在满足工程要求的基础上，设计基本符合《危险化学品安全管理条例》、《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-1995)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-93)等相关规范要求。从风险防范角度来看，项目平面布置合理。

(2) 危险货物贮运安全防范措施

企业必须严格执行《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)以及危险货物贮存、运输等法律、法规、规章和标准，并建立危险废物管理制度：

- ①建筑设计应符合《建筑设计防火规范》、《仓库防火安全管理规则》。

②危险化学品存储场所应有明显的货物标记，场所应有警示标志和书写有危险特性、泄漏应急处理、储运注意事项和灭火方法等内容的标牌。

③组织义务消防队，并定期组织消防训练，使每位员工都会使用消防器材。应针对性的制定化学伤害、中毒急救方案，并组织训练演习。

(3) 危险废物暂存与转移风险防范措施

本项目危险货物在暂存和转移过程中如发生泄漏，将会污染到场区及道路沿线周边环境，因此，必须加强防范避免发生，评价建议采取措施防止事故风险。

①若运输过程发生硫磺泄漏，立即收集，因硫磺属于固体，基本不会污染环境。

②施工时加强管理，严格按设计要求施工，严禁偷工减料；施工现场监理到位，严格把关，确保施工质量，减少风险。

③加强日常监控，组织专人负责危废存储设施安全，以杜绝安全隐患。

(4) 防泄漏措施

①围墙设置

本项目堆场四周设置围墙和导流沟，当发生火灾时，产生的消防废水进入水体、土壤和装置外环境的可能性很小。如发生消防废水泄漏，其泄漏出来的液体受到围墙的阻隔，进而通向导流沟，最终进入事故应急池中，从而将次生危害降至最低。

(5) 防腐防渗措施

根据本项目工程特点，对土壤和地下水产生污染的原因主要是存储区事故池的存水或地表积水渗透到地下而造成。为防止本项目各生产设施的存水或积水渗透到地下等造成的地下水、土壤污染，需采取防腐防渗措施。

本项目存储区设于地面，地面为钢筋水泥结构，四周设有防渗沟，并且防渗沟处设有导流沟，导流沟通入码头事故应急池，事故池采用环树脂进行防腐防渗处理。

3、应急预案

建设单位应制定企业环境风险应急预案，并向有关部门备案。建设单位应在生产前自行编制或委托有资质的单位编制项目环境突发事件应急预案，并进行评估，报有关部门备案，一旦发生风险事故，应立即启动预案计划。

表 4-1 项目环境风险应急预案内容表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：硫磺储存区、仓库
2	应急组织机构和人员	公司应设立事故应急指挥部，由厂区总经理担任总指挥。指挥部下按各自职责设立应急防治小组：通信组、警戒组、现场救护组，并任命专人负责事故的记录和报告。
3	预案分级响应	规定预案的级别及分级响应程序，根据环境风险事故可能产生的环境影响，对事故预警进行分级，并根据事态发展调整事故应急响应程序。应急响应程序启动后应按照应急预案的规定内容开展应急处置并及时报告相关情况。
4	应急救援保障	消防沙、灭火器、事故应急池、消防池、消火栓等。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由当地环境监测站负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、项目邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
11	公众教育和信息	对项目邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置环境风险事故应急处置记录，建立档案和报告制度，设专门人员负责管理。
13	附件	主要负责人联系方式、主要医院联系方式、平面布置图纸、基建图、管线布置图、环保、安监和消防部门联系方式。

五、环境风险评价结论

项目建设范围采取了相应的安全保障措施，在采取本评价中提出的风险事故防范措施后，能有效预防事故的发生，可将风险降至最低程度，使项目在建设、营运中的环境风险控制在可接受范围内。因此，项目的建设从环境风险角度是可行的。

建设项目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	硫磺						
		存在总量/t	300000						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 100 人		5km 范围内人口数>5 万人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)			人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			包气带防污性能		D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
		物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>
				M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
P 值	P1 <input type="checkbox"/>			P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 3150m						
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 670m								

	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		建设单位落实环境风险管理、工艺设备防控、贮存系统防控措施，建立风险事故应急对策和预案。事故状态时暂停生产，封闭管道设备，安装自动保护装置，降低环境风险事故的发生。
评价结论与建议		硫磺泄漏火灾，最不利气象条件下，二氧化硫大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 最远影响距离为 3150m 和 670m；关心点预测浓度未超过评价标准。本项目硫磺泄漏发生环境污染，在加强防范、保证在规定时间内控制住事故泄漏的前提下，一般不至于产生灾难性后果，但仍必须采取应急预案并落实措施加以预防。建设单位在遵照本报告中提出的各项预防措施、应急预案实施到位的情况下，项目涉及的环境风险性影响因素是可以降到最低水平的，可有效减少或者避免风险事故的发生。