

项目编号：izaa05

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：广州赫尔普化工有限公司硫磺扩能改造项目

建设单位（盖章）：广州赫尔普化工有限公司

编制日期：2024年4月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	8
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	28
四、主要环境影响和保护措施	33
五、环境保护措施监督检查清单	43
六、结论	44
附表	45
附图	46
附件	46
专项一 环境风险影响分析	47

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广州赫尔普化工有限公司硫磺扩能改造项目		
项目代码	*		
建设单位联系人	*	联系方式	*
建设地点	广州市黄埔区大田山路与石化路交叉路口往东北约 200 米（广石化炼油区西北角）		
地理坐标	（东经*_度_*分_*秒，北纬*_度_*分_*秒）		
国民经济行业类别	C2619 其他基础化学原料制造	建设项目行业类别	二十三、化学原料和化学制品制造业 26 单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	750	环保投资（万元）	20
环保投资占比（%）	2.67	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	6000
专项评价设置情况	设环境风险环境影响专项评价，设置理由：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）中表 1 专项评价设置原则表，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需设置环境风险专项评价。本项目液硫存储量为 834.73 吨，超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录 B 中硫的临界量 10 吨，故设置环境风险环境影响专项评价。		
规划情况	规划：《黄埔区控制性详细规划（局部）修编（AP0101 等规划管理单元）》 审批机关：广州市黄埔区人民政府 文号：穗府埔国土规划审（2019）11 号		
规划环境影响评价情况	规划环评：《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响报告书》 审查机关：广州市生态环境局黄埔分局 审查文件名称及文号：《广州市生态环境局黄埔分局广州市开发区行政审批局关于报送广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响报告书有关情况的复函》（穗埔环函〔2019〕366 号）		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与《黄埔区控制性详细规划（局部）修编（AP0101等规划管理单元）》相符性分析</p> <p>根据《黄埔区控制性详细规划(局部)修编(AP0101等规划管理单元)》规划成果通告图,本项目所在地块属于一类工业用地6。本项目属于硫磺造粒生产项目,参照《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)中条文说明“表3工业用地分类标准”,本项目生产过程不使用有毒有害的原料,对环境影响较小,符合一类工业用地对居住和公共环境基本无干扰、污染和安全隐患的要求。一类工业用地对周边环境干扰污染程度的主要衡量因素中,一类工业企业中:废水排放标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,废气排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准,噪声排放标准参考《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类声环境功能区标准。下文分别分析:</p> <p>①项目废水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)B级标准较严值后,再排入西区水质净化厂处理,不会对周边环境造成明显不良影响;</p> <p>②本项目主要大气污染物为H₂S。H₂S有组织执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表2标准,无组织排放H₂S执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表1新改扩建二级标准。</p> <p>综上所述,项目废气排放标准严于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准;</p> <p>③根据噪声预测结果(表4-18),厂界噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类声环境功能区标准(昼间不超过55分贝)的要求,因此本项目符合一类工业用地的要求。</p> <p>2、与《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响报告书》及其审查意见（穗埔环函〔2019〕366号）相符性分析</p> <p>《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编》范围包括除临港经济区控规范围外的原黄埔区,共55.34km²,包括黄埔街道、红山街道、鱼珠街道、大沙街道、文冲街道、穗东街道、南岗街道、云埔街道等共8个街道。</p> <p>根据《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响评价报告书》中“清洁生产与项目准入条件”:</p> <p>(1)规划区限制的项目:技术落后、耗水多、耗能高、严重污染环境的项目以及用工量大、档次低的项目;被列入《产业结构调整指导目录》限制类的项目;被列入《广东省主体功能区产业发展指导目录》限制类的项目。</p> <p>(2)禁止污染严重的印染、电镀、冶炼、造纸等行业项目;同时禁止国际上已禁止或准备禁止生产的项目;禁止剧毒、严重污染环境、破坏开发区生态、损害人群健康,又无治理技术或难以治理的项目;</p> <p>被列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的项目;</p> <p>被列入《广东省主体功能区产业发展指导目录》禁止类的项目;</p> <p>属于《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》等范围内的建设项目严禁进入。</p> <p>经查阅,本项目不属于《广州市黄埔区控制性详细规划(局部)修编环境影响评价报告书》中列入的“限制项目和禁止项目”,如本项目符合规划相关要求。</p>
-------------------------	--

其他符合性分析	<p>一、选址合理性分析</p> <p>本扩建项目位于广州市黄埔区大田山路与石化路交叉路口往东北约 200 米（广石化炼油区西北角），项目选址不在水源保护区范围内，不在风景名胜区、自然保护区内。</p> <p>①地表水环境</p> <p>本扩建项目外排废水主要来源于循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水，经收集处理后送至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂处理。根据《广州市生态环境保护委员会办公室关于印发广州市 2022 年水污染防治工作计划的通知》（穗环委办[2022]27 号），墩头基断面为国考、省考断面，水质目标为 III 类水体，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号），本项目不位于饮用水水源保护区内。</p> <p>项目所在区域饮用水源保护区区划示意图见附图 5。</p> <p>②空气环境</p> <p>根据《广州市环境空气功能区区划（修订）》（穗府[2013]17 号文）中的环境空气质量功能区的分类及标准分级，项目所在地属于二类环境空气质量功能区，见附图 6，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准。项目所在位置不属于自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区，本项目运行过程产生的废气经处理后不对周边大气环境产生明显不良影响，符合区域空气环境功能区划分要求。</p> <p>③声环境</p> <p>根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环〔2018〕151 号）中的划分依据，项目所在地属于声环境 3 类功能区。本项目运行过程产生的噪声经处理后不对周边声环境产生明显不良影响，符合区域声环境功能区划分要求。项目所在区域声环境功能区划示意图见附图 7。</p> <p>综上所述，项目选址合理。</p> <p>二、产业政策相符性分析</p> <p>（1）与国家产业政策相符性分析</p> <p>本扩建项目主要从事硫磺造粒生产，国民经济行业代码为 C2619 其他基础化学原料制造。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》及第 49 号《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（2021 年 12 月 27 日起施行）的规定，本项目不属于鼓励类、限制及淘汰类产业项目，属于允许类项目，符合国家有关法律、法规和政策规定。</p> <p>（2）与国家发展改革委、商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）的相符性分析</p> <p>本扩建项目主要从事硫磺造粒生产。根据国家发展改革委、商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本项目不属于市场准入负面清单中的</p>
---------	---

禁止准入类项目，符合国家产业政策要求。

三、项目与“三线一单”的相符性分析

1、与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)相符性分析

根据下表分析可知，本项目符合方案中提出的全省总体管控要求、“一核一带一区”区域管控要求及环境管控单元总体管控要求，项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

表 1-1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

管控要求		相符性分析	是否符合
全省总体管控要求	区域布局管控要求：推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。	本扩建项目位于广州石化厂区内，利用广州石化厂区脱硫生产的液体硫磺进行造粒加工。	符合
	能源资源利用要求：贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。	本扩建项目用水主要为循环冷却水和碱液喷淋系统用水，用水量较少。总体布置尽量集中紧凑，节约用地，提高土地利用率，符合能源资源利用要求。	符合
	污染物排放管控要求：禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。	本扩建项目废水排入广州石化厂区低浓度污水处理站集中处理后回用于厂区循环水系统，不外排。	符合
	环境风险防控要求：建立完善突发环境事件应急管理体系。	企业自身建立完善的管理规程、防范措施及应急预案体系，配备了应急装置，最大限度地降低环境风险，符合环境风险防控要求。	符合
“一核一带一区”区域管控要求	区域布局管控要求：严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	本扩建项目不涉及高挥发性有机物原辅材料。	符合
	能源资源利用要求：推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。	本扩建项目总生产用水量较少。	符合
	污染物排放管控要求：新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。	本扩建项目不涉及挥发性有机物、氮氧化物、二氧化硫等污染物排放。	符合
	环境风险防控要求：建立完善突发环境事件应急管理体系。	企业自身建立完善的管理规程、防范措施及应急预案体系，配备了应急装置，最大限度地降低环境风险，符合环境风险防控要求。	符合
环境管控单元总体管控要求	省级以上工业园区重点管控单元：应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目。	本扩建项目不在工业园区内。	符合
	水环境质量超标类重点管控单元：严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。	本扩建项目从事硫磺造粒生产，耗水量较少。	符合
	大气环境受体敏感类重点管控单元：严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。	本扩建项目从事硫磺造粒生产，属于石化产业下游配套产业，不属于严控限制项目，且没有使用高挥发性有机物原辅材料。	符合

2、与广州市人民政府关于印发《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（穗府规〔2021〕4号）

表 1-3 与《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

类别	管控要求	相符性分析	符合性
市总体管控要求	<p>(1) 区域布局管控要求。 推动先进制造业高质量发展。…… 优化提升汽车、电子、电力、石化等传统优势产业，推动制造业高端化、智能化、绿色化、服务化发展。</p>	本扩建项目从事硫磺造粒生产，属于石化产业下游配套产业。	符合
	<p>(2) 能源资源利用要求。 禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业燃煤燃油自备电站，符合国家能源安全保障有关政策规划的除外；原则上不再新建燃煤锅炉，制定集中供热计划，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。</p>	本扩建项目从事硫磺造粒生产，项目内不设锅炉，蒸汽使用广州石化厂区产生的蒸汽。项目用水量和排水量较少。	符合
	<p>(3) 污染物排放管控要求。 地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量。</p>	本项目不在饮用水源一级保护区、二级保护区和准水源保护区内，循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。	符合
	<p>(4) 环境风险防控要求。 加强流溪河、增江、东江北干流、沙湾水道等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，推进与东莞、佛山、清远等周边城市共同完善跨界水源水质保障机制，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。</p>		符合
ZH44011220007 管控单元管控要求	<p>(1) 区域布局管控 1-1.【产业/鼓励引导类】广州石化应开展安全绿色高质量发展转型升级改造，重点发展丙丁烷脱氢、丙烯、环氧丙烷/环氧乙烷、苯乙烯/聚苯乙烯等产业链，打造以生产高附加值化工新材料、精细化学品和清洁化新能源为特色的绿色化工和先进材料产业。 1-2.【生态/限制类】联和街重要生态功能区一般生态空间内，不得从事影响主导生态功能的人为活动。 1-3.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。 1-4.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。 1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-6.【大气/禁止类】禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生</p>	<p>1-1.本扩建项目从事硫磺造粒生产，液态硫磺从广州石化厂区输送过来，属于广州石化配套产业。 1-2.本扩建项目位于广州石化厂区内，不在联合重要生态功能区一般生态空间内。 1-3.本项目位于广石化厂区内，从事硫磺造粒生产。不属于新建储油库项目；工艺废气为 H₂S，不属于《有毒有害大气污染物名录》（2018 年）中的污染物；本项目使用液硫进行造粒生产，不使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料。 1-4.本扩建项目产生的硫化氢经过集气罩收集送至碱液喷淋系统处理达标后通过 P1 排气筒排放。 1-5.本扩建项目位于广石化厂区内，硫化氢经过集气罩收集送至碱液喷淋系统处理达标后通过 P1 排气筒排放。 1-6.本扩建项目属于工业项</p>	符合

	<p>油烟、异味、废气的餐饮服务项目。</p> <p>1-7.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p>	<p>目，不属于餐饮服务项目。</p> <p>1-7.本扩建项目位于广石化厂区内，周边 500m 范围内无居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位，且生产过程中做好防治措施后不会造成土壤污染。</p>	
	<p>(2) 能源资源利用</p> <p>2-1.【水资源/综合类】促进再生水利用。完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。</p> <p>2-2.【能源/综合类】降低工业发展用水用能水平，确保全区“十四五”时期单位工业增加值能耗累计下降超过 15%。</p> <p>2-3.【能源/综合类】控制煤炭、油品等高碳能源消费，大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，推动产业低碳化发展。减少建筑和交通领域碳排放，加速交通领域清洁燃料替代。</p> <p>2-4.【能源/综合类】加快岸电设施建设及应用，推进现有集装箱码头实施岸电设施改造。船舶靠港后应当优先使用岸电。改善港口用能结构，鼓励、支持采用 LNG（液化天然气）等清洁能源驱动港作车船和其他流动机械，鼓励利用太阳能等清洁能源为港口提供照明、生产、生活用能等服务。</p> <p>2-5.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p> <p>2-6.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。</p>	<p>2-1.本扩建项目从事硫磺造粒生产，主要用水为循环冷却系统排水和碱液喷淋系统排水。</p> <p>2-2.本扩建项目主要用能为电能。</p> <p>2-3.本扩建项目用能为电能。</p> <p>2-4.本扩建项目位于广州石化厂区内，不属于港口区域，使用电能。</p> <p>2-5.本扩建项目位于广州石化厂区内，不涉及河道、湖泊用地范围。</p> <p>2-6.本扩建项目从事硫磺造粒生产，暂未颁布相关行业清洁生产标准。</p>	符合
	<p>(3) 污染物排放管控</p> <p>3-1.【水/综合类】加快推进黄陂水质净化厂、广州市净水有限公司大沙地分公司处理设施提标改造，提高处理标准，升级处理工艺，提高出水水质；提高单元内污水管网密度，修复现状管网病害，持续推进雨污分流改造，减少雨季污水溢流，系统提高单元内污水收集率。</p> <p>3-2.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。</p> <p>3-3.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)规定的标准限值。</p> <p>3-4.【水/综合类】广州石化应不断强化工业废水污染防治措施，增加污水回用能力，减少取水总量，确保厂区水污染物排放量不增加。</p> <p>3-5.【水/综合类】推进单元内黄陂水质净化厂二期污水处理设施建设，文涌河道河涌综合整治、绿化升级改造及堤岸加高工程。</p> <p>3-6.【大气/综合类】重点推进智能装备、汽车制造、包装印刷、新材料和新能源产业等重点行业 VOCs 污染防治，涉 VOCs 重点企业按“一企一方案”原则，对本企业生产现状、VOCs 产排污状况及治理情况进行全面评估，制定 VOCs 整治方案。</p> <p>3-7.【大气/综合类】完善餐饮企业基础台账，强</p>	<p>3-1.本扩建项目位于广州石化厂区内，生产废水为循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水，排到广州石化厂区低浓度污水处理站处理回用于厂区循环水系统，不外排。</p> <p>3-2.本扩建项目位于广州石化厂区内，不涉及城中村、城市更新改造单元。</p> <p>3-3~3-5.本扩建项目位于广州石化厂区内，生产废水为循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理，不含一类污染物。</p> <p>3-6.本扩建项目不排放 VOCs。</p> <p>3-7.本扩建项目不属于餐饮项目。</p>	符合

	化餐饮业油烟监控，推进餐饮油烟第三方治理模式。		
	(4) 环境风险防控 4-1.【风险/综合类】加强单元内广州石化环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。 4-2.【水/综合类】黄陂水质净化厂、广州市净水有限公司大沙地分公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。 4-3.【水/综合类】建设和运行黄陂水质净化厂、广州市净水有限公司大沙地分公司应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染，加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	4-1.本扩建项目位于广州石化厂区内，企业现有项目已编制环境应急预案和风险评估报告，并完成了备案，本扩建项目取得环评批文后会对应急预案进行更新。 4-2~4-3.本扩建项目位于广州石化厂区内，生产废水为循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。	符合

四、与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》的相符性分析

本项目与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》（穗府〔2017〕5号）的相符性分析见下表。

表 1-4 与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》的相符性分析一览表

类别		涉及条款	本项目	是否符合
生态保护红线	生态保护红线区	将国家、广东省已划定的法定生态保护区及广州市水源涵养、土壤保持、生物多样性保护、水土流失等生态系统重要区，划入生态保护红线。	项目不在广州市生态保护红线区范围内	符合
生态环境空间管控	生态环境空间管控区	需编制生态建设总体规划，开展功能分区，明确保护边界，维护生物多样性，保护生态环境质量。	项目不在广州市生态保护空间管控区内	符合
大气环境空间管控	环境空气质量功能区一类区	禁止设立各类开发区及新建排放大气污染物的项目，禁止建设与资源环境保护无关的项目。现有不符合要求的企业、设施须限期搬离。	项目不在环境空气质量功能区一类区内	符合
	大气污染物存量重点减排区	需要根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。	本项目不在大气污染物存量重点减排区内。	符合
	大气污染物增量严控区	区内禁止新建除热电联产以外的煤电项目，禁止新（改、扩）建钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等高污染行业项目；禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；优先淘汰区域内现存的上述禁。	本项目不在大气污染物增量严控区。	符合
水环境空间管控	涉环境容量超载相对严重的管控单元	区内违法违规建设项目，由各区人民政府责令拆除或者关闭，限期恢复原状或者采取其他补救措施，并依法处罚。	本项目不在涉环境容量超载相对严重的管控单元内。	符合
	涉重要水源涵养管控区	禁止破坏水源林、护岸林和与水源保护相关植被等损害水源涵养能力的活动，强化生态系统修复。禁止新建有毒有害物质排放的工业企业，现有工业废水排放须达到国家规定的标准；达不到标准的工业企业，须限期治理或搬迁。	本项目不在涉重要水源涵养管控区。	符合
	涉饮用水源保护管控区	涉饮用水源保护管控区主要位于流溪河、沙湾水道，增江等河段及两侧，承担水源保护功能。以保障饮用水安全为本，禁止影响安全供水开发建设行为，规范饮用水源地保护。	本项目不在涉饮用水源保护管控区，本扩建项目位于广州石化厂区内，生产废水为循环冷却水系统排	符合

			水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理，不属于对水体污染严重的建设项目。	
	涉水生生物保护管控区	严格限制新设排污口，加强温排水总量控制，关闭直接影响珍稀水生生物保护的排污口，严格控制网箱养殖活动。温泉地热资源丰富的地区要进行合理开发，禁止污染水体的旅游开发项目。	本项目不在涉水生生物保护管控区。	符合

五、项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号）提出，“推广再生水循环利用于工业生产、市政非饮用水及景观环境等领域，实现“优质优用、低质低用”。”

本扩建项目生产废水主要是循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水，外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。

因此，本扩建项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

二、建设项目工程分析

工程内容及规模:

一、项目概况

1、项目由来

广州赫尔普化工有限公司（以下简称“赫尔普公司”）是由中国石化集团广州石油化工总厂原属下的华穗实业公司和广州天衣薄膜有限公司重组改制成立的有限责任公司，成立于2002年。公司注册资本4000万元，总部位于广州市黄埔区石化路170号，生产装置分别位于中国石油化工股份有限公司广州分公司（以下简称“广石化”）炼油区的西北角和东南角两个地块内，是一家专业从事特种溶剂、炼油化工助剂、硫磺等研发、生产、销售的广东省级高新技术企业，公司下设化工溶剂装置、硫磺加工装置、化工助剂装置三个生产区，其中化工溶剂装置和硫磺加工装置位于炼油区西北角地块，化工助剂装置位于炼油区东南角地块，主要产品分别是溶剂油系列、固体硫磺、预混剂和炼油助剂等化工助剂、低磁剂等。赫尔普公司环保手续办理情况如下：

1、2002年7月，赫尔普公司申报了“广州赫尔普（华穗）化工三剂生产基地”项目，2002年8月取得原广州市环境保护局批复意见（穗环管影[2002]357号），批复内容为生产炼油助剂和乙烯助剂，包括水稳剂（700t/a）、预混剂（500t/a）、脱硫剂（1000t/a）、钝化剂（300t/a）、阻垢剂（500t/a）、破乳剂（500t/a），生产装置位于广石化炼油区东南角地块。2002年11月，本项目取得了原广州市环境保护局的验收批文（穗环管验字[2002]295号）。目前本项目除预混剂外，其余产品已暂停生产，相应设备也已经拆除；

2、2002年6月，赫尔普公司申报了“广州赫尔普化工有限公司调和油厂调和油装置”项目，2002年8月取得原广州市环境保护局批复意见（穗环管影[2002]386号），批复内容为年加工调和燃料油20000吨，生产装置位于广石化炼油区西北角地块。2002年11月，本项目取得了原广州市环境保护局的验收批文（穗环管验字[2002]320号）。目前本项目已停止生产经营；

3、2002年11月，赫尔普公司申报了“乙烷油装置改造（贮罐）”项目，2003年2月取得了原广州市环境保护局批复意见（穗环管影[2003]085号），批复内容为新建5个500m³的内浮顶贮罐，6个300m³的内浮顶贮罐，4个200m³的内浮顶贮罐，2个200m³的球罐。主要贮存原料乙烯抽余油、6#溶剂油共4.8万t/a，贮存产品6#溶剂油2121t/a，90#抽提溶剂8480t/a、己烷油8000t/a、异己烷8000t/a，生产装置位于广石化炼油区西北角地块。2003年12月，本项目取得了原广州市环境保护局的验收批文（穗环管验字[2003]390号）；

4、2004年7月，赫尔普公司申报了“广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程”项目，2004年9月取得了原广州市环境保护局《关于广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程环境影响报告表的批复》（穗环管影[2004]267号），批复内容为年产固体硫磺2万t/a，生产装置位于广石化炼油区西北角地块。2005年3月，本项目取得了《关于广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改

建设内容

造工程竣工环境保护验收申请表的批复》（穗环管验[2005]67号）；

5、2005年1月，赫尔普公司申报了“广州赫尔普化工有限公司 RFCC 平衡催化剂分离回收项目”，2005年2月取得了原广州市环境保护局《关于广州赫尔普化工有限公司 RFCC 平衡催化剂分离回收项目环境影响报告表的批复》（穗环管影[2005]56号），批复内容为利用广石化产生的 1000t/a 废催化剂回收催化剂产品 500t/a，生产装置位于广石化炼油区东南角地块。2006年11月，本项目取得了《关于广州赫尔普化工有限公司 RFCC 平衡催化剂分离回收项目竣工环境保护验收的意见》（穗环管验[2006]255号）。目前本项目已停止生产经营；

6、2005年3月，赫尔普公司申报了“广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置扩能改造项目”，2005年7月取得了原广州市环境保护局《关于广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置扩能改造项目环境影响报告表的批复》（穗环管影[2005]279号），批复内容为以直馏石脑油为原料加工生产 6#、120#、200# 溶剂油产品，加工规模为年加工 10 万 t/a 直馏石脑油加氢脱硫和 4.8 万 t/a 混合溶剂油加氢脱芳，生产装置位于广石化炼油区西北角地块。2012年9月，本项目取得了《关于广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置扩能改造项目竣工环境保护验收申请表的批复》（穗环管验[2012]130号）；

7、2006年4月，赫尔普公司申报了“广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置发油台搬迁及改造项目”，2006年7月取得了原广州市环境保护局《关于广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置发油台搬迁及改造项目环境影响报告表的批复》（穗环管影[2006]216号），批复内容为将 1#、2#、3#共 3 个发油台集中、统一搬迁至广州石化厂总厂区的西北面、赫尔普公司溶剂油厂西面的空地，年发油能力约 5 万吨，生产装置位于广石化炼油区西北角地块。2014年7月，本项目取得了《关于广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置发油台搬迁及改造项目竣工环境保护验收申请表的批复》（穗环管验[2014]66号）；

综上所述，现有项目环保手续履行情况见下表。

表 2-1 现有项目环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	批复文号	建设内容	验收文号	所在厂区	生产情况
1	广州赫尔普（华穗）化工三剂生产基地	穗环管影[2002]357号	生产炼油助剂和乙烯助剂，包括水稳剂（700t/a）、预混剂（500t/a）、脱硫剂（1000t/a）、钝化剂（300t/a）、阻垢剂（500t/a）、破乳剂（500t/a）	穗环管验字[2002]295号	化工助剂装置（广石化炼油区东南角地块）	除预混剂外其余产品均已停产，停产设备也已经拆除。
2	广州赫尔普化工有限公司调和油厂调和油装置	穗环管影[2002]386号	年加工调和燃料油 20000 吨	穗环管验字[2002]320号	调和油厂（广石化炼油区西北角地块）	停产
3	乙烷油装置改造（贮罐）	穗环管影[2003]085号	新建 5 个 500m ³ 的内浮顶贮罐，6 个 300m ³ 的内浮顶贮罐，4 个 200m ³ 的内浮顶贮罐，2 个 200m ³ 的球罐，主要贮存原料乙烯抽余油、6#溶剂油共 4.8 万 t/a，贮存产品 6#溶剂油 2121t/a，90#抽提溶	穗环管验字[2003]390号	化工溶剂装置（广石化炼油区西北角地块）	在产

			剂 8480t/a、己烷油 8000t/a、异己烷 8000t/a。			
4	广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程	穗环管影 [2004]267 号	年产固体硫磺 2 万 t/a	穗环管验 [2005]67 号	硫磺加工装置 (广石化炼油区西北角地块)	在产
5	广州赫尔普化工有限公司 RFCC 平衡催化剂分离回收项目	穗环管影 [2005]56 号	利用广石化产生的 1000t/a 废催化剂回收催化剂产品 500t/a	穗环管验 [2006]255 号	化工助剂装置 (广石化炼油区东南角地块)	停产
6	广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置扩能改造项目	穗环管影 [2005]279 号	以直馏石脑油为原料加工生产 6#、120#、200#溶剂油产品, 加工规模为年加工 10 万 t/a 直馏石脑油加氢脱硫和 4.8 万 t/a 混合溶剂油加氢脱芳	穗环管验 [2012]130 号	化工溶剂装置 (广石化炼油区西北角地块)	在产
7	广州赫尔普化工有限公司溶剂油装置发油台搬迁及改造项目	穗环管影 [2006]216 号	将 1#、2#、3#共 3 个发油台集中、统一搬迁至广州石化厂总厂区的西北面、赫尔普公司溶剂油厂西面的空地, 年发油能力约 5 万吨	穗环管验 [2014]66 号	化工溶剂装置 (广石化炼油区西北角地块)	在产

表 2-2 现有项目在产产品产量一览表

序号	产品名称	产量 (t/a)	所在厂区
1	预混剂	500	化工助剂装置 (广石化炼油区东南角地块)
2	硫磺颗粒	20000	硫磺加工装置 (广石化炼油区西北角地块)
3	直馏石脑油加氢脱硫	100000	化工溶剂装置 (广石化炼油区西北角地块)
4	混合溶剂油加氢脱芳	48000	

本企业硫磺加工装置区为广州石化厂区提供硫磺造粒加工服务, 广州石化厂区酸性废气回收的液体硫磺输送到本公司硫磺加工装置区进行造粒加工, 加工后产品运回广州石化厂区。因广州石化厂区对其硫磺回收系统进行升级改造, 提高了硫磺回收量, 故建设单位拟在硫磺装置区 (113°28'15.45"E, 23°07'51.34"N) 建设广州赫尔普化工有限公司硫磺扩能改造项目 (下称“扩建项目”), 拟开工建设时间为 2023 年 11 月, 投产时间为 2023 年 12 月。扩建规模为年产固体硫磺 18 万 t/a, 计划总投资 750 万元, 环保投资 20 万元, 占总投资的 2.67%, 则扩建后全厂年产固体硫磺 20 万 t/a。由于本次扩建项目仅依托硫磺加工装置生产设施, 虽然硫磺加工装置与化工溶剂装置均在广石化炼油区西北角地块, 但两者生产区域单独分开, 生产设施直线距离在 80m 以上, 本次扩建项目只对硫磺装置区进行现有项目回顾分析。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版), 本扩建项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中“单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的 (不产生废水或挥发性有机物的除外)”, 本扩建项目生产过程会产生循环冷却水排水, 故编制环境影响报告表。

建设单位根据有关环保法规要求, 委托广东中正环科技术服务有限公司就本次扩建进行环境影响

评价。编制单位工作人员经过现场实地踏勘，结合本项目的可行性方案和具体情况，依据有关环评技术规范，编制《广州赫尔普化工有限公司硫磺扩能改造项目环境影响报告表》，对扩建项目完成后可能对环境造成的影响进行评价。

2、现有项目概括

2.1 基本情况

建设单位：广州赫尔普化工有限公司

建设地址：现有项目位于广州市黄埔区大田山路与石化路交叉口往东北约 200 米广石化炼油区西北角，中心地理位置为 113°28'15.45"E，23°07'51.34"N，详见附图 1。

劳动定员及生产制度：现有项目劳动定员 26 人，均不在厂内食宿，全年工作 325 天，两班制，每班 8 小时。

四至情况：现有项目东面为广州半岛物流仓库，南面为中国石油化工股份有限公司广州分公司，西面和北面为大田山路，详见附图 2 和附图 3。

2.2 工程规模

现有项目占地面积 6000m²，建筑面积 1392m²，主要设有造粒车间、液硫池等，具体内容见下表。

表 2-3 现有项目主要工程内容组成一览表

工程名称	内容	建设内容		设计生产/贮存能力
		用地	生产设施	
主体工程	硫磺加工车间	占地 330m ² ，2 层，高 10m。	循环水泵 2 台，液硫泵 2 台、包装机 2 台、造粒机 1 台、换热器 2 台	2 万 t/a
储运工程	液硫池	占地 72m ² 。	管道泵 2 台	容积为 288m ³
公用工程	供水	由广石化管网供水。		
	供电	由广石化电网供电。		
	供蒸汽	由广石化蒸汽管网供热。		
环保工程	水污染防治措施	生活污水经三级化粪池预处理后通过污水管网排至广州石化厂区低浓度污水处理站处理达标后回用于厂区循环水系统，不外排。		
	大气污染防治措施	工艺废气经过集气罩收集后通过 15mP1 排气筒排放。		
	固体废物处理措施	废包装材料交物资回收公司回收，生活垃圾交环卫部门回收处理。		
	噪声治理措施	选用低噪设备，并对设备加装减振、隔声、消声等措施。		

2.3 产品方案

现有项目年产固体硫磺 2 万吨/年，产能与环评阶段一致，具体如下表所示。

表 2-4 现有项目主要产品一览表

产品	现有项目产量 (t/a)	物态	粒径 (mm)	各粒级占比 (%)
固体硫磺	20000	固体	>5.6	0.7
			4.8~5.6	2.6
			2.4~4.8	92.1
			1.2~2.4	4.5
			0.3~1.2	0.1
			合计	100

2.4 主要原辅材料

现有项目生产过程中的主要原辅材料用量详见下表。

表 2-5 现有项目主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	现有项目 (t/a)	物态	暂存方式	最大暂存量 (t)	暂存位置
1	液体硫磺	20000	液态	288m ³ 液硫池暂存	518.4	液硫池

注：液硫池日常使用 90%容积，液硫密度为 2000.0kg/m³。

表 2-6 液硫成分检测报告

序号	检测项目	单位	检测结果	质量标准要求	结论
1	水分的质量分数	%	0.04	≤0.5	合格
2	灰分的质量分数（以干基计）	%	0.007	≤0.20	合格
3	酸度的质量分数（以 H ₂ SO ₄ 计，以干基计）	%	0.0013	≤0.01	合格
4	硫化氢和多硫化氢（质量分数）	%	0.0012	≤0.0015	合格

注：液硫产品质量执行《工业硫磺 第 2 部分：液体产品》（GBT 2449.2-2015）质量标准要求。

2.5 主要生产设施及设备

现有项目主要涉及主要生产设施及设备详见下表。

表2-7 现有项目主要生产设施及设备数量情况一览表

序号	设备名称	型号	现有项目设备数量 (台)	应用工序	位置
1	造粒机	RB-1500LV-G8A	1	造粒	造粒车间
2	包装机	NEWLONG DS-9C	2	包装	
3	循环水泵	GDF80-50-15KW	2	循环冷却水系统	
4	换热器	/	2	循环冷却水系统	
5	液硫泵	DBCY40-315A	2	液硫抽取	现有液硫池

2.6 公用工程

①能源消耗

1) 项目以电力为主要能源，现有项目年用电量总计约 27.3 万 kwh。

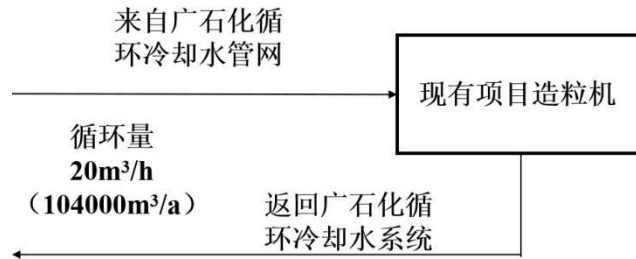
2) 为防止液体硫磺冷却后结块，需要使用蒸汽对输送管道和液硫池进行间接加热，年用量为2100 t/a。蒸汽冷凝水通过雨水管网排放，蒸汽全部凝结为蒸汽冷凝水，则蒸汽冷凝水排放量为2100t/a。

②现有项目给排水

给水：

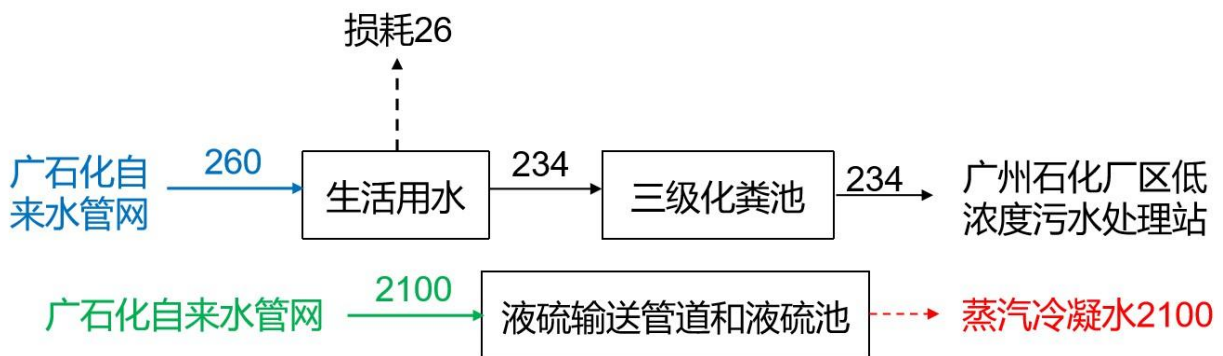
现有项目总用水量为 260.0 m³/a，全部为员工生活用水。

现有项目造粒机使用广石化冷却水对液硫进行冷却造粒，造粒过程液体硫磺不与广石化冷却水接触，广石化冷却水从造粒机回流到广石化循环使用，循环量为 20 m³/h（104000 m³/a）。该循环冷却水系统属于广石化厂区所有，所产生的废水由广石化处理。



排水:

现有项目不产生生产废水，现有项目生活污水外排总量为 234.0 m³/a。生活污水经三级化粪池处理后排到广石化厂区低浓度污水处理站处理，处理后回用于广石化循环水系统，不外排。蒸汽冷凝水通过雨水管网排走，每年排放量为 2100 m³/a。



3、扩建项目及扩建后全厂概况

3.1 基本情况

建设单位：广州赫尔普化工有限公司

建设地址：本次扩建项目位于广州市黄埔区大田山路与石化路交叉路口往东北约 200 米广石化炼油区西北角，中心地理位置为 113°28'15.45"E，23°07'51.34"N。

劳动定员及生产制度：本次扩建项目不需新增劳动定员。全年工作 334 天，三班制，每班 8 小时。

四至情况：本次扩建项目东面为广州半岛物流仓库，南面为中国石油化工有限公司广州分公司，西面和北面为大田山路。

3.2 工程规模

本次扩建项目不新增用地，仅依托现有项目进行建设，本次扩建项目平面布置图见附图 4，扩建后全厂主要构筑物详见下表。

表 2-8 本次扩建项目后全厂主要构筑物一览表

工程名称	内容	现有项目建设内容	扩建项目建设内容	扩建后全厂建设内容	变化情况
主体工程	硫磺加工车间	占地 330m ² , 2 层, 高 10m。	依托现有硫磺加工车间进行扩建。	占地 330m ² , 2 层, 高 10m。	占地面积和层数不变, 在现有车间空余位置安装生产设备。
储运工程	液硫池	1 个液硫池, 占地	在硫磺车间东面	1 个 288m ³ 液硫	在硫磺车间东面

		72m ² ，容积为288m ³ 。	新增1个地下液硫池，占地45m ² ，容积为180m ³ 。	池和1个180m ³ 液硫池。	新增1个180m ³ 的地下液硫池，顶上水泥密封。
公用工程	供水	由广石化管网供水，现有项目年用水量260m ³ /a。	由广石化管网供给，本次扩建项目年用总水量6088.24m ³ /a	由广石化管网供给，扩建后全厂年用总水量6348.24m ³ /a	增加用水6088.24m ³ /a
	供电	由广石化电网供给，现有项目年用电量约为27.3万kW·h。	由广石化电网供给，本次扩建项目年用电量为30万kW·h。	由广石化电网供给，扩建后全厂年用电量为57.3万kW·h。	用电量增加30万kW·h。
	供蒸汽	由广石化蒸汽管网共计，现有项目年用蒸汽2100t/a。	由广石化蒸汽管网共计，本次扩建项目年用蒸汽18900t/a。	由广石化蒸汽管网共计，本次扩建后全厂年用蒸汽21000t/a。	蒸汽用量增加18900t/a。
环保工程	水污染防治措施	生活污水经三级化粪池预处理后通过污水管网排至广州石化厂区低浓度污水处理站处理达标后回用于厂区循环水系统，不外排。	循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。	生活污水经三级化粪池预处理，排至广州石化厂区低浓度污水处理站处理达标后回用于厂区循环水系统，不外排。循环冷却水系统排水、碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。	废水排放方式不变，排放量增加0.36m ³ /d。
	大气污染防治措施	工艺废气经过集气罩收集后通过15mP1排气筒排放。	工艺废气经过集气罩收集送至碱液喷淋系统处理达标后通过15mP1排气筒排放。	工艺废气经过集气罩收集送至碱液喷淋系统处理达标后通过15mP1排气筒排放。	增加碱液喷淋系统
	固体废物处理措施	废包装材料交物资回收公司回收，生活垃圾交环卫部门回收处理。	废包装材料交物资回收公司回收。	废包装材料交物资回收公司回收，生活垃圾交环卫部门回收处理。	新增的废包装材料交物资回收公司回收。
	噪声治理措施	选用低噪设备，并对设备加装减振、隔声、消声等措施。	选用低噪设备，并对设备加装减振、隔声、消声等措施。	选用低噪设备，并对设备加装减振、隔声、消声等措施。	新增噪声源通过基础减震、距离衰减、墙体阻挡等措施降低噪声污染

注：本企业硫磺加工装置区为广州石化厂区提供硫磺造粒加工服务，因广州石化厂区对其硫磺回收系统进行升级改造，提高了硫磺回收量，故建设本扩建项目。本项目用水、用电、用蒸汽、废水处理等均依托广州石化厂，其在升级改造硫磺回收系统时，同步升级其用水、用电、蒸汽、废水处理等系统，确保本项目生产需求。

3.3 产品方案

本次扩建项目年增产固体硫磺 18 万 t/a，具体如下表所示。

表 2-9 本次扩建项目主要产品产能一览表

产品	现有项目产量 (t/a)	本扩建项目产量 (t/a)	扩建完成后全厂产量 (t/a)	物态	粒径 (mm)	各粒级占比 (%)
固体硫磺	20000	180000	200000	固体	>5.6	0.7
					4.8~5.6	2.6
					2.4~4.8	92.1
					1.2~2.4	4.5
					0.3~1.2	0.1
					合计	100

3.4 主要原辅材料

本次扩建项目生产过程中的主要原辅材料用量详见下表。

表 2-10 本次扩建项目主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	扩建项目 (t/a)	物态	暂存方式	最大暂存量 (t)	暂存位置
1	液体硫磺	180000	液态	180m ³ 液硫池暂存	324	新增液硫池

注：液硫池日常使用 90%容积，液硫密度为 2000kg/m³。

表 2-11 扩建后全厂主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	现有项目 (t/a)	扩建项目 (t/a)	扩建后全厂 (t/a)	物态	暂存方式	最大暂存量 (t)	暂存位置
1	液体硫磺	20000	180000	200000	液态	液硫池暂存	842.4	原有液硫池和新增液硫池

3.5 主要生产设施及设备

本次扩建项目主要涉及主要生产设施及设备详见下表。

表2-12 本次扩建项目主要生产设施数量情况一览表

序号	设备名称	型号、规格参数	数量 (台)	应用工序	产能	位置
1	湿法造粒机	HFFS-20	1	湿法造粒	180000t/a	硫磺造粒车间
2	造粒机	RB-1500LV-G8A	1	干法造粒（作为备用）	20000t/a	
3	包装机	NEWLONG DS-9C	1	包装	/	
4	循环水泵	ALY50-200(I)A	2	循环冷却水系统	/	
5	换热器	/	1	循环冷却水系统	/	
6	液硫泵	DGCY-40-315A	2	液硫抽取	/	新液硫池
7	循环水箱	30 m ³	1	湿法造粒机内循环冷却水	/	厂房东面

备注：新增一台与现有项目同型号的造粒作为备用设备，一台检修时才开启。

扩建后全厂生产设备情况详见下表所示。

表2-13 扩建后全厂主要生产设备数量情况一览表

序号	设备名称	规格参数	现有项目数量(台)	扩建项目数量(台)	扩建后全厂数量(台)	应用工序	位置
1	造粒机	RB-1500LV-G8A	1	1(备用)	2(一用一备)	造粒	硫磺造粒车间
		HFFS-20	0	1	1		
2	包装机	NEWLONG DS-9C	2	1	3	包装	
3	循环水泵	GDF80-50-15KW	2	0	2	循环冷却水系统	
		ALY50-200(I)A	0	2	2		
4	换热器	/	2	1	3	循环冷却水系统	
5	液硫泵	DGCY-40-315A	2	2	4	抽取液硫池液硫	现有及新液硫池
6	循环水箱	30 m ³	0	1	1	湿法造粒机内循环冷却水	厂房东面

3.6 公用工程

①能源消耗

1) 本次扩建项目以电力为主要能源, 扩建项目年用电量总计约 30 万 kwh, 扩建后全厂年用电 57.3 万 kwh, 由广石化电网供电。

2) 为防止液体硫磺冷却后结块, 需要使用蒸汽对输送管道、液硫池和造粒机进行间接加热。类比现有项目年用量, 扩建项目蒸汽使用量为 18900 t/a。蒸汽冷凝水通过雨水管网排放, 蒸汽全部凝结为蒸汽冷凝水, 则蒸汽冷凝水排放量为 18900t/a。扩建后全厂用蒸汽为 21000 t/a, 排放蒸汽冷凝水 21000t/a。

②本次扩建项目给排水

给水:

本次扩建项目用水为生产用水, 用于湿法造粒过程内循环冷却水系统和碱液喷淋系统。内循环冷却水系统用水包括产品带走补充水、损耗补充水和排水补充水; 碱液喷淋系统用水包括损失损耗补充水和排水补充水。不新增员工, 不新增员工生活污水。

内循环冷却水与外循环冷却水通过换热器进行换热, 不直接接触, 外循环冷却水由广石化厂区提供, 外循环水循环量为 120m³/h (961920 m³/a)。内循环冷却水与液体硫磺直接接触, 造粒后产品会带走部分水量。根据《工业硫磺 第一部分: 固体产品》(GB/T2449.1-2021), 硫磺产品含水率≤2%。本次扩建项目年产硫磺颗粒 18 万 t/a, 则产品带走补充水为 3600m³/a。内循环冷却水通过换热器与外循环冷却水进行换热冷却, 损耗主要为蒸发损耗。参考《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017), 温差为 6℃, 蒸发损失的量为循环水量的 1%。本扩建项目循环水量为 30m³/h (240480m³/a), 则蒸发损耗量为 2404.80m³/a。循环冷却水箱为 30m³, 每年检修排水一次, 全部排空, 则循环冷却水系统给水为 30m³/a。则本扩建项目循环冷却水系统补充水量为 6034.8m³/a。

碱液喷淋系统循环水量为 16m³/h (5344m³/a), 参考《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017), 温差为 6℃, 蒸发损失的量为循环水量的 1%。则蒸发损耗量为 53.44m³/a。碱液喷

淋系统水箱容积为 0.5m^3 ，每月检修排水一次，全部排空，则循环冷却水系统给水为 $6\text{m}^3/\text{a}$ 。则本扩建项目碱液喷淋系统补充水量为 $59.44\text{m}^3/\text{a}$

本扩建项目总用水量为 $6088.24\text{m}^3/\text{a}$ 。

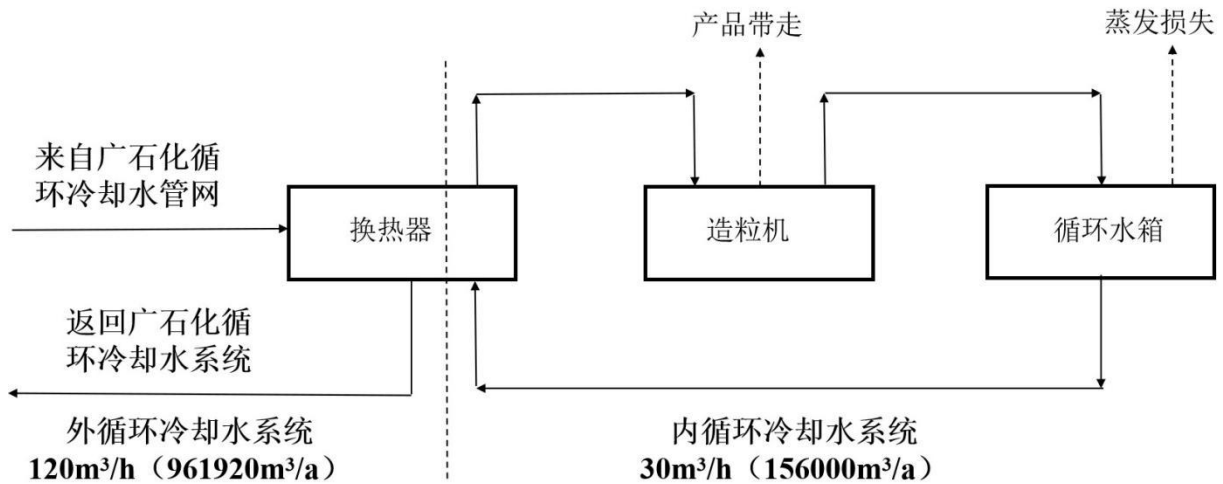


图 2-3 扩建项目湿法造粒过程循环冷却水系统示意图

排水：

循环冷却水箱为 30m^3 ，每年检修排水一次，全部排空，则循环冷却水系统排水量为 $30\text{m}^3/\text{a}$ 。碱液喷淋系统水箱容积为 0.5m^3 ，每月检修排水一次，全部排空，则碱液喷淋系统排水为 $6\text{m}^3/\text{a}$ 。本扩建项目排水量为 $36\text{m}^3/\text{a}$ 。经收集池收集后运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。

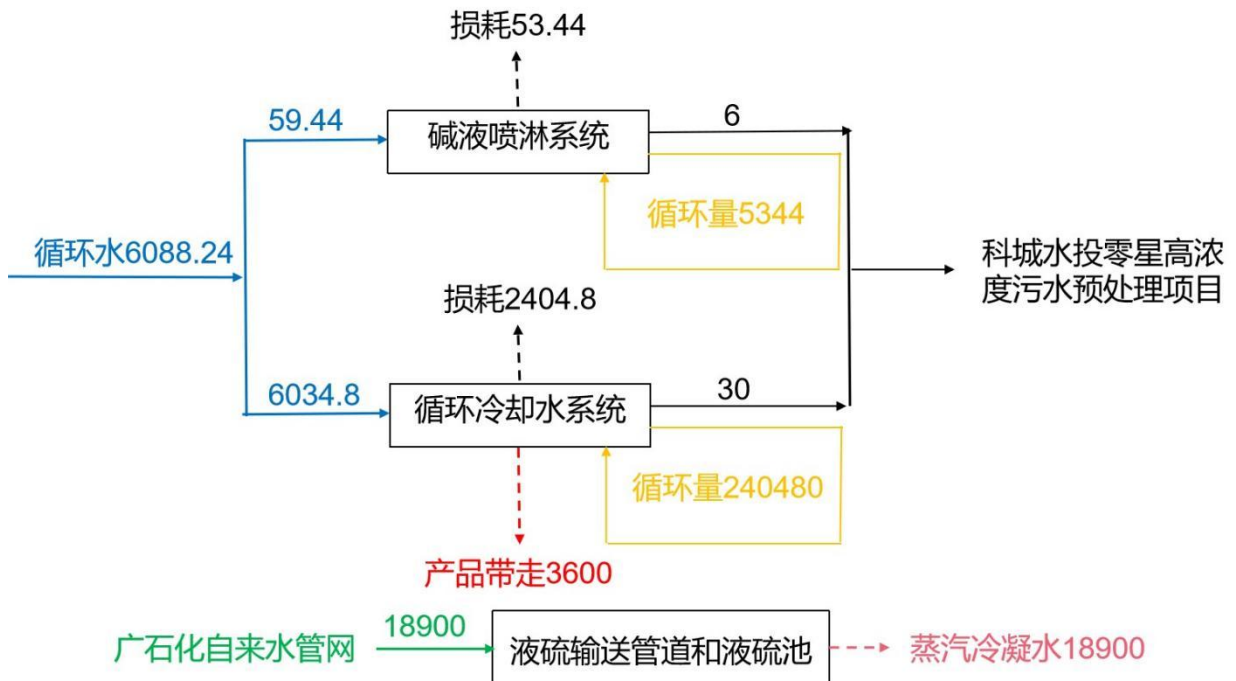


图 2-4 扩建项目水平衡图 (单位: m^3/a)

③扩建后全厂给排水

给水：

扩建项目完成后，全厂用水量为 6348.24m³/a，其中生产用水 6088.24m³/a，生活用水 260m³/a。

排水：

扩建项目完成后，循环冷却水排水量为 30m³/a，碱液喷淋系统排水量为 6m³/a，经收集池收集后运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。生活污水排水量为 234m³/a。全厂废水总排水量为 270m³/a。

扩建后全厂水平衡图如下：

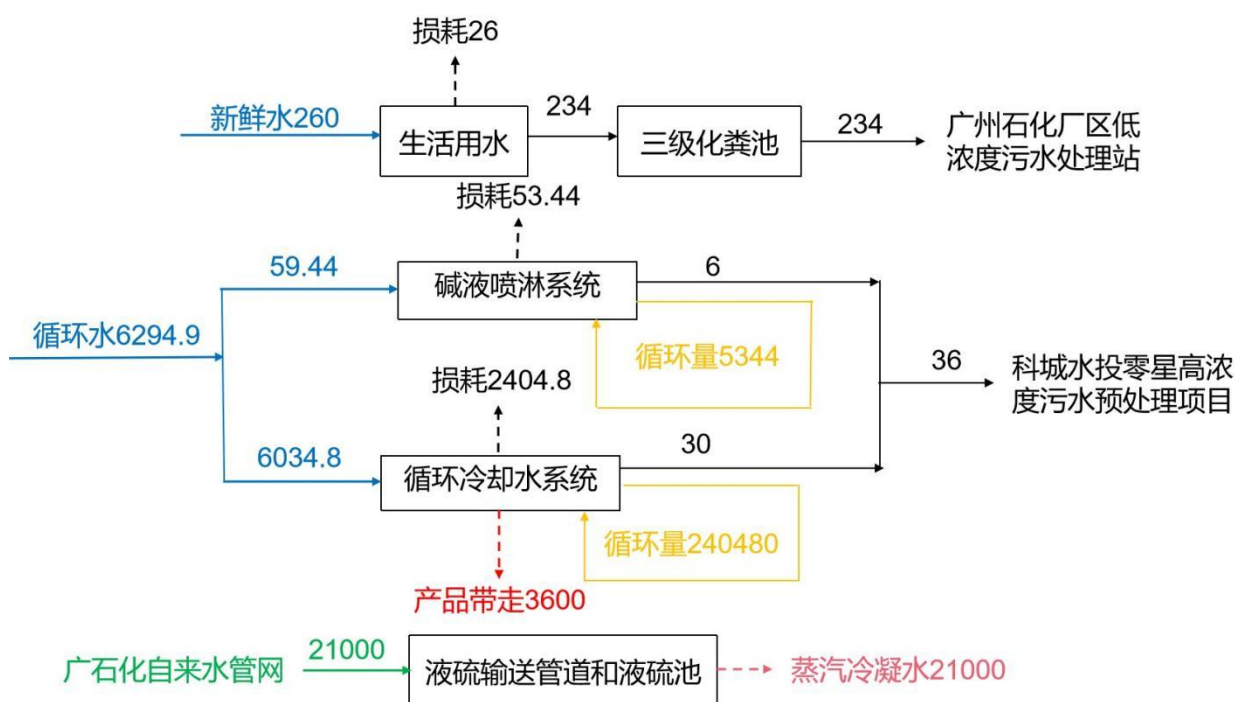


图 2-5 扩建后全厂项目水平衡图（单位：m³/a）

本次扩建项目新增两台造粒机，其中一台造粒机与现有项目的型号一致，使用干法造粒工艺，作为现有造粒机的备用设备，检修时才开启，产排污情况与现有项目一致；另一台造粒使用湿法造粒工艺。



工
艺
流
程
和
产
排
污
环
节

产污环节：

- ①废水：本扩建项目废水为湿法造粒机循环冷却水系统检维修排水。
- ②废气：本扩建项目废气为工艺废气。
- ③噪声：本扩建项目噪声源为新增设备噪声。
- ④固废：本扩建项目产生的固体废物主要为一般固体废物。

表2-14 项目产污环节分析表

工序	编号	污染物名称	产生工序	主要污染物	处理措施
废水	K-W1	循环冷却水排水	循环冷却水系统	pH值、SS、COD _{Cr} 、硫化物	运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理
	K-W2	碱液喷淋系统排水	碱液喷淋系统	pH值、SS、COD _{Cr} 、硫化物	
废气	K-G1	工艺废气	造粒	H ₂ S	工艺废气经过收集送至碱液喷淋系统处理达标后通过15m高P1排气筒排放。
	K-g1	未完全收集的工艺废气	造粒	H ₂ S	车间通风
噪声	/	/	设备噪声	噪声	隔声、减振
固体废物	K-S1	一般固体废物	包装过程	废包装袋	交一般固废处理处置单位处理

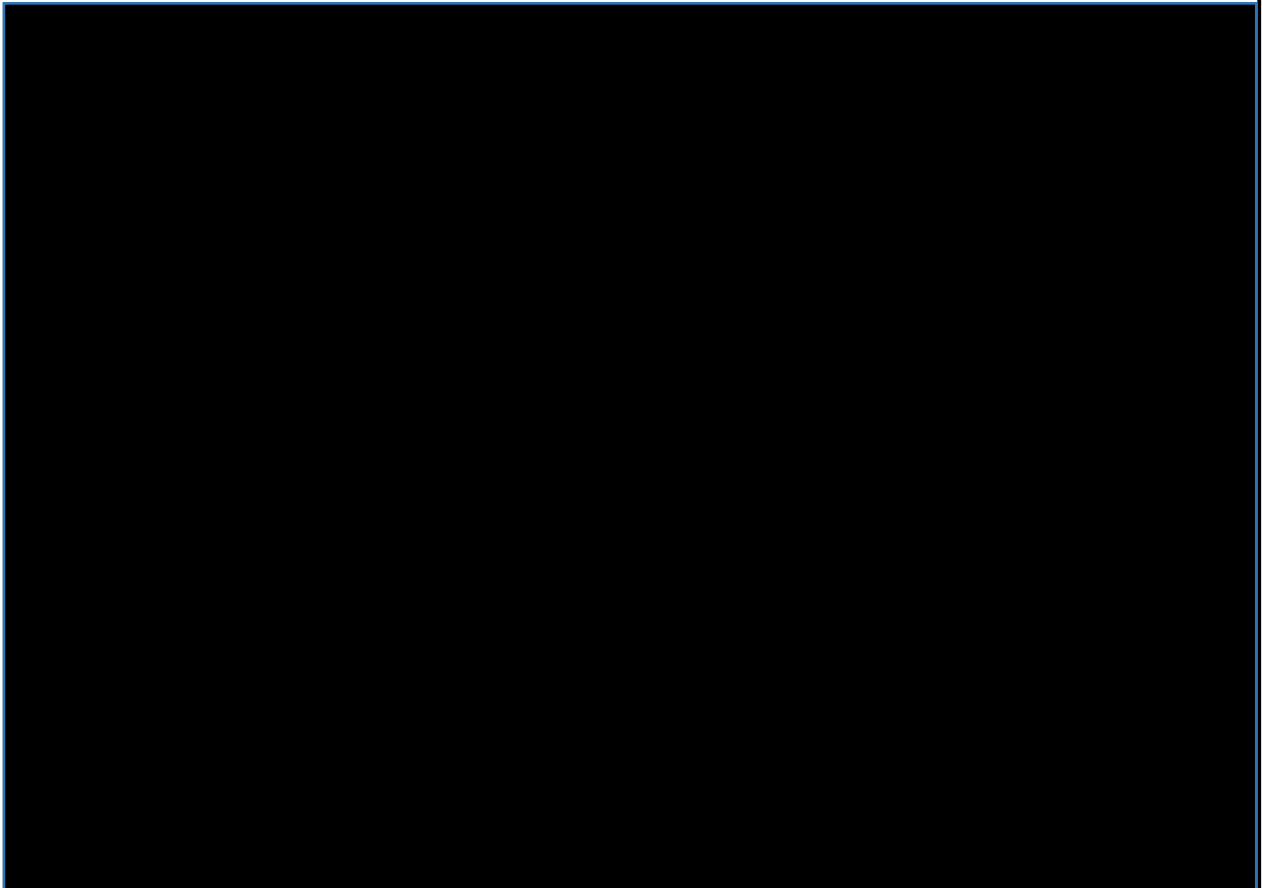
由于本次扩建项目仅依托硫磺加工装置，化工溶剂装置、化工助剂装置、硫磺加工装置区域相对单独分开，因此，本次扩建项目只对硫磺加工装置区进行现有项目回顾分析。

一、现有项目环保手续履行情况

广州赫尔普化工有限公司（以下简称“赫尔普公司”）于2004年申报了“广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程”项目，2004年9月取得了广州市环境保护局《关于广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程环境影响报告表的批复》（穗环管影[2004]267号），批复内容为年产固体硫磺2万t/a。2005年3月，本项目取得了《关于广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程竣工环境保护验收申请表的批复》（穗环管验[2005]67号）。

二、现有项目工艺流程及产污环节

(1) 生产工艺流程简述



(2) 现有项目产污工序

现有项目产污情况详见下表。

表 2-15 现有项目产污情况一览表

类别	编号	名称	主要成分	产生位置	处理措施	排放去向
废气	G1	工艺废气	H ₂ S	造粒	密闭收集后通过 15m 高 P1 排气筒排放。	P1
	g1	未完全收集的工艺废气	H ₂ S	造粒	车间通风	无组织排放

废水	W1	生活污水	COD _{Cr} 、氨氮、SS 等	员工办公生活	三级化粪池	排入广石化厂区低浓度污水处理站处理后回用于循环水系统
固体废物	S1	废包装材料	废塑料袋等	硫磺造粒车间	一般固废间暂存	交由物资回收公司回收
	S2	生活垃圾	--	办公、生活区	厂内生活垃圾箱暂存	环卫部门清运

三、现有项目主要污染源及污染物排放情况回顾分析

1、废水

现有项目造粒机使用广石化冷却水对液硫进行冷却造粒，造粒过程液体硫磺不与广石化冷却水接触，广石化冷却水从造粒机回流到广石化循环冷却系统。

现有项目生活污水外排总量为 234m³/a。生活污水经三级化粪池处理后，连同循环冷却水排水一起排到广石化厂区低浓度污水处理站处理后回用于循环水系统，不外排。混合废水以生活污水为主，主要污染物为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮，处理前浓度参考一般生活污水的水质情况，处理后浓度根据广石化低浓度污水处理站回用水标准确定，混合污水产排情况见下表。

表 2-16 现有项目混合污水产排情况一览表

类别	废水量	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
处理前	0.72 t/d 234 t/a	浓度 (mg/L)	200	150	150	15
		日排放量 (kg)	0.144	0.108	0.108	0.011
		年排放量 (t)	0.047	0.035	0.035	0.004
处理后	0.72 t/d 234 t/a	浓度 (mg/L)	60	10	30	10
		日排放量 (kg)	0.043	0.007	0.022	0.007
		年排放量 (t)	0.014	0.002	0.007	0.002

2、废气

现有项目废气主要为工艺废气。液态硫磺内溶解有少量未完全脱附的 H₂S，在液态硫磺凝固的同时，H₂S 会散逸，通过密闭收集收集后送至 15m 高 P1 排气筒排放，废气收集效率为 85%。

根据赫尔普公司 2023 年 7 月 12 日采样的自行监测报告可知 P1 排气筒废气排放情况，监测结果如下表所示。

表 2-17 有组织排放废气监测结果

--	--

现有项目年工作 325 天，两班制，每班 8 小时。采样当天生产工况为 90%，根据上表监测结果可算得有组织排放 H₂S 排放量。废气收集效率为 85%，则可算得无组织排放 H₂S 排放量。折算成 100% 工况后，现有项目工艺废气产排情况见下表所示。


表 2-18 现有项目工艺废气产排情况统计



②厂界/厂区无组织废气达标情况

根据赫尔普公司 2021 年第三季度~2023 年第一季度自行监测报告可知，无组织排放 H₂S 符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）二级新扩改建厂界标准值。

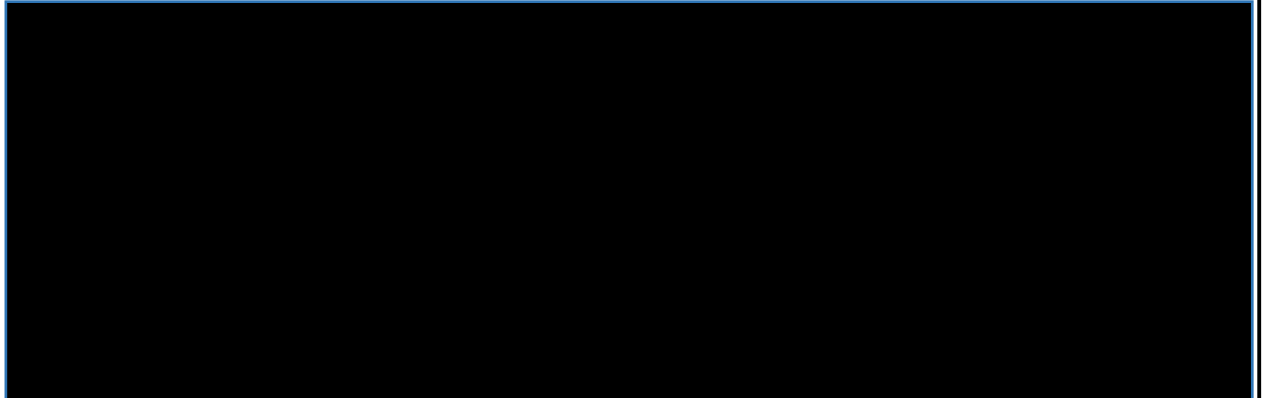
表 2-19 无组织排放废气监测结果



3、噪声

现有项目所产生的噪声主要为造粒机、液硫泵、循环水泵、包装机等机械设备运行时产生的噪声，其噪声强度值约为 70~85dB(A)之间。建设单位通过减震、墙体阻挡、距离衰减等措施，减少项目噪声排放对周边环境的影响。根据监测结果（报告编号：CNT202303303，采样时间：2023 年 6 月 17~18 日），现有项目的厂界西、北面昼间噪声为 58.5~59.5dB（A）、夜间噪声为 50.5~51.5dB（A），均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准：昼间等效声级≤65dB(A)，夜间等效声级≤55dB(A)，对周围环境影响不大。监测结果详见下表。

表 2-20 厂界噪声监测结果



4、固体废物

现有项目产生的固体废物主要包括一般工业固体废物、生活垃圾。

(1) 废包装材料

现有项目废包装材料产生量约为0.1t/a，统一收集后交由物资回收公司回收。

(2) 生活垃圾

现项目劳动定员26人，均不在厂内食宿。现有项目员工的办公垃圾按0.5kg/人·d计算，则员工生活垃圾约为4.225t/a，集中收集后由环卫部门统一清运。

表 2-21 现有项目固体废物产排情况一览表

序号	名称	产生量 (t/a)	处理方式
1	废包装材料	0.1	物资回收公司回收
2	员工生活垃圾	4.225	环卫部门处理

现有项目污染物排放情况统计见下表所示。

表 2-22 现有项目污染物排放情况一览表

内容 类型	排放源	污染物名称	排放浓度	排放量 (t/a)	已采取的治理措施
水污染物	综合污水 234t/a	COD _{Cr}	60mg/L	0.015	生活污水经三级化粪池处理后， 排到广石化厂区低浓度污水处理 站处理后回用于循环水系统， 不外排。
		BOD ₅	10mg/L	0.003	
		SS	30mg/L	0.008	
		氨氮	10mg/L	0.003	
大气污染物	工艺废气	H ₂ S	0.572mg/m ³	0.0359	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2标准
噪声	现有项目的噪声源主要来自生产过程中机械运行噪声				《工业企业厂界环境噪声排放 标准》(GB12348-2008)3类标 准
固体废物	生产过程	废包装材料		0	物资回收公司回收
	员工生活	生活垃圾		0	环卫部门统一清运

从上表可知，现有项目已按环评及批复要求建设，现有项目已配套各项环保措施，项目部分已建，且已建全部已验收，各个已建环保设施运行良好，均可实现达标排放。

5、现有项目环保管理

(1) 环保设施运行及维护情况

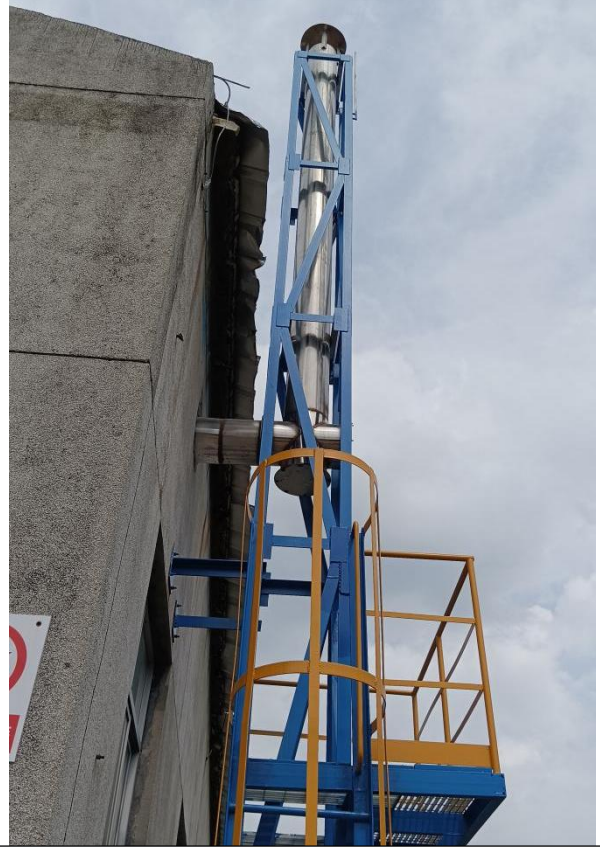
根据现场调查、竣工环保验收统计结果，现有项目各项环保设施运行基本正常。现有项目定期对环保设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，项目运营至今未发生环境风险事故。

(2) 排污口规范化情况

现有项目各污染物排放口基本进行了规范化设置，废气排放口已设置了标志牌。



P1 排气筒标志牌



P1 排气筒及采样平台

图 2-7 P1 排气筒排污口标志牌设置情况

(3) 现有项目的环境污染投诉情况分析

截止到目前为止，项目尚未接到任何环境方面的投诉。项目承诺积极履行环保义务，严格按照环保有关要求生产。

(4) 排污许可证执行情况

现有项目已取得排污许可证（许可证编号：9144011273715029X9001P）。

四、化工溶剂装置、化工助剂装置达标分析

(1) 化工溶剂装置

化工溶剂装置是以直馏石脑油为原料，生产 6#、120#、200#溶剂油产品。生产过程污染物主要有生产废水、工艺废气、设备噪声等。

①生产废水

化工溶剂装置产生的生产废水包括机泵冷却水和初期雨水。生产废水通过废水收集池收集后，通过管道送至广石化低浓度废水处理站处理达标后回用于循环水系统，不外排。

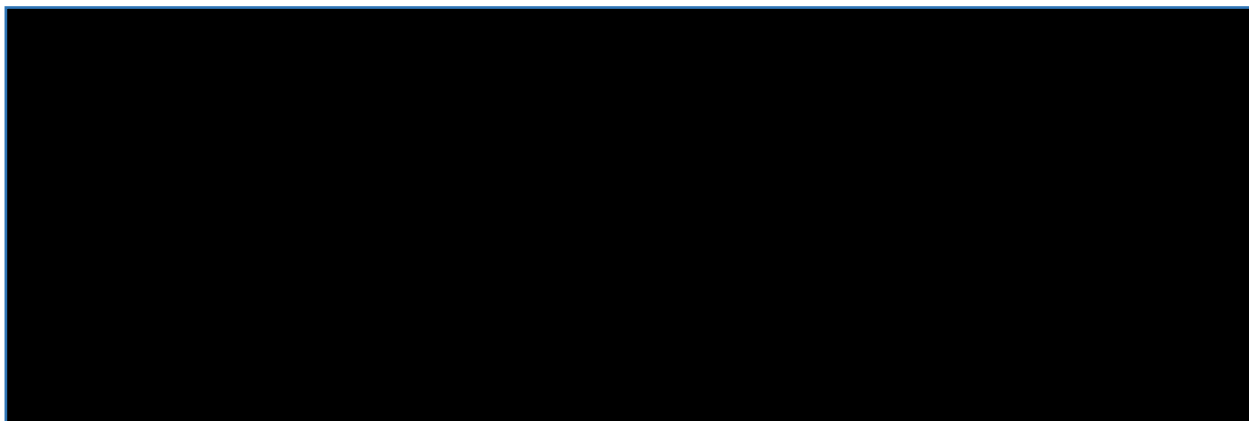
根据 2023 年 2 月~6 月的《改制单位污水排放申请报告》，生产废水排放量见下表。

表 2-23 2023 年 2 月~6 月生产废水排放量一览表

--

根据 2023 年 1~5 月生产废水监测报告，可知生产废水水质情况，详见下表。

表 2-23 2023 年 1 月~5 月生产废水监测情况一览表

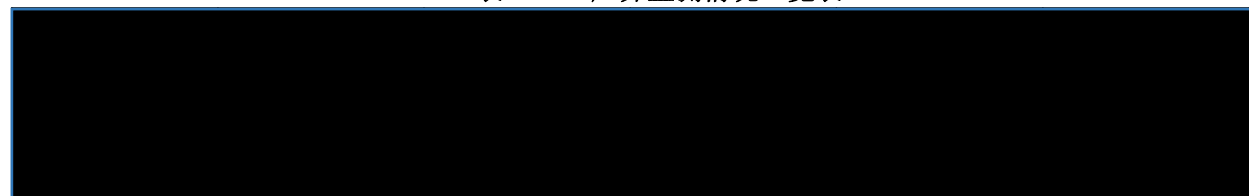


从上表可知，生产废水水质满足广石化低浓度废水处理站进管要求。

②工艺废气

化工溶剂装置工艺废气主要是由于开、停工或生产不正常时，从安全阀或调节阀排出的各种油气，无法回收而排放。这部分工艺废气通过管道输送到广石化厂区的瓦斯回收系统，经过冷凝回收。化工溶剂装置不设有组织排气筒。公司定期委托第三方对化工溶剂装置厂界无组织废气进行采样监测，监测结果见下表所示。

表 2-24 厂界监测情况一览表



从上表可知，厂界非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）厂界标准要求。

③设备噪声

化工溶剂装置设备主要包括蒸馏塔、原料泵、空压机等。化工溶剂装置和硫磺加工装置均位于广石化炼油区西北角地块，故化工溶剂装置厂界噪声见表 2-20。

(2) 化工助剂装置

化工助剂装置是以抗静电剂 1800、抗氧剂 168、硬脂酸钙为原料生产预混剂，生产过程为原料混合-物理挤压-成品包装，不产生生产废水。生产过程污染物主要有工艺废气、生活污水、设备噪声等。

①工艺废气

化工助剂装置工艺废气在原料混合过程和包装过程产生，污染物以颗粒物表征。工艺废气通过管道收集后送至布袋除尘器处理达标后通过 P2 排气筒排放。公司定期委托第三方对化工助剂装置工艺废气排气筒和厂界无组织废气进行采样监测，监测结果见下表所示。

表 2-25 排气筒监测情况一览表

从上表可知，排气筒颗粒物的排放浓度和排放速率均满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

表 2-26 厂界监测情况一览表

从上表可知，厂界颗粒物的排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值要求。

②生活污水

化工助剂装置共有员工 40 人，仅在厂区内办公，不在厂内食宿。生活污水排放到广石化低浓度废水处理站处理后回用于循环水系统，不外排。生活污水监测情况见下表所示。

表 2-27 生活污水监测情况一览表

从上表可知，生活污水水质满足广石化低浓度废水处理站进管要求。

③设备噪声

化工助剂装置设备主要包括混合机、挤压机、振动筛、风机等，化工助剂装置厂界噪声见表 2-26。

注：西厂界和北厂界与广石化厂共用围墙，故不设采样点。

从上表可知，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

一、建设项目所属功能区

项目所在区域环境功能区划见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	功能区类别	功能区分类及执行标准
1	地表水环境功能区	墩头涌，属 III 类地表水环境功能区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
2	地下水环境功能区	珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区，水质目标为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
3	环境空气质量功能区	属二类区域；执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。
4	声环境功能区	属 3 类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。
5	是否风景名胜保护区、特殊保护区（政府颁布）	否
6	是否基本农田保护区	否
7	是否水库库区	否
8	是否城市污水集水范围	否
9	是否饮用水源保护区	否
10	是否属于生态敏感与脆弱区	否
11	是否人口密集区	否

二、大气环境质量现状

本项目位于广州市黄埔区大田山路与石化路交叉路口往东北约 200 米广石化炼油区西北角，根据《广州市环境空气功能区划（修订）的通知》（穗府（2013）17 号文）的划分，本项目所在环境空气功能区属《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区，故环境空气质量现状评价执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准。

根据广州市生态环境局发布的《2022 年广州市环境质量状况公报》，黄埔区 2022 年环境空气质量监测结果见下表分析。

表 3-2 二类区空气质量评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量	35	40	87.50	达标
PM ₁₀	年平均质量	43	70	61.42	达标
PM _{2.5}	年平均质量	22	35	62.86	达标
CO	95 百分位数日平均质量浓度	0.9	4	22.50	达标
O ₃	90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	172	160	107.50	不达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标

区域环境质量现状

为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市质量达标。根据监测结果，黄埔区 2022 年评价指标除臭氧外，其余因子均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（2018 年）中的二级标准。本扩建项目所在区域为不达标区。

根据《广州市环境空气质量达标规划（2016—2025年）》，针对区域大气达标方案，大力推进大气污染防治各项措施。在中期规划年2025年要求空气质量全面稳定达标，并在此基础上持续改善，臭氧污染得到有效控制，空气质量达标天数比例达到92%以上，各环境质量指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准限值。

三、地表水环境质量现状

本扩建项目外排的废水为循环冷却水排水和碱液喷淋系统排水，经过收集池收集后送至广石化厂区低浓度污水处理站处理后回用于循环水系统，不外排。

广石化厂区高浓度废水处理厂处理达标后排到前航道广州景观用水区（白鹅潭--黄埔港）。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14号）以及《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122号），前航道广州景观用水区（白鹅潭--黄埔港）2030年目标水质为IV类。

根据中国环境监测总站公布的 2024 年 4 月 5 日珠江墩头基断面地表水水质监测数据可知，除总氮外，pH 值、DO、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类和 LAS 均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准的要求。

表 3-3 2024 年 4 月珠江莲花山断面水质现状

单位：mg/L（pH 值：无量纲，水温：℃）

时间	pH 值	DO	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	总氮
2024.4	7.51	6.53	2.68	0.025	0.113	4.23
III 类标准	6~9	≥5	≤6	≤1	≤0.2	/

四、声环境质量现状

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环〔2018〕151号），本项目所在地为声环境 3 类区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。

为了解本项目选址周围声环境质量现状，委托广东中诺检测技术有限公司于 2023 年 8 月 18 日对本扩建项目西厂界和北厂界边界进行声环境监测（东厂界和南厂界与临厂共用围墙，故不设监测点；50m 内没有敏感点，故不设环境敏感点监测点）。监测结果参见表 3-4。

表 3-4 声环境现状监测结果单位：dB（A）



	<p>从上述监测数据可以得知，在本项目西面、北面昼夜噪声符合符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准要求，本项目所处的声环境质量现状良好。</p> <p>五、地下水环境质量现状、土壤</p> <p>根据技术指南要求，污染影响类建设项目原则上不开展地下水和土壤环境的环境质量现状调查。</p> <p>本扩建项目生产在室内，所在区域已经硬底化，不存在裸露的土壤地面，不存在土壤和地下水环境污染途径，故不开展地下水和土壤现状调查。</p> <p>六、生态环境质量现状</p> <p>本扩建项目用地范围内没有生态环境保护目标，无需进行生态现状调查。</p> <p>七、电磁辐射环境质量现状</p> <p>本扩建项目不涉及电磁辐射项目，不需要进行电磁辐射环境质量现状调查。</p>
<p>环 境 保 护 目 标</p>	<p>1、大气环境保护目标</p> <p>本扩建项目厂界外 500 米范围内无大气环境保护目标。</p> <p>2、地表水环境保护目标</p> <p>项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>根据现场调查，项目厂界外周边 50 米范围内没有声环境保护目标。</p> <p>4、地下水环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 500 米范围内不存在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>5、生态环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 500 米范围内无生态环境保护目标。</p>
<p>污 染 物 排 放 控 制 标 准</p>	<p>1、大气污染物排放标准</p> <p>本扩建项目造粒过程时，液态硫磺内溶解有少量未完全脱附的 H₂S 会在凝固时散逸出来，形成工艺废气，经碱液喷淋系统处理后通过 P1 排气筒排放。本次评价 H₂S 有组织执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中表 2 标准，无组织排放 H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中表 1 新改扩建二级标准。本项目大气污染物排放执行标准详见下表。</p>

表 3-5 项目大气污染物排放标准

污染源	污染物	排气筒编号	排气筒参数	污染物排放标准			执行标准
				最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放标准限值 (mg/m ³)	
造粒废气	H ₂ S	P1	风量 5564m ³ /h, 高度: 15m, 内径 0.3m, 温度: 25°C	/	0.33	0.06	有组织H ₂ S执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表2标准, 无组织排放H ₂ S执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表1新改扩建二级标准

2、水污染物排放标准

本扩建项目循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理, 科城水投零星高浓度污水预处理项目外排废水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)B 级标准较严值, 具体指标见下表。

表 3-7 科城水投零星高浓度污水预处理项目排水标准 (单位: mg/L, pH 值无量纲)

水质类型	执行标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	硫化物
进水水质	/	6.5~9.0	≤10000	≤1500	≤2000	≤200	≤30	≤6000
出水水质	DB44/26-2001 第二时段三级标准	6.0~9.0	500	300	400	—	20	1.0
	GB/T 31962-2015 B 级标准	6.5~9.5	500	350	400	45	15	1.0
	废水排放执行标准	6.5~9.0	≤500	≤300	≤400	≤45	≤15	≤1.0

3、噪声排放标准

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放限值 (单位: dB (A))

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

4、固体废物控制标准

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)。一般工业固体废物暂存区应做好防渗防漏等措施。

根据本项目的污染物排放总量，建议总量控制指标如下：

1、水污染物排放总量控制指标：

本扩建项目废水排入科城水投零星高浓度污水预处理项目，不需要申请总量。

2、大气污染物排放总量控制指标：

根据工程分析结果，本扩建项目废气因子为 H₂S、臭气浓度，不需要申请总量。

3、固体废弃物排放总量控制指标

本项目产生的固体废物均按要求妥善处置，不外排，不申请总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本扩建项目依托现有硫磺造粒车间进行扩建生产，主要施工作业为生产设备的安装和调试，该过程会产生少量的设备设施包装废物和噪声。固体包装废物主要为木托盘、废纸皮和废塑料薄膜等，分类收集交由废旧资源公司回收。设备安装和调试噪声为暂时性的影响，随着施工结束其影响也随之消失，且项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感保护目标，不会对声环境噪声明显不利影响。</p>
运 营 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p>一、废气</p> <p>1、源强分析</p> <p>(1) 扩建项目工艺废气产排情况分析</p> <p>本扩建项目产生的大气污染物为工艺废气（K-G1，H₂S）。固体硫磺的颗粒较大，粒径在 0.3mm 以上，不会产生粉尘。</p> <p>液态硫磺内溶解有少量未完全脱附的 H₂S，在液态硫磺凝固的同时，H₂S 会散逸，通过造粒机上方的集气罩收集后送至 P1 排气筒排放。</p> <p>根据现有项目产排情况可知，工艺废气 H₂S 的产生速率为 0.0090 kg/h（含有组织和无组织）。现有项目年产固体硫磺 20000 t/a，年工作 325 天，每天工作 16 小时，则每小时产量为 3.85 t/h。</p> <p>本扩建项目年产固体硫磺 180000 t/a，年工作 334 天，每天工作 24 小时，则每小时产量为 22.46 t/h。扩建项目和现有项目相似，液体硫磺中含有的少量 H₂S 会在冷却成固体硫磺过程中挥发。类比现有项目产生情况，现有项目产量为 3.85t/h，工艺废气 H₂S 的产生速率为 0.0090 kg/h（含有组织和无组织），本次扩建项目产量为 22.46t/h，则工艺废气 H₂S 的产生速率为 0.0527 kg/h。根据年工作时间，则扩建项目 H₂S 年产生量为 0.422t/a。</p> <p>根据《物理化学手册》（姚允斌、解涛、高英敏编），100g 水（25℃）可溶解 0.3375g 的 H₂S。循环冷却水箱中共有冷却水 30t（25℃），可算得循环冷却水的 H₂S 溶解总量是 0.101t。则进入废气的 H₂S 年产生量为 0.321t/a。</p> <p>本扩建项目拟在造粒机上方设置集气罩，集气罩四周设置软帘，将液态硫磺凝固时挥发的 H₂S 收集后送至碱液喷淋系统处理达标后通过现有 15 高 P1 排气筒排放。根据《废气处理工程技术手册》（王纯、张殿印主编）计算本项目废气收集风量，风量 $Q=3600 \times 1.4pHV$。其中 Q：排风量；p：罩口周长；H：污染源至罩口距离；V：罩口风速。</p> <p>集气罩尺寸为 1200×1200mm，则罩口周长 $p=1200 \times 4 \div 1000=4.8m$。集气罩距离造粒机距离为 0.3m，则 H=0.3m。根据《废气处理工程技术手册》，按有害物散发条件选择吸入风速，以轻微的速度散发到几乎是静止的空气中，如蒸气的蒸发，气体从敞口容器中外逸等，最小吸入速度一般取值为 0.25~0.5m/s，为保证收集效果，本扩建项目取 0.6m/s。则风量 $Q=3600 \times 1.4 \times 4.8 \times 0.3 \times 0.6=4354.56m^3/h$，往上取整为 4360m³/h。扩建后 P1 排气筒风量 = 1204 + 4360 = 5564m³/h，往上取整 6000m³/h。</p>

本扩建项目拟在集气罩安装软帘，围蔽造粒机，收集风速为0.6m/s，根据广东省生态环境厅印发的《关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）（2023年11月17日发布），通过软质垂帘四周围挡（偶有部分敞开）的收集效率为50%。本扩建项目拟采用碱液喷淋法处理处理工艺废气，根据《碱液喷淋在污水处理废气治理中的应用与影响》（张国臣，庄涛，刘善军，魏新全，迟智香），使用碱液吸收法（氢氧化钠溶液），硫化氢的去除效率可达66%以上。本扩建项目产生浓度较低，保守估计，故本扩建项目硫化氢去除效率取60%。

表4-4 扩建项目工艺废气污染物产生及处理情况一览表

位置	处理对象	排气筒参数	污染物	产污情况			排污情况		
				产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P1 排气筒	工艺废气	风量 6000m ³ /h, 高度 15m, 内径 0.3m, 温度 25℃	H ₂ S	3.3371	0.1605	0.0200	1.3348	0.0642	0.0080
硫磺造粒车间		无组织排放		/	0.1605	0.0200	/	0.1605	0.0200

(2) 扩建后工艺废气产排放情况汇总

扩建后工艺废气产排情况见下表所示。

表4-5 扩建后工艺废气产排情况一览表

位置	处理对象	排气筒参数	污染物	产污情况			排污情况		
				产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
P1 排气筒	工艺废气	风量 6000m ³ /h, 高度 15m, 内径 0.3m, 温度 25℃	H ₂ S	4.6149	0.2004	0.0277	1.8459	0.0801	0.0111
硫磺造粒车间		无组织排放		/	0.1675	0.0214	/	0.1675	0.0214

根据计算结果，P1排气筒H₂S排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中表2标准。

(3) 大气污染物排放量核算

本项目废气污染物排放量核算详见下表：

表 4-6 本项目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	P1	H ₂ S	1.8459	0.0111	0.0801
一般排放口合计		H ₂ S			0.0801
有组织排放总计					
有组织排放总计		H ₂ S			0.0801

表 4-7 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	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	M1	硫磺造粒车间	H ₂ S	提高收集效率,减少无组织排放	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表 1 新改扩建二级标准	0.06	0.1675
无组织排放总计							
无组织排放总计		H ₂ S					0.1675

表 4-8 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	H ₂ S	0.2477

2、大气污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)要求及本项目的产污情况,项目环境监测计划主要如下:

监测项目: H₂S。

监测采样及分析方法:《空气质量硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定气相色谱法》(GB/T14678-93)。

本项目生产废气监测点位、监测指标、频次及排放标准见下表。

表 4-9 废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
P1	H ₂ S	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表2标准
厂界上风向1个点位、下风向3个点位	H ₂ S	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表 1 新改扩建二级标准

二、废水

1、源强分析

本扩建项目生产废水主要为循环冷却水系统排水和碱液喷淋系统排水。循环冷却水箱为30m³,每年检修排水一次,全部排空,则循环冷却水系统给排水为30m³/a。碱液喷淋系统水箱为0.5m³,每月排放一次,排放水量为6m³/a。

本扩建项目循环冷却水为直接冷却水,使用管道自来水,接触的物料为液态硫磺,凝固后的硫磺颗粒会经过筛粉分离,液态硫磺中含有的少量H₂S会在凝固过程中释放。根据前文可知,进入循环冷却水中的H₂S(以硫化物计)为0.101 t/a。COD_{Cr}和SS类比《郁南循环热力发电项目环境影响报告书》(云环审(2023)26号),循环冷却水排水COD_{Cr}产生浓度为80~150mg/L,SS产生浓度为80~150mg/L。本扩建项目COD_{Cr}产生浓度取150mg/L,SS产生浓度取150mg/L。

碱液喷淋去除效率为60%,则进入喷淋水的H₂S(以硫化物计)为0.096 t/a。碱液喷淋系统为封闭系统,与循环冷却水相似,COD_{Cr}和SS类比《郁南循环热力发电项目环境影响报告书》(云环审(2023)26号),碱液喷淋系统排水COD_{Cr}取150mg/L,SS取150mg/L。根据前文可知,进入碱液喷淋

系统排水中的H₂S（以硫化物计）为0.096 t/a，合计生产废水H₂S（以硫化物计）产生量为0.197t/a。

本项目生产废水主要来源于造粒工序的循环冷却水排水和废气处理过程产生的碱液喷淋系统排水，对比《国家危险废物名录》（2021年），本项目废水不属于名录中所提及工序中产生的废物，故本项目废水不属于危险废物。循环冷却水排水和碱液喷淋系统排水经过收集池收集后外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。科城水投零星高浓度污水预处理项目外排废水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)B 级标准较严值，即CODCr≤500mg/L，SS≤400mg/L，硫化物≤1.0mg/L。

本扩建项目循环冷却水废水和碱液喷淋系统废水产排污情况详见下表。

表4-10 本项目循环冷却水排水和碱液喷淋系统排水主要污染物产排情况一览表

污染物	pH值	COD _{Cr}	SS	硫化物	废水年排放量t/a	年工作日
产生浓度 (mg/L)	6~9(无量纲)	150	150	5472.22	36	334
产生量 (t/a)	/	0.0054	0.0054	0.197		
排放浓度 (mg/L)	6~9(无量纲)	150	150	5472.22		
排放量 (t/a)	/	0.0054	0.0054	0.000036		

扩建后全厂废水排放情况如下表所示。

表4-11 本项目废水主要污染物产排情况一览表

废水类型	污染物	pH值	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	硫化物	年排放量t/a	年工作日
生活污水	产生浓度 (mg/L)	6~9(无量纲)	200	150	150	15	/	234	334
	产生量 (t/a)	/	0.047	0.035	0.035	0.004	/		
	排放浓度 (mg/L)	6~9(无量纲)	60	10	30	10	/		
	排放量 (t/a)	/	0.014	0.002	0.007	0.002	/		
生产废水	产生浓度 (mg/L)	6~9(无量纲)	150	/	150	/	5472.22	36	334
	产生量 (t/a)	/	0.0054	/	0.0054	/	0.197		
	排放浓度 (mg/L)	6~9(无量纲)	150	/	150	/	1		
	排放量 (t/a)	/	0.0054	/	0.0054	/	0.000036		

2、水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析

本扩建项目外排的废水为循环冷却水排水和碱液喷淋系统排水，经过收集池收集后外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。

科城水投零星高浓度污水预处理项目设计处理规模为500m³/d，本扩建项目循环冷却水每次排水量为30m³/d，占处理水量的6%；碱液喷淋系统每次排水量为0.5m³/d，占处理水量的0.1%，科城水投零星

高浓度污水预处理项目能接纳本扩建项目新增排水量。

本扩建项目新增排水各污染物产生浓度：pH值为6~9（无量纲），COD_{Cr}为150mg/L，SS为150mg/L，硫化物为5472.22mg/L。科城水投零星高浓度污水预处理项目进水水质控制要求：pH值为6.5~9（无量纲），COD_{Cr}≤10000mg/L，SS≤1500mg/L，硫化物≤6000mg/L。本扩建项目新增排水满足科城水投零星高浓度污水预处理项目进水水质控制要求。

综上所述，本项目废水排入科城水投零星高浓度污水预处理项目处理是可行的。

表4-12 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施					排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染设施工艺	排放口编号	排放口是否符合要去	
1	循环冷却水排水、碱液喷淋系统排水	pH值、COD _{Cr} 、SS、硫化物	科城水投零星高浓度污水预处理项目	间歇排放	TA002	废水收集池	沉淀	DW002	是	企业总排口2

表4-13 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	废水排放量(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	收纳污水处理厂信息		
						名称	污染物种类	接收水质mg/L
1	DW002	0.0036	其他企业废水处理站	间歇排放	每月一次	科城水投零星高浓度污水预处理项目	pH值	6~9（无量纲）
							COD _{Cr}	≤10000
							SS	≤1500
							硫化物	≤6000

表4-14 废水污染物排放标准一览表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值(mg/L)
1	DW002	pH值	科城水投零星高浓度污水预处理项目	6.5~9（无量纲）
		COD _{Cr}		500
		SS		400
		硫化物		1

表4-15 水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度(mg/L)	日排放量(t/d)	年排放量(t/a)
1	DW001	pH值	6~9（无量纲）	/	/
		COD _{Cr}	60	0.000042	0.014
		BOD ₅	10	0.000006	0.002
		SS	30	0.000021	0.007
		NH ₃ -N	10	0.000006	0.002
2	DW002	pH值	6.5~9（无量纲）	/	/
		COD _{Cr}	150	0.000016	0.0054
		SS	150	0.000016	0.0054
		硫化物	1	0.0000001	0.000036
全厂排污口合计		pH值	/	/	/

	COD _{Cr}	/	0.000058	0.0194
	BOD ₅	/	0.000006	0.002
	SS	/	0.000037	0.00124
	NH ₃ -N	/	0.000006	0.002
	硫化物	/	0.0000001	0.000036

注：赫尔普公司在硫磺造粒车间东北角设置了循环冷却水系统，系统设有一个 30m³的循环水池；在硫磺造粒车间西南角设置了碱液喷淋系统，系统设有一个 0.50m³的循环水箱。需要排水时直接从循环水池和循环水箱抽至外运泵车中，运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理。

3、污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求，制定本项目废水监测计划。具体监测计划详见下表。

表 4-16 废水监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DW001	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、	1 次/月	中国石油化工集团公司企业标准炼化企业节水减排考核指标与回用水质控制标准》（Q/SH0104-2007）
DW002	pH 值、COD _{Cr} 、SS、硫化物	1 次/年	科城水投零星高浓度污水预处理项目进水水质要求

三、噪声

1、污染源源强分析

本项目运营期噪声源主要为造粒机、包装机、液硫泵、循环水泵等设备运行过程产生的噪声。设备 1m 处产生的噪声级为 50~85dB（A）。

项目运营期间的主要噪声源详见表 4-17。

表 4-17 项目生产设备噪声量 单位：dB(A)

序号	设备名称	数量（台）	单台设备源强 dB（A）	所在位置	与厂房边界距离（m）	与厂界距离（m）			
						东	南	西	北
1	造粒机	2	60	硫磺造粒车间 2 楼	1.5	30	10	340	10
2	包装机	1	50	硫磺造粒车间 1 楼	3	30	10	340	10
3	液硫泵	2	80	液硫池旁	/	15	10	380	20
4	循环水泵	2	75	循环水箱旁	/	30	15	360	10

2、噪声环境影响及达标分析

本项目运营期噪声源主要为生产设备、辅助设备、环保设备等运行过程产生的噪声，固定声源的噪声向周围传播过程中，会发生反射、折射、衍射、吸收等现象。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对室内声源的预测方法，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

①计算所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

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_{p1j} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

②室内声场为近似扩散声场，室外的倍频声压级计算：

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

式中： L_{p2} ——室外某倍频带的声压级，dB (A)；

L_{p1} ——室内某倍频带的声压级，dB (A)；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

③无指向性点声源几何发散衰减算基本公式

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

④预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB (A)。

(1) 厂界噪声贡献值

本扩建项目造粒机和包装机处于造粒车间内，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》，噪声经墙体的隔声量可达 10~40dB，本扩建项目评价车间墙体隔声量 TL 统一按 25dB (A) 计算，厂界墙体隔声量 TL 按 10dB (A)；本扩建项目液硫泵和循环水泵位于室外，拟加装减震装置进行降噪，参考《环境噪声控制》(刘惠玲主编，2002 年 10 月第一版)等资料，一般减震降噪效果可达 5~25dB (A)，本评价减震降噪效果按 15dB (A)。

本项目等效噪声源对厂界的噪声贡献值详见下表所示。

表 4-18 厂界噪声贡献值一览表

序号	噪声区域	叠加后区域设备噪声值 dB (A)	隔声减震降噪量 dB (A)	采取隔声减震措施后经距离衰减对厂界边界噪声贡献值 dB (A)			
				东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	造粒车间	59.5	25	5.0	14.5	-16.1	14.5
2	液硫池	88.0	15	49.5	53.0	21.4	47.0
3	循环水池	83.0	15	38.5	44.5	16.9	48.0
合计贡献值 dB (A)				49.8	53.6	22.7	50.5
厂界墙体隔声量 dB (A)				10.0			
厂界贡献值 dB (A)				39.8	43.6	12.7	40.5
厂界现状监测值 dB (A)		昼间		/	/	63.0	62.0
		夜间		/	/	53.0	50.0
叠加厂界现状监测值后预测值 dB (A)		昼间		39.8	43.6	63.0	62.0
		夜间		39.8	43.6	53.0	53.3
标准限制 dB (A)		昼间		65	65	65	65
		夜间		55	55	55	55
达标情况				达标	达标	达标	达标

本项目运营期产生的主要噪声源自各类生产设备运行时产生的噪声。为了减少本项目噪声源对周围环境的影响，建设单位必须对上述声源采取可行的措施，具体方法如下：

①在满足工艺生产的前提下，选用精度高、装配质量好、噪声低的设备，加强设备日常维护与保养，维持设备处于良好的运转状态，从源强降低噪声源。

②对设备加装防震垫并加固安装设备以降低振动时产生的噪声，再经车间整体墙体的隔声降噪作用，起到隔声降噪效果。

③合理设置厂房功能布局，合理布置设备。

根据源强分析可知，噪声源强约为 50~85dB (A)。在采取相应的距离衰减、墙体阻挡、减振处理等措施后，厂界外 1 米可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求，本扩建项目建设对周围环境影响不大。

3、环境噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)并结合厂区及周围特点，监测计划如下：

监测点位：项目厂界西面和北面，东面和南面与别的相邻，不设监测点位。

测量：等效连续 A 声级

监测频次：每季度监测一次，每次分昼间和夜间进行。

测量方法：选在无雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 3.5 米处，高度 1.2~1.5m 以上，监测仪器：HY105 的 2 型声级计。

表 4-19 噪声监测计划

序号	监测点位	监测频次	排放限值	执行排放标准
1	西、北厂界外 1 米处	昼、夜 Leq (A)	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准

四、固体废物

1、污染源源强分析

本扩建项目固废污染源主要为一般固体废物，主要为破损包装袋。硫磺包装使用的包装袋，购买

后会先检查有无破损，完好无损的再装到包装机中进行打包。预计破损包装袋年产生量 0.01t/a。

本项目固体废物产生及排放情况见下表所示。

表 4-20 固体废物产排情况一览表

序号	产污环节	废物名称	固废性质	产生情况		去向	利用或处置量(t/a)	管理要求
				核算方法	产生量(t/a)			
1	生产过程	一般固体废物	一般固体废物	类比法	0.01	交由一般固体废物处理公司处理	0.01	设置一般固体废物暂存间

2、固体废物环境影响分析

(1) 一般工业固体废物

一般来说，厂内产生的一般工业固体废物造成环境风险的可能性较低，但也应对其妥善处理，避免以下可能污染环境事故的发生：

①一般工业固体废物临时堆放场所无防雨、防风、防渗措施，雨水洗淋后，污染物随渗滤液进入土壤和地表水、地下水环境；

②一般工业固体废物暂存点，生活垃圾存放点因管理不善而造成人为流失继而污染环境；

③贮放容器使用材质不当或发生破损，造成渗漏；

上述污染物排放如不受控制，在上述所列污染途径情况下，可能对环境的污染危害影响主要有：

①污染水体，对人畜产生毒害作用，破坏水生环境，并进而污染地下水体；

②由于土壤污染和酸化，而对地面树木、花草的生长发育造成不良影响；

③土壤受污染后，由于污染物在雨水淋滤下转移至地下水层，致使地下水（特别是潜层水）污染；

因此，必须确保上述固体废物得到妥善处置，建设单位应将项目产生的固体废物分类收集，及时处理。一般工业固体废弃物交由一般固废处理处置单位清运处理。

按照上述方法妥善处理，项目各项固体废物均能得到安全处置，不会对周围环境产生不良影响。

五、地下水、土壤

本扩建项目用地范围内均进行了地面水泥硬底化，生产过程中不会对地下水和土壤造成污染。项目用水均来自市政供水管网，不进行地下水的开采，不会造成因取用地下水而引起水文地质问题。项目所在厂房地面已做好防渗漏措施，厂区和车间地面均已做硬底化处理，运营期整个过程基本上可以杜绝固体废物等接触土壤，对土壤环境不会造成影响。

因此，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），项目不存在对地下水、土壤污染途径，可不开展土壤、地下水环境影响监测与评价。

六、生态

本扩建项目用地范围内均进行了地面水泥硬底化，属于已建成的工业厂房，无新增用地影响周围生态环境。故项目不会对项目所在地生态环境造成影响。

七、环境风险

环境风险影响分析见专题一。

严格按照环评及有关规定提出的风险防范措施与管理要求实施，项目发生泄漏和火灾 爆炸事故的可能性将进一步降低，环境风险可以控制在可预知、可控制、可解决的情况之下，不会对外环境造成大的危害影响。因此，本项目环境风险在可以接受水平，从环境风险角度分析本项目是可行的。

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	P1 排气筒	硫化氢	经集气罩收集送至碱液喷淋系统处理达标后通过15m高排气筒排放。	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表2标准
	无组织排放废气	硫化氢	提高收集效率	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)中表1新改扩建二级标准
地表水环境	循环冷却水排水、碱液喷淋系统排水	pH值 COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮	经收集池收集后外运至科城水投零星高浓度污水处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理	科城水投零星高浓度污水处理项目进水水质要求
声环境	设备运行	噪声	合理布局,对高噪声设备进行消声隔振处理,加强设备日常的维护保养。采用隔声、距离衰减等措施,控制厂界噪声	厂界东面执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	一般固体废物由一般固废处理处置单位处理,生活垃圾由环卫部门统一清运			
土壤及地下水污染防治措施	在确保各项防渗防漏措施得以落实,并加强维护和厂区环境管理的前提下,本项目运营不会对区域地下水环境产生较大影响。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	制定严格的生产管理规定和岗位责任制,加强职工安全生产教育,加强生产和环保设备的检修及保养;车间配备消防栓和消防灭火器材,预留安全疏散通道,张贴禁用明火告示,严禁在车间内吸烟,定期检查电路。			
其他环境管理要求	1、加强管理; 2、定期监测,确保污染物达标排放。			

六、结论

通过上述分析，按现有报建功能和规模，项目有利于当地经济的发展，具有较好的经济和社会效益。项目符合国家和地方产业政策，符合当地城市规划和环境保护规划，贯彻了“清洁生产、总量控制和达标排放”的原则，采取的“三废”治理措施经济技术可行、有效，工程实施后可满足当地环境质量要求。按照本次评价，在严格落实前文提出的各项环境保护措施，并加强污染防治设施维护管理的情况下，本次项目产生的污染物及不良环境影响能够得到有效控制，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

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	H ₂ S (t/a)	0	0		0.1858	0	0.1858	+0.1858
废水	COD _{Cr} (t/a)	0	0		0.0054	0	0.0054	+0.0054
	BOD ₅ (t/a)	0	0		0	0	0	0
	SS (t/a)	0	0		0.0054	0	0.0054	+0.0054
	NH ₃ -N (t/a)	0	0		0	0	0	0
	硫化物 (t/a)	0	0		0.000036	0	0.000036	+0.000036
一般工业 固体废物	一般固体废物 (t/a)	0	0		0.01	0	0.01	+0.01
危险废物								

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图

- 附图 1 建设项目地理位置图
- 附图 2 项目四至卫星图
- 附图 3 项目四至实景照片
- 附图 4 项目平面布置图
- 附图 5 饮用水源保护区区划图
- 附图 6 大气环境功能区划图
- 附图 7 声环境功能区
- 附图 8 广东省环境管控单元图
- 附图 9 广州市环境管控单元图
- 附图 10 广州市大气环境空间管控区图
- 附图 11 广州市水环境空间管控区图
- 附图 12 广州市生态环境空间管控区图
- 附图 13 广州市生态保护红线规划图
- 附图 14 广州市“三线一单”管控单元的位置关系图

附件

- 附件 1 营业执照
- 附件 2 租用合同
- 附件 3 委托书
- 附件 4 废水处理证明
- 附件 5 广东省技术改造投资项目备案证
- 附件 6 关于广州赫尔普化工有限公司硫磺装置搬迁及改造工程环境影响报告表的批复
(穗环管影[2004]267号)

专项一 环境风险影响分析

1.1 环境危险源分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)“涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存(包括使用管线运输)的建设项目可能发生的突发性事故(不包括人为破坏及自然灾害引发的事故)”须进行环境风险评价。

本扩建项目位于广石化炼油区东南角地块内,与化工溶剂装置相距 80m,且硫磺加工装置与化工溶剂装置之间的生产设备独立分开,互不依托,故本风险分析专章仅针对硫磺加工装置进行分析。

根据本项目特征,对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目所涉及的风险物质为原料液态硫磺和产品固体硫磺,详细见表 1.1- 1。

表 1.1-1 本项目原料所涉及的风险物质汇总表

物质名称	CAS 号	危险特性	备注
硫磺	63705-05-5	可燃液体	原料
硫磺	63705-05-5	易燃固体	产品

1.2 环境风险潜势及评价等级判定

1.2.1 P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018),危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)确定。

(一) 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比

值 Q(在不同厂区的同一种物质,按其厂界内最大存在总量计算):

(1) 当企业只涉及一种环境风险物质时,计算该物质的总数量与其临界量比值,即为 Q;

(2) 当企业存在多种环境风险物质时,则按式(1)计算物质数量与其临界量比值(Q):

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

式(1)

中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种环境风险物质的最大存在总量,单位为 t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种环境风险物质的临界量,单位为 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） $Q \geq 100$ 。

本项目现有液硫池 288m^3 ，扩建项目新建液硫池 180m^3 ，液硫池日常使用 90% 容积，液硫密度 2000.0kg/m^3 ，故液硫最大储存量为 842.40t 。则液硫 Q 值如下表所示：

表 1.2-1 本项目原料所涉及的危险物质及危险性汇总表

序号	分类	物质名称	形态	CAS 号	危险单元	最大储存量 (t)	临界量	q/Q
1	原料	硫磺	液态	63705-05-5	液硫池	842.4	10	84.240
2	原料	硫磺	液态	63705-05-5	造粒机	21.21	10	2.121
3	产品	硫磺	固态	63705-05-5	造粒车间	30	10	3.000
合计								89.361

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=89.361$ ，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

（二）行业及生产工艺（M）

根据建设项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况，具有多套工艺单元项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；

（4） $M=5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 、 $M4$ 表示，具体情况详见下表。

表 1.2-2 企业生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	本项目情况	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	不涉及相关工艺	--
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及相关工艺	--
	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/每套（罐区）	本项目液硫温度为 180°C ，不属于高温工艺；造粒过程为常压生产，不属于高压。	--
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	本扩建项目不属于管道运输、港口、码头项目。	--
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	本项目不属于石油、天然气项目。	--
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	贮存液硫	5

注：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） $\geq 10.0\text{MPa}$ 。

根据上表可知，本项目贮存液硫， $M=5$ ，以 $M4$ 表示。

（三）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（ Q ）和行业及生产工艺（ M ），按照下表确定危险物质

及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 1.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量及临界量比值	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

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 属于 $10 \leq Q < 100$ ；行业及生产工艺为 M4，则根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

1.2.2 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度(E)等级进行判断。

(1) 大气环境

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，分级原则见表 1.2-4。

表 1.2-4 大气环境敏感程度分级

序号	分级	大气环境敏感性
1	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 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 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
2	E2	周边 5 km 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
3	E3	周边 5 km 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 500 m 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 5km 范围内人口总数大于 5 万人，故大气环境敏感程度分级为 E1。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，

分级原则见表 1.2-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 1.2-6 和 1.2-7。

表 1.2-5 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

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

表 1.2-6 地表水功能敏感性分区

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

表 1.2-7 环境敏感目标分级

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

本扩建项目循环冷却水排水和碱液喷淋系统排水外运至科城水投零星高浓度污水预处理项目处理达标后排入西区水质净化厂进一步处理。

本项目雨水管网与广州石化厂区雨水管网相连，若发生突发环境事故时，事故废水可能通过广州石化厂区雨水排放口进入文涌、乌涌、珠江等地表水体。广州前航道广州景观用水区（白鹅潭--黄埔港）2030 年目标水质为Ⅳ类，文涌、乌涌参考广州前航道广州景观用水区，水质也为Ⅳ类，故地表水功能敏感性分区为 F3。

文涌、乌涌下游涉及附录 D 表 D.4 中珠江口经济鱼类繁育保护区、莲花山水道南口至小虎岛江段咸淡水小型鱼类产卵场、沙仔一大虎一横挡岛海域中心产卵场和索饵场、东莞市红树林种植区、南沙坦头红树林生态保护示范、东莞市黄唇鱼市级自然保护区、新塘水厂饮用水源保护区准保护区等环境风险受体。因此，将本项目地表水环境敏感目标分级定为 S1。根据

(HJ169-2018) 附录 D 的表 D.2 地表水环境敏感程度分级, 本项目地表水环境敏感程度为 E2。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见 1.2-8, 其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 1.2-9 和 1.2-10。

表 1.2-8 地下水环境敏感程度分级

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

表 1.2-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水源(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和地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水源(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(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区

注: a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 1.2-10 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据项目所在地水文地质勘察报告, 本项目所在场地不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区, 不在特殊地下水资源保护区, 不在分散式饮用水水源地, 地下水功能敏感性分区属不敏感 G3。根据《中国石油化工股份有限公司广州分公司新建改造项目环境水文地质勘察报告》, 依据广州石化包气带渗水实验, 砂纸粘性土渗透系数最高, 平均渗透系数为 0.6027m/d(折合 $6.98 \times 10^{-4}cm/s$), 根据本次地下水水位埋深资料, 项目所在区域包气带厚度为 1.3~8.2m > 1m, 不满足 D2、D3 条件, 因此本项目包气带防污性能分级为 D1。

综上所述，根据(HJ169-2018)附录 D 的表 D.5 地下水环境敏感程度分级，地下水环境敏感程度为 E2。

1.2.3 环境风险潜势

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，项目环境风险潜势划分原则如下表所示。

表 1.2-11 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)			
	P1	P2	P3	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

由上表可知，项目大气环境风险潜势为III类，地表水环境风险潜势为II类，地下水环境风险潜势为II类，因此本项目环境风险潜势综合等级为III类。

1.2.4 环境风险评价工作等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)等级划分基本原则分别确定项目环境要素风险评价等级。

表 1.2-12 评价工作等级划分

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

^a: 相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明，项目导则附录A。

由上表可知，本项目环境风险潜势综合等级为III类，因此项目环境风险评价工作等级为二级，其中地表水和地下水环境风险等级均三级，大气环境风险等级为二级。

1.2.5 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)的规定，本项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的范围；地表水环境风险评价范围为广石化厂区雨水排放口上游 500 米至下游 3500 米范围（文涌与珠江前航道广州景观用水区（白鹅潭--黄埔港）交汇处）；地下水环境风险评价范围参照由深圳市地质局编制的《中国石油化工股份有限公司广州分公司新建改造项目环境水文地质勘察报告》，评价范围为项目所在区域同一水文地质单元，区域约

28km²。

1.3 风险识别

1.3.1 风险评价范围内环境保护目标识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）相关要求，本项目环境保护目标见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境敏感特征表

环境类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感点名称	相对厂址方位	相对距离/m	属性	人口数
	1	姬堂小学	西北	870	文化教育	约 960 人
	2	黄埔姬堂实验幼儿园	西北	1030	文化教育	约 450 人
	3	碧山新村	西南	840	居民区	约 3000 人
	4	姬堂村	西北	1100	居民区	约 2200 人
	5	上堂村	西北	2200	居民区	约 1000 人
	6	岐山村	西北	2910	居民区	约 1200 人
	7	广东现代信息技工学院（北校区）	西北	3400	文化教育	约 5000 人
	8	珠江花城	西	3080	居民区	约 2000 人
	9	加庄村	西北	2000	居民区	约 1800 人
	10	金发家园	西北	3250	居民区	约 2000 人
	11	杰慧国际幼儿园	西北	3490	文化教育	约 200 人
	12	科学城佳大公寓	西北	3670	其他	约 1000 人
	13	广东风华芯电员工宿舍大楼	西北	3700	其他	约 800 人
	14	暹岗村	西北	4110	居民区	约 3000 人
	15	萝岗万达	北	4070	居民区	约 6900 人
	16	大坑村	东北	3350	居民区	约 2800 人
	17	凌塘村	东北	3090	居民区	约 500 人
	18	小塍村	东北	3390	居民区	约 800 人
	19	石桥新村小区	东北	4420	居民区	约 1600 人
	20	石桥村	东北	4240	居民区	约 1500 人
	21	大塍村	东北	4730	居民区	约 1600 人
	22	勒竹村	东北	3160	居民区	约 800 人
	23	小坑村	东北	2710	居民区	约 800 人
	24	赵溪村	东北	3580	居民区	约 800 人
	25	火村社区	东北	2890	居民区	约 1200 人
	26	万科东荟城	东北	4130	居民区	约 1200 人
	27	东荟幼儿园	东北	4530	文化教育	约 250 人
	28	东荟花园小学	东北	4460	文化教育	约 800 人
	29	沁园	东北	4550	居民区	约 2500 人
	30	时代春树里	东北	4870	居民区	约 1200 人
	31	乌石村	东	3930	居民区	约 600 人
	32	落潭村	东北	4410	居民区	约 800 人
	33	富力悦禧花园	东南	4570	居民区	约 1800 人
	34	笔岗新村	东南	3890	居民区	约 1500 人
35	华坑村	东南	2450	居民区	约 300 人	

36	江北小区	南	1840	居民区	约 4500 人
37	广州工程技术职业学院（黄埔校区）	南	2550	文化教育	约 8000 人
38	广州航海学院	南	2560	文化教育	约 18000 人
39	广州文冲船厂技工学校	南	3340	文化教育	约 1000 人
40	黄岗	南	3160	居民区	约 2000 人
41	洋兴花园	南	3780	居民区	约 400 人
42	祥晖大厦	南	3830	居民区	约 1000 人
43	双岗村	南	3900	居民区	约 1000 人
44	双沙村	南	3910	居民区	约 800 人
45	广州市黄埔职业技术学校	东南	4620	文化教育	约 2700 人
46	黄埔同仁学校	东南	4840	文化教育	约 1400 人
47	文苑花园	南	3510	居民区	约 1200 人
48	渡头	南	3740	居民区	约 800 人
49	金碧领秀国际	南	3670	居民区	约 2000 人
50	榕景园	南	3550	居民区	约 1000 人
51	新世纪花苑	南	3490	居民区	约 1300 人
52	怡园小学（东校区）	南	3530	文化教育	约 1000 人
53	骏鸿花园	南	3570	居民区	约 1200 人
54	文园村	南	2480	居民区	约 6400 人
55	文船生活区-西区	南	3180	居民区	约 1000 人
56	东港花园	南	3550	居民区	约 1900 人
57	文冲安置房（文冲社区）	西南	2830	居民区	约 25000 人
58	黄埔新村	西南	3370	居民区	约 800 人
59	黄埔雅苑	西南	3230	居民区	约 1600 人
60	下沙社区	西南	3030	居民区	约 3000 人
61	金丽园	西南	3390	居民区	约 900 人
62	黄埔花园	西南	3530	居民区	约 2300 人
63	中大附属外国语实验中学	西南	3910	文化教育	约 800 人
64	金逸雅居	西南	4000	居民区	约 1200 人
65	怡港花园	西南	3720	居民区	约 1800 人
66	瑞东花园（大沙东公租房）	西南	2090	居民区	约 8000 人
67	万科城市花园	西南	2440	居民区	约 8000 人
68	广州亿仁医院	西南	2320	医疗卫生	约 650 张床位
69	中鼎名汇	西南	3180	居民区	约 3450 人
70	乐苑	西南	2910	居民区	约 800 人
71	骏鸿苑	西南	3010	居民区	约 800 人
72	大田花园	西南	2780	居民区	约 8300 人
73	泰景花园	西南	2610	居民区	约 2700 人
74	乙烯大院	西南	2770	居民区	约 1200 人
75	东城华庭 3 期	西南	2790	居民区	约 500 人
76	怡园小学（东校区）	西南	2720	文化教育	约 1000 人
77	广州市第八十六中学分校	西南	2660	文化教育	约 600 人
78	横沙	西南	3070	居民区	约 2500 人
79	下沙	西南	3400	居民区	约 6000 人
80	东苑	西南	3700	居民区	约 650 人
81	港湾一村	西南	4090	居民区	约 1000 人
82	荔园	西南	4270	居民区	约 3400 人
83	珠江村	西南	4610	居民区	约 1000 人

84	荔香花园	西南	4790	居民区	约 1000 人
85	港湾西三街小区	西南	4000	居民区	约 3500 人
86	东福新村	西南	3910	居民区	约 1600 人
87	茅岗	西南	3580	居民区	约 10000 人
88	广州市第八十六中学	西南	4610	文化教育	约 960 人
89	保利学府里	西南	4470	居民区	约 1500 人
90	广州市第一二三中学	西南	4570	文化教育	约 960 人
91	裕丰围	西南	4200	居民区	约 800 人
92	下沙小学	西南	3490	文化教自	约 1090 人
93	文冲小学	南	2870	文化教育	约 960 人
94	石化小学	南	2670	文化教育	约 1260 人
95	双沙中学	东南	3920	文化教育	约 960 人
96	马岗新村	南	2600	居民区	约 1000 人
97	岭顶山居	南	2530	居民区	约 600 人
98	横沙小学	西南	3370	文化教育	约 970 人
99	港湾小学	西南	4230	文化教育	约 1040 人
100	怡瑞小学	西南	2280	文化教育	约 2090 人
101	万科城市花园小学	西南	2600	文化教育	约 1000 人
102	双岗翁裕苑	东南	3040	居民区	约 2940 人
103	火村小学	东北	3380	文化教育	约 960 人
104	利民小学	西南	5000	文化教自	约 960 人
105	荔园小学	西南	4640	文化教育	约 1150 A
106	港湾中学	西南	4310	文化教育	约 750 人
107	黄埔供电局小区	西南	4210	文化教育	约 700 人
108	广州医科大学附属第五医院	西南	3870	医疗卫生	约 800 张床位
109	广州市黄埔国光学校实验学校	西南	4390	文化教育	约 1400 人
110	黄埔国光小学	西南	4380	文化教育	约 960 人
111	斗园环街	东南	4280	居民区	约 2000 人
112	乐景苑	北	3820	居民区	约 800 人
113	乐飞家园	北	4500	居民区	约 1200 人
114	暹岗小学	西北	4380	文化教育	约 960 人
115	莲塘村	西北	1890	居民区	约 3000 人
116	黄埔区政府大楼	西南	2580	行政办公	约 300 人
117	黄埔区人民法院	西南	2730	行政办公	约 200 人
118	黄埔区看守所	南	2930	行政办公	约 700 人
119	黄埔区拘留所	南	3020	行政办公	约 400 人
120	新溪苑小区	西南	3210	居民区	约 1000 人
121	中共黄埔区委党校（黄埔分校）	西南	3170	文化教育	约 500 人
122	黄埔区国税局	西南	3050	行政办公	约 250 人
123	丰乐	西南	3330	居民区	约 2050 人
124	保利中誉广场	西南	2960	居民区	约 800 人
125	文冲街道办区块	西南	3250	居民区	约 1000 人
126	吉山村	西	3700	居民区	约 3000 人
127	广东现代信息技工学院	西	3690	文化教育	约 10000 人
128	广州华成理工职业技术学院	西	3550	文化教育	约 5000 人
129	广州市蓝天高级技工学校	西北	4460	文化教育	约 6000 人
130	大淋岗	西北	4020	居民区	约 1000 人
131	金地天河公馆	西北	4430	居民区	约 1400 人

132	雍华府	西北	4090	居民区	约 1500 人	
133	龙湖天宸一期	西北	4720	居民区	约 2200 人	
134	龙湖天宸二期	西北	4470	居民区	约 1100 人	
135	灵秀小学	西北	4440	文化教育	约 960 人	
136	华润天合尚悦	西北	4720	居民区	约 3500 人	
137	家和天曜	西北	4230	居氏区	约 1200 人	
138	玉树新村	西北	4650	居民区	约 1200 人	
139	玉树小学	西北	4800	文化教育	约 960 人	
140	暹岗新村	北	4720	居民区	约 2500 人	
141	保利香雪山	北	4990	居民区	约 3200 人	
142	广州开发区规划和自然资源局	北	4850	行政办公	约 100 人	
143	广州市生态环境局黄埔分局	北	4800	行政办公	约 80 人	
144	黄埔区住房城乡建设局	北	4750	行政办公	约 100 人	
145	黄埔区公安分局	北	4800	行政办公	约 200 人	
146	黄埔区司法局	北	4900	行政办公	约 80 人	
147	黄埔区城市管理综合执法局	北	4880	行政办公	约 100 人	
148	广州市黄埔区交通运输局	北	4800	行政办公	约 120 人	
149	中山大学附属第三医院岭南医院	北	4610	医疗卫生	约 150 张床位	
150	广州开发区第二小学（北校区）	东北	4930	文化教育	约 960 人	
151	保利罗兰国际	东北	4850	居民区	约 1800 人	
152	笔村 1	东南	4650	居民区	约 500 人	
153	笔村 2	东南	4830	居民区	约 28000 人	
154	渡船生活区	东南	4990	居民区	约 800 人	
155	冶炼厂生活小区	东南	4630	居民区	约 300 人	
156	锦田小区	西南	4870	居民区	约 1800 人	
157	塘口联社	西南	4350	居氏区	约 1000 人	
158	阳光雅筑	西南	4600	居民区	约 1200 人	
159	安厦花园	西南	4440	居民区	约 1200 人	
160	茅岗小学	西南	3980	文化教育	约 960 人	
161	广州市黄埔恒威实验小学	西	4560	文化教自	约 1140 人	
162	吉山医院	西	3940	医疗卫生	约 50 张床位	
163	庙头村	东南	4990	居民区	约 1540 人	
164	广州市黄埔区东区小学	东南	4700	文化教育	约 930 人	
165	笔村社区三旧改造安置区	东南	4470	居民区	约 4300 人	
厂址周边 5km 范围内口数					506920	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
受纳水体						
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	文涌	参考汇入（黄埔航道）水质目标		其他（不涉及 24h 内流经范围跨界、跨省界情况）	
	2	乌涌				
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序	环境敏感区名称	环境敏感	水质	包气带	与下游厂界距离/m
	1	/	G3	III 类	DI	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

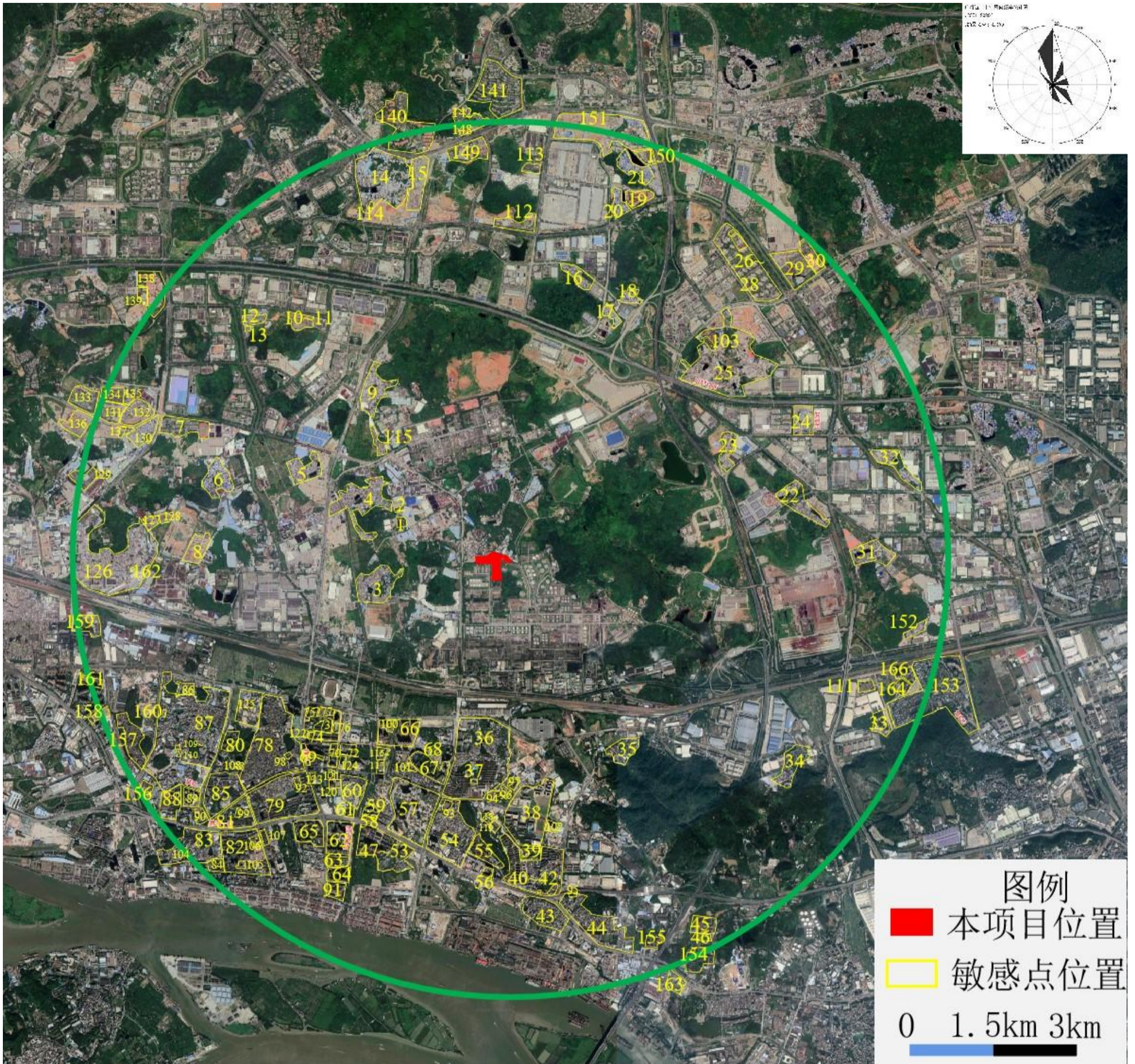


图 1.3-1 大气风险环境评价范围及保护目标分布图

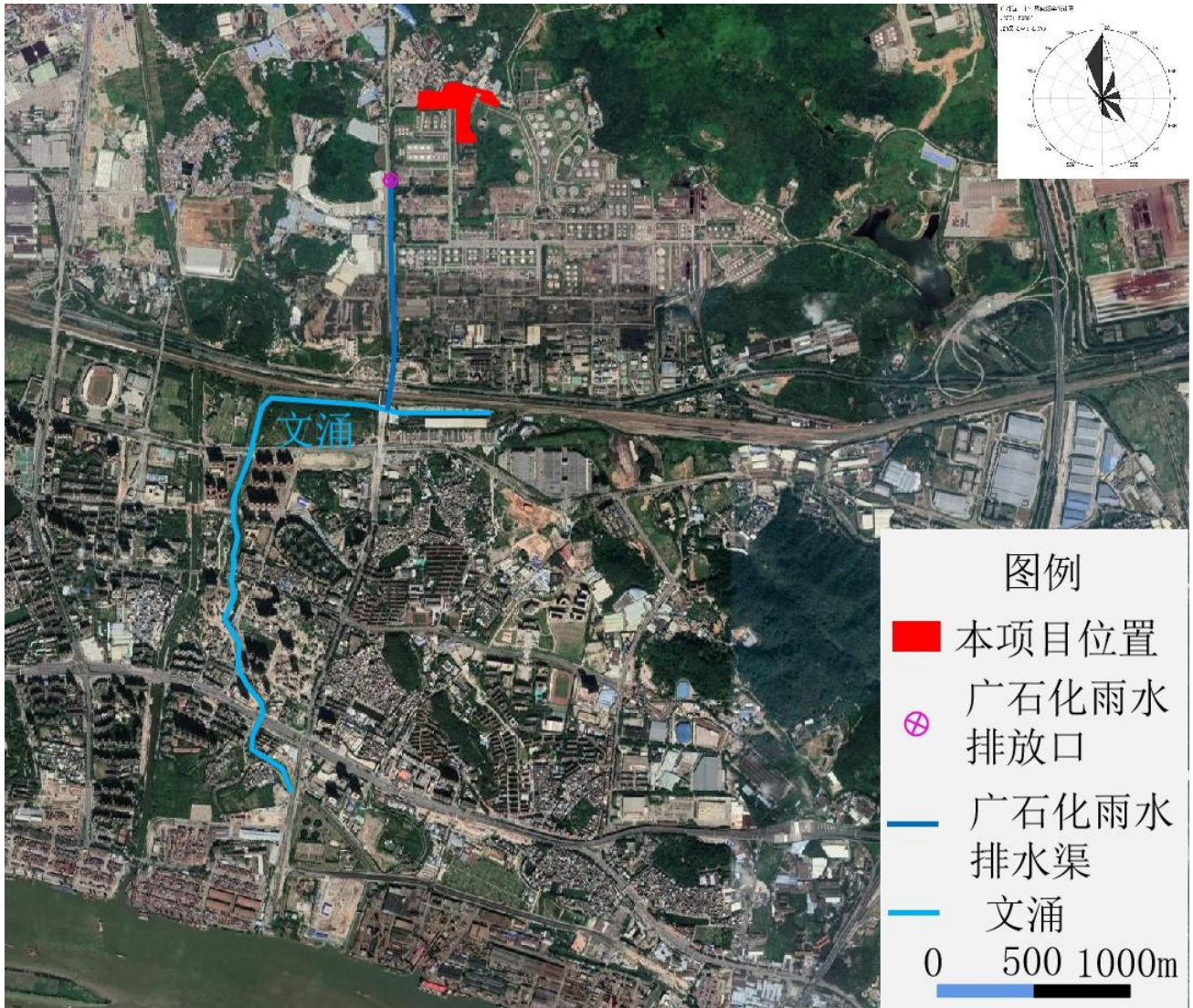


图 1.3-2 地表水风险环境评价范围

1.3.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），项目重点关注的危险物质主要为硫磺，其分布情况详见表 1.3-2，危险特性如下。

表 1.3-2 危险物质分布表

序号	分类	物质名称	CAS 号	分布情况
1	原料	硫磺	63705-05-5	液硫池、造粒机
2	成品	硫磺	63705-05-5	造粒车间 1F

表 1.3-3 硫磺危险特性一览表

标识	中文名	硫, 硫磺
	英文名	Sulfur
	分子式	S
	分子量	32.06
	CAS 号	63705-05-5
理化性质	外观与形状	淡黄色脆性结晶或粉末, 有特殊臭味。
	主要用途	用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。

	熔点 °C	119
	沸点 °C	444.6
	相对密度 (水=1)	2.0
	相对密度 (空气=1)	无资料
	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。
	饱和蒸气压 kPa	0.13/183.8°C
	临界温度 °C	1040
	临界压力 MPa	11.75
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃
	闪点 °C	无意义
	引燃温度 °C	232
	爆炸下限 (V/V) %	35mg/m ³
	爆炸上限 (V/V) %	无资料
	危险特性	遇明火、高热易燃。与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。粉体与空气形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。
	燃烧(分解)产物	二氧化硫
	稳定性	稳定
	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂
灭火方式	雾状水、泡沫、二氧化碳。可燃固体。很难熄灭火。热的熔融硫冷却时会形成固体硬壳，硬壳下面的液体还是热的，并持续一段时间。在白天很难看到硫燃烧的火焰。熔融硫的贮罐在压力下可能包含有毒、易燃的硫化氢。燃烧产生大量高毒的二氧化硫气体。污染物可能引起硫化氢气体的积累。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量突然升高或停止，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。	
包装与储运	危险性类别	第 4.1 类易燃固体
	危险货物包装标志	8
	包装类别	III
	储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储混运。平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限制	ACGIH: (TWA) 2ppm; 5.2mg/m ³ 、(STEL) 5ppm; 13mg/m ³ NIOSH: (TWA) 2ppm; 5mg/m ³ 、(STEL) 5ppm; 13mg/m ³ OSHA: (TWA) 5ppm; 13mg/m ³
	侵入途径	吸入 食入 经皮吸收
	毒性	属低毒类
	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。
急救	皮肤接触	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
	吸入	脱离现场。必要时进行人工呼吸，就医。如果患者呼吸停止，给

		予人工呼吸。如果呼吸困难，给予吸氧。
	食入	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
防护措施	工程控制	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护	佩带防尘口罩。高于NIOSH REL浓度或尚未建立REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。
	防护服	穿相应的防护服。
	手防护	戴防护手套。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴好面罩，穿一般消防防护服。使用无火花工具收集置于袋中转移至安全场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	

1.3.3 生产系统危险性识别

(一) 危险单元划分

包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施等危险性识别。

由于本次扩建项目仅依托硫磺加工装置生产设施，虽然硫磺加工装置与化工溶剂装置均在广石化炼油区西北角地块，但两者生产区域单独分开，生产设施直线距离在80m以上，故危险单元识别仅考虑硫磺加工装置区域，详见表 1.3-4。

表 1.3-4 项目危险单元划分表

危险单元	风险源	形态	物质名称	最大存在量 (t)
液硫池	液硫池	液态	硫磺	842.4
造粒车间	造粒机	液态	硫磺	21.21
	造粒车间 1F	固态	硫磺	30.00

危险单元中的风险源主要为液硫池泄露、输送管道泄露、造粒机泄露，详见表 1.3-5。

表 1.3-5 项目危险单元风险识别一览表

主要危险部位	危险物质	事故类型	风险源
液硫池	硫磺	泄漏、火灾爆炸	设备腐蚀、操作不当、缺乏维护等
造粒车间	硫磺	泄漏、火灾爆炸	设备腐蚀、操作不当、缺乏维护等



图 1.3-3 项目危险单元分布图

(二) 风险源转化为事故的触发因素

(1) 大气：营运期液硫泄露，遇明火和高温发生火灾、爆炸，硫磺未燃烧完全产生的废气，造成大气环境事故。

(2) 地表水：液硫发生泄漏，通过雨水管网、污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故；固体硫磺散落地面，通过雨水管网进入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故。

(3) 土壤和地下水：液硫发生泄漏渗入地下，造成土壤和地下水的污染事故；有毒有害物质发生火灾、爆炸过程中，消防尾水抛洒在地面，造成土壤的污染。

除此之外，硫磺属低毒危险化学品，其蒸汽及硫磺燃烧后产生的二氧化硫对周围生物、人体健康等产生一定的影响。

1.3.4 风险类型及环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目环境风险类型主要在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸等事故引发的次生环境污染。

建设项目涉及的易燃物质硫磺物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。产生的事故废水会进入雨水管网，将对受纳水体产生严重污染；堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

1.3.5 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总见表 1.3-6。

表 1.3-6 建设项目环境风险识别表

风险单元	风险源	存在危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
液硫池	液硫池	硫磺	物质泄漏、火灾爆炸	大气、地表水	项目周边 500m 范围内企业员工
造粒车间	造粒机	硫磺	物质泄漏、火灾爆炸	大气、地表水	项目周边 500m 范围内企业员工

1.4 环境影响分析

1.4.1 风险事故情形设定

本项目液硫管道输送过程中可能发生泄露事故；造粒机生产时若发生破损可能发生泄漏事故；泄漏时如遇电火花可能发生火灾事故，从而产生次生环境事故。

根据风险识别，本项目选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事

故情形。主要考虑的大气环境风险事故为造粒机发生的泄露事故遇明火发生火灾产生次生环境事故，地表水环境风险事故为事故废水外排事故，地下水环境风险事故为泄漏物对地下水污染事故。

表 1.4-1 泄露频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.25×10^{-8} /a 1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	5.00×10^{-6} / (m·a)
		1.00×10^{-6} / (m·a)
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	2.00×10^{-6} / (m·a) 3.00×10^{-7} / (m·a)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm) 全管径泄漏	2.40×10^{-6} / (m·a) *
		1.00×10^{-7} / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm)	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm)	3.00×10^{-7} /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	4.00×10^{-5} /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6} /h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)。

本项目液硫池为地理式池体，泄露可能性较小。管道选用耐温、防腐材质，定期检查维护，发生管道泄露的可能性也较小。事故情形设定为造粒机破损导致液硫泄露，泄露液硫碰到电火花发生火灾，硫磺燃烧产生二氧化硫污染大气环境。

1.4.2 泄露事故源强

①物料泄漏量计算

液体泄漏速率：液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——释放面积，泄露点为半径 5mm 的圆孔，面积为 m^2 ；

ρ ——液体的密度， kg/m^3 ；

P ——贮存压力，Pa；

P_0 ——大气压，Pa；

g ——重力加速度， m/s^2 ；

h ——罐中液体高出排放点的高度，m。

表 1.4-2 液体泄漏系数 (C_d)

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.6	0.55
≤100	0.5	0.45	0.4

本项目泄漏时间设定为 10min，泄漏源强各参数及泄漏量计算结果见下表。

表 1.4-3 事故泄漏源强计算表

泄漏物质	P (Pa)	P0 (Pa)	ρ (kg/m ³)	g (m/s ²)	H (m)	C_d	A (m ²)	Q_L (kg/s)	泄漏量 (kg)
硫磺	101325	101325	2000	9.8	0.5	0.65	0.0000785	0.319	191.680

②伴生/次生污染物产生量估算

火灾爆炸事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的伴生/次生污染。本项目泄露液硫发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为液硫燃烧产生的 SO_2 。参照 HJ169-2018 中火灾伴生/次生污染物产生量的估算方法，产生的 SO_2 计算方法如下：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；

S ——物质中的硫含量，本项目按 100%算。

按泄露液硫在 1h 全部燃烧算，根据上式，经计算可得液硫火灾事故中伴生/次生 SO_2 产生速率为 383.36kg/h。

1.5 风险预测与评价

1.5.1 环境空气风险影响分析

本项目环境空气风险为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 要求, 环境空气风险二级评价需选取最不利气象条件, 选择适用的数值方法进行分析预测, 给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

1.5.1.1 预测模型筛选

判定连续排放还是瞬时排放, 可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中:

X ——事故发生地与计算点的距离, m ;

U_r —— $10m$ 高处风速, m/s 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本评价以最不利气象条件进行后果预测, 故 U_r 高处风速取 $1.5m/s$ 。

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

根据源项分析结果, 项目事故排放时间 T_d 取值为 $1h=3600s$, 根据风险环境敏感目标调查和气象资料, 距离本项目最近的敏感点为西北面姬堂小学, 距离本项目边界为 $880m$, 经计算, $T=2 \times 880/1.5=1173.33s < T_d=3600s$, 因此, 本项目泄露可认为连续排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 筛选模型要求, 需根据气体性质及模型的适用范围、参数等共同确定。

判定烟团/烟羽是否为重质气体, 取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数 (R_i) 作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为:

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质, 理查德森数的计算公式不同。一般地, 依据排放类型, 理查德森数的计算分为连续排放、瞬时排放两种形式。

连续排放:

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放:

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

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 ;

D_{rel} ——初始的烟团宽度, 即源直径, m ;

U_r —— 10m 高处风速, m/s 。

表 1.5-1 理查德森数 (Ri) 计算参数表

气象条件	危险物质	Q (kg/s)	ρ_{rel} (kg/m^3)	Drel(m)	ρ_a (kg/m^3)	Ur (m/s)	Ri	预测模型
最不利	SO ₂	0.106	2.9275	2	1.29	1.5	0.406	SLAB 模型

1.5.1.2 气象条件

表 1.5-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
事故情况	事故源纬度/(°)	23°7'51.2"
	事故源经度/(°)	113°28'15.3"
	事故类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/(°C)	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其它参数	地表粗糙度/m	1.0

1.5.1.3 预测时段

预测时段为泄漏事故开始后的 100min。

1.5.1.4 预测源强参数

预测源强参数见下表。

表 1.5-3 项目预测源强一览表

泄露物质	指标	单位	数值
二氧化硫	分子量	WMS(g)	64.06
	常压沸点	K	263
	液体密度	RHOSL (Kg/m^3)	2000
	排放速率	kg/s	0.106

1.5.1.5 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, 二氧化硫的毒性终点浓度-1 为 79mg/m^3 , 毒性终点-2 为 2.0mg/m^3 。

1.5.1.6 预测结果及评价

(1) 二氧化硫排放预测

液硫泄露引发火灾事故，燃烧产生二氧化硫，因此以二氧化硫进行预测。

表 1.5-4 最不利气象条件下液硫火灾源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	液硫泄漏后发生火灾					
环境风险类型	火灾					
事故后果预测						
	危险物质	大气环境影响				
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	到达时间 /min	
大气	二氧化硫	大气毒性终点浓度-1	79	430	37.5	
		大气毒性终点浓度-2	2	4910	92.7	
		敏感目标名称	大气毒性 终点浓度 -2 超标到 达时刻 /min	大气毒性 终点浓度 -2 超标持 续时间 /min	最大浓度/ (mg/m ³) /min	
		姬堂小学	0	0	0.00E+00 5	
		黄埔姬堂实验幼儿园	0	0	0.00E+00 5	
		碧山新村	0	0	0.00E+00 5	
		姬堂村	0	0	0.00E+00 5	
		上堂村	0	0	0.00E+00 5	
		岐山村	0	0	0.00E+00 5	
		广东现代信息技工学院 (北校区)	0	0	0.00E+00 5	
		珠江花城	0	0	0.00E+00 5	
		加庄村	0	0	0.00E+00 5	
		金发家园	0	0	0.00E+00 5	
		杰慧国际幼儿园	0	0	0.00E+00 5	
		科学城佳大公寓	0	0	0.00E+00 5	
		广东风华芯电员工宿舍大楼	0	0	0.00E+00 5	
		暹岗村	0	0	0.00E+00 5	
		萝岗万达	0	0	0.00E+00 5	
		大坑村	0	0	0.00E+00 5	
		凌塘村	0	0	0.00E+00 5	
		小塍村	0	0	0.00E+00 5	
		石桥新村小区	0	0	0.00E+00 5	
		石桥村	0	0	0.00E+00 5	
		大塍村	0	0	0.00E+00 5	
		勒竹村	0	0	0.00E+00 5	
		小坑村	0	0	0.00E+00 5	
		赵溪村	0	0	0.00E+00 5	
		火村社区	0	0	0.00E+00 5	
万科东荟城	0	0	0.00E+00 5			
东荟幼儿园	0	0	0.00E+00 5			
东荟花园小学	0	0	0.00E+00 5			

	沁园	0	0	0.00E+00 5
	时代春树里	0	0	0.00E+00 5
	乌石村	0	0	0.00E+00 5
	落潭村	0	0	0.00E+00 5
	富力悦禧花园	0	0	0.00E+00 5
	笔岗新村	0	0	0.00E+00 5
	华坑村	0	0	0.00E+00 5
	江北小区	35	65	7.70E+00 95
	广州工程技术职业学院 (黄埔校区)	45	55	5.85E+00 45
	广州航海学院	0	0	2.76E-02 55
	广州文冲船厂技工学校	0	0	6.61E-01 55
	黄岗	0	0	3.68E-02 75
	洋兴花园	0	0	8.32E-03 75
	祥晖大厦	0	0	8.49E-02 75
	双岗村	0	0	6.49E-02 75
	双沙村	0	0	2.43E-04 85
	广州市黄埔职业技术学校	0	0	0.00E+00 85
	黄埔同仁学校	0	0	0.00E+00 85
	文苑花园	0	0	3.07E-05 55
	渡头	0	0	1.45E-05 75
	金碧领秀国际	0	0	6.48E-12 55
	榕景园	0	0	3.71E-07 55
	新世纪花苑	0	0	2.03E-08 55
	怡园小学(东校区)	0	0	4.16E-13 55
	骏鸿花园	0	0	6.51E-14 55
	文园村	0	0	5.88E-01 55
	文船生活区-西区	55	45	3.65E+00 55
	东港花园	60	40	3.26E+00 65
	文冲安置房(文冲社区)	0	0	3.17E-04 55
	黄埔新村	0	0	2.39E-14 55
	黄埔雅苑	0	0	1.73E-14 55
	下沙社区	0	0	0.00E+00 55
	金丽园	0	0	0.00E+00 55
	黄埔花园	0	0	0.00E+00 55
	中大附属外国语实验中学	0	0	0.00E+00 55
	金逸雅居	0	0	0.00E+00 55
	怡港花园	0	0	0.00E+00 55
	瑞东花园(大沙东公租房)	0	0	3.33E-12 95
	万科城市花园	0	0	2.89E-05 45
	广州亿仁医院	0	0	9.08E-04 45
	中鼎名汇	0	0	0.00E+00 45
	乐苑	0	0	0.00E+00 45
	骏鸿苑	0	0	0.00E+00 45
	大田花园	0	0	0.00E+00 45
	泰景花园	0	0	0.00E+00 45
	乙烯大院	0	0	0.00E+00 45
	东城华庭3期	0	0	0.00E+00 45
	怡园小学(东校区)	0	0	0.00E+00 45
	广州市第八十六中学分校	0	0	0.00E+00 45
	横沙	0	0	0.00E+00 45
	下沙	0	0	0.00E+00 45

	东苑	0	0	0.00E+00 45
	港湾一村	0	0	0.00E+00 45
	荔园	0	0	0.00E+00 45
	珠江村	0	0	0.00E+00 45
	荔香花园	0	0	0.00E+00 45
	港湾西三街小区	0	0	0.00E+00 45
	东福新村	0	0	0.00E+00 45
	茅岗	0	0	0.00E+00 45
	广州市第八十六中学	0	0	0.00E+00 45
	保利学府里	0	0	0.00E+00 45
	广州市第一二三中学	0	0	0.00E+00 45
	裕丰围	0	0	0.00E+00 45
	下沙小学	0	0	0.00E+00 45
	文冲小学	0	0	1.89E-01 55
	石化小学	50	50	5.30E+00 55
	双沙中学	0	0	3.65E-05 75
	马岗新村	50	50	5.36E+00 55
	岭顶山居	45	55	5.22E+00 45
	横沙小学	0	0	0.00E+00 45
	港湾小学	0	0	0.00E+00 45
	怡瑞小学	0	0	0.00E+00 45
	万科城市花园小学	0	0	5.03E-08 45
	双岗翁裕苑	0	0	1.32E-03 55
	火村小学	0	0	0.00E+00 55
	利民小学	0	0	0.00E+00 55
	荔园小学	0	0	0.00E+00 55
	港湾中学	0	0	0.00E+00 55
	黄埔供电局小区	0	0	0.00E+00 55
	广州医科大学附属第五医院	0	0	0.00E+00 55
	广州市黄埔国光学校 实验学校	0	0	0.00E+00 55
	黄埔国光小学	0	0	0.00E+00 55
	斗园环街	0	0	0.00E+00 55
	乐景苑	0	0	0.00E+00 55
	乐飞家园	0	0	0.00E+00 55
	暹岗小学	0	0	0.00E+00 55
	莲塘村	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区政府大楼	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区人民法院	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区看守所	50	50	4.52E+00 55
	黄埔区拘留所	50	50	4.36E+00 55
	新溪苑小区	0	0	0.00E+00 55
	中共黄埔区委党校 (黄埔分校)	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区国税局	0	0	0.00E+00 55
	丰乐	0	0	0.00E+00 55
	保利中誉广场	0	0	0.00E+00 55
	文冲街道办区块	0	0	0.00E+00 55
	吉山村	0	0	0.00E+00 55
	广东现代信息技工学院	0	0	0.00E+00 55
	广州华成理工职业技术学院	0	0	0.00E+00 55
	广州市蓝天高级技工学校	0	0	0.00E+00 55

	大淋岗	0	0	0.00E+00 55
	金地天河公馆	0	0	0.00E+00 55
	雍华府	0	0	0.00E+00 55
	龙湖天宸一期	0	0	0.00E+00 55
	龙湖天宸二期	0	0	0.00E+00 55
	灵秀小学	0	0	0.00E+00 55
	华润天合尚悦	0	0	0.00E+00 55
	家和天曜	0	0	0.00E+00 55
	玉树新村	0	0	0.00E+00 55
	玉树小学	0	0	0.00E+00 55
	暹岗新村	0	0	0.00E+00 55
	保利香雪山	0	0	0.00E+00 55
	广州开发区规划和自然资源局	0	0	0.00E+00 55
	广州市生态环境局黄埔分局	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区住房城乡建设局	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区公安分局	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区司法局	0	0	0.00E+00 55
	黄埔区城市管理综合执法局	0	0	0.00E+00 55
	广州市黄埔区交通运输局	0	0	0.00E+00 55
	中山大学附属第三医院 岭南医院	0	0	0.00E+00 55
	广州开发区第二小学 (北校区)	0	0	0.00E+00 55
	保利罗兰国际	0	0	0.00E+00 55
	笔村 1	0	0	0.00E+00 55
	笔村 2	0	0	0.00E+00 55
	渡船生活区	0	0	0.00E+00 55
	冶炼厂生活小区	0	0	0.00E+00 55
	锦田小区	0	0	0.00E+00 55
	塘口联社	0	0	0.00E+00 55
	阳光雅筑	0	0	0.00E+00 55
	安厦花园	0	0	0.00E+00 55
	茅岗小学	0	0	0.00E+00 55
	广州市黄埔恒威实验小学	0	0	0.00E+00 55
	吉山医院	0	0	0.00E+00 55
	庙头村	0	0	0.00E+00 55
	广州市黄埔区东区小学	0	0	0.00E+00 55
	笔村社区三旧改造安置区	0	0	0.00E+00 55

二氧化硫: 亚硫酸酐: SULFUR DIOXIDE: 7446-09-5最大影响区域图

气象: 风向/风速/稳定度
N/1.5/F

各浓度值的影响区域对应的位置	浓度值 (mg/m ³)	x起点 (m)	x终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应x (m)
	2.00E+00	10	4910	416	4860
	7.90E+01	10	430	40	110

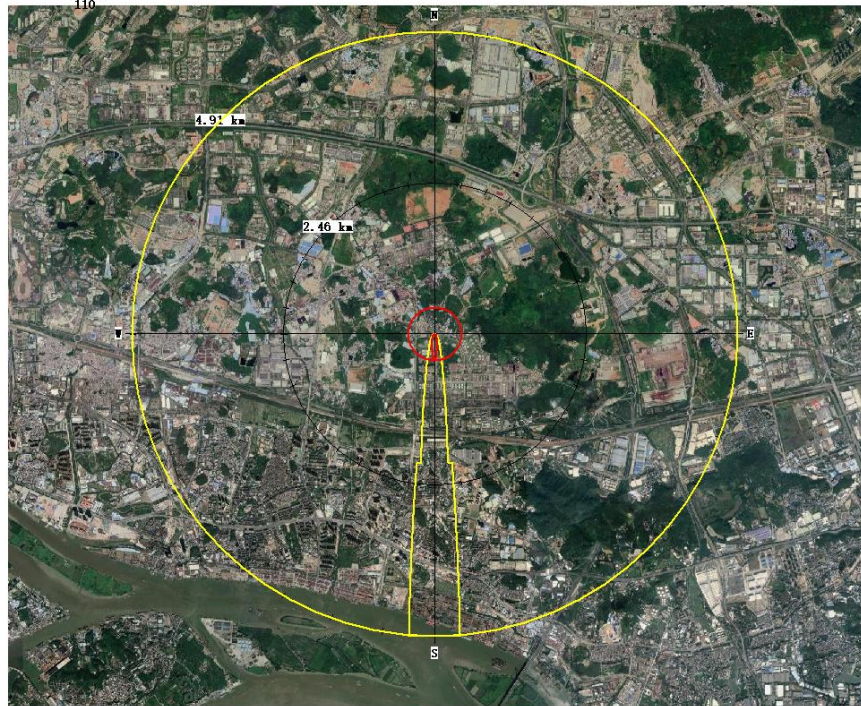


图 1.5-1 液硫泄露燃烧产生 SO₂ 危害区域图

根据预测结果,在最不利气象条件下,液硫泄漏事故发生后,引发火灾事故产生 SO₂ 出现最大 1 级毒性浓度位置为 430 米,最大 2 级毒性浓度位置为 4910 米。在 35min 开始扩散到关心点。各关心点处 SO₂ 的最大落地浓度为 7.70mg/m³,出现在江北小区。各关心点处 SO₂ 的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1 (79.0mg/m³),但超过大气毒性终点浓度-2 (2.0mg/m³),其中最大持续时间为 65min。

因此,一旦造粒机泄漏液硫发生火灾事故,应立即启动应急措施,同时风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标需按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离,并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点,避免因事故造成的急性损害事件发生。

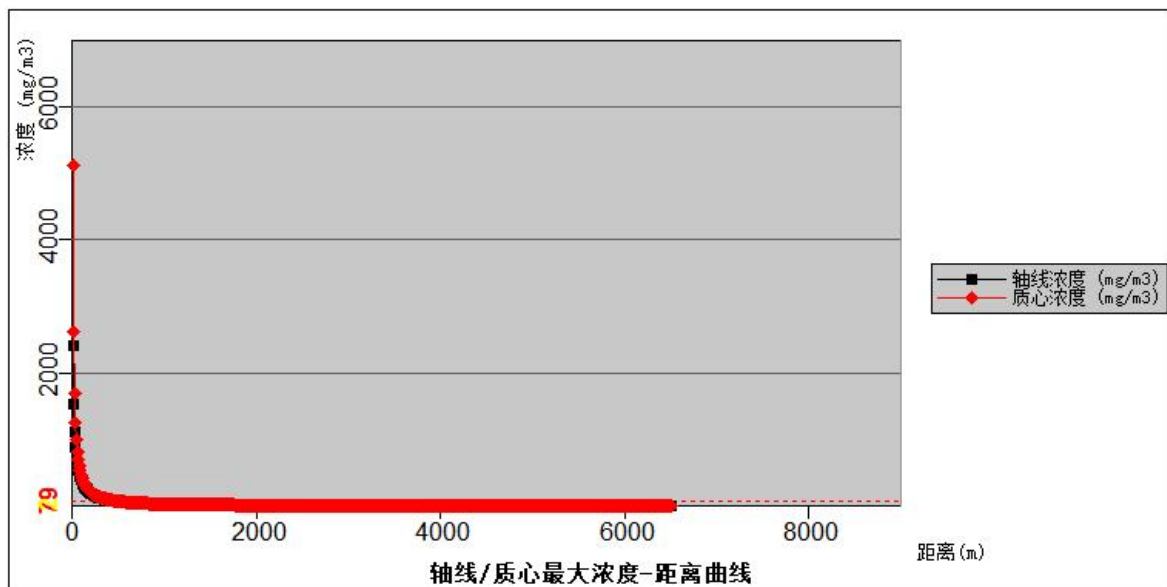


图 1.5-2 液硫泄露燃烧产生 SO₂ 轴线最大浓度图

(2) 关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

根据预测结果，本次评价针对液硫泄露发生火灾产生的SO₂在最不利情况下随大气扩散的事故情景开展关心点概率分析，即有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录I，有毒有害气体大气伤害概率估算公式如下：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \cdot t_e]$$

其中： A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见表 I.2；

C ——接触的质量浓度，mg/m³；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间，min。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录1中表1.2，氯气的伤害概率参数为 $A_t=-19.2$ 、 $B_t=1$ 、 $n=2.4$ 。

针对超过大气毒性终点浓度-2的敏感点，计算液硫泄露发生火灾产生SO₂的大气伤害概率，详见下表。

表1.5-5 关心点有毒有害气体大气伤害概率计算结果表

关心点	接触的质量浓度 mg/m ³	接触浓度的 时间min	中间值Y	大气伤害概率 PE (%)	关心点处不利气 象条件的概率 (%)	事故发生概率	不利气象条件关 心点伤害概率
江北小区	7.70	65	-10.1267	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
广州工程技术职业学院(黄埔校区)	5.85	55	-10.9532	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
文船生活区-西区	3.65	45	-12.2860	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
东港花园	3.26	40	-12.6750	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
石化小学	5.30	50	-11.2855	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
马岗新村	5.36	50	-11.2585	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
岭顶山居	5.22	55	-11.2267	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
黄埔区看守所	4.52	50	-11.6675	0.00	5.86	1.00E-06	0.00
黄埔区拘留所	4.36	50	-11.7540	0.00	5.86	1.00E-06	0.00

从上表可知，虽然关心点的最大浓度超过大气毒性终点浓度-2，但在接触时间内，各关心点在不利气象条件下伤害概率为0。

1.5.2 地表水环境风险事故影响分析

本项目液硫池、管道和造粒机内介质为液态硫磺。事故情形下，造粒车间的造粒机破损发生液硫外泄，发生泄漏时关闭液硫泵的同时启动回流泵，将造粒机中液硫抽回液硫池。此外，车间设有消防沙，可使用消防沙围堵泄露液硫，防止液硫泄露至车间外。根据事故发生情况，将泄露液硫、消防废水等围堵在造粒车间内，防止泄漏物料外泄至造粒车间外。本项目雨水管网与广石化厂区雨水管网相连通，若事故废水或泄露液硫进入雨水管网，第一时间通知广石化关闭雨水截止阀，同时打开雨水管网通向事故应急池的阀门，收集事故废水或泄露液硫。事故结束后，事故废水分批次送广石化厂区低浓度污水处理站处理达标后回用。

因此，项目营运期间对地表水的影响很小。

1.5.3 地下水环境风险事故影响分析

(1) 区域水文地质条件

1) 地形地貌

项目所在区域地处珠江三角洲北部，地势起伏平缓，平原低丘分布明显。地形整体上呈东高西低，北高南低。以碧山村为界，其西南为平原，地面标高 5-20m；碧山村北部及东部为丘陵区，地面标高 15~240m，高差约 225m。最高山位于调查区东部，为荔枝山，山顶海拔标高为 240.0m，丘陵区地形坡度 5~20°，局部地段坡度较陡，可达 25°。

本项目所在地区处于北部丘陵向南部台地珠江河道过渡的平缓丘陵地区，地势总体呈北高南低。丘陵海拔 100-200m。台地海拔高度在 25~86m。沟谷大部分分置在台地之间，小部分在丘陵之间，海拔高度 10~17m；谷地较宽阔，由几十米至几百米不等，主要为砂质粘土、砂砾和泥炭土等。本项目以南至珠江边为孤丘，由燕山期花岗岩、第三系砂岩、砂砾岩、白垩系砂岩、砂砾岩形成；平原主要为海陆相交替沉积岩层，沉积厚度较大，达 20-30m，海拔高度在 5m 以下。

本项目东南面的大田山海拔 216m。大田山及周围台地由花岗岩组成，属燕山第二期侵入岩，地表多为残坡积层覆盖，仅局部开挖地段见基岩裸露；沟谷由第四系河流冲击沉积而成，主要是砂质粘土、砂、砾和泥炭土等。

2) 地层与构造

①地层

根据广州市幅基岩地质图，本项目及其周边地区已揭露的地层有二叠系、白垩系、第三系及第四系，具体特征见下表所示。

表 1.5-6 本项目及周边地层一览表

地层名称			代号	厚度 (m)	岩性特征
系	统	组群			
第四系			Q4	0~40	第四系冲洪积层：分布于平原区和北部丘陵等沟谷中，岩性为灰黄色砂质粘土、粘土、砾砂及砂层透镜体，厚度<15m。 第四系残坡积层：广泛低丘地表，岩性与母岩有关，一般为棕黄、褐黄色粉质粘土、含砾粉质粘土，混少量母岩碎屑和破碎岩块，厚度受地形影响变化较大，局部可达 25m 以上。
第三系		埠心组	Eb	>239	岩石呈紫红色，一般由含钙、铁的泥质胶结的含砾砂质粉砂岩和含砾粉砂岩、砾质粉砂岩、细砂岩、泥岩等组成。依岩石组合特征，自下而上可分为二段：下段为紫红色砂质砾岩，中部夹含砾粉砂岩薄层或透镜体；上段是紫红色含砾钙质粉砂岩夹砂质砾岩、砾质粉砂岩夹细砂岩、含砾砂质粉砂岩与砂质砾岩互层或呈夹层。
白垩系		塍山组	Kd	>210	紫红色复成分砾岩，中—厚层状，单层 10~60cm，层理发育，层面平。由粗变细的沉积韵律清楚。砾石多呈滚圆状、次圆状、棱角状。胶结物为长英质、泥质，少量钙质及同砾石成分相当的细小岩屑。
		三水组	K88	>70	为一套洪积相砂砾岩，厚度>70m。岩性为花岗岩质砾岩、花岗质砂砾岩。
二叠系	下统	童子岩组	Pty	>100	灰、紫灰、灰黄色砂质、泥质页岩、石英砂岩、粉砂岩夹煤层。

项目所在区域 1:20 万地质图和 1:20 万水文地质图见图 1.5-3 和图 1.5-4。

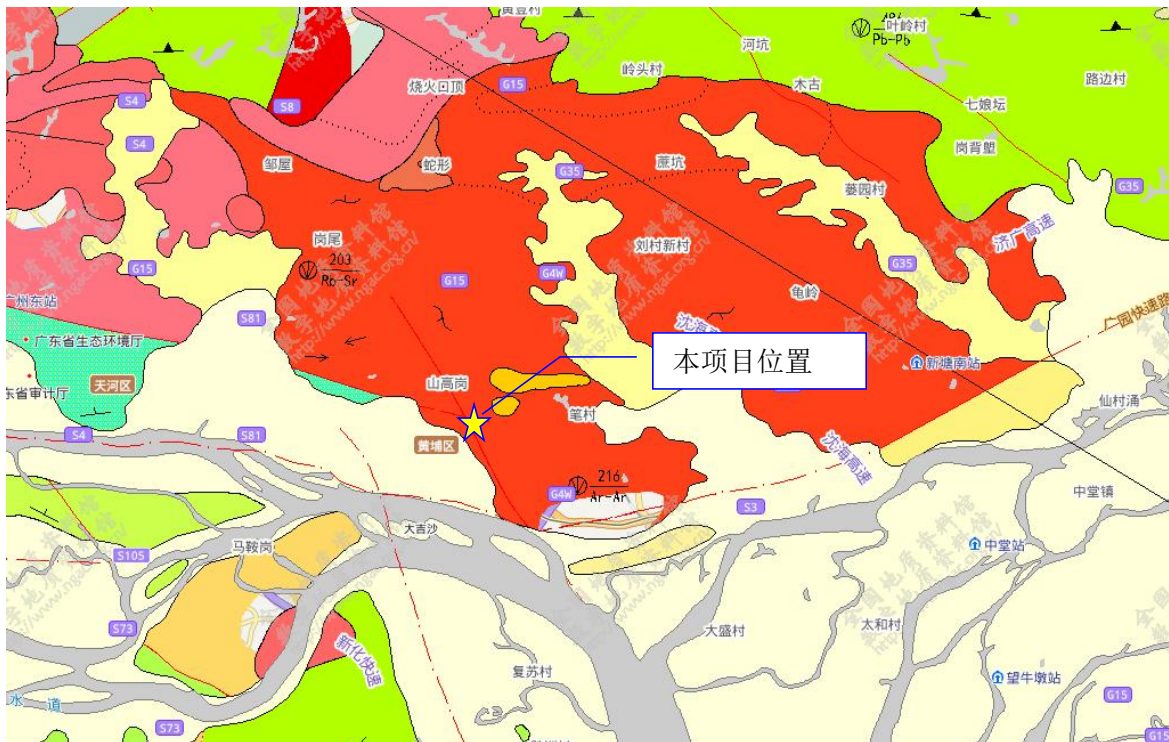


图1.5-3 项目所在区域1:20 万地质图

(来源：国家地质资料数据中心全国馆数字地质资料馆公开图件)

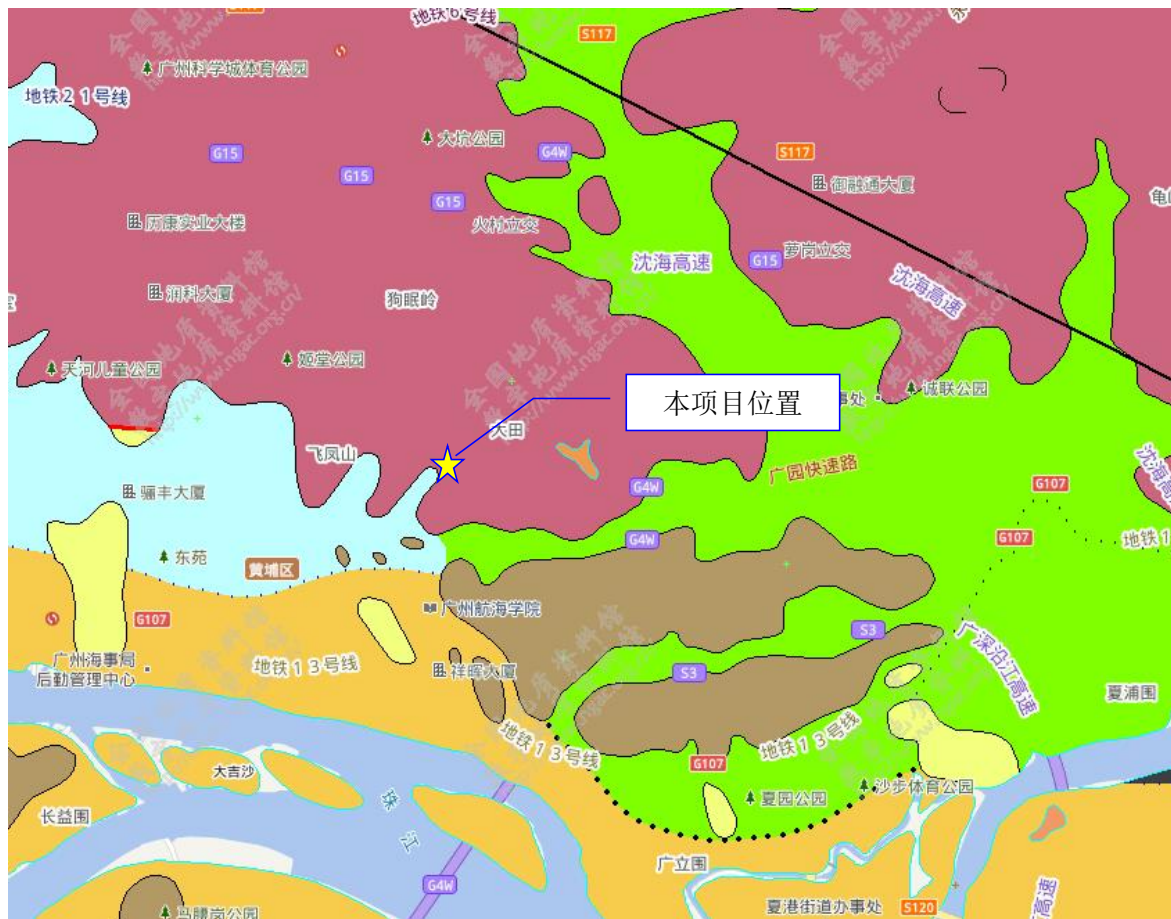


图1.5-4 项目所在区域1: 20 万水文地质图
(来源: 国家地质资料数据中心全国)

②构造

项目所在区域已揭露的地层有二叠系、白垩系、第三系及第四系。区域上断裂构造以北东向断裂构造为主，其次为北西向断裂构造。

北东断裂共计 6 条，断裂延伸长度 2~8km，走向为北东 30~50°，倾向北西，倾角 30-60°，发育于花岗岩区断裂主要由硅化岩、碎裂硅化岩组成，断裂带内见石英脉。

北西向断裂全区共计 3 条，断裂走向均为北西 300~330°，近于平行延伸，长度均为 7~8km，发育在燕山构造层中。

调查区见一条北西断裂，该断裂延伸长约 8km，走向为北东 330°，倾向南西，倾角 55-65°。

(2) 建设场地环境水文地质条件

1) 岩土层分布

根据现场调查、勘查及以往地质勘察资料，项目所在地的工程土体主要岩土体分为松散土类、软质岩组、较坚硬岩组三种主要类型。

①松散土类

人工填土：红褐色、黄褐色，稍湿、结构疏松，主要由花岗岩残积粘性土回填而组。

主要分布于建成区内，勘查钻孔揭露层厚 1.50~10.20m，平均 4.28m。

粉质粘土：灰白色、黄褐色，可塑~硬塑，主要由粘粒组成，含少量中粗砂粒。该层主要分布于平原沟谷地带，勘查钻孔揭露层厚 1.60~11.40m，平均 4.82m。

砂质粘性土：褐黄色，可塑~硬塑，土质较均匀，遇水易软化、崩解，为花岗岩风化残积土，该层主要分布于低丘陵坡地，勘查钻孔揭露层厚 0.8~16.0m，平均 6.01m。

②软质岩组

该岩组广泛分布于场地，为燕山期花岗岩的全、强风化岩。

全风化带：广泛分布于场地，褐黄色，岩石风化强烈，长石、云母矿物均已风化呈土状，仅残留石英颗粒。岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化崩解。揭露厚度 2.30-15.90m，平均 9.65m。

强风化带：广泛分布于场地，褐黄色，岩石风化强烈，长石、云母矿物均已风化呈土状，仅残留石英颗粒。岩芯呈坚硬土柱状，遇水易软化崩解，部分钻孔揭露岩芯呈块状，岩质稍硬，岩块用锤轻击易碎。勘查钻孔揭露厚度 7.70~15.50m，平均揭露厚度 13.014m。

③较坚硬岩组

该岩组为燕山期花岗岩花岗岩，为细粒黑云母花岗岩的中—微风化岩，大部分地段被第四系松散土类所覆盖，钻孔未揭露，仅在局部地段见露头及花岗岩孤石。

勘查资料表明，项目所在地松散土类主要为第四系冲洪积粉质粘土、残坡积含砂质粘土；基岩为燕山期花岗岩，各岩土层层位较稳定，残坡积层及全、强风化花岗岩厚度大，力学强度较高，是较好的地基持力层。从面上看，地表粘性土土层厚、连续，密实度较高，防污能力较好。

2) 地下水类型及水层分布

①含（隔）水层特征

第四系冲洪积孔隙含水层：岩性多为粉质粘土、淤泥质粘性土，含砂砾，主要分布于南岗河及其支流沟谷地段，冲洪积层厚度 1.60~11.40m，平均厚度 4.82m。粉质粘土、淤泥质粘性土层呈可塑状，透水性差，为相对隔水层。

第四系残坡积孔隙含水层主要位于低丘坡地，含水层岩性为砂质粘性土，土质较均匀，该层底板多位于场地地下水位之上，多不含水，不作为含水层考虑。

岩性主要为花岗岩广泛分布于本项目内为燕山期侵入岩裂隙含水层，岩性为细-中粒斑状角闪黑云母二长花岗岩。该含水层中的地下水，一般赋存于强风化带与弱风化带，前者裂隙密度每米 6~8 条至 2~3 条不等，裂隙面一般具褐黄色、黑色铁锰质沉淀，该

含水层属潜水—微承压水含水层。弱风化带以下，岩组富水性贫乏，多属承压水含水层。据区域水文地质调查，出露于该含水层的泉点，涌水量 0.014~0.1L/s，富水程度贫乏到中等。

②地下水类型及其富水性

区内地下水依据赋存条件、水力特征和含水介质可分为上层滞水、第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙水三种类型。上层滞水赋存于上部填土中，无统一自由水位，水量较小，主要接受大气降水及补给；第四系松散层孔隙潜水主要赋存于二单元层的砂土层中，受大气降水补给，随季节变化较大；基岩裂隙水主要赋存于花岗岩的节理、裂隙中，为承压或微承压裂隙含水层，属于弱富水层，水量贫乏，上部强风化带与上覆第四系构成同一含水体，主要补给来源为地表水的渗入补给，为本次勘查的主要含水层。

A 第四系松散层孔隙潜水

广泛分布于区内各个地貌单元，低丘陵区地势高，地形破碎，地表残坡积厚度较小，加之降雨易形成地表坡流，地下水易排不易存，基本为透水不含水岩层；台地宽谷区第四系松散层厚度大，岩性为残坡积砂质粘土，并与下伏基岩强风化带构成同一含水体，总厚度 20~35m，但土质结构密实粉泥质含量高、强风化带孔隙率小，虽地势平缓但由于区内密集的道路和大量水泥地面极大的削弱了大气降水补给，地下水赋存条件较差，如本次的两眼抽水孔降深在 7.65~10.38m，水量均小于 100m³/d；沿珠江岸边第四系冲洪积层厚度大，岩性为粉质粘土、砂土，结构松散孔隙率大，并且易接受大气降水补给和珠江侧向补给，地下水赋存条件好，区内小支流广布，在近河床地带边第四系冲洪积层狭长分布的，岩性为粉泥质土、淤泥质土，透水性弱，补给源较稳定，赋水性相对较好。

总体上，沿径流方向从丘陵到台地宽谷再到小支流最后汇至珠江，受含水层岩性、厚度及补给条件的影响，地下水赋水由弱变强。

B 基岩裂隙水

区内基岩隐伏于强风化带之下，上部以风化裂隙为主，下部主要为花岗岩的节理、裂隙，不同地段风化裂隙发育不均，在丘陵区由于以地下疏干作用为主，大都在坡脚出露成泉或排泄至下级含水层，地下水易排不易存，赋水性极差；宽谷区基岩裂隙主要接受上层第四系与基岩强风化带的垂向补给，赋水性决定于裂隙发育程度和上部含水层赋水性，总体赋水性差；河谷区基岩裂隙含水层总体赋水性较好。

(3) 包气带特征

调查区丘陵坡地包气带岩性主要为花岗岩风化而成的砂质粘性土，该层分布连续且

相对稳定，厚度 3.1~31.9m，渗水试验测得其平均渗透系数为 $6.98 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水性；平原谷地包气带岩性主要由花岗岩风化而成的砂质粘土、粉质粘土及冲洪积层粉质粘土，厚度 6.8~14.0m 不等，渗水试验测得其平均渗透系数为 $4.291 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水性。据环境影响评价技术导则，包气带防污性能满足 $M_b > 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K > 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。包气带防污性能分级为“弱”。

(4) 地下水污染途径

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。此外，地下水能否被污染与污染物、土壤的种类和性质有关。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好，则污染重。

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据项目所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有以下几方面：

①污水管道泄漏

污水管道可能会发生破裂导致未经处理的废水泄漏，泄漏的废水可能对地下水造成污染。

②污水池破损导致泄漏

污水池如果意外发生破损的情况下，水池中储存的未处理废水有可能泄漏到土壤及地下水中造成污染。

③硬化地面的破损渗漏

硬化地面在受到非正常外力的作用或养护不到位的情况下，硬化地面出现破损就会失去其防渗的作用，若此时恰巧发生泄漏事故，则泄漏物料有可能渗漏到土壤及地下水中造成污染。

④原料泄露

液硫管道破损导致原料泄露，可能会污染土壤和地下水。

(5) 地下水环境影响分析

项目建成投产后，可能对地下水造成污染的环节主要为：①废水渗漏对地下水水质造成不良影响；②原料泄露对地下水水质造成不良影响；③固体废物对地下水水质造成不良影响。

1) 正常工况下地下水环境影响分析

①废水渗漏对地下水的影响分析

厂内生产废水经污水管网收集后，排入广石化低浓度废水处理站集中处理。污水可能对地下水环境造成不良影响的环节主要是收集、储存、输送等环节。项目在施工时，污水输送管道将采用防渗管道，排水沟采取了防渗措施，污水池等构筑物均已采用了防渗措施。污水池周边布设混凝土地面，选用防裂混凝土，如果出现泄漏的风险事故，混凝土地面将阻隔废水渗透，因此地下水水质局部受到废水渗漏影响的可能性较小。通过采取这些措施，并在营运期加强管理，可有效防止污水下渗对地下水的污染。

②原料泄露对地下水的影响分析

液硫池为地下型池体，可避免因天气灾害导致的破损风险，大大降低液硫池破损的可能性。同时液硫池使用了耐高温、耐腐蚀、防渗漏材料，可避免液硫池破损引起的液硫泄漏。通过采取这些措施，并在营运期加强管理，可有效防止储罐区原料下渗对地下水的污染。

③固体废物对地下水的影响分析

改扩建项目完成后，厂内固体废物主要分为一般工业固体废物和生活垃圾。

一般工业固体废物、生活垃圾应与危险废物分开收集，一般工业固体废物在厂内临时存放后交由有资质单位回收处理，在厂内暂存的过程中，需注意防风、防雨。生活垃圾在厂内指定位置存放，定期由环卫部门集中收集处理。

在采取以上措施的情况下，项目实施后产生的废水和固体废物不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

2) 非正常工况地下水环境影响分析

非正常工况下包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等，属于可控工况，污染来源与正常工况相比无显著性差异。在该工况下各项防渗措施完好，一般情况下原料和污水不会渗漏和进入地下，因此不会对地下水造成污染。

3) 事故工况下地下水环境影响分析

事故工况是指违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。事故工况属于不可控的、随机的工况；污染来源于事故排放，同时事故工况下防渗层破损。

本次评价假设最大事故情形为废水收集池防渗层破损，导致污染物进入包气带并最终到达浅层地下水。

①预测因子与预测方法

本项目废水污染物中硫化物的浓度最高，故预测因子物以硫化物作为特征污染物。

预测方法参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HI610-2016），采用解析法进行事故工况地下水环境影响预测分析。

②水地质概化

根据《中国石油化工股份有限公司广州分公司新建改造项目环境水文地质勘查报告》（深圳市地质局，2012），广州石化公司地下水类型主要为潜水，含水层介质多为第四系细砂、粗砂和花岗岩风化裂隙，含水层以下为基岩，可视为隔水底板。工作区含水层厚度多在5~10m，工作区第四系松散层与基岩风化带统一含水层渗透系数K为0.22-0.50 m/d，平均值为0.403 m/d。

对厂区地下水含水介质做如下概化和假设：

A 厂区地下水含水层等厚无限，含水介质均质、各向同性，底部隔水层水平；

B 地下水水流场为一维稳定流；

C 事故发生后，废水注入不会对地下水水流场产生影响。

③情景设置

原料泄露渗漏进入地下水含水层，渗漏一定量后被发现，采取补救措施后不再渗漏。针对以上情景，采用解析法进行事故工况下地下水环境影响预测分析。

④事故工况下地下水影响预测与分析

针对设置情景，采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HI610-2016）中二维水动力弥散问题预测模型解析法进行地下水环境影响预测分析。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

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 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m；

m_M ——单位时间注入示踪剂的质量，kg；

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方向弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率。

A模型参数确定

a. 泄漏的污染量 m_M : 根据上述分析, 本次评价主要污染源设定在废水收集池, 池体为钢筋混凝土结构, 在正常工况下参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008) 中关于满水试验验收的要求, 钢筋混凝土池体满水试验验收标准为 $2.0L/m^2 \cdot d$, 假设项目在非正常状况下池底由于地面沉降或地下水对池体的腐蚀等多种因素影响下, 出现防渗层破裂情况, 破裂程度引起的地下水渗漏量按照验收标准的 10 倍计算, 即污水渗透量为 $20L/m^2 \cdot d$ 。

以废水收集池处作为预测点, 池体尺寸为 $6m \times 4m$, 渗漏面积为 $24m^2$, 生产废水中硫化物浓度为 $5472.22mg/L$ 。

假定废水收集池的地下监控或检漏周期 30d, 即发生状况后 30d 发现并进行修复切断渗漏源, 根据设定条件渗漏废水概化为瞬时注入, 因此项目事故工况下的渗漏源强如下表所示:

表 1.5-7 事故情景污染源情况

污染源	污水渗漏总量	污染物类型	产生浓度 (mg/L)	瞬时注入总量 (kg)	评价标准 (mg/L)
废水收集池 防渗层破裂	$14.4m^3$	硫化物	5472.22	78.80	≤ 0.02

b. 有效孔隙度 n

根据地质勘探状况, 第四系冲洪积层主要为灰黄色砂质粘土、粘土、砾砂及砂层透镜。根据《经典 BRUTSAERT 模型应用于土壤水分监测的适用性探讨》(徐岩、吕猛、桂晶晶、李君、张东霞), 砂黏土孔隙度为 0.38%, 黏土孔隙度为 0.38%, 砾砂孔隙度为 0.43%, 本项目取 0.43%;

c. 含水层平均厚度 M

参照钻孔勘察资料含水层平均厚度约为 7m;

d. 地下水流速度 u (m/d)

采用下列公式计算本场地地下水实际流速。

$$u=K \cdot I$$

式中: u ——地下水实际流速, m/d;

K ——水平向渗透系数, m/d。根据前文分析, 水平向渗透系数为 $0.403m/d$;

I ——水力坡度, 根据《中国石油化工股份有限公司广州分公司安全绿色高质量发展技术改造项目环境影响报告书》(穗埔环影[2021]13号), 广石化炼油区地下

水水力梯度为 2‰~7‰，北部山岭区大，南部平原区小。本项目位于广石化炼油区北部，则水力坡度取 7‰。

则地下水流速 $u=0.403\text{m/d}\times 0.007 = 0.00282\text{m/d}$

e.弥散系数：根据已有研究的经验系数（《地下水污染物迁移模型》（郑春苗）），给定纵向弥散系数为 $0.45\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数为 $0.10\text{m}^2/\text{d}$ 。

根据上述得到各参数，其值如下表所示。

表 1.5-8 地下水环境影响预测参数表

预测指标参数		注入示踪剂质量 m_M	含水层厚度 M	含水层平均有效孔隙度 n_e	水流速度 u	纵向x方向弥散系数 D_L	横向y方向弥散系数 D_T
单位		kg	m	无量纲	m/d	m^2/d	m^2/d
取值	硫化物	78.80	7	0.0043	0.00282	0.45	0.10

⑤事故工况地下水预测结果分析

项目预测时以泄漏点为（0,0）坐标，分别分析不同时刻 t （d）=100d，1000d时， x 与 y 分别取不同数值时（以水流方向为X轴），硫化物对地下水的影响范围以及影响程度，预测结果如下：

表1.5-9 $t=100\text{d}$ 时刻不同 xy 处的示踪剂的浓度（g/L）

$x \backslash y$		0	5	10	15	20	25	30
0	0	9.816388	5.254334	0.805778	0.035403	0.000446	0.000002	0.000000
5	0	8.678347	4.645184	0.712362	0.031299	0.000394	0.000001	0.000000
10	0	5.811456	3.110648	0.477033	0.020959	0.000264	0.000001	0.000000
15	0	2.947783	1.577834	0.241969	0.010631	0.000134	0.000000	0.000000
20	0	1.132579	0.606226	0.092968	0.004085	0.000051	0.000000	0.000000
30	0	0.072661	0.038893	0.005964	0.000262	0.000003	0.000000	0.000000
40	0	0.001535	0.000821	0.000126	0.000006	0.000000	0.000000	0.000000
50	0	0.000011	0.000006	0.000001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
60	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
70	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
80	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
90	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
100	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
150	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
200	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
300	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
500	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1000	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2000	0	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

表1.5-10 t=1000d 时刻不同xy 处的示踪剂的浓度 (g/L)

x \ y	0	5	10	15	20	25	30
0	0.977743	0.918505	0.761467	0.557101	0.359692	0.204946	0.103053
5	0.979483	0.920139	0.762822	0.558093	0.360332	0.205311	0.103237
10	0.954345	0.896524	0.743244	0.543769	0.351084	0.200042	0.100587
15	0.904378	0.849584	0.704330	0.515299	0.332702	0.189568	0.095321
20	0.833548	0.783046	0.649168	0.474942	0.306645	0.174721	0.087855
30	0.651480	0.612009	0.507373	0.371202	0.239666	0.136558	0.068666
40	0.455635	0.428029	0.354849	0.259613	0.167619	0.095506	0.048024
50	0.285153	0.267876	0.222077	0.162475	0.104902	0.059771	0.030055
60	0.159692	0.150017	0.124368	0.090990	0.058747	0.033473	0.016831
70	0.080027	0.075178	0.062325	0.045598	0.029440	0.016774	0.008435
80	0.035886	0.033712	0.027948	0.020447	0.013202	0.007522	0.003782
90	0.014400	0.013528	0.011215	0.008205	0.005298	0.003018	0.001518
100	0.005171	0.004858	0.004027	0.002946	0.001902	0.001084	0.000545
150	0.000006	0.000005	0.000005	0.000003	0.000002	0.000001	0.000001
200	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
300	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
500	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
1000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

本项目所在区域执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，即硫化物 $\leq 0.02\text{mg/L}$ 。由上表可知，在采取有效的补救措施使得废水不再泄漏的100天后，污染物硫化物在X方向达标距离为40m，Y方向达标距离为20m，浓度超标区域均在赫尔普公司内。1000天后，污染物硫化物在X方向达标距离为90m，Y方向达标距离为30m，浓度超标区域均在赫尔普公司内，对周边地下水环境影响不大。

(6) 地下水监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），三级评价的建设项目，一般不少于1个，应至少在建设项目场地下游布置1个。项目设置1个地下水环境质量跟踪监测点位，设在项目废水收集池南面100m处，地下水监测点位、监测频次和监测内容见下表。

表 1.5-11 地下水监测计划一览表

监测点位	监测频次	监测因子
废水收集池南面100m处	1次/年	色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 及水位

(7) 地下水环境影响小结

根据工程分析，本项目地下水污染主要来源于废水渗漏对地下水水质的影响。

正常工况下，本项目在固废堆放区落实相应的地下水保护措施，不会对周边地下水产生不良影响；污水池等构筑物进行防渗处理，不会对地下水造成影响。

事故状态时，废水收集池发生泄漏时，采取泄漏补救措施后，附近受污水污染的区域主要集中在泄漏点附近，且随着时间的推移，受影响的区域向外扩散，但地下水中污染物浓度逐渐降低，硫化物对地下水影响有限。

现有项目厂区已采取了上述防渗、防漏措施，厂区运营至今未对区域地下水环境产生较大影响，因此，在确保上述各项防渗防漏措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，项目运营不会对区域地下水环境产生较大影响。

1.6 环境风险防范措施

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

1.6.1 大气风险防范措施

(1) 造粒机发生泄漏事故，应立即通知有关部门，组织附近居民疏散、抢险和应急监测等善后处理事宜。

(2) 在厂内醒目处应设置紧急集合路线，便于情况紧急时批示撤离方向，平时需制定抢险预案。

(3) 配备相应的防护手套、防毒呼吸器等个人防护用品，供事故时临时急用；一旦发生急性中毒，首先使用应急设施，并将中毒者安置在空气流畅的安全地带，同时呼叫急救车紧急救护。

1.6.2 水污染事件应急措施

设置容积足够的事故应急池，同时设置雨水外排口截断阀，在火灾、泄漏等事故情况下关闭截断阀门，防止消防废水通过雨水管道排入外环境。

伴生废水污染主要指火灾事故发生时，产生的消防废水对水环境的影响。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），工厂、仓库、暂存点、储罐区或民用建筑的室外消防给水用水量，应按同一时间内的火灾起数和1起火灾灭火室外消防给水用水量确定。工厂、暂存点、储罐区等占地面积小于等于100hm²，且附有居住区人数小于等于1.5万人时，同一时间内的火灾处数为1处；仓库和民用等建筑，当总建筑面积小于等于500000m²时，同一时间内的火灾起数应按1起确定。本项目厂区总占地面积为6000m²，总建筑面积为1392m²，因此同一时间内，可能发生火灾的起数取1起。本项目可能发生火灾的位置为造粒车间。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）和《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规定，查找各单元对应的消防给水量和火灾延续时间，计算可知，项目最大消防用水量为378m³。

表 1.5-4 造粒车间消防给水量、火灾延续时间及消防用水总量一览表

内容	位置	造粒车间（乙类）建筑体积 V=17956.8m ³
室外消防给水量(L/s)		25
室内消防给水量(L/s)		20
消防用水量合计(L/s)		45
火灾持续时间(h)		3
消防用水总量(m ³)		486

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，项目需设置符合规范要求的事事故储存设施对事故情况下废水进行收集，事故应急池的总有效容积应满足：

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

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

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

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

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

A、厂内不设储罐，液硫池为则 V₁=0m³。

B、消防用水量 V₂ 见上表计算结果。

C、根据企业情况，V₃=0m³。

D、一旦发生事故，厂内设备停运，废水滞留在设备内，不排出，故 V₄=0m³。

E、根据 V₅=10×q×F，q 为降雨强度（mm），q=qa/n，qa 为当地多年平均降雨量，n 为年平均降雨日数；F 为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积（hm²）。

广州市多年年平均降水为 2034.9mm，年平均降水为 144.9 日，厂区露天面积为 6000m²，即 0.6hm²。因此，本项目的 V₅ 为 84.3m³。

经计算，(V₁+V₂-V₃)_{max}=486m³

$$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = 486 + 0 + 84.3 = 570.3 \text{m}^3$$

本项目雨水管网与广石化厂炼油区西北片区雨水管网相连，本片区雨水管网在西排洪沟设有一个雨水截止阀和一个 13000m³ 的事故应急池。正常情况雨水通过厂区雨水管网排入文涌。事故情况下，一旦发现有事故废水或事故消防水流至车间外的厂区地面，

立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入事故应急池。根据《中国石油化工股份有限公司广州分公司安全绿色高质量发展技术改造项目环境影响报告书》，广州石化厂炼油区最大事故废水量为 12645m³，而广州石化厂炼油区设有 2 个事故存液池、2 个事故调节罐和 6 个污水储存罐，合计事故废水储存能力为 55500m³，则广石化厂区事故废水容积可满足广石化厂区事故废水和本项目事故废水。2 个事故存液池为地下池体，事故废水可通过重力流进入事故存液池。

此外，对生产车间，赫尔普公司还设置以下防泄漏措施：

①造粒机附近设置消防沙，若发生液硫泄露时可用消防沙围堵，防止液硫扩散。

②生产车间门口设置慢坡，如果车间内发生泄露，可阻止物料泄露至车间外。

1.6.3 地下水环境保护措施

地下水环境保护措施主要包括“源头控制，分区防治，污染监控”三项原则，结合项目实际情况，建议建设单位采取以下地下水环境保护措施：

①源头控制。建议项目投产后定期进行管道、设备检修，加强监督和排查工作，防治管道、设备等发生污水跑、冒、滴、漏，从而污染地下水环境。

②分区防治。重点污染防治区指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域；一般污染防治区是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。建设单位应根据不同的防治区域的特点进行不同的施工、设计和日常管理。

根据项目实际情况，将厂区内生产车间、液硫池、废水收集池等确定为项目一般污染防治区，生产车间、液硫池、废水收集池均用水泥进行了硬底化。由于一般污染防治区发生渗漏不容易被及时发现，因此，项目投产后，建议建设单位定期对一般防治区底面及四壁墙面进行清查、检修，及时修补破碎或开裂的底面和墙面。

③污染监控。厂区雨污分流，雨水排入广石化雨水管网，废水进入广石化低浓度污水处理站处理，所有污水管（渠）应符合防腐要求，防止进一步的污染。

1.6.4 泄露风险防范措施

硫磺储池和硫磺造粒车间采用防渗措施；对岗位职工进行培训；严禁明火，并配备灭火器等应急物资；操作人员应进行合适的个体防护。公司任何人发现化学品泄漏，立即采取相应措施，逐级上报，必要时请求外部援助。可能发生泄漏的区域应定期检查。

采用优质设备及管材，对于运输管线定期系统试压、定期检漏；管道施工按设计规范要求进行。

1.6.5 其他风险防范措施

(1) 因各种原因发生泄露、环保措施故障等事故后，高污染影响地区人员应迅速撤离至安全区，进行紧急疏散、救护。

大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1~3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400~500ppm 时人会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。若液硫泄露遇明火发生火灾时，必须迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般消防防护服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。

(2) 一旦发生泄漏，应立即采取紧急堵漏措施，紧急切断进、出料阀门，启动紧急防火措施。物料泄露时应将泄露物质收集至桶中，存放于危废暂存间，然后交由有资质的单位处理。

(3) 建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，组织抢险队伍，保障运输、物质、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。建立公司、车间、班组三级通讯联络网，保证信息畅通无阻。按照紧急事故汇报程序报告有关主管部门，向消防系统报警。

(4) 成立应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

(5) 生产员工须了解各类化学物质的危险性、健康毒害性及所采取的安全和健康防范措施，生产车间应配备急救设备及药品，有关人员应学会自救互救。医务室要建立初期急救措施，以对中毒人员能迅速进行初期处理后送医院治疗。

建设单位必须做好风险防范和减缓措施，杜绝风险事故的发生。

1.6.6 应急处置措施

在应急救援过程中，应急救援人员首先要确保自身人身安全，才能保证顺利采取应急救援措施。应急救援过程中，以救人为主，抢救财产损失为次。

(1) 突发环境事件现场应急处置程序

岗位人员或第一发现人发现事故立即向班长（主操作）、安全环保主任、应急指挥部报告，同时向有关应急部门报告相应情况，报告内容如下：

- ①事故发生地点、时间等。
- ②事故的简要经过、伤亡情况、伤害程度、涉及范围等。
- ③事故发生原因的初步判断。
- ④事故发生后已采取的措施及当前事故抢险情况等。

应急指挥部决定启动现场处置方案，通知相关人员到位，按照职责分工采取应急措

施，抢险抢修组到达现场先抢救受伤人员，应急消防组先控制污染源，根据现场情况判断可能受影响的范围，通知治安警戒疏散组，需要疏散的敏感目标；应急消防组先控制污染源的进一步扩散，然后进行应急救援抢险堵漏、污染物控制工作。治安警戒组在厂门口设立警戒线、引导危险区内人员疏散；环境监测组对可能受事故影响的区域进行监测，在应急监测能力不足时请求外援监测并协助外援监测单位监测。

应急程序如下：

- 1) 火灾、爆炸事故发生时抢险抢修组及时关闭雨水总排口阀门，防止消防废水流出厂外，污染地表水；
- 2) 将事故发生点周围产生的消防废水沿着地沟流入事故水池内；
- 3) 抢险抢修组人员穿戴个人防护用品，做好个人防护工作后，进入事故现场抢救或搜寻可能的受伤、被困人员；
- 4) 因灭火产生的消防废水应收集进事故水池，严禁消防废水漫流，污染地表水、土壤和地下水。

为防止引发次生环境污染，采取如下措施：

- 1) 对应急组人员进行相关突发环境事件应急培训，熟知公司内环境风险物质、物料、装置、设备危险特性，熟知本公司的水环境污染防控体系、大气污染防治措施，降低因处置不当导致的环境污染事件，同时降低因对化学物质处置不当而造成不必要的损失；
- 2) 在发生火灾、爆炸事故时，外部救援队伍到场前，应急消防组应报告清楚发生火灾的物料、装置、设备危险特性，以便做好准备，协同作战；
- 3) 在发生火灾、爆炸事故时，治安警戒组设立警戒线、引导危险区内人员疏散至安全区域；
- 4) 应急抢险组提前将厂区的雨水总排口阀门关闭，事故应急池污水进水阀门打开，以便事故废水自流进入事故水池。

(2) 非正常工况现场处置应急预案

- 1) 开停工、检修首先报告调度室，按岗位操作规程、动火作业规程进行；
- 2) 在开停工及检修过程中突发环境污染事件，首先采取紧急切断措施，切断泄漏源，减少污染排放量；
- 3) 其他照实际情况按照泄漏、燃爆处理。

1.7 事故应急预案

企业应自行或者委托有关单位编制本项目的环境风险应急预案，并在环保行政主管

部门进行备案。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169—2018），本项目环境风险应急预案主要内容及要求见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境风险应急预案编制要求

序号	项目	内容及要求
1	适用范围	明确应急预案适用区域范围、工作范围、工作主体、管理主体等
2	环境事件分类与分级	企业可能发生突发环境事件的类型、发生情形等，事件分级方法和各级事件具体类型等
3	组织机构与职责	应急组织机构框架结构、人员安排、职责等，以及机构和人员通讯方式。
4	应急响应	规定预案的级别及分级响应程序
5	应急保障	应急设施、设备与器材等
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，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	善后处置	事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员与公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救援，医疗救护与公众健康
8	预案管理	预案管理机构、修订条件和周期
9	应急演练	应急培训计划安排和演练内容，发布培训信息途径

1.8 评价结论与建议

1.8.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质主要包括硫磺。本项目生产过程不采用高压高温等重点监管的危险化工工艺，危险单元主要分布在液硫池和造粒机。环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。本项目对环境的直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，对地表水造成污染。次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的 SO₂ 和烟尘等有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，以及火灾或应急处置时产生的消防污水以及污染雨水的控制、封堵措施失效。若污染物渗入土壤，将会对下游地下水保护目标造成污染。

1.8.2 环境风险评价结论与建议

风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

本项目投产运行后应加强应急演练，确保发生突然环境事件时能及时采取有效的应急响应措施，控制事故影响范围和程度。

根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4号）的有关规定，本项目突发环境事件应急预案应在投产前向所在地环保部门备案。