

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称: 中科(广东)炼化有限公司新增苯及甲苯罐项目

建设单位(盖章): 中科(广东)炼化有限公司

编制日期: 2022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.....	19
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	34
四、主要环境影响和保护措施.....	49
五、环境保护措施监督检查清单.....	75
六、结论.....	77
附表.....	78
建设项目污染物排放量汇总表.....	78
专题一 环境风险评价专题报告.....	79
附图 1 项目地理位置图.....	115
附图 2 本项目与中科项目位置关系图.....	116
附图 3 环境保护目标分布图.....	117
附图 4 本项目总平面布置图.....	118
附件 1 环评委托书.....	119
附件 2 建设单位承诺书.....	120
附件 3 编制单位承诺书.....	121
附件 4 编制情况承诺书.....	122
附件 5 编制人员承诺书.....	123
附件 6 环境影响评价机构从业行为承诺书.....	125
附件 7 法人身份证复印件.....	126
附件 8 《关于中科合资广东炼化一体化项目环境影响报告书的批复》环审〔2010〕279 号.....	127
附件 9 土壤检测报告.....	139
附件 10 中科（广东）炼化有限公司 VOCS 深度治理现场核实评审表.....	147
附件 11 油气回收设施验收检测报告.....	149
附件 12 修改意见（湛环技审〔2022〕6 号）及修改索引.....	162
附件 13 VOCS 总量来源说明.....	165

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中科（广东）炼化有限公司新增甲苯罐项目		
项目代码	2105-440800-04-01-754819		
建设单位联系人	徐文缠	联系方式	13729072339
建设地点	广东省（自治区）湛江市经济技术开发区县（区）中科大道乡（街道）广东省湛江市东海岛石化产业园区中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区内（具体地址）		
地理坐标	（110度 26 分 50.536 秒， 21 度 3 分 4.788 秒）		
国民经济行业类别	G5942 危险化学品仓储	建设项目行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业 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 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）	湛江经济技术开发区发展和改革招商局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2105-440800-04-01-754819
总投资（万元）	1995	环保投资（万元）	75
环保投资占比（%）	3.76%	施工工期	12 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 ）	11877
专项评价设置情况	风险专题		
规划情况	《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030年）、《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》（审查文号：粤府函〔2016〕36号）		
规划环境影响评价情况	环评报告：《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及《广东省生态环境厅关于印发〈湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书审查意见〉的函》 审批机关：湛江市生态环境局、广东省生态环境厅 审批文号：粤环审[2019]570号		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030 年）符合性分析</p> <p>湛江市东海岛石化产业园区东至中科项目用地边界线，西至文参村，南至疏港公路，北至东头山岛，规划面积 35 平方公里，项目位于湛江东海岛石化产业园区内中科炼化厂区中间芳烃罐区罐组一，占地 11877 平方米。</p>		

	<p>根据石化产业发展要求，制定了“一轴四带五组团”总体空间规划。本项目位于现有中科项目厂区中部，和石化园区主体相隔较远，属于“一轴四带五组团”中的中科拓展区组团范围，符合总体空间规划。</p> <p>以中科炼化一体化和巴斯夫一体化基地为双龙头，以大炼油、大乙烯和大芳烃为依托，向中下游产业延伸，发展构建乙烯下游加工、丙烯下游加工、碳四下游加工、碳五下游加工，芳烃下游加工、精细化工产业链，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业循环经济体系，并与珠三角钢铁、汽车、建材、造纸、纺织等相关产业衔接，形成“油头一化身一精尾”的一体化产业体系。将石化产业园打造成为世界级高端石化产业基地，成为效益显著、集群发展、高端特色、开放先进的世界领先的创新型智慧化工园区，成为广东石化产业高端发展的龙头及核心发展区，未来成为世界级石化产业标杆型基地。本项目为中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区的扩建，按照总部和中科炼化构想，远期可能会提高甲苯和苯的产量，故在单元内进行芳烃罐区的扩建，符合园区发展中科下游产品的规划。</p> <p>根据实际情况、产业规划、化工产业发展规律，在符合安全布局的条件下采用“近期集中、中期延展、远期外围、渐进开发”的布置原则，本项目为中科（广东）炼化有限公司的芳烃罐区扩建，新增一个甲苯罐和一个苯罐，符合园区发展的中期（2021~2025 年）目标。综上所述，本项目符合《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030 年）的规划。</p> <p>2、与《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及审查意见符合性分析</p> <p>根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》中对下一层次规划和项目环评的要求：（1）严格入驻准入标准；（2）应重视项目施工期环境影响评价；（3）应重视项目对敏感环境保护目标的影响评价；（4）应重视项目环境保护措施与生态补偿措施的研究与落实；（5）重视对规划期末项目的环境影响评价；（6）重视落实“三同时”制度。</p> <p>项目的行业类别及代码为G5942危险化学品仓储，符合国家和广东省《产业结构调整指导目录（2019年本）》中相关要求，与园区定位的产业相符，符合入驻准入标准。项目位于园区内，评价范围内无敏感环境保护目标，与《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及审查意见相符。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>按《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）分类，本项目属于“G59 装卸搬运和仓储业——594 危险品仓储”。</p>

	<p>3、与“三线一单”文件相符性分析</p> <p>（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）相符性分析</p> <p>根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。</p> <p>根据《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）中发布的《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，将广东省环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。</p> <p>①优先保护单元</p> <p>以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。</p> <p>——生态优先保护区。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。</p> <p>——水环境优先保护区。饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。</p> <p>——大气环境优先保护区。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>②重点管控单元</p> <p>以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。</p> <p>——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急</p>
--	---

	<p>处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，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，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。</p> <p>——水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。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。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。</p> <p>——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；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p> <p>③一般管控单元</p> <p>执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。</p> <p>本项目为扩建项目，所在区域属于重点管控单元，不属于优先保护单位，不在湛江市生态保护红线范围内。本项目含油污水包括罐区初期雨水、储罐清洗废水和地面冲洗等，经收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。汽车台装卸废气依托已有油气回收装置处理后达标排放；内浮顶罐设氮气密封，罐内有机废气经收集后进入已有油气回收处理系统处理达标排放，设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏的废气以无组织形式排放。因此，项目的选址和建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关要求。</p> <p>本项目与广东省“三线一单”符合性分析见下表。</p>
--	---

表 1.2.3-1 项目与广东省“三线一单”文件相符性分析

类别	项目与三线一单相符性分析	符合性
生态保护红线	项目的选址与《湛江市环境保护规划》（2006-2020 年）及《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》的要求相符，不属于生态严控区，项目实际生产范围不涉及生态红线区域，并且采取有效措施避免对生态红线造成影响。	符合
环境质量底线	根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响分析，本项目运营后对区域内环境影响较小，不会突破环境质量底线。	符合
资源利用上线	项目运营后通过内部管理、设备选择的选用管理和污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染，不会突破区域的资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	本项目符合国家和广东省产业政策，查阅《市场准入负面清单》本项目不在其禁止准入类和限制准入类中，符合《市场准入负面清单》要求。	符合

广东省环境管控单元图



（2）与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府[2021]30 号）相符性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

	<p>根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府[2021]30号）中发布的《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，为全面贯彻习近平生态文明思想，落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，现就实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，编制生态环境准入清单(以下统称“三线一单”)。</p> <p>①生态保护红线及一般生态空间</p> <p>全市陆域生态保护红线面积 295.60 平方公里，占全市陆域国土面积的 2.23%，一般生态空间面积 681.12 平方公里，湛全市陆域国土面积的 5.14%。全市海洋生态保护红线面积 3595.06 平方公里。</p> <p>②环境质量底线</p> <p>全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体，县级及以上集中式饮用水水源水质 100%达标。大气环境质量保持全省前列，PM_{2.5}年均浓度控制在国家和省下达目标内，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到有效防控。近岸海域水质总体优良。</p> <p>③资源利用上线</p> <p>强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家要求在 2030 年底前实现碳达峰。</p> <p>到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，环境质量实现根本好转，资源利用效率显著提升，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。</p> <p>④生态环境准入清单</p> <p>生态环境准入清单管控要求分为区域布局管控要求、能源资源利用要求、污染物排放管控要求和环境风险防控要求。</p> <p>本项目为扩建项目，所在区域属于重点管控单元，不属于优先保护单元，不在湛江市生态保护红线范围内，本项目含油污水包括罐区初期雨水、储罐清洗废水和地面冲洗等，经收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。汽车台装卸废气依托已有油气回收处理系统处理后达标排放；内浮顶罐设氮气密封，罐内有机废气经收集后进入已有油气回收处理系统处理达标排放，设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏的废气以无组织形式排放。项目的选址和建设符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关要求。</p>
--	---

本项目与湛江市“三线一单”符合性分析见下表。

表 1.2-2 与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

环境管 控单元 编码	环境管控单元名 称	行政区划			管控单 元分类	要素细类
		省	市	县（市）		
ZH4408 112001 1	湛江产业转移工 业园-东海岛新区 片区一（含湛江经 济技术开发区东 海岛片区）	广 东 省	湛 江 市	湛江经济 技术开 发区	重点管 控单元 （园区 型）	大气环境高排 放重点管控 区、建设用地 污染风险重点 管控区
管控维 度	管控要求				相符性分析	
区域布 局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展石油化工、造纸、生物医药、新材料、海洋高新产业、现代物流等产业以及建成区搬迁企业。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p>				<p>符合。本项目为扩建项目，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）G594 危险品仓储。</p> <p>本项目所在区域属于重点管控单元，不在湛江市生态保护红线范围内。严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，不涉及国家产业政策中明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p>	
能源资 源利用	<p>2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，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；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。</p> <p>2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。</p> <p>2-3.【能源/限制类】园区实行集中供热后，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。</p> <p>2-4.【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位。</p>				<p>符合。本项目用水主要来自园区集中供水，使用清洁能源，符合能源资源利用的要求。</p>	
污染物 排放管 控	<p>3-1.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。</p> <p>3-2.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状</p>				<p>符合。本项目含油污水包括罐区初期雨水、储罐清洗废水和地面冲洗等，经收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科</p>	

		<p>况评估,加强环境质量及污染物排放管控。</p> <p>3-3.【大气/综合类】加强对包装印刷、石化、化工、工业涂装等涉 VOCs 行业企业,原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控,推动源头替代、过程控制和末端治理。</p> <p>3-4.【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气,VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的,应加大控制力度,除确保排放浓度稳定达标外,还应实行去除效率控制,去除效率不低于 80%;采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外,有行业排放标准的按其相关规定执行。</p> <p>3-5.【大气/限制类】新建、改建和扩建涉 VOCs 重点行业项目,不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理措施,已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施;其中,石化重点行业企业排放的特征污染物(VOCs 和非甲烷总烃等)应设置废气收集系统,经冷凝回收、催化燃烧等措施处理后达标排放。</p>	<p>项目已有污水处理站处理达标后回用。汽车台装卸废气依托已有油气回收处理系统处理后达标排放;内浮顶罐设氮气密封,罐内有机废气经收集后进入已有油气回收处理系统处理达标排放。</p> <p>本项目属于中科合资广东炼油化工一体化项目芳烃罐区的扩建,所需VOCs总量指标来源于中科(广东)炼化有限公司深度治理方案的削减量,项目实施后全厂排放的VOCs总量不超过中科项目排污许可证的许可总量,无需申请新的总量。</p>
	环境风险防控	<p>4-1.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道,或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施,应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>4-2【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> <p>4-3.【风险/鼓励引导类】鼓励石化、化工、造纸等行业大型企业集团,根据需要自行配套建设高标准的危险废物处理设施。</p> <p>4-4.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控,建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系,定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查,落实环境风险应急预案</p> <p>4-5.【风险/综合类】园区设置必要的环境防护距离或隔离带,降低对周边敏感点的环境影响,确保环境安全。</p>	<p>项目依托已有事故应急池,一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能,有效防止污染土地和地下水,定期排查环境安全隐患,健全风险防控措施,中科炼化公司已制定突发环境事件应急预案,符合环境风险防控的要求。</p>

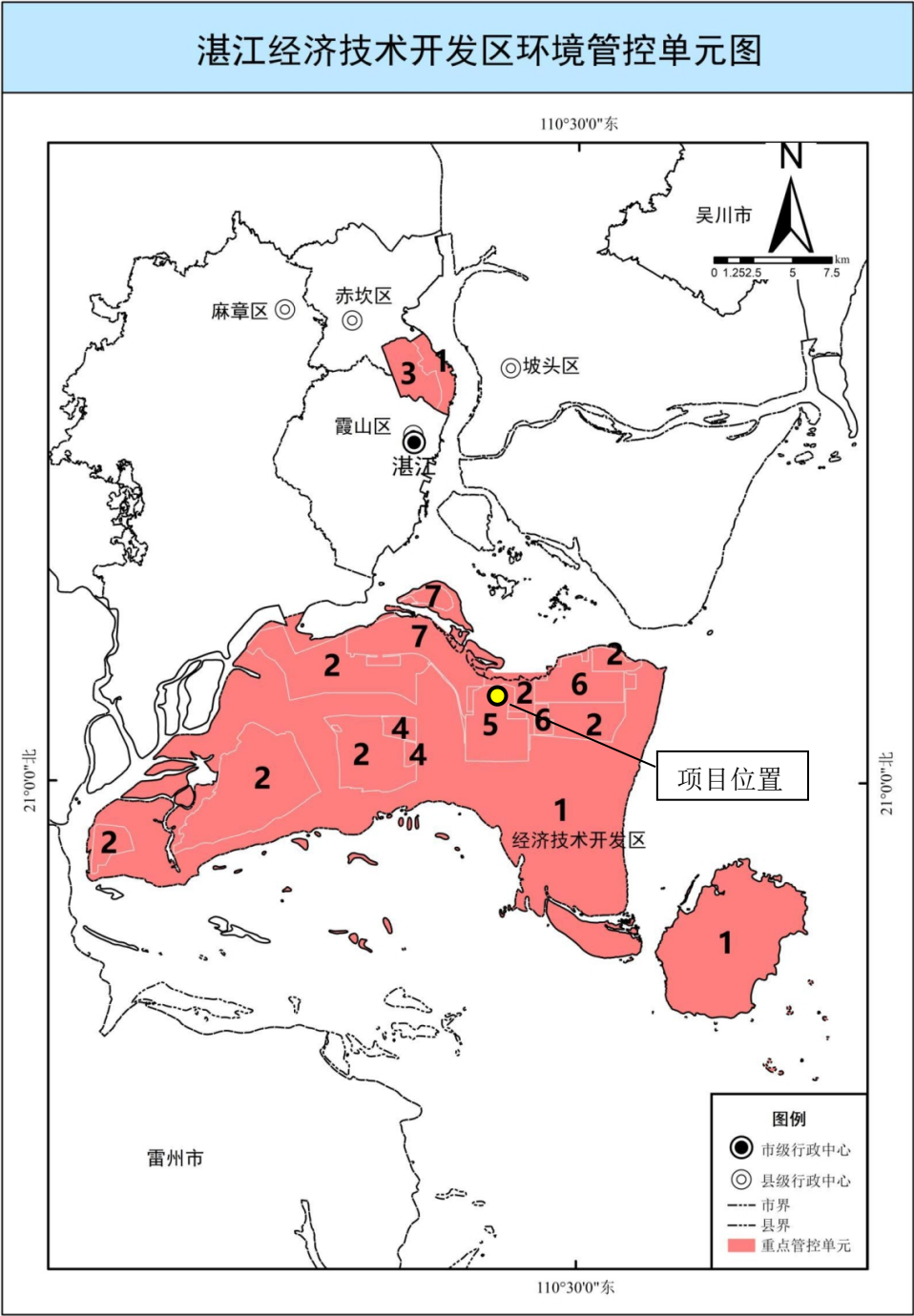


图 1-3 湛江经济技术开发区环境管控单元图

4、与挥发性有机物相关文件相符性分析

(1) 与《国家“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

为全面加强 VOCs 污染防治工作，提高管理的科学性、针对性和有效性，促进环境空气质量持续改善，环保部特制定《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号），本项目所在地为重点地区。本项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析见下表所示。

表 1.2-3 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析			
序号	《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》	本项目情况	符合性
1	<p>治理重点（一）重点地区。京津冀及周边、长三角、珠三角、成渝、武汉及其周边、辽宁中部、陕西关中、长株潭等区域，涉及北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、安徽、山东、河南、广东、湖北、湖南、重庆、四川、陕西等 16 个省（市）。</p> <p>（二）重点行业。重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业以及机动车、油品储运销等交通源 VOCs 污染防治，实施一批重点工程。</p> <p>（三）重点污染物。加强活性强的 VOCs 排放控制，主要为芳香烃、烯烃、炔烃、醛类等。各地应紧密围绕本地环境空气质量改善需求，基于 O₃ 和 PM_{2.5} 来源解析，确定 VOCs 控制重点。对于控制 O₃ 而言，重点控制污染物主要为间/对-二甲苯、乙烯、丙烯、甲醛、甲苯、乙醛、1,3-丁二烯、1,2,4-三甲基苯、邻-二甲苯、苯乙烯等；对于控制 PM_{2.5} 而言，重点控制污染物主要为甲苯、正十二烷、间/对-二甲苯、苯乙烯、正十一烷、正癸烷、乙苯、邻-二甲苯、1,3-丁二烯、甲基环己烷、正壬烷等。同时，要强化苯乙烯、甲硫醇、甲硫醚等恶臭类 VOCs 的排放控制。</p>	<p>（一）项目所在地为广东省属于重点地区。</p> <p>（二）项目属于芳烃的接收、储存、泵送项目，为重点行业。</p> <p>（三）项目 VOCs 正常排放特征污染物为非甲烷总烃。</p>	符合
2	<p>严格建设项目环境准入。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园区。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。</p>	<p>本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区内，为中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区的储罐扩建，符合产业定位，不新增园区用地。</p> <p>本项目属于中科合资广东炼油化工一体化项目芳烃罐区的扩建，所需 VOCs 总量指标来源于中科（广东）炼化有限公司深度治理方案的削减量，项目实施后全厂排放的 VOCs 总量不超过中科项目排污许可证的许可总量，无需申请新的总量。</p>	符合
3	<p>全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接</p>	<p>全厂已全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，按照《挥发性有机物无组织排放控制标</p>	符合

	<p>件等静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联通置换油气回收装置；</p> <p>有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸过程采取高效油气回收措施，使用具有油气回收接口的车船。强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。</p>	<p>准》（GB37822-2019）的要求进行有机液体的储存。本项目含油污水包括罐区初期雨水、储罐清洗废水和地面冲洗等，经收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。汽车台装卸废气依托已有油气回收处理系统处理后达标排放；内浮顶罐设氮气密封，罐内有机废气经收集后进入已有油气回收处理系统处理达标排放，设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏的废气以无组织形式排放。</p>							
<p>根据上表，本项目符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求。</p> <p>（2）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析</p> <p>为加强对 VOCs 无组织排放的控制和管理，国家生态环境部制定并颁布了《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），该标准规定了 VOCs 物料储存无组织排放控制要求、VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求、工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求、敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求，以及 VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求等。本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的符合性分析见下表所示。</p> <p>表 1.2-4 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析</p> <table><tr><th>《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td><p>储存真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的设计容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：</p><p>a)采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。b)采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 80%。c)采用</p></td><td><p>本项目新增 2 座储罐，均为内浮顶罐，储存介质为苯、甲苯，所有内浮顶罐采用浮筒式浮盘或浮船式浮盘，采用液态镶嵌式密封，满足高效密封的要求。本项目储罐区储存调和产生的有机废气进入油气回收处理系统处理达标后排放，设备动静密封点泄漏有机废气以无组织形式排放。</p></td><td>符合</td></tr></table>				《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）	本项目情况	符合性	<p>储存真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的设计容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：</p> <p>a)采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。b)采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 80%。c)采用</p>	<p>本项目新增 2 座储罐，均为内浮顶罐，储存介质为苯、甲苯，所有内浮顶罐采用浮筒式浮盘或浮船式浮盘，采用液态镶嵌式密封，满足高效密封的要求。本项目储罐区储存调和产生的有机废气进入油气回收处理系统处理达标后排放，设备动静密封点泄漏有机废气以无组织形式排放。</p>	符合
《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）	本项目情况	符合性							
<p>储存真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的设计容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：</p> <p>a)采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。b)采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 80%。c)采用</p>	<p>本项目新增 2 座储罐，均为内浮顶罐，储存介质为苯、甲苯，所有内浮顶罐采用浮筒式浮盘或浮船式浮盘，采用液态镶嵌式密封，满足高效密封的要求。本项目储罐区储存调和产生的有机废气进入油气回收处理系统处理达标后排放，设备动静密封点泄漏有机废气以无组织形式排放。</p>	符合							

	气相平衡系统。d)采用其他等效措施。		
	<p>储罐运行维护要求：浮顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。浮顶边缘密封不应有破损。储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施。除储罐排空作业外，浮顶应始终漂浮于储存物料的表面。</p> <p>固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。</p>	<p>本项目浮顶罐保持完好，没有孔洞、缝隙，无破损。储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，均密闭。支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，采取密封措施。除储罐排空作业外，浮顶始终漂浮于储存物料的表面。固定顶罐保持完好，没有孔洞、缝隙。储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外均密闭。定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。</p>	符合
	VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求：液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	<p>本项目芳烃通过密闭管线输送，使用压力容器槽车进行运输，通过密闭装车系统、船舶运输。</p>	符合
	<p>工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求：涉 VOCs 物料的化工生产过程：物料投加和卸放：a) 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。b) 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统分离精制：a) 离心、过滤单元操作应采用密闭离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。b) 干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。c) 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。d) 分离精制</p>	<p>液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式，汽车台装卸废气依托已有油气回收处理系统处理后达标排放；内浮顶罐设氮气密封，罐内有机废气经收集后进入已有油气回收处理系统处理达标排放，设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏的废气以无组织形式排放。</p>	符合

	<p>后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。真空系统：真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>配料加工和含 VOCs 产品的包装：VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>		
	<p>设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求：企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥ 2000个，应开展泄漏检测与修复工作。</p>	项目实施后纳入中科项目全厂的密封点泄漏检测与修复（LDAR）。	符合
	<p>废水液面特别排放限值要求：工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一：a）采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；b）采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 100\text{mmol/mol}$，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 100\text{mmol/mol}$，应符合下列规定之一：a）采用浮动顶盖；b）采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；c）其他等效措施。</p>	项目生产过程中产生的清罐废水、地面冲洗水、初期雨水经围堰收集进入污水提升池，经泵提升进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。	符合
	<p>企业厂区内及周边污染监控要求：企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的规定。地方生态环境主管部门可根据当地环境保护需要，对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控，具体实施方式由各地自行确定。</p>	本项目正常运营后，按《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业（HJ 853-2017）》、项目环评及排污许可证规定，定期开展环境管理与监测计划	符合
	<p>根据上表，本项目符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相关要求。</p> <p>（3）与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）符合</p>		

性分析			
表 1.2-5 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）符合性分析			
	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）	本项目情况	符合性
	含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等	本项目新增储罐储存物料为苯及甲苯，采用液态镶嵌式密封储罐进行储存；本项目芳烃通过密闭管线输送，使用压力容器槽车进行运输，通过密闭装车系统、船舶运输。	符合
	通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放	本项目生产采用全密闭、连续化、自动化的生产技术，物料是通过密闭管道输送。	符合
	企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作	项目定期开展 LDAR 检测计划	符合
<p>根据上表，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）相关要求。</p> <p>（4）与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号）符合性分析</p> <p>根据广东省生态环境厅、广东省发展和改革委员会等五厅委印发的《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号），本项目的建设（粤环发[2018]6 号）符合性分析见下表所示：</p> <p>表 1.2-6 与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号）的符合性分析</p>			
序号	粤环发[2018]6 号	本项目情况	符合性
1	严格建设项目环境准入，重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区	本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区	符合
2	全面推广应用“泄漏检测与修复”（LDAR）技术	项目全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度	符合
3	严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在采用	本项目扩建后共有 11 座储罐，均为内浮顶罐，所有内浮顶罐采用浮筒式浮盘或浮船式浮盘，采用液态镶嵌式密封，满足高效密封的要求，且在采用内浮顶罐基础上安装了油气回收设施，本项目所有储罐储存静置挥发和调和产生的废气经收集后进入油气回收设施处理。	符合

		内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施		
	5	挥发性有机液体装卸应采取全密闭、下部装载、液下装载等方式,严禁喷溅式装载。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船	本项目采用液下密闭装车,本项目采用液下密闭装车,汽车台装卸废气经罐区“油气回收处理系统”处理后达标排放。	符合
	6	强化废水处理系统等逸散废气收集治理。对废水、废液、废渣收集、储存处理处置过程中的集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 的逸散环节,应采用有效的密闭与收集措施,并采取回收利用措施,难以利用的应安装高效治理设施,确保废气经收集处理后达到相关标准要求;在生化池、沉淀池等低浓度 VOCs 的逸散环节应采用密闭工艺,并采取相应的处理措施	项目生产过程中产生的清罐废水、含油废水(初期雨水、地面冲洗水)经围堰收集至污水提升池,经泵提升后进入含油污水系统,依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。	符合
	7	加强有组织工艺废气排放控制。工艺驰放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用,难以回收利用的,应采用催化焚烧、热力焚烧等方式净化处理后达标排放,或送入火炬系统处理。火炬系统应按照相关要求设置规范的点火系统,确保通过火炬排放的 VOCs 充分燃烧	项目建成后将加强操作管理,减少非计划停车及事故工况发生频次;对事故工况,开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告	符合
	<p>根据上表,本项目符合《广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案(2018-2020年)》(粤环发[2018]6号)相关要求。</p> <p>(5)与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2号)的相符性分析</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标</p>			

<p>管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）及《广东省生态环境厅关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537号），本项目的建设（粤环发〔2019〕2号）、（粤环函〔2021〕537号）的相符性分析如下。</p> <p>表 1.2-7 与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）的符合性分析</p>			
序号	粤环发〔2019〕2号	本项目情况	符合性
1	各地应当按照“最优的设计、先进的设备、最严的管理”要求对建设项目 VOCs 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOCs 总量指标。新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业。	本项目属于中科项目芳烃罐区的扩建，为芳烃的接收、储存、泵送项目，为重点行业。	符合
2	珠三角地区各地级以上市……“可替代总量指标”。其它城市的建设项目所需 VOCs 总量指标实行等量削减替代。	本项目位于广东省湛江市，属于“其它城市”。企业进行了全厂的泄露检测与修复（LDAR），加强设备维护和管理，对循环水场加强监测和管理、减少泄漏量，所需 VOCs 总量指标来源于中科（广东）炼化有限公司深度治理方案的削减量，无需总量替代。	符合
3	对 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，按照附表 1 填报 VOCs 指标来源说明。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。		符合
4	新、改、扩建和减排项目涉及 VOCs 排放量，按照广东省重点行业挥发性有机物排放量计算方法核算（具体核算办法由省生态环境主管部门另行制定）。建设项目环评文件应包含 VOCs 总量控制内容，提出总量指标及替代削减方案，列出详细测算依据。	本评价按照广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法核算 VOCs 排放量，包含总量控制内容。	符合
序号	粤环函〔2021〕537号	本项目情况	符合性
5	一、技改或改扩建项目 VOCs 排放总量替代有关要求 （一）对于原有项目在《通知》印发实施前已获得环评批复的	本项目属于中科项目芳烃罐区的扩建项目，中科项目于 2010 年 9 月获得原环境保护部的批复	符合

	<p>1. 如果原有项目已按规定落实 VOCs 总量替代,且技改或改扩建后全厂排放量不超过原有项目环评批复量和排污许可量,则无需进行总量替代。</p>	<p>《关于中科合资广东炼 油化工一体化项目环境 影响报告书的批复》(环 审〔2010〕279 号),对 并于 2021 年 5 月通过验 收,属于在《通知》印 发实施前已获得环评批 复的。</p> <p>项目所需 VOCs 总量指 标来源于中科(广东) 炼化有限公司深度治理 方案的削减量,经核算, 本项目实施后,全厂排 放量不超过中科项目环 评批复量和排污许可 量,无需进行总量替代。</p>	

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>一、扩建前项目概况</p> <p>1、中科项目环保审批历程</p> <p>中科合资广东炼油化工一体化项目（以下简称“中科项目”）位于广东省湛江市东海岛石化产业区，主要建设内容包括炼油生产装置、化工生产装置、公用工程、原料罐、中间原料罐、产品罐、环保工程、成品油管道、码头工程等。</p> <p>中科项目于 2010 年 7 月委托中国石化集团洛阳石油化工工程公司编制完成《中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书》；2010 年 9 月 13 日，原环境保护部以环审〔2010〕279 号《关于中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书的批复》对中科项目环境影响报告书进行批复；2011 年 3 月 4 日，国家发展改革委员会以《关于中科合资广东炼化一体化项目核准的批复》（发改产业〔2011〕352 号）对中科项目进行了核准；中科项目后续进行了优化调整，2017 年 10 月委托中石化洛阳工程有限公司编制了《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》；2019 年 11 月 18 日生态环境部环境影响评价与排放管理司以环环评〔2019〕112 号明确项目工程优化后未发生重大变动；优化后的中科项目包括 1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯以及储运、公用工程和相应配套设施和原油、成品油、液体化工、煤、散杂货码头。全厂设置原油、液氨等原料储罐 20 个，设置中间原料罐 78 个，设置汽柴油、化工产品等储罐 94 个。</p> <p>2020 年 6 月中科项目进入试运行，2021 年 5 月 27 日中国石化化工集团有限公司能源管理与环境保护部在湛江市组织召开中科项目竣工环境保护验收审查会议，验收工作组认为项目符合竣工环境保护验收条件，项目通过竣工环境保护验收。</p> <p>2、现有内容及规模</p> <p>根据中科（广东）炼化有限公司历年环评审批、验收批复及相关复函等文件核准建设内容和规模，中科项目现状已建成项目主要建设内容及规模如下：</p> <p>中科项目包括 1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯工程以及总图、储运、公用工程和相应配套设施和原油、成品油及液体化工、煤、散杂货码头。主要建设内容：常减压装置、轻烃回收装置等 19 套炼油装置，乙烯裂解装置、裂解汽油加氢装置等 11 套化工装置，储罐区、装卸车等储运设施；污水处理场、给排水系统、循环水场、变配电、空压站、动力站、除盐水处理站、凝结水处理站等公用工程，火炬设施，废碱处理设施、</p>
------	---

固废暂存设施、工业固废处理设施等环保设施以及化学品库等辅助设施。

二、扩建项目由来

本项目为中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区的扩建，根据市场需求的变化，按照总部和中科炼化构想，远期可能会提高甲苯和苯的产量，故在单元内进行芳烃罐区的扩建。

2019年10月16日，湛江经济开发区发展改革和招商局向中科（广东）炼化有限公司核发了《中科（广东）炼化有限公司新增苯及甲苯罐项目》广东省企业投资项目备案证，备案项目编号2105-440800-04-01-754819。

中科（广东）炼化有限公司拟在中科项目厂区内芳烃罐区建设“中科（广东）炼化有限公司新增苯及甲苯罐项目”（以下简称“本项目”），总投资1995万元，总占地面积为11877m²，在中科(广东)炼化有限公司芳经罐区罐组一内扩建1台5000立方米苯罐和1台2000立方米甲苯罐，苯、甲苯装车装船泵及工艺管道、公用工程管道、仪表通讯设施等均依托已建设施，不在本次评价范围内。

本项目仅新一个苯罐和一个甲苯罐，所储存的苯及甲苯为中科项目原油综合加工过程的产品，用于中科项目原油加工过程苯及甲苯产品储存的缓冲及周转，新增废气污染物主要考虑储罐周转过程中的呼吸量，装车装船均依托中科炼化原有设施。

因中科项目总体原油加工规模及下游各项配套加工流程不发生变化，苯和甲苯的产量不发生大的变化，因此，本次评价主要考虑新增储罐相关的呼吸，不计算装卸过程中的挥发损失。

本项目仓储设施建于地上，仓储物质为芳烃，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）和《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第1号）的规定，项目类别为“149.危险品仓储594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）”中“其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）”，因此本项目环评类别为报告表，故需编制环境影响报告表。受中科（广东）炼化有限公司的委托，湛江天和环保有限公司承担本项目的环评工作。根据建设单位提供的有关资料和现场调查结果，按照环境影响评价技术导则和标准，编制完成了《中科（广东）炼化有限公司新增苯及甲苯罐项目环境影响报告表》，供建设单位上报生态环境主管部门审批。

三、扩建项目概况

1、地理位置及周边概况

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区中科项目厂区内芳烃罐区罐组一内，中心坐标为东经 110.448858°、北纬 21.051255°，地理位置见附图 1。本项目位于中科项目厂区的位置分布图见附图 2。本项目所在的地块现状为中科项目的芳烃罐区，本项目东面、南面、西面、北面隔厂区道路分别为中科项目的船用燃料油罐区、航煤罐区、汽油组分罐区、液化气原料罐区。本项目四至图见附图 3。与项目最近的居民点为龙腾下村，位于项目东南侧，最近距离为 1500m。

2、项目概况及规模

项目扩建前为中科项目的芳烃罐区，总占地面积为 11877m²，中科炼化厂区芳烃罐区罐组一目前设有 9 台储罐，其中 2 台化工 C9 罐、2 台不合格 C8 芳烃罐、2 台甲苯罐和 3 台苯罐；扩建后拟新增 1 台 2000m³甲苯罐和 1 台 5000m³苯罐，扩建后共 11 台储罐。新增储罐的甲苯和苯产品通过汽车装车和码头装船外运，已建装车装船泵、公用工程管道、仪表通讯设施等。

项目现有及拟建主要建设内容见下表。

表 2.1.3-1 项目主要建设内容一览表

工程组成			主要内容
主体工程	储罐区	芳烃罐区罐组一	现状共 9 座储罐，2 座 2000m ³ 化工 C9 罐、2 座 2000m ³ 不合格 C8 芳烃罐，2 座 2000m ³ 甲苯罐，3 座 2000m ³ 苯罐，均为内浮顶罐。拟新增 1 台 2000m ³ 甲苯罐和 1 台 5000m ³ 苯罐。
		防火堤	防火堤高 1.4m
	辅助作业区	泵站	依托中科项目芳烃罐区罐组一已建装车装船泵，不新增设施
公用工程	给水		由中科项目的自来水总管输送至本项目处
	排水	含油废水	经围堰收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。
		清净雨水	依托中科项目已有污水处理设施处理，初期雨水池污水经泵提升后压力送往污水处理场低浓度污水处理系统处理。后期雨水通过溢流井进入清净雨水系统。
	供电		由中科项目供给

环保工程	废气处理系统	储罐：罐顶设氮气密封，罐内油气通过罐顶的单呼阀排放，经管道密闭输送至中科项目已建罐区油气处理装置（A307-VRU-001）。
		装车：汽车装车装置及废气处理依托中科项目已建油气处理装置，不在本次评价范围内；
		装船：码头装船依托中科项目码头已有油气处理设施，不在本次评价范围内。
	废水处理系统	依托现有污水处理系统处理；含油污水经围堰收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。中科项目全厂低浓度污水处理系统 800m ³ /h。
	噪声防护	选用低噪声设备，采用减振基础和膜片性连接等减振降噪措施
	固废处置	依托中科项目统一处置，检修产生的含油废物定期由有资质单位进行处理
	风险防范系统	依托中科项目事故应急池，事故排水收集在专门设置的事故排水储存池，有效容积为 9 万 m ³ ，位于厂区北侧

3、储存物料

原环评主要储存介质包括苯、甲苯、不合格 C8、化工 C9，扩建后主要储存介质不变，仅新增一个苯罐和一个甲苯罐。产品方案见下表，其中，现有储罐年周转量以实际年周转量填写，新增储罐年周转量以设计年周转量填写。

表 2.1.3-2 产品方案一览表

类别	序号	储罐	存储介质	储存温度 (°C)	操作压力 kPa	储罐直径 (m)	罐高 (m)	储罐数 (个)	年周转量 (t/a)
现有	1	苯罐	苯	40	-0.22	14.5	14.24	3	12000
	2	甲苯罐	甲苯	40	-0.22	14.5	14.24	2	12000
	3	不合格 C8 罐	不合格二甲苯	40	-0.22	14.5	14.24	2	2500
	4	化工 C9 罐	重芳烃	40	-0.22	14.5	14.24	2	30000
新增	5	苯罐	苯	40	-0.22	21	16.58	1	45000
	6	甲苯罐	甲苯	40	-0.22	14.5	14.24	1	18000

4、主要设备及储罐信息

表 2.1.3-3 本项目设备信息一览表

编号	名称	型号规格	数量	备注
A313-SA-104A/B/C	苯密闭采样器		3	已有
A313-SA-103A/B	甲苯密闭采样器		2	已有
A313-SA-102A/B	不合格 C8 密闭采样器		2	已有
A313-SA-101A/B	化工 C9 密闭采样器		2	已有
A313-DR-102A/B	不合格 C8 脱水器	Q=10m ³ /h	2	已有
A313-DR-101A/B	化工 C9 脱水器	Q=10m ³ /h	2	已有
A313-P-108-M	污油泵	Q=6.5m ³ /h,H=50m	1	已有
A313-P-107A/B-M	苯装船泵	Q=350m ³ /h,H=100m	2	已有

A313-P-106-M	苯装汽车泵	Q=100m ³ /h,H=65m	1	已有
A313-P-105A/B-M	甲苯装船泵	Q=350m ³ /h,H=100m	2	已有
A313-P-104-M	甲苯装汽车泵	Q=100m ³ /h,H=65m	1	已有
A313-P-103-M	不合格 C8 回炼泵	Q=40m ³ /h,H=80m	1	已有
A313-P-102A/B-M	化工 C9 装船泵	Q=350m ³ /h,H=100m	2	已有
A313-P-101-M	化工 C9 装汽车泵	Q=100m ³ /h,H=65m	1	已有
A313-V-101	轻污油罐	卧式 D=1200,L=4000	1	已有
A313-TK-104A/B/C	苯罐	内浮顶 D=14500,H=14240	3	2000m ³ 氮封, 已有
A313-TK-103A/B	甲苯罐	内浮顶 D=14500,H=14240	2	2000m ³ 氮封, 已有
A313-TK-102A/B	不合格 C8 罐	内浮顶 D=14500,H=14240	2	2000m ³ 氮封, 已有
A313-TK-101A/B	化工 C9 罐	内浮顶 D=14500,H=14240	2	2000m ³ 氮封, 已有
202101-TK-002	苯罐	内浮顶 D=21000,H=16580	1	5000m ³ 氮封, 新建
202101-TK-001	甲苯罐	内浮顶 D=14500,H=14240	1	2000m ³ 氮封, 新建

5、公用工程

(1) 供水

由中科项目的自来水总管输送。

(2) 供电

由中科项目供给。

(3) 消防

中科项目全厂共划分为 11 个雨水汇水区域，多个区域的雨水分别经过所在雨水排放系统收集输送到北侧的雨水渠，在进入雨水渠之前，设置雨水、事故排水切换装置，经发生事故区域的事事故排水切换到事故排水储存池；当有降雨同时发生时，切换的事事故排水包括该流域的雨水。装置区内易污染区域设置围堰，围堰的事事故排水经过截流井进入初期雨水储存池，当初期雨水储存池储存满后，事故排水经过截流井切换到清净雨水系统。装置围堰外事故排水通过清净雨水系统收集输送，经切换装置进入事故排水储存池。

储运罐区的事事故排水储存在防火堤内，装置区的事事故排水经重力流排至事故水储存池，待事故结束后，经事故水提升泵输送至厂区污水处理场进行处理。

发生消防事故时，关闭发生事故区域雨水出水阀，开启事故排水储存池进水阀，事故排水转输到事故排水储存池。事故排水储存池设高低液位报警，低液位联锁关停

事故水提升泵。

事故排水收集在专门设置的事故水池，其有效容积 90000m³，提升后进入污水处理场。

6、劳动定员和工作制度

本项目新增罐区依托现有人员，不新增岗位定员。

7、施工进度安排

项目施工期为 2022 年 5 月至 2023 年 5 月，共 12 个月。

8、厂区平面布置

中科项目厂区总占地面积约 600 公顷，本项目芳烃罐区占地面积约 11877m²。本项目位于中科项目芳烃罐区罐组一，现有主要建构筑物包括 9 座储罐、装船装车泵、工艺管道、公用工程管道、仪表通讯设施等。

本项目选址位于中科（广东）炼化有限公司现有厂区内部，在原有芳烃罐区罐组一南侧新增 1 台甲苯罐和 1 台苯罐，在单元内进行扩建，不新增用地，芳烃罐区罐组一位于中科炼化厂区中部北侧，装车装船泵及工艺管道、公用工程管道、仪表通讯设施等均依托已建设施。芳烃罐区罐组一四周已建成厂区道路，扩建后其北侧距液化气原料罐区 48m，东距船用燃料油罐区 47.2m；南侧距航煤罐区 48.8m，西距汽油组分罐区 87.8m，芳烃罐区罐组一在中科项目全厂的位置情况见附图 2，本项目平面布置情况见附图 3。

表 2.1.3-4 项目扩建前后对比一览表				
项目		扩建前	扩建后	变化情况
性质		新建	扩建	
规模	产品方案	中科炼化厂区芳烃罐区罐组一目前设有 9 台储罐，总罐容为 1.8 万 m³，各储存介质的储存情况如下： 2 台 2000m³化工 C9 罐； 2 台 2000m³不合格 C8 罐； 2 台 2000m³甲苯罐； 2 台 2000m³苯罐。	中科炼化厂区芳烃罐区罐组一目共有有 11 台储罐，总罐容为 2.5 万 m³，各储存介质的储存情况如下： 2 台 2000m³化工 C9 罐； 2 台 2000m³不合格 C8 罐； 3 台 2000m³甲苯罐； 2 台 2000m³苯罐，1 台 5000m³苯罐。	新增 1 台 5000m³苯罐， 1 台 2000m³甲苯罐。
地点		中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区罐组一内	中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区罐组一内	无
生产工艺		1) 储罐：中科项目产生的苯、甲苯、化工 C9、不合格 C8 等经管道输送至芳烃罐区储存。 2) 装卸：通过装船或装车泵加压后，分别经计量后送至码头装船、或送到装车区装车。	1) 储罐：中科项目产生的苯、甲苯、化工 C9、不合格 C8 等经管道输送至芳烃罐区储存。 2) 装卸：通过装船或装车泵加压后，分别经计量后送至码头装船、或送到装车区装车。	无
环境保护措施	废水	1) 清罐废水、地面冲洗水、初期雨水经围堰收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。 2) 中科项目污水处理场低浓度污水处理系统：处理能力 800m³/h，低浓度含油污水污水包括厂区、码头、厂前管理区上述污水以外的其他全部污水，包括初期雨水、雨水监控池收集的污水。通过管道收集后，污水压力流送入污水处理场，经处理后出水回用。	1) 清罐废水、地面冲洗水、初期雨水经围堰收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。 2) 中科项目污水处理场低浓度污水处理系统：处理能力 800m³/h，低浓度含油污水污水包括厂区、码头、厂前管理区上述污水以外的其他全部污水，包括初期雨水、雨水监控池收集的污水。通过管道收集后，污水压力流送入污水处理场，经处理后出水回用。	无
	废气	1) 汽车台装卸废气、码头装船废气经油气回收处理系统处理后达标排放； 2) 内浮顶罐设氮气密封，罐内有机废气经收集后进入油气回收处理系统处理，经处理达标后的尾气一起通过中科项目现有罐区油气回收排气筒达标排放； 3) 设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏的	1) 汽车台装卸废气、码头装船废气依托已有油气回收处理系统处理后达标排放； 2) 内浮顶罐设氮气密封，罐内有机废气经收集后进入依托已有油气回收处理系统处理，经处理达标后的尾气一起通过中科项目现有罐区油气回收排气筒达标排放； 3) 设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏	无

		废气以无组织形式排放。	的废气以无组织形式排放。	
	噪声	机泵选用低噪声设备，采用减振基础和膜片弹性连接等减振降噪措施	机泵选用低噪声设备，采用减振基础和膜片弹性连接等减振降噪措施	无
	土壤及地下水	项目实施分区防渗措施，地下管道作为重点防渗区，罐区地面及围堰、装卸平台地面、雨水监控池、事故水池作为一般防渗区，罐区基础、初期雨水池、管道作为重点防渗区，除了重点、一般防渗区以外的区域作为非污染放置区，一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。危废暂存库的防渗执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），从污染源控制和污染途径阻断方面完全杜绝了本项目正常生产对土壤及地下水污染的可能。	项目实施分区防渗措施，罐区地面及围堰作为一般防渗区，罐区基础作为重点防渗区，除了重点、一般防渗区以外的区域作为非污染放置区，装卸平台、事故水池、管道等均依托原有，已做防渗措施。依托中科项目已有危废暂存库，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求。	新建苯罐及甲苯罐区域进行硬底化，其他区域不变
	固体废物	中科项目建设一座封闭式危废暂存间，用于临时存放装置生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等，送中科项目工业废物焚烧处理设施焚烧或委托有资质单位处置。	含油抹布、手套、废油漆桶等含油废物经收集后依托中科项目已建危废暂存间，委托有资质单位处置。	无
	环境风险防范措施	罐区设置围堰，高度 1.4m 中科项目建设一座事故应急池和一座雨水监控池，容量分别为 90000m ³ 和 5000m ³	在罐区新增储罐周围设置围堰，围堰高度 1.4m，依托中科项目已建事故应急池和雨水监控池	新建甲苯罐区域新增围堰

<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>工艺流程简述:</p> <p>一、 施工期</p> <p>本项目施工主要为在项目预留用地上增设一个甲苯罐和一个苯罐，主要是进行清罐、检修、安装和检验，施工在中科项目芳烃罐区内，施工期主要产生废水、噪声和固体废物。</p> <p>1、 废气污染源</p> <p>项目施工期产生的大气环境影响主要来自建筑施工扬尘、运输车辆及作业机械尾气。</p> <p>1) 扬尘</p> <p>扬尘的来源包括有：①土方挖掘及堆放扬尘；②建筑材料的堆放、现场搬运、装卸等产生扬尘；③车辆来往造成的现场道路扬尘。其中车辆运输产生的影响最大；施工场地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（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力扰动而产生。在两个因素中，以风力因素的影响最大。</p> <p>2) 施工机械燃油废气</p> <p>本项目施工过程用到的施工机械，主要包括挖土机、推土机等机械，它们以柴油为燃料，都会产生一定量的废气，包括 CO、THC、NO_x、SO₂、烟尘等，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，由于排放量不大，影响的程度与范围也相对小。</p> <p>2、 废水污染源</p> <p>施工人员食宿依托中科项目施工营地，故本项目施工过程中产生的施工废水主要为冲洗施工设备和运输车辆、灌浆过程中产生的废水。施工废水主要污染物为 SS，施工废水经隔油沉淀处理后，回用于车辆冲洗、扬尘洒水、场地冲洗等，不外排。</p> <p>3、 噪声污染源</p> <p>施工期噪声源主要来自土石方阶段、结构阶段、安装阶段的挖掘机、装载机、推土机、翻斗车、电锯、吊车等施工设备产生的噪声，噪声源强一般在 65~110dB(A) 之间。</p>
-------------------	---

4、固体废弃物污染源

施工期产生的固体废物主要为建筑废物，成分有土、渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、废竹木、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块、搬运过程中散落的黄砂、石子和块石等。

二、运营期

中科项目化工芳烃抽提装置生产的苯、甲苯、化工 C9、不合格 C8 输送至芳烃罐区，罐区配套设置苯装船泵、苯装汽车泵、甲苯装船泵、甲苯装汽车泵、不合格 C8 回炼泵、化工 C9 装船泵、化工 C9 装汽车泵。储罐顶设氮气密封，罐内油气通过罐顶的单呼阀排放，经管道密闭输送至油气处理装置。项目扩建内容仅新增 1 个苯罐及 1 个甲苯罐，管道吹扫、管道泄压、储罐氮封、油气处理、污油排放等均依托已建设施。

本项目 VOCs 的产生主要来自主要来自于各储罐储存、调和过程产生的有机废气，设备动静密封点泄漏的有机废气，汽车装车台、驳船装卸过程中挥发损失的有机废气，特征污染物为苯和甲苯，以非甲烷总烃计。

项目扩建后依托中科项目芳烃罐区罐组一已建装车装船泵、公用工程管道、仪表通讯设施等，在单元内进行扩建，装船依托中科项目的码头，装车、装船不在本次评价范围内，主要工艺流程如下：

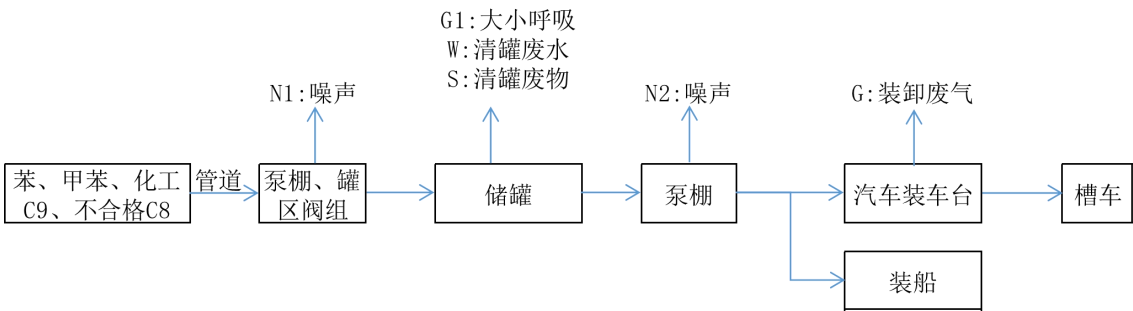


图 2.2-1 项目工艺流程

项目扩建后的产排污情况见下表。

表 2.2.1-1 项目扩建后运营期生产工艺产排污情况一览表				
类别	工序位置	污染物名称	主要成分	备注
有组织废气	储罐区储存调和废气	有机废气	非甲烷总烃、苯、甲苯	内浮顶罐设液态镶嵌式密封，罐内储存调和废气经收集进入油气回收处理系统后排放
无组织废气	设备动静密封点泄漏	有机废气	非甲烷总烃、苯、甲苯	设备动静密封点(管线、阀门、泵等)泄漏的废气以无组织形式排放
废水	地面冲洗废水	含油废水	CODCr、石油类、SS	经围堰收集至污水提升池，经泵提升后进入含油污水系统，依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用。
	初期雨水			
	清罐废水			
噪声	各工序	各类设备噪声	各类设备噪声	-
固体废物	检修废物	废抹布、废手套、废油漆桶等		委托有资质单位处置
与项目有关的原有环境污染问题	本项目废气污染物主要为 VOCs（以 NMHC 计），特征污染因子为苯和甲苯，本项目大气评价范围内东海岛石化产业园已确定的污染源强 VOCs 的排放。中科项目及湛江市东海岛石化产业园周边 VOCs 污染源中，与本项目有关的污染源汇总如下。			
	一、中科项目相关各污染源汇总			
	中科合资广东炼油化工一体化项目包括 1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯工程以及总图、储运、公用工程和相应配套设施和原油、成品油及液体化工、煤、散杂货码头，主要建设内容包括常减压装置、轻烃回收装置等 19 套炼油装置，乙烯裂解装置、裂解汽油加氢装置等 9 套化工装置，储罐区、装卸车等储运设施；污水处理场、给排水系统、循环水场、变配电、空压站、动力站、除盐水处理站、凝结水处理站等公用工程，火炬设施，废碱处理设施、固废暂存设施、工业固废处理设施等环保设施以及化学品库等辅助设施。			
	中科项目现有工程生产过程中产生的废气包括有组织废气和无组织废气。有组织废气污染源分为燃烧废气和工艺废气。燃烧废气包括各装置的加热炉、裂解炉和动力站等燃烧烟气，其主要污染物为 SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘和非甲烷总烃。工艺废气包括硫			

磺回收装置、催化裂化装置、烷基化装置以及化工装置等设施排放的工艺废气，其主要污染物有 SO₂、NO_x、粉尘、非甲烷总烃以及特征因子等。无组织废气污染源主要为机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏，原料、半成品、产品储存及调和过程损失，原料、产品装卸过程损失等，主要污染物为 VOCs。

其中，与本项目相关的主要特征污染物为 VOCs（非甲烷总烃）。根据《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》，石化行业正常工况下，VOCs 排放形式一般包括 9 类，即设备动静密封点泄漏，有机液体储存与调和损失，有机液体装卸挥发损失，废水集输、储存、处理处置过程逸散，工艺有组织排放，燃烧烟气排放，工艺无组织排放，采样过程排放，冷水塔、循环水冷却系统释放。中科项目生产装置物料均为管道输送，采用密闭采样，不涉及工艺无组织排放及采样过程排放，VOCs 排放形式共 7 类。根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）对石化行业 VOCs 排放量仅核算工艺有组织废气、设备动静密封点泄漏、有机液体储存与调和损失、有机液体装卸挥发损失 4 项。

建设单位已进行深度治理并通过评审，评审意见见附件 10。减排后全厂 VOCs 排放量为 2146.08t/a，治理前后 VOCs 总削减量为 139.54t/a；排污许可源减排后排放总量为 932.9t/a，其中有组织排放量合计为 179.76t/a、无组织排放量合计为 892.68t/a，均低于排污许可证上载明的许可量，符合排污许可要求。根据《中科（广东）炼化有限公司 VOCs 深度治理手册》，中科炼化全厂 VOCs（以非甲烷总烃计）具体减排情况见表 2.3.2-1。

根据中科炼化排污许可证（证书编号：91440800590061902J001P），VOCs 许可排放量为 1381.79t/a，其中 VOCs 有组织排放量 465.38t/a、无组织排放量为 916.41t/a。中科炼化减排后全厂 VOCs 排放量为 2146.08t/a，治理前后 VOCs 总削减量为 139.54t/a；排污许可源原有排放总量为 932.9t/a，其中有组织排放量合计为 179.76t/a、无组织排放量合计为 892.68t/a，均低于排污许可证上载明的许可量，符合排污许可要求。

表 2.3.2-1 中科炼化全厂 VOCs 减排情况一览表

序号	排放源	原有排放量 t/a	减排量 t/a	减排后排放量 t/a	排污许可证许可量 t/a
1	工艺有组织（排污许可源）	76.04	0	76.04	465.38
2	有机液体储存与调和挥发量（排污许可源）	230.59	0	230.59	916.41
3	有机液体装载挥发损失量（排污许可源）	127.87	0	127.87	

4	设备动静密封点损失（排污许可源）	637.94	139.54	498.4	
排污许可源合计		1072.44	139.54	932.90	1381.79
5	燃烧烟气	82.16	0	82.16	/
6	废水集输、储存、处理过程逸散	458.36	0	458.36	/
7	冷却塔、循环水冷却系统释放	672.66	0	672.66	/
全厂合计		2285.62	139.54	2146.08	1381.79

二、湛江市东海岛石化产业园 VOCs 污染源汇总

表 2.3.2-2 湛江市东海岛石化产业园 VOCs 污染源汇总

规划 时限	所在区域	内容	规模（万吨/年）	VOCs （t/a）
近期 (2018- 2020)	中科项目区	中科炼化一体化一期	1000 万 t/a 炼油、80 万 t/a 乙烯	1468.8
		湛江东兴石油化工有限公司 18 万 Nm3/hPOX 装置及配套工程	18 万 Nm3/hPOX	47.17
	石化核心生 产区	巴斯夫（广东）一体化项目首期	工程塑料 16 万 t/a、热塑性聚氨酯 3.2 万 t/a 建设项目	9.21
	中科项目配 套产业区	湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心	年处理危险废物规模为 18 万吨，其中废油回收综合利用 10 万 t/a	3.3
		广东新华粤石化股份有限公司建设项目	20 万 t/aCO2 回收项目、10 万 t/a 环氧乙烷综合利用及 2 万 t/a 烷基酚、5 万 t/a 乙二醇丁醚	4.53
		广东众和化塑有限公司建设项目	5 万 t/a 裂解 C5 原料预处理项目及 FFS 重包装膜袋项目	10
		茂名石化实华股份有限公司建设项目	30 万 t/a(27.5%计)过氧化氢项目、裂解碳九和裂解轻焦油综合利用项目	36.67
		惠州市百利宏晟安化工有限公司项目	13 万 t/a 炼油废气综合利用项目	136.95
		其他石化配套项目	其他石化配套项目	70
	小计			
近期实施后园区合计				1786.63
中期 (2021- 2025)	石化核心生 产区	巴斯夫（广东）一体化项目（中期）	100 万吨/年乙烯及下游初级	600
	中下游石化 生产/港口 物流区	湛江京信东海电厂	2×600MW	
		濮阳惠成电子材料股份有限公司项目	10 万 t/a 顺酐及 6 万 t/a 顺酐酸酐衍生物项目	11.66
		其他石化下游项目	30 万 t/a 甲醇项目、40 万 t/a 苯酚、25 万 t/a 丙酮等基础化工原料项目等	256.45
	精细化工区	广东湛化集团有限公司建设项目	PPA 装置 2×10 万 t/a、工业级 MAP 装置 2×10 万 t/a、MKP 装置 2×10	9.17

			万 t/a、多功能 NPK 复合肥装置 2×30 万 t/a、高塔 NPK 复合肥装置 2×20 万 t/a、硫磺制酸装置 1×80 万 t/a	
		英威达公司项目	40 万 t/a 己二腈（ADN）项目	289.04
		化工新材料、精细化工	150 万 t/a 精细化工、20 万 t/aPPA、20 万 t/aMAP、20 万 t/aMAK、20 万 t/a 聚氨酯等项目	200
	中科项目配套产业区	石化配套项目	其他石化配套项目	1.91
	小计			1368.23
中期实施后园区合计				3154.86
远期 (2026-2030)	中科项目区	中科炼化一体化二期	1500 万 t/a 炼油、150 万 t/a 乙烯	1434.5
	石化核心生产区	巴斯夫（广东）一体化下游石化产业	在一期项目的乙炔、乙烯和丙烯基础原料项目发展精细化、高附加值产品	300
	中下游石化生产/港口物流区	规划石化下游项目	64 万 t/a 苯乙烯、100 万 t/aPTA 等化工项目、25/40 万 t/a 环氧乙烷/乙二醇、30 万 t/a 聚醚多元醇、6 万 t/aEPDM、29 万 t/a 环氧丙烷、20 万 t/aABS	336.4
	精细化工区	石化深加工、化工新材料、精细化工项目	100 万 t/aNPK 复合肥装置、10 万 t/aEVA、15 万 t/a 溶聚丁苯橡胶、10 万 t/a 增塑剂、20 万 t/a 聚碳酸酯、10 万 t/a 氯化树脂、15 万 t/a 有机硅单体项目、20 万 t/aPC 等项目	160
	中科项目配套产业区	湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心	年处理危险废物规模为 20 万吨	3.6
		石化配套项目	其他石化配套项目	50
	东头山岛综合生产区	巴斯夫（广东）一体化下游石化项目	远期产业预留发展	100
	小计			2384.5
远期实施后园区合计				5539.36

三、湛江市东海岛石化产业园周边 VOCs 污染源汇总

根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（2019 年 12 月）湛江市环境保护局和湛江经济开发区环境保护的资料调查，湛江市东海岛石化产业园周边 VOCs 污染源见下表。

表 2.3.2-3 湛江市东海岛石化产业园周边 VOCs 污染源汇总表

现有污染源			
序号	废气来源	废气排放量(万 Nm ³ /a)	污染物排放量 (t/a)
			VOCs
1	湛江钢铁基地现有工程	4400	283.88
2	湛江东腾饲料有限公司	1298	1.03
3	广东湛化股份有限公司	67283	13.044
总计		818988.86	297.95
拟建、在建污染源			
序号	废气来源		污染物排放量 (t/a)
			VOCs
1	湛江钢铁基地拟建在建工程		115.52
合计			115.52

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	<p data-bbox="308 311 635 347">一、环境空气质量现状</p> <p data-bbox="308 405 804 441">1、项目所在区域环境质量达标情况</p> <p data-bbox="240 468 1426 627">根据《湛江市环境空气质量功能区划》（2011 年调整）中的湛江市环境空气质量功能区划，项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）二级标准。</p> <p data-bbox="240 654 1426 1249">根据湛江市范围内 6 个国控空气质量自动监测子站（环保局宿舍、麻章区环保局、坡头区环保局、市环境监测站、霞山游泳馆和湛江影剧院）的自动监测数据统计，2020 年，湛江市空气质量为优的天数有 247 天，良的天数 107 天，轻度污染天数 12 天，优良率 96.7%，环境空气质量总体保持优良。二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 8ug/m³、13ug/m³，PM₁₀ 年浓度值为 35ug/m³，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 0.8mg/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准限值；PM_{2.5} 年浓度值为 21ug/m³，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 133ug/m³，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）中二级标准限值，因此，属于城市环境空气质量达标区。</p> <p data-bbox="308 1308 772 1344">2、其他污染物环境质量现状评价</p> <p data-bbox="308 1370 577 1406">（1）引用数据来源</p> <p data-bbox="240 1433 1426 1839">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）》，“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据”。本项目引用《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》中 2019 年 01 月 19 日~01 月 25 日对东海岛区域周边环境空气质量现状分别进行了为期 7 天的现状补充监测数据，监测单位为广州京诚检测技术有限公司，监测点位龙腾下村位于本项目周边 5km 范围内，且连续监测 7d，符合技术指南的要求。</p> <p data-bbox="308 1865 863 1901">环境空气监测点位见表 3.1.1-1 和图 3-1。</p>
----------	---

表 3.1.1-1 环境空气其他污染物监测点位及监测项目一览表

编号	监测点位名称	方位	经度 (E)	纬度 (N)	点位属性	监测因子 小时浓度
1	龙腾下村	SE	110.46	21.04	园区东南边界	非甲烷总烃、 苯、甲苯

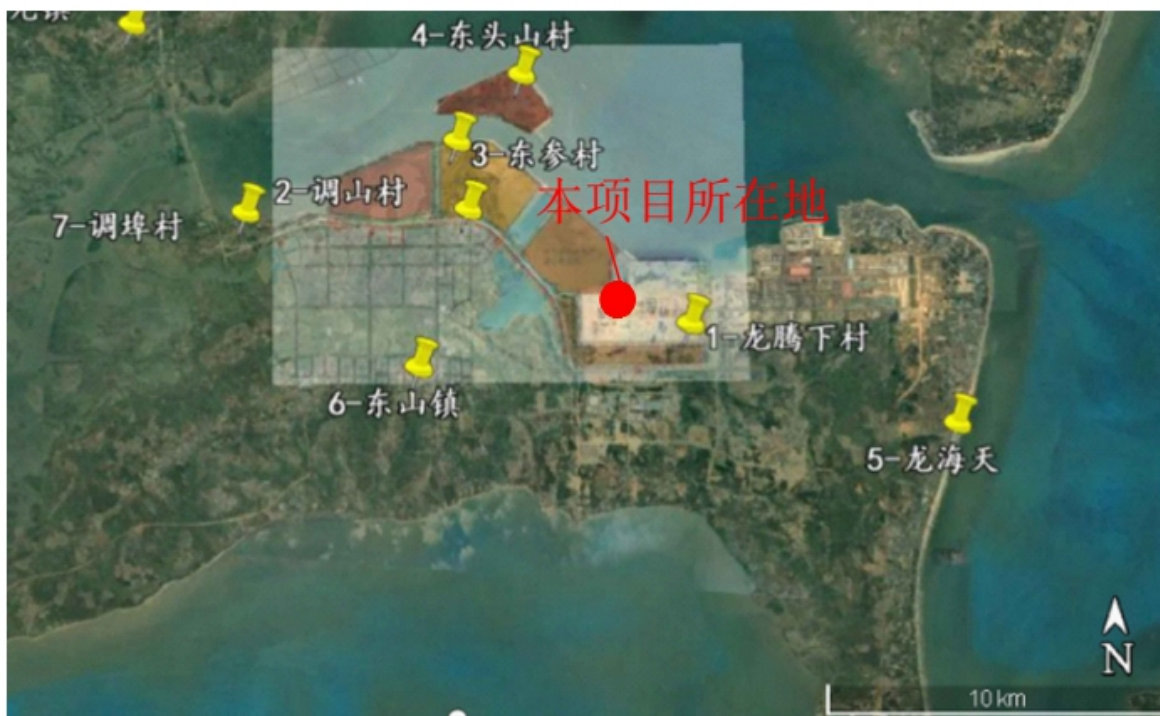


图 3-1 环境空气监测点位图

(2) 监测结果

本评价引用《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》中对非甲烷总烃的现状监测数据，监测结果见下表。

表 3.1.1-2 其他污染物环境空气质量监测统计结果

监测点名称	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占 标率%	超标频 率%	达标情况
龙腾下村 (1 号监测 点位)	非甲烷总烃	1 小时平 均浓度	2	0.31~0.95	47.5	0	达标
	苯	1 小时平 均浓度	0.11	ND	/	0	达标
	甲苯	1 小时平 均浓度	0.20	ND~0.0344	17.2	0	达标

监测结果表明，各监测点位的苯、甲苯的小时浓度均满足《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求，非甲烷总烃浓度值均符合《大气污染物综合排放标准详解》(国家环境保护局科技标准司)中推荐的 1 小时均值 2.0mg/m³

的浓度限值。

综上所述，项目所在区域的环境空气质量良好。

二、海水水质现状调查与评价

（1）引用数据来源

本项目位于东海岛，本评价引用《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》中 2021 年 1 月 15 日、16 日东海岛东部海域海水水质环境调查站的监测数据。

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）》，“引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。”本项目引用《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》的结果，符合技术指南的要求。

（2）监测项目及布点

中科项目验收监测报告中共布设 12 个海水水质环境调查站位进行监测，其中 1#至 4#点位为生态关注区，5#至 12#点位为深海排污口网格布点。本评价引用其中距离项目位置较近监测点位（点位 4#、7#、10#、12#）的监测数据对海水水质进行说明，点位布设位置及详细情况见表 3.1.2-1 和图 3-2。

表 3.1.2-1 海洋环境质量现状调查站位设置（部分）

站位	纬度	经度	监测内容	设站理由
4#	110.545869	20.991581	海水水质：pH、悬浮物、化学需氧量、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、无机氮、活性磷酸盐、苯、甲苯、二甲苯、铵盐、溶解氧 DO、氨氮、亚硝酸氮、硝酸氮、非离子氨、总汞、铜、铅、锌、镉、镍、砷、粪大肠菌群	生态关注区
7#	110.553078	21.023853		深海排污口 网格
10#	110.560288	21.058186		
12#	110.576768	21.095951		

本项目附近的海域为东海岛北部海域，根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，该海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的表 1 标准限值，4#、7#、10#及 12#点位属于二类区，海水水质执行二类标准。监测数据中监测因子苯、二甲苯参考《地表水环境 质量标准》中有关集中式生活饮用水源地特定项目标准限值。

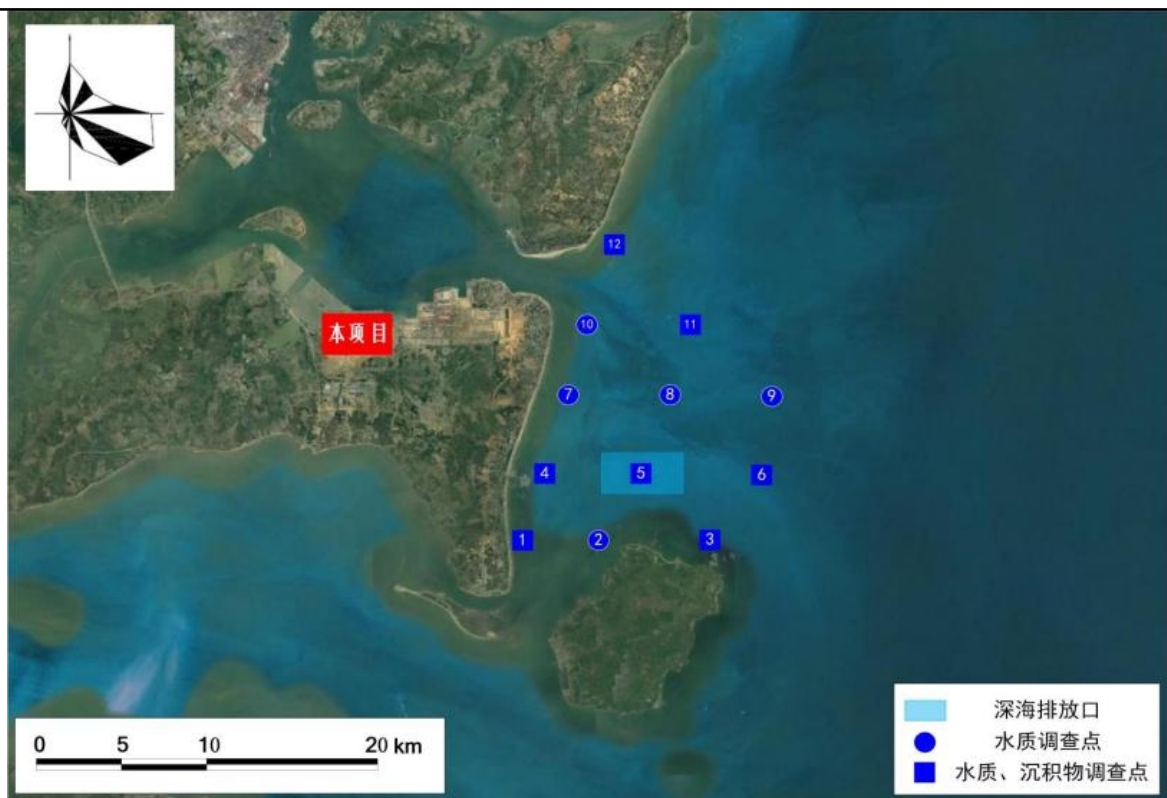


图 3-2 海水监测点位示意图

(3) 监测结果

表 3.1.2-2 海水水质环境质量检测结果表

检测项目	2021 年 1 月 15 日第一次海水检测结果（涨潮时）					达标情况
	4#	7#	10#	12#	标准值	
水温（℃）	17.7	17.4	17.2	18.1	/	/
pH 值（无量纲）	7.99	7.9	8.02	8.15	/	/
pH 指数	0.66	0.6	0.68	0.77	<1	达标
溶解氧	8.52	8.05	8.08	8.73	>5	/
溶解标准指数	0.59	0.62	0.62	0.57	<1	达标
悬浮物	7	4	6	7	10	达标
化学需氧量	0.5	0.6	0.4	0.5	3	达标
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
硫化物（μg/L）	10L	10L	10L	10L	0.05（mg/L）	达标
挥发酚	0.0019	0.0027	0.0018	0.0017	0.005	达标
氰化物（μg/L）	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.005（mg/L）	达标
苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	0.01（mg/L）	达标
甲苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	/	/
间，对二甲苯（μg/L）	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	0.5（mg/L）	达标
邻-二甲苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L		
氨氮	6.0×10 ³	3.61×10 ³	3.00×10 ³	5.50×10 ⁴	/	/
亚硝酸盐氮	0.021	0.022	0.022	0.007	/	/

硝酸盐氮	0.052	0.062	0.035	0.017	/	/
汞 (μg/L)	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.0002	达标
铜	0.0053	0.0073	0.0051	0.0047	0.010	达标
铅	0.00287	0.00284	0.00291	0.00217	0.005	达标
锌	0.0250	0.0187	0.0279	0.0254	0.050	达标
镉	0.00296	0.00318	0.00304	0.00318	0.005	达标
镍 (μg/L)	3.1	3.7	3.6	4.0	0.010 (mg/L)	达标
砷 (μg/L)	13.8	13.6	16.2	13.2	0.030 (mg/L)	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)	<20	20	<20	2.3×10 ²	2000	超标
无机氮	0.08	0.088	0.06	0.025	0.3	达标
活性磷酸盐	0.025	0.028	0.018	0.021	0.03	达标
*铵盐	6.05×10 ³	3.52×10 ³	2.91×10 ³	3.06×10 ⁴	/	/
*非离子氨	1.51×10 ⁴	6.94×10 ⁵	7.33×10 ⁵	1.14×10 ⁵	0.02	达标
检测项目	2021年1月15日第二次海水检测结果(退潮时)					
	4#	7#	10#	12#	标准值	达标情况
水温 (°C)	19.6	19.6	18.9	20.4	/	/
pH 值	7.95	7.91	7.98	8.16	/	/
pH 指数	0.63	0.61	0.65	0.77	<1	达标
溶解氧	8.68	8.14	8.21	8.81	>5	/
溶解标准指数	0.58	0.61	0.61	0.57	<1	达标
悬浮物	8	5	7	8	10	达标
化学需氧量	0.5	0.6	0.4	0.5	3	达标
石油类	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
硫化物(μg/L)	10L	10L	10L	10L	0.05 (mg/L)	达标
挥发酚	0.0021	0.0028	0.002	0.0018	0.005	达标
氰化物(μg/L)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.005 (mg/L)	达标
苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	0.01 (mg/L)	达标
甲苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	/	/
间, 对二甲苯 (μg/L)	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	0.5 (mg/L)	达标
邻-二甲苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L		
氨氮	5.24×10 ³	5.24×10 ³	3.61×10 ³	3.46×10 ⁴	/	/
亚硝酸盐氮	0.023	0.026	0.024	0.009	/	/
硝酸盐氮	0.048	0.078	0.037	0.015	/	/
汞 (μg/L)	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.0002	达标
铜	0.007	0.0052	0.0059	0.0054	0.01	达标
铅	0.00294	0.00308	0.00298	0.00304	0.005	达标
锌	0.0228	0.0191	0.025	0.0298	0.05	达标
镉	0.00295	0.00325	0.00303	0.00314	0.005	达标
镍 (μg/L)	3.4	3.6	3.3	3.4	0.010 (mg/L)	达标
砷 (μg/L)	7.95	16.2	11.3	11.2	0.030 (mg/L)	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)	<20	40	<20	2.1×10 ²	2000	超标
无机氮	0.076	0.109	0.065	0.024	0.3	达标
活性磷酸盐	0.026	0.026	0.02	0.022	0.03	达标
*铵盐	5.16×10 ³	5.20×10 ³	3.72×10 ³	2.73×10 ⁴	/	/
*非离子氨	1.36×10 ⁴	1.23×10 ⁴	9.73×10 ⁵	1.22×10 ⁵	0.02	达标

检测项目	2021年1月16日第三次海水检测结果（涨潮时）					
	4#	7#	10#	12#	标准值	达标情况
水温（℃）	17.4	17.2	17.8	17.5	/	/
pH 值	8.03	7.95	8.05	8.11	/	/
pH 指数	0.69	0.63	0.7	0.74	<1	达标
溶解氧	8.23	7.79	8.13	8.62	>5	/
溶解标准指数	0.61	0.64	0.62	0.58	<1	达标
悬浮物	8	4	6	7	10	达标
化学需氧量	0.5	0.6	0.4	0.5	3	达标
石油类	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
硫化物（μg/L）	10L	10L	10L	10L	0.05（mg/L）	达标
挥发酚	0.0022	0.0029	0.0019	0.0018	0.005	达标
氰化物（μg/L）	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.005（mg/L）	达标
苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	0.01（mg/L）	达标
甲苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	/	/
间，对二甲苯（μg/L）	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	0.5（mg/L）	达标
邻-二甲苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L		
氨氮	4.83×10 ³	5.03×10 ³	5.24×10 ³	1.43×10 ⁴	/	/
亚硝酸盐氮	0.018	0.023	0.019	0.006	/	/
硝酸盐氮	0.043	0.054	0.041	0.013	/	/
汞（μg/L）	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.0002	达标
铜	0.0049	0.0048	0.0055	0.0049	0.01	达标
铅	0.00298	0.0029	0.00304	0.00294	0.005	达标
锌	0.0287	0.0264	0.032	0.0246	0.05	达标
镉	0.00289	0.0034	0.00388	0.00406	0.005	达标
镍（μg/L）	3.8	4.2	3.6	4.2	0.010（mg/L）	达标
砷（μg/L）	14.2	14.5	15.1	8.40	0.030（mg/L）	达标
粪大肠菌群（MPN/L）	<20	40	<20	2.1×10 ²	2000	超标
无机氮	0.066	0.082	0.065	0.019	0.3	达标
活性磷酸盐	0.026	0.024	0.019	0.021	0.03	达标
*铵盐	5.09×10 ³	4.86×10 ³	5.38×10 ³	1.07×10 ⁴	/	/
*非离子氨	1.38×10 ⁴	1.08×10 ⁴	1.55×10 ⁴	3.50×10 ⁶	0.02	达标
检测项目	2021年1月16日第四次海水检测结果（退潮时）					
	4#	7#	10#	12#	标准值	达标情况
水温（℃）	18.5	18.7	18.2	19.1	/	/
pH 值	8.04	7.96	8.08	8.13	/	/
pH 指数	0.69	0.64	0.72	0.75	<1	达标
溶解氧	8.37	7.86	8.39	8.70	>5	/
溶解标准指数	0.6	0.64	0.6	0.57	<1	达标
悬浮物	9	5	7	8	10	达标
化学需氧量	0.5	0.6	0.4	0.5	3	达标
石油类	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	达标
硫化物（μg/L）	10L	10L	10L	10L	0.05（mg/L）	达标
挥发酚	0.0023	0.0031	0.0021	0.0019	0.005	达标
氰化物（μg/L）	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.005（mg/L）	达标
苯（μg/L）	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	0.01（mg/L）	达标

甲苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	/	/
间, 对二甲苯 (μg/L)	2.2L	2.2L	2.2L	2.2L	0.5 (mg/L)	达标
邻-二甲苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L		
氨氮	5.85×10 ³	4.42×10 ³	5.85×10 ³	1.16×10 ⁻³	/	/
亚硝酸盐氮	0.019	0.025	0.022	0.007	/	/
硝酸盐氮	0.056	0.065	0.045	0.016	/	/
汞 (μg/L)	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.0002	达标
铜	0.0052	0.0052	0.0077	0.0085	0.01	达标
铅	0.00296	0.00296	0.00322	0.00275	0.005	达标
锌	0.0231	0.0242	0.0257	0.0224	0.05	达标
镉	0.00305	0.00306	0.0034	0.00399	0.005	达标
镍 (μg/L)	4	4	4.1	3.8	0.010 (mg/L)	达标
砷 (μg/L)	11	11.8	4.98	5.54	0.030 (mg/L)	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)	<20	80	<20	2.3×10 ²	2000	超标
无机氮	0.081	0.094	0.073	0.024	0.3	达标
活性磷酸盐	0.028	0.026	0.021	0.022	0.03	达标
*铵盐	5.63×10 ³	4.74×10 ³	5.77×10 ³	1.20×10 ³	/	/
*非离子氨	1.69×10 ⁴	1.20×10 ⁴	1.83×10 ⁴	4.6010 ⁴	0.02	达标

由监测结果可知, 本项目除二类区部分点位粪大肠菌群数出现超标, 其余监测点位各因子均满足《海水水质标准》(GB3097-1997) 的标准限值要求。本项目所在区域内海水水质质量良好。

三、地下水环境质量现状

1、引用监测数据

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)》: “原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的, 应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。本项目地下水涉及影响途径为垂直入渗, 罐区拟进行硬底化防渗处理, 设有围堰, 废水不会下渗至地下水, 正常工况下不涉及地下水环境污染, 为了了解事故状态下对地下水造成污染的情况, 对周边及保护目标开展现状调查以留作背景值。

中科项目厂区内布设有地下水监测井, 本次评价引用建设单位委托中石化地球物理公司开展的地下水环境现状调查工作结果中的监测数据。

(1) 监测项目及布点

本次评价引用《中科炼化土壤地下水调查报告》中的靠近本项目位置的监测井地下水监测数据, 中石化地球物理公司于 2020 年 11 月 30 日开展的地下水监测点位见

表 3.1.3-1，监测数据见表 3.1.3-2。

表 3.1.3-1 地下水监测点位

井号	经纬度 Google 坐标		井深 (m)	水位埋 深 (m)	点位位置
	N	E			
DG2	21°3'16.24"	110°26'33.61"	30.9	8.1	汽油罐区和柴油罐区，厂区北
DG3	21°3'16.37"	110°26'56.04"	29.4	1	原料罐区，厂区北侧
DG9	21°2'50.37"	110°26'25.72"	37.8	4.25	罐区南侧
DG0	21°2'4.84"	110°29'20.97"	——	4.71	德老村

(2) 监测结果

表 3.1.3-2 地下水采样点参数一览表

序号	监测项目	2020 年 11 月 30 日-12 月 2 日检测结果				最大值	标准值	达标情况
		DG2	DG3	DG9	DG0			
1	六价铬 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.05	达标
2	镉(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.005	达标
3	汞(mg/L)	ND	ND	0.00029	ND	0.00029	≤0.001	达标
4	砷(mg/L)	0.0006	0.0009	0.0008	0.0006	0.0009	≤0.01	达标
5	铅(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.01	达标
6	铜(mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤1.00	达标
7	镍(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02	达标
8	石油类 (mg/L)	0.2	0.18	0.14	0.12	0.2	≤0.3	达标
9	苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤10.0	达标
10	乙苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤300	达标
11	甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤700	达标
12	间,对-二甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	/	合计 ≤500	达标
13	邻二甲苯 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	/		
14	MTBE(μg/L)	ND	ND	ND	ND	/	/	/
15	苯并[a]芘 (μg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.01	达标
16	硫化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.02	达标
17	挥发酚 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.002	达标
18	总氰化物 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	/	≤0.05	达标
19	氨氮(mg/L)	ND	1.54	0.044	0.073	1.54	≤0.50	超标
20	硝酸盐 (mg/L)	0.109	ND	2.91	16.8	16.8	≤20.0	达标
21	亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.02	≤1.00	达标
22	总硬度 (mg/L)	31	395	72	53	449	≤450	达标
23	溶解性总固 体(mg/L)	49	566	125	105	856	≤1000	达标

监测结果可知，除 DG3 点位氨氮监测值略有超标，其超标原因主要为海水倒灌或受到员工生活污水影响，其余各监测点的监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。总体来说，项目区域地下水水质现状较好。

四、声环境质量现状

为了了解项目声环境质量现状，本评价引用中科（广东）炼化有限公司《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》（报告编号：ZH2020314004）2020 年 1 月 4 日-5 日对中科项目厂界的监测数据。该验收监测根据中科项目平面布置特点，在厂界外 1 米处布设了 12 个噪声监测点。

监测结果可知，中科项目厂界噪声监测结果昼间为 51.0~59.4dB(A)，夜间为 39.5~44.8dB(A)，昼间、夜间厂界噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准限值要求。

表3.1.4-1 厂界噪声监测结果表（dB(A)）

监测点位	昼间				夜间			
	1.04	1.05	标准	达标情况	1.04	1.05	标准	达标情况
N1	57.6	56.9	65	达标	43.8	43.5	55	达标
N2	58.7	58.4		达标	44.2	44.5		达标
N3	57.8	58		达标	43.7	44.1		达标
N4	56.4	57.2		达标	43.3	43.9		达标
N5	59.4	58.9		达标	44.8	44.5		达标
N6	51.2	51		达标	39.8	39.7		达标
N7	52.3	52		达标	39.9	39.5		达标
N8	54.8	54.4		达标	42.5	42.7		达标
N9	56.7	55.8		达标	43.2	43.5		达标
N10	55.2	56		达标	42.1	42.4		达标
N11	54.9	56.2		达标	41.1	41.5		达标
N12	54.6	55		达标	40.3	40.8		达标

注：2021 年 1 月 4 日，多云，东北风，监测期间最大风速 2.5m/s，202 年 1 月 5 日，阴，东风，监测期间最大风速 2.7m/s。

五、土壤环境质量现状

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）》：“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。土壤影响途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗，本项目涉及影响途径为垂直入渗，罐区拟进行硬底化防渗处理，设有围堰，废水不会下渗至土壤，正常工况下不涉及土壤环境污染，为了了解事故状态下对土壤造成污染的情况，对周边及保护目标开展现状调查以留作背景值。

本报告评价单位委托广东中科检测技术股份有限公司于 2021 年 11 月 10 日对本项目土壤环境质量状况进行监测。

(1) 监测项目与监测布点

共设置 1 个监测点 S1，也作为理化性质点，点位见表 3.1.5-1 和图 3-3。

表 3.1.5-1 土壤监测布点位置和类型

编号	经度	纬度	布点类型	监测项目
S1	110.447455 °E,	21.050748 °N	表层样点	GB36600-2018 中表 1 的 45 基本项目、pH、石油烃和表 C.1 土壤理化性质

表层样：在 0~0.2m 取样；

(2) 监测频次

调查时期：进行一期调查。采样频率：监测一次。

(3) 执行标准

S1 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

(4) 土壤理化特性调查表

表 3.1.5-2 土壤理化特性调查表

点位		S1 (E 110.447578°、N 21.050915°)
采样深度		0-20
现场记录	颜色	黄棕色
	结构	颗粒状
	质地	砂壤土
	沙砾含量 (%)	58
	其他异物	无
	氧化还原电位 (mV)	316
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.8
	阳离子交换量 (cmol/kg ⁺)	3.22
	饱和导水率 (渗滤率) (mm/min)	5.31
	土壤容重 (g/cm ³)	1.65
	孔隙度 (%)	56.4

(5) 监测结果

表 3.1.5-3 土壤环境质量监测与评价结果

采样点位	检测项目	单位	检测结果	筛选值
S1 (E110.447578°、	采样深度	cm	0-20	第二类用地
	pH 值	无量纲	7.8	/

N21.050915°)	水分	%	/
	六价铬	mg/kg	5.7
	铅	mg/kg	800
	镉	mg/kg	65
	铜	mg/kg	18000
	镍	mg/kg	900
	砷	mg/kg	60
	汞	mg/kg	38
	四氯化碳	mg/kg	2.8
	氯仿	mg/kg	0.9
	四氯乙烯	mg/kg	53
	氯甲烷	mg/kg	37
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
	二氯甲烷	mg/kg	616
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
	三氯乙烯	mg/kg	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
	氯乙烯	mg/kg	0.43
	苯	mg/kg	4
	氯苯	mg/kg	270
	1,2-二氯苯	mg/kg	560
	1,4-二氯苯	mg/kg	20
	乙苯	mg/kg	28
	苯乙烯	mg/kg	1290
	甲苯	mg/kg	1200
	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
	邻二甲苯	mg/kg	640
	苯胺	mg/kg	260
	2-氯酚	mg/kg	2256
	硝基苯	mg/kg	76
	苯并（a）蒽	mg/kg	15
	苯并（a）芘	mg/kg	1.5
	苯并（b）荧蒽	mg/kg	15
	苯并（k）荧蒽	mg/kg	151
	蒽	mg/kg	1293
	二苯并（a,h）蒽	mg/kg	1.5

		茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg		15
		萘	mg/kg		70
		石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg		826
	<p>由监测结果可知，监测点 S1 的全部指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值标准，表明项目所在区域土壤环境质量现状良好。</p>				
	 <p style="text-align: center;">图例</p> <p>● 土壤监测点</p>				
	<p style="text-align: center;">图 3.1.5-1 土壤环境质量现状监测点位分布图</p>				
环境 保护 目 标	<p>本项目选址于广东省湛江市东海岛石化产业园区中科合资广东炼化一体化项目厂区内，周边范围内主要是中科合资广东炼化一体化项目、广东湛江钢铁基地项目等工业企业，相距居民敏感点较远，本项目各环境影响要素的保护目标：</p> <p>（1）环境空气保护目标</p> <p>项目位于中科项目厂区内，项目厂界外 500 米范围内均为中科项目用地，无环境保护目标，环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其 2018 年修改单）中的二级标准。</p> <p>（2）地表水/近岸海域环境保护目标</p> <p>保护项目周边的东海岛北部近岸海域水质达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中的相应标准。</p> <p>（3）地下水环境保护目标</p> <p>厂界外 500m 范围内，无地下式集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地</p>				

	<p>下水资源。本项目地下水环境保护目标为确保周边的地下水水质不因本项目的运营期而发生变化，维持《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求</p> <p>（4）声环境保护目标</p> <p>经现场踏勘和卫星定位，本项目厂界外 200m 范围以内均为中科项目用地，无声环境敏感目标。本项目的声环境保护目标为：项目各厂界的声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，不因项目实施受到影响。</p> <p>（5）生态环境保护目标</p> <p>本项目位于中科项目厂区内，不新增用地。</p>
<p>污 染 物 排 放 控 制 标 准</p>	<p>一、大气污染物排放标准</p> <p>本项目扩建储罐的有机液体储存调和的废气经收集后进入油气处理装置处理，涉及排放的污染因子包括苯、甲苯及非甲烷总烃。</p> <p>根据粤环发〔2018〕8 号文，自 2018 年 9 月 1 日起，钢铁、石化、水泥行业新受理环评的建设项目执行大气污染物特别排放限值；自 2019 年 1 月 1 日起，钢铁、水泥行业现有企业执行颗粒物、二氧化硫和氮氧化物特别排放限值；自 2019 年 6 月 1 日起，石化行业现有企业执行颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值。根据粤环发〔2020〕2 号文，自 2020 年 3 月 1 日起，化工、有色金属冶炼行业新受理环评的建设项目执行大气污染物特别排放限值；自 2020 年 9 月 1 日起，现有化工行业企业执行大气污染物特别排放限值中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃特别排放限值。</p> <p>本项目依托的油气回收处理系统废气排放口处非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值去除效率要求，有机特征污染物苯及甲苯执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 浓度限值。</p> <p>另外，建设单位应遵照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相关要求对企业厂区内挥发性有机物无组织排放进行管理，执行厂区内 VOCs 无组织排放限值的特别排放限值。</p> <p>营运期厂界无组织排放非甲烷总烃、特征污染因子苯及甲苯执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7。详见表 3.3.1-1、表 3.3.1-2、表 3.3.1-3。</p> <p>本项目储罐 VOCs 无组织排放控制要求执行《挥发性有机物无组织排放控制要求》（GB37822-2019）的要求，根据建设单位提供的设计方案，本项目采用内浮顶</p>

储罐，有机废气回收后经油气处理装置处理，储罐罐顶设氮气密封，设备动静密封点的泄漏的有机废气以无组织形式排放。

表 3.3.1-1 本项目油气处理装置排放执行标准

污染物项目	其他有机废气排放口	污染物排放监控位置	执行标准
非甲烷总烃	去除效率≥97%	车间或生产设施排气筒	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值

表 3.3.1-2 废气中有机特征污染物及排放限值

序号	污染物项目	排放限值（mg/m ³ ）	执行标准
1	苯	4	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
2	甲苯	15	

表 3.3.1-3 企业厂界大气污染物浓度限值

污染物	特别排放限值（mg/m ³ ）	限值含义	无组织排放监控位置	执行标准
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	20	监控点处任意一次浓度值		
苯	0.4	任何一小时平均浓度值	企业边界	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值
甲苯	0.8			

二、水污染物排放标准

项目的含油污水包括罐区初期雨水、储罐清洗废水和地面冲洗等，经收集至污水提升池，提升后送至低浓度含油污水处理系统，本项目综合含油废水的浓度满足中科项目的低浓度污水处理系统生化设计进水水质，依托中科项目低浓度含油污水处理系统处理后出水水质达到《石油化工污水再生利用设计规范》（SH3173-2013）回用水水质标准送至循环水场，回用于炼油循环水场。

表 3.3.2-1 低浓度含油污水处理系统的进水水质标准（单位：mg/L）

序号	污染物	进水水质
1	CODcr	650
2	石油类	25
3	SS	150

三、噪声排放标准

噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准，见下表，详见下表。

	表 3.3.3-1 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（摘录）			
	序号	时段		单位
		昼间	夜间	
	1	65	55	dB(A)
	3 类			
总量控制指标	四、固体废物			
	<p>固体废物排放和管理执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的有关规定。</p>			
	1、大气污染物总量控制建议指标			
	<p>本项目 VOCs 的产生主要来自各储罐储存与调和挥发损失的有机废气，设备动静密封点的泄漏的有机废气，汽车装车台和驳船装卸过程中挥发损失的有机废气不在本次评价范围内，由于苯、甲苯均属于液态有机化合物，本项目采用非甲烷总烃作为污染物控制项目，所需 VOCs 总量指标来源于中科（广东）炼化有限公司深度治理方案的削减量。经工程分析核算，中科项目芳烃罐区罐组一扩建后非甲烷总烃增加的排放量为 1.753t/a。</p> <p>建设单位已开展 VOCs 深度治理，中科项目全厂原有 VOCs 排放量 2285.62t/a，其中排污许可源共 1072.44t/a。企业进行了全厂的泄露检测与修复（LDAR），加强设备维护和管理，对循环水场加强监测和管理、减少泄漏量，将中科项目全厂的 VOCs 现有排放量削减至 2146.08t/a，其中排污许可源共 932.9t/a，共削减 139.54t/a。</p> <p>根据排污许可证，中科项目全厂 VOCs 许可排放量为 1381.79t/a，中科项目现有全厂 VOCs 排污许可源排放量加上本项目排放量后，全厂 VOCs 排污许可源排放量为 934.653t/a，不超过排污许可许可量。</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2 号）及《广东省生态环境厅关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函〔2021〕537 号），本项目属于中科项目芳烃罐区的罐组一，中科项目于 2010 年 9 月获得原环境保护部的批复，并于 2021 年 5 月通过验收，属于在《通知》印发实施前已获得环评批复的。经核算扩建项目实施后，全厂排放量不超过中科项目环评批复量和排污许可量，无需进行总量替代。</p>			
	2、水污染物总量控制建议指标			
	<p>项目含油废水处置依托中科项目已有污水处理站处理达标后回用，因此，项目不设水污染物总量控制指标。</p>			

四、主要环境影响和保护措施

本项目施工主要为在项目预留用地上增设一个甲苯罐和一个苯罐，主要是进行清罐、检修、安装和检验，施工在中科项目芳烃罐区内，施工期主要产生废水、噪声和固体废物。

一、施工期

1、大气环境影响分析及防治措施

项目施工期产生的大气环境影响主要来自建筑施工扬尘、运输车辆及作业机械尾气。

3) 扬尘

扬尘的来源包括有：①土方挖掘及堆放扬尘；②建筑材料的堆放、现场搬运、装卸等产生扬尘；③车辆来往造成的现场道路扬尘。其中车辆运输产生的影响最大；施工场地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（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力扰动而产生。在两个因素中，以风力因素的影响最大。

4) 施工机械燃油废气

本项目施工过程用到的施工机械，主要包括挖土机、推土机等机械，它们以柴油为燃料，都会产生一定量的废气，包括 CO、THC、NO_x、SO₂、烟尘等，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，由于排放量不大，影响的程度与范围也相对小。

2、水环境影响分析及防治措施

施工人员食宿依托中科项目施工营地，故本项目施工过程中产生的施工废水主要为冲洗施工设备和运输车辆、灌浆过程中产生的废水。施工废水主要污染物为 SS，施工废水经隔油沉淀处理后，回用于车辆冲洗、扬尘洒水、场地冲洗等，不外排。

本项目施工期间的施工人员按照 10 人计算，主要成分为 COD、氨氮、总磷、总氮 BOD₅ 等，根据施工人员来估算污水排放量、污染物排放量。生活污水排放量 Q_s 按下式计算：

施工期环境保护措施

$$Q_s=qi*Vi*K$$

式中：Q_s—废水排放量，m³/d；

qi—每人每天生活用水量；

Vi—施工人数，10 人；

K—废水排放系数，一般为 0.85；

根据广东省地方标准《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），用水定额按无食堂和浴室的办公楼28m³/（人•a），排污系数按0.85计，施工期间生活污水排放量为0.652m³/d，施工期为12个月，则生活污水总产生量为238m³，施工人员生活污水依托中科（广东）炼化有限公司的办公楼的三级化粪池处理，进入中科项目污水处理场低浓度污水处理系统，并回用到全厂。

施工期生活污水排放量较少，且为低浓度生活污水，施工期的影响是间歇而短暂的，会随着施工期的结束而消失，对周边水环境的影响较小。

3、噪声环境影响分析及防治措施

施工期噪声源主要来自土石方阶段、结构阶段、安装阶段的挖掘机、装载机、推土机、翻斗车、电锯、吊车等施工设备产生的噪声，噪声源强一般在 65~110dB(A)之间。

本项目在施工过程中，各种施工机械设备的运转以及各类车辆的运行将不可避免地产生噪声污染，各种施工机械、运输车辆等均属噪声源。根据有关资料，本项目施工期主要施工机械或车辆的噪声源强见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 施工机械设备噪声

序号	施工设备名称	测点与机械距离(m)	平均噪声级[dB(A)]
1	推土机	5	86
2	挖掘机	5	86
3	装载机	5	90
4	吊车	5	81
5	重型卡车	5	85
6	电钻	5	89

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（L_{eqg}）计算公式：

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

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_i——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T ——预测计算的时间段，S；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，S。

②预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqp}})$$

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_{eqp} ——预测点的背景值，dB (A)。

③户外声传播衰减计算

施工期噪声源主要为各类施工机械，施工噪声可近似视为点声源。根据点源的衰减规律，估算距声源不同距离处的噪声值，预测中仅考虑了距离衰减与空气吸收引起的衰减，预测模式如下：

$$L_{Aeq} = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - a(r - r_0) / L_{Aeq} = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - a(r - r_0) / 1000$$

式中： L_{Aeq} ——距离声源为 r 米处的施工噪声预测值 dB(A)；

L_{p0} ——为声源在 r_0 米处的参考声级，dB (A)；

a ——衰减常数，dB (A)；

r ——预测点离声源的距离，米；

根据噪声预测模式和施工期噪声源强，与声源不同距离预测结果见表 4.1.1-2。

表 4.1.1-2 各类施工机械噪声随距离衰减情况 dB(A)

施工机械 设备 类型	施工场界 噪声限值		距离施工源距离 (m)											
	昼 间	夜 间	5	10	30	50	80	100	130	160	200	300	400	600
推土机	70	55	86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	57.7	55.9	54.0	50.4	47.9	44.4
挖掘机			86	80.0	70.4	66.0	61.9	60.0	57.7	55.9	54.0	50.4	47.9	44.4
装载机			90	84.0	74.4	70.0	65.9	64.0	61.7	59.9	58.0	54.4	51.9	48.4
吊车			81	75.0	65.4	61.0	56.9	55.0	52.7	50.9	49.0	45.4	42.9	39.4
电钻			89	83.0	73.4	69.0	64.9	63.0	60.7	58.9	57.0	53.4	50.9	47.4
重型卡 车			85	79.0	69.4	65.0	60.9	59.0	56.7	54.9	53.0	49.4	46.9	43.4
所有设 备			96	89.8	80.3	75.9	71.8	69.8	67.6	65.8	63.8	60.3	57.8	54.3

由预测结果可知，若所有主要设备同时施工，在不采取任何措施的情况下，昼间 100m 才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，夜间则在距离施工机械约 600m 方可满足（GB12523-2011）的要求。

本项目施工噪声在夜间影响程度和范围较大。因此施工单位拟制定合理施工作业计划，在夜间和正常休息时间禁止高噪声施工，运输车辆经过的路线尽量选择沿线居民较少的路线，并合理安排运输时间，避开高峰期。加强施工机械与车辆的维修与保养等措施后，采取以上措施，可有效减轻对周围声环境的影响，施工过程中厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值，另外本项目施工期噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消除。因此，本项目施工噪声对周边影响不大。

4、固体废弃物环境影响分析及防治措施

施工期产生的固体废物主要为建筑废物，成分有土、渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、废竹木、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块、搬运过程中散落的黄砂、石子和块石等。经妥善处置，施工期固废对周边环境影响不大。

5、生态影响分析

项目用地均位于中科（广东）炼化有限公司厂区内，基本不会对生态环境造成明显的影响。

一、大气环境影响分析和保护措施

1、废气来源

本项目 VOCs 的产生主要来自各储罐储存与调和挥发损失的有机废气，设备动静密封点的泄漏的有机废气，汽车装车和装船过程中挥发损失的有机废气，特征污染因子为苯和甲苯，污染物总量以非甲烷总烃表征。本项目汽车装卸和装船均依托中科项目已有设施，不在本次评价范围内。

2、大气污染源源强分析

1) 有机液体储存调和 VOCs 排放量

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知（环办〔2015〕104 号），结合罐区配置情况和储存液体，估算有机液体储存与调和挥发损失。浮顶罐总损失见下：

浮顶罐的总损失是边缘密封、出料挂壁、浮盘附件和浮盘缝隙损失的总和，计算式见公式 1。但密闭的内浮顶罐或穹顶外浮顶罐（只通过压力/真空阀排气的储罐），或边缘使用了密封材料封闭或浮盘附件已老化或被储料浸渍的情况不适用。

$$E_{\text{浮}} = E_R + E_{\text{WD}} + E_F + E_D \quad (\text{公式1})$$

式中：

$E_{\text{浮}}$ —统计期内浮顶罐总损失，磅；

E_R —统计期内边缘密封损失，磅；

E_{WD} —统计期内挂壁损失，磅；

E_F —统计期内浮盘附件损失，磅；

E_D —浮盘缝隙损失（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），磅。

a、边缘密封损失 E_R 计算

$$E_R = (K_{\text{Ra}} + K_{\text{Rb}} V^n) DP^* M_v K_c \quad (\text{公式2})$$

式中：

E_R —统计期内边缘密封损失，磅；

K_{Ra} —零风速边缘密封损失因子，磅-摩尔/英尺·年，见表 4.2.1-1；本项目取“气体镶嵌式”-“只有一级”；

K_{Rb} —有风时边缘密封损失因子，磅-摩尔/（迈ⁿ·英尺·年），见表 4.2.1-1；

v —罐区平均环境风速，迈；取 3m/s，即 6.71 迈；

n —密封相关风速指数，无量纲量，见表 4.2.1-1；

D—罐体直径，英尺；苯罐为 68.90，甲苯罐为 47.51；

M_V—气相分子质量，磅/磅-摩尔；苯为 78，甲苯为 92；

K_C—产品因子，原油 0.4，其它挥发性有机液体为 1；

P*—蒸气压函数，无量纲量；通过下式算得为 0.68969；

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A} \right)^{0.5} \right]^2} \quad (\text{公式3})$$

式中：

P_{VA}—日平均液体表面蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

P_A—大气压，磅/平方英寸（绝压）。

表 4.2.1-1 浮顶罐边缘密封损失因子

罐体类型	密封	KRa (磅-摩尔/英尺·年)	KRb 磅-摩尔/(迈 n·英尺·年)	n
焊接	机械式鞋形密封			
	只有一级	5.8	0.3	2.1
	边缘靴板	1.6	0.3	1.6
	边缘刮板	0.6	0.4	1.0
	液体镶嵌式（接触液面，无气相空间）			
	只有一级	1.6	0.3	1.5
	挡雨板	0.7	0.3	1.2
	边缘刮板	0.4	0.6	0.3
	气体镶嵌式（不接触液面，有气相空间）			
	只有一级	6.7	0.2	3.0
	挡雨板	3.3	0.1	3.0
	边缘刮板	2.2	0.003	4.3
铆接	机械式鞋形密封			
	只有一级	10.8	0.4	2.0
	边缘靴板	9.2	0.2	1.9
	边缘刮板	1.1	0.3	1.5

注：表中边缘密封损失因子K_{Ra}、k_{Rb}、n只适用于风速6.8米/秒以下。

b、挂壁损失 E_{WD} 计算

$$E_{WD} = \frac{0.943 QC_s W_L}{D} \left(1 + \frac{N_c F_c}{D} \right) \quad (\text{公式 4})$$

式中：

E_{WD}—统计期内挂壁损失，磅；

Q—统计期内周转量，周转量可通过平均液位高度变化进行折算修正，具体见公式 4；

C_S—储罐罐壁油垢因子，见表 4.2.1-2；本项目为“其它有机液体”-“轻锈”；

W_L—有机液体密度，磅/加仑；

D—罐体直径，英尺；

0.943—常数，1000 立方英尺·加仑/桶²；

N_C—固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐：N_C=0），无量纲量；

F_C—有效柱直径，英尺，取值 1。

表 4.2.1-2 储罐罐壁油垢因子

介质	罐壁状况（桶/1000 平方英尺）		
	轻锈	中锈	重锈
汽油	0.0015	0.0075	0.15
原油	0.006	0.03	0.6
其它有机液体	0.0015	0.0075	0.15

注：储罐内壁平均 3 年以上（包括 3 年）除锈一次，为重锈；平均两年除锈一次，为中锈；平均每年除锈一次，为轻锈。

c、浮盘附件损失 E_F 计算

$$E_F = F_F P^* M_V K_C \quad (\text{公式 5})$$

式中：

E_F—统计期内浮盘附件损失，磅/年；

F_F—总浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年。

$$F_F = \left[(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn}) \right] \quad (\text{公式 6})$$

式中：

N_{Fi}—i 类浮盘附件数，无量纲量；

K_{Fi}—i 类附件损失因子，磅-摩尔/年，见公式 6；

N_m—某类的附件总数，无量纲量；

P*，M_V，K_C 的定义见公式 5。

F_F 的值可由罐体实际参数中附件种类数（N_F）乘以每一种附件的损失因子（K_F）计算。

对于浮盘附件，K_{Fi} 可由公式 7 计算；

$$K_{Fi} = K_{Fa_i} + K_{Fb_i} (K_v v)^{m_i} \quad (\text{公式 7})$$

式中：

K_{Fi} —浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

K_{Fai} —无风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年，见表 4.2.1-3，已加粗；

K_{Fbi} —有风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/（迈^m·年），见表 4.2.1-3，已加粗；

m_i —i 类浮盘损失因子，无量纲量，见表 4.2.1-3，采取的参数已加粗；

K_v —附件风速修正因子，无量纲量（外浮顶罐， $K_v=0.7$ ；内浮顶罐和穹顶外浮顶罐， $K_v=0$ ）；本项目储罐为内浮顶罐，取 0；

v —平均气压平均风速，迈。

表 4.2.1-3 浮顶罐浮盘附件损失系数表

附件	状态	K_{Fai} (磅-摩尔/年)	K_{Fbi} (磅-摩尔/ (迈 ^m ·年))	m
人孔	螺栓固定盖子，有密封件	1.6	0	0
	无螺栓固定盖子，无密封件	36	5.9	1.2
	无螺栓固定盖子，有密封件	31	5.2	1.3
计量井	螺栓固定盖子，有密封件	2.8	0	0
	无螺栓固定盖子，无密封件	14	5.4	1.1
	无螺栓固定盖子，有密封件	4.3	17	0.38
支柱井	内嵌式柱形滑盖，有密封件	33	/	/
	内嵌式柱形滑盖，无密封件	51	/	/
	管柱式滑盖，有密封件	25	/	/
	管柱式挠性纤维衬套密封	10	/	/
取样管/ 井	有槽管式滑盖/重加权，有密封件	0.47	0.02	0.97
	有槽管式滑盖/重加权，无密封件	2.3	0	0
	切膜纤维密封（开度 10%）	12	/	/
呼吸阀	附重加权，未加密封件	7.8	0.01	4.0
	附重加权，加密封件	6.2	1.2	0.94
浮盘支柱	可调式（浮筒区域）有密封件	1.3	0.08	0.65
	可调式（浮筒区域）无密封件	2.0	0.37	0.91
	可调式（中心区域）有密封件	0.53	0.11	0.13
	可调式（中心区域）无密封件	0.82	0.53	0.14
	可调式，双层浮顶	0.82	0.53	0.14
	可调式（浮筒区域），衬垫	1.2	0.14	0.65
	可调式（中心区域），衬垫	0.49	0.16	0.14
	固定式	0	0	0
边缘通气 阀	配重机械驱动机构，有密封件	0.71	0.1	1.0
	配重机械驱动机构，无密封件	0.68	1.8	1.0

楼梯井	滑盖，有密封件	98	/	/
	滑盖，无密封件	56	/	/
浮盘排水	/	1.2	/	/

注：表中浮盘附件密封损失因子 K_{Fai} 、 K_{Fbi} 、 n 只适用于风速 6.8 米/秒以下。

d、浮盘缝隙损失 E_D 计算

螺栓固定的浮盘存在盘缝损失，由公式 8 计算：

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C \quad (\text{公式8})$$

式中：

K_D —盘缝损耗单位缝长因子，焊接式浮盘，螺栓式浮盘为 0.14 磅-摩尔/(英尺·年)；

S_D —盘缝长度因子，英尺/平方英尺，为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值；无数据时，见表 4.2.1-4；本项目为“双层板式浮盘”；

D ， P^* ， M_V 和 K_C 的定义见公式 8。

表 4.2.1-4 浮顶罐浮盘缝隙长度因子

序号	浮盘构造	盘缝长度因子
1	浮筒式浮盘	4.8
2	双层板式浮盘	0.8

注：表中的浮盘缝隙长度因子只适用于螺栓连接时浮盘，焊接式浮盘没有盘缝损耗；

表中的双层板式浮盘系数是根据典型 5000m³ 内浮顶储罐的相关实测值和构造参数计算得出；

浮筒式浮盘的盘缝损耗约是双层板式的 6 倍。

已有储罐的 VOCs 损失量已纳入中科项目全厂总量计算，故不纳入本评价；根据环保部颁发的《有机液体储存调和 VOCs 排放量参考计算表》，计算得到新增储罐 VOCs 总损失量为 $E_{\text{储罐}}=16.8371\text{t/a}$ 。新增储罐该部分废气经收集进入罐区油气回收处理系统处理，通过中科项目现有 DA080 排气筒排放，排气筒信息见表 4.2.1-6。根据《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》中油气回收设施废气排放口监测结果，监测期间设施的非甲烷总烃去除效率达 99% 以上，本评价保守估计以 97% 计，则排放量为 0.505t/a，具体见表 4.2.1-5。油气回收设施废气排放口企业内部编号为 DA053，对应排放口许可编号为 DA080，去除效率详见附件 11。

表 4.2.1-5 内浮顶储罐 VOCs 总损失量一览表

序号	1	2	合计
储罐编号	202101-TK-002	202101-TK-001	
储罐类别	内浮顶	内浮顶	
储罐容积(m ³)	5000	2000	
储存物料	苯	甲苯	
年周转量 (t)	45000	18000	
边缘密封损失 (t/a)	11.259	2.700	13.960
挂壁损失(t/a)	0.022	0.013	0.035

浮盘附件损失(t/a)	0.990	0.344	1.334
盘缝损失 (t/a)	1.293	0.214	1.507
总损失(t/a)	13.565	3.271	16.837
去除效率 (%)	97	97	97
排放量 (t/a)	0.407	0.098	0.505

表 4.2.1-6 排放口基本情况

排放口 编号	排放口名称	污染物 种类	X	Y	排气筒高 度 (m)	排气筒出口 内径 (m)	排气温 度 (°C)
DA080	罐区油气回 收排放口	挥发性 有机物	110.442263	21.047164	15	1.2	200

2) 依托油气回收设施工艺介绍

本项目位于中科项目芳烃罐区，新增储罐产生的有机液体储存调和依托罐区油品罐区油气处理设施处理。芳烃罐区油气处理设施由“低温柴油吸收-碱液脱硫设施”、“轻质油品油气输送设施”、“脱硫及总烃浓度均化-催化氧化设施”三个单元组成，三个单元互相之间通过油气管道连接，为一套全自动引气运行设备，废气治理流程如下：

①低温柴油吸收-碱液脱硫设施

重质油及重污油罐区废气、轻污油罐区废气、中间原料罐区废气、石脑油罐区废气及预留吸附解吸废气一并进入“低温柴油吸收-脱硫”单元进行预处理，废气经收集首先通过引气设备（液环压缩机）提压至 0.1~0.2MPaG，将废气送至低温柴油吸收-脱硫成套设备处理，吸收塔出口设置有压力调节阀，操作人员可根据实际情况调节吸收压力（0.1~0.2MPaG）。柴油吸收剂首先经过冷却降温至 5~15℃，进入吸收塔吸收回收油气。柴油吸收剂使用馏程 170~370℃，凝点≤-10℃，闪点>70℃的柴油。经过“低温柴油吸收-脱硫”技术预处理，可有效的脱除 99%以上的有机硫化物，并将油气浓度控制在 25000mg/m³以下。

②轻质油品油气输送单元

汽油与汽油组分罐区废气由涡旋风机加压输送至催化氧化单元。经过分液后的油气 VOCs 通过管道输送进入“脱硫及总烃浓度均化-催化氧化”单元进行深度净化实现达标排放。

芳烃罐区废气、航煤罐区废气、混合二甲苯罐区废气通过涡旋风机经过分液后通过管道输送进入“脱硫及总烃浓度均化-催化氧化”单元进行深度净化并实现达标排放。

③脱硫及总烃浓度均化-催化氧化单元

“低温柴油吸收-脱硫”预处理装置排放的低浓度尾气与轻质油品废气输送单元高浓度尾气混合后进入“脱硫及总烃浓度均化-催化氧化”单元进行达标治理。在此单元中，废气进入脱硫及总烃浓度均化罐进行 VOCs 浓度均化，并脱除残留的少量硫化物，再经过浓度调节至适宜浓度后，进入催化氧化组合反应器，组合反应器包括换热器、加热器、催化氧化反应器三个主要设备。废气经过换热器和加热器后，可以达到催化氧化反应温度。在催化氧化反应器中，废气中的有机物在催化氧化催化剂作用下，与氧气发生氧化反应，生成 H₂O 和 CO，最终净化气经排气筒达标排放。

本项目储罐属于轻质油品罐区，经油气输送设施输送进入催化氧化焚烧装置，仅经过以上“②轻质油品油气输送单元”及“③脱硫及总烃浓度均化-催化氧化单元”。

3) 设备动静密封点泄漏 VOCs 排放量

设备密封点泄漏是指各种工艺管线和设备密封点的密封失效致使内部蕴含 VOCs 物料逸散至大气中的现象。工艺管线和设备动静密封点一般包括泵、搅拌器、压缩机、阀门、连接件、法兰、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统等。泄漏速率可采用多种方法进行计算，准确度从高到低排序为：实测法、相关方程法、筛选范围法、系数法。

本评价保守采用系数法核算 VOCs 排放量。根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ 853-2017）中设备与管线组件 $eroc,i$ 取值参数见下表。本项目属于有机化学品仓储类项目，取石油化学工业参数计算。

表 4.2.1-7 设备与管线组件 $eroc,i$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $eroc,i$ / (kg/h 排放源)
石油炼制工业	连接件	0.028
	开口阀或开口管线	0.03
	阀门	0.064
	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073
	泵	0.074
	法兰	0.085
	其他	0.073
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

参考建设单位委托北京仕家万联科技有限责任公司于 2021 年 10 月对中科（广东）炼化有限公司开展 LDAR 工作的检测报告中的相关信息，A313 芳烃罐区共有 5137 个

密封点，其中泵 5 个、法兰 2367 个、阀门 1166 个、连接件 1460 个、开口管线 139 个，其它类型密封点个数为 0。

经类比计算，本项目新增苯罐和甲苯罐密封点按保守估计共计 1136 个，VOCs 排放量为 1.248t/a，详见下表 4.2.1-8。

表 4.2.1-8 本项目罐区设备动静密封点排放情况一览表

序号	密封点类别	同类密封点数	排放量统计 (kg)
1	泵	0	0
2	法兰	526	0.608
3	阀门	260	0.246
4	连接件	320	0.370
5	开口管线	30	0.024
6	搅拌器	0	0
7	压缩机	0	0
8	取样连接系统	0	0
9	泄压设备	0	0
小计		1136	1.248

4) 有机液体装卸挥发损失

本项目仅新一个苯罐和一个甲苯罐，用于中科项目原油加工过程苯及甲苯产品储存的缓冲及周转，新增废气污染物主要考虑储罐周转过程中的呼吸量，装车装船均依托中科炼化原有设施。

本项目新增储罐储存介质为苯及甲苯，所储存的苯及甲苯为中科项目原油综合加工过程的产品。因中科项目总体原油加工规模及下游各项配套加工流程不发生变化，苯和甲苯的产量不发生大的变化，产品装卸过程中的总损失量发生大的变化，故本评价不另外计算苯及甲苯装卸过程的挥发损失。

5) 本项目各污染源 VOCs 排放量

综上所述，本项目有机废气主要来自于有机液体储存调和损失、有机液体装卸挥发损失和设备动静密封点的泄漏，本项目各污染源 VOCs 排放情况见下表。

表 4.2.1-9 本项目各污染源 VOCs 排放情况一览表

序号	污染源	污染物	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织废气						
1	苯罐有机液体储存与调和挥发损失	非甲烷总烃（特征污染物为苯）	1.549	13.565	0.046	0.407
2	甲苯罐有机液体储存与调和挥发损失	非甲烷总烃（特征污染物为甲苯）	0.373	3.271	0.011	0.098

3	合计	非甲烷总烃	1.922	16.837	0.058	0.505
无组织废气						
4	设备动静密封点泄漏量	非甲烷总烃	0.142	1.248	0.142	1.248
废气合计		非甲烷总烃	2.064	18.084	0.200	1.753

注：本项目 VOCs 总排放量为 1.753t/a，有机液体储存与调和挥发损失、设备动静密封点泄漏量仅计算新增储罐。

3、非正常工况下大气污染源源强

本评价非正常工况分析主要考虑环保设施处理效率下降导致的超额排污。

储罐有机液体挥发的油气回收处理系统发生故障时，按照处理降低为 0 的最不利情况，工艺废气不经处理直接排放。

项目非正常工况时大气污染物产生和排放汇总情况，见表 4.2.1-10。

表 4.2.1-10 本项目非正常工况下各污染源 VOCs 排放情况一览表

序号	污染源	污染物	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织废气						
1	苯罐有机液体储存与调和挥发损失	非甲烷总烃（特征污染物为苯）	1.549	13.565	1.549	13.565
2	甲苯罐有机液体储存与调和挥发损失	非甲烷总烃（特征污染物为甲苯）	0.373	3.271	0.373	3.271
3	合计	非甲烷总烃	1.922	16.837	1.922	16.837
无组织废气						
4	设备动静密封点泄漏量	非甲烷总烃	0.142	1.248	0.142	1.248
合计		非甲烷总烃	2.064	18.084	2.064	18.084

4、防治措施可行性及达标分析

（1）挥发性有机液体储罐

根据 GB37822-2019 中 5.2.1.2 储罐控制要求：储存真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 但 <76.6 kPa 且储罐容积 ≥ 75 m³ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：

a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。

b) 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行

业排放标准的应满足 GB 16297 的要求), 或者处理效率不低于 80%。

c) 采用气相平衡系统。

d) 采取其他等效措施。

本项目已有 9 座储罐, 新增 2 座储罐, 共有 11 座储罐。根据建设单位提供的设计方案, 其中新增 2 座储罐的储存真实蒸汽压为苯罐 24.371kPa、甲苯罐 7.875kPa, 均小于 27.6kPa, 本项目新增及原有储罐均采用内浮顶储罐, 采用浸液式密封并采用氮封措施, 在采用内浮顶罐的基础上安装了油气回收设施, 有机液体储存与调和挥发的废气进入油气回收处理系统处理, 设计去除效率可达 97%以上, 符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中特别排放控制要求。

(2) 挥发性有机液体装卸

中科项目芳烃装车区、码头装卸区均已设置油气回收设施, 不在本次评价范围。

(3) 罐区油气回收处理系统依托可行性分析

①现有污染物排放情况

中科炼化对轻质油品罐区设置 1 套油气回收设施, 对航煤罐区、汽油组分罐区排气进行脱硫处理, 并采用吸收、吸附等方式对油气浓度进行预处理, 处理规模 4900Nm³/h。重质油品罐区设置 1 套油气回收设施, 对重质油、污油储罐排气进行预处理, 处理规模 1400Nm³/h, 采用低温柴油吸收+碱液脱硫处理工艺。

经预处理后的重质油品储罐废气与轻质油品储罐废气, 合并进入“催化氧化焚烧”装置处理, 罐区油气焚烧设施的规模为 6300Nm³/h。

本项目储罐属于轻质油品罐区, 经油气输送设施输送进入催化氧化焚烧装置。

②依托可行性分析

根据《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》(2021 年 6 月) 中罐区油气回收系统 DA080 排气筒的监测结果, 处理前后非甲烷总烃平均浓度为 30193.7mg/m³、29.5mg/m³, 非甲烷总烃最大排放浓度为 49.7mg/m³, 处理效率达 99.9%; 最大排放速率为 0.591kg/h; 苯最大排放浓度为未检出; 甲苯最大排放浓度为未检出。

本项目新增储罐有机液体储存与调和挥发的废气进入油气回收处理系统处理, 根据中科项目验收报告中的监测数据计算, 扩建后罐区油气回收设施处理后的苯、甲苯及非甲烷总烃排放情况见下表。本项目新增储罐有机废气排放量较少, 故不考虑新增废气量, 以检测结果中标杆流量为废气量从严计算, 非甲烷总烃排放浓度最大值为 49.7mg/m³时

标杆流量为 11905Nm³/h。由计算结果可知，项目扩建后罐区油气回收处理系统处理后的苯、甲苯及非甲烷总烃排放浓度均达标，本项目有机液体储存与调和挥发的废气依托中科项目罐区油气回收设施具有可行性。

表 4.2.1-11 罐区油气回收处理系统污染物排放情况

罐区油气处理设施处理后					
检测项目	本项目增量	扩建前（叠加增量前）	扩建后（叠加增量后）	标准值	达标情况
标干流量 Nm ³ /h	11905			/	/
非甲烷总烃 mg/m ³	4.843	49.7	54.543	120	达标
非甲烷总烃排放速率 kg/h	0.058	0.5916785	0.649	/	/
苯 mg/m ³	3.902	0.0015L	3.902	4	达标
苯排放速率 kg/h	0.046	/	0.046	/	/
甲苯 mg/m ³	0.941	0.0015L	0.941	15	达标
甲苯排放速率 kg/h	0.011	/	0.011	/	/

5、跟踪监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)，排污单位应按照规定对污染物排放情况进行监测，本项目污染源监和环境质量监测计划见下表。

表 4.2.1-12 本项目废气污染源监测计划

监测对象	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准	备注
无组织废气	压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季度	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB39822-2019)的相关要求对企业厂内挥发性有机物无组织排放进行管理，执行厂区内 VOCs 无组织排放限值的特别排放限值	纳入中科炼化 LDAR，由中科（广东）炼化有限公司统一完成
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年		
	企业边界	非甲烷总烃、苯、甲苯	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 7	依托中科炼化已有油气回收处理系统处理，监测由中科（广东）炼化有限公司按照环评的要求完成
有组织废气	DA080 排气筒	非甲烷总烃	1 次/月	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值	
		苯、甲苯	1 次/半年	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 6 废气中有机特征污染物及排放限值	

二、水环境影响分析和保护措施

1、废水污染源强分析

本项目废水主要为地面冲洗废水、清罐废水和初期雨水。

(1) 地面冲洗废水

根据建设单位实际情况，本项目新增储罐用地地面冲洗用水用水量约为 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，一个月冲洗一次，一次冲洗时间为 2h，则冲洗用水为 $48\text{m}^3/\text{a}$ ，排放系数按 0.9 计，则地面冲洗废水的排放量为 $43.2\text{m}^3/\text{a}$ ，其主要污染物为 SS、石油类，产生浓度石油类 $5\sim 15\text{mg/L}$ 、SS $50\sim 150\text{mg/L}$ 。

(2) 清罐废水

本项目清罐废水主要来自新增苯、甲苯储罐清洗过程中产生的废水。储罐清洗主要在晴天进行，雨天不进行清洗，清洗频次较少，每 6 年 1 次进行全面检修，委托专业清罐单位清罐检修，首先保证罐内物料使用完后进行清罐检修，采用高压水枪冲洗罐壁，根据储罐罐容的大小，高压水枪流量为 $25\sim 50\text{m}^3/\text{h}$ ，冲洗 2~6 小时。根据专业清罐单位的经验，清罐废水约为罐容的 3%，本项目新增储罐总罐容为 7000m^3 ，则本项目清罐废水量为 $210\text{m}^3/6\text{a}$ （折算 $35\sim 50\text{m}^3/\text{h}$ ）。

该类废水中主要污染物产生浓度为：pH $6\sim 9$ ，COD $\leq 1200\text{mg/L}$ 、SS $\leq 250\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 25\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq 600\text{mg/L}$ 。

(3) 初期雨水

项目储罐区可能有各种污染物滴漏、散落在露天场地及路面上，当下雨形成地表径流，污染物会随径流带入周边水体，造成一定的环境污染。地面径流中污染物浓度大小经历由大到小的变化过程，其中前 10min 雨水中所含污染物浓度较大，随后逐渐降低，后期雨水趋于平稳。

① 年初期雨水

本项目初期雨水依托中科项目已有雨水管网收集处理，根据中科项目给排水系统设计通用规定：1) 一次降雨初期雨水总量按污染区面积与其 30mm 降水深度的乘积计算；2) 厂内雨水系统采用的设计重现期依据《石油化工雨水沟设计规范》分别是：支管 0.5 年，化工装置区出装置支管为 2 年，炼油装置区出装置支管为 1 年；干管为 2 年；主管（雨水渠）3 年。

项目污染区周围设置围堰，本项目扩建后新增两个储罐，新增储罐区域设置围堰，围堰面积约为 2742m²。根据近 20 年最大年降雨量极值为 2411.3mm。

年初期雨水总量=年降雨量×污染区面积×初期雨水量占比×径流系数。

初期雨水量占比按照 8.33%进行估算（湛江市全年平均一次降雨历时 3h 左右，而前 15min 雨水则大概占 8.33%），径流系数一般硬底化地取 0.9。

经计算，项目新增储罐罐区初期雨水量约 496m³/a（折算 0.06m³/h）。

②一次暴雨初期雨水的最大量

一次暴雨初期雨水的最大产生量，按照暴雨强度及雨水流量公式进行计算：

$$q = \frac{4123.986(1+0.6071\lg P)}{(t+28.766)^{0.693}}$$

$$Q=\psi \cdot q \cdot F$$

式中：

q —设计暴雨强度（L/s·hm²）；

P —重现期，取 2 年；

t —降雨历时，取 30min；

Q —暴雨雨水设计流量，L/s；

ψ —径流系数，取 0.9；

F —汇水面积，hm²。

经计算，设计暴雨强度为 289.866L/s·hm²，项目新增储罐区域集雨面积约 2742m²，则暴雨最大设计流量为 1042.126L/s，前 15min 初期雨水最大量为 71.53m³/次。

初期雨水（含油废水）经围堰收集，重力流排放至污水提升池，提升至中科项目污水处理场处理。初期雨水水质简单、污染物浓度较低，COD≤100mg/L、SS≤100mg/L、氨氮≤20mg/L、石油类≤10mg/L。各污染物产生情况见表 4-19。

（4）综合废水

本项目雨天不进行清罐或地面冲洗，清罐是与地面冲洗不同时进行，故清罐废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后的混合废水流量最大时约 37.06m³/h，混合废水进入中科项目污水处理系统的水质情况见表 4-19。

表 4.2.2-1 本项目综合废水污染物产生情况一览表

废水类别	废水量 m ³ /h	废水量 m ³ /a	项目	pH (无量纲)	COD	SS	氨氮	石油类
清罐废水	35	35	浓度 mg/L	6~9	1200	250	25	50
			产生量 t/a	—	0.042	0.009	0.001	0.002
地面冲洗废水	2	43.2	浓度 mg/L	6~9	120	100	15	15
			产生量 t/a	—	0.005	0.004	0.001	0.001
初期雨水	0.06	496	浓度 mg/L	6~9	120	100	20	10
			产生量 t/a	—	0.059	0.050	0.010	0.005
综合废水	37.06	574	浓度 mg/L	6~9	186	109	20	13
			产生量 t/a	—	0.107	0.063	0.011	0.007

2、防治措施可行性及达标分析

本项目废水主要为含油废水，包括地面冲洗废水、清罐废水及初期雨水，依托中科项目全厂低浓度含油污水处理系统处理达标后，达标后送至循环水场，回用于中科项目内炼油循环水场，不外排，根据《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，确定本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。本项目分析依托污水处理设施环境可行性分析要求。

3、依托中科项目污水处理站可行性分析

本项目废水处理依托中科项目全厂低浓度含油污水处理系统，根据《中科合资广东炼化一体化项目环境影响报告书》（2010 年）及《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》，中科项目全厂低浓度含油污水处理系统规模为 800m³/h，低浓度含油污水包括厂区、码头、厂前管理区上述污水以外的其他全部污水，包括初期雨水、雨水监控池收集的污水，通过管道收集后，污水压力流入污水处理场的低浓度含油污水处理系统经处理后出水回用于炼油循环水场，水质执行《石油化工污水再生利用设计规范》（SH3173-2013）回用水水质标准。中科项目现有污水处理站已于 2021 年 6 月通过验收。

（1）低浓度含油污水预处理

通过管道收集后，污水压力流送入污水处理场的低浓度含油污水调节均质除油罐进行水量和水质的调节均质，调节罐内设置除油设施，经调节均质除油后的污水由泵提升至两级气浮处理设施，去除污水中的分散油、乳化油及悬浮物等，经过除油后的低浓度含油污水进低浓度污水生化处理系统。

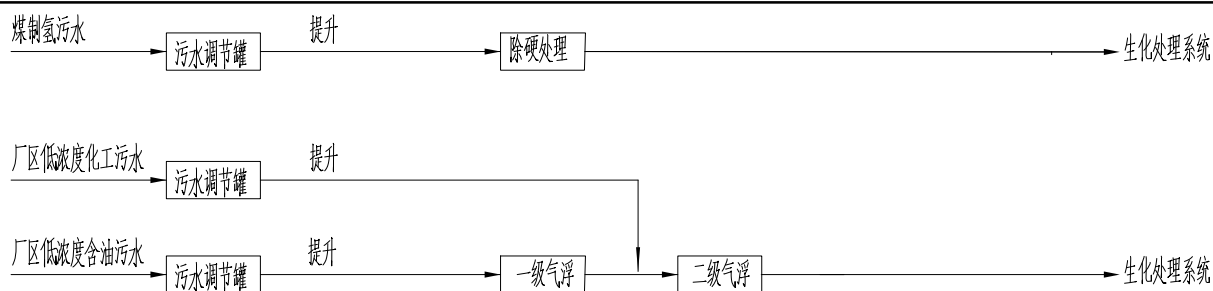


图 4-1 低浓度污水除油部分原则流程图

(2) 低浓度污水生化处理

经过隔油、气浮预处理后的低浓度污水进入水解池进行无氧状态下有机物的降解，经过水解处理后的低浓度污水进入缺氧反硝化池、好氧生物反应池实现废水脱氮的目的，二沉池出水进入后续的气浮处理单元，气浮滤池出水进入后续的 BAF 池，通过固定在 BAF 内填料上的生物膜进一步去除水中残留的 BOD 及氨氮。BAF 出水进入过滤池进行悬浮物的过滤，过滤池投加臭氧，可以部分降解有机污染物，污水脱色处理，过滤后出水自流至回用水池，消毒后提升至循环水场回用于炼油循环水场。低浓度污水生化处理系统处理后的中间水池水作为过滤池的反洗水，反洗废水排放至反洗废水池，通过泵提升至高浓度污水进口处重新处理。

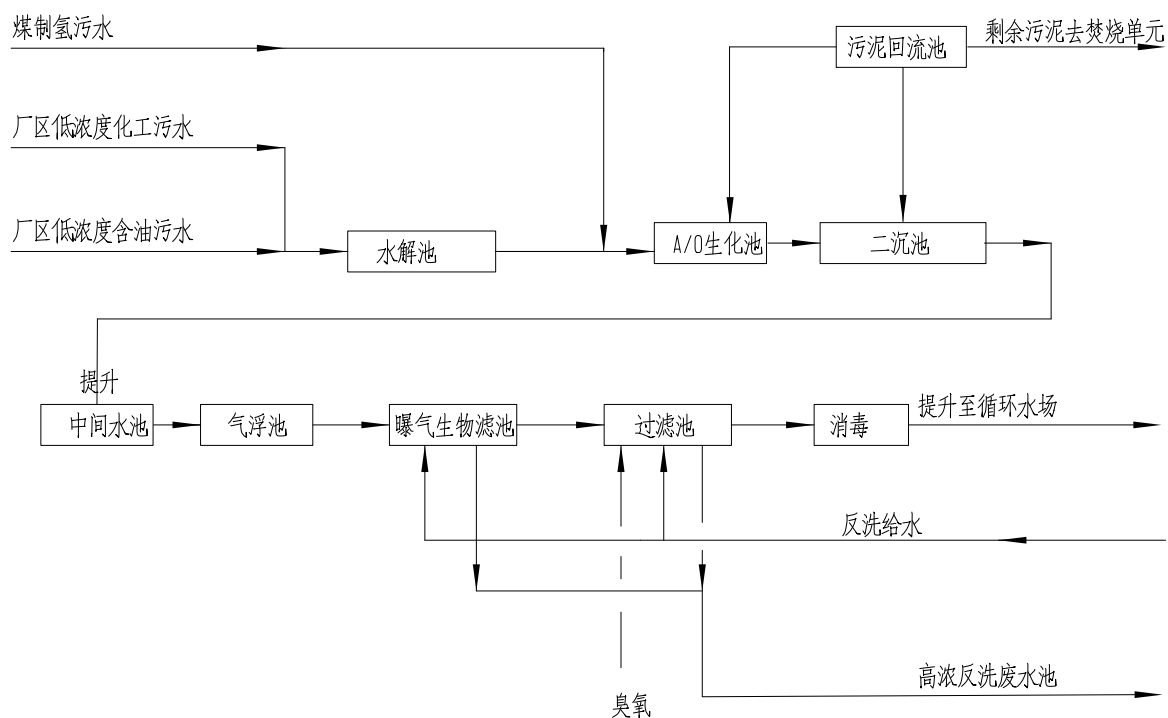


图 4-2 低浓度污水生化部分原则流程图

综上所述，本项目废水可依托中科（广东）炼化有限公司原有污水处理站，具有可依托性，经该污水处理站进一步处理达标后回用于厂内，对附近海域水质影响不大。

4、水环境影响分析

罐区设围堰及雨污切换系统，雨排水系统设置集中控制阀，后期雨水系统经截流井实现自动切换。清罐废水、地面清洗废水、初期雨水经围堰收集进入污水提升池，经泵提升进入含油污水系统，依托中科项目低浓度含油污水处理系统处理达标后回用，不外排。后期清净雨水自动清净雨水系统，排往雨水监控池（全厂雨水监控池有效容积50000m³），雨水监控池中受污染雨水可收集后经泵提升到污水处理场处理；监控合格的清净雨水排海。

根据《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》（2019年9月），中科项目全厂低浓度含油污水处理系统规模为800m³/h，目前中科项目低浓度污水的废水量为455m³/h，考虑中科炼化一体化液态烃仓储设施项目的废水量为1.14m³/h（10015.6m³/a）、中科合资广东炼化一体化项目新建船用燃料油仓储设施项目废水量为0.34m³/h（2972m³/a），因此，尚有343.52m³/h（即3009212.4m³/a）的余量。

本项目废水非连续性排放，清罐废水210m³/次，地面冲洗废水量为43.2m³/a，初期雨水量为496m³/a，按照年最大废水量为574m³/a（0.06m³/h），约占中科项目全厂低浓度含油污水处理系统余量的0.01%，可完全容纳本项目的废水，且本项目综合含油废水的浓度满足低浓度污水处理系统生化设计进水水质，经低浓度含油污水处理系统处理后出水水质达到《石油化工污水再生利用设计规范》（SH3173-2013）回用水水质标准，因此，本项目废水处理依托中科项目全厂低浓度含油污水处理系统具有可行性，不会对其低浓度含油污水处理系统造成冲击。

综上所述，本项目产生的废水对周围环境的影响较小。

三、声环境影响分析

本项目位于中科项目厂区内芳烃罐区内，基本位于厂区中部，距离厂区边界大于500m。本项目仅新增两个储罐，不涉及泵等设备，运营期无新增噪声源，因此，本评价不进行定量分析，项目运营期噪声对周围环境基本无影响。

四、固体废物的影响分析

1、固体废物污染源

本项目固体废物主要为检修含油废物。

本项目人工操作或装置设备检修维护时会产生一定量含油废手套、废抹布、废油漆桶，年产生量约 1t/a，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号）中 HW49（900-041-49）其他类废物，含油废手套、废抹布采用防渗袋收集，废油漆桶做好密封措施后依托中科项目已有危废暂存间暂存，委托有资质单位处置。

本项目运营期间固体废物的产排情况见下表。

表 4.2.4-1 本项目运营期危险废物的产生情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含油废物	HW49	900-041-49（非特定行业）	1t/a	定期清洗、检修	油废手套、废抹布、废油漆桶	1 年	T/In	委托有资质单位处置

经采取上述措施后，本项目的固体废物均得到妥善处置，对周围环境影响较小。

2、固体废物污染防治措施

（1）含油抹布、手套、废油漆桶等依托中科项目设置的危废暂存场地暂存，委托有资质单位处置。

（2）危险废物暂存间

本项目依托中科（广东）炼化有限公司厂内现有已通过验收的危险废物暂存间，占地面积 1050m²，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及环保部 2013 年第 36 号文中相关要求建设。

（3）管理措施

企业要加强处置单位主体资格和技术能力的核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求，建立环境管理台账，定期登录省市固废平台更新固体废物的处理处置去向。

3、依托可行性分析

根据中科（广东）炼化有限公司《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》（2021 年 6 月），中科项目已建一座封闭式危废暂存间，用于临时存放装置生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等需要外委有资质单位处理或厂家回收的危险废物，占地面积 1050 平方米。该危废暂存间采用钢筋混凝土框架结构，场地设置按危废临时仓库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的有关规定进行管理。

管理，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，设置标志牌，地面与裙角均采用防渗材料建造，由专业人员操作，单独收集和贮运，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。本项目危险废物产生量较少，可以依托中科项目已有危废暂存间暂存。经采取上述措施后，本项目的固体废物能得到有效处置，对周围环境影响较小。

五、地下水及土壤环境影响分析

1、污染途径分析

(1) 地下水

a、正常情况

本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，实施分区防渗措施，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）落实相关要求建设。本项目采取防渗措施对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，建设单位严格执行《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）储罐区停留、径流污水的地面全部进行防渗铺砌，防火堤内、管道、储罐等均采取标准规定的防渗措施，并设置防火堤收集事故废水、泄漏物质进入中科项目事故应急池，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制站内的污染物下渗现象，杜绝污染地下水。

通过以上分析，本项目在正常情况下，基本不存在可能导致区域地下水环境受影响的污染源。

b、事故情况

储罐防渗结构出现破损且储罐出现泄漏情况下污染地下水，由于钢结构储罐设在混凝土的承台上，一旦泄漏通过巡检、视频监控极易发现；储罐区地面及墙体出现破损，会出现裂缝或孔洞，采用粘合剂或环氧树脂堵漏剂补漏，可进行预防及控制，污水处理站、事故池等池体污水发生渗漏事故，若未及时发现清理，并且设备装置等维护不当发生裂缝，则事故状态下泄漏的污染物可能进入土壤，并最终会通过包气带渗入地下水，造成区域地下水污染。

(2) 土壤污染途径

本项目位于中科（广东）炼化有限公司现有芳烃罐区内，主要是安装装置、设备、土建工程较小，施工过程加强管理，施工期对土壤环境影响很小。

本项目为土壤污染的潜在污染源包括含油废水、事故状态下的泄漏物料漫流入外环境造成的土壤污染，防火堤内均采用硬化防渗措施，不会对所在区域土壤造成污染，在发生防渗层破裂，防渗失效的极端事故下，也主要会对渗漏点区域土壤造成一定污染，不会造成区域性土壤污染，发生极端事故时，及时采取修复措施，不会对所在区域造成明显影响。

项目涉及排放的污染物无重金属等在空气中易沉降的物质，项目排放的主要是挥发性有机物，在大气中容易转化，不易附着粒子干湿沉降，同时不具有累积性，因此不考虑大气沉降影响。

综上所述，本项目对土壤环境的影响途径为事故泄漏情况下的垂直入渗影响。

表 4.2.5-1 土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/

表 4.2.5-2 污染影响型土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	影响途径	全部污染物指标	土壤污染特征因子	备注
储罐	污水暂存	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、SS、石油类	石油类	/

2、地下水及土壤环境保护措施

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、末端防治、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。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤和地下水污染。

（2）分区防渗措施

针对项目可能发生的地下水及土壤污染，本项目按照《环境影响评价技术导则地下

水环境》（HJ610-2016）要求，主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。本项目事故应急池、雨污管网、污水处理站、危废临时存放点和装卸平台均依托中科项目现有设施，本项目分区防渗主要是对新增苯罐、甲苯罐罐区地面及围堰增设防渗措施。针对项目实施分区防渗措施，具体防渗分区要求见下表。

表 4.2.5-3 项目扩建分区防渗措施要求

污染防治区类别	装置（单元、设施） 名称	防渗要求
重点防渗区	储罐的基础	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行
	初期雨水池等污水收集池体的底板和壁板、 污水的地下管道、截水沟渠及检查井	
一般防渗区	装卸平台地面	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	
简单防渗区	除了重点、一般防渗区以外的区域	一般地面硬化

（3）环境管理措施

a、为做好环境保护管理工作，中科炼化公司建立了较完善的环保规章制度体系，明确了建设项目环境保护管理、环保监测、环保统计、环境事件管理、环保隐患管理、开停工及检维修环保管理以及废气、废水、固体废物等各方面的管理要求、岗位责任以及工作程序。

b、在现行有效的环境保护管理制度基础上，加强项目各类装置设备、管道的维护管理工作，发现防渗设施破损渗漏，及时修补。加强员工的宣传教育，教育员工按照操作规程进行操作，避免破坏防渗层，发现防渗设施出现问题及时修补。

c、加强各类物料的管理，按照规定要求运输和储存，避免任意洒落。

3、跟踪监测计划

本次评价要求企业对附近地下水进行跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施，降低对地下水环境的影响程度。

（1）地下水监测

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）11.3 地下水环境监测与管理，11.3.2.1 跟踪监测点数量要求，a）一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。本次评价要求企业对附近地下水进行跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施，降低对地下水环境的影响程度。参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合场址区水文地质条件，在项目邻近现有水井布设 3 个地下水水质监测点位。本项目地下水监测井位置、监测层位、监测项

目、监测频率等详见下表。

表 4.2.5-4 地下水监测计划

监测井位置	监测层位	监测频率	监测项目
项目邻近现有水井设 3 个点位	孔隙潜水	1 次/年	pH 值、石油类

(2) 土壤监测

监测点位：项目附近绿化地设 1 个表层土监测点（共 1 个）。

监测因子主要包括：GB36600-2018 中表 1 的 45 基本项目、pH、石油烃。

监测频率：必要时可开展跟踪监测。

4、小结

针对项目可能发生的地下水及土壤污染，本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，实施分区防渗措施，罐区基础、初期雨水池、管道作为重点防渗区，装卸平台地面、罐区地面及围堰作为一般防渗区，除了重点、一般防渗区以外的区域作为简单防渗区，重点防渗区其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，一般防渗区其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，简单防渗区的区域进行一般地面硬底化。危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）落实相关要求建设，从污染源控制和污染途径阻断方面完全杜绝了本项目正常生产对土壤污染的可能。在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，定期对各类设备、管线、池体进行维护，一旦发生泄/渗漏事故及时进行修复的基础上，可有效控制站内的污染物下渗现象，杜绝污染地下水及土壤污染，不会对项目所在区域的地下水及土壤环境造成明显的影响。

六、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于“交通运输仓储邮政业”中“涉及危险品、化学品、石油、成品油储罐区的码头及仓储”，项目属 II；项目所在区域位于东海岛石化产业园，土壤环境敏感程度属于不敏感；占地规模属于小型（ $\leq 5hm^2$ ）；土壤环境影响评价工作等级为三级。

七、环境风险环境影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目扩建后重点关注的危险物质有：苯、甲苯、不合格 C8（不合格的混合二甲苯）、化工 C9（重芳烃）。本项目扩建前原有储罐不在本次评价范围，扩建后新增一个苯罐和一个甲苯罐，本评价

仅对新增的危险物质苯及甲苯进行风险评价。

储罐区停留、径流污水的地面全部进行防渗铺砌，并设置防火堤收集事故废水、泄漏物质进入中科项目事故应急池项目，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制站内的污染物下渗现象，不会对周边的地表水、地下水、土壤环境造成明显的影响；本项目环境风险类型为泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放。根据假定情景风险预测结果可知，泄漏物质苯和甲苯的扩散最大浓度不超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，无超标影响范围，不会对人群造成生命威胁或不可逆的伤害，各关心点预测浓度均未超过评价标准；火灾伴生污染物 CO 最大浓度出现时间为 10min，最大浓度为 3482.90mg/m³；最不利气象条件下火灾、爆炸产生的 CO 扩散超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）终点距离 51m，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）终点距离 120m，距离本项目最近的敏感点超过 120m，故 CO 扩散后对项目周边敏感点不造成明显影响；因此在最不利气象条件下，发生油品泄漏及火灾、爆炸事故时，应对下风向 120m 范围内的人员进行疏散。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中无相关的防护距离设置，本项目避免事故状态下各有毒有害气体对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的计算，本项目设置无组织排放卫生防护距离 50m。类比调查该事故的发生概率为 5.0×10^{-6} ，因此，本工程在设定事故状态下的环境风险值低于目前化工行业风险统计值 8.33×10^{-5} 。

项目位于东海岛石化产业园区中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区内，属于中科（广东）炼化有限公司管辖范围，企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。项目自身建立完善的管理规程、防范措施，配备了应急装置，并与中科（广东）炼化有限公司建立联动机制；依托中科项目现有的事故应急池和废水处理站，事故废水执行“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求；本项目依托现有公司的风险监控系統、应急监测系统、事故应急池及废水处理站、突发环境事件应急救援小组、应急物质。中科（广东）炼化有限公司的应急预案已报送当地环保部门备案，且公司具有较完备的环境管理制度。

本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。具体风险评价内容见风险评价专题一。

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	各储罐储存与调和挥发损失的有机废气	非甲烷总烃、苯、甲苯	内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施，储罐储存与调和挥发损失的有机废气经收集进入油气回收处理系统处理后，通过排气筒达标排放	非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值去除效率要求要求，有机特征污染物苯及甲苯执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表6废气中有机特征污染物及排放限值
	设备动静密封点的泄漏的有机废气	非甲烷总烃、苯、甲苯	设备动静密封点（管线、阀门、泵等）泄漏的废气以无组织形式排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7企业边界大气污染物浓度限值；储罐VOCs无组织排放控制要求执行《挥发性无组织排放控制要求》（GB37822-2019）
地表水环境	地面冲洗废水、初期雨水	pH值、COD、SS、石油类	含油污水经围堰到收集至污水提升池，提升后送至低浓度含油污水处理系统，依托中科项目低浓度含油污水处理系统处置达标后回用	/
声环境	压缩机、输送泵、风机等设备	噪声	尽量选用低噪音的型号，并采取相应的减振、隔声等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
固体废物	储罐检修	废抹布、废手套等	依托中科项目危废暂存间暂存，委托有资质单位处置	经妥善处置，不会对项目周围环境造成影响

土壤及地下水污染防治措施	<p>针对项目可能发生的地下水及土壤污染，本项目按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，实施分区防渗措施，罐区基础、初期雨水池、管道作为重点防渗区，装卸平台地面、罐区地面及围堰作为一般防渗区，除了重点、一般防渗区以外的区域作为简单防渗区，重点防渗区其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$，一般防渗区其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$，简单防渗区的区域进行一般地面硬底化。</p> <p>危废暂存间依托中科项目已有设施，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）落实相关要求建设，从污染源控制和污染途径阻断方面完全杜绝了本项目正常生产对土壤污染的可能。在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，定期对各类设备、管线、池体进行维护，一旦发生泄/渗漏事故及时进行修复的基础上，可有效控制站内的污染物下渗现象，杜绝污染地下水及土壤污染，不会对项目所在区域的地下水及土壤环境造成明显的影响。</p>
生态保护措施	无
环境风险防范措施	依托中科项目事故应急池，有效容积为 9 万 m^3
其他环境管理要求	无

六、结论

项目的建设符合国家产业政策的要求符合，选址和布局合理，与规划相容，项目采用的各项环保措施、环境风险防范与应急措施总体可行，可以实现达标排放，污染物得到了妥善的处理处置，对环境影响在可接受范围之内。

建设单位在充分采纳和落实本报告中所提出的有关环保措施、严格执行“三同时”规定后，将使项目实施过程及运行后对环境的影响得到有效控制。从环境保护的角度，本报告认为本项目的程建设是可行的。

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	非甲烷总烃	1335.77	1381.790		1.753		1337.07	
废水	废水量							
	COD							
	SS							
	石油类							
	氨氮							
一般工业固体废物								
危险废物	含油废物				1		1	1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

专题一 环境风险评价专题报告

1 环境风险评价的目的、重点和工作程序

1.1 评价目的

通过环境风险评价，分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，对建设项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的人身安全与环境影响和损害，进行评估，并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。

1.2 评价重点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《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）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号文）等的要求，本次评价进行项目风险物质、风险源的识别与评价、相应环境风险防范措施、应急预案的分析；针对项目运行期间发生事故可能引起的易燃易爆、有毒有害物质的泄漏，从水、气、环境安全防护等方面考虑并预测环境风险事故影响范围，评估事故对人生安全及环境的影响和损害；提出环境风险事故防范、减缓措施。

1.3 评价工作程序

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。其工作程序见图 7.1-1。

2 风险调查及识别

风险识别范围包括生产过程所设计的物质危险性识别、生产设施风险识别、重大危险源辨识和危害因素分析。

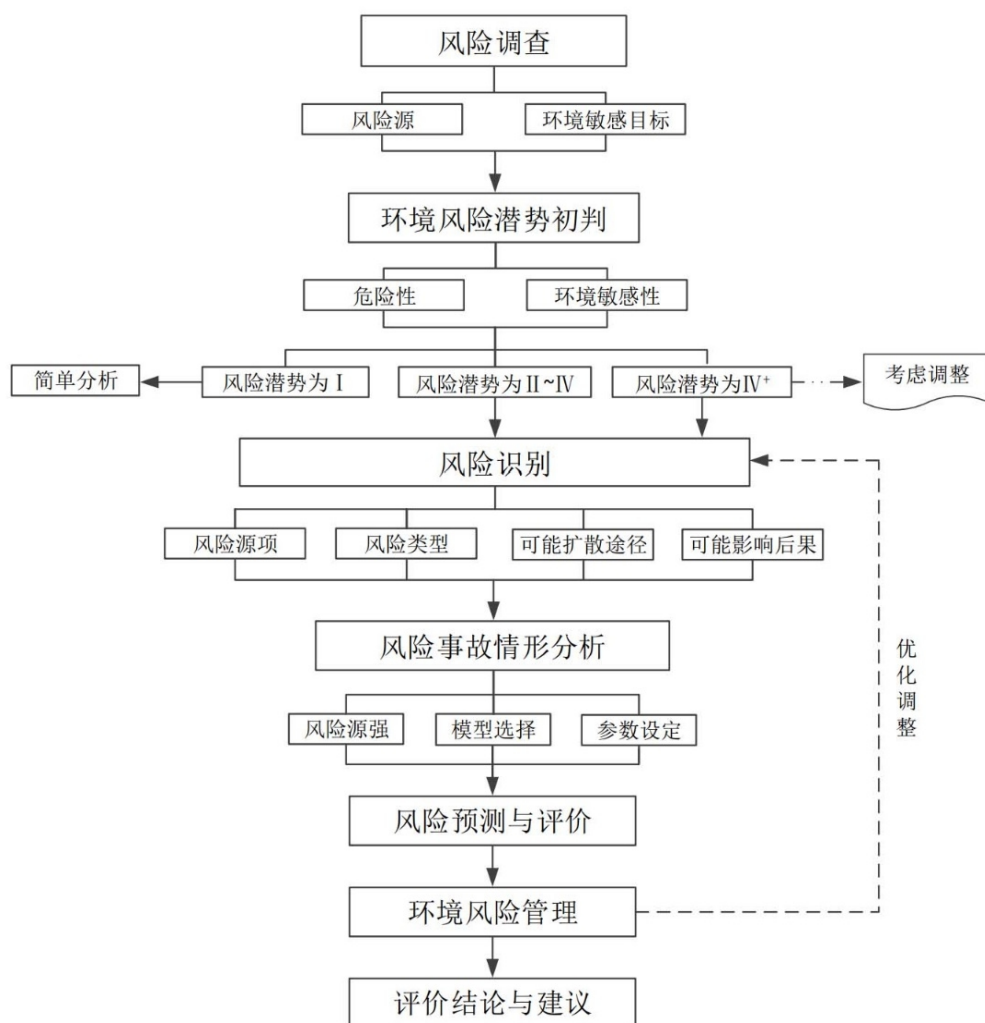


图 7.1-1 环境风险评价工作程序

2.1 物质危险性调查及识别

本次评价危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。本项目现有涉及的主要危险有害物质如下：苯、甲苯、不合格 C8（不合格的混合二甲苯）、化工 C9（重芳烃）。现有危险物质已计入中科项目环评内容，故不重复计算，本项目扩建后新增一个苯罐和一个甲苯罐，本评价仅对新增的危险物质苯及甲苯进行风险评价。

根据《危险化学品目录》（2015 版），本项目列入目录的危险化学品有：苯和甲苯。其中列入《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录 B 重点关注的危险物质有：苯、甲苯和危险废物。其主要理化性质及危险特性见表 7.2-1。

表 7.2-1 理化性质及危险特性一览表

序号	物质	CASNo.	物态	理化性质			燃爆特性				毒性		职业接触限值 (mg/m ³)	
				密度 (kg/m ³)	沸点 (°C)	饱和蒸汽 压 (kPa)	闪点 (°C)	自燃温 度 (°C)	爆炸极限 (vol%)	火灾危险 性类别	LC ₅₀ (mg/m ³)	LD ₅₀ (mg/kg)	PC-T WA	PC-S TEL
1	苯	71-43-2	液态	880	80.1	13.33 (26.1°C)	-11	560	1.2~8	甲 B	31900mg/ m ³ , 7 小 时(大鼠吸 入)	3306mg/k g(大鼠经 口); 48mg/kg(小鼠经皮)	6	10
2	甲苯	108-88-3	液态	870	110.6	3.8(25°C)	4	535	1.2~7.0	甲 B	5320ppm, 8 小时(大 鼠吸入)	1000mg/k g(大鼠经 口); 12124mg/ kg(经兔 皮)	50	100

2.2 设施危险性识别

本项目有机液体储存工艺过程包括接收、储存、泵送等环节，以及危险废物的暂存。根据对有机液体事故的调查和统计，泄漏和火灾是储罐的主要风险，其中泄漏发生相对频次较高。

2.2.1 接收过程

主要危险性是物料泄漏而导致的火灾爆炸事故。可能造成泄漏的原因有两个：（1）工艺设备如装船泵、搅拌泵、储罐等发生的泄漏；（2）管道、设备上的阀门、法兰及丝扣等发生的泄漏。

2.2.2 储存过程

（1）储罐操作压力-0.222kPa，装船过程中有估计不到的因素造成空气渗入而在槽罐内形成爆炸性混合气体；

（2）罐体本体、接管根部角焊缝因质量或缺陷原因的开裂泄漏；

（3）储罐的气相进口、液相进口、气相出口、液相出口、排污口、放散口、液面计接口、安全阀接口、压力表接口等接管、阀门的密封等部位失效或泄漏。

2.2.3 危废暂存

危险废物发生泄漏危等极端情况。

2.3 事故引发的伴生/次生环境风险识别

在发生泄漏、火灾、爆炸事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的收集、事故处理后的泄漏物等。

（1）消防污水，发生潜在风险事故时消防废水可能含有大量的有毒有害物质；

（2）液体废物料（事故处理后的回收泄漏物）和向空气中的挥发；

（3）燃烧烟气，火灾爆炸时产生的挥发物料、CO 等有毒有害烟气。

2.4 有毒有害物质扩散途径识别

本项目物质扩散途径主要有以下几个方面：

（1）大气扩散：物料泄漏及火灾、爆炸产生的伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对本项目周围环境造成危害。

（2）水环境扩散：本项目物料发生泄漏，火灾消防用水未能有相应有效的收集措施时，将可能进入湛江港海域，对水质造成污染。

（3）土壤、地下水扩散：本项目物料泄漏后，未能有防渗及有效的收集措施时，对

土壤和地下水环境造成污染风险。

2.5 环境敏感目标

本项目选址于中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区内，本项目敏感特征见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数（人）
	1	东简街道	东南	4000	居民点	40000
	2	中科炼化安置小区	西南	4100	居民点	2000
	3	坡西村	东南	3200	居民点	400
	4	北坡村	南面	3500	居民点	650
	5	郑东村	东南	3400	居民点	550
	6	郑西村	南面	3400	居民点	360
	7	南坡南村	东南	4600	居民点	250
	8	南坡西村	东南	400	居民点	470
	9	南坡北村	东南	3900	居民点	580
	10	坡头仔	东南	3700	居民点	1120
	11	石岭村	东南	4700	居民点	80
	12	南园村	东南	4100	居民点	640
	13	干池村	西南	2950	居民点	850
	14	西坡村	西南	4100	居民点	1500
	15	赵屋村	西南	3500	居民点	420
	16	中科炼化倒班公寓	南面	3800	居民点	300
	17	东坡村	西南	3100	居民点	1700
	18	龙安村	南面	4600	居民点	3000
	19	黄家村	西南	4730	居民点	1100
	20	什足村	西南	4800	居民点	2500
	21	东山村	西南	4600	居民点	1250
	22	郑边村	西南	4430	居民点	600
	23	北边村	西面	4830	居民点	1000
	24	调逻村	西北	4600	居民点	1200
	25	德老村（已搬迁）	东南	3700	居民点	0
	26	龙腾下村（已搬迁）	东南	1600	居民点	0
	27	上湛村（已搬迁）	西南	2800	居民点	0
	28	下蓝仔（已搬迁）	西南	1780	居民点	0
	29	东简中心小学	东南	4840	学校	0
	30	调东小学	西南	3400	学校	0
	31	调伦小学	调伦小学	4400	学校	0

	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					62520
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	东海岛排污区	海域三类功能区		——	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	龙海天省级旅游度假区	S1		自然保护区	4.8
	2	湛江市硇洲岛海珍资源增殖保护区	S1		特殊生态系统	2.1
	3	幼鱼幼虾保护区	S1		自然保护区	1.3
地下水	地表水环境敏感程度 E 值					E2
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
						/m
	1	属于 G2 所列敏感区	较敏感	/	D3	——
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

3 评价工作等级及评价范围的确定

3.1 P 的分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按照下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 1，

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目危险物质数量与临界量比值结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 危险物质数量与临界量比值

序号	功能单元	物质名称	最大存在量(t)	临界量(t)	q/Q
1	芳烃罐区罐组一	苯	3520	10	352.2
2	芳烃罐区罐组一	甲苯	1340	10	134.0
3	危险废物暂存间	危害水环境物质	2	100	0.02
$\sum q_n/Q_n$					492.02

由表可知，本项目危险物质数量与临界量比值为 $Q=492.02 \geq 100$ 。

(2) 所属行业及生产工艺特点 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 C.1，本项目为有机化学品仓储项目，属于“其他-设计危险物质使用、贮存的项目”，则 M=5，以 M4 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)。

表 7.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) (表 C.2)

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

由分析可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=492.02$ 、行业及生产工艺为 M3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中表 C.2，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P3。

3.2 E 的分级确定

分析本项目的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，按照导则附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

(1) 大气环境敏感目标及分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其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 7.3-3。

表 7.3-3 大气环境敏感程度分级（附录表 D.1）

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 5km 范围内人口总数大于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.1，本项目大气环境敏感程度属于 E1 环境高度敏感区。

（2）地表水环境敏感目标及分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。分级原则见表 7.3-4，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.3-5 和表 7.3-6。

表 7.3-4 地表水环境敏感程度分级（附录表 D.2）

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 7.3-5 地表水功能敏感性分区（附录表 D.3）

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

表 7.3-6 环境敏感目标分级（附录表 D.4）

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一

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

项目所在厂区位于湛江港东面，排放口所在地为东海岛排污区，设在东海岛东面海域，根据海域功能区划，海水水质为三类，敏感程度为低敏感 F3。排水口下游无取水口，企业排放口下游 10km 不涉及饮用水水源保护区，距离特呈岛红树林保护区 32km；但下游 10 公里内有龙海天省级旅游度假区、湛江市硇洲岛海珍资源增殖保护区、幼鱼幼虾保护区，敏感目标分级为 S1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D，本项目地表水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

（3）地下水环境敏感目标及分级

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。地下水环境敏感程度分级具体见表 7.3-7，表 7.3-8，表 7.3-9。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

根据中国石化集团洛阳石油化工工程公司于 2010 年 7 月编制的《中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告》所述：“中科炼化拟建区建设标高以下普遍存在着一层层位稳定、分布连续、厚度较大、隔水（隔污）性能良好的粘土层，根据粤西地质院选择湛江组粘土层现场渗坑试验，试验期间该层几乎不发生渗透，其渗透系数 $<1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，防渗性能优良”。本项目包气带防污性能属于 D3。综上，本项目地下水环境敏感程度为 E1。

表 7.3-7 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

表 7.3-8 地下水功能敏感性分区

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

表 7.3-9 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
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。	

综上所述，本项目大气环境敏感程度属于 E2，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度为 E2。

3.3 环境风险潜势的判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）相关规定，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。具体划分依据见表 7.3-10。

表 7.3-10 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）			
	极度危害（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
注：IV ⁺ 为极高环境风险				

综合前述章节所得结论，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及环境风险潜势综合等级具体如下表所示，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2，本项目环境风险潜势为 III 级。

表 7.3-11 本项目环境风险潜势初判一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势
大气环境	P3	E1	Ⅲ
地表水环境		E2	Ⅲ
地下水环境		E2	Ⅲ
环境风险潜势综合等级			Ⅲ

3.4 评价工作等级的确定

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，按照下表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 7.3-12 风险评价工作等级划分依据（表 1）

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划分，本项目大气、地表水及地下水环境风险评价工作等级均为二级，则本项目环境风险潜势为III，评价工作等级为二级。

3.5 评价范围的确定

本项目为二级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价范围为以项目边界外延 5km，其余各地表水、地下水同各要素评价范围。

4 风险事故情形设定及源项分析

4.1 风险事故统计资料分析

1、国外石油化工事故资料

美国《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（11 版）》中，统计了在国外发生的事故损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故。经过对这些事故资料的统计和分析，反映出随着世界石油化学工业的发展和技术进步，事故频率呈现出现一多一少的趋势。起初随着石化装置的增多，事故发生频率也随之增高，但在 1981 年后有明显的下降趋势，说明石化行业的防灾害技术水平有所提高。

1) 世界石油化工企业的事故原因比率

“世界石油化工企业 30 年近 100 起特重大事故”资料按照事故发生原因划分，发生事故

的比例情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 起特大事故按事故原因分布情况

事故原因分类	事故发生次数	所占比例%
操作失误	15	15.6
泵设备故障	18	18.2
阀门管道泄漏	34	35.1
雷击自然灾害	8	8.2
仪表电器失灵	12	12.4
突沸反应失控	10	10.4

由上表可知，造成火灾爆炸事故原因中，阀门管道泄漏比率很大，占 35.1%，其次是泵设备故障，占 18.2%。另外，因仪表电气失控导致消防报警失灵，引发事故发生的比率为 12.4%，也是造成严重事故后果的主要原因。

2) 贮运系统事故统计

根据挪威 DNV 公司风险分析软件资料介绍，LASTFIRE 于 1981~1995 年，在世界范围内采集的 33906 个浮顶罐和内浮顶罐，对期间发生的 62 起事故数据统计分析，火灾事故由密封圈处着火、冒顶而引起的火灾及防火堤内各种泄漏引的火灾三部分组成。其中，密封圈着火达 55 次，事故频率达 1.6×10^{-3} ，顶部塌陷 1 次，事故频率达 3.0×10^{-5} 。

由此可见，油罐密封圈泄漏着火频率较高，浮顶油罐浮盘塌陷等极端事故的频率较低，二者相差 100 倍。

2、国内石油化工事故资料

1) 事故统计资料

通过对全国 35 个炼厂的事故统计和分析，统计和分析结果见下表。数据表明，生产运行系统事故比例占 43%；储运系统占 32.1%；公用工程系统占 13.7%；辅助系统占 11.2%。

据有关部门统计，1950 年以后的 40 年间，我国石油化工业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的共有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。其事故原因分析，见表 7.4-2

表 7.4-2 国内石油化工事故的原因统计

事故原因	比例 (%)
违章用火或用火不当	40
错误操作	25
雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1
仪表失灵等	10.3
设备损害、腐蚀	9.2

由上表可见，国内石化行业导致事故发生的主要原因是人为因素，此类事故占总事故比例的 65%。因此，对国内石化行业而言，提高职工素质，加强岗位培训，严格安全生产制度是防范事故风险的主要手段。

2) 储运系统事故统计及典型事故

表 7.4-3 列出了国内油品储运系统中，发生事故的后果及起因统计情况。

表 7.4-3 国内油罐火灾、爆炸事故的原因分布情况表

序号	事故原因	事故件数	事故比例(%)
1	明火	10	30.3
2	静电	8	24.2
3	电气短路火花	5	15.2
4	自燃	3	9.1
5	撞击火花	3	9.1
6	雷击	2	6.1
7	超压	1	3
8	其它	1	3
合计		33	100

贮罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区中贮量大、油罐集中，一旦发生事故，往往扑救困难，不仅造成工厂损失，而且对环境造成风险。

4.2 本项目环境风险类型及危害分析

本项目新增储罐储存的有机液体为苯和甲苯，《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018），苯属于 2 类易燃物质爆炸性物质，甲苯属于 3 类易燃物质爆炸性物质，易在通常环境中引起燃烧和爆炸。如果罐区管理不善，便可能因事故而引起泄漏和爆燃等，带来极大危害，导致环境严重污染，造成巨大经济损失和人员伤亡。

结合国内外企业突发环境事件、本项目风险调查及识别，本项目可能引发或次生突发环境事件的情景见下表 7.4-5。

表 7.4-5 可能引发或次生突发环境事件的情景一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	可能引发的后果
芳烃罐区 罐组一	储罐	苯、甲苯	储罐破裂、管道破裂、阀门或贮槽受损、装卸设备故障，造成有机液体外泄进入环境或者引起火灾爆炸	1、 人员中毒 2、 有毒有害气体通过大气扩散 3、 发生火灾、爆炸事故

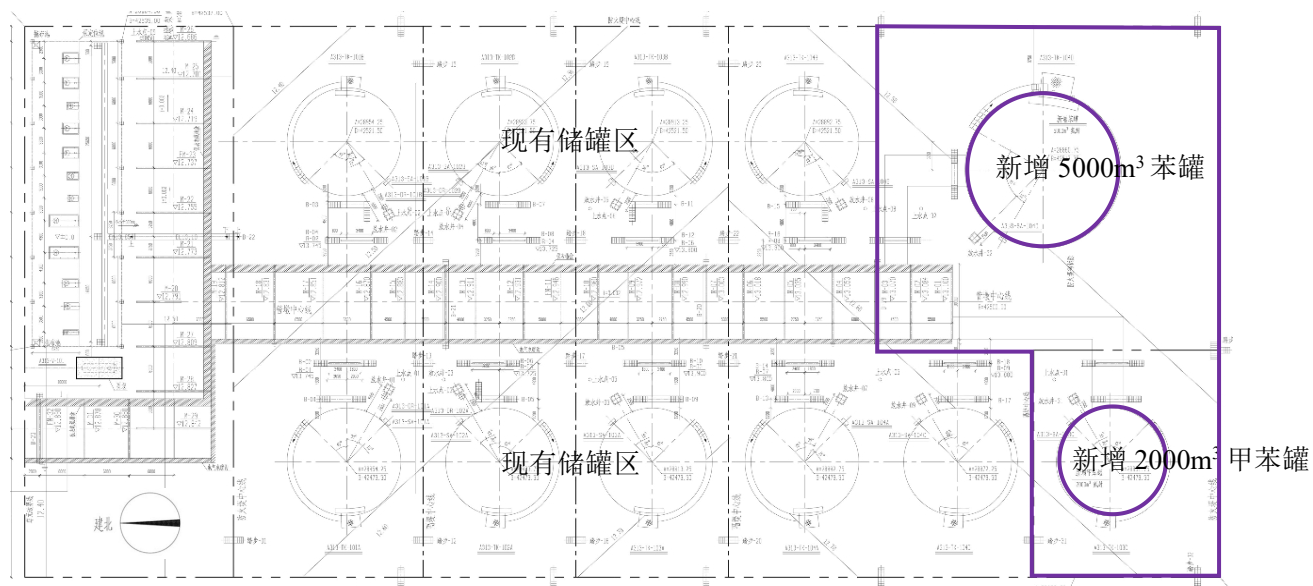


图 7.4-1 项目风险单元分布图

4.3 风险事故情形分析

1、风险事故情形设定

由于事故触发因素具有不确定性,因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险,但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选,设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

2、最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,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。根据石化行业生产特点以及有毒有害、易燃易爆物质放散的起因,基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果,本评价最大可信事故分别设定如下:

(1) 苯罐或甲苯罐发生破裂,造成泄漏。项目设置紧急隔离系统,一旦发生泄漏,进料管阀门关闭,罐区喷淋系统立刻开启,泄漏源在 30min 内泄漏得到完全控制。

(2) 苯罐或甲苯罐发生破裂并造成火灾、爆炸事故,其次生 CO 进入环境空气向周围环境扩散,火灾在 3 小时内得到完全控制。

4.4 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求,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。根据本项目危险物质的危险特性及《建设

项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）录 E 中泄漏频率的推荐值，本评价风险事故情形分别设定为苯和甲苯储罐泄漏。按照下列公式，估算事故状况化学品泄漏引起火灾。

1、苯和甲苯的泄漏量

工程设计中采取了严格的防范措施，确保密闭加工和输送，辅以大量检测报警仪表和联锁控制系统，能够保证在万一发生泄漏的情况下及时报警和罐壁阀门切断泄漏源，一般装置泄漏可以在 5~30min 内得到控制。

本项目芳烃罐区罐组一内新增苯罐和甲苯罐，按照每种物料一个最大储罐发生泄漏，持续 30min 后完成堵漏处理的泄漏量进行计算，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F 中的方法，对危险化学品的泄漏量进行估算。液体泄漏速度采用柏努利方程计算：

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

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³，

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，参考技术导则附表 F.1；

A ——裂口面积，m²；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）：“一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min，未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。”本项目泄漏时间设定为 30min。本次泄漏源项假设储罐均发生容器裂口面积为 10mm 的圆形孔径，即裂口面积约 0.785cm²，具体计算参数和结果见下表。

表 7.4-6 液体泄漏计算一览表

物料名称	裂口面积	容器内介质压力	环境压力	液体密度	重力加速度	液体泄漏系数	裂口之上液位高度	液体泄漏速度	泄漏量
	cm ²	Pa	Pa	kg/m ³	m/s ²	无量纲	m	kg/s	t
苯	0.785	101325	101325	880	9.81	0.65	1	0.199	0.358
甲苯	0.785	101325	101325	870	9.81	0.65	1	0.197	0.354

2、苯和甲苯的蒸发量

由物料的理化性质可知,其沸点高于储存时温度,故不考虑泄漏物的闪蒸和热量蒸发,泄漏后流至地面的液体主要为质量蒸发, 计算公式如下:

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中:

Q_3 ——质量蒸发速度, kg/s;

a, n ——大气稳定度系数, 取稳定度稳定情况下, $a=5.285 \times 10^{-3}$, $n=0.3$;

p ——液体表面蒸气压, Pa;

R ——气体常数, J/mol·k;

T_0 ——环境温度;

u ——风速, 取 2.7m/s;

r ——液池等效半径;

M ——摩尔质量, g/mol;

表 7.4-7 泄漏事故源强估算

名称	液体表面 蒸气压	气体常数	环境 温度	物质的摩 尔质量	风速	液池 半径	大气稳定 度系数 α	大气稳定 度系数 n	质量蒸 发速度
	Pa	J/(mol·K)	K	kg/mol	m/s	m	/	/	kg/s
苯	2512.3	8.314	298.15	0.078	2.7	13.5	0.005285	0.3	0.158
甲苯	874.8	8.314	298.15	0.092	2.7	13.5	0.005285	0.3	0.046

3、火灾伴生污染物源项

采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中火灾伴生/次生污染物产生量的估算公式, 计算本项目泄漏的有机液体火灾伴生/次生污染物的量, 计算公式如下:

一氧化碳产生量:

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中: $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量, kg/s;

C ——物质中碳的含量, 取 92% (苯的碳含量为 92.3%, 甲苯的碳含量为 91.3%, 取 92%计);

q ——化学不完全燃烧值, 取 1.5%;

Q ——参与燃烧的物质质量, t/s, $Q=0.00133$;

由计算可得，本项目一氧化碳的排放速率为 0.015kg/s

4.5 最大可信事故概率及源项

本项目最大可信事故概率及源项见下表 7.4-8。

表 7.4-8 本项目最大可信事故概率及源项

序号	危险物质	最大可信事故类别	事故概率	释放率 (kg/s)	释放时 间(min)
1	苯	储罐泄漏	1.0×10^{-4} 次/年	0.199	30
2		泄露后蒸发，大气扩散		0.158	30
3	甲苯	储罐泄漏	1.0×10^{-4} 次/年	0.197	30
4		泄露后蒸发，大气扩散		0.046	30
5	CO	储罐破损，产品泄漏，遇火源引起火灾，不完全燃烧伴生 CO 进入大气环境	5.0×10^{-6} 次/年	0.067	30

5 风险预测与评价分析

5.1 大气风险影响预测与评价

5.1.1 预测模式

储罐泄漏遇明火发生火灾事故的污染物排放为连续排放。

判断烟团/烟羽是否为重质、轻质气体，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。

瞬时排放重质、轻质气体的理查德森数（Ri）计算公式为：

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

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_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r ——10m 高处风速， m/s

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。连续排放重质、轻质气体的理查德森数（Ri）计算公式为：

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

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 ；

U_r ——10m 高处风速， m/s

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

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 的计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点距离， m ；

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

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

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 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， $R_i \leq 0.04$ 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（SLAB）和轻质气体模型（AFTOX）进行模拟，选取影响范围最大的结果。

根据 HJ169-2018 附录 G.1.2 理查德森数判断，本报告采用“大气环评专业辅助系统 EIAProA2018”中的风险模型进行风险预测和计算。经计算，苯、甲苯采用 SLAB 模型进行预测；伴生的 CO_2 采用 AFTOX 模型进行预测，计算结果如下。

表 7.5-1 各预测因子理查德森数一览表

排放形式	污染物	ρ_{rel}	ρ_a	U_r	D_{rel}	Q	R_i	气体类型判断	预测模式
连续排放	苯	3.192	1.29	2.7	50.2	0.199	0.118	轻质气体	AFTOX 模型
	甲苯	3.765	1.29	2.7	31.2	0.197	0.142	轻质气体	AFTOX 模型
	CO	1.144	1.29	2.7	59.1	0.067	-0.040	轻质气体	AFTOX 模型

5.1.2 气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定类，1.5m/s 风速，温

度 25℃，相对湿度 50%，地表粗糙度取 100cm。

5.1.3 评价标准

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 H，涉及的有毒有害危险物质环境风险评价标准见下表。

表 7.5-2 环境风险评价标准

序号	物质类别	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）
1	苯	13000	2600
2	甲苯	14000	2100
3	CO	380	95

注：毒性终点浓度分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

5.1.4 储罐泄漏及火灾伴生污染物预测结果及分析

（1）苯预测结果分析

本项目苯泄露估算模型计算过程见图 7.5-1，扩散最大浓度-距离的曲线图见图 7.5-2；各敏感点处苯的最大浓度见表 7.5-3。

AFTOX烟团扩散模型-AFTOX模型计算方案-苯

方案名称: AFTOX模型计算方案-苯

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果 |

源强输入:
☒ 选择已有的风险源强估算
☐ 选择化学物新输入或估算

风险源强估算-苯
苯: 环己三烯; 纯苯; BENZENE; 71-43-5
编辑或查找化学物...

环境参数
事故位置坐标(x, y, z): 3.744256E+07, 2328793, 19.95
经度110.447400E, 纬度21.050780N, 地面高程19.99
大气稳定度的输入方法:
☒ 直接输入大气PS等级
☐ 按辐射通量内部计算

发生日期和时间: 2021/11/29 17:15:38
云量(10分制): 5
主导云类型: 2 = MIDDLE—Ac, ...
推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): E
风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15
风速 (m/s) 及其 测量高度 (m): 2.7 10
气温 (°C)及逆温层基底高度 (m): 20 10000
测风处地表粗糙度: 100 cm
事故处地表粗糙度: 100 cm
事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地 干

污染源参数
压力容器泄漏。但泄漏出物质为液态，需重新计算蒸发速率。
泄漏速率 0.2664142 (kg/s), 温度40 (°C)。需输入实际排放时长, 液池面积。

排放方式: 短时或持续泄漏
排放时长: 30 分钟
物质排放速率, 及单位: 199 g/s
估算液面积
估算源强结果是液体，仍需计算蒸发，采用SHELL蒸发模型计算液体的蒸发速率。

液池的面积(m2)和温度(°C): 13.58 25
释放高度(m): 0
烟气温度(°C)和流量(m3/s): 100 10

图 7.5-1 苯泄露估算模型计算过程截图

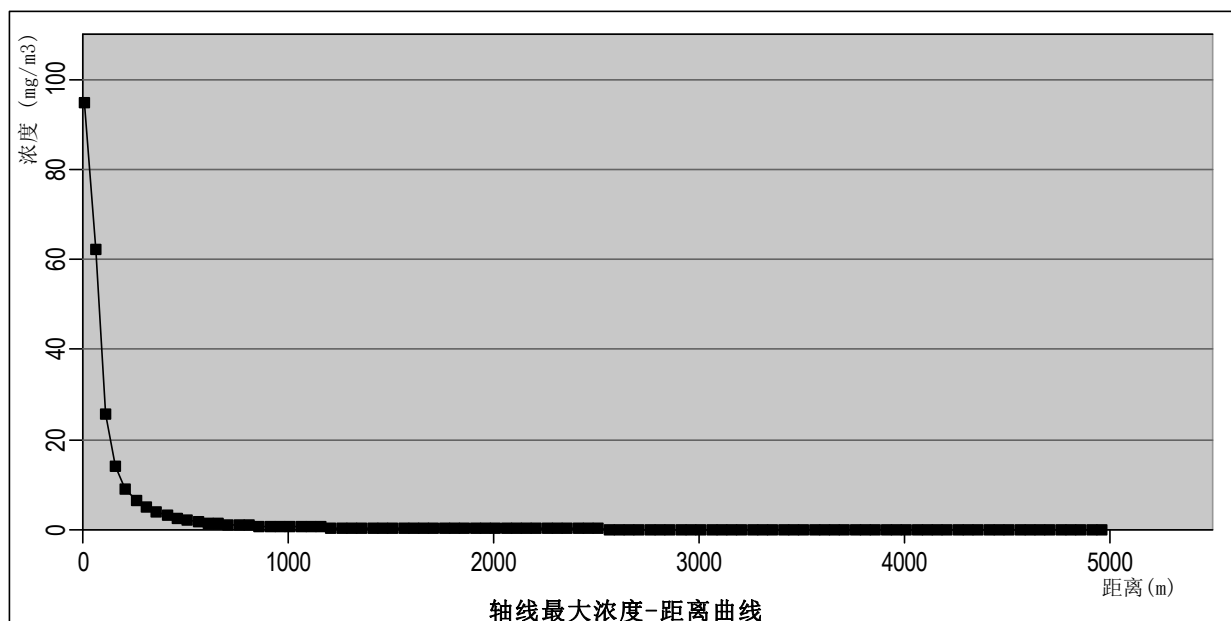


图 7.5-2 最大浓度-距离的曲线图（苯）

根据预测结果：最不利气象条件下，苯储罐发生泄漏，苯预测浓度均未出现超过 1 级大气毒性终点浓度（ 13000mg/m^3 ）和 2 级大气毒性终点浓度（ 2600mg/m^3 ）。

表 7.5-3 在最不利气象条件下各敏感点处苯的不同时间的最大浓度（苯）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	龙腾下村	44385E+07	2327457	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	上湛村	44035E+07	2326839	0	3.89E-40 15	0.00E+00	0.00E+00	3.89E-40	3.89E-40	3.89E-40	3.89E-40
3	敏感点3	坡西村	44449E+07	2325798	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	德老村	44625E+07	2327842	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	简池村	44057E+07	2326038	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	东坡村	43968E+07	2327181	0	6.49E-18 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.49E-18	6.49E-18	6.49E-18
7	敏感点7	北村	44585E+07	2326039	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	郑西村	44273E+07	2325083	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	北坡村	44374E+07	2324942	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	东简村	44672E+07	2327183	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	调伦村	74401E+07	2325545	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	南村	74459E+07	2325332	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	龙安村	74423E+07	2323964	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	黄家	44004E+07	2324569	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	西坡村	43961E+07	2325380	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	什足村	43908E+07	2324980	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	东山村	43824E+07	2326471	0	3.56E-18 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.56E-18
18	敏感点18	后边村	43782E+07	2327816	0	2.72E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.72E-04
19	敏感点19	调漫村	43775E+07	2329980	0	2.23E-05 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E-05
20	敏感点20	调伦小学	44026E+07	2325723	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	调东小学	43962E+07	2327005	0	5.79E-21 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.79E-21	5.79E-21	5.79E-21
22	敏感点22	南坡小学	44581E+07	2325822	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由上述图表内容分析可知，对敏感点的最大影响出现在事故发生 30min 以后，对后边村影响最大，苯的预测浓度 $2.7\cdot 04\text{mg/m}^3$ ，设定条件下的苯泄露扩散未超过毒性终点浓度，对周边敏感点不造成影响。

（2）甲苯预测结果分析

本项目甲苯泄露估算模型计算过程见图 7.5-3，扩散最大浓度-距离的曲线图见图

7.5-,4；各敏感点处甲苯的最大浓度见表 7.5-4。

AFTOX烟团扩散模型-AFTOX模型计算方案-甲苯

方案名称: AFTOX模型计算方案-甲苯

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果

源强输入:
☒ 选择已有的风险源强估算
☐ 选择化学物新输入或估算

风险源强估算-甲苯
甲苯, 甲基苯, 苯基甲烷, 亚磷酸三乙
编辑或查找化学物...

环境参数
事故位置坐标(x, y, z): 3.744255E+07, 2328792, 21.29
经度110.447300E, 纬度21.050780N, 地面高程21.29
大气稳定度的输入方法:
☒ 直接输入大气PS等级
☐ 按辐射通量内部计算
发生日期和时间: 2021/11/30 11:41:27
云量(10分制): 5
主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac
推测: 当前本地为夜间
风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): E
风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15
风速(m/s)及其测量高度(m): 2.7 10
气温(°C)及逆温层基底高度(m): 20 10000
测风处地表粗糙度: 100 cm
事故处地表粗糙度: 100 cm
事故处所在地表类型和干湿湿度: 水泥地 干

污染源参数
压力容器泄漏。但泄漏出物质为液态, 需重新计算蒸发速率。
泄漏速率 0.2646034 (kg/s), 温度40(°C)。需输入实际排放时长, 液池面积。
排放方式: 短时或持续泄漏
排放时长: 30 分钟
物质排放速率, 及单位: 197 g/s
估算液面积
估算源强结果是液体, 仍需计算蒸发, 采用SHELL蒸发模型计算液体的蒸发速率。
液池的面积(m2)和温度(°C): 13.55 25
释放高度(m): 0
烟气温度(°C)和流量(m3/s): 100 10

图 7.5-3 甲苯泄露估算模型计算过程截图

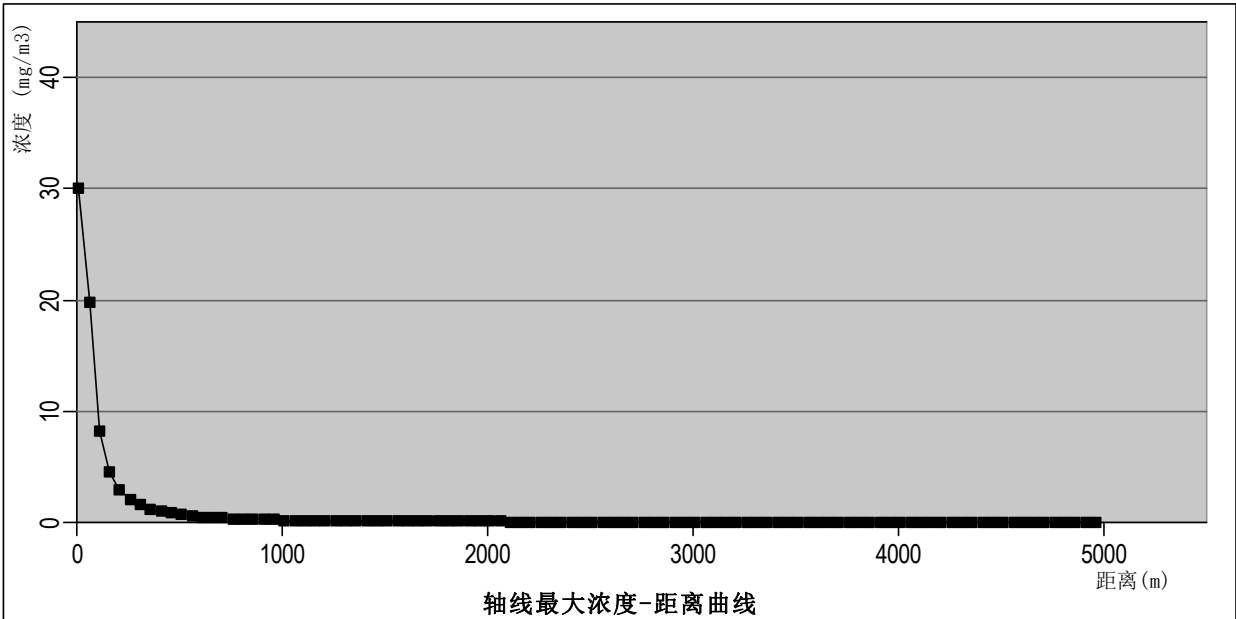


图 7.5-4 最大浓度-距离的曲线图（甲苯）

根据预测结果：最不利气象条件下，甲苯储罐发生泄漏，甲苯预测浓度均未出现超过 1 级大气毒性终点浓度（14000mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（2100mg/m³）。

表 7.5-4 在最不利气象条件下各敏感点处汽油的不同时间的最大浓度（甲苯）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度/时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	龙腾下村	44385E+07	2327457	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	上渠村	44035E+07	2326839	0	7.59E-41 15	0.00E+00	0.00E+00	7.59E-41	7.59E-41	7.59E-41	7.59E-41
3	敏感点3	城西村	44449E+07	2325798	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	德老村	44625E+07	2327842	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	简池村	44057E+07	2326038	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	东坡村	43968E+07	2327181	0	1.79E-18 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-18	1.79E-18	1.79E-18
7	敏感点7	北村	44585E+07	2326039	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	郑西村	44273E+07	2325083	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	北坡村	44374E+07	2324942	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	东简村	44672E+07	2327183	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	调伦村	74401E+07	2325545	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	南村	74459E+07	2325332	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	龙安村	74423E+07	2323964	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	黄家	44004E+07	2324569	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	西坡村	43961E+07	2325380	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	什足村	43908E+07	2324980	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	东山村	43824E+07	2326471	0	1.03E-18 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-18	1.03E-18
18	敏感点18	后边村	43782E+07	2327816	0	8.59E-05 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.59E-05
19	敏感点19	调遵村	43775E+07	2329980	0	6.82E-06 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.82E-06
20	敏感点20	调伦小学	44026E+07	2325723	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	调东小学	43962E+07	2327005	0	1.56E-21 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.56E-21	1.56E-21	1.56E-21
22	敏感点22	南坡小学	44581E+07	2325822	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由上述图表内容分析可知，对敏感点的最大影响出现在事故发生30min以后，对后边村影响最大，甲苯的预测浓度 $8.5E-05\text{mg}/\text{m}^3$ ，设定条件下的甲苯泄露扩散未超过毒性终点浓度，对周边敏感点不造成影响。

(3) CO 预测结果分析

本项目CO估算模型计算过程截图见图7.5-5，最大浓度-距离的曲线图见图7.5-6；CO预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表7.5-5；各敏感点处CO的最大浓度见表7.5-6。

AFTOX烟团扩散模型-AFTOX模型计算方案-CO

方案名称: AFTOX模型计算方案-CO

污染源及环境参数 | 计算内容 | 计算结果 |

源强输入: ☒ 选择已有的风险源强估算 ☐ 选择化学物质新输入或估算

风险源强估算-CO

一氧化碳: 碳氧化物: 纯一氧化碳: CAI

环境参数

事故位置坐标(x, y, z):

经度110.447600E, 纬度21.050860N, 地面高程18.37

大气稳定度的输入方法:

☒ 直接输入大气PS等级 ☐ 按辐射通量内部计算

计算稳定度

发生日期和时间: 2021/12/3 17:56:12

云量(10分制): 5

主导云类型: 2 = MIDDLE-Ac,

推测: 当前本地为夜间

风向(度或风向字符, 以N=0, E=90): E

风向标准差(度)及测量时间(min): 0 15

风速(m/s)及其测量高度(m): 2.7 10

气温(°C)及逆温层基底高度(m): 20 10000

测风处地表粗糙度: 100 cm

事故处地表粗糙度: 100 cm

事故处所在地表类型和干湿度: 水泥地

污染源参数

选定的源强估算方案无源强估算结果! 可自行输入排放量(若为液体再计算蒸发率)。

排放方式:

排放时长: 30 分钟

物质排放速率, 及单位: 0.067 kg/s

采用了估算的气体源强, 排放速率即为源强。

液池的面积(m2)和温度(°C): 10 40

释放高度(m): 2

烟气温(°C)和流量(m3/s): 100 10

图 7.5-5 CO 估算模型计算过程截图

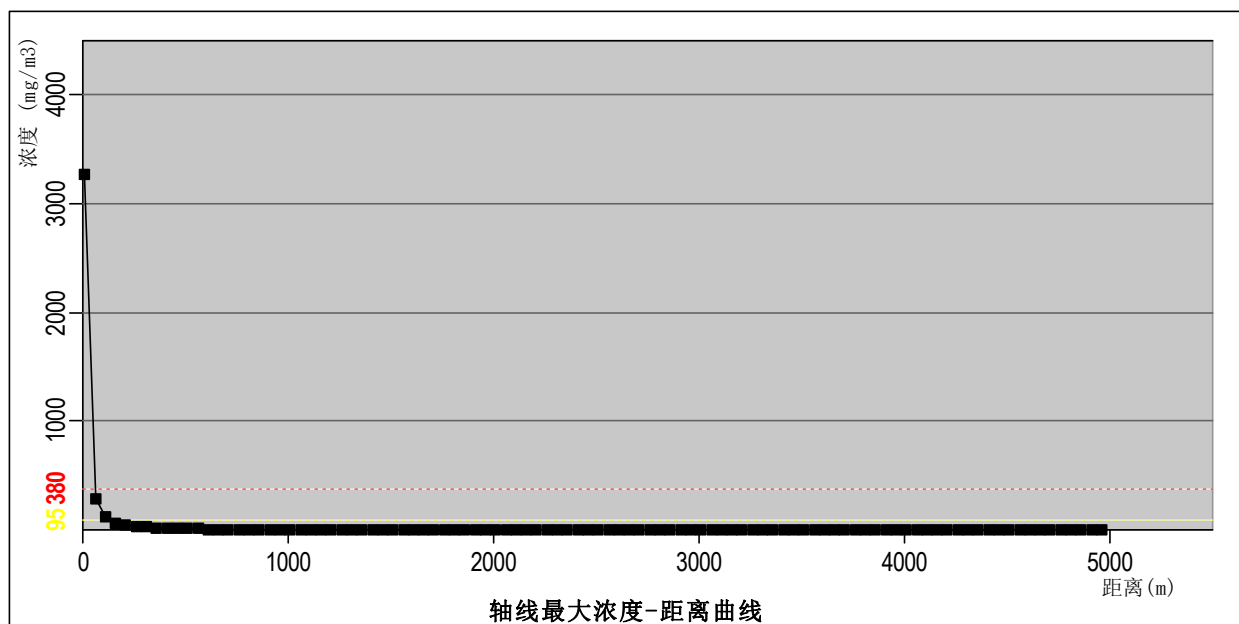


图 7.5-6 最大浓度-距离的曲线图 (CO)

根据预测结果：最不利气象条件下，甲苯储罐发生泄漏，甲苯预测浓度均未出现超过 1 级大气毒性终点浓度（380mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（95mg/m³）。

表 7.5-5 各阈值的廓线对应的位置

阈值(mg/m ³)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
95	10	120	8	60
380	40	40	2	40

表 7.5-6 本项目各敏感点处 CO 的不同时间的最大浓度

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	敏感点1	龙腾下村	44385E+07	2327457	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	上湛村	44035E+07	2326839	0	1.88E-39 15	0.00E+00	0.00E+00	1.88E-39	1.88E-39	1.88E-39	1.88E-39
3	敏感点3	坡西村	44449E+07	2325798	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	德老村	44625E+07	2327842	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	简池村	44057E+07	2326038	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	东坡村	43968E+07	2327181	0	2.68E-17 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.68E-17	2.68E-17	2.68E-17
7	敏感点7	北村	44585E+07	2326039	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	郑西村	44273E+07	2325083	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	北坡村	44374E+07	2324942	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	东简村	44672E+07	2327183	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	调伦村	74401E+07	2325545	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	南村	74459E+07	2325332	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	龙安村	74423E+07	2323964	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	黄家	44004E+07	2324569	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	西坡村	43961E+07	2325380	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	什足村	43908E+07	2324980	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	东山村	43824E+07	2326471	0	1.51E-17 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.51E-17
18	敏感点18	后边村	43782E+07	2327816	0	1.18E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-03
19	敏感点19	调廖村	43775E+07	2329980	0	1.19E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-04
20	敏感点20	调伦小学	44026E+07	2325723	0	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	调东小学	43962E+07	2327005	0	2.42E-20 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.42E-20	2.42E-20	2.42E-20
22	敏感点22	南坡小学	44581E+07	2325822	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由上述图表内容分析可知，本项目储罐泄漏事故发生后，最不利气象条件下，火灾伴生污染物 CO 最大浓度出现时间为 30min，最大浓度为 1.18E-03mg/m³；最不利气象条件

下火灾、爆炸产生的 CO 扩散超过大气毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 终点距离 40m, 超过大气毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 终点距离 120m, 距离本项目最近的敏感点超过 120m, 故 CO 扩散后对项目周边敏感点不造成明显影响。因此发生 CO 扩散事故情况下, 应对下风向 120m 范围内的人员进行疏散。



图 7.5-4 CO 预测浓度达到不同毒性重点浓度的最大影响范围

5.2 事故废水泄漏对地表水环境影响预测分析

本项目一旦发生泄漏事故，其释放途径：储罐→围堰→污水提升池→中科项目污水处理厂→环境风险受体（东海岛东部海域），在未及时采取有效风险防控与应急措施情况下，对湛江港海域水质也造成一定污染风险。

依据中国石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内区域等，事故池根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水。

事故应急水池容量按下式计算：

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

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——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， 5000m^3 。

注：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；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， 378m^3 ；

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）3.4.2：消防给水设计流量应按最大罐组确定，并应按泡沫灭火系统设计流量、固定冷却水系统设计流量与室外消火栓设计流量之和确定。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）3.6.2 及《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008(2018)年版）8.10.7 规定，罐区火灾延续时间按 3 小时计算，按最大消防水量 300L/S 设计，因此消防最大用水量 V_2 为 3240m^3 。

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， 0m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， 0m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， 128.75m^3 ；

可得本项目消防废水 $V_{\text{总}} = 20000\text{m}^3 + 378\text{m}^3 - 0\text{m}^3 + 0\text{m}^3 + 4730\text{m}^3 = 8368.75\text{m}^3$ 。

本项目储罐区设有防火堤，高度为 1.4m ，事故废水经防火堤收集进入中科项目事故

应急池，中科项目事故应急池有效容积为 9 万 m³，足以满足要求。

厂区禁止事故废水外排，对罐区、污水收集池、事故应急池，采取日常监控制度，发生事故时厂内立即启动应急机制，立即切断厂内污水、雨水出口，对废水进行封闭、截流、贮存废水，使污染地表水扩散得到有效抑制，最大限度的保护地表水的水质，将损失降到最低限度。

5.3 事故废水泄漏对地下水环境的影响分析

地下水风险评价与分析见前文“环境影响分析——五、地下水环境影响分析”。

5.4 事故废水泄漏对土壤的影响分析

土壤风险评价与分析见前文“环境影响分析——六、土壤环境影响分析”。

6 风险值计算

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。

$$\text{即： } R\left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}}\right) = P\left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}}\right) \times C\left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}}\right)$$

其中：R—风险值；

P—最大可信事故概率；

C—最大可信事故造成的危害。

本次风险评价参照化工行业可接受风险值来判断本项目的环境风险可接受情况。

根据国内外储罐事故概率分析，库区出现泄漏并引发火灾或爆炸的最大风险值很小，类比调查该事故的发生概率为 5.0×10^{-6} ，因此，本工程在设定事故状态下的环境风险值低于目前化工行业风险统计值 8.33×10^{-5} ，本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程环境风险水平是可接受的。

7 环境风险管理

7.1 总图布置和建筑防范措施

芳烃罐区场地标高与周边协调一致，场地竖向采用平坡式布置方式。防火堤内场地雨水采用排水沟收集，最后接入厂区雨水系统；泵棚、变电所、泡沫站区域场地雨水散排至厂区道路雨水井；芳烃罐区罐组一的四周已建成厂区道路，与周边设施的防火间距满足《石

油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008（2018 年版））的要求，建筑物的防火设计应严格按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的相关规定执行。

各污染防治区的防渗设计按主体专业的要求，执行《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013 的相关规定，主要的防渗设计如下：

a) 地面：地面采用抗渗合成纤维混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6，混凝土防渗层设置缩缝、胀缝，在与墙、柱、基础交接处设衔接缝；

b) 罐基础：环墙式罐基础采用 HDPE 膜防渗层，厚度不小于 1.50mm；承台式罐基础采用抗渗混凝土，抗渗等级不低于 P6，环墙内表面涂刷聚合物水泥防水涂料，厚度不小于 1.0mm；

c) 池类：混凝土强度等级不低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，重点污染区的水池内表面设置喷涂聚脲防水层，厚度不小于 1.5mm；

d) 井、沟类：混凝土强度等级不低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。内表面抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不小于 15mm。

本项目给水、排水、供电、蒸汽、通信、供风、等公用工程均依托厂内现有设施。

7.2 工艺技术设计防范措施

1) 储罐液位高高、低低限联锁保护储罐设液位高、低限报警；液位高高限联锁切断罐根进料阀门，避免油罐跑、冒油及油罐被抽瘪事故的发生。

2) 可燃气体检测报警系统

根据 HSE 要求，可燃/有毒气体检测报警系统(GDS)由独立的 PLC 系统完成，在储运区域控制室(SCR)和现场机柜室(FAR)里设置独立的显示与报警，对装置区内检测到的可燃、有毒气体浓度信号进行监视，对超限信号进行报警。PLC 系统将与 DCS 进行冗余通讯，DCS 操作画面也可对装置区内检测到的可燃、有毒气体浓度信号进行监视。现场可燃、有毒气体检测采用变送器方式，必要时 GDS 也可产生相关的联动信号完成联锁保护。有毒气体变送器带合体型报警器，并在现场设置可燃有毒气体公共声光报警器。

3) 现场仪表仪表的防爆和防护位于现场爆炸危险区的电子式仪表采用隔爆型（EExd），防爆等级不低于 dIIBT4；

4) 现场仪表仪表的防护安装在现场露天场合的简单一次仪表（如双金属温度计、压力表），其防护等级不低于 IP54；安装在现场露天电动仪表和其它有电气线路的仪表，其防护等级不低于 IP65；安装在地下工作井中的仪表，在下雨过程中或管道介质泄漏时会积水或积液时，仪表的防护等级应选用 IP68。现场仪表的防护还应能保障仪表能在滨

海陆域盐雾环境下长期正常使用。

7.3 消防及火灾报警防范措施

罐区周边沿消防检修道路设置稳高压消防水管道与系统管道相接,并设置一定数量的消火栓,消火栓间距不大于 60m。储罐区按规范设置泡沫灭火系统、小型灭火器等消防设施。

7.4 防治废水污染事故措施

项目设计中从总图布置、工艺安全防范、自动控制、建筑安全防范措施等多方面采取了风险防范措施,同时针对事故污水重点采用专项风险防范。储罐区发生风险事故,消防废水首先进入本项目储罐区围堰,通过污水管线排入消防事故池,送污水处理系统处理,事故池和污水处理系统均依托中科项目。项目事故污水调储系统线路明确,容量满足,可有效防止事故污水泄漏。主要防范措施情况如下:

1) 区域排水措施

本项目所在区域一旦发生水体污染事故,首先罐壁清净雨水排放切断总阀,并开启罐区防火堤进事故水收集池的出水切断阀,员工马上通知事故水池单元迅速进入事故应急状态,当事故水池单元街道储罐区相关部门的事故报警后,必须迅速进入事故应急状态并作好控制的应急准备。按照开启事故水池的进水切断阀,将事故排水引入厂区 90000m³事故水池,事故池设泵可将事故污水返送到污水处理场处理。

2) 三级防控体系根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》,中科炼化厂区设置事故水污染三级防控系统,以防止事故状态下由于泄漏、事故消防水或污染雨水外泄,造成海域污染。

第一级防控系统:主要由装置区围堰和罐区围堤、污水提升池等组成,收集一般事故泄漏的物料,防止轻微事故泄漏造成的水环境污染。罐区防火堤的有效容积按照罐组内一个最大罐罐容、事故消防水量和雨水量之和进行设计确定。

第二级防控系统:主要由污水处理场调节罐组成,将装置区、罐区较大生产事故时可能溢出装置区围堰、污水提升池的物料或消防水,提升到污水处理场调节罐收集暂存,回收物料后送污水处理系统处理,防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水溢流到清净废水系统造成环境污染。污水调节罐的有效容积达 32000m³。

第三级防控系统:主要为 90000m³的事故水储存池,作为事故状态下的事故水储存与调控手段,将污染物控制在厂内,防止重大事故泄漏物料和污染消防水流出厂外。发生消防事故时,关闭发生事故区域雨水出水阀,开启事故排水储存池进水阀,事故排水转输

到事故排水储存池。事故排水储存池设高低液位报警，低液位联锁关停事故水提升泵。事故排水通过事故水提升泵送厂区内污水处理场处理。

3) 配备日常环保应急物资中科项目除按“三级防控”原则，从设计上做好环保应急“硬件”设施配套，确保高效、有序处理大型突发环境事件外，还将建设环保应急仓库，配备一定数量日常管用的移动式环保应急设备，如防爆潜水泵、收油齿轮泵、配电箱、铁锹、锄头、铁斗车、编织袋、沙子、吸油毡、围油栏、溢油分散剂、塑料水勺、塑料桶等应急物资，消除源头小风险，防微杜渐。

7.5 事故风险应急措施

根据《国家安全生产法》和《中华人民共和国消防法》的有关规定，为了及时、有序、有效地控制处理本项目突发性火灾泄漏事故，最大限度地降低财产损失，减少人员伤亡，本项目建成后，建立健全各级事故应急救援网络。建设单位与政府有关部门协调一致，企业的事故与政府的事故应急网络联网。发生事故时，拟采取以下措施：

(1) 关闭泄漏点上下阀门，切断油源。对泄漏到液池内的油料尽量使用临时抽吸系统进行尽快收集，减少蒸发量或引起爆炸和着火的机会。

(2) 立即停止生产，非抢险人员撤离工作岗位，集合待命，禁止无关人员进入事故现场。

(3) 设立临时警戒，消防队员待命，备好灭火器材随时灭火；必要时，对危险区域内的人员进行疏散，并实行道路封锁，避免无关人员、车辆进入供应站。

(4) 指挥组迅速准确的作出对策，指派抢险人员使用应急工具装备和设施，将泄漏控制下来，然后采取正确抢修方式，将泄漏点封堵。

(5) 保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

(6) 立即切断有可能引起火灾的电源，关闭所有事故油管的阀门、紧急切断阀门，全面停止生产，清理消防通道。

(7) 一旦造成废气事故排放时，治理设施等发生故障，应及时维修，如情况严重，立即停止生产，直至系统正常方可开始生产。

(8) 建立有效的生活污水、清净下水、雨水及事故水等的切换、收集、排放系统，防止事故水向周围环境转移，发生事故时厂内立即启动应急机制，立即切断厂内污水、雨水出口，对废水进行封闭、截流、贮存废水，使污染地表水扩散得到有效抑制，最大限度的保护地表水的水质，将损失降到最低限度。

(9) 厂区内罐区发生火灾时，必要时，切断电源、油源、热源即一切可能引起火灾范围扩大的因素。立即扑救火灾控制事态蔓延，消防队员到来时，配合其工作。保持现场临时指挥部的对外通讯联络畅通，随时向上级汇报火情。火灾扑灭后，加强现场监护，防止复燃。

(10) 在确认事故处理完毕后，将处理情况汇报公司领导，做好现场记录，并将事故处理情况进行备案。

(11) 当发生特大事故时，甚至发生爆燃并引发重大火灾，全体抢险人员立即撤离现场。后勤部门清点人员，确定人员安全。随后指挥组派人侦查现场情况。并立即通知周边单位，请其作好防范措施或立即组织人员撤离。

(12) 当周边单位发生火灾时，及时对火灾过程及时监察，了解灾险情。若火灾威胁到供应站安全，立即停止生产或卸油作业，必要时将重要物资进行转移，及时向上级领导即有关单位报告险情。

(13) 联合消防、专业抢险组织、政府相关部门制定抢险方案。根据制定的方案组织各项抢险工作。

(14) 建设单位需编制应急预案，并且在生产运行期定期依应急计划进行训练，以确保在发生应急事故时能迅速正确进行掌握处理原则进行抢救，以降低灾害影响。

7.6 事故风险应急措施

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

表 7.6-1 环境风险事故应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	应急计划区、应急保护目标
2	应急组织体系及职责	应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员职责
3	环境风险分析	环境风险评估结果、可能突发的环境事件分析、环境风险防范措施
4	企业内部预警机制	内部预警等级、内部预警发布与预警措施、内部预警调整、解除与终止
5	应急处置	应急预案启动、信息报告、分级响应、指挥与协调、应急监测、事件处置、应急终止
6	后期处置	善后处置、调查与评估、恢复重建
7	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安维护、通信

		保障、科技支撑
8	应急联动机制	企业建立的应急预案必须与中科项目\湛江市经济技术开发区钢铁配套产业园、东简街道、湛江市经济开发区危险化学品事故应急预案相衔接
9	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩

7.7 防护距离设置

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中无相关的防护距离设置，本项目避免事故状态下各有毒有害气体对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，本项目设置卫生防护距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91），卫生防护距离用下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

Q_c ：无组织排放量，kg/h；

C_m ：标准浓度限值，mg/m³；

L ：无组织所需卫生防护距离，m；

R ：有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。根据该生产单元占地面积 S （m²）计算， $r = (S/\pi)^{0.5}$ 。

A、B、C、D：卫生防护距离计算系数（无因次），根据建设项目所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表中选取。

表 7.7-1 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业所在 地区近五年平 均风速 m/s	卫生防护距离 Lm								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别注								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：工业企业大气污染源构成分为三类：

I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

本项目主要污染物非甲烷总烃无组织排放量为 1.248t/a，计算风速为 3.1m/s，无组织面源面积取 2742m²。质量标准：非甲烷总烃 2.0mg/m³。根据以上公式计算得本项目非甲烷总烃无组织排放卫生防护距离为 4m。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的规定：“1）卫生防护距离在 100m 以内，级差为 50m；超过 100m 但小于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上时，级差为 200m，将卫生防护距离的计算结果取整。2）无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Q_e/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有毒气体的 Q_e/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。”

综上所述，本项目设置无组织排放卫生防护距离 50m。

7.8 公司现有环境风险防范措施的依托性

本项目依托现有公司的风险监控系統、应急监测系统、事故应急池及废水处理站、突发环境事件应急救援小组、应急物质。中科（广东）炼化有限公司的应急预案已报送当地环保部门备案（备案编号 440811-2020-0003-H），且公司具有较完备的环境管理制度。根据前面预测，事故应急池及废水处理站的能满足本项目产生的消防废水。

考虑事故触发具有不确定性，公司发生事故时，发生需要上级主管部门调度本区域内各方面资源和力量才能够处理的事故时，与《湛江市霞山区突发环境事件应急预案》，《湛江市突发环境事件应急预案》相衔接，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

7.9 突发环境事件应急预案

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的要求，中科（广东）炼化有限公司已编制有《中科（广东）炼化有限公司突发环境事件应急预案》（2020 年 4 月），且报送当地环保部门备案。本次项目应该要

纳入中科（广东）炼化有限公司突发环境事件应急预案。

项目位于东海岛石化产业园区中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区内，企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

8 结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目扩建后重点关注的危险物质有：苯、甲苯、不合格 C8（不合格的混合二甲苯）、化工 C9（重芳烃）。本项目扩建前原有储罐不在本次评价范围，扩建后新增一个苯罐和一个甲苯罐，本评价仅对新增的危险物质苯及甲苯进行风险评价。

储罐区停留、径流污水的地面全部进行硬底化，并设置防火堤收集事故废水、泄漏物质进入中科项目事故应急池项目，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制站内的污染物下渗现象，不会对周边的地表水、地下水、土壤环境造成明显的影响；本项目环境风险类型为泄漏及火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放。根据假定情景风险预测结果可知，泄漏物质苯和甲苯的扩散最大浓度不超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，无超标影响范围，不会对人群造成生命威胁或不可逆的伤害，各关心点预测浓度均未超过评价标准；火灾伴生污染物 CO 最大浓度出现时间为 10min，最大浓度为 3482.90mg/m³；最不利气象条件下火灾、爆炸产生的 CO 扩散超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）终点距离 51m，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）终点距离 120m，距离本项目最近的敏感点超过 120m，故 CO 扩散后对项目周边敏感点不造成明显影响；因此在最不利气象条件下，发生油品泄漏及火灾、爆炸事故时，应对下风向 120m 范围内的人员进行疏散。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中无相关的防护距离设置，本项目避免事故状态下各有毒有害气体对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的计算，本项目设置无组织排放卫生防护距离 50m。类比调查该事故的发生概率为 5.0×10^{-6} ，因此，本工程在设定事故状态下的环境风险值低于目前化工行业风险统计值 8.33×10^{-5} 。

项目位于东海岛石化产业园区中科（广东）炼化有限公司芳烃罐区内，属于中科（广东）炼化有限公司管辖范围，企业应该执行业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。项目自身建立完善的管理规程、防范措施，配备了应急装置，并与中科（广东）炼化有限

公司建立联动机制；依托中科项目现有的事故应急池和废水处理站，事故废水执行“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求；本项目依托现有公司的风险监控系統、应急监测系统、事故应急池及废水处理站、突发环境事件应急救援小组、应急物质。中科（广东）炼化有限公司的应急预案已报送当地环保部门备案，且公司具有较完备的环境管理制度。

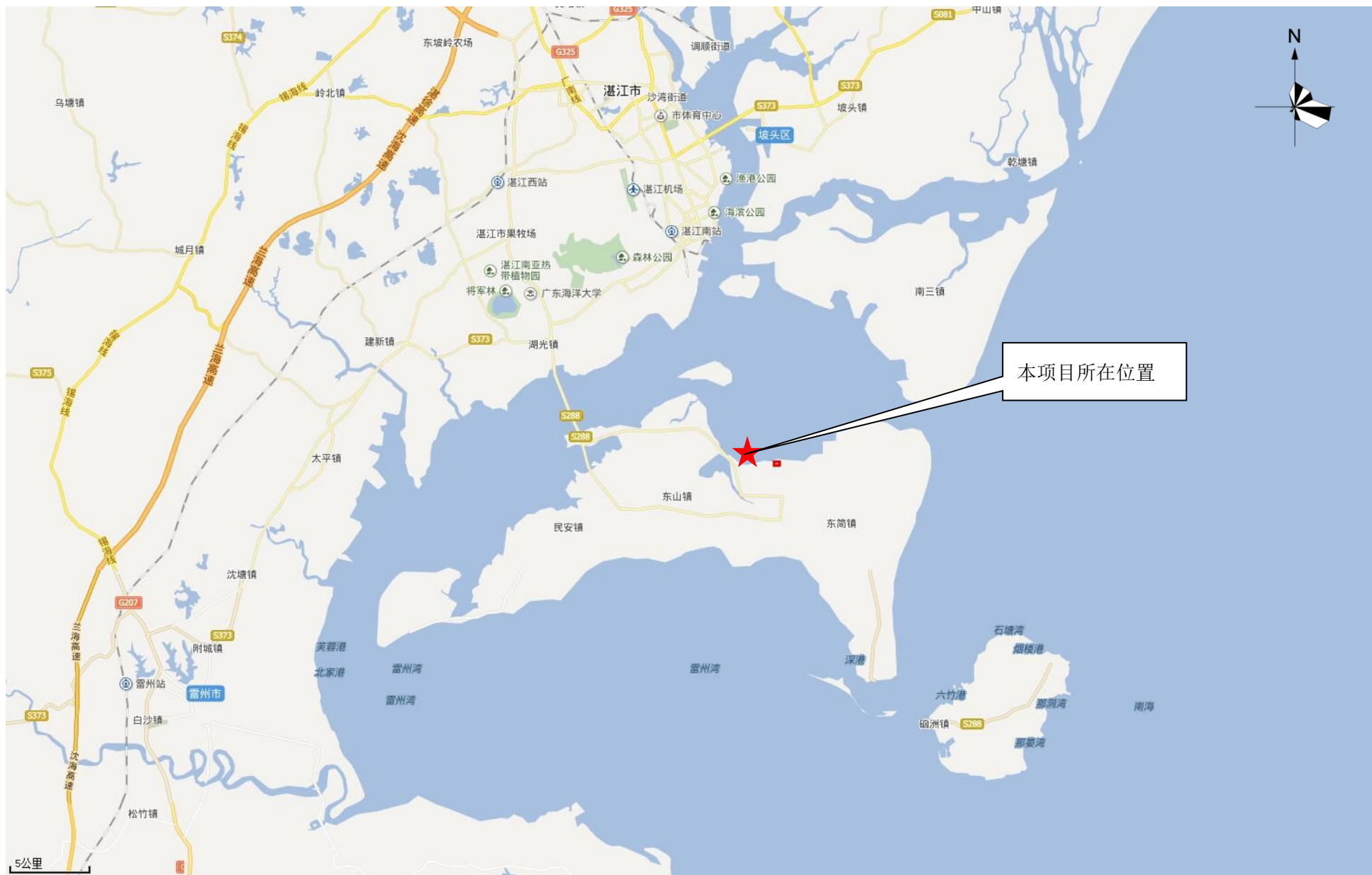
本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本工程环境风险是可防控。

9 环境风险评价自查表

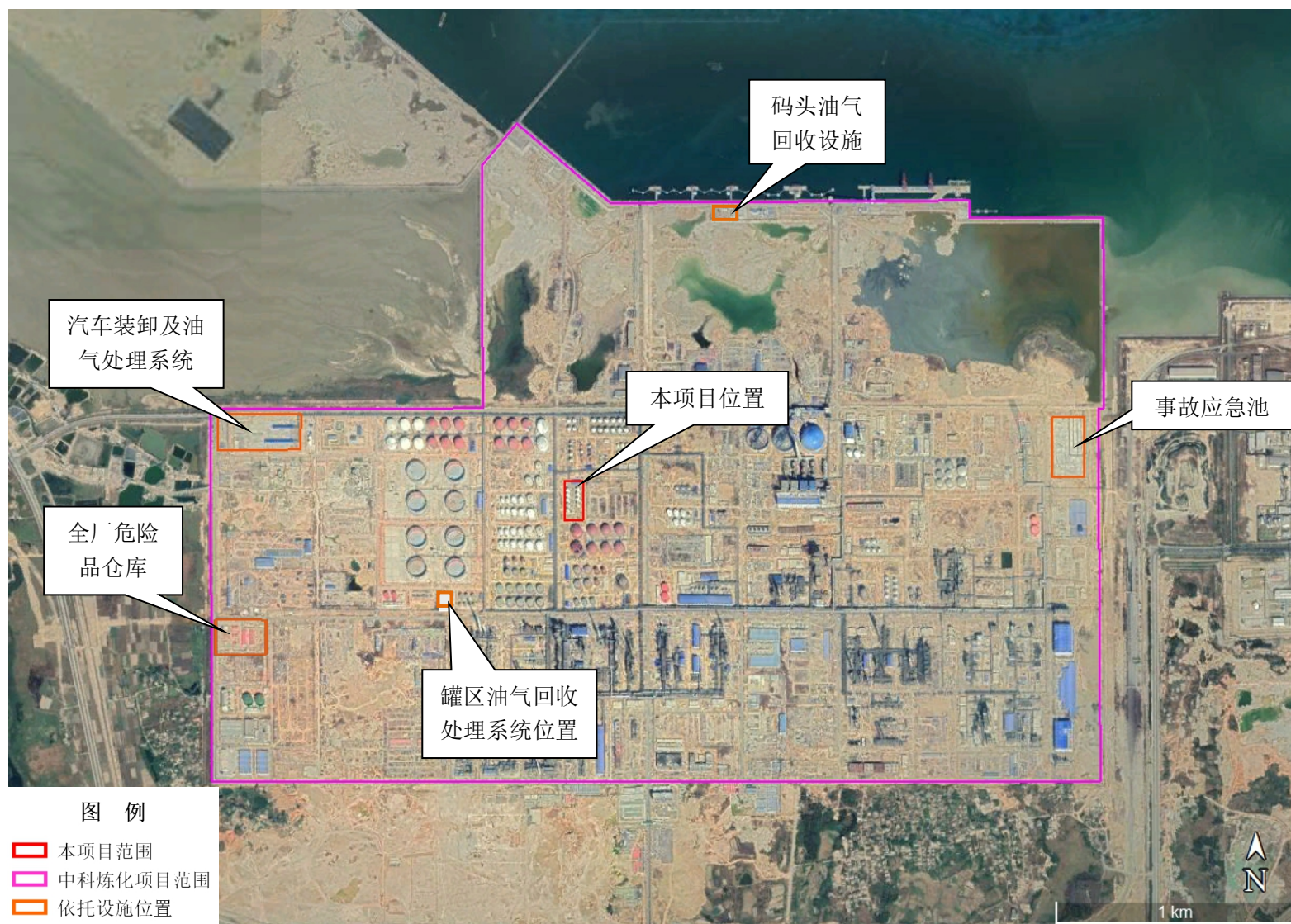
7.9-1 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况						
风险 调 查	危险物质	名称	苯	甲苯					
		存在总量/t	4000	1600					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5km 范围内人口数 <u>62520</u> 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 checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>			
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>			
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		E3 <input 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 type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>			
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input 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	泄露 <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	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 <u>40</u> m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>120</u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u>东海岛北部海域</u> ，到达时间 <u>h</u>							
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>d</u>								

评价		最近环境敏感目标，到达时间 d
重点风险防范措施	储罐区、储罐附件、防火堤、消防严格按照《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）的规定执行，事故防范措施严格按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008(2018)年版）的规定执行	
评价结论与建议	可以接受	
注：“□”为勾选项，“”为填写项。		



附图 1 项目地理位置图



附图2 本项目与中科项目位置关系图



附图3 环境保护目标分布图

