

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示稿)

项目名称: 异辛烷产品适应性改造项目

建设单位(盖章): 湛江中冠石油化工有限公司

编制日期: 2024年10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.....	26
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	76
四、主要环境影响和保护措施.....	86
五、环境保护措施监督检查清单.....	102
六、结论.....	103
建设项目污染物排放量汇总表.....	104
专题一 环境风险评价专题报告.....	105
附图 1 项目地理位置图.....	177
附图 2 项目四至图.....	178
附图 3 湛江中冠现有厂区平面布置图.....	179
附图 4 项目实施后全厂平面布置图.....	180
附件 1 环评委托书.....	181
附件 2 建设单位承诺书.....	182
附件 3 环境影响评价机构从业行为承诺书.....	183
附件 4 建设单位营业执照.....	184
附件 5 项目备案证.....	185
附件 6 安全设施设计审查决定和危险化学品建设项目安全条件审查意见书.....	186
附件 7 土地合法性证明.....	188
附件 8 现有及在建项目环评批复.....	190
附件 9 现有项目竣工环保验收意见.....	206
附件 10 引用监测报告.....	225

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	异辛烷产品适应性改造项目		
项目代码	2403-440803-04-01-712115		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧3号		
地理坐标	( <u>110</u> 度 <u>22</u> 分 <u>52.57</u> 秒, <u>21</u> 度 <u>9</u> 分 <u>33.35</u> 秒)		
国民经济行业类别	C2511 原油加工及石油制品制造	建设项目行业类别	二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25-精炼石油产品制造 251-单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" 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）	霞山区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2403-440803-04-01-712115
总投资（万元）	130	环保投资（万元）	2
环保投资占比（%）	1.5	施工工期	2个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	不新增用地
专项评价设置情况	经判别，本项目应设置环境风险专项评价，判别过程如下：		
	<b>表1.1-1专项评价设置原则表</b>		
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况
	是否设置专项评价		
大气	排放废气含有毒有害污染物 <sup>1</sup> 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标 <sup>2</sup> 的建设项目	本项目排放废气为非甲烷总烃，不属于设置原则中所列废气污染物。	否
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目不新增工业废水。	否
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 <sup>3</sup> 的建设项目	本项目异辛烷、MTBE、汽油等有毒有害和易燃易爆危险物质储存量超过	是

			临界量	
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的海洋新增河道取水的污染类建设项目	不涉及。	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及。	否
	<p>注：</p> <p>1. 废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>2. 环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3. 临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。</p>			
规划情况	《广东湛江临港工业园核准范围控制性详细规划》			
规划环境影响评价情况	<p>① 《广东湛江临港工业园区（核准范围）区域环境影响报告书》</p> <p>② 《广东湛江临港工业园区环境影响跟踪评价报告书》</p>			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>一、与广东湛江临港工业园规划及其规划环评相符性分析</p> <p>1、广东湛江临港工业园区总体规划概况</p> <p>在《中国开发区审核公告目录(2006年版)》中，国家发改委2006年41号公告中将广东湛江临港工业园区列为第七批通过审核的省级开发区；开发区的面积为543.56公顷，范围为东至石头村，西至北月村，北至湖光路，南至海岸线；产业定位是石油化工区。</p> <p>根据《广东湛江临港工业园区（核准范围）区域环境影响报告书》（交通运输部水运科学研究所和湛江市环境科学技术研究所，2012年7月，以下简称报告书）及《广东省保护厅关于广东湛江临港工业园区环境影响报告书的审查意见》（粤环审[2012]421号，以下简称意见），广东湛江临港工业园区核准用地面积为543.56hm<sup>2</sup>，范围东至石头村、西至北月村、北至湖光路、南至海岸线，规划工业用地面积170.91hm<sup>2</sup>，仓储用地面积78.86hm<sup>2</sup>，公共服务设施用地12.77hm<sup>2</sup>，道路广场用地50.48hm<sup>2</sup>，市政公用设施用地18.11hm<sup>2</sup>，村镇建设用地143.77hm<sup>2</sup>，水域用地4.82hm<sup>2</sup>，绿地63.84hm<sup>2</sup>，目前已开发工业用地68.67hm<sup>2</sup>，现有产业类型为石油化工生产、仓储。</p> <p>粤环《审查意见》指出广东湛江临港工业园区：拟对主导产业进行</p>			

调整，不再进一步发展石油化工产业，增加机械制造、仓储物流业等为先进的外向型制造业、现代物流业等低污染产业。报告书认为污染较大的石化产业保持现有规模。

广东湛江临港工业园区产业布局为：

①园区东部，石化工业保持现有规模，重点发展临港工业、仓储物流产业。

②园区疏港大道以东，依托宝满港区的集装箱码头和铁路站场，发展现代仓储、运输、保税及出口加工业。

③东边以疏港大道为界，西边到海头镇与湖光镇的分界线，主要发展轻污染的综合性工业。

④东边以海头镇与湖光镇的分界线为界，西边到鹿渚村与临东村的分界线，重点发展资源型深加工业。

⑤东接资源深加工区，西到东海大堤。主要为整个工业园提供行政、生活、商业、金融、办公、休闲、娱乐、文化及体育等综合服务；重点发展无污染或污染很小的轻工业、高新技术产业和服务业。此外，保留一定的生活、观光岸线。

## 2、湛江市临港工业园首期开发工业用地控制性详细规划

2007年9月4日湛江市人民政府以湛府[2007]354号文对湛江市城市规划局的《湛江市临港小区首期开发用地控制性详细规划调整方案》进行了批复：产业定位是石油化工、其他三类工业和物流产业基地。2012年临港工业园首期开发用地作了局部调整，2013年3月15日湛江市人民政府以湛府[2013]61号文对《临港工业园首期开发工业用地控制性详细规划》进行了批复。

## 3、与园区规划及其规划环评批复相符性分析

本项目选址于广东湛江临港工业园湛江中冠厂区内，选址属于三类工业用地（具体见图1-1），用地性质符合广东湛江临港工业园规划。

# 广东湛江临港工业园核准范围控制性详细规划

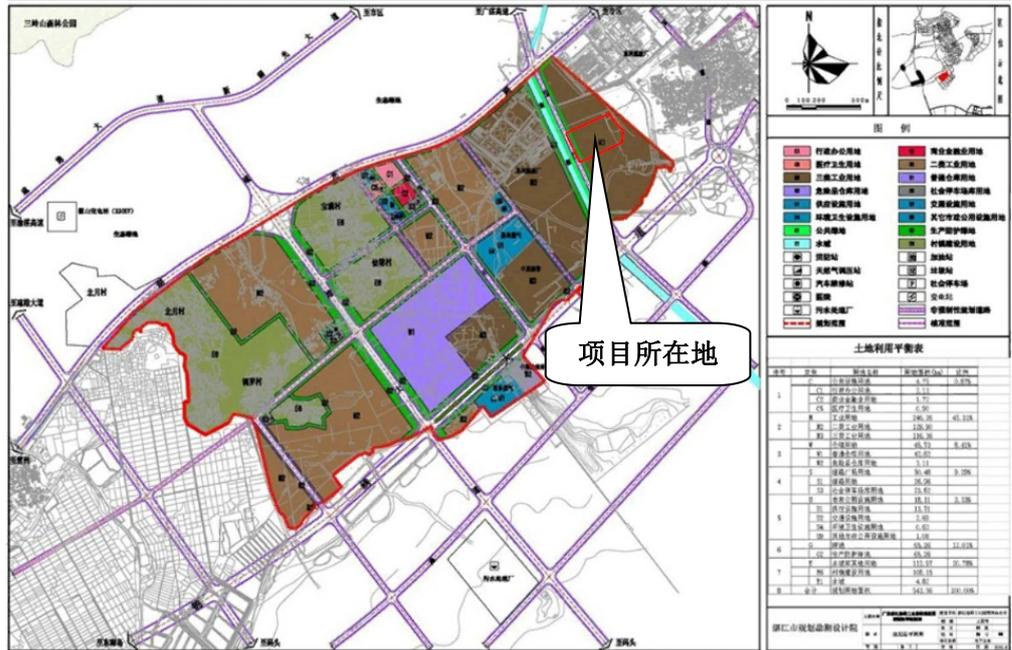


图 1.1-1 广东湛江临港工业园核准范围控制性详细规划图

本项目与临港工业园区规划环评及其批复意见相符性具体见表 1.1-2。

表 1.1-2 本项目与临港工业园区规划环评及其批复意见相符性分析

序号	临港工业园区规划环评及其批复意见相关内容	本项目情况	符合性判断
1	进一步加强园区总体规划与城市总体规划的衔接，优化土地利用和产业布局。加强对园区内及周边村庄、学校等环境敏感点的保护，避免在其上风向或临近区域布置废气或噪声排放量大的企业，确保其环境功能不受影响。园区工业用地或企业与居民区、学校等环境敏感点之间应设置合理的环境防护距离，并通过绿化带进行有效隔离，避免企业与居民区混杂。	本项目属于现有企业的技术改造项目，采取了有效的治理措施，经预测项目实施后无需设置大气防护距离，按照国家市场监督管理总局、国家标准委最新发布的《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）要求进行了全厂卫生防护距离核算，根据核算结果，本项目主要生产装置区 5000m <sup>3</sup> 内浮顶罐组设 200m 卫生防护距离，纵观全厂平面布置及四周环境，在卫生防护距离范围内主要是湛江中冠厂区内部、鸿达石化公司、中科炼化东兴分部、堆场和仓库、空地等，无学校、民居、医院等敏感目标。	符合
2	严格环境准入，入园项目应符合调整后的园区主导产业定位和国家、省产业政策。优先引进无污染或轻污染的项目，	本项目属于现有企业的技术改造项目，为调和生产汽油项目，不属于电镀、鞣革、漂染、制浆造纸等项目，已通过安全审	符合

		严格落实湛江临港工业园管理办公室《承诺函》，控制石油化工产业进一步发展，不得引入电镀、鞣革、漂染、制浆造纸等项目。入园项目应满足清洁生产、节能减排和循环经济的要求，并采取先进治理措施控制污染物排放。	查，符合清洁生产水平要求和节能减排环保政策要求。	
	3	按“雨污分流、清污分流”的原则，优化设置给排水系统，加快园区集中污水处理厂及配套纳污管网建设。园区近期（2012-2015年）产生废水经预处理达到霞山水质净化厂进水要求后依托该污水处理厂进一步处理，废水量应控制在6515吨/日以内；中远期通过园区自建集中污水处理厂处理后排放。应进一步论证园区集中污水处理厂废水处理及回用方案，减少废水及污染物排放量，减轻水环境压力。做好企业、污水处理厂等的地面防渗措施，防止污染土壤、地下水。	湛江中冠全厂实施“雨污分流、清污分流”，现有项目各类生产废水、生活污水进入自建污水处理设施处理，连同锅炉排水一起排放至临港工业园区污水处理厂，本项目不新增生产废水；按照《石油化工工程防渗技术》（GB/T50934-2013）要求，对整个厂区实施分区防渗措施，防止污染土壤和地下水。	符合
	4	园区能源结构应以天然气等清洁能源为主，严格控制新建燃煤、燃重油锅炉。入园企业应采取有效废气收集、处理措施，减少工艺废气排放量，大气污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）或相应行业型排放标准限值要求。锅炉废气排放执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2010）相应限值要求。恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相应要求。	项目实施后装车台油气回收设施排气筒DA003中NMHC执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表5特别排放限值中其他有机废气排气筒去除效率≥97%的要求。	符合
	5	合理布局，采用先进的生产设备，并采取吸声、隔声、消声和减振等综合降噪措施，确保园区企业边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类声环境功能区排放限值要求，且环境敏感点声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区要求。	项目在原有储罐基础上进行改造，新增产生噪声设备为调和喷嘴和机泵，采用先进的生产设备，并采取隔声、减振等降噪措施，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类声环境功能区排放限值要求，对区域敏感点噪声影响较小。	符合

6	按照分类收集和综合利用的原则,落实固体废物的综合利用和处理处置措施,防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于回收利用,不能利用的应按有关要求进行处理。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定,送有资质的单位处理处置。生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。	项目加强各类固体废物的分类收集,危险废物严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定,送有资质的单位处理处置,生活垃圾统一收集后交环卫部门处理。	符合
7	针对园区内石油化工企业环境风险事故特点等,制定园区环境风险事故防范和应急预案,建立健全企业、园区和市政三级事故应急体系,落实有效的事故风险防范和应急措施,有效防范污染事故发生,并避免因发生事故对周围环境造成污染,确保环境安全。园区石油化工企业及集中污水处理厂应设置足够容积的事故废水及消防废水应急缓冲池。	湛江中冠编制了突发性事故应急预案,并定期开展演练,企业内容建设了满足溶剂要求的事故废水及消防废水应急缓冲池。	符合
8	做好园区开发建设期环境保护工作,加强生态环境保护。落实施工废水、废气、固体废物、噪声污染防治措施,防止扰民。	本项目不新增用地,仅在原有储罐基础上新增配套设施,施工期较短,采取有效的施工期三废控制措施,不会对邻近的居民正常生活造成较大影响。	符合
9	设立环境保护管理机构。加强对园区各排污口主要污染物排放的监控,及时解决可能出现的环境问题。建立环境管理信息系统,健全环境管理档案,提高环境管理水平。	企业设立了专门的环保管理部门,对主要排放口均设置了在线监控,并定期按照规范委托有资质单位进行例行监测,企业建立了完善的环境管理档案	符合
10	各类排污口应按规定进行规范化设置,并安装主要污染物在线监控系统,按当地环保部门的要求实施联网监控。	企业对主要排放口均设置了在线监控,并与环保部门进行联网监控	符合
<p>本项目属于针对厂区罐区现有储运设施设备进行技术改造的项目,新增配套设施设备,利用湛江中冠现有自产的异辛烷产品、甲基叔丁基醚(MTBE)产品和外购的调和组分油,进行罐式调和,产品为汽油,规模为40万吨/年。项目建成后增加了汽油产品,项目选址于湛江中冠现有厂区内部,不新增园区用地,符合临港工业园区总体规划及规划环评的要求。</p>			

二、与广东湛江临港工业园环境影响跟踪评价报告书相符性分析

湛江市霞山区科工贸和信息化局委托生态环境部华南环境科学研究所和湛江天惠生态环境有限公司于 2021 年 1 月编制了《广东湛江临港工业园区环境影响跟踪评价报告书》，于 2021 年 5 月 28 日提交广东省生态环境厅备案。

根据《广东湛江临港工业园区环境影响跟踪评价报告书》“7.1 规划未实施部分基本情况章节”：“根据园区有关部门的介绍，园区内部部分现有企业如湛江渤海农业发展有限公司、湛江中冠石油化工有限公司等合计还有约 4.7 公顷（70 亩）未利用工业用地，计划利用厂内的现有工业用地开展产业升级改造或产业相关的扩建工程（湛江渤海农业发展有限公司渤海燃煤锅炉清洁能源改造项目、湛江鸿达石化有限公司年处理 4.5 万吨废油泥综合利用扩建项目、湛江中冠石油化工有限公司轻烃类化工项目—工业异辛烷装置扩能改造项目+3 万吨/年电子新材料项目、中科（广东）炼化有限公司（湛江东兴）建设本质安全与超清洁生产的城市型绿色企业优化改造项目等），本报告认为，在符合清洁生产水平要求及符合当前节能减排环保政策的前提下，是符合本园区的产业定位的。”

本项目属于针对厂区罐区现有储运设施设备进行技术改造的项目，新增配套设施设备，不新增园区用地，利用湛江中冠现有自产的异辛烷产品、甲基叔丁基醚（MTBE）产品和外购的调和组分油，进行罐式调和，产品为汽油，规模为 40 万吨/年，仅进行简单物理混合，不涉及化学反应。项目已通过安全审查，建成后主要新增废气污染物为 VOCs，符合清洁生产水平要求和节能减排环保政策要求，符合园区产业定位，与该跟踪评价报告书是相符的。

其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目为汽油调和生产，产品质量符合 GB17930-2016《车用汽油》，按《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）分类，本项目属于“C2511 原油加工及石油制品制造”。</p> <p><b>（1）《市场准入负面清单》（2022 年版）相符性分析</b></p> <p>对照《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不存在清单中规定的禁止或准入事项，视为允许准入类。</p> <p><b>（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析</b></p> <p>对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，视为允许类。</p> <p>综上所述，本项目的建设符合国家相关产业政策要求。</p> <p><b>2、选址规划合理性分析</b></p> <p>本项目选址位于湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧 3 号，根据广东湛江临港工业园核准范围控制性详细规划，本项目所在区域属于工业用地。本项目为依托厂区罐区现有储运设施设备的技术改造项目，不新增用地。综上所述，本项目选址合理。</p> <p><b>3、与“三线一单”文件相符性分析</b></p> <p><b>（1）“三线一单”相关文件介绍</b></p> <p><b>①国家层面</b></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><b>②广东省“三线一单”生态环境分区管控方案</b></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”</p>
---------	---

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。其中具体生态环境分区的划分和管控要求以各地市颁布的“三线一单”生态环境分区管控方案为准。

### ③湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案

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），本项目所在地属于“霞山临港产业转移工业园重点管控单元”（单元编码：ZH44080320018），具体见下表。

表 1.2-1 项目所在环境管控单元情况一览表

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	区		
ZH44080320018	霞山临港产业转移工业园重点管控单元	广东省	湛江市	霞山区	重点管控单元（园区型）	大气环境高排放重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、高污染燃料禁燃区、地下水开采重点管控区

#### (2) 项目与“三线一单”相关文件符合性分析

国家和省级“三线一单”属于上层指导性层面文件，具体分区方案和管控细则要求均以《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的要求为准。本评价以下着重对项目所在环境管控单元中与项目相关的要求进行符合性分析，具体见下表。



图 1.2-1 广东省“三线一单”平台准入分析

本项目位于湛江市湛江经济技术开发区，根据与《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）中的湛江经济技术开发区环境管控单元图叠图分析，具体位置见图 1.2-2，项目属于“序号 6-湛江高新技术产业开发区并湛江产业转移工业园东海岛片区二（园区型）”，与湛江市“三线一单”符合性分析见下表 1-2。

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

管控维度	管控要求	符合性分析	符合性判断
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展资源深加工、精细化工、现代物流等产业。	本项目为依托厂区罐区现有储运设施设备进行技术改造的汽油调和项目，不新增园区用地。	不涉及
	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；禁止引入电镀、鞣革、漂染、制浆造纸等与园区规划定位不一致的重污染行业项目。	项目符合市场准入相关要求，不属于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，符合产业政策要求；不属于电镀、鞣革、漂染、制浆造纸等与园区规划定位不一致的重污染行业项目。	符合
	1-3.【产业/限制类】严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。	项目所用原辅料没有使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂，在厂区内部实施，项目采取了有效的废气治理措施，不属于有毒有害大气污染物，各项废气指标均能符合相关标准要求。	符合
能源资源利用	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。	本项目主要对现有储运设施设备技术改造进行汽油调和，不新增生产用水，仅新增的汽油调和装置增加少量能耗，现有项目已通过广东省能源局的节能审查，符合清洁生产要求。	符合
	2-2.【水资源/限制类】新入园企业不得取用地下水作为生产用水。		符合

		2-4.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。		
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快完善临港工业园污水处理厂配套管网及排海专管建设。	湛江临港工业园污水处理厂已投入运行，全厂废水已纳入该污水处理厂进一步处理和统一排放。	符合
		3-2.【大气/限制类】入园企业应按照污染物排放动态管理要求，开展提标升级改造，满足最新排放标准要求；其中石化、化工等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。	本项目主要排放标准均按照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中特别排放限值要求进行控制。	符合
		3-3.【大气/限制类】园区主要大气污染物二氧化硫、氮氧化物排放总量应按规划环评批复分别控制在 1137 吨/年、825.1 吨/年以内（后续根据规划修编环评或者跟踪评价进行动态调整）。	本项目不新增二氧化硫、氮氧化物排放量，实施后全厂排放总量不超过现有排污许可指标。	符合
		3-5.【大气/综合类】加强对园区内石化、化工等行业企业，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。	本项目依托现有油气回收设施，尾气处理设施、装车设备有机废气处理效率均达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中特别排放限值中≥97%的要求。	符合
		3-6.【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。		符合
	环境风险防控	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	本项目与园区、区域形成三级联动防控体系，定期开展监测，按照要求更新突发性环境事件应急预案	符合

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。

并定期开展演练

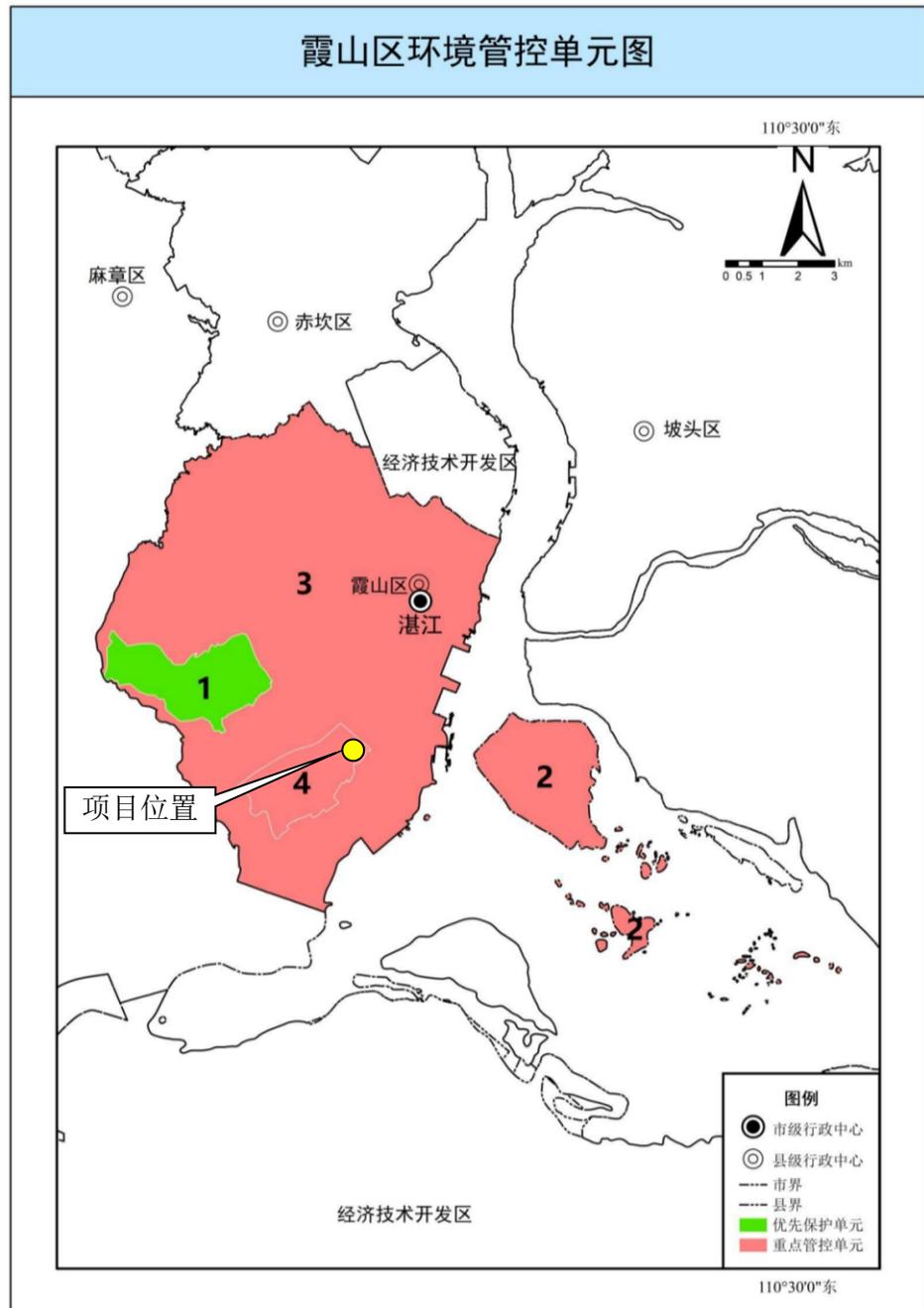


图 1.2-2 霞山区环境管控单元图

#### 4、与挥发性有机物相关文件相符性分析

(1) 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 符合性分析

为加强对 VOCs 的控制和管理，广东省生态环境厅于 2022 年 6 月

发布了《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022），该文件适用于现有工业固定污染源挥发性有机物排放管理，以及新建、改建、扩建项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可证核发及其投产后的挥发性有机物排放管理。本项目与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中的相关管理要求的符合性分析见下表所示。

表 1.2-3 与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）符合性分析

《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	本项目情况	符合性
<p>挥发性有机液体储罐特别控制要求：            储存真实蒸气压<math>\geq 76.6\text{kPa}</math>的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。            储存真实蒸气压<math>\geq 27.6\text{kPa}</math>但<math>&lt; 76.6\text{kPa}</math>且储罐容积<math>\geq 75\text{m}^3</math>的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压<math>\geq 5.2\text{kPa}</math>但<math>&lt; 27.6\text{kPa}</math>且储罐容积<math>\geq 150\text{m}^3</math>的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：            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。            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 90%。c) 采用气平衡系统。d) 采取其他等效措施。</p>	<p>本项目为依托厂区罐区现有储运设施设备进行技术改造的汽油调和项目，原料为现有项目自产的异辛烷产品、甲基叔丁基醚（MTBE）产品和外购的调和组分油（包括石脑油、抽余油等），工业异辛烷储罐、MTBE 储罐、汽油调和罐采用液态镶嵌式密封类型的内浮顶罐储存。</p>	符合
<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时，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。            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时，应密闭。定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。</p>	<p>本项目依托现有储运设施设备，现有储罐均按照相关要求设计，运营维护过程按照该要求实施。</p>	符合

	<p>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>	<p>挥发性有机液体原料、产品均采用采用密闭容器、罐车运入和运出厂区</p>	<p>符合</p>
	<p>挥发性有机液体装载方式控制要求：挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm。装载特别控制要求：装载物料真实蒸气压 <math>\geq 27.6\text{kPa}</math> 且单一装载设施的年装载量 <math>\geq 500\text{m}^3</math>，以及装载物料真实蒸气压 <math>\geq 5.2\text{kPa}</math> 但 <math>&lt; 27.6\text{kPa}</math> 且单一装载设施的年装载量 <math>\geq 2500\text{m}^3</math> 的，装载过程应符合下列规定之一：a) 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 90%；b) 排放的废气连接至气相平衡系统。</p>	<p>依托现有储运设施设备，设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车，并针对挥发性液体物料设置油气回收设施采用（三级冷凝+吸附回收+水洗工艺），去除效率不低于 97%。</p>	<p>符合</p>
	<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。化学反应：化学反应无组织排放控制应当符合下列规定：a) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应当排至 VOCs 废气收集处理系统；b) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时应当保持密闭。系统分离精制：a) 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、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</p>	<p>液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）泵等给料方式密闭投加</p>	<p>符合</p>

	<p>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。真空系统：真空系统应当采用干式真空泵，真空排气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环(水环)真空泵、水(水蒸汽) 喷射真空泵等，工作介质的循环槽(罐)应当密闭，真空排气、循环槽(罐)排气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。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>	<p>湛江中冠已全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。</p>	<p>符合</p>
	<p>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≥200mmol/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≥200mmol/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>	<p>本项目实施后不新增生产废水，全厂现有废水采用密闭管道输送，建设单位对废水集输、储存、处理处置过程中的敞开池体均密闭加盖并收集燃气锅炉焚烧。</p>	<p>符合</p>

	<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>	<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）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ815-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、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</p>	<p>符合</p>														
<p>经分析，本项目符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相关要求。</p> <p>（2）与《关于印发&lt;广东省涉 VOCS 重点行业治理指引&gt;的通知》（粤环办[2021]43 号）的符合性分析</p> <p>2021 年 6 月 30 日，广东省生态环境厅办公室发布了《关于印发&lt;广东省涉 VOCS 重点行业治理指引&gt;的通知》（粤环办[2021]43 号），从源头、过程、末端、环境管理等方面提出了涉 VOCS 重点行业的治理指引，涵盖 12 个行业，控制措施分推荐措施和要求措施，本项目属于原油加工及石油制品制造（C2511），具体分析见下表。</p>																	
<p align="center"><b>表 1.2-4 与《广东省涉 VOCS 重点行业治理指引》符合性分析</b></p>																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>分类</th> <th>环节</th> <th>控制要求</th> <th>本项目概况</th> <th>符合性判断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">过程控制</td> <td rowspan="2">储罐</td> <td>储存真实蒸气压<math>\geq 76.6\text{kPa}</math>的挥发性有机液体采用压力罐</td> <td>项目实施后全厂不新增储罐，现有储存真实蒸气压<math>\geq 76.6\text{kPa}</math>的挥发性有机液体采用压力罐</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>储存真实蒸气压<math>\geq 5.2\text{kPa}</math>但<math>&lt; 27.6\text{kPa}</math>的设计容积<math>\geq 150\text{m}^3</math>的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压<math>\geq 27.6\text{kPa}</math>但<math>&lt; 76.6\text{kPa}</math>的设计容积<math>\geq 75\text{m}^3</math>的挥发性有机液体储罐满足下列要求： a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式； b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐</td> <td>本项目依托原有储罐，所涉及的工业异辛烷、MTBE、汽油等挥发性有机液体储存蒸汽压在<math>P &lt; 76.6\text{kPa}</math>，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>	分类	环节	控制要求	本项目概况	符合性判断	过程控制	储罐	储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用压力罐	项目实施后全厂不新增储罐，现有储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用压力罐	符合	储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 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满足下列要求： a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式； b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐	本项目依托原有储罐，所涉及的工业异辛烷、MTBE、汽油等挥发性有机液体储存蒸汽压在 $P < 76.6\text{kPa}$ ，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施	符合			
分类	环节	控制要求	本项目概况	符合性判断													
过程控制	储罐	储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用压力罐	项目实施后全厂不新增储罐，现有储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用压力罐	符合													
		储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 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满足下列要求： a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式； b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐	本项目依托原有储罐，所涉及的工业异辛烷、MTBE、汽油等挥发性有机液体储存蒸汽压在 $P < 76.6\text{kPa}$ ，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施	符合													

		<p>的浮盘与罐壁之间采用双封式密封，初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式；</p> <p>c) 采用固定顶罐，安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。</p>		
		浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。	浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。	符合
		对浮盘的检查至少每6个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存1年以上。	对浮盘的检查至少每6个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存1年以上。	符合
	装载	石油炼制和石油化学工业装车、船采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出口距离罐底高度小于200mm。	项目装车采用底部装载方式	符合
		石油炼制和石油化学工业底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不超过10mL，滴洒量取连续3次断开操作的平均值。	加强装载过程管理，油结束并断开快接头时滴洒量不超过10mL	符合
	敞开液面	用于集输、储存和处理含VOCs的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	本项目实施后不新增含VOCs废水，企业对现有集输、储存和处理含VOCs的废水设施密闭，产生的废气送入燃气锅炉焚烧处理	符合
	循环冷却水	每六个月至少开展一次循环水塔和含VOCs物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度10%的，要溯源泄漏点并及时修复。	本项目实施后不新增换热设备，企业加强日常各类换热设备的巡检工作，杜绝设备跑冒滴漏事故的发生，目前企业已委托进行循环冷却水系统的监测工作。	符合
	设备与管线组件泄漏	挥发性有机物流经泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统等管线与组件时，应开展LDAR工作。	目前湛江中冠已全面实施LDAR工作	符合
		根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期： a) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每3个月检测一次；	湛江中冠LDAR工作严格按照该规定要求实行	符合

		<p>b) 法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次；</p> <p>c) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，在开工后 30 日内对其进行第一次检测；</p> <p>d) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。</p>		
		<p>有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值<math>\leq 2000\mu\text{mol/mol}</math>；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值<math>\leq 500\mu\text{mol/mol}</math>。</p>	湛江中冠 LDAR 工作严格按照该规定要求实行	符合
		<p>当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 5 日；首次（尝试）维修应不晚于检测到泄漏后 5 日；若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。</p>	湛江中冠 LDAR 工作严格按照该规定要求实行	符合
	采样	<p>对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口采用密闭采样或等效设施。</p>	项目不含恶臭物质物料，含挥发性有机物物料采样口采取密闭采样	符合
	非正常排放	<p>用于输送、储存、处理含 VOCs 的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置。</p>	项目检维修时清扫气均接入中科炼化东兴分部火炬处理	符合
	末端治理	<p>石油炼制和石油化学企业下列有机废气接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放符合 GB31570-2015 和 GB31571-2015 规定：</p> <p>a) 空气氧化反应器产生的含 VOCs 尾气；</p> <p>b) 序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；</p> <p>c) 有机固体物料气体输送废气；</p> <p>d) 用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气；</p> <p>d) 非正常工况下，生产设备</p>	本项目为汽油调和，不涉及所列工艺废气。现有项目生产过程中的不凝气等挥发性气体均进入有机废气处理设施进行处理或者送入裂解炉、锅炉进行焚烧。	符合

		通过安全阀排出的含 VOCs 的废气； e) 生产装置、设备开停工过程不满足标准要求的废气。		
		采取措施回收排入火炬系统的气体 and 液体。 在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都能点燃并充分燃烧。 禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置。 连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等），并保存记录 1 年以上。	本项目不涉及，现有项目依托中科炼化东兴分部火炬	符合
		有组织 and 无组织排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）大气污染物排放浓度 and 去除效率特别排放限值要求。	本项目有组织 and 无组织均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物排放浓度 and 去除效率特别排放限值要求。	符合
	环境管理	建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	已建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	符合
		建立密封点台账，记录密封点检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后的泄漏检测浓度等信息。	已建立密封点台账，记录密封点检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后的泄漏检测浓度等信息。	符合
		建立有机液体储存台账，记录有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等信息。	已建立有机液体储存台账，记录有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等信息。	符合
		建立有机液体装载台账，记录有机液体物料名称、装载方式、装载温度、装载量、油气回收量等信息。	已建立有机液体装载台账，记录有机液体物料名称、装载方式、装载温度、装载量、油气回收量等信息。	符合
		建立废水集输、储存处理处置台账，记录废水量、废水集输方式（密闭管道、沟渠）、废	已建立废水集输、储存处理处置台账，记录废水量、废水集输方式（密闭管道、沟	符合

		水处理设施密闭情况等信息。	渠)、废水处理设施密闭情况等信息。	
		建立循环冷却水系统台账,记录循环水/冷却水流量、检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等信息。	已建立循环冷却水系统台账,记录循环水/冷却水流量、检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等信息。	符合
		建立非正常工况排放台账,记录开停工、检维修时间,退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况, VOCs 废气收集处理情况,开车阶段产生的易挥发性不合格品的产量和收集情况。	已建立非正常工况排放台账,记录开停工、检维修时间,退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况, VOCs 废气收集处理情况,开车阶段产生的易挥发性不合格品的产量和收集情况。	符合
		建立火炬排放台账,记录火炬运行时间、燃料消耗量、火炬气流量等信息。	企业依托中科炼化东兴分部火炬系统	符合
		建立事故排放台账,记录事故类别、时间、处置情况等。	至今未发生事故排放,企业已建立事故排放台账	符合
		建立废气治理装置运行状况、设施维护台账,主要记录内容包括:治理设施的启动、停止时间;吸收剂、吸附剂、过滤材料、催化剂、还原剂等耗材的采购量、使用量及更换时间等;治理装置运行工艺控制参数;主要设备维修情况等。	已建立废气治理装置运行状况、设施维护台账,主要记录内容包括:治理设施的启动、停止时间;吸收剂、吸附剂、过滤材料、催化剂、还原剂等耗材的采购量、使用量及更换时间等;治理装置运行工艺控制参数;主要设备维修情况等。	符合
		建立危废台账,整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	已建立建立危废台账,整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	符合
		台账保存期限不少于 3 年。	台账保存期限不少于 3 年。	符合
	自行监测	石油化学工业:含卤代烃有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃,每半年监测一次废气有机特征污染物;废水处理有机废气收集处理装置排气筒以及其他有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃,每半年监测一次废气有机特征污染物。	本项目属于汽油调和生产项目,不含卤代烃有机废气,不新增废水;企业现有废水处理有机废气进入燃气锅炉进行焚烧,纳入在线监控	符合

		企业边界无组织废气监测点每季度监测一次非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯，每年监测一次苯并(a)芘。	项目按照排污许可规范要求开展企业边界无组织废气监测	符合									
其他	建设项目VOCs总量管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确VOCs总量指标来源。	现有+在建项目VOCs排放总量19.5487t/a，本项目新增VOCs排放量29.5515t/a，技改实施后全厂VOCs年排放许可总量建议值为49.1002t/a，本次需申请29.2992t/a。	符合									
		新、改、扩建项目和现有企业VOCs基准排放量参照《广东省石油化工有限公司VOCs排放量计算方法》进行核算。	项目VOCs基准排放量参照《广东省石油化工有限公司VOCs排放量计算方法》进行核算。	符合									
<p>根据对照表，湛江中冠基本符合《关于印发&lt;广东省涉VOCs重点行业治理指引&gt;的通知》（粤环办[2021]43号）的相关要求。</p> <p>（3）《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><b>表 1.2-5 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)符合性分析</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">GB37822-2019</th> <th>本项目</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5.2 挥发性有机液体储罐</td> <td>5.2.1.1 储存真实蒸气压<math>\geq 76.6\text{kPa}</math>且储罐容积<math>\geq 75\text{m}^3</math>的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。</td> <td rowspan="2">本项目依托原有储罐，工业异辛烷、MTBE、汽油等挥发性有机液体储存蒸气压<math>P &lt; 76.6\text{kPa}</math>，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施</td> <td rowspan="2">符合</td> </tr> <tr> <td>5.2.1.2 储存真实蒸气压<math>\geq 27.6\text{kPa}</math>但<math>&lt; 76.6\text{kPa}</math>且储罐容积<math>\geq 75\text{m}^3</math>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</td> </tr> </tbody> </table>					GB37822-2019		本项目	符合性	5.2 挥发性有机液体储罐	5.2.1.1 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。	本项目依托原有储罐，工业异辛烷、MTBE、汽油等挥发性有机液体储存蒸气压 $P < 76.6\text{kPa}$ ，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施	符合	5.2.1.2 储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： 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
GB37822-2019		本项目	符合性										
5.2 挥发性有机液体储罐	5.2.1.1 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。	本项目依托原有储罐，工业异辛烷、MTBE、汽油等挥发性有机液体储存蒸气压 $P < 76.6\text{kPa}$ ，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施	符合										
	5.2.1.2 储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： 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 GB16297 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。		
	6.2 挥发性有机液体装载	6.2.1 装载方式 挥发性有机液体应采用底部装载方式;若采用顶部浸没式装载,出料管口距离槽(罐)底部高度应小于 200mm。 6.2.2 装载控制要求 装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ 的,装载过程应符合下列规定之一: a)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%; b)排放的废气连接至气相平衡系统。	项目依托现有储运设施设备,设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车,并针对挥发性液体物料设置油气回收设施采用(三级冷凝+吸附回收+水洗工艺),去除效率不低于 97%。	符合
	8.1 管控范围	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 $\geq 2000$ 个,应开展泄漏检测与修复工作。	湛江中冠已全面开展泄漏检测与修复(LDAR)。	符合
	9.1 废水液面控制要求	9.1.1 废水集输系统 对于工艺过程排放的含 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 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ ,应加盖密闭,接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。 9.1.2 废水储存、处理设施 含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ ,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。	本项目实施后不新增生产废水,依托现有废水集输系统,废水采用密闭管道输送,建设单位对废水集输、储存、处理处置过程中的敞开池体均密闭加盖并收集燃气锅炉焚烧。	符合
根据上表分析,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。				

(4) 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

表 1.2-6 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
大力推进源头替代。化工行业要推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。	本项目为汽油调和生产项目。	不冲突
全面加强无组织排放控制。 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。 提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。加强设备与管线组件泄漏控制。 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。石化企业按行业排放标准规定执行。	本项目依托现有内浮顶罐和装车台，涉及 VOCs 的物料转移和输送均采用密闭管道或罐车。现有项目已设置油气回收装置和“三级冷凝+活性炭吸附+水洗设施”装置处理装车废气，内浮顶罐采用液态镶嵌式密封+氮封；并定期开展泄露检测和修复（LDAR）工作减少 VOCs 泄露。	符合
推进建设适宜高效的治污设施。 鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。		符合

根据上表分析，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。

### 5、与其他相关文件相符性分析

(1) 与《湛江市人民政府关于广东湛江临港工业园区退出化工园区定位的公告》相符性分析

本项目位于广东湛江临港工业园区内部，湛江市人民政府 2023 年 2 月 8 日公布的《湛江市人民政府关于广东湛江临港工业园区退出化工园

区定位的公告》主要内容如下：

“根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）和《广东省安全生产委员会关于印发〈关于深化化工园区和危险化学品企业安全整治工作的指导意见〉的通知》（粤安[2019]14 号）的有关规定，经研究，现决定取消广东湛江临港工业园区的化工园区定位。

自公告之日起，广东湛江临港工业园区（园区具体范围为：北至湖光路、南至兴港大道、西至通港大道、东至湛江港，面积共 538.67 公顷）不得引进新的危险化学品生产、储存项目，严禁原有危险化学品企业超出规划红线范围的新建、扩建。霞山区人民政府须会同相关部门进一步加强原有危险化学品企业的安全监管，对不具备安全生产条件的企业，采取“关、停、搬、转”等措施。本公告发布前已完成立项手续、落实用地规划、在建尚未投产以及处于试生产阶段的危险化学品建设项目，可以继续建设和发展。”

湛江中冠属于临港工业园区内部原有危险化学品企业，该企业主体现有两套装置及其配套设施。一套 18 万吨/年的工业异辛烷/废酸再生联合装置，充分利用园区内部中科炼化东兴分部的现有碳四资源，生产环保型汽油调和产品工业异辛烷；一套 3 万吨/年的电子新材料装置，产品碳酸甲乙酯和碳酸二乙酯均是锂电池电解液生产的重要原料，有助于推动锂电池储能产业发展，区域绿色能源的转型，实现“双碳”目标，该装置副产品甲醇。目前湛江中冠正在实施的工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目，将增加 1-丁烯分离单元及其配套 1-丁烯分离单元的 MTBE 单元及相关附属设施，实施后工业异辛烷装置将增加 1-丁烯和 MTBE 产品，生产规模为 4.3 万吨/年 MTBE 单元，3.3 万吨/年 1-丁烯单元。

本项目属于技术改造项目，不新增园区用地，在依托厂区罐区现有储运设施设备的前提下，新增一套调和喷嘴、一套注剂设施、一台调和循环兼装车泵等汽油调和装置，进行罐式调和，调和的原料为自产的异辛烷产品、甲基叔丁基醚（MTBE）产品和外购的调和组分油（包括石脑油、抽余油等）。该项目充分利用厂内异辛烷产品及 MTBE 产品，仅

对原料进行物理混合，不涉及化学反应，增加了汽油产品，企业未超出规划红线范围。

本项目已于 2024 年 3 月取得湛江市霞山区发展和改革局核发的《广东省企业投资项目备案证》（项目代码：2403-440803-04-01-712115），于 2024 年 8 月通过了安全审查并获得了湛江市应急管理局的《准予行政许可决定书》（湛危化许可决定[2024]44 号）和《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（湛应急危化项目安条审字[2024]5 号）。根据《湛江中冠石油化工有限公司异辛烷产品适应性改造项目安全设施设计专篇》中项目选址规划规范及总平面布置规范符合性评价结果内容摘录如下：

“本项目与周边企业、设施之间的防火间距均满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.1 节的相关要求。

本项目不新增建设用地，在中冠石化现有且正常运行的设备设施基础上进行技改，改造过程没有超出现有用地及设备区范围，仍位于中冠石化厂区原有用地范围内，中冠石化位于湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧，符合地方政府的用地规划和产业规划。

经评价，改造后本项目设施与周边现有装置设施的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的要求。”

综上所述，本项目的建设获得了霞山区发展和改革局的备案，通过了应急管理部门的安全审查，属于原有危险化学品企业不超出红线范围的、符合安全生产条件的技术改造类项目。项目的建设符合《湛江市人民政府关于广东湛江临港工业园区退出化工园区定位的公告》相符。

## 二、建设项目工程分析

建设内容

### 一、项目背景及由来

#### (1) 湛江中冠石油化工有限公司简介

湛江中冠石油化工有限公司（以下简称“湛江中冠公司”）位于湛江市临港工业园区内（湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧3号），于2012年06月26日成立，总占地面积约74390.85m<sup>2</sup>（含防护绿地面积4347.62m<sup>2</sup>），公司现有18万吨/年工业异辛烷/废酸再生联合装置和3万吨/年电子新材料装置，主要生产销售工业异辛烷、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯，副产品液化石油气（正丁烷、丙烷混合）、甲醇。目前湛江中冠正在实施工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目，实施后工业异辛烷装置将增加1-丁烯和MTBE产品，生产规模为4.3万吨/年MTBE单元，3.3万吨/年1-丁烯单元。

#### (2) 湛江中冠石油化工有限公司环保历程

湛江中冠公司一期项目主要建设内容为9万吨/年工业异辛烷装置和配套2万吨废酸再生装置，委托中山大学于2016年3月编制了《湛江中冠石油化工有限公司轻烃类化工项目一期（9万吨/年工业异辛烷）环境影响报告书》，湛江市环境保护局于2016年4月以“湛环建[2016]37号”文予以批复；一期项目于2020年3月编制了《湛江中冠石油化工有限公司轻烃类化工项目一期（9万吨/年工业异辛烷）竣工环境保护验收监测报告》并通过了竣工环境保护验收，并于2020年5月获得了湛江市生态环境局竣工固体废物污染防治设施的验收意见的函（湛环审[2020]12号）。

二期项目主要建设内容为2×35t/h燃气式锅炉（目前实际建设1台），配套LNG设施以实现热源自主控制，于2018年3月委托长沙振华环境保护开发有限公司编制《湛江中冠石油化工有限公司热力供应配套工程项目环境影响报告表》，湛江市环保局霞山分局于2018年4月8日以“湛霞环建[2018]3号”文予以批复，并于2019年4月开展了自主验收，编制了《湛江中冠石油化工有限公司热力供应配套工程竣工环境保护验收监测表》并获得专家组验收意见，固废部分通过湛江市生态环境局霞山分局的审批于2019年6月26日以“湛霞环验[2019]8号”文予以批复。

2021年，湛江中冠公司实施了“轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产3万吨电子新材料新建项目”（以下简称“三期项目”），主要建设内容是在一期项目

9万吨/年工业异辛烷装置基础上进行扩能改造使得产能提升至18万吨/年，并在厂区预留用地内新建1套年产3万吨电子新材料装置及配套设施，对全厂配套设施进行适应性改造和流程优化。该项目于2021年委托湛江天惠生态环境有限公司编制《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产3万吨电子新材料新建项目环境影响报告书》，湛江市生态环境局于2021年11月11日以“湛环建[2021]84号”文予以批复，并于2022年7月通过了竣工环保验收。

2024年4月，湛江中冠公司实施了“工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目”（以下简称“原料预处理项目”），主要建设内容是对现有的工业异辛烷装置原料预处理系统进行技术改造，增加丁烯-1分离单元及其配套丁烯-1分离单元的MTBE单元，并对全厂储运工程及公用辅工程进行适应性改造。该项目于2023年12月委托湛江天和环保有限公司编制《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》，湛江市生态环境局于2024年4月28日以“湛环建[2024]17号”文予以批复，目前该项目在建。

湛江中冠公司于2019年8月获得国家版本排污许可证（证书编号：91440800052458152T001R），最新更新日期2024年5月22日。具体见表2.1-1。

### （3）项目由来

湛江中冠公司拟投资130万元，建设异辛烷产品适应性改造项目（以下简称“本项目”），主要建设内容：依托现有储运设施设备，将异辛烷罐组现有1台5000m<sup>3</sup>内浮顶异辛烷罐（V-4301）改为汽油调和罐，新增一套调和喷嘴、一套注剂设施、一台调和循环兼装车泵等汽油调和装置进行罐式调和，原料为自产的异辛烷产品、甲基叔丁基醚（MTBE）产品和外购的调和组分油（包括石脑油、抽余油等）及添加剂，生产规模为汽油40万吨/年。

本项目行业属于《国民经济行业分类（GB/T 4754—2017）》中的“C2511 原油加工及石油制品制造”，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25-精炼石油产品制造 251-单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的”，应编制环境影响报告表。

受建设单位委托，湛江天和环保有限公司对项目所在区域进行了现场踏勘，在调查、收集有关数据、资料的基础上，根据环境影响评价技术导则、规范、法律法规及相关技术资料，编制了《异辛烷产品适应性改造项目环境影响报告表》

表 2.1-1 湛江中冠石油化工有限公司环保相关历程

分期	项目名称	建设内容	环评批复	竣工环保验收
一期项目	湛江中冠石油化工有限公司轻烃类化工项目一期（9万吨/年工业异辛烷）	9万吨/年工业异辛烷装置和配套2万吨废酸再生装置	湛环建[2016]37号	湛环审[2020]12号
二期项目	湛江中冠石油化工有限公司热力供应配套工程项目	2×35t/h 燃气式锅炉（目前实际建设1台），配套 LNG 设施以实现热源自主控制	湛霞环建[2018]3号	湛霞环验[2019]8号
三期项目	轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产3万吨电子新材料新建项目	在现有9万吨/年工业异辛烷装置基础上进行扩能改造使得产能提升至18万吨/年，并在厂区预留用地内新建1套年产3万吨电子新材料装置及配套设 施，对全厂配套设施进行适应性改造和流程优化	湛环建[2021]84号	2022年7月通过自主验收
在建项目	15t/h的燃气式应急备用锅	为了保障蒸汽稳定供应，2022年11月拟计划新建一台15t/h的燃气式应急备用锅炉，主要在35t/h燃气锅炉发生故障检修时，作为应急备用使用，在厂区内建设，不新增污染物排放	根据《广东省人民政府办公厅关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》（粤办函[2020]44号）及《湛江市豁免环境影响评价手续办理的建设项目名录（试行）-2021》中“其他一改造项目—不涉及新增用地、不增加污染物排放种类和数量且基本不产生生态环境影响的”，可豁免环境影响评价	
	工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目	对现有的工业异辛烷装置原料预处理系统进行技术改造，增加丁烯-1分离单元及其配套丁烯-1分离单元的MTBE单元，并对全厂储运工程及公用辅工程进行适应性改造。	湛环建[2024]17号	/
湛江中冠公司于2019年8月获得国家版本排污许可证（证书编号：91440800052458152T001R），最新更新日期2024年5月22日				

## 二、项目概况

### 1、地理位置及周边概况

本项目位于湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧3号，项目所在地中心坐标：110.381270° E，21.159263° N°，西邻南柳河，北侧有110m有中科炼化东兴分部，东面是仓库，208m有石头村，南面紧邻鸿达石化有限公司。项目具体位置见附图1，项目四至见附图2。

## 2、概况及规模

本项目在厂区原有用地范围内增加（或改造）部分设备，不新增用地，项目建成后全厂建设工程组成一览表见表 2.1-2。

表 2.1-2 本项目建设工程组成一览表

工程类别	名称	工程内容	备注
主体工程	2#异辛烷罐组	将异辛烷罐组现有 1 台 5000m <sup>3</sup> 内浮顶异辛烷罐（V-4301）改为汽油调和罐，在罐体内部增设旋转喷射器	储罐罐体不进行改造，只变更储罐内涉及的介质
储运工程	2#异辛烷罐组	现有 1 座 5000m <sup>3</sup> 内浮顶异辛烷罐（V-4302）	依托
		在异辛烷罐组泵群的北侧新增 1 台 1.5m <sup>3</sup> 添加剂罐	新建
		在异辛烷罐组泵群的北侧新设泵区，新增 1 台调和循环兼装车泵、2 台汽油输送泵（1 用 1 备）、1 台添加剂泵	新建
	1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐组	现有 1 座 1000m <sup>3</sup> MTBE 内浮顶储罐（V-4203）	依托
	装卸车区	在装卸车台的 4 号装车岛 7 号鹤位新增一条汽油装车鹤管，配套定量装车系统，装车管线沿已建管廊敷设 利旧现有的异辛烷卸车鹤管改为调和组分油卸车鹤管，利旧装卸车台上的异辛烷卸车泵改为调和组分油卸车泵	新建 利旧改造，变更涉及的介质
公用工程	供配电	依托厂区供电系统	依托
	给排水	依托厂区给排水系统	依托
	供风供氮	依托厂区仪表风和氮气供应系统	依托
	消防	依托厂区消防系统	依托
环保工程	废气	依托厂区一套油气回收装置，装车台现有油气回收设施，采用“三级冷凝+吸附回收+水洗”工艺，挥发性有机液体装载过程的废气经油气回收设施处理后经 1 根内径 0.5m，15m 高排气筒高空排放。	依托
	废水	依托现有厂内污水处理设施	依托
	噪声	各类设备均采用低噪声型设备；加强绿化，减少对周围环境的影响；加强运输车辆管理，厂内运输控制行使车速，并且减少鸣笛等措施。	/
	固体废物	依托现有危险废物暂存间	依托
	风险防范应急设施	依托厂区现有 2420m <sup>3</sup> 初期雨水收集和监控池（含 1560m <sup>3</sup> 初期雨水池、480m <sup>3</sup> 雨水分配池和 380m <sup>3</sup> 雨水监控池）、7000m <sup>3</sup> 事故池。	依托

### 3、产品方案

#### (1) 产品方案及运输方式

本项目年产 40 万吨汽油，调和后的成品汽油外运方式采用管道输送及汽车运输，具体见下表。

表 2.1-3 产品规模一览表

产品名称	产品产能 (万 t/a)	汽车运输 (万 t/a)	管道输送 (万 t/a)
各类汽油	40	25	15

#### (2) 产品质量标准

本项目成品汽油执行《车用汽油》（GB17930-2016），具体质量指标如下：

表 2.1-4 产品质量标准

项目		质量指标			试验方法
		92	95	98	
抗爆性:					
研究法辛烷值(RON)	不小于	92	95	98	GB/T5487
抗爆指数(RON+MON)/2	不小于	87	90	93	GB/T503、GB/T5487
铅含量 a/(g/L)	不大于	0.005			GB/T8020
馏程:					
10%蒸发温度/°C	不高于	70			GB/T6536
50%蒸发温度/°C	不高于	120			
90%蒸发温度/°C	不高于	190			
终馏点/°C	不高于	205			
残留量(体积分数)/%	不大于	2			
蒸气压 b/kPa:					
11月1日~4月30日		45~85			GB/T8017
5月1日~10月31日		40~65°			
胶质含量/(mg/100mL):					
未洗胶质含量(加入清净剂前)	不大于	30			GB/T8019
溶剂洗胶质含量	不大于	5			
诱导期/min	不小于	480			GB/T8018
硫含量 d/(mg/kg)	不大于	10			SH/T0689
硫醇(博士试验)		通过			NB/SH/T0174
铜片腐蚀(50°C,3h)/级	不大于	1			GB/T5096
水溶性酸或碱		无			GB/T259
机械杂质及水分		无			目测 <sup>e</sup>
苯含量 f(体积分数)/%	不大于	0.8			SH/T0713
芳烃含量 g(体积分数)/%	不大于	35			GB/T11132
烯烃含量 g(体积分数)/%	不大于	15			GB/T11132
氧含量 h(质量分数)/%	不大于	2.7			NB/SH/T0663

甲醇含量 a(质量分数)/%	不大于	0.3	NB/SH/T0663
锰含量 a/(g/L)	不大于	0.002	SH/T0711
铁含量 a/(g/L)	不大于	0.01	SH/T0712
密度 i(20°C)/(kg/m3)		720~775	GB/T1884、GB/T1885
<p><sup>a</sup> 车用汽油中,不得人为加入甲醇以及含铅、含铁和含锰的添加剂。</p> <p><sup>b</sup> 也可采用 SH/T0794 进行测定,在有异议时,以 GB/T8017 方法为准。换季时,加油站允许有 15 天的置换期。</p> <p><sup>c</sup> 广东、海南全年执行此项要求。</p> <p><sup>d</sup> 也可采用 GB/T11140、SH/T0253、ASTMD7039 进行测定,在有异议时,以 SH/T0689 方法为准。</p> <p><sup>e</sup> 将试样注入 100mL 玻璃量筒中观察,应当透明,没有悬浮和沉降的机械杂质和水分。在有异议时,以 GB/T511 和 GB/T260 方法为准。</p> <p><sup>f</sup> 也可采用 GB/T28768、GB/T30519 和 SH/T0693 进行测定,在有异议时,以 SH/T0713 方法为准。</p> <p><sup>g</sup> 也可采用 GB/T28768、GB/T30519、NB/SH/T0741 进行测定,在有异议时,以 GB/T11132 方法为准。</p> <p><sup>h</sup> 也可采用 SH/T0720 进行测定,在有异议时,以 NB/SH/T0663 方法为准。</p> <p><sup>i</sup> 也可采用 SH/T0604 进行测定,在有异议时,以 GB/T1884、GB/T1885 方法为准。</p>			

#### 4、原辅材料

本项目原料主要为异辛烷、MTBE、调和组分油（石脑油、抽余油等）、添加剂，其中异辛烷、MTBE 为厂区自产产品，调和组分油外购直接输送至汽油调和罐，具体见下表。

表 2.1-5 项目原辅材料情况一览表

序号	项目	数量	单位	占比%	来源	储存位置	储存形式	备注
一	原料							
1	异辛烷	10.50	万 t/a	26.25	自产	2#异辛烷罐组 (依托原有)	5000m <sup>3</sup> 内浮顶 储罐 1 座	自产异辛烷产品 18 万吨/年
2	甲基叔丁基醚	4.3	万 t/a	10.75	自产	MTBE 罐组 (依 托原有)	1000m <sup>3</sup> 内浮顶 储罐 1 座	自产 MTBE 产品 4.3 万吨/年
3	调和组分油 (石脑油、抽 余油等)	25.2	万 t/a	63	外购	/	/	直接卸车至汽油 调和罐或通过管 道输送至汽油调 和罐
/	合计	40	万 t/a	100	/	/	/	/
二	辅料							
1	添加剂 (2,6- 二叔丁基对甲 基苯酚)	32.17	t/a	0.01%	外购	添加剂罐	1.5m <sup>3</sup> 固定顶储 罐 1 座	添加量约 100ppm

异辛烷，又称 2, 2, 4-三甲基戊烷俗称异辛烷，是辛烷的一种异构体，属于汽油中的一个组分，其内燃机的汽缸里燃烧时抗爆性较好，是汽油抗爆震度的一个标准——辛烷值。汽油辛烷值是汽油在稀混合气情况下抗爆震性的表示单位，在数值上等于在规定条件下与试样抗爆震性相同时的标准燃料中所含异辛烷的体积百分数（假设汽油含 100%体积分数的异辛烷，则辛烷值为 100），混合物中异辛烷的体积百分数愈高，它的抗爆震性能也愈好。工业异辛烷产品则是以异辛烷等高辛烷值为主的混合物（其还混合有其他烷烃，例如 2, 3, 4-三甲基戊烷和 2, 3, 3-三甲基戊烷等），是汽油中重要的调和组分，可增强汽油抗爆震度，而且主要是烷烃结构，相比其他掺入的调和组分燃烧过程污染大大减小，能有效降低汽油中硫含量和烯烃含量，并且可提高汽油燃烧效率，改善发动机性能，CO 排放量相比其他调和组分汽油减少约 30%，同时减少了其他有害物质的排放。

MTBE，甲基叔丁基醚，又名2-甲氧基-2-甲基丙烷，主要用作汽油添加剂，具有优良的抗爆性，提高辛烷值，它与汽油的混溶性好，吸水少，对环境无污染，能改善用作分析溶剂、萃取剂，在色谱中尤其是高压液相色谱中用作脱剂，与一些极性溶剂如水、甲醇、乙醇等形成共沸物。MTBE也是一种重要化工合成或化工原料，可以重新裂解为异丁烯，作为橡胶及其它化工产品的原料。

石脑油，又叫化工轻油、粗汽油，是以原油或其他原料加工生产的用于化工原料的轻质油，主要用作化工原料。

抽余油，是指富含芳烃的重整汽油经过萃取、抽提等工艺去除芳烃部分后剩余的馏分油，主要成分为C6到C8的烷烃以及一定量的环烷烃，是良好的石油化工原料，可作为汽油调和组分。由于在抽余油中含有可观的高辛烷值组分，通过精馏提炼调入汽油组分后，可以增加汽油产品的辛烷值。

添加剂（2,6-二叔丁基对甲基苯酚），也被称为BHT（Butylated Hydroxytoluene）或抗氧化剂264。它是一种白色结晶或结晶粉末，具有热稳定性，不溶于水，但易溶于乙醇、酮、苯、大豆油、棉籽油、猪油等。这种化合物具有抗氧化性质，在石油工业中，可作为各种润滑油、二次加工汽油、石蜡和其他一些矿物油的优良抗氧化剂。

表 2.1-6 主要原物理化性质一览表

名称	基本信息	理化性质	危险性
异辛烷	中文名称:异辛烷 CAS:26635-64-3 化学式:C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> 分子量:114.23 外观状态:无色液体,有汽油味	熔点(°C):-107.4 沸点(°C):99 闪点(°C):-12 相对密度(水=1):0.693 饱和蒸气压 kPa:8.32(30°C) 水溶性:不溶于水	爆炸极限 V%:1-6 火灾危险性:甲 B 易燃液体:类别 2 吸入危害:类别 1 皮肤腐蚀/刺激:类别 2 水生环境-急性危害:类别 1 危害水生环境-长期危害:类别 1
MTBE	中文名称:甲基叔丁基醚 CAS:1634-04-4 化学式:C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O 分子量:88.15 外观状态:无色透明液体	熔点(°C):-109 沸点(°C):55 闪点(°C):-28 相对密度(水=1):0.7 饱和蒸气压 kPa:44.12(30°C) 水溶性:与水部分混溶	爆炸极限 V%:1.6-15.1 火灾危险性:甲 B 易燃液体:类别 2 皮肤腐蚀/刺激:类别 2
石脑油	中文名称:石脑油 CAS:8030-30-6 化学式:C <sub>n</sub> H <sub>n+2</sub> (n=5-8) 主要成分:C5~C8 烃类分子量:/ 外观状态:棕色液体	熔点(°C):<-60 沸点(°C):20~160 闪点(°C):<-40 相对密度(水=1):0.62~0.88 饱和蒸气压 kPa:/ 水溶性:不溶于水	爆炸极限 V%:1.4-7.6 火灾危险性:甲 B 毒性:IV 易燃液体:类别 2 水生环境-急性危害:类别 2 危害水生环境-长期危害:类别 2
抽余油	中文名称:抽余油 CAS:/ 主要成分:为 C6~C8 的烷烃及环烷烃	熔点(°C):/ 沸点(°C):60~130 闪点(°C):/ 相对密度(水=1):0.7 饱和蒸气压 kPa:/	/
添加剂	中文名称:2,6-二叔丁基对甲基苯酚 CAS:128-37-0 化学式:C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O 分子量:220.3505 外观状态:白色半透明颗粒	熔点(°C):70 沸点(°C):265 闪点(°C):127 相对密度(水=1):1.03-1.05 水溶性:不溶于水	水生环境-慢性危害:类别 1

## 5、主要设备

### (1) 储罐

本项目汽油调和罐依托厂区现有储罐,主要新增一套调和喷嘴、一套注剂设施、一台调和循环泵、三条管输管道和二台管输泵等汽油罐式调和装置,并配套新增二台管输泵和三条管输管道。原料中异辛烷、MTBE来自上游生产装置产品,原料储罐依托厂区原有储罐。

表 2.1-7 项目主要设备清单一览表

储罐信息										
序号	储罐编号	储罐名称	规格型号		操作条件	技改前		技改后		备注
			储罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐类型		介质	周转量 (t/a)	介质	周转量 (t/a)	
1	V-4301	汽油调和罐	5000	内浮顶	常温常压	异辛烷	90000	异辛烷、MTBE、调和组分油、添加剂、汽油	400000	利旧改造
2	V-4302	异辛烷储罐	5000	内浮顶	常温常压	异辛烷	90000	异辛烷	180000	依托原有
3	V-4203	MTBE罐	1000	内浮顶	常温常压	MTBE	43000	MTBE	43000	依托原有
4	V-7101	添加剂罐	1.5	/	常温常压	/	/	添加剂罐	/	新增
配套设备										
序号	设备位号	设备名称	规格/型号	操作条件	数量	介质	材质	备注		
5	P4303	调和循环兼装车泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=35m 离心泵	常温常压	1 台	汽油	碳钢/组合件	新增		
6	P4304A/B	汽油输送泵	Q=150m <sup>3</sup> /h, H=225m 离心泵	常温常压	2 台 (一用一备)	汽油	碳钢/组合件	新增		
7	P4305	添加剂泵	Q=0.4m <sup>3</sup> /h, H=35m 计量泵	常温常压	1 台	添加剂	碳钢/组合件	新增		
8	X1001	汽油装车鹤管	/	常温常压	1 套	汽油	Q345	新增		

## 6、公用工程

### (1) 给排水

依托湛江中冠厂区现有给排水系统，给水水源依托市政新鲜水系统供给，压力为 0.3MPa；全厂实施雨污分流，装车台尾气洗涤废水、地面设备清洗废水等设置污水管道引致自建污水处理设施处理，装置、罐区等污染区前 15min 初期雨水经管道引至初期雨水池及事故池，再经自建污水处理设施处理；15min 以后期雨水经雨水分配池、雨水监控池后再经雨水管道外排。

### (2) 供电

湛江中冠厂区供电电源来自厂区东南侧约 150m 的 110kV 仙塘变电站新建开闭所。

### (3) 氮气和仪表空气

由湛江东兴通过管道向湛江中冠厂区供应氮气和仪表空气。

### (4) 消防

全厂建有 3500m<sup>3</sup> 消防水罐两座，总容积为 7000m<sup>3</sup>，配备有 2 台 180L/s、1 台 320L/s 和 1 台 330L/s 消防水泵，并另设有 2 台稳压泵（1 开 1 备、流量：15L/s）、2 台泡沫消防泵（1 开 1 备、流量：50L/s）及 1 台隔膜式气压罐。工艺装置周围设置环形稳高压消防水管道，管道上设置室外地上式消火栓，储运罐区储罐设置固定式或半固定式消防冷却水系统。大于等于 1000m<sup>3</sup> 常压储罐设固定式泡沫灭火系统，装置内设置有半固定式蒸汽接头及一定数量的软管站，在装置内及罐区设置手提式及推车式干粉灭火器，在中心控制室、变配电间设置手提式二氧化碳灭火器。本项目依托厂区原有的中心控制室，所涉及的装置及罐组、装车站周边已按规范要求设置有消防栓、泡沫栓，并经消防验收合格。装置周边消防栓已覆盖新增单元区域，本次技改不新增消防栓，本次在泵区和装卸车区各新增一个手动火灾报警按钮、一个火灾声光报警器、一个可燃气体探测器、一个防爆摄像机。

## 7、劳动定员

本项目不新增劳动定员，依托厂区现有员工。

## 8、平面布局

湛江中冠公司总占地面积约 74390.85m<sup>2</sup>，总体办公区到生产区由西（偏南）向东（偏北）布局，分为办公区、储存区、生产区、公辅设施区几部分。办公区位于厂区的西部，靠近西围墙，布置有销售中心、中心控制室、工具间等办公用房。办公区南侧为装卸车区，布置有装卸车鹤管、油气回收设施等。装卸区东侧为储存区，布置有球罐罐组、MTBE 罐组、2#异辛烷罐组及其相关的泵区。储存区的东侧及北侧为生产区，布置有废酸再生装置、工业异辛烷装置、LNG 气化站等。生产区的东侧为公辅设施区，布置有总配电室、消防泵房、消防水罐、污水处理设施（含初期雨水池、事故池）、循环水站等设施。

具体布局见附图 3。

## 9、能耗分析

本项目主要对现有储运设施设备技术改造进行汽油调和，不新增生产用水，仅新增的汽油调和装置增加少量能耗，湛江中冠公司全厂已通过广东省能源局的节能审查，符合清洁生产要求，按照相关节能标准、规范建设，本项目不单独进行节能审查。

## 工艺流程简述:

### 一、施工期

本项目施工期主要对现有储罐进行改造及设备安装，主要是进行清罐、检修、安装和检验，位于湛江中冠公司罐区内，施工期主要产生废水、噪声和固体废物。

### 二、运营期

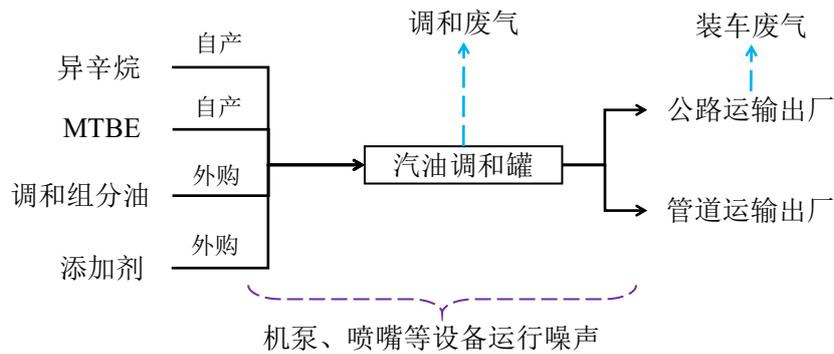


图 2.2-2 运营期工艺流程

#### 1、工艺原理

本项目工艺采用罐式调合工艺，也叫批量调合或间歇调合，将自产的异辛烷产品、甲基叔丁基醚（MTBE）产品和外购的调和组分油（包括石脑油、抽余油等）及添加剂分别用泵按预定比例送入 5000m<sup>3</sup> 汽油调和罐储罐 V-4301，在 V-4301 罐内调合为汽油，该工艺过程为单纯物理混合工艺，混合过程常温常压。

V-4301 汽油调和罐内设置旋转喷射器，旋转喷射搅拌器（自旋式）采集流体介质运动中的部分能量，转化为整个喷嘴的旋转机械能，使流体介质全方位的喷射加涡流的作用打回到储罐内。

#### 2、流程叙述

将来自湛江中冠厂区自产的异辛烷产品、MTBE 产品、外购的调和组分油等三股物料同时进入静态混合器（M-4301），先经静态混合器和管道输送对三股物料进行均匀混合后进入汽油调和罐（V-4301）内，再采用调和循环兼装车泵（P-4303）将汽油调和罐（V-4301）内的物料抽出返回汽油调和罐（V-4301）内的调和喷嘴，采用注剂泵（P-4305）将添加剂罐（V-7101）已溶解的注剂注入，实现三股物料和注剂在罐内旋转调和喷嘴的作用下形成涡流扩散，达到罐内物料均匀调和的目的，最终直至调和的汽油产品满足质量要求。

汽油产品化验分析依托湛江东兴分析化验中心，经分析化验满足汽油质量指标后，通过罐车或管道运输出厂。

项目的产排污情况见下表 2.2-1。

**表 2.2-1 项目运营期产排污情况一览表**

类别	工序位置	污染物名称	主要成分	备注
废气	汽油调和罐	调和废气	非甲烷总烃	采用内浮顶，液态镶嵌式密封，氮封
	装卸车区	装载废气	非甲烷总烃	依托现有油气回收装置（三级冷凝+吸附+水洗）处理后经高15m 排气筒 DA003 排放
	各工序	设备动静密封点泄露废气	非甲烷总烃	LDAR
噪声	各工序	各类设备噪声	各类设备噪声	-

物料平衡见下表：

**表 2.2-2 项目物料平衡表**

入方 (t/a)		出方 (t/a)	
异辛烷	105000	产品汽油	400000
甲基叔丁基醚	43000	汽油调和罐储存调和废气	21.006
调和组分油（石脑油、抽余油等）	252000	汽油产品装载废气	11.160
添加剂（2,6-二叔丁基对甲基苯酚）	32.172	动静密封点废气	0.006
合计	400032.172	合计	400032.172

## 一、湛江中冠公司原环评工程概况

### 1、建设内容

湛江中冠石油化工有限公司位于湛江市临港工业园区内（湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧3号），总占地面积约74390.85m<sup>2</sup>。公司现有18万吨/年工业异辛烷/废酸再生联合装置和3万吨/年电子新材料装置，主要生产销售工业异辛烷、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯，副产品液化石油气（正丁烷、丙烷混合）、甲醇。目前湛江中冠正在实施“工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目”（简称“原料预处理项目”），实施后工业异辛烷装置将增加1-丁烯和MTBE产品，生产规模为4.3万吨/年MTBE单元，3.3万吨/年1-丁烯单元。

### 2、产品方案

原料预处理项目实施后，全厂主要产品为工业异辛烷18万吨/年，MTBE产品4.3万吨/年，1-丁烯产品3.3万吨/年，副产品丙烷、正丁烷、异丁烷混合液化气产量34824吨/年；电子新材料装置设计规模为锂电池电解液有机溶剂3万吨/年，其中碳酸甲乙酯24000吨/年，碳酸二乙酯6000吨/年，副产品甲醇约10230吨/年。

本项目建成后全厂主要产品及副产品具体情况见下表。

表 2.3-1 全厂主要产品及副产品情况 单位：t/a

装置	类别	产品名称		设计规模		
原料预处理/工业异辛烷装置	主产品	工业异辛烷		180000		
		MTBE		43000		
		1-丁烯		33000		
	副产品	液化气	异丁烷	34824	6621	
			正丁烷		27760	
			丙烷		443	
电子新材料装置	主产品	碳酸甲乙酯		24000		
		碳酸二乙酯		6000		
	副产品	甲醇		10230		

### 3、原辅材料及能耗

原料预处理项目实施后，全厂主要原辅料及能耗情况见下表。

表 2.3-2 全厂主要原辅料、能耗情况

名称	年消耗量		含水率	贮存方式	备注	
	数值	单位				
原 辅 材 料	醚前碳四	77500	t/a	≤0.05%	不贮存	依托中科炼化东兴分部
	醚后碳四	200000	t/a	≤0.05%	不贮存	依托中科炼化东兴分部
	甲醇	15662	t/a	≤0.1%	压力缓冲罐	其中外购 5432t/a, 自产 10230t/a
	丁烯-1 产品干燥剂	1.4	t/a	—	丁烯-1 产品干燥器内	外购, 2 年更换 1 次, 每次更换量约 2.8t
	丁烯-1 产品脱硫剂	1.4	t/a	—	丁烯-1 产品脱硫罐内	外购, 2 年更换 1 次, 每次更换量约 2.8t
	醚化催化剂	13.75	t/a	—	醚化反应器内	外购, 2 年更换 1 次, 每次更换量约 27.5t
	催化精馏填充剂	6.8	t/a	—	催化精馏塔内	外购, 5 年更换 1 次, 每次更换量约 34t
	脱酸剂	0.53	t/a	—	水洗净化器内	外购, 2 年更换 1 次, 每次更换量约 1.05t
	甲醇净化剂	0.28	t/a	—	甲醇净化器内	外购, 2 年更换 1 次, 每次更换量约 0.56t
	98%浓硫酸	710	t/a	≤2%	酸碱储罐	外购, 工业异辛烷装置催化剂
	30%NaOH	153.3	t/a	≤70%	酸碱储罐	外购, 工业异辛烷装置催化剂
	转化剂	1.83	t/a	—	废酸再生装置内	外购, 废酸再生装置转化剂, 3 年更换 1 次, 每次更换量约 5.5t
	碳酸二甲酯	26021	t/a	≤0.1%	内浮顶罐	外购, 电子新材料装置原料
	95%乙醇	13898.9	t/a	≤5%	内浮顶罐	外购, 电子新材料装置原料
	能 耗	甲醇钠甲醇溶液 (甲醇钠含量 27~30%)	350	t/a	≤0.1%	固定顶罐
电子新材料装置分子筛 (干燥剂)		2.1	t/a	—	电子新材料装置内	外购, 5 年更换 1 次, 每次更换量约 10.5t, 现有电子新材料装置内干燥剂
新鲜水		23.098	万 m <sup>3</sup> /a	—	—	市政供给
电能		4900.79	万 kW·h/a	—	—	市政供给
	天然气	1471.25	万 Nm <sup>3</sup> /a	—	—	外购
	蒸汽	79.6	t/h	—	—	其中 35t/h 来自燃气锅炉供给, 44.6t/h 来自中科炼化东兴分部供给, 另外废酸装置余热锅炉自产 1t/h 蒸汽不计入蒸汽用量核算

#### 4、物料进出场方案

原料预处理项目实施后，涉及进厂物料主要有中科炼化东兴分部的醚前碳四和醚后碳四、98%浓硫酸、30%NaOH 溶液、碳酸二甲酯、95%乙醇、甲醇、甲醇钠甲醇溶液，另外还有燃气锅炉使用的天然气（LNG）。其中，中科炼化东兴分部的醚前碳四和醚后碳四主要通过管廊输入原料预处理单元，不在厂内贮存；98%浓硫酸、30%NaOH 溶液、碳酸二甲酯、95%乙醇和甲醇钠甲醇溶液均采用汽车槽车入厂进入储罐储存；燃料 LNG 由汽车运输入厂，经卸车压缩机送至 LNG 气化站内储罐。

项目涉及出厂物料主要有工业异辛烷、MTBE、1-丁烯、产品液化气（丙丁烷和异丁烷）、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯，电子新材料装置自产甲醇原则上可全部用作原料使用而不出厂，但考虑可能存在原料预处理单元不使用，甲醇装车设施仍然保留作为备用。其中，工业异辛烷主要通过管道回送东兴，少量由汽车装车出厂，MTBE、1-丁烯、产品液化气、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯均由汽车装车出厂。

表 2.3-3 物料进出场方案及运量表

序号	物料名称	货物形态及年运输量	运输方式	备注
一	运入			
1	醚前碳四	液体 77500t	管道输送	来自中科炼化东兴分部
2	醚后碳四	液体 200000t	管道输送	来自中科炼化东兴分部
3	甲醇	液体 15662t	槽罐车	外购
4	98%硫酸	液体 710t	槽罐车	外购
5	30%碱液	液体 153.3t	槽罐车	外购，稀释为 5%用
6	碳酸二甲酯	液体 26021t	槽罐车	外购
7	95%乙醇	液体 13898.9t	槽罐车	外购
8	甲醇钠甲醇溶液	液体 350t	槽罐车	外购
9	燃料 LNG	液体 10508.93t	槽罐车	外购
二	运出			
1	丙丁烷液化气	液体 28203t	槽罐车	销售
2	异丁烷液化气	液体 6621t	槽罐车	销售
3	工业异辛烷	液体 180000t	管道回送东兴，少量由汽车槽车转运（46000t/a）	销售
4	MTBE	液体 43000t	槽罐车	销售
5	1-丁烯	液体 33000t	槽罐车	销售
6	碳酸甲乙酯	液体 24000t	槽罐车	销售
7	碳酸二乙酯	液体 6000t	槽罐车	销售

全厂物料储存及周转情况见下表。

表 2.3-4 全厂物料储存及周转情况

分类	名称	储存方式	最大日储存量 t	周转量 t/a
原料	甲醇	1 座 99.5m <sup>3</sup> 立式压力缓冲罐	66.81	15662
	98%浓硫酸	1 座 500m <sup>3</sup> 固定顶罐+1 座 300m <sup>3</sup> 固定缓冲顶罐+1 座 200m <sup>3</sup> 固定缓冲顶罐	1560.6	25582
	废硫酸（90%）	1 座 500m <sup>3</sup> 固定顶罐	770.95	27087.3
	30%碱液	1 座 57m <sup>3</sup> 固定顶罐	64.34	153.3
	碳酸二甲酯	1 座 1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐	909.5	26021
	95%乙醇	1 座 1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐	671.5	13898.9
	甲醇钠甲醇溶液	1 座 85m <sup>3</sup> 固定顶罐	57.08	350
燃料	LNG	3 座 150m <sup>3</sup> 立式加压罐	168.3	10508.93
产品	工业异辛烷	2 座 5000m <sup>3</sup> 内浮顶储罐	5890.5	180000
	MTBE	1 座 1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐	629	43000
	1-丁烯	1 座 1000m <sup>3</sup> 球罐	505.75	33000
	丙丁烷液化气	2 座 1000m <sup>3</sup> 球罐	986	28203
	异丁烷液化气	1 座 1000m <sup>3</sup> 球罐	510	6621
	碳酸甲乙酯	3 座 85m <sup>3</sup> 中间罐（固定顶）	220	24000
	碳酸二乙酯	2 座 85m <sup>3</sup> 固定顶罐	146.67	6000

## 二、湛江中冠公司原环评工艺流程

### 1、工业异辛烷/废酸再生联合装置

湛江中冠采用国内寰球公司专有的低温硫酸烷基化工艺，该工艺产生的废硫酸采用江苏南化研究院开发的废酸再生回收技术，即工业异辛烷装置产生的废硫酸送废酸处理装置，废酸处理装置再生后的硫酸返送工业异辛烷装置回用。总体生产工艺流程简图见下图。

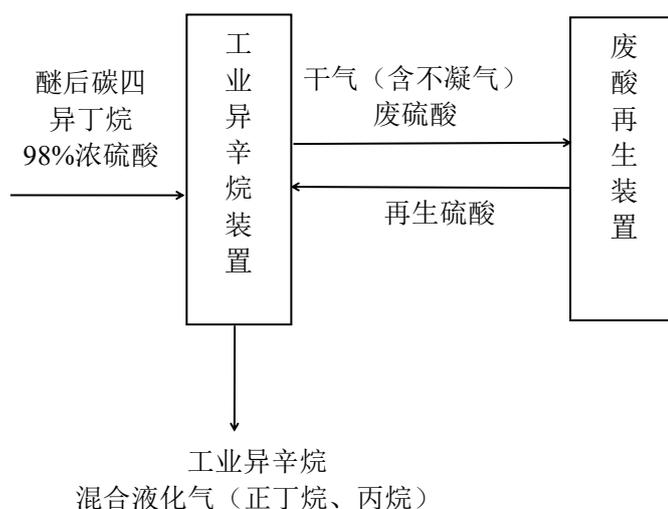


图 2.3-1 现有项目主要生产工艺流程简图

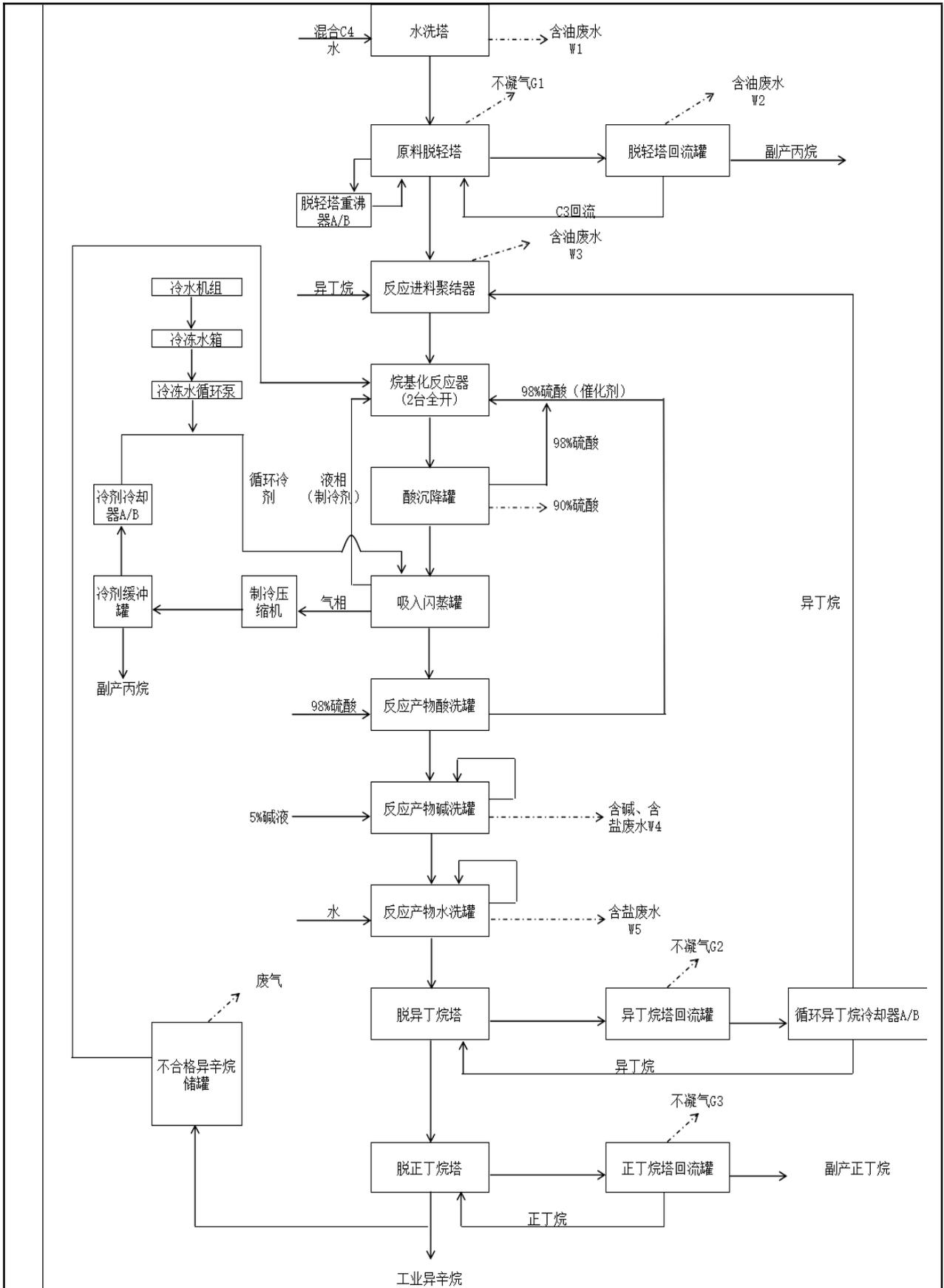


图 2.3-2 工业异辛烷装置主要工艺流程图（原料预处理项目实施前）

## 1.1 工业异辛烷装置

工业异辛烷装置采用原料预处理→烷基化反应→精制→分馏的工艺技术路线，生产工业异辛烷。工艺过程主要分为原料预处理、烷基化反应、压缩制冷和产品精制分馏四个部分。主要工艺流程图见图 2.3-2。

### (1) 原料预处理部分

自中科炼化东兴分部管道输送过来的醚后碳四经原料缓冲罐进入水洗塔，与水洗塔进来的洗涤水对流接触，除去醚后碳四馏分中的醇类、油类等杂质，此过程产生的含油废水 W1 经废水脱气罐脱气后进入厂内污水处理系统处理。

水洗塔顶出来的碳四进入脱轻塔，脱轻塔底部设置 1 台脱氢塔重沸器使物料循环进行换热。脱轻塔顶出来气相经空冷器冷却后（冷凝温度 30~40℃，工作压力 0.4MPa），进入脱轻塔回流罐，顶部不凝气 G1 进入燃料气管网，脱氢塔回流罐少量含油废水 W2 进入厂内污水处理系统处理。底部液相经脱轻回流泵加压分两路，一路返回脱轻塔第一层塔盘作回流控制塔顶温度，另一路经液位控制阀出装置，送至混合液化气球罐。

脱轻后的精制碳四自压去烷基化反应部分。

### (2) 烷基化反应部分

脱氢后的精制碳四和异丁烷混合，经换热器换热冷至 13℃后进入聚结脱水器进行深度脱水，然后与循环冷剂混合温度降至 7℃后进入异辛烷反应器（2 台，1 用 1 备），在催化剂硫酸的作用下反应，生成工业异辛烷。聚结脱水器深度脱出的少量含油废水 W3 进入厂内污水处理系统处理。

反应产物与硫酸的混合物自反应器顶部，借助在上升管和下降管中物料的比重差流至酸沉降罐，进行烃酸沉降分离，硫酸大部分返回反应器循环使用，少部分排至废酸罐，经废酸泵送至废酸再生装置。硫酸沉降罐分离出的烃类物料经压控阀减压后，流经反应器内取热管束取热后部分汽化，吸收反应热，然后进入吸入闪蒸罐中。

吸入闪蒸罐是一台带有中间隔板并有共同分离空间的卧式容器。隔板一侧供反应流出物进行气液分离，另一侧供循环冷剂进行汽—液分离。反应流出物侧的液相由反应产物泵送至产品精制单元；闪蒸侧的循环冷剂经冷剂循环泵送至反应器进料管线与精制碳四混合后，进入异辛烷反应器。顶部的气相作为冷剂去制冷压缩单元。

来自异辛烷反应器的酸—烃乳化液在此进行酸和烃类的沉降分离，沉降分离出的硫酸大部分从下降管返回异辛烷反应器循环使用，反应—沉降系统中酸的循环是借助

在上升管和下降管中物料的比重差自然循环的。90%浓度硫酸经废酸罐进入废酸再生装置。

### (3) 压缩制冷部分

来自吸入闪蒸罐顶部的冷剂进入压缩机压缩至 0.55Mpa，再经 1 台冷剂冷凝冷却器冷凝至 40℃后，进入冷剂缓冲罐。大部分作为循环冷剂返回吸入闪蒸罐闪蒸侧闪蒸吸热，少部分副产丙烷进入球罐。液相用冷剂循环泵送至反应器进料管线与精制碳四混合后进入异辛烷反应器，气相循环进入冷剂压缩机系统。

### (4) 产品精制分馏部分

来自吸入闪蒸罐反应流出物侧的反应产物经换热器换热后，进入反应产物酸洗罐进行沉降脱酸、脱硫酸酯，然后在油品碱洗混合器中与 5%的 NaOH 溶液混合，进入反应产物碱洗罐碱洗沉降分离，碱液循环使用，根据碱液的 pH 值排出废碱，补充新鲜碱液，排放少量含碱含盐废水 W4 进入厂内污水处理设施处理。碱洗后的物料经反应产物水洗罐水洗沉降分离游离水后去分馏部分，此过程水洗含盐废水 W5 进入厂内污水处理设施处理。

经过碱洗水洗精制后的精制产物经换热器与产品换热至 58℃后，进入脱异丁烷塔。脱异丁烷塔顶分出的异丁烷经 1 台脱异丁烷塔顶冷凝器冷却至 40℃后（工作压力 0.4MPa），进入脱异丁烷塔顶回流罐，经脱异丁烷塔回流泵增压后，一部分进入脱异丁烷塔作回流，一部分与碳四组分混合后进入反应部分继续参与烷基化反应，回流罐不凝气 G2 进入燃料气管网。

脱异丁烷塔底物料自流到脱正丁烷塔，塔顶的正丁烷经脱正丁烷塔顶冷凝器冷凝冷却至 40℃后（工作压力 0.4MPa），进入脱正丁烷塔顶回流罐，经脱正丁烷塔回流泵增压后，一部分回流进入脱正丁烷塔回流，一部分送出装置进入球罐区，回流罐不凝气 G3 进入燃料气管网，塔底工业异辛烷经换热回收余热和冷却后送出装置进入工业异辛烷储罐。

### (5) 不合格异辛烷回炼流程（原料预处理项目实施后取消）

该流程主要针对产品辛烷值不能达到标准要求的不合格工业异辛烷进行中间暂存，并设置回炼流程：经原流程冷却后进入不合格异辛烷缓冲罐（300m<sup>3</sup>），罐中的不合格异辛烷再送至反应器，进入装置原有大精馏系统，经精馏合格后，送至异辛烷成品储罐。

湛江中冠公司正在建设“工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目”，该项目实

施后，不合格异辛烷回炼工序将取消，取消后工业异辛烷装置工艺流程见下图。

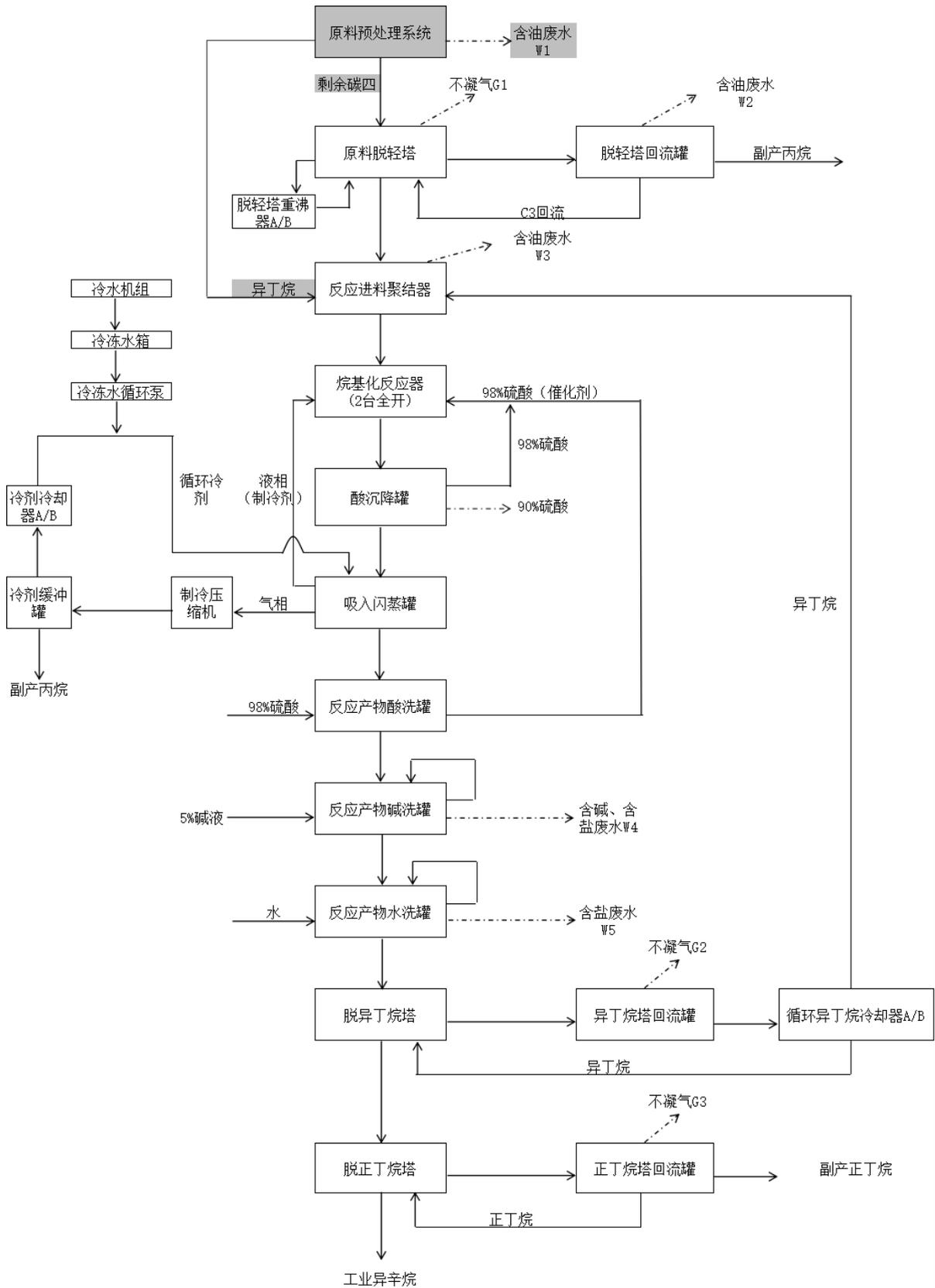


图 2.3-3 工业异辛烷装置主要工艺流程图（原料预处理项目实施后）

## 1.2 废酸再生装置

废酸裂解再生工艺可分为裂解净化工段、转化工段、干吸工段三部分，其具体工艺流程图见下图。

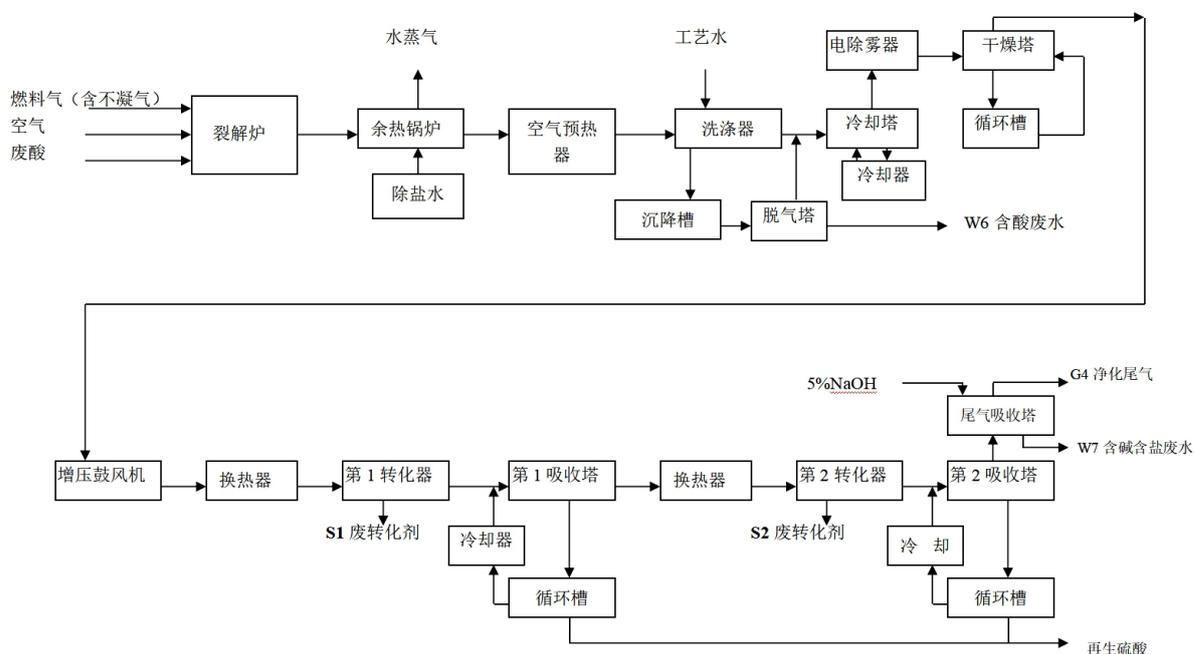


图 2.3-4 废酸再生装置工艺流程图

### (1) 裂解净化工段

①来自废酸贮罐的废酸经废酸增压泵加压后，通过废酸喷嘴喷入废酸裂解炉内，炉内通入干气与空气混合燃烧提供热能，使废酸在高温下裂解生成  $\text{SO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。炉内温度控制在  $1000\sim 1100^\circ\text{C}$ ，在裂解炉中部设有二次空气口以调节炉内氧含量，高温裂解炉气进入余热锅炉回收高温位热能，产生水蒸气进入蒸汽管网，余热锅炉出炉的炉气温度降至  $450^\circ\text{C}$  进入空气预热器，进一步回收炉气余热，炉气温度降至  $350^\circ\text{C}$  进入净化系统。

② $350^\circ\text{C}$  的炉气先进入混合管，采用工艺水喷淋增湿后进入动力波洗涤器，炉气经洗涤后除去大部分渣尘，温度降至  $76\sim 80^\circ\text{C}$ ，洗涤后烟气进入填料冷却塔进一步冷却，温度降至  $40^\circ\text{C}$  以下，经电除雾器除去酸雾后送至干燥塔。

③动力波洗涤器底部带渣尘的稀酸经稀酸循环泵加压后分两路，一路喷入混合管内循环；另一路经沉降槽、脱气塔脱气后——即稀酸水 W6 送出装置进入污水处理设施处理；脱气塔脱出的气体合并动力波洗涤器出来的炉气进入填料冷却塔。

### (2) 转化工段

①由电除雾出来的裂解炉气（含  $\text{SO}_2$ ）经干燥塔干燥后，经增压鼓风机增压后通

过换热器换热升温至 420°C 进入第一转化器，反应温度升至 598°C (SO<sub>2</sub> 转化为 SO<sub>3</sub>)，经两次换热降温降至 185°C 送到第一吸收塔吸收生成硫酸。

②由第一吸收塔顶出来的含 SO<sub>2</sub> 气，温度在 60°C，通过换热器换热升温至 420°C，进入第二转化器进行二次转化，转化后气体温度升至 440°C，再通过换热器回收中温位余热，温度降至 190°C 进入第二吸收塔吸收生成硫酸。

③出第二吸收塔的尾气通过尾气吸收塔与碱液接触——吸收残余的 SO<sub>2</sub>，尾气 G4 最后通过 1 根高 40m 的烟囱放空，碱液洗涤的含碱含盐废水 W7 排去污水处理设施处理。

### (3) 干吸工段

①来自电除雾器的裂解炉气进入干燥塔，塔内用 45°C 的 93% 硫酸（该浓度硫酸主要来自废酸装置内部循环的硫酸，分出少量用于淋洒除湿）淋洒除湿，出塔酸浓度为 92%，酸温在 55°C，由塔底自流入干燥塔酸循环槽内；经干燥塔循环泵送至酸冷却器冷却至 45°C，再进入干燥塔酸循环槽循环使用，增多的 92% 硫酸由干燥塔酸冷却器引至吸收塔循环槽内。

②来自转化系统的一次转化气温度在 180°C 进入第一吸收塔内，第一吸收塔塔内用 70°C 的 98% 硫酸淋洒吸收生成的 SO<sub>3</sub>，出塔酸浓度为 98% 以上，酸温在 99°C，由塔底自流入吸收塔酸循环槽内。

③温度在 190°C 的二次转化气进入第二吸收塔内，第二吸收塔内用 70°C 的 98% 硫酸淋洒吸收生成的 SO<sub>3</sub>，出塔酸浓度为 98%，酸温在 76°C，由塔底自流入吸收塔酸循环槽内。

④两吸收塔合用一套酸循环系统，槽内串入来自干燥酸系统的 92% 硫酸（可通过调节循环槽内酸浓度在 98%），循环槽酸温在 87°C，经吸收塔酸循环泵送入吸收酸冷却器内，冷却至 70°C 再分别进入第一吸收塔、第二吸收塔循环使用，增多的 98% 酸由酸冷却器出口引出，作为成品硫酸经新酸储罐进入工业异辛烷回用。

## 2、电子新材料装置

该装置采用的是国内处于领先水平的酯交换反应和高效精馏工艺技术，工艺总体分为无水乙醇制备模块、反应精馏模块和尾气处理系统三个部分。工艺流程见下图。

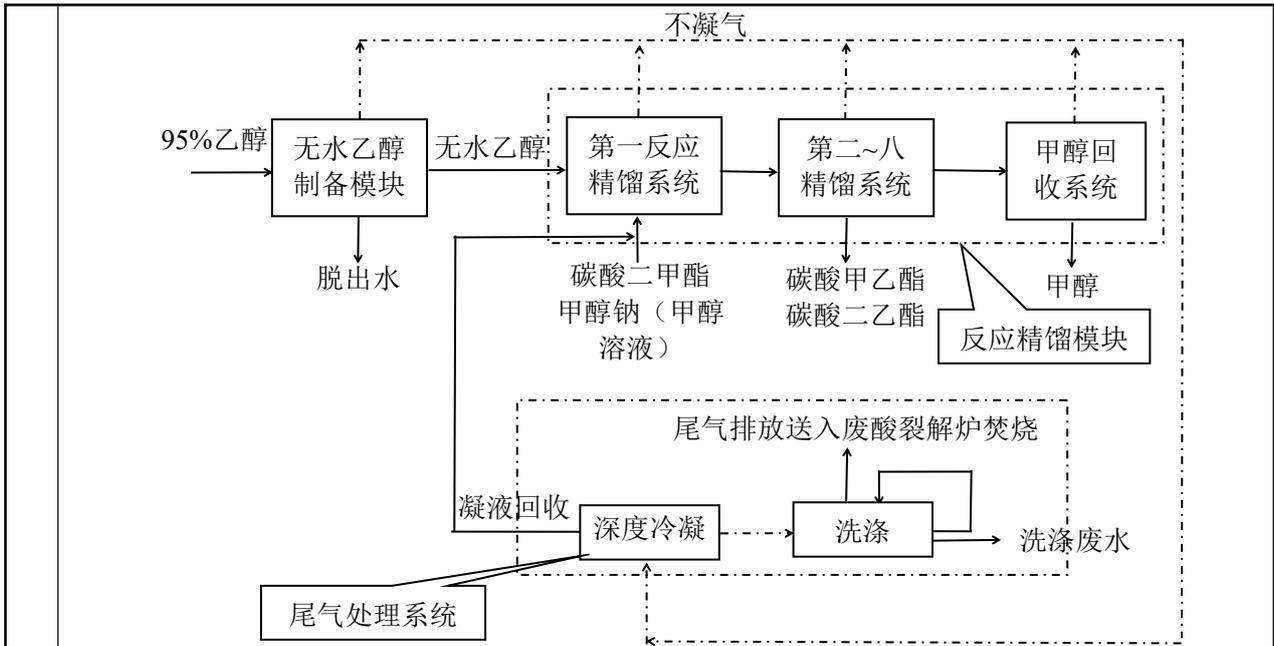


图 2.3-5 电子新材料装置总体工艺流程简图

## 2.1 无水乙醇制备模块

无水乙醇制备模块主要是将 95%乙醇通过汽化、分子筛吸附脱水成无水乙醇（99.95%以上）。

### （1）无水乙醇制备

原料 95%乙醇进入原料罐，经原料酒泵加压后送到原料酒预热器预热（与分子筛吸附床的脱水成品酒汽换热），预热后的原料酒再进入原料酒蒸发器中汽化，当压力达 0.28Mpa、温度 128°C时，再通过原料酒过热器将温度加热到 138 度，压力 0.28Mpa。过热酒汽自下而上通过处于吸附状态的分子筛吸附床吸附脱水。脱水后的酒精蒸汽先与原料酒精进行换热，然后再经冷凝器冷凝，冷却器冷却形成成品无水乙醇进入反应精馏模块。

### （2）分子筛脱附再生

分子筛吸附床采用一台吸附（A），一台再生（B），程序控制切换再生，周期循环。当一台分子筛吸附床 B 吸附饱和后，进行减压脱附，解析汽经再生冷凝器冷凝。部分脱水后的无水酒精蒸汽经再生汽过热器加热到 200 度左右，自上而下进入分子筛吸附床中进行冲洗。冲洗后生成的淡酒经冷凝器冷凝，存贮到淡酒缓冲罐。冲洗完成后，将分子筛吸附床升压到 0.28Mpa，做好吸附操作准备。

### （3）淡酒浓缩

淡酒缓冲罐中淡酒经淡酒预热器中与浓缩塔顶酒精汽进行换热后进入浓缩塔，浓

缩塔通过再沸器利用直接蒸汽间接加热塔，使淡酒精得到浓缩，达到 95%以上，打回 95%乙醇原料罐。

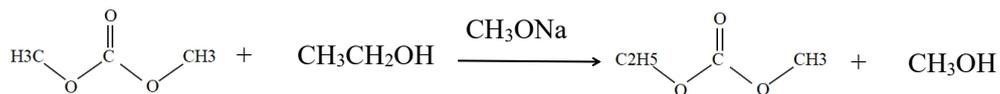
## 2.2 反应精馏模块

反应精馏模块主要是将无水乙醇和碳酸二甲酯，在碱性催化剂（甲醇钠）的条件下发生酯交换反应并进一步精馏，生成产品碳酸甲乙酯和碳酸二乙酯，副产品甲醇的过程，主要包括反应工段、精馏工段、甲醇回收工段。

### ①反应工段

无水乙醇模块来的无水乙醇、原料罐区来的碳酸二甲酯和催化剂甲醇钠甲醇溶液，按一定的比例后进入混合器充分混合，经进料预热器预热后，送入第一反应精馏塔，在反应精馏塔内进行酯交换反应。

总体反应原理是碳酸二甲酯和无水乙醇，在碱性催化剂甲醇钠的催化作用下发生酯交换反应，生成碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯和甲醇，反应方程式如下：



第一反应精馏塔顶连续采出甲醇和碳酸二甲酯的混合物，送至第七精馏塔进料缓冲罐。塔釜得到大部分反应产物和少部分未反应完的物料，经塔釜泵采出至催化剂回收系统，过滤后，进入第二精馏塔进料缓冲罐。

### ②产品精馏工段

#### (1) 第二精馏塔系统

自第一反应精馏塔的物料送入第二精馏塔进行精馏，塔顶连续采出大部分碳酸甲乙酯产品后，送至第三精馏塔进料缓冲罐。塔底含量较高的碳酸二乙酯粗品，送至第六精馏塔。

#### (2) 第三精馏塔系统

自第二精馏塔来的粗品碳酸甲乙酯，送入第三精馏塔经精馏后，塔顶轻组分返回

第一反应精馏塔；塔底重组分粗碳酸甲乙酯，加压送入第四精馏塔进料缓冲罐。

### (3) 第四精馏塔系统

自第三精馏塔物料送入第四精馏塔进行精馏，塔顶轻组分进入第五精馏塔 A/B (2 台) 进料缓冲罐。塔底重组分返回第二精馏塔进料缓冲罐。

### (4) 第五精馏塔系统

自第四精馏塔物料送入第五精馏塔 (2 座) 进行精馏，塔顶出物料碳酸甲乙酯成品进入产品缓冲罐。塔底重组分，送入第二精馏塔进料缓冲罐。

### (5) 第六精馏塔系统

自第二精馏塔物料送入第六精馏塔进行精馏，塔顶物料碳酸二乙酯进入产品缓冲罐，塔底重组分返回第二精馏塔进料缓冲罐。

### (6) 第七和第八精馏塔系统

自第一反应精馏塔物料送入第七精馏塔进行精馏，塔底纯度较高的碳酸二甲酯，送回第一反应精馏塔系统；塔顶物料进入第八精馏塔系统进一步精馏，塔顶物料送回第七精馏塔进料缓冲罐进行回炼，塔底粗甲醇，送入甲醇回收塔系统进一步精制。

### (7) 甲醇回收塔系统

自第八精馏塔粗甲醇进入甲醇回收塔进一步精馏，塔顶甲醇产品进入产品缓冲罐，塔底重组分送回第七精馏塔系统回炼。

## 2.3 尾气处理系统

电子新材料装置各反应和精馏系统全过程封闭循环，反应过程各塔顶回流罐及各原料和产品中间缓冲罐、真空缓冲罐均实施氮封，外排的氮封气 (不凝气) 引入尾气处理系统处理后送入废酸裂解炉焚烧。

尾气处理系统采用深冷+洗涤工艺。总体工艺流程如下：

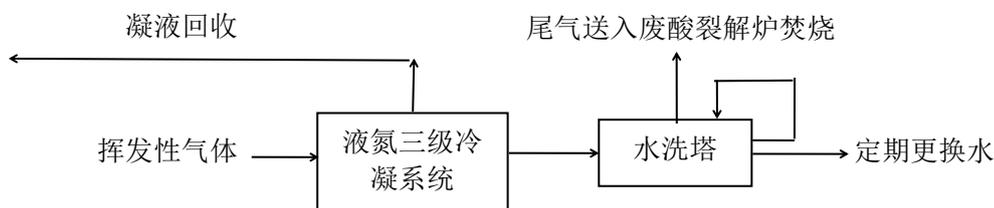


图 2.3-6 电子新材料装置尾气处理系统工艺流程图

新材料装置不凝气主要成分为氮气和极少量挥发性有机物，其中挥发性有机物主要成分是甲醇和乙醇，和极少量的碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯，挥发性有

机物基本特点是沸点较高，项目针对挥发性气体的特点设置了深冷+洗涤工艺处理，另外新建的固定顶罐大小呼吸废气也引至该装置进行处理。

各类挥发性气体进入液氮三级冷凝系统（初冷—中冷—深冷）。其中，一级初冷冷源来自于深冷段排出低温氮气的余冷，二级中冷冷源来自于三级深冷冷凝排出的低温不凝气体，三级深冷冷源来自液氮供应，液氮沸点温度极低（-195.8℃），可将气体深冷至-50~-120℃（温度可调），此温度下大部分甲醇、乙醇，全部的碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯等挥发性有机物基本都能冷凝回收，多余不凝气主要是 N<sub>2</sub> 和少量甲醇、乙醇体进入水洗塔洗涤，水洗塔设置循环水 5m<sup>3</sup>/h，可将少量甲醇、乙醇进一步吸收，剩余不凝气体主要是 N<sub>2</sub>，设计去除效率 97%以上。

### 3、热力供应配套系统

现有项目 1.0Mpa 蒸汽主要由 1 台 35t/h 天然气（LNG）锅炉（配套 LNG 气化站）供应，另外设置一套 15t/h 燃气式应急备用锅炉（在建）。具体工艺流程见下图。

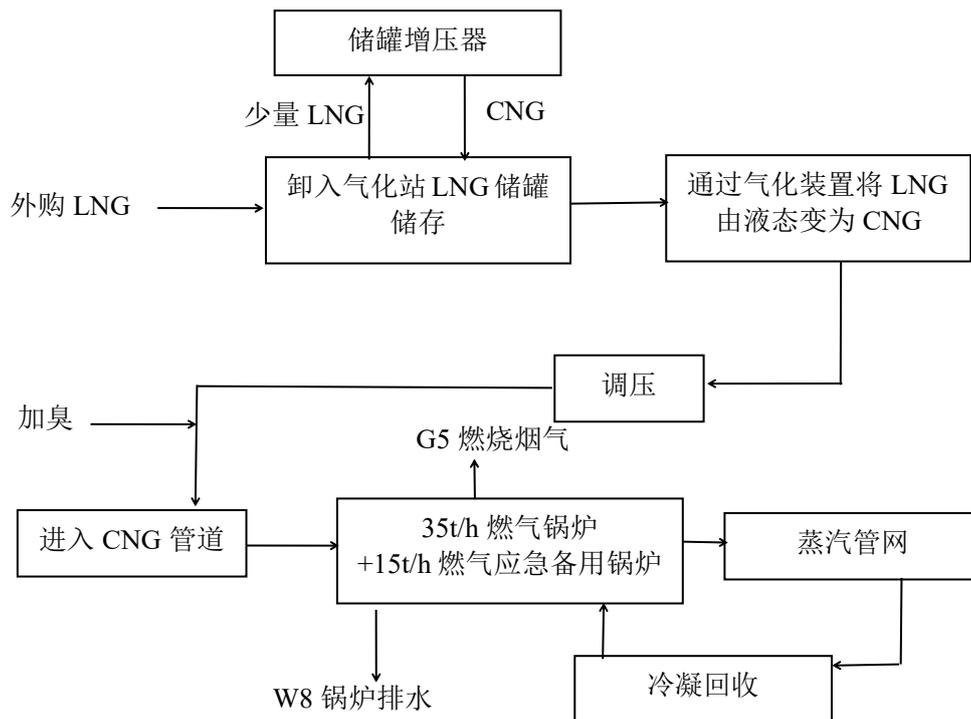


图 2.3-7 热力供应配套系统工艺流程

LNG 采用罐式槽车运输，通过公路运至本公司气化站，在卸气台通过卸车增压器对槽车增压，利用压差将 LNG 送至贮存气化站低温 LNG 储罐。非工作条件下，储罐内 LNG 贮存的温度为-162℃，压力为常压；工作条件下，贮槽增压器将贮槽内的 LNG 增压到 0.6MPa（以下压力如未加说明，均为表压）。增压后的低温 LNG 自流进入主

空温式气化器，与空气换热后转化为气态 CNG 并升高温度，出口温度比环境温度低  $-10^{\circ}\text{C}$ ，压力在  $0.6\text{Mpa}$ ；当空温式气化器出口的天然气温度达不到  $5^{\circ}\text{C}$  以上时，通过切换空温式气化器使出口温度提高。最后经加臭、计量后进入输配管网送入燃气锅炉（正常情况下送入  $35\text{t/h}$  燃气锅炉，当该锅炉发生故障情况下，送入  $15\text{t/h}$  燃气应急备用锅炉）。燃气锅炉燃烧天然气产生  $1.0\text{Mpa}$  蒸汽供给全厂生产使用，并配套蒸汽冷凝液回收系统，少量锅炉排水 W8（主要为软水制备废水和锅炉汽包定期排水）作为清浄下水外排，燃烧烟气 G5 经 1 根内径  $0.8\text{m}$ ， $21\text{m}$  高烟囱高空排放。

### 三、湛江中冠公司在建项目实施后工艺流程

湛江中冠公司正在实施“工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目”，该项目主要是对现有的工业异辛烷装置原料预处理系统进行技术改造，先采用 MTBE 生产单元对醚前、醚后碳四进行深度醚化预处理，将碳四组分中异丁烯与甲醇反应生产 MTBE，经醚化预处理后的碳四经水洗及甲醇回收（利旧）后再采用丁烯-1 分离单元对预处理后碳四进行分离，得到 1-丁烯和异丁烷产品，经丁烯-1 单元分离后的剩余碳四和部分异丁烷进入现有工业异辛烷/废酸联合装置继续生产工业异辛烷和丙丁烷液化气产品。根据醚后碳四原料组分情况，灵活调整 MTBE 单元和丁烯-1 分离单元的进料情况。醚后碳四中异丁烯指标满足丁烯-1 分离单元要求时（异丁烯含量不大于  $100\text{ppmw}$ ），可直接进入丁烯-1 分离单元而无需经过 MTBE 单元。工艺流程图见图 2.3-8。

该项目建成后，下游工业异辛烷装置的水洗工艺纳入原料预处理系统，水洗塔含油废水量由原来  $0.3\text{m}^3/\text{h}$  增加至  $1\text{m}^3/\text{h}$ ，其原料由东兴的醚后碳四和外购的异丁烷液化气变更为原料预处理系统处理后的剩余碳四和自产的异丁烷，工艺流程上主要是取消了不合格异辛烷回炼工艺，其主体工艺流程不发生大的改变。该项目实施后全厂工艺流程图见图 2.3-9。

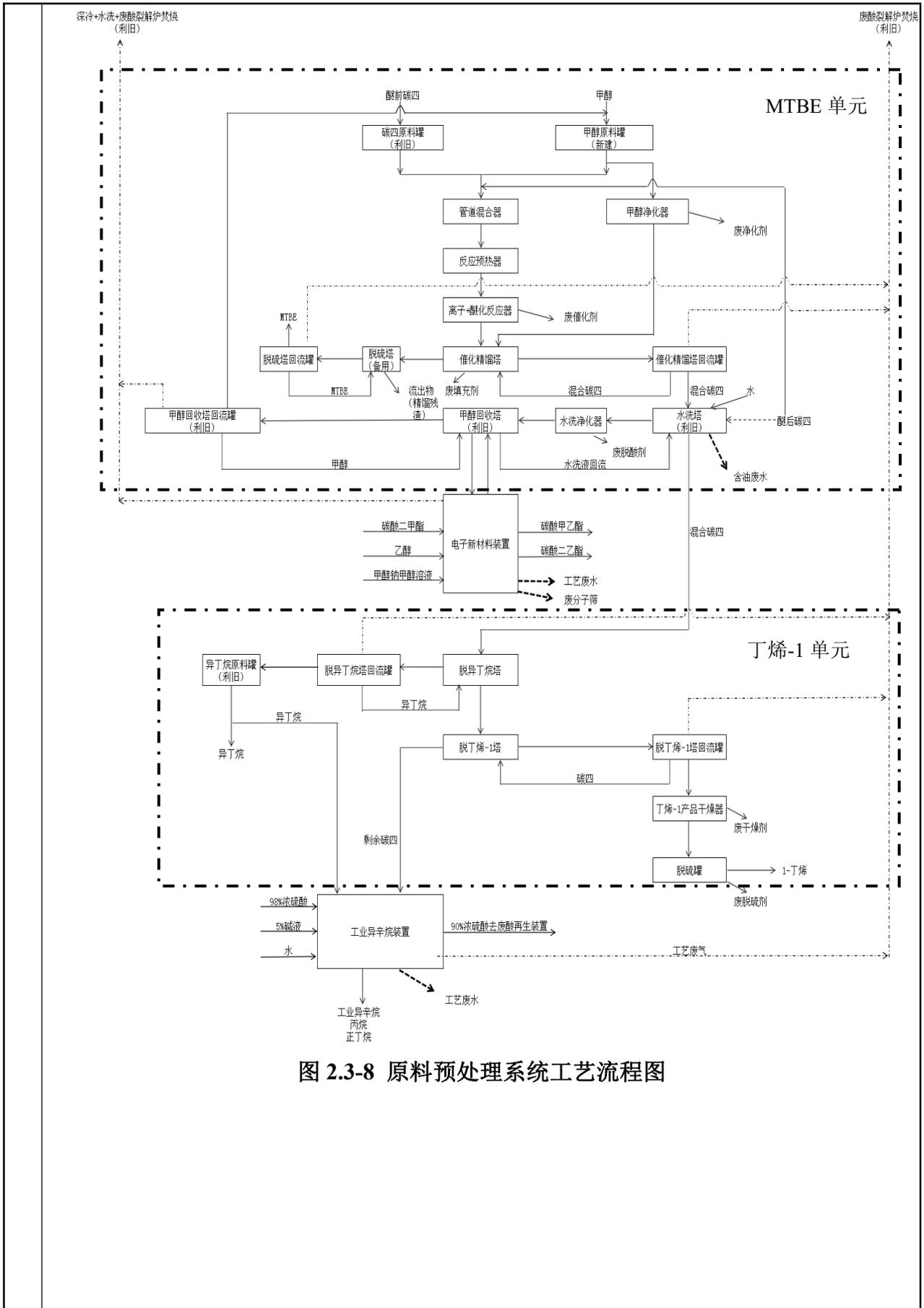


图 2.3-8 原料预处理系统工艺流程图

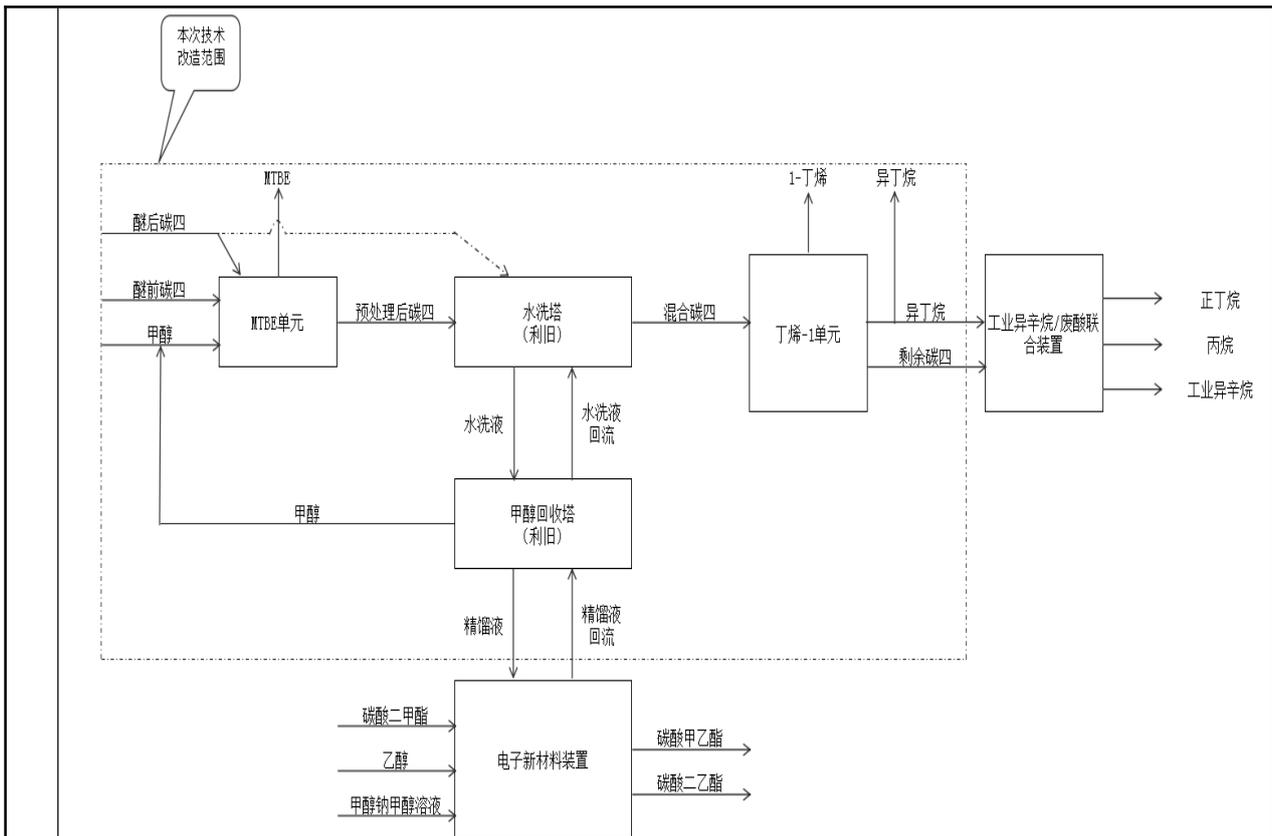


图 2.3-9 原料预处理项目实施后全厂主要生产工艺流程简图

## 1.MTBE 单元

### ①工艺原理

本单元主要利用醚前碳四和醚后碳四中的异丁烯和甲醇进行醚化反应生成 MTBE。该单元主要目的是将碳四中异丁烯组分去除，为丁烯-1 单元提取 1-丁烯配套（丁烯-1 单元要求碳四中异丁烯含量在 100ppmw 以下）。



MTBE 工艺过程包含反应、精馏和萃取，采用的都是常规设备，没有大机组也没有连锁，操作条件比较缓和，没有高温高压部位，整个控制比较简单。

### ②工艺流程

配套丁烯-1 分离单元的 MTBE 单元主要由醚化反应系统，催化蒸馏和产品分离系统，甲醇水洗和甲醇回收部分组成。

#### （1）醚化反应部分

来自相邻中科炼化东兴分部东兴分部的醚前碳四和醚后碳四原料进入装置区各自原料缓冲罐进行缓冲后，经各自原料进料泵加压后与甲醇按照一定比例混合后进入原料预热器，预热至反应温度 35~45℃，进入离子+醚化反应器，离子反应器相当于

预反应器，对醚化反应器催化剂起到保护作用，延长醚化反应器的使用寿命，醚化反应器为固定床反应器，操作温度 80°C 左右、操作压力 1.2MPa，反应器装填离子交换树脂催化剂（酸性树脂），两年一更换。醚化反应后的混合物料进入催化精馏塔。

### （2）催化精馏部分

醚化反应后的混合物料进入催化精馏塔，精馏塔操作温度 138°C 左右、操作压力 0.85MPa。塔底出料为 MTBE 产品。催化精馏塔设置有催化反应段（填充分子筛，五年一更换），进料中剩余异丁烯与净化装置（填充净化剂，两年一更换）净化的甲醇继续反应生成 MTBE，MTBE 在反应段间的塔盘上不断被分离，使反应向深度进行，异丁烯达到更高的转化率。催化精馏塔塔顶馏出物为甲醇与碳三、碳四共沸物，经催化蒸馏塔冷凝器冷凝后，进入催化蒸馏塔回流罐，回流罐内冷凝液由催化蒸馏塔回流泵抽出，一部分作为回流送入催化蒸馏塔上部，另一部分送入水洗塔。

项目原料均来自中科炼化东兴分部的经过精制的高洁液化石油气，含硫量极低（低于 10ppmw），原则上不需要脱硫，催化精馏塔塔底 MTBE 可满足一般产品低于 10ppmw 的产品要求，在收货方要求低于 5ppmw 的极端要求情况下需要脱硫，本次设计一个脱硫塔做备用。MTBE 脱硫塔操作温度 115°C 左右、操作压力 0.05MPa，主要通过精馏进一步精制 MTBE，精制脱硫后的 MTBE 从塔顶馏出，冷却后进入脱硫塔回流罐，一部分进入产品罐，一部分作为回流送入脱硫塔上部，塔底流出物主要为含硫重组分残渣进入流出物储罐，根据设计部门沟通，该流出物极少，极端情况下约 0.4t/a，评价后续按照极端情况做物料平衡及分析其相关影响。

催化精馏及脱硫塔回流罐产生的不凝气进入现有废酸裂解系统作为燃料焚烧。

### （3）甲醇水洗和甲醇回收部分（该部分利旧）

催化精馏塔塔顶馏出物为碳四和甲醇，经过水洗塔（利旧）进料冷却器冷却后送入水洗塔下部。萃取水从塔顶进入。在萃取塔中，碳四与甲醇混合物为分散相，萃取水为连续相，两液相连续逆向流动，使甲醇被水萃取。水洗塔塔顶得到预处理后碳四，送至丁烯-1 分离单元。水洗塔塔底出料经水洗净化器（填充萃取水净化剂（脱酸剂，碱性树脂），主要是中和前段醚化反应物料的酸性），两年更换一次）脱酸处理后，进入甲醇回收塔（利旧），甲醇回收塔塔顶馏出物为甲醇、微量水和烃的混合物，冷却后进入甲醇回收塔回流罐，一部分作为回流送入甲醇回收塔上部，剩余部分返回至甲醇原料罐循环使用。塔底萃取水经冷却器冷却后，送入水洗塔上部循环使用，回流罐产生的不凝气主要是甲醇经现有电子新材料装置的“深冷+水洗”尾气处理设施处

理后再送入现有废酸裂解炉作为燃烧焚烧。

## 2、丁烯-1 单元

丁烯-1 分离单元由丁烯-1 分离部分和产品精制系统组成。

### (1) 丁烯-1 分离部分

丁烯-1 分离部分主要由脱异丁烷塔和丁烯-1 塔两个塔系组成。来自 MTBE 单元的预处理碳四先经脱异丁烷塔脱除异丁烷，再由丁烯-1 塔分离出 1-丁烯粗产品，剩余碳四和异丁烷（部分）进入工业异辛烷装置单元生产工业异辛烷及副产品液化气，部分异丁烷作为产品出装置。脱异丁烷塔和丁烯-1 塔塔顶均设置冷凝回流，回流罐的不凝气进入废酸裂解炉作为燃料燃烧。

### (2) 产品精制部分

自分离部分来的粗 1-丁烯经产品干燥器（填充干燥剂，两年一更换）和脱硫罐（填充脱硫剂，两年一更换）吸附脱水、脱硫后得到 1-丁烯产品。

## 四、湛江中冠公司污染物排放情况

### 1、大气污染物

根据湛江中冠最新环评《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》，全厂废水集输、储存、处理过程中的有机废气密闭加盖收集至燃气锅炉进行焚烧，原料预处理/工业异辛烷装置不凝气、电子新材料装置经尾气处理设施（深冷+水洗）后的尾气全部进入废酸再生装置裂解炉焚烧，装载废气经油气回收设施（三级冷凝+活性炭吸附+水洗）后排放，全厂有组织排气筒为 3 个：分别为废酸再生装置尾气排气筒 DA002、燃气锅炉排气筒 DA001 和装车台油气回收设施排气筒 DA003。

其余无组织废气主要来自挥发性有机液体储罐挥发气体、循环冷却水站无组织挥发废气、装置气密性泄漏气体，以及废水集输、储存、处理过程未收集到的有机废气和臭味气体。

#### (1) 挥发性有机液体储罐挥发气体

“原料预处理项目”建成后，醚前碳四、醚后碳四、产品液化气（异丁烷、丙丁烷）、1-丁烯、LNG 均采用加压罐贮存，自产产品甲醇作为原料也改为加压缓冲罐临时贮存周转，不考虑储罐挥发气体计算。涉及挥发性有机液体常压储罐主要为工业异辛烷、MTBE、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯、95%乙醇、甲醇钠甲醇溶液储罐。各挥发性有机液体储存蒸汽压在  $P < 76.6\text{kPa}$ ，内浮顶罐采用浸液式密封并采用氮封措施，固定顶罐均采用氮封并进入尾气处理设施处理，采用“深冷+水洗”工艺，

处理后再进入废酸裂解炉焚烧，去除效率均在 97%以上，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《关于印发〈广东省涉 VOCs 重点行业治理指引〉的通知》（粤环办[2021]43 号）中对挥发性有机液体储存设施的控制要求。

#### （2）挥发性有机液体装载废气

“原料预处理项目”建成后全厂涉及 VOCs 的原料和产品主要包括醚前碳四、醚后碳四、LNG、1-丁烯、产品液化气（异丁烷、丙丁烷）、甲醇、MTBE、工业异辛烷、碳酸二甲酯、95%乙醇、甲醇钠甲醇溶液、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯。其中醚前碳四、醚后碳四均通过密闭管道通入，1-丁烯、产品液化气（异丁烷、丙丁烷）、LNG 均为加压液体，装卸环节均保证气相平衡，控制效率取 100%，VOCs 产生量为 0；项目建成后，碳酸二甲酯、95%乙醇、甲醇钠甲醇溶液均只卸车，其挥发性气体排放纳入储罐呼吸损耗；涉及的常压挥发性有机液体装载主要为工业异辛烷、MTBE、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯，项目建成后自产甲醇原则全部作为原料，装车设施作为备用，设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车，并针对将装载过程中挥发性气体经 300m<sup>3</sup>/h 油气回收设施处理后排放。现有油气回收设施主要采用三级冷凝+吸附回收+水洗工艺，VOCs 去除效率在 97%以上。

#### （3）废水集输、储存、处理过程有机废气逸散和臭味气体

“原料预处理项目”实施后污水处理设施废水处理约 8.151m<sup>3</sup>/h，现有工艺废水集输、储存和污水处理设施的中和池、调节池、平流沉淀池、气浮池、配水池、缺氧池、污泥沉淀池等敞开池体加盖密闭，将有机废气集抽至 35t/h 燃气锅炉焚烧，收集效率 95%以上（保守按照 90%进行估算），湛江中冠燃气锅炉焚烧温度在 700~850℃以上，少量 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 基本去除完全，去除效率按照 100%，VOCs 一般焚烧效率可达 98%以上，保守考虑按照 97%去除效率。

#### （4）循环冷却水站无组织挥发废气

湛江中冠循环冷却水均为间接冷却水，正常情况下不存在挥发 VOCs 的可能。湛江中冠公司严格实施（环大气（2019）53 号）、（GB38722-2019）、（粤环办[2021]43 号）等文件的要求，对循环水系统进行 TOC 监测，加强管理，减少跑冒漏滴事故的发生，一旦监测发生泄漏及时进行修复，避免 VOCs 通过循环水站进入大气，循环水场 VOCs 排放量为 0。

#### （5）装置气密性泄漏气体

生产过程的无组织排放产生 VOCs 受生产工艺过程的操作形式、工艺条件、物料

性质限制，装置一般由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封处都可能会存在 VOC 的泄漏排放。

全厂现有 17622 个密封点，“原料预处理项目”实施后，设备与管线组件密封点数量预计新增 2160 个，湛江中冠已针对装置区各密封点无组织排放有机废气主要采取加强密封和定期 LADR 检测和修复，实施后全厂气密性泄漏 VOCs 量约 3.148t/a。

#### （6）燃气锅炉排放烟气

厂内燃气锅炉使用清洁能源——天然气做燃料，并设置烟气回炉和低氮燃烧设施，燃烧的烟气经 1 根内径 0.8m，21m 高烟囱高空排放 DA002。锅炉烟气中主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘（颗粒物），另外锅炉燃料燃烧中带有极少量的 VOCs（以 NMHC 计），同时污水处理设施产生的臭味气体纳入锅炉废气进行焚烧处理后排放，带有少量 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 和 VOCs（以 NMHC 计）。

#### （7）有组织排放工艺废气

“原料预处理项目”实施后，原料预处理/工业异辛烷装置各产生的不凝气（包括现有装置的原料脱轻塔、异丁烷塔回流罐、正丁烷塔回流罐，新增原料预处理系统的催化精馏塔回流罐、脱异丁烷塔回流罐、脱 1-丁烯塔回流罐等环节产生）进入现有环保设施废酸再生装置裂解炉，高温 1000~1100℃ 下燃烧，为硫酸裂解提供燃料，废酸再生过程的尾气进行二次吸收、转化，尾气再经过碱液洗涤后经 1 根内径 0.5m，40m 高排气筒高空排放 DA002。

MTBE 单元和电子新材料装置公用甲醇回收塔，电子新材料装置各精馏塔封闭循环，塔顶回流罐、原料和产品中间罐均实施氮封，生产过程产生的不凝气经尾气处理设施（深冷+洗涤工艺）处理后送入废酸裂解炉焚烧。

#### （8）硫酸无组织酸雾

项目工业异辛烷装置均采用 98% 浓硫酸作为催化剂，废酸主要浓度也在 90% 以上，该浓度下硫酸不具有挥发性而且具有吸水性；废酸再生装置全过程封闭，废酸裂解、再生、吸收等过程一个流程直达尾气排放，基本不会产生无组织酸雾。根据《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造项目和年产 3 万吨电子新材料新建项目—环境质量现状监测报告》（GDZKBG20210518003-2），湛江中冠四面厂界硫酸雾监测结果均为未检出，可见项目基本不产生无组织硫酸雾。

#### （9）废气污染物及主要治理措施合计

主要大气污染物及主要治理措施见表 2.3-5。

表 2.3-5 主要废气污染源及防治措施

排放方式	工艺单元	污染源	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放		
				废气产生量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)	工艺	η收集	η去除	废气排放量 (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)
有组织	原料预处理系统 工业异辛烷装置 废酸再生装置 电子新材料装置	废酸再生装置 尾气排气筒 DA002	SO <sub>2</sub>	—	—	—	原料预处理/工业异辛烷装置、电子新材料装置工艺废气和部分 C3、C4 干气进入废酸裂解炉作为燃料，连同废酸经裂解后经二次吸收、转化、尾气经碱液洗涤后 1 根内径 0.5m，40m 高排气筒高空排放	—	—	8205	3.5	0.23
			NO <sub>x</sub>								22	1.444
			硫酸雾								5	0.328
			H <sub>2</sub> S								0.01	0.0007
			NMHC								3	0.197
			甲醇								2	0.131
	燃气锅炉 污水处理设施	燃气锅炉排气筒 DA001	SO <sub>2</sub>	—	—	—	污水处理设施主要产臭池体密闭加盖，收集至燃气锅炉焚烧；天然气锅炉使用清洁能源——天然气做燃料，并设置烟气回炉和低氮燃烧设施，处理后的烟气经 1 根内径 0.8m，21m 高烟囱高空排放	—	—	40000	2	0.64
			NO <sub>x</sub>								40	12.8
			颗粒物								10	3.2
			NMHC								5	1.6
			NH <sub>3</sub>								0.25	0.08
			H <sub>2</sub> S								0.01	0.0032
	装车台	油气回收设施排气筒 DA003	NMHC	300	29182.9 2	70.039	设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车，装车台设置油气回收设施，采用“三级冷凝+吸附回收+水洗”工艺，挥发性有机液体装载过程的废气经油气回收设施处理后经 1 根内径 0.5m，15m 高排气筒高空排放。	100 %	97 %	300	875	2.1

排放方式	工艺单元	污染源	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放		
				废气产生量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)	工艺	η收集	η去除	废气排放量 (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)
无组织	工业异辛烷罐区	挥发性有机液体储罐挥发气体	NMHC	—	—	5.3332	采用内浮顶，液态镶嵌式密封，氮封	—	—	—	—	5.3332
	碳酸二甲酯、乙醇、MTBE 内浮顶罐区	挥发性有机液体储罐挥发气体	NMHC	—	—	6.1845		—	—	—	—	6.1845
	挥发性有机液体储罐挥发气体小计		NMHC	—	—	11.5177	—	—	—	—	—	11.5177
	原料预处理/工业异辛烷/废酸再生联合装置区	气密性泄漏	NMHC	—	—	—	实施 LDAR 检测与修复	—	—	—	—	2.307
			甲醇	—	—	—		—	—	—	—	0.124
	电子新材料装置	气密性泄漏	NMHC	—	—	—		—	—	—	—	—
			甲醇	—	—	—	—	—	—	—	—	0.214
	气密性泄漏小计		NMHC	—	—	—	—	—	—	—	—	3.148
			甲醇	—	—	—	—	—	—	—	—	0.338
	污水处理设施	废水集输、储存、处理过程挥发	NMHC	—	—	0.986	—	—	—	—	—	0.986
			NH <sub>3</sub>	—	—	0.00024		—	—	—	—	0.00024
			H <sub>2</sub> S	—	—	0.00002		—	—	—	—	0.00002

## (10) 现有工程废气达标排放情况

## ①油气回收设施处理效率

根据《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产3万吨电子新材料新建项目竣工环境保护验收监测报告》（报告编号：GDZKBG20220613008），油气回收设施针对NMHC处理效率达到99.4%~99.6%，符合《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中去除效率 $\geq 97\%$ 要求，甲醇的去除效率在97.40%~97.80%，甲醇排放浓度13.3~16.0mg/m<sup>3</sup>，符合《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排放限值要求。

## ②废水集输、储存、处理过程逸散废气

根据2022年7~12月例行监测报告，锅炉烟气中NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S浓度均未检出，臭气浓度549，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）表2有组织排放限值要求，NMHC排放浓度一般低于5mg/m<sup>3</sup>，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表5废水处理有机废气收集处理装置特别排放浓度限值要求。

根据2022年7~12月例行监测报告，厂界上风向和下风向NH<sub>3</sub>检出值在ND~0.04mg/m<sup>3</sup>之间、H<sub>2</sub>S在ND~0.007mg/m<sup>3</sup>之间和臭气浓度在ND~14之间，均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）表1厂界二级新扩改建浓度限值，非甲烷总烃浓度检出值在0.28~1.30mg/m<sup>3</sup>之间，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值，现有厂区污水处理设施臭味及挥发性气体可达标排放，对周围环境影响不大。

## ③设备气密性泄漏气体

湛江中冠针对装置区各密封点无组织排放有机废气主要采取加强密封和定期LDAR检测和修复。根据湛江中冠2022年第二季度至2023年第三季度LDAR检测报告数据统计，取各季度检测结果最大值进行折算，则湛江中冠现有气密性泄漏VOCs排放量最大为2023年第一季度修复前0.75704/季度，折3.028t/a，修复后0.701t/季度，折2.804t/a。

表 2.3-5 全厂物料储存及周转情况

年度	季度	检测单位	开展时间	可达点检测核算结果		VOCs 削减量 t/a
				修复前	修复后	
2022年						
2023年						

④循环冷却水站无组织挥发废气

湛江中冠公司严格实施（环大气（2019）53号）、（GB38722-2019）、（粤环办[2021]43号）等文件的要求，对循环水系统进行 TOC 监测，加强管理，减少跑冒漏滴事故的发生，一旦监测发生泄漏及时进行修复，避免 VOCs 通过循环水站进入大气。

湛江中冠自 2022 年底开始每 6 个月对全厂主要换热器进口和出口的的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，根据监测结果，出口浓度均低于进口浓度的 10%，未发生泄漏，不存在热交换系统等设备管路的发生泄漏进入循环水的情况发生。

表 2.3-6 主要换热设备进出口 TOC 检测结果，单位：mg/L

监测时间	位号	进水口	出水口	变化率	标准值	是否泄漏判定
2022 年 12 月 20 日	E103					否
	E104					否
	E202B					否
	E206B					否
	E209					否
	E210					否
	E213					否
	E6102					否
	E6106					否
	E6110B					否
	E6114					否
	E6118B					否
2023 年 6 月 13 日	E6120					否
	E103					否
	E104					否
	E202					否
	E206					否
	E209					否
	E210					否
2023 年 12 月 22 日	E213					否
	E103					否
	E104					否
	E202					否
	E206					否
	E209					否
	E210					否
E213					否	

⑤有组织排放工艺废气

综合湛江中冠 2022 年 7 月~12 月例行监测报告、废酸再生装置排气口中 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub>2022 年第三、四季度小时在线有效监测数据的统计结果等保守偏大取整，现有项

目工艺废气排放口——废酸再生装置尾气中主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC、甲醇、硫酸雾和 H<sub>2</sub>S，排放浓度 SO<sub>2</sub>≤3.5mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>≤22mg/m<sup>3</sup>，NMHC≤3mg/m<sup>3</sup>，甲醇、硫酸雾和 H<sub>2</sub>S 均未检出，保守取检出限甲醇≤2mg/m<sup>3</sup>、硫酸雾≤5mg/m<sup>3</sup>、H<sub>2</sub>S≤0.01mg/m<sup>3</sup>，废气量综合各监测结果取 8000Nm<sup>3</sup>/h。其中，SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 排放浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 工艺加热炉特别排放限值要求；NMHC 排放浓度符合所参考执行的《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 废水处理有机废气收集处理装置特别排放浓度限值要求；甲醇排放浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 6 废气中有机特征污染物及排放限值；硫酸雾的排放浓度和排放速率均符合广东地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准限值要求；H<sub>2</sub>S 排放速率低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中限值要求。

表 2.3-7 废酸再生装置尾气例行监测结果（监测时间：2022 年 7 月~12 日）

污染物	监测报告编号	监测时间	项目	平均值	最小值	最大值	标准限值	标准依据
—	QHT-2022 08041237	2022 年 7 月 27 日	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)				—	—
—	QHT-2022 09081242	2022 年 8 月 29 日					—	—
—	QHT-2022 10071241	2022 年 9 月 29 日					—	—
—	QHT-2022 10191261	2022 年 10 月 10 日					—	—
—	QHT-2022 12091248	2022 年 11 月 27 日					—	—
—	QHT-2022 12261274	2022 年 12 月 19 日					—	—
NMHC	QHT-2022 08041237	2022 年 7 月 27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 废水处理有机废气收集处理装置特别排放浓度限值要求
			折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				120	
			排放速率 (kg/h)				—	
	QHT-2022 09081242	2022 年 8 月 29 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
			折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				120	
			排放速率 (kg/h)				—	

	QHT-2022 10071241	2022年9 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—				
			折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				120				
			排放速率 (kg/h)				—				
	QHT-2022 10191261	2022年 10月10 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—				
			折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				120				
			排放速率 (kg/h)				—				
	QHT-2022 12091248	2022年 11月27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—				
			折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				120				
			排放速率 (kg/h)				—				
	QHT-2022 12261274	2022年 12月19 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—				
			折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				120				
			排放速率 (kg/h)				—				
H <sub>2</sub> S	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	《恶臭污染 物排放标准 (GB14554-9 3)》			
			排放速率 (kg/h)				2.3				
	QHT-2022 12091248	2022年 11月27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—				
			排放速率 (kg/h)				2.3				
硫酸雾	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				35	广东地方标 准《大气污染 物排放限值》 (DB44/27-2 001) 第二时 段二级排放 标准			
			排放速率 (kg/h)				13				
	QHT-2022 12091248	2022年 11月27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				35				
			排放速率 (kg/h)				13				
甲醇	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				50	《石油化学 工业污染物 排放标准》 (GB31571-2 015) 中表6 废气中有机 特征污染物 及排放限值			
			排放速率 (kg/h)				—				
	QHT-2022 12091248	2022年 11月27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				50				
			排放速率 (kg/h)				—				

表 2.3-8 废酸再生装置尾气 2022 年第三、四季度在线监控数据统计结果

季度	标干流量 Nm <sup>3</sup> /h	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>		
		实测值 (mg/m <sup>3</sup> )	折算值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	实测值 (mg/m <sup>3</sup> )	折算值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)
2022 年第三季度							
2022 年第四季度							
折算全年平均							
标准限值 mg/m <sup>3</sup>	—	—	50	—	—	100	—
标准依据	—	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 工艺加热炉特别排放限值要求					

⑥燃气锅炉排放烟气

根据 2022 年 7~12 月例行监测报告, 现有燃气锅炉烟气中主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟尘 (颗粒物), 极少量的非甲烷总烃, NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 均未检出。保守偏大取整, 现有燃气锅炉烟气排放浓度 SO<sub>2</sub> ≤ 2mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> ≤ 40mg/m<sup>3</sup>, 颗粒物 ≤ 10mg/m<sup>3</sup>, NMHC ≤ 5mg/m<sup>3</sup>, NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 未检出保守取其检出限, NH<sub>3</sub> ≤ 0.25mg/m<sup>3</sup>, H<sub>2</sub>S ≤ 0.01mg/m<sup>3</sup>, 废气量综合各监测结果取 32000Nm<sup>3</sup>/h。SO<sub>2</sub>、颗粒物排放浓度均符合广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) 中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求, NO<sub>x</sub> 符合《关于湛江市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》中低于 50mg/m<sup>3</sup> 的要求; NMHC 低于参照执行的《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中表 5 废水处理有机废气收集处理装置排放浓度限值 (120mg/m<sup>3</sup>), NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 和臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》(GB14544-93) 表 2 有组织排放限值。

表 2.3-9 排放口 DA001 主要污染物例行监测结果 (监测时间: 2022 年 7 月~12 月)

污染物	监测报告 编号	监测时间	项目	平均值	最小 值	最大 值	标准 限值	标准依 据
—	QHT-2022 08041237	2022 年 7 月 27 日	标干流量 (m <sup>3</sup> /h)				—	—
	QHT-2022 09081242	2022 年 8 月 29 日					—	—
	QHT-2022 10071241	2022 年 9 月 29 日					—	—
	QHT-2022 10191261	2022 年 10 月 10 日					—	—
	QHT-2022 12091248	2022 年 11 月 27 日					—	—
	QHT-2022 12261274	2022 年 12 月 19 日					—	—
颗粒物	QHT-2022 09081242	2022 年 8 月 29 日	排放浓度 (m <sup>3</sup> /h)				—	—
		2022 年 8	折算浓度				20	广东省

		QHT-2022 12091248	月 29 日	(m <sup>3</sup> /h)					地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)中表 2 新建锅炉大气污染物排放限值
			2022 年 8 月 29 日	排放速率 (kg/h)				—	
			2022 年 11 月 27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
			2022 年 11 月 27 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				20	
			2022 年 11 月 27 日	排放速率 (kg/h)				—	
烟气黑度 (级)	QHT-2022 09081242	2022 年 8 月 29 日						1	
	QHT-2022 12091248	2022 年 11 月 27 日	—					1	
NMHC	QHT-2022 08041237	2022 年 7 月 27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					—	执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 5 废水有机废气收集处理装置特别排放浓度限值要求
		2022 年 7 月 27 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					120	
		2022 年 7 月 27 日	排放速率 (kg/h)					—	
	QHT-2022 09081242	2022 年 8 月 29 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					—	
		2022 年 8 月 29 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					120	
		2022 年 8 月 29 日	排放速率 (kg/h)					—	
	QHT-2022 10071241	2022 年 9 月 29 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					—	
		2022 年 9 月 29 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					120	
		2022 年 9 月 29 日	排放速率 (kg/h)					—	
	QHT-2022 10191261	2022 年 10 月 10 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					—	
		2022 年 10 月 10 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					120	
		2022 年 10 月 10 日	排放速率 (kg/h)					—	
	QHT-2022 12091248	2022 年 11 月 27 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					—	
		2022 年 11 月 27 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					120	
		2022 年 11 月 27 日	排放速率 (kg/h)					—	
QHT-2022 12261274	2022 年 12 月 19 日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					—		
	2022 年 12 月 19 日	折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> )					120		
	2022 年 12 月 19 日	排放速率 (kg/h)					—		

NH <sub>3</sub>	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	《恶臭 污染物 排放标准》 (GB1 4544-9 3)表2 有组织 排放限 值
	QHT-2022 12091248	2022年11 月27日	排放速率 (kg/h)				9.76	
	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
	QHT-2022 12091248	2022年11 月27日	排放速率 (kg/h)				9.76	
H <sub>2</sub> S	QHT-2022 08041237	2022年7 月27日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
		2022年7 月27日	排放速率 (kg/h)				0.64	
	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
		2022年8 月29日	排放速率 (kg/h)				0.64	
	QHT-2022 10071241	2022年9 月29日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
		2022年9 月29日	排放速率 (kg/h)				0.64	
	QHT-2022 10191261	2022年10 月10日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
		2022年10 月10日	排放速率 (kg/h)				0.64	
	QHT-2022 12091248	2022年11 月27日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
		2022年11 月27日	排放速率 (kg/h)				0.64	
	QHT-2022 12261274	2022年12 月19日	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )				—	
		2022年12 月19日	排放速率 (kg/h)				0.64	
臭气浓度 (无量纲)	QHT-2022 09081242	2022年8 月29日	—				4400	

表 2.3-10 锅炉烟气 2022 年第三、四季度在线监控数据统计结果

季度	标干流 量 Nm <sup>3</sup> /h	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>		
		实测值 (mg/m <sup>3</sup> )	折算值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)	实测值 (mg/m <sup>3</sup> )	折算值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)
2022 年第 三季度							
2022 年第 四季度							
折算全年 平均							
标准限值 mg/m <sup>3</sup>	—	—	50	—	—	50	—
标准依据	广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值要求 (NO <sub>x</sub> 执行《关于湛江市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的通告》低于 50mg/m <sup>3</sup> 的要求)						

### (11) 在建工程实施后废气达标排放情况

根据《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》，“原料预处理项目”实施后，四面厂界非甲烷总烃的最大小时贡献浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值，甲醇符合广东地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准，NH<sub>3</sub>和H<sub>2</sub>S符合《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）厂界二级新扩改建浓度限值；厂区内非甲烷总烃符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值。

## 2、水污染物

“原料预处理项目”实施后，外排废水主要来自原料预处理/工业异辛烷/废酸再生联合生产装置排放的工艺废水（含油废水、含碱含盐废水和含酸废水）、电子新材料装置无水乙醇制备脱出废水和尾气洗涤废水、装车油气回收设施尾气洗涤废水、循环冷却水系统排污水、地面设备清洗废水、办公生活污水和初期雨水，纳入污水处理设施处理后外排。项目供热系统锅炉排水（包括软水制备浓水、再生水、锅炉汽包排水等）主要含盐类物质，污染物极少，无需进入污水处理设施处理，与上述经污水处理设施处理达标的废水一起排放至湛江临港工业园区污水处理厂。

### (1) 锅炉排水

供热系统锅炉排水（包括软水设备浓水和汽包定期排水）主要含盐类物质，现状排水量约2.19m<sup>3</sup>/h，根据《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产3万吨电子新材料新建项目竣工环境保护验收监测报告》（报告编号：GDZKBG20220613008），其主要污染物均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中间接排放标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及湛江临港工业园污水处理厂（一期）工程设计进水水质标准较严值，无需进入污水处理设施处理，直接经污水管网外排至湛江临港工业园区污水处理厂。“原料预处理项目”实施后，锅炉排水增加至2.738m<sup>3</sup>/h，水质科满足以上标准。

表 2.3-11 现有锅炉排水验收监测结果（监测时间 2022 年 6 月 15~16 日）

项目	最小值	最大值	平均	(GB31571-2015) 间接排放标准	(DB44/26-2001) 第二时段三级排放标准	(GB/T31962-2015) 中 B 级标准	污水处理厂设计进水水质指标	四者严值
流量 m <sup>3</sup> /h								—
pH 值								6~9
SS mg/L								281
COD <sub>Cr</sub> mg/L								372
氨氮 mg/L								35

(2) 工业异辛烷/废酸再生联合装置工艺废水

现有工业异辛烷/废酸再生联合装置外排废水量约 2.786m<sup>3</sup>/h，主要包括含油废水 0.306m<sup>3</sup>/h、含盐含碱废水 0.797m<sup>3</sup>/h 和含酸废水 1.683m<sup>3</sup>/h。

“原料预处理项目”实施后，原料预处理/工业异辛烷/废酸再生联合装置废水排放量约 3.486m<sup>3</sup>/h，其中含油废水 1.006m<sup>3</sup>/h、含盐含碱废水 0.797m<sup>3</sup>/h 和含酸废水 1.683m<sup>3</sup>/h。

(3) 电子新材料装置工艺废水

电子新材料装置工艺废水现状排放量约 0.0875m<sup>3</sup>/h，其中主要包括无水乙醇制备脱出水(约 0.075m<sup>3</sup>/h)及“深冷+洗涤”尾气处理装置排放的洗涤废水(约 0.0125m<sup>3</sup>/h)。

“原料预处理项目”实施后，电子新材料装置无水乙醇制备脱出水增大至 0.09m<sup>3</sup>/h，工艺废水排放量约 0.1025m<sup>3</sup>/h。

(4) 装车台油气回收设施尾气洗涤废水

现有装车台油气回收设施主要工艺采用“三级冷凝+吸附回收+水洗”工艺，设置 1 套循环水量 5m<sup>3</sup>/h 的水洗塔对装车废气进一步水洗，循环水池有效容积 0.6m<sup>3</sup>，循环水池每 2 天更换一次新水，排污量约 0.3m<sup>3</sup>/d（折 0.0125m<sup>3</sup>/h）。

(5) 地面设备清洗废水

现有全厂装置区、储罐区、装卸平台等约 16023.09m<sup>2</sup>，厂区年平均清洗次数 30 次，年清洗用水量约 1442.08m<sup>3</sup>/a（折 0.180m<sup>3</sup>/h），地面设备清洗废水量约 1297.87m<sup>3</sup>/a（折 0.162m<sup>3</sup>/h）。

“原料预处理项目”实施后，全厂装置区、储罐区、装卸平台等扩大至 16189.99m<sup>2</sup>，年清洗用水量约 1457.1m<sup>3</sup>/a（折 0.182m<sup>3</sup>/h），地面设备清洗废水量约 1311.4m<sup>3</sup>/a（折 0.164m<sup>3</sup>/h）。

#### (6) 循环冷却系统排污水

湛江中冠现有全厂循环水系统设计能力 4100m<sup>3</sup>/h，实际循环水量约 3700m<sup>3</sup>/h，平均补水量 46.737m<sup>3</sup>/h（其中新水 45.737m<sup>3</sup>/h，另外回收蒸汽凝液约 1m<sup>3</sup>/h），平均排水量约 2.229m<sup>3</sup>/h。

“原料预处理项目”实施后，全厂实际循环水量扩大至 5000m<sup>3</sup>/h，排水量约 3.009m<sup>3</sup>/h。

#### (7) 初期雨水

湛江中冠现有厂区设置初期雨水收集系统，生产装置区、储罐区、初期雨水池均设有闸阀，收集主要生产区（生产装置区、储罐区、装卸区、以及预留装置、储罐用地）的前 15min 初期雨水量约 7221.365m<sup>3</sup>/a（折算 0.903m<sup>3</sup>/h），一次暴雨初期雨水的最大量约 937.913m<sup>3</sup>/次。

目前厂区设计的 2420m<sup>3</sup> 初期雨水收集和监控池（含 1560m<sup>3</sup> 初期雨水池、480m<sup>3</sup> 雨水分配池和 380m<sup>3</sup> 雨水监控池），另外设计事故池 7000m<sup>3</sup>，可有效收集前 15min 初期雨水。

#### (8) 办公生活污水

现有项目办公生活用水量约 4102.56m<sup>3</sup>/a（折 0.513m<sup>3</sup>/h），办公生活污水产生量约 3282.048m<sup>3</sup>/a（折 0.41m<sup>3</sup>/h）。

“原料预处理项目”实施后，项目生活用水量为 14.24m<sup>3</sup>/d（折 0.593m<sup>3</sup>/h），生活污水量约 11.392m<sup>3</sup>/d（0.474m<sup>3</sup>/h）。

#### (9) 全厂纳入污水处理设施的综合混合废水

全厂纳入污水处理设施各类废水量合计 6.59m<sup>3</sup>/h；“原料预处理项目”实施后，废水量合计 8.151m<sup>3</sup>/h，具体见下表。

表 2.3-12 全厂纳入污水处理设施的综合混合废水

名称	现状 (m <sup>3</sup> /h)	在建项目建成后 (m <sup>3</sup> /h)
(原料预处理/) 工业异辛烷/废酸再生联合装置工艺废水	2.786	3.486
电子新材料装置工艺废水	0.0875	0.1025
装车台油气回收设施尾气洗涤废水	0.0125	0.0125
循环冷却系统排污水	2.229	3.009
初期雨水	0.903	0.903
地面设备清洗水	0.162	0.164
办公生活污水	0.41	0.474
全厂纳入污水处理设施的综合混合废水合计	6.59	8.151

### (10) 污水处理方案及达标排放情况

现有项目厂区内建设了1套8.3m<sup>3</sup>/h污水处理设施，处理工艺采用“格栅+调节+隔油沉淀池+溶气气浮池+配水池+UASB+AO生化处理+沉淀池+臭氧反应池+BAF滤池+砂滤”，具体工艺流程如下：

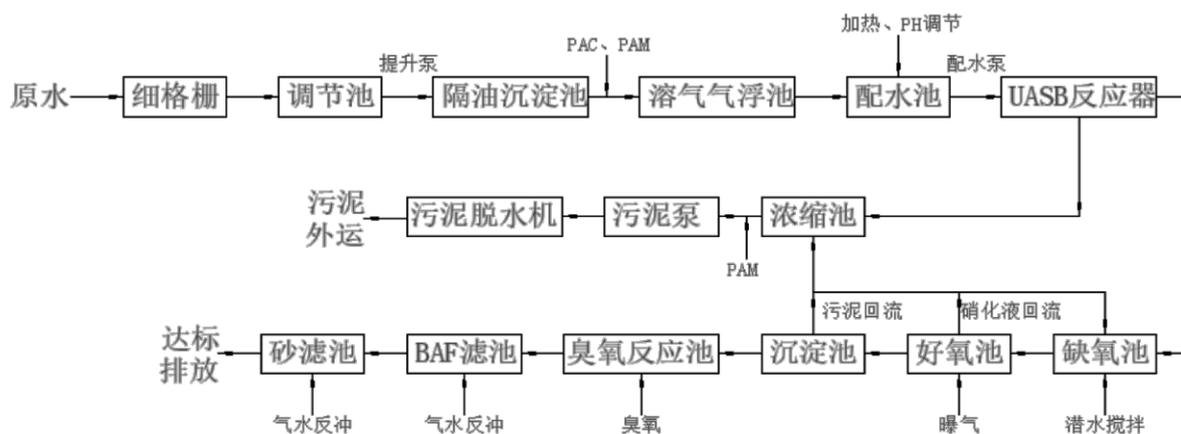


图 2.3-10 污水处理设施工艺流程图

湛江中冠污水处理设施设置了在线监测系统，于2019年通过竣工环保验收，2021实施的三期项目——轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产3万吨电子新材料新建项目后，于2022年再次对该设施进行了验收监测。根据该污水处理设施验收监测和在线监测结果，现有污水处理设施运行良好，出水水质可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中间接排放标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及湛江临港工业园污水处理厂（一期）工程设计进水水质标准较严值。

综合以上监测结果并保守偏大取整，现有项目纳入污水处理设施的各类混合废水产生量约52720m<sup>3</sup>/a（折6.59m<sup>3</sup>/h），主要污染物pH值6~9，SS≤100mg/L、COD≤100mg/L、BOD<sub>5</sub>≤60mg/L、氨氮≤10mg/L、总磷≤1.5mg/L、总氮≤12mg/L、石油类≤5mg/L、硫化物≤0.3mg/L、挥发酚≤1.5mg/L、氟化物≤1.5mg/L、钒≤0.03mg/L、锌≤0.8mg/L、总有机碳≤90mg/L、可吸附卤化物≤3mg/L，经污水处理设施处理后，其出水水质中主要污染物pH值6~9，SS≤25mg/L、COD≤80mg/L、BOD<sub>5</sub>≤30mg/L、氨氮≤2mg/L、总磷≤1.5mg/L、总氮≤5mg/L、石油类≤2mg/L、硫化物≤0.15mg/L、挥发酚≤0.05mg/L、氟化物≤0.3mg/L、钒≤0.015mg/L、锌≤0.15mg/L、总有机碳≤6.5mg/L、可吸附有机卤素≤0.5mg/L。均可满足（GB31571-2015）中间接排放标准、

(GB/T31962-2015)、(DB44/26-2001) 第二时段三级标准及湛江临港工业园污水处理厂（一期）工程设计进水水质标准较严值。

**表 2.3-13 现有污水处理设施验收监测结果（监测时间 2022 年 6 月 15~16 日）**

项目	污水处理设施进水口			污水处理设施出水口			去除效率	(GB31571-2015) 间接排放标准、(DB44/26-2001) 第二时段三级排放标准、(GB/T31962-2015) 中 B 级标准、污水处理厂设计进水水质指标四者严值
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值		
流量 m <sup>3</sup> /h								—
pH 值								6~9
SS mg/L								281
BOD <sub>5</sub> mg/L								213
COD <sub>Cr</sub> mg/L								372
总氮 mg/L								70
总磷 mg/L								8
氨氮 mg/L								35
总有机碳 mg/L								—
石油类 mg/L								14
硫化物 mg/L								1
氟化物 mg/L								20
挥发酚 mg/L								0.5
氰化物 mg/L								0.5
铜 mg/L								0.5
锌 mg/L								2
钒 mg/L								1
可吸附有机卤素 mg/L								5

**表 2.3-14 湛江中冠污水排放在线监控统计结果**

数据时间	指标	平均值		累计值		折算年排放量	
		数量	单位	数量	单位	数量	单位
2022 年三季度	污水量		L/s		m <sup>3</sup> /季度		m <sup>3</sup> /a
2022 年四季度							
2022 年三季度	pH 值		无量纲		无量纲		—
2022 年四季度							
2022 年三季度	氨氮		mg/L		kg/季度		kg/a
2022 年四季度							
2022 年三季度	COD		mg/L		kg/季度		kg/a
2022 年四季度							

根据《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》分析，“原料预处理项目”实施后，新增废水量占现有比例较小，所用原辅料和厂内现有情况变化

不大，新增废水类型与现状一致，项目建成后全厂纳入污水处理设施的混合废水水质情况与现状变化不大，仍在现有污水处理设施设计进水水质范围之内。类废水经临港工业园区污水处理厂进一步处理至广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准之间的较严值，达标尾水经污水专管排至湛江港（南柳河宝满水闸下游出海口处）排放，对湛江港水质影响不大。

### 3、噪声

现有项目产生的噪声源主要来自各类机泵、压缩机和风机的电机噪音，80~110dB(A)之间。根据现有项目厂界噪声例行监测结果（QHT-202209081242），现有项目四面厂界昼间和夜间的噪声测量值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

表 2.3-15 现有项目厂界噪声例行监测结果

监测报告编号	监测时间	检测位置	检测结果 Leq[dB (A)]		执行标准 Leq[dB (A)]		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
QHT-20 2209081 242	2022 年 8 月 29 日	东面厂界外 1 米处			65	55	达标	达标
		南面厂界外 1 米处						
		西面厂界外 1 米处						
		北面厂界外 1 米处						
QHT-20 2212091 248	2022 年 11 月 27 日	东面厂界外 1 米处			65	55	达标	达标
		南面厂界外 1 米处						
		西面厂界外 1 米处						
		北面厂界外 1 米处						

根据《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》声环境预测章节，原料预处理项目实施后全厂各厂界噪声昼间和夜间预测值均符合所执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

### 4、固体废物

湛江中冠产生的固体废物主要包括危险废物、一般固体废物和员工的生活垃圾。

#### （1）污染物产生情况

现有项目产生的危险废物主要有废转化剂、污水处理设施污泥、吸油毡、废弃劳保手套、废油漆桶、在线监测分析废液、废活性炭等，一般工业固废主要为电子新材料装置无水乙醇制备产生的废分子筛。“原料预处理项目”实施后，将新增 MTBE

单元废催化剂、废填充剂、废脱酸剂和废干燥剂、丁烯-1 单元废干燥剂和废脱硫剂、备用脱硫塔精馏残渣等危险废物，各类固体废物周转、贮存和处置情况见表 2.3-16。

(2) 暂危险废物暂存设施

项目东部设置了一个 20.8m<sup>2</sup> 的危险废物暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，针对危险废物贮存中相关要求做好防渗层（防渗材料为高密度环氧树脂厚度为 5mm 厚）、导流沟（导流沟深度为 2cm）以及收集池（尺寸为 0.5m×0.5m×0.5m）等。

(3) 固体废物管理情况

湛江中冠已在固体废物管理平台注册，已建立固废管理台账，危险废物交由有资质单位处置。生活垃圾由环卫部门及时清运。

表 2.3-16 固体废物产生情况及处置方式

废物类别	废物类别	代码	名称	产生量 (t/a)	贮存方式	最大贮存量 (t)	处置方式
危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油类废物	900-210-08	污水处理设施污泥	32(日常 2.3, 五年一次大修 148.5)	日常少量污泥防渗桶装，暂存危险废物暂存间，贮存周期不超过 1 年；五年一次大修大量污泥直接联系有资质单位进厂拉走，不在厂内长期暂存	2.3	交由有资质单位处理
	HW50 废催化剂	261-173-50	废酸再生装置废转化剂	1.83	3 年更换 1 次，每次更换量约 5.5t，更换时直接联系有资质单位进厂拉走，不在厂内长期暂存	—	
		261-170-50	MTBE 单元废催化剂	13.75	2 年更换 1 次，每次更换量约 27.5t，采用防渗桶装，更换时直接联系危险废物处置资质单位运走，不在厂内长期贮存。	—	
			MTBE 单元废填充剂	6.8	5 年更换 1 次，每次更换量约 34t，采用防渗桶装，更换时直接联系危险废物处置资质单位运走，不在厂内长期贮存。	—	
			MTBE 单元废脱酸剂	0.53	2 年更换 1 次，每次更换量约 1.05t，采用防渗桶装，更换时直接联系危险废物处置资质单位运走，不在厂内长期贮存。	—	
			MTBE 单元废干燥剂	0.28	2 年更换 1 次，每次更换量约 0.56t，采用防渗桶装，更换时直接联系危险废物处置资质单位运走，不在厂内长期贮存。	—	

			吸油毡、 废弃劳保 手套、 废油漆 桶	0.11	吸油毡、废弃劳保手套采用防 渗袋收集，废油漆桶做好密封 措施后暂存于危废暂存间，贮 存周期不超过1年	0.11	
	HW49 其他类 废物	900- 041- 49	丁烯-1 单元废 干燥剂	1.4	2年更换1次，每次更换量约 2.8t，采用防渗桶装，更换时直 接联系危险废物处置资质单位 运走，不在厂内长期贮存。	—	
丁烯-1 单元废 脱硫剂			1.4	2年更换1次，每次更换量约 2.8t，采用防渗桶装，更换时直 接联系危险废物处置资质单位 运走，不在厂内长期贮存。	—		
900- 047- 49		在线监 测分析 废液	0.26	采用防渗桶装，暂存于危险废 物暂存间，贮存周期不超过1 年	0.26		
900- 039- 49		废活性 炭	0.1	5年更换1次，每次更换量约 0.5t，更换时直接联系有资质单 位进厂拉走，不在厂内长期暂 存	—		
HW11 精(蒸) 馏残渣		900- 013- 11	备用脱 硫塔精 馏残渣	0.4	塔底流出物主要为含硫重组分 残渣进入流出物储罐储存	—	
	危险废物小计			58.89	—	2.67	—
一般 工业 固废	电子新材料装置废分子筛			2.1	5年更换1次，每次更换量约 10.5t，更换时直接联系厂家拉 走，不在厂内长期暂存	—	由厂家 定期更 换回收
生活 垃圾	办公生活垃圾			29.64	设置一定数量垃圾桶，日产日 清	—	环卫部 门及时 清运

### 五、湛江中冠公司环保投诉情况

湛江中冠现有全厂均通过竣工环境保护验收，目前工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目正在实施中，严格按照规定编制排污许可执行报告，开展自行检测，自运营以来未收到环保方面的相关投诉。

### 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

#### 一、环境空气质量现状

##### 1、项目所在区域环境质量达标情况

本项目所在区域属二类环境空气质量功能区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>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）中的二级标准。

根据湛江市生态环境局官网发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2023 年）》（网址：[https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/tzgg/content/post\\_1891235.html](https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/tzgg/content/post_1891235.html)），2023 年全年湛江市空气质量为优的天数有 229 天，良的天数 126 天，轻度污染天数 10 天，优良率 97.3%，与上年同期相比，城市空气质量保持稳定，级别水平不变。详细数据见下表 3.1-1。

表 3.1-1 湛江市 2023 年空气质量主要指标评价表

污染物	平均时间	浓度值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	达标情况
SO <sub>2</sub>	年浓度	8	60	达标
PM <sub>10</sub>	年浓度	33	70	达标
NO <sub>2</sub>	年浓度	12	40	达标
PM <sub>2.5</sub>	年浓度	20	35	达标
CO	24 小时评平均全年第 95 百分位数	800	4000	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均全年第 90 百分位数	130	160	达标

从上表可知，2023 年湛江市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 六个污染物监测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求，因此，本项目所在区域属于环境空气质量达标区，空气质量现状良好。

##### 2、其他污染物环境质量现状评价

###### （1）引用数据来源

本项目特征污染物为非甲烷总烃、TVOC。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”。本项目引用湛江中冠公司《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》2023 年 12 月 26 日至 2024 年 1 月 1 日对宝满村的监测数据，监测点位宝满村距

离湛江中冠厂界 1350m，位于本项目周边 5km 范围内，符合技术指南的要求。

(2) 监测项目及监测频次

监测项目及频次：非甲烷总烃每天监测 2 时、8 时、14 时、20 时的 1 小时浓度值，TVOC 每天监测 8 小时平均值。

监测时间：连续监测 7 天，2023 年 12 月 26 日至 2024 年 1 月 1 日；

(3) 监测结果

监测结果见下表。

表 3.1-2 其他污染物补充监测结果

监测点名称	经度	纬度	监测项目	平均时间	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大占标率 (%)	达标情况
宝满村	110°21'58.831"	21°9'19.145"	NMHC	小时值		2000		达标
			TVOC	8 小时平均		600		达标

由上表可知，本项目所在环境空气评价区域内非甲烷总烃满足《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），TVOC 满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度限值要求。

二、海水水质现状调查与评价

本项目所在区域纳污水体为东海岛东部海域排污区，根据广东省生态环境厅发布的《2022 年广东省近岸海域水质监测信息》，距离项目最近的常规监测站为 GDN07002、GDN07029。

表 3.1-3 近岸海域水环境质量现状常规监测站位监测信息

站位编码	GDN07002				GDN07029			
	第一期	第二期	第三期	第四类水质标准	第一期	第二期	第三期	第三类水质标准
监测时间	23-04-21	2023-08-05	2023-10-16		2023-04-14	2023-07-24	2023-10-27	
pH				6.8-8.8				6.8-8.8
无机氮 (mg/L)				≤0.5				≤0.4
活性磷酸盐(mg/L)				≤0.045				≤0.03
石油类 (mg/L)				≤0.5				≤0.3
溶解氧 (mg/L)				>3				>4
化学需氧量(mg/L)				≤5				≤4
铜(mg/L)				≤0.05				≤0.05

汞(mg/L)				≤0.0005				≤0.0002
镉(mg/L)				≤0.01				≤0.01
铅(mg/L)				≤0.05				≤0.01
总氮(mg/L)				/				/
总磷(mg/L)				/				/
水质类别	劣四类	四类	四类	四类	一类	一类	一类	三类

监测结果见表 3.1-3，GDN07002 监测站位于市政污水稀释混合区，执行四类水质，三期水质分别为劣四类、四类和四类，第一期的无机氮超标，第二期的活性磷酸盐超标，第三期的无机氮、活性磷酸盐超标，其他监测项目均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类水质标准。GDN07029 监测站所在海域水质目标为三类，三期水质监测项目均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准。由此分析，本项目所在区域内海水水质质量一般。

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。”本项目引用广东省生态环境厅发布的水质监测信息，符合技术指南的要求。

### 三、地下水环境质量现状

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”。本项目地下水涉及影响途径为垂直入渗，罐区已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。本评价引用《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》（监测时间：2023 年 12 月 27 日，报告编号：GDZKBG20231222003）中部分监测点位数据。

#### （1）监测布点

引用的地下水监测项目和点位详见表 3.1-4，监测点位图见图 3-1。

表 3.1-4 地下水水质现状监测点位统计表

编号	地理坐标		位置	调查项目
	经度	纬度		
DW6	110°22'53.81"	21°9'30.66"	湛江中冠储罐区	水质、水位
DW7	110°22'50.32"	21°9'34.85"	湛江中冠电子新材料装置区	水质、水位
DW9	110°23'1.69"	21°9'11.36"	港前加油站附近（下游）	水质、水位
DW10	110°23'13.74"	21°9'23.44"	湖港路南侧仓库附近（下游）	水质、水位

(2) 监测频次

采样时间 1 天，每天监测 1 次，采样时间为 2023 年 12 月 27 日。

(3) 监测项目

pH 值、氨氮、氟化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、阴离子表面活性剂、硫化物、石油类、氰化物、耗氧量、总大肠菌群、铅、镉、铜、锌、铁、锰、硒、砷、汞、六价铬、苯、甲苯、二甲苯等 27 项。项目所在区域下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，项目所在地主要为填海造地，石油类参考《海水水质标准》（GB3097-1997）中的三类水质标准。

(4) 监测结果

表 3.1-5 地下水水质检测结果

检测项目	DW6	DW7	DW9	DW10	标准值	单位
pH 值					6.5~8.5	无量纲
氟化物					1	mg/L
硝酸盐（以 N 计）					20	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）					1	mg/L
氨氮					0.5	mg/L
六价铬					0.05	mg/L
耗氧量					3	mg/L
阴离子表面活性剂					0.3	mg/L
溶解性总固体					1000	mg/L
总硬度					450	mg/L
硫化物					0.02	mg/L
氰化物					0.05	mg/L
挥发酚					0.002	mg/L
石油类					0.3	mg/L
砷					0.01	mg/L
汞					0.001	mg/L
硒					0.01	mg/L
铅					0.01	mg/L
镉					0.005	mg/L
铜					1	mg/L

锌					1	mg/L
铁					0.3	mg/L
锰					0.1	mg/L
苯					0.01	mg/L
甲苯					0.7	mg/L
二甲苯	间、对-二甲苯				0.5	mg/L
	邻-二甲苯					mg/L
总大肠菌群					3	MPN/100mL

由监测和评价结果可知，项目所在区域地下水除 pH 值、氨氮、溶解性固体、总硬度和锰以外各项检测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，石油类含量符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中的三类水质标准。项目所在地历史均为海边坑塘，后填海造地形成陆域，地下水 pH 偏酸性、锰、溶解性固体、硬度和氨氮超标与区域海水入侵、水文、地质以及外来填土污染物下渗迁移等原因有一定关系。

#### 四、声环境质量现状

根据《湛江市城市声环境功能区划》（2020年7月），本项目湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧3号，位于湛江临港工业园区内，划分为3类声环境功能区，本项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）3类标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南污染影响类》，本项目厂界外50m范围内没有声环境保护目标，可不进行声环境质量现状监测。

#### 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”。本项目无土壤影响途径，罐区拟进行硬底化防渗处理，并设有围堰，废水不会下渗至土壤，不涉及土壤环境污染。本评价引用《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》（监测时间2023年12月26日，监测报告编号：GDZKBG20231222003）中的相关数据，监测布点情况见表3.1-6。项目所在区域土壤理化性质情况见表3.1-7，所在区域土壤监测结果见表3.1-8。

从监测结果中可以看出，各监测因子均符合《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和表2建设用地土壤污染风险筛选值和管控值中第二类用地筛选值标准要求。项目所在区域土壤环境质量现状较好。

表 3.1-6 土壤环境质量现状监测点布设情况

监测点编号	经度	纬度	布点类型	监测项目
S3	110°22'49.70"	21°09'35.06"	柱状样点	GB36600-2018 中表 1 的 45 基本项目、pH、石油烃
S4	110°22'52.22"	21°09'33.65"	表层样点	
表层样：在 0~0.2m 取样；				
柱状样：在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m 取样				

表 3.1-7 土壤理化性质调查结果

点位		S3		S4
采样深度 (cm)				
现场记录	颜色			
	结构			
	质地			
	沙砾含量			
	其他异物			
	氧化还原电位 (mV)			
实验室测定	pH 值 (无量纲)			
	阳离子交换量 (cmol (+) /kg)			
	渗滤率 (饱和导水率) (mm/min)			
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )			
	孔隙度 (%)			

表 3.1-8 土壤环境质量监测结果

检测项目	检测结果		筛选值	单位
	S3	S4	第二类用地	
重金属、半挥发性有机物等采样深度			—	cm
挥发性有机物采样深度			—	cm
pH 值			—	无量纲
砷			60	mg/kg
汞			38	mg/kg
铅			800	mg/kg
镉			65	mg/kg
铜			18000	mg/kg
镍			900	mg/kg
铬 (六价)			5.7	mg/kg
石油烃 (C10-C40)			4500	mg/kg
四氯化碳			2.8	mg/kg
氯仿			0.9	mg/kg
氯甲烷			37	mg/kg

1,1-二氯乙烷					9	mg/kg
1,2-二氯乙烷					5	mg/kg
1,1-二氯乙烯					66	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯					596	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯					54	mg/kg
二氯甲烷					616	mg/kg
1,2-二氯丙烷					5	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷					10	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷					6.8	mg/kg
四氯乙烯					53	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷					840	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷					2.8	mg/kg
三氯乙烯					2.8	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷					0.5	mg/kg
氯乙烯					0.43	mg/kg
苯					4	mg/kg
氯苯					270	mg/kg
1,2-二氯苯					560	mg/kg
1,4-二氯苯					20	mg/kg
乙苯					28	mg/kg
苯乙烯					1290	mg/kg
甲苯					1200	mg/kg
间, 对-二甲苯					570	mg/kg
邻-二甲苯						
2-氯酚					2256	mg/kg
苯胺					260	mg/kg
硝基苯					76	mg/kg
苯并[a]蒽					15	mg/kg
苯并[a]芘					1.5	mg/kg
苯并[b]荧蒽					15	mg/kg
苯并[k]荧蒽					151	mg/kg
蒽					1293	mg/kg
二苯并[a, h]蒽					1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘					15	mg/kg
萘					70	mg/kg



图 3-1 引用数据监测点位图

环境  
保护  
目标

本项目位于湛江市霞山区临港工业园宝河路东侧 3 号，根据现场踏勘，拟建项目位于临港工业园内，不新增用地面积，周边主要是鸿达石化、中科炼化东兴分部等工业企业，项目边界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；边界外 50m 范围内无声环境保护目标；500m 内大气环境保护目标为东面石头村，距离项目厂界 208m。

表 3.2-1 环境空气保护目标

保护目标	坐标		性质	规模	相对方位	相对厂界最近距离 (m)	环境功能保护级别
	X	Y					
石头村	436335	2341117	居民集中区	3650 人	东	208	二类区

**一、大气污染物排放标准**

项目行业类别为 C2511 原油加工及石油制品制造，厂界非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值，厂区内无组织非甲烷总烃执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）表 3 厂区内排放限值。

装车台油气回收设施排气筒 DA003 中 NMHC 执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 5 特别排放限值中其他有机废气排气筒去除效率≥97%的要求。

**表 3.3-1 大气污染物无组织排放标准限值**

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
非甲烷总烃	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值

**表 3.3-2 厂区内 VOCs 无组织排放限值**

污染物项目	排放限值	限制含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1 小时平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点任意一次浓度值	

备注：在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置处进行监测。若厂房不完整（如有顶无围墙），则在操作工位下风向 1m，距离地面 1.5 m 以上位置处进行监测。

**表 3.3-3 有组织废气排放限值**

名称	排气筒高度 m	污染物	标准限值		标准
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
装车油气回收设施排放口 DA003	15	非甲烷总烃	去除效率≥97%		《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值和表 6 废气中有机特征污染物及排放限值

**二、水污染物排放标准**

本次不新增劳动定员，不新增生活污水，汽油调和生产过程无废水产生。

**三、噪声排放标准**

营运期产生的噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类。详见下表。

表 3.3-4 环境噪声排放标准

序号	时段		单位	执行标准
	昼间	夜间		
1	65	55	dB(A)	3 类

#### 四、固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《国家危险废物名录（2021）》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。

#### 总量控制指标

##### 1、水污染物排放总量控制指标

本项目不新增废水，不会超过现有排污许可总量指标。

##### 2、大气污染物排放总量控制指标

根据《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产 3 万吨电子新材料新建项目环境影响报告书》(批复文号：湛环建[2021]84 号)，现有项目已批复许可的全厂 VOCs 排放量控制值为 19.801t/a。

根据《工业异辛烷装置原料预处理系统技改项目环境影响报告书》(批复文号：湛环建[2024]17 号)，现有+在建项目 VOCs 排放总量 19.5487t/a，本项目新增 VOCs 排放量 29.5515t/a，技改实施后全厂 VOCs 年排放许可总量建议值为 49.1002t/a，则本次需申请 29.2992t/a。

## 四、主要环境影响和保护措施

<b>施 工 期 环 境 保 护 措 施</b>	<p>本项目在现有厂区内进行技改，施工过程仅为 V-4301 储罐新增一套调和喷嘴、一套注剂设施、一台调和循环兼装车泵等汽油调和装置，施工期环境影响可以忽略不计，故本次评价不对施工期进行环境影响评价。</p>
<b>运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施</b>	<p><b>一、 大气环境影响分析和保护措施</b></p> <p><b>1、 废气来源</b></p> <p>本项目废气主要为有机液体储存与调和挥发损失废气、有机液体装载挥发损失废气、设备动静密封点泄漏废气及交通运输废气。</p> <p><b>2、 大气污染源源强分析</b></p> <p>根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函[2023]538 号）中相关规定：“广东省石油炼制企业、石油化学工业企业及成品油和化学品储存、分装（配送）企业，按照《关于印发〈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）中《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》核算 VOCs 排放量，按照本文件要求核算减排量。”</p> <p>本项目 VOCs 的核算参考《关于印发〈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）中《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》和《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）等相关要求进行全过程核算。</p> <p><b>（1）有机液体储存与调和挥发损失废气</b></p> <p>① 核算方法</p> <p>储罐挥发气体计算采用《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行）》和《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的公式法进行计算。</p> <p>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：</p> $E_{\text{浮}} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D \quad (\text{公式 4.2.1-1})$

式中:

$E_{浮}$ —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。

①边缘密封损失  $E_R$  计算

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) DP^* M_V K_C \quad (\text{公式 4.2.1-2})$$

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;

$K_{Rb}$ —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;

$v$ —罐点平均环境风速, 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;

$M_V$ —气相分子质量, 磅/磅-摩尔;

$K_C$ —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;

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[ 1 + \left( 1 - \frac{P_{VA}}{P_A} \right)^{0.5} \right]^2} \quad (\text{公式 4.2.1-3})$$

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	$K_{Ra}$ (磅-摩尔/英尺·年)	$K_{Rb}$ (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
		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 6.8m/s 以下。

②挂壁损失  $E_{WD}$  计算

$$E_{WD} = \frac{0.943 Q C_s W_L}{D} \left( 1 + \frac{N_C F_C}{D} \right) \quad (\text{公式 4.2.1-4})$$

式中：

$E_{WD}$ —统计期内挂壁损失，磅；

$Q$ —统计期内周转量，桶；

$C_s$ —储罐罐壁油垢因子，见表 4.2.1-2；

$W_L$ —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<sup>2</sup>；

$N_C$ —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。

③浮盘附件损失 EF 计算

$$E_F = F_F P^* M_V K_C \quad (\text{公式 4.2.1-5})$$

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。

$$F_F = [(N_{F1}K_{F1}) + (N_{F2}K_{F2}) + \dots + (N_{Fn}K_{Fn})] \quad (\text{公式 4.2.1-6})$$

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 4.2.1-7；

$N_f$ —某类的附件总数，无量纲量；

$P^*$ ， $M_V$ ， $K_C$ 的定义见公式 4.2.1-2。

$F_F$ 的值可由罐体实际参数中附件种类数（NF）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 4.2.1-7 计算；

$$K_{Fi} = K_{Fai} + K_{Fbi} (K_v v)^{m_i} \quad (\text{公式 4.2.1-7})$$

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；

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

$m_i$ — $i$ 类浮盘损失因子，无量纲量，见表 4.2.1-3；

$K_v$ —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， $K_v=0$ ）；

$v$ —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 $n \cdot$ 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	0	0
	内嵌式柱形滑盖，无密封件	51	0	0

	管柱式滑盖, 无密封件	31	0	0
	管柱式柔性纤维衬套密封	10	0	0
采样管/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	0	0
导向柱 (有槽)	无密封件滑盖 (不带浮球)	43	270	1.4
	有密封件滑盖 (不带浮球)	43	270	1.4
	无密封件滑盖 (带浮球)	31	36	2
	有密封件滑盖 (带浮球)	31	36	2
	有密封件滑盖 (带导杆刷)	41	48	1.4
	有密封件滑盖 (带导杆衬套)	11	46	1.4
	有密封件滑盖 (带导杆衬套及刷)	8.3	4.4	1.6
	有密封件滑盖 (带浮头和导杆刷)	21	7.9	1.8
	有密封件滑盖 (带浮头、衬套和刷)	11	9.9	0.89
导向柱 (无槽)	无衬垫滑盖	31	150	1.4
	无衬垫滑盖带导杆	25	2.2	2.1
	衬套衬垫带滑盖	25	13	2.2
	有衬垫滑盖带凸轮	14	3.7	0.78
	有衬垫滑盖带衬套	8.6	12	0.81
真空阀	附重加权, 未加密封件	7.8	0.01	4
	附重加权, 加密封件	6.2	1.2	0.94
浮盘支腿	可调式-内浮顶浮盘	7.9	0	0
	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	0.37	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
边缘通气孔	配重机械驱动机构, 有密封件	0.71	0.1	1
	配重机械驱动机构, 无密封件	0.68	1.8	1
楼梯井	滑盖, 有密封件	98	0	0
	滑盖, 无密封件	56	0	0
浮盘排水	/	1.2	0	0

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

#### ④浮盘缝隙损失 ED 计算

螺栓固定的浮盘存在盘缝损失, 由公式 4.2.1-8 计算:

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C \quad (\text{公式 4.2.1-8})$$

式中:

$K_D$ —盘缝损耗单位缝长因子, 焊接式浮盘为 0, 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 4.2.1-5；

$D$ ， $P^*$ ， $M_V$ 和  $K_C$  的定义见公式 4.2.1-3。

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 5000m<sup>3</sup> 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。

② 改造前后 VOCs 排放量

湛江中冠固定顶罐均采用氮封并进入尾气处理设施处理后进入废酸裂解炉焚烧，本次技改项目不涉及固定顶罐，因此本评价不考虑。

有机液体储存挥发损失废气主要来自于内浮顶罐，本项目实施后仅涉及 5000m<sup>3</sup> 内浮顶罐区储罐（V-4301、V-4302）挥发气体产生量增加。经计算，湛江中冠现有及在建项目挥发性液体储罐挥发性气体 VOCs 排放量约 11.5177t/a，本项目实施后 VOCs 排放量约为 29.9031t/a，增加 18.3854t/a。计算结果见下表。

表 4.2.1-5 浮顶罐 VOCs 总损失量一览表

储罐编号	储存物料	单罐容积 m <sup>3</sup>	周转量 (t/a)	边缘密封损失 E <sub>rt</sub> t/a	挂壁损失 E <sub>wd</sub> t/a	浮盘附件损失 E <sub>f</sub> t/a	浮盘缝隙损失 E <sub>D</sub> t/a	总产生量 E <sub>总</sub> t/a
现有+在建								
V-4301	工业异辛烷	5000	90000					
V-4302	工业异辛烷	5000	90000					
V-4201	95%乙醇	1000	13898.9					
V-4202	碳酸二甲酯	1000	26021					
V-4203	MTBE	1000	43000					
合计		13000	-					
本项目实施后								
V-4301	汽油	5000	400000					
V-4302	工业异辛烷	5000	180000					
V-4201	95%乙醇	1000	13898.9					
V-4202	碳酸二甲酯	1000	26021					
V-4203	MTBE	1000	43000					
合计		13000	-					
VOCs 总产生量变化量								

## (2) 有机液体装载挥发损失废气

### ①达标性分析

全厂现有及在建项目涉及 VOCs 的原料和产品主要包括醚前碳四、醚后碳四、LNG、1-丁烯、产品液化气（异丁烷、丙丁烷）、甲醇、MTBE、工业异辛烷、碳酸二甲酯、95%乙醇、甲醇钠甲醇溶液、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯，本项目建成后新增汽油产品。

其中醚前碳四、醚后碳四均通过密闭管道通入，1-丁烯、产品液化气（异丁烷、丙丁烷）、LNG 均为加压液体，装卸环节均保证气相平衡，控制效率取 100%，VOCs 产生量为 0；碳酸二甲酯、95%乙醇、甲醇钠甲醇溶液均只卸车，其挥发性气体排放纳入储罐呼吸损耗；涉及的常压挥发性有机液体装载主要为工业异辛烷、MTBE、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、汽油，自产甲醇原则全部作为原料，装车设施作为备用，设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车，并针对将装载过程中挥发性气体经 300m<sup>3</sup>/h 油气回收设施处理后排放。

现有油气回收设施主要采用三级冷凝+吸附回收+水洗工艺，装载过程废气经油气回收设置处理后经 1 根内径 0.5m，15m 高排气筒高空排放，并安装了在线监控系统。根据《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产 3 万吨电子新材料新建项目竣工环境保护验收监测报告》（报告编号：GDZKBG20220613008），油气回收设施针对 NMHC 处理效率达到 99.4%~99.6%，符合《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中去除效率 ≥ 97% 要求，甲醇的去除效率在 97.40%~97.80%，甲醇排放浓度 13.3~16.0mg/m<sup>3</sup>，符合《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排放限值要求。

### ②核算方法

挥发性有机液体装载废气的计算方法，目前《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》和《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中均有相关公式计算，经研究两者公式表示形式虽然不同，但是理论本质一致，均为理想状态方程并结合油品/化学物质的饱和因子，且均是依据实测装载设施的进出口浓度计算去除效率，来最终核算排放量。本评价考虑环境影响评价最终要与排污许可申请与核发衔接，采用《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）来计算现有项目发性有机液体装载过程的挥发性有机物排放量。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中挥发性有机液体装载过程的挥发性有机物许可排放量计算公式：

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \times (1 - \eta_{\text{总}})$$

式中：

$L_L$ —挥发性有机液体装载过程排放系数， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$Q$ —排污单位设计物料装载量， $\text{m}^3/\text{a}$ ；

$\eta_{\text{去除}}$ —去除效率，%。

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{P_T \times M_{\text{vap}}}{T + 273.15}$$

式中：

$S$ —饱和系数，无量纲，一般取值 0.6，船舶装载汽油和原油以外的油品时取值 0.5；

$P_T$ —温度  $T$  时装载物料的真实蒸气压， $\text{Pa}$ ；

$M_{\text{vap}}$ —油气分子量， $\text{g}/\text{mol}$ ；

$T$ —装载物料温度， $^{\circ}\text{C}$ ，取近 1 年平均值。

### ③核算结果

本项目实施后新增汽油产品装载废气。油气回收处理装置去除效率保守按照 97% 计算，则汽油产品装载废气为 11.16t/a。

根据前文现有工程内容，湛江中冠现有及在建项目挥发性液体装载过程 VOCs 排放量约 2.1t/a；本项目实施后，全厂装载过程 VOCs 排放量为 13.26t/a。

表 4.2.1-7 挥发性液体装载过程 VOCs 产生和排放量计算

物料	S 饱和系数	PT 真实蒸气压 Pa	Mvap 油气分子量 g/mol	T 温度 $^{\circ}\text{C}$	$L_L$ 装载过程排放系数 $\text{kg}/\text{m}^3$	Q 物料装载量 $\text{m}^3/\text{a}$	装载 VOCs 产生量 t/a	$\eta_{\text{去除}}$	装载 VOCs 排放量 t/a
汽油	0.6	70019.244	68	30	1.131	328947.37	371.9869	97%	11.16

### (3) 设备动静密封点泄漏废气

生产过程的无组织排放产生 VOCs 受生产工艺过程的操作形式、工艺条件、物料性质限制，装置一般由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封处都可能会存在 VOC 的泄漏排放。

全厂现有+在建项目共 19782 个密封点，泄漏量约 3.148t/a。据估计本项目建成后

设备与管线组件密封点数量预计新增 40 个，采用类比法估算，本项目气密性泄漏 VOCs 新增约 0.006t/a，项目实施后全厂气密性泄漏 VOCs 量约 3.154t/a。

#### (4) 车辆运输废气

本项目新增物料运输总量约25万t/a，采用汽运方式，运输车辆从厂房大门至装车台的距离较短，厂内新增的交通运输废气量较少，本项目站区内路面均进行地面硬化，车辆入场后控制车速，故运输车辆产生的扬尘较少，本评价不进行定量分析。

#### (5) 全厂各污染源 VOCs 排放量

综上所述，本项目VOCs的产生主要来自有机液体储存与调和挥发损失废气、有机液体装载挥发损失废气、设备动静密封点泄漏废气。本项目改造后全厂VOCs排放量为49.1002t/a，改造前后全厂各污染源VOCs排放情况见下表。

表 4.2.1-8 本项目各污染源 VOCs 排放情况一览表

污染源		现有+在建工程排放量 (考虑在建原料预处理系统项目) t/a	调油改造后全厂排放量 t/a	变化量(调油改造后全厂- (现有+在建)) t/a	备注
有组织	废酸再生装置尾气吸收塔排气筒 DA002	0.197	0.197	不变	本项目不涉及
	锅炉排气筒 DA001	1.6	1.6	不变	本项目不涉及
	装车台油气回收设施排气筒 DA003	2.1	13.26	+11.16	汽油产品运输增加
无组织	挥发性有机液体储罐挥发气体	11.5177	29.9031	+18.3854	汽油调和过程增加
	气密性泄漏	3.148	3.154	+0.006	密封点数量增加
	废水集输、储存、处理过程无组织挥发	0.986	0.986	不变	本项目不涉及
合计		19.5487	49.1002	+29.5515	/
总量指标		19.801	49.1002	+29.2992	/

### 3、非正常工况

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。厂内配套的“三级冷凝+吸附回收+水洗工艺”处理设施发生故障时，按照处理效率降低为 0 的最不利情况，废气不经处理直接排放。非正常工况时本项目涉及的大气污染物产生和排放汇总情况下表。

表 4.2.1-9 非正常工况下本项目污染源 VOCs 排放情况一览表

工艺单元	污染源	污染物	污染物排放		
			废气排放量(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/h)
装车台	油气回收设施	NMHC	300	54929.96	1.658

#### 4、防治措施可行性分析及其影响分析

##### (1) 挥发性有机液体储存方式合理性分析

本项目原料工业异辛烷、MTBE 采用液态镶嵌式密封类型的内浮顶罐储存，汽油调和采用液态镶嵌式密封类型的内浮顶罐。

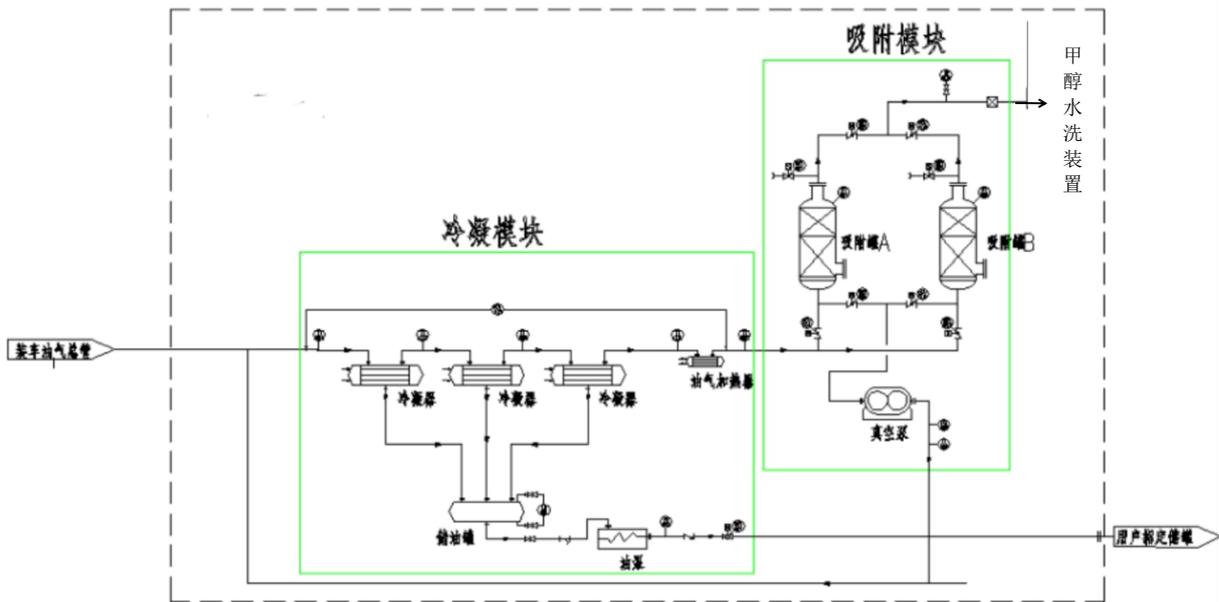
项目建成后，依托湛江中冠现有 LDAR 管理系统，全面对设备与管线组件泄检测、物料转移和输送进行泄漏检测、监控等。

##### (2) 挥发性有机液体装载废气控制措施

设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车，装车台装载废气依托厂区现有油气回收设施，采用“三级冷凝+吸附回收+水洗”工艺，挥发性有机液体装载过程的废气经油气回收设施处理后经 1 根内径 0.5m，15m 高排气筒高空排放。

##### ①油气回收设施工艺流程

装车产生的挥发性气体经过油气总管依次进入“冷凝模块”和“吸附模块”，处理后少量尾气从 15m 高排气筒排放。其中吸附罐内饱和的活性炭采用真空泵脱附，脱附的挥发性气体重新送入“冷凝模块”冷凝回收处理。



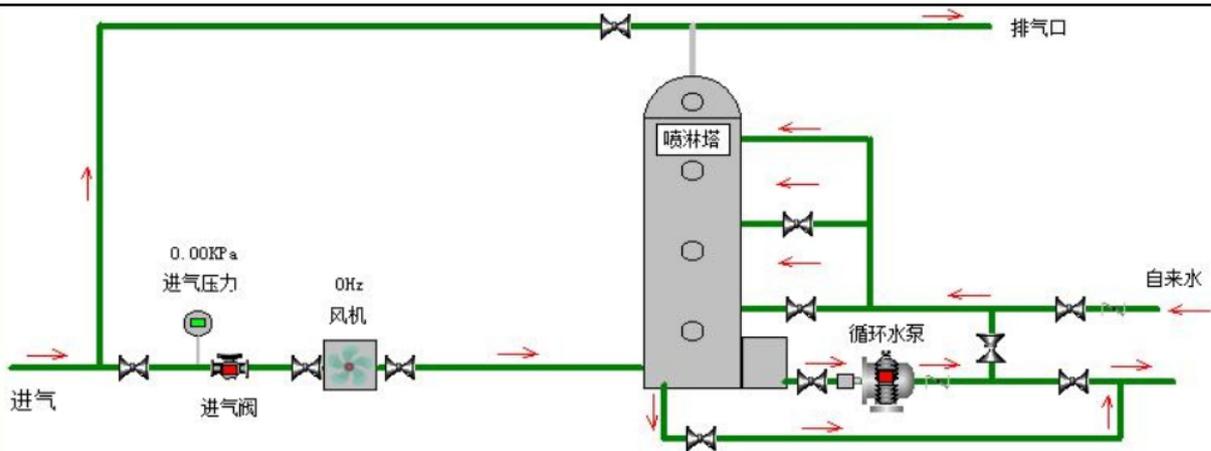


图 4.2.1-1 油气回收设施工艺流程图

**冷凝模块：**进行三级冷凝，一级蒸发器至 3~7℃，二级蒸发器-25~-30℃，再进入二台覆叠制冷压缩机制冷使第三级蒸发器冷却至-55~-70℃。装置设有利用制冷系统压缩机排出的热源将凝结油温升至冰点以上的油回收加热装置，经三级制冷后低温不凝气体可作为很好的冷源来吸收制冷系统液化潜热，降低制冷系统压缩机能耗，同时也将尾气提升到 5~25℃进入吸附模块，可大大提高吸附效率，同时有效降低活性炭吸附后的温度，可使吸附模块更加安全可靠地运行。装车过程油气经冷凝后的凝液设置在回收设施内的压力储罐暂存，定期通过泵回收至原料储罐。

**吸附模块：**低浓度油气进入到吸附系统，吸附系统由两个吸附罐交替进行吸附——脱附——清扫过程，在常压下 A 罐吸附原料中的剩余挥发性气体组分、当吸附饱和后、系统自动切入 B 罐进行吸附处理，间断对 A、B 罐进行真空脱附使吸附剂获得再生，真空泵脱附出的油气再次进入冷凝模块入口进行冷凝处理。

**水洗设施：**经三级冷凝+吸附过后的油气，再进入一套 5m<sup>3</sup>/h 水洗塔喷淋，水洗设施对现有油气回收设施 VOCs 去除效率进一步保证在 97%以上，其中针对甲醇类别的污染物，由于极易溶于水，去除效率最大可达 99%以上。

### ②处理效率

根据《轻烃类化工项目-工业异辛烷扩能改造和年产 3 万吨电子新材料新建项目竣工环境保护验收监测报告》（报告编号：GDZKBG20220613008），油气回收设施针对 NMHC 处理效率达到 99.4%~99.6%，符合《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中去除效率≥97%要求。

### ③依托可行性

本项目建成后主要新增汽油产品装载，原料 MTBE 与工业异辛烷均属于汽油调和

剂，本项目建成后，整体性质变化不大，现有装载设施油气回收设施的“三级冷凝设施+吸附工艺+水洗”对其有很好的处理效果，可依托现有设施进行处理，从技术上可行。

现有“三级冷凝+吸附回收+水洗”油气回收装置设计处理能力为300m<sup>3</sup>/h，项目运营时间为8000h，则年处理废气处理能力为300m<sup>3</sup>/h×8000h=240万m<sup>3</sup>/a。本项目实施后，全厂物料装载量约48.32万m<sup>3</sup>/a，气液比取1.3，则装载废气量为48.32万m<sup>3</sup>/a×1.3=62.9万m<sup>3</sup>/a，不超过240万m<sup>3</sup>/a，现有油气回收设施可以满足本项目实施后全厂装车台装载废气的处理需求。

### (3) 可行性分析小结

本项目实施后，无组织废气主要来自有机液体储存调和挥发及设备动静密封点泄漏，原料工业异辛烷、MTBE储存及汽油调和罐均采用液态镶嵌式密封类型的内浮顶罐，建设单位通过开展LDAR项目，有效减少VOCs的排放，因此厂界非甲烷总烃排放浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值，厂区内监控点VOCs的排放浓度符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中厂区内VOCs无组织排放限值的特别排放限值。装车台装载废气可依托厂区现有油气回收设施处理，经“三级冷凝+吸附回收+水洗”工艺处理后经1根内径0.5m，15m高排气筒高空排放，油气回收设施针对NMHC处理效率达到99.4%~99.6%，符合《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中去除效率≥97%要求。

综上所述，本项目大气污染防治措施可行，对周边环境空气影响较小。

## 5、监测计划

湛江中冠现有排污许可自行监测方案已涵盖本项目涉及的全部点位及污染物，本项目依托现有自行监测方案，其中本次涉及的监测点位及污染物监测计划见下表。

表 4.2.1-10 大气污染源监测计划

监测点位		监测指标	监测频次	执行排放标准
装车台油气回收设施排放口 DA003		非甲烷总烃	在线监测	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5其他有机废气特别排放限值
无组织	四面厂界	非甲烷总烃	1次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值

泵、压缩机、阀门、开口 阀或开口管线、气体/蒸汽 泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1次/季度	—
法兰及其他连接件、其他 密封设备	挥发性有机物	1次/半年	—

## 二、水环境影响分析

本项目不新增员工，不增加生活污水；汽油调和过程无废水产生。

## 三、声环境影响分析

### 1、噪声污染源强分析

本项目新增产噪设备仅为1套调和喷嘴、1台调和循环兼装车泵、2台汽油输送泵（1用1备）、1台添加剂泵，调和喷嘴的高速喷射会产生空气动力噪声，调和喷嘴位于罐内且液下作业，V-4301汽油调和罐及新增机泵均位于厂区中部，加上墙体隔声、距离衰减后，可降低噪声级。本项目噪声源强较小，实施后厂界噪声在厂区围墙外1米处可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求。此外，本项目厂界外50米范围内无声环境保护目标，声环境敏感性较小。综上，本项目噪声对周边声环境影响不大。

### 2、噪声防治措施及影响分析

本项目采取的噪声治理措施有：

- ①优先选用低噪声设备；针对泵类高噪声设备设置基础减振；
- ②合理布局，将高噪声设备尽量集中在厂区中部，厂区周边设有围墙；
- ③加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态。

### 3、监测计划

现有项目噪声监测方案已涵盖本项目噪声监测所需点位，监测指标为等效A声级，监测频次为每季度开展一次昼夜监测。

表 4.2.3-1 噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
四面厂界 (N1~N4)	等效连续 A 声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中3类标准

#### 四、 固体废物的影响分析

##### 1、 固体废物污染源

本项目不新增员工人数，不新增生活垃圾，固体废物主要为依托工程装车台油气回收设施活性炭吸附装置产生的废活性炭、人工操作或装置设备检修维护时产生的吸油毡、废弃劳保手套、废油漆桶等。

##### （1）废活性炭

项目建成后现有项目装车台油气回收设施的产生的废活性炭与现状不发生变化，属于《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号）中HW49（900-039-49）其他类废物。废活性炭5年一换，每次更换量约0.5t，折算为年产生量0.1t/a，采用防渗桶装，更换时直接联系危险废物处置资质单位运走，不在厂内长期贮存。

##### （2）吸油毡、废弃劳保手套、废油漆桶

项目建成后人工操作或装置设备检修维护时会产生一定量吸油毡、废弃劳保手套、废油漆桶等，本项目不新增内浮顶罐，不改变检修频次，不新增检修废物。年产生量约0.11t/a，与现状变化不大，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，吸油毡、废弃劳保手套采用防渗袋收集，废油漆桶做好密封措施后暂存于危废暂存间，定期由有资质单位进行处理。

##### 2、 固体废物污染防治措施及影响分析

本项目运营期间不新增固体废物。活性炭更换频次不变，废活性炭用防渗桶装，更换时直接联系危险废物处置资质单位运走，不在厂内长期贮存；吸油毡、废弃劳保手套采用防渗袋收集，废油漆桶做好密封措施后暂存于危废暂存间，定期由有资质单位进行处理。采取的固废处置措施和储存要求均按照相应规范要求实施，在技术上合理可行。

##### 3、 依托可行性分析

厂区内现有1座危险废物暂存间，占地面积为20.8m<sup>2</sup>。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，针对危险废物贮存中相关要求做好防渗层（防渗材料为高密度环氧树脂厚度为5mm厚）、导流沟（导流沟深度为2cm）以及收集池（尺寸为0.5m×0.5m×0.5m）等。

现有项目实施后，全厂固体废物产生量不增加，因此现有危险废物暂存间可以满足需求。

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

本项目在现有厂区内进行技改，不新增用地，施工期主要为现有储罐改造、设备、管道安装等，生产区已进行地面硬化，施工期对土壤、地下水环境影响很小。

### (1) 影响途径

项目排放的主要是挥发性有机物，不涉及重金属等在空气中易沉降的物质，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。

本项目原料依托现有内浮顶罐区贮存，产生危险废物依托现有危废暂存间贮存。现有项目全厂已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，实施分区防渗措施，罐区已落实地面硬化及相应的防渗措施；危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防泄漏、防渗、防雨措施；管道、储罐区、装置区等均采取标准规定的防渗措施。因此在正常情况下，无垂直入渗途径。

本项目生产过程中无污水排放，且生产区地面已进行硬底化，无地面漫流途径。

### (2) 分区防渗措施

为减少项目对土壤、地下水等外环境的影响，湛江中冠按照《石油化工工程防渗技术》（GB/T50934-2013）要求，对整个厂区实施分区防渗措施，主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

**重点防渗区：**主要包括危险废物暂存间地面及墙裙区域，污水处理设施、初期雨水收集和监控池、事故池等污水收集池体的底板和壁板，液体储罐的基础（承台式储罐（例如球罐）除外），污水的地下管道、截水沟渠及检查井，其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层  $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**一般防渗区：**主要包括原料预处理/工业异辛烷装置区、废酸再生装置区、电子新材料装置区、装卸平台的地面，罐区地面及围堰，循环冷却水站排污池的底板及壁板，其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**简单防渗区：**主要为重点防渗区和一般防渗区以外的区域，实施一般地面硬化。

### (3) 对土壤及地下水的影响

本项目生产区已进行硬底化，现有危废暂存间已按要求采取防泄漏、防渗、防雨措施，管道、储罐区、装置区等均采取标准规定的防渗措施，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和地下水污染的可能，

本项目在正常情况下，不存在可能导致土壤或区域地下水环境受影响的污染源。综上所述，本项目无土壤、地下水污染途径，不会对土壤、地下水产生影响。

#### （4）跟踪检测

厂区内现有 7 个地下水跟踪监测井，现有地下水监测方案中监测项目包括石油类，监测频次为 1 年一次。

### 六、生态

本项目在现有厂区范围内进行建设，不会生态环境造成影响

### 七、环境风险环境影响分析

本项目实施后，全厂新增储存的危险物质为成品汽油，主要改变了 V-4301 储罐的储存介质；原料异辛烷及 MTBE 储罐依托厂内现有内浮顶罐；石脑油、抽余油等不单独设储存设施，通过管道直接进入汽油调和罐。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目重点关注的危险物质为汽油、异辛烷、MTBE、调和组分油（包括石脑油、抽余油等）。根据导则，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）》表 1 中要求，本项目风险物质存储量超过临界量，需要设置环境风险专项评价。本项目环境风险潜势为 IV 级，评价工作等级为一级，详见专题一。

根据项目环境风险特点及周边环境敏感特征，项目运行期间在认真落实报告提出的各项风险防范措施的基础上，以及切实加强环境风险管理的前提下，环境风险是可控的。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物 项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	油气回收设施 排气筒 DA003	非甲烷 总烃	设压缩机抽气、液下鹤管密闭装车,装车台设置油气回收设施,采用“三级冷凝+吸附回收+水洗”工艺,装载过程的废气经油气回收设施处理后经1根内径0.5m,15m高排气筒高空排放。	NMHC 执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表5特别排放限值中其他有机废气排气筒去除效率≥97%的要求
	厂界无组织	非甲烷 总烃	采用内浮顶,液态镶嵌式密封,氮封,实施LDAR检测与修复	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中企业边界大气污染物浓度限值
	厂区内无组织	非甲烷 总烃		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)
地表水环境	/	/	本项目不新增废水	/
声环境	机械设备	噪声	优先选用低噪声设备,并采取相应的减振措施	厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
固体废物	本项目不新增废水			
土壤及地下水 污染防治措施	生产区已进行硬底化,管道、储罐区、装置区等均采取标准规定的防渗措施			
生态保护措施	无			
环境风险 防范措施	根据《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为异辛烷、MTBE、汽油、调和组分油(包括石脑油、抽余油等)。本项目储罐区设有防护堤,发生事故时,其事故废水经防护堤收集,通过集水井排入站外的污水管网,进入现有污水处理站统一处理。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,不会对周边的地表水、地下水、土壤环境造成明显的影响。			
其他环境 管理要求	无			

## 六、结论

项目的建设符合国家、广东省相关产业政策，选址和布局合理，主要环保措施、环境风险防范与应急措施总体可行，污染物可以实现达标排放，固体废物能得到合理处置。对环境的影响在可接受范围之内。

因此，在建设单位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”制度的前提下，本报告认为本项目的建设从环境保护角度而言是可行的。

## 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 t/a	现有工程 许可排放量 ② t/a	在建工程 排放量(固体废 物产生量) ③ t/a	本项目 排放量(固体废物产 生量) ④ t/a	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤ t/a	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量) ⑥ t/a	变化量 ⑦ t/a
废气	非甲烷总烃	19.549	19.801	/	29.5515	/	49.1002	+29.2992
废水	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
一般工业固体 废物	/	/	/	/	/	/	/	
危险废物	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价流程见下图所示。

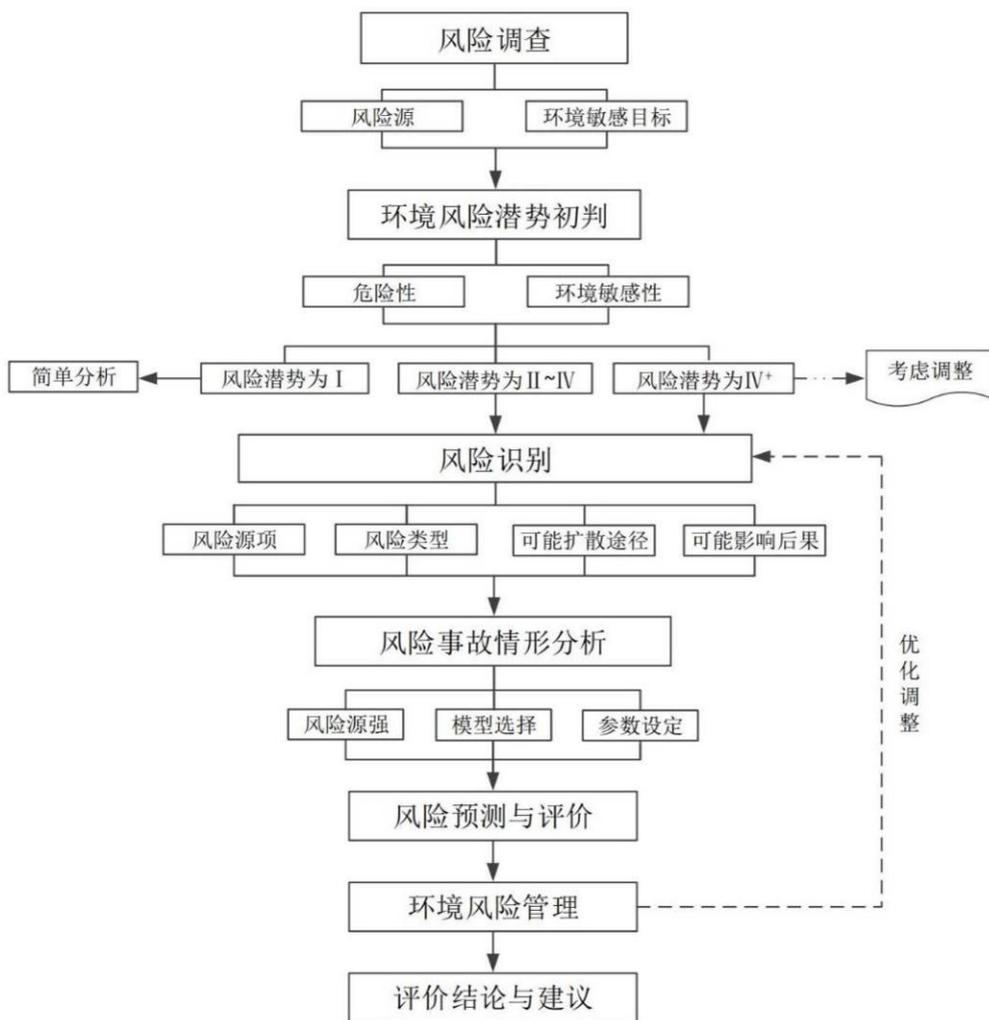


图 7-1 环境风险评价工作程序

## 2 风险调查

### 2.1 危险物质调查

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。

本项目属于汽油调和生产，所用原料主要为异辛烷、甲基叔丁基醚（MTBE）、调和组分油（包括石脑油、抽余油等），产品为汽油。

本项目列入《危险化学品目录》的危险化学品及列入《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：汽油、异辛烷、MTBE、调和组分油（包括石脑油、抽余油等）。其中调和组分油直接输送至汽油调和罐内，不单独设储存设施，纳入汽油调和罐（V-4301）计算最大存在量。危险物质数量及分布情况见下表。

表 7.2-1 危险物质数量及分布情况

分区	储存位置	危险物质名称	CAS	最大存在总量 t
原料预处理/工业异辛烷/废酸再生联合装置区	装置内	工业异辛烷	26635-64-3	436.2
	装置内	MTBE	1634-04-4	74.3
5000m <sup>3</sup> 内浮顶罐区	V-4302 储罐	工业异辛烷	26635-64-3	2945.25
	V-4301 储罐	成品汽油	8006-61-9	3145
		石脑油	8030-30-6	
		抽余油	/	
1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐区	V-4203 储罐	MTBE	1634-04-4	629

## 2.2 生产工艺特点

本项目属于 C2511 原油加工及石油制品制造行业，成品汽油生产过程为单纯物理混合工艺，混合过程常温常压，不涉及危险性工艺。另外，本项目以现有项目上游原料预处理/工业异辛烷/废酸再生联合装置产出的异辛烷、MTBE 作为原料，仅单纯物理混合，不涉及上游生产工艺、工艺流程的改变。

## 2.3 环境敏感目标

项目周边大气环境、地表水、地下水环境敏感特种情况见下表。

表 7.2-3 本项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	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/规模
环境空气	1	石头村	东	208	居民集中区	3650 人
	2	调罗村	西南	1955	居民集中区	1563 人
	3	仙塘村	西	1275	居民集中区	1169 人
	4	百儒村	西北	1670	居民集中区	1300 人
	5	宝满村	西	1350	居民集中区	5213 人
	6	溪墩村	西北	2285	居民集中区	830 人
	7	龙划村	东北	2070	居民集中区	1970 人
	8	南柳村	北	2195	居民集中区	1632 人
	9	远洋地产	北	2490	居民集中区	2530 人
	10	湛江市第二十二小学	东北	1760	学校	400 人
	11	调罗小学	西南	2325	学校	300 人
	12	湛江市第十三小学	东	935	学校	440 人
	13	湛江市百儒小学	西北	2180	学校	400 人
	14	三岭山森林公园	西北	2105	森林公园	10875 亩
	15	北月村	西南	2670	居民集中区	5980 人

16	兴隆南村	东北	2990	居民集中区	471人
17	鹿渚村	西南	4230	居民集中区	1200人
18	沙坡村	西北	3300	居民集中区	3564人
19	洋仔村	北	3090	居民集中区	1468人
20	蓬莱村	西北	2660	居民集中区	1164人
21	南山村	北	3580	居民集中区	1780人
22	坡屋村	东	3900	居民集中区	900人
23	里村	东	4420	居民集中区	2000人
24	客路村	西	4540	居民集中区	840人
25	调丰村	西北	4650	居民集中区	280人
26	新建村	西北	4285	居民集中区	1270人
27	坛上村	西北	4840	居民集中区	1300人
28	坛头村	西北	4690	居民集中区	1270人
29	坛坡村	西北	4070	居民集中区	1210人
30	下田仔	北	3330	居民集中区	850人
31	坎坡村	东北	3445	居民集中区	620人
32	新村	东北	3580	居民集中区	1959人
33	东山村	北	4425	居民集中区	1668人
34	社坛村	北	4220	居民集中区	694人
35	霞山村	东北	4225	居民集中区	1968人
36	方兴村	东北	4780	居民集中区	6515人
37	友谊街道办	东北	3650	居民集中区	27170人
38	建设街道办	东北	3380	居民集中区	36000人
39	东新街道办	东北	4200	居民集中区	20230人
40	工农街道办	东北	3950	居民集中区	63660人
41	爱国街道办	东北	3890	居民集中区	39117人
42	解放街道办	东北	3940	居民集中区	44650人
43	新兴街道办	东北	4570	居民集中区	13500人
44	湛江市第十二小学(原 点分校)	东北	3410	学校	1100人
45	霞山区南柳小学	北	2420	学校	400人
46	湛江市第十一小学	东北	3210	学校	450人
47	湛江市第二十一中学	东北	4030	学校	600人
48	湛江市第二十四中学	东北	3450	学校	800人
49	湛江市第九小学	东北	4250	学校	400人
50	湛江市第一小学	东北	4650	学校	400人
51	北月小学	西南	2830	学校	300人
52	湛江二中崇文实验学 校	西北	2740	学校	400人
53	湛江市少林武术学校	西北	2595	学校	1400人
54	湛江市霞山区海头中 心小学	北	3830	学校	500人
55	湛江市第四中学	东北	4470	学校	7500人

	56	湛江市第二十三小学	东北	4435	学校	530 人
	57	湛江市第二十小学	东北	3835	学校	3300 人
	58	湛江市第三十一小学	北	4215	学校	1800 人
	59	湛江市第二十三中学	北	3740	学校	950 人
	60	湛江市第十二小学	东北	4925	学校	2700 人
	61	湛江市第十八小学	东北	4905	学校	2100 人
	62	湛江市第五小学	东北	4450	学校	970 人
	63	湛江市第十四小学	东北	4610	学校	1460 人
	64	湛江市第二十六中学	东北	4030	学校	1300 人
	65	特呈学校	东	4485	学校	230 人
	66	坛上小学	西北	4750	学校	130 人
	67	第二中医院	东北	4060	医院	职工 740 人
	68	第三人民医院	西北	2530	医院	职工 420 人
	69	港区人民医院	东北	3065	医院	职工 220 人
	70	华泰医院	北	3450	医院	职工 160 人
	71	第四人民医院	东北	3540	医院	职工 500 人
	72	湛江市霞湖医院	东北	4660	医院	职工 500 人
	73	霞山骨伤科医院	东北	4250	医院	职工数 100 人
	74	湛江市结核病防治所	东北	3640	医院	职工数 75 人
	75	霞山妇幼保健院	东北	4158	医院	职工数 225 人
	76	广东医科大学附属医院	东北	4835	医院	职工数 3300 人
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					/
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					58800
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	1	南柳河	—		—	
	内陆水体排放点下游 10 km (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	—	—	—	—	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	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
	1	属于 G2 所列敏感区	较敏感 G2	—	D2	—
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

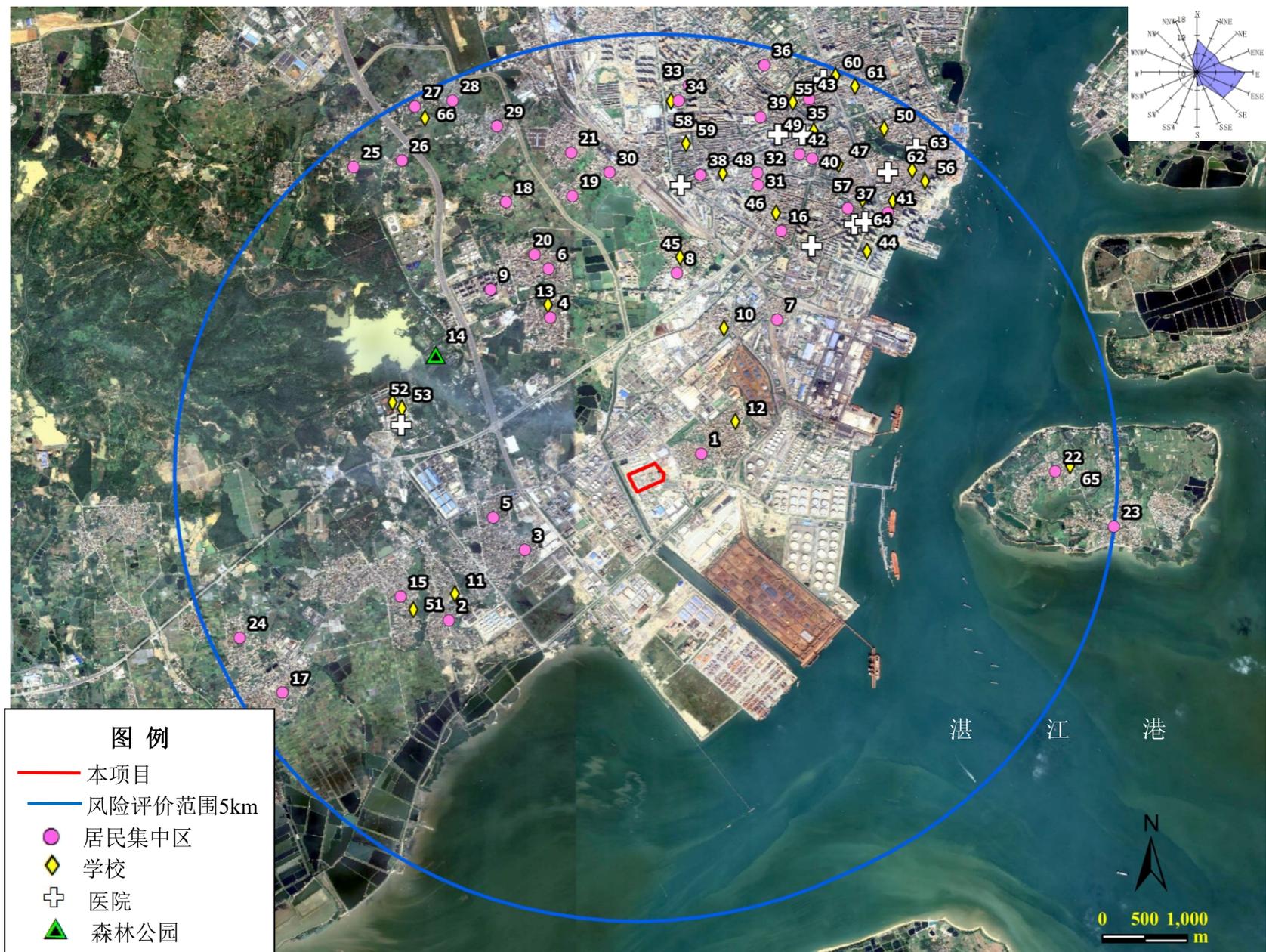


图 7-2 本项目环境风险保护目标分布图

### 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下表。按储罐充装系数为 0.85 计算储罐内最大存在量。工业异辛烷无临界量, 按危害水环境物质 (急性毒性类别 1) 推荐临界量计算。

表 7.3-1 危险物质数量与临界量比值

序号	危险物质名称	CAS	位置	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	危险物质数量与临界量比值 Q
1	工业异辛烷	26635-64-3	V-4302 储罐	2945.25	100	29.4525
			装置区	436.2	100	4.362
2	MTBE	1634-04-4	V-4203 储罐	629	10	62.9
			装置区	74.3	10	7.43
3	汽油	8006-61-9	V-4301 汽油调和罐	3145	2500	1.258
4	石脑油	8030-30-6				
5	抽余油	/				
合计						105.4025

由表可知, 本项目危险物质数量与临界量比值为  $Q=105.4025 \geq 100$ 。

## (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, 行业及生产工艺 M 划分为:  $M1 > 20$ 、 $10 < M2 \leq 20$ 、 $5 < M3 \leq 10$ 、 $M4 = 5$ 。评估依据见下表。

表 7.2-2 行业及生产工艺 (M) 评估依据

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

本项目属于涉及危险物质贮存罐区的, 项目仅依托现有罐区中的  $5000\text{m}^3$  内浮顶罐区、 $1000\text{m}^3$  内浮顶罐区, 行业及生产工艺 ( $M=10$ ) 为 M3。

## (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 7.3-3 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  $Q=105.4025$ 、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 P2。

## 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 7.3-4。

表 7.3-4 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 范围内居住人口总数大于 5 万人，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

#### （1）地表水功能敏感性分析

本项目邻近南柳河为 V 类水质，南柳河出海口近岸海域为三类水质，根据下表，本项目属于低敏感 F3。

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

#### （2）环境敏感目标分级

湛江中冠针对前 15min 初期雨水收集至 2420m<sup>3</sup> 初期雨水收集和监控池（含 1560m<sup>3</sup> 初期雨水池、480m<sup>3</sup> 雨水分配池和 380m<sup>3</sup> 雨水监控池），进入污水处理设施处理；另设置了 7000m<sup>3</sup> 事故池，正常生产及发生事故情况下的废水、泄漏的废液以及火灾消防废水，

可进入应急事故池收集，不会对外排放，不会对地表水保护目标造成影响，本项目属于 S3。详见下表。

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

### （3）地表水敏感程度

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

表 7.3-7 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

## 3. 地下水环境敏感目标及分级

（1）地下水功能敏感性分区见下表，本项目处于较敏感区域 G2。

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，

敏感性	地下水环境敏感特征
	其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

### (2) 包气带防污性

根据区域水文地质勘察资料，项目所在区域包气带  $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定，包气带防污性能属于 D2，见下表。

表 7.3-9 包气带防污性能分级

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

### (3) 地下水敏感程度

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，本项目属于 E2，见下表。

表 7.3-10 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

## 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。具体划分依据见下表。

表 7.3-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	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），本项目环境风险潜势为IV级。

表 7.3-12 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	P2	E1	IV
地表水环境		E3	III
地下水环境		E2	III
环境风险潜势综合等级			IV

### 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 7.3-13 风险评价工作等级划分依据（表 1）

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	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，本项目大气环境风险评价工作等级为一级，地表水、地下水环境风险评价工作等级为二级，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，则本项目环境风险潜势为IV，评价工作等级为一级。

### 3.5 评价范围的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为一级，取项目厂界周边 5km 评价范围。

本项目地表水风险评价等级为二级，项目实施后不排放废水，报告重点分析项目各类应急缓冲设施的合理性，确保不对邻近地表水水质造成影响，不设地表水环境风险评价范围。

地下水环境风险评价等级为二级，参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中查表法，根据项目所在水文地质单元内约 6~20km<sup>2</sup> 的评价范围。

## 4 环境风险识别

### 4.1 风险事故调查

#### 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科技进步，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 起特重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  $1.6 \times 10^{-3}$ ，顶部塌陷 1 次，事故频率达  $3.0 \times 10^{-5}$ 。

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，我国石油化工有限公司发生的事故，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。

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。

**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

## 4.2 物质危险性识别

根据《危险化学品目录》(2015 版)、《建设项目环境风险评价技术导则(HJ169-2018)》附录 B，本项目建成后涉及现有风险物质为工业异辛烷、MTBE，新增风险物质为汽油、调和油组分(包含石脑油、抽余油等)。异辛烷、汽油、石脑油、抽余油的毒性终点浓度

未列明,油类物质毒性终点浓度参考石油气。汽油为本次新增介质,甲基叔丁基醚(MTBE) Q 值较高,为 70.33,综合考虑因此本评价选取甲基叔丁基醚和汽油作为代表性泄漏物质。

表 7.4-4 本项目涉及风险物质临界量及大气毒性终点浓度一览表

危险化学品分类信息表				HJ 169--2018 附录 B、附录 H		
品名	别名	CAS 号	危险性类别	临界量 t	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
异辛烷	/	26635-64-3	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应) 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	100	/	/
甲基叔丁基醚	2-甲氧基-2-甲基丙烷; MTBE	1634-04-4	易燃液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 2	10	19000	2100
汽油	/	8006-61-9	易燃液体,类别 2 生殖细胞致突变性,类别 1 致癌性,类别 1 吸入危害,类别 1	2500	720000 (石油气)	410000 (石油气)
石脑油	/	8030-30-6	易燃液体,类别 2 生殖细胞致突变性,类别 1B 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	2500	/	/
抽余油	/	/	/	2500	/	/

### 4.3 生产设施危险性识别

按照《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018)、《重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督总局令第 40 号)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018),同时结合本项目特点,本次评价对项目涉及生产、存储系统进行风险识别和单元划分。本项目所涉及风险单元已纳入全厂风险单元划分,其中本项目主要涉及的风险单元见下表。

表 7.4-5 风险单元划分及主要风险类型识别表

序号	单元名称	危险物质	环境风险类型	环境影响途径
1	5000m <sup>3</sup> 内浮顶罐区	工业异辛烷、汽油、调和组分油	泄漏/火灾/爆炸	大气、消防水携带物料进入土壤和地下水；火灾爆炸事故产生伴生二次污染
2	1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐区	MTBE	泄漏/火灾/爆炸	
3	装卸车区	MTBE、工业异辛烷、汽油、调和组分油	泄漏/火灾/爆炸	

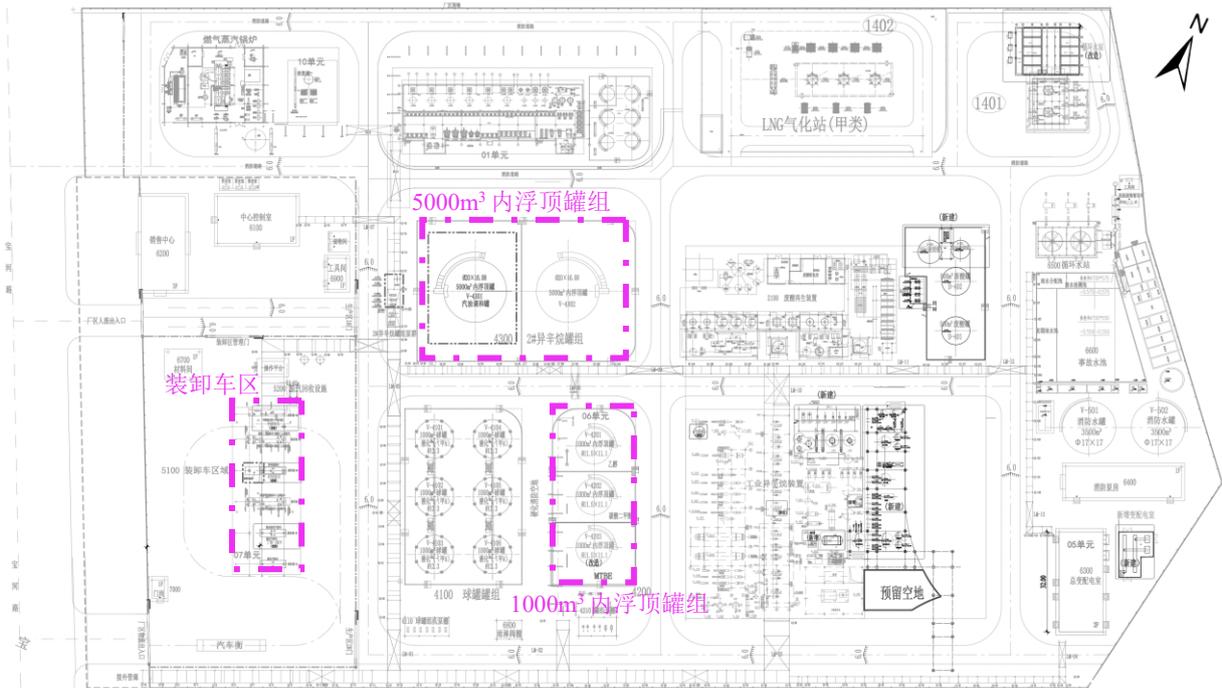


图 7.4-1 项目风险单元分布图

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。本项目涉及的装置和设施，主要包括有生产装置、储运设施以及各种输送管道。其归纳总结为如下几类：①储罐类；②输送泵类；③管道类。

(1) 储罐类

本项目涉及储罐主要为原料和产品储罐。这些容器和储罐的主要危险有害因素分析如下：

①储罐设计、选材不符合介质、工艺条件等的安全要求，尤其对于压力容器，储罐达不到工艺要求的设计压力，导致在使用过程中出现破损，介质泄漏。

②储罐基础由于设计失当导致不均匀下沉倾斜或被拉裂，介质泄漏。

③与储罐相连的管道未采取减少局部附加载荷的措施或措施失效，材料与使用条件不

匹配，焊接质量差等，可能会导致接口撕裂，引致物料泄漏。

④储罐液位、压力等参数显示、报警设计不合理，尤其对于液化气体的压力容器，介质充装系数过大，装料过多，温度即使少量增加，压力可能迅速增加，导致介质泄漏。

⑤压力容器可能发生压力容器物理爆炸事故，主要原因包括：设计不合理；制造质量差；焊接质量缺陷；材料缺陷；使用或维护不当；安全附件设计不合理或存在缺陷；受外力损坏；人为误操作等。

⑥储罐阀门劣质、垫片采用不当、密封不良、选型不当、耐压等级不满足工艺条件的要求、法兰盘面变形、阀体破裂、密封部件破损、偏摆等，可能造成介质泄漏。

⑦储罐附件，特别是压力容器的安全附件，如安全阀、压力表、温度计等，不满足介质、工艺条件等要求，容易造成介质泄漏。

## （2）输送泵类

本项目涉及的输送泵包括调和循环兼装车泵、输送泵、添加剂泵等，其主要的危险性分析如下：

①输送泵的选型和设计不符合输送介质、工艺条件的要求，导致物料泄漏。

②输送泵因泵体连接法兰、垫片、轴封选型不符合输送介质、工艺条件要求或使用过程中损坏导致介质泄漏。

③易燃介质输送泵在输送时，功率过大导致易燃介质流速过快，静电可能大量积聚来不及导除而产生静电放电火花，造成火灾、爆炸事故、

④在爆炸危险区域范围内，输送泵没有采用防爆型电动机，可能因为电气火花造成火灾、爆炸事故。

## （3）管道类

如原料管道等由于管道材质采用不当、焊接质量差、阀门、法兰、管件安装不当、支架固定不牢、受物料化学腐蚀、超温、超压使用、安全装置失灵等因素，可能引起管道破裂、物料泄漏，导致火灾、爆炸、中毒事故发生。

各种物料管道在使用过程中，因物料冲刷，可能导致管壁减薄，特别是弯角区域，容易导致管道穿孔或耐压降低，造成设备泄漏，导致火灾、爆炸、中毒事故发生。

## 4.4 环保设施风险识别

本项目实施后，汽油装车的挥发性废气依托现有油气回收设施（三级冷凝+吸附+水洗），一旦废气治理设施发生故障，无法正常运转，导致事故性排放，污染外环境大气。

## 4.5 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。

## 4.6 风险识别结果汇总

根据环境风险事故影响和应急救援、控制特点，将厂区环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

(1) 事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境；

(2) 事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；

(3) 火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。

(4) 地下防渗层破坏，致使泄漏的物料、消防废水深入地下，造成地下水和土壤污染。

## 4.7 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。

# 5 风险事故情形及最大可信事故

## 5.1 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。

根据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，本项目潜在危害是危害性较大的挥发性液体物料 MTBE 泄露、汽油泄漏和火灾爆炸产生的 CO、SO<sub>2</sub>。

## 5.2 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。本评价最大可信事故分别设定如下：

（1）5000m<sup>3</sup> 汽油调和罐 V-4301 发生小孔泄漏，泄漏源在 30min 内泄漏得到完全控制。

（2）1000m<sup>3</sup>MTBE 储罐 V-4203 发生小孔泄漏，泄漏源在 30min 内泄漏得到完全控制。

（3）汽油泄漏后引起火灾、爆炸事故，其次生 CO、SO<sub>2</sub> 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。

## 5.3 源项分析

### 1、泄漏源项计算

#### ①液体泄漏速率

MTBE 和汽油液体泄漏速率采用伯努利公式：

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

式中：

$Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$\rho$ ——泄漏液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$g$ ——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；

$h$ ——裂口之上液位高度，m；

$C_d$ ——液体泄漏系数，按表 7.5-1 选取；

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>。

表 7.5.3-1 液体泄漏系数 ( $C_d$ )

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

MTBE 和汽油储罐裂口面积假设为 10mm 的圆形孔径，即裂口面积约 0.785cm<sup>2</sup>，裂口之上高度按照 2m 估算，则泄漏速率分别为 0.237kg/s 和 0.253kg/s（计算参数及过程见表 7.5.3-2），按照 30min 内泄漏得到完全控制，则泄漏量分别为 425.747kg 和 454.514kg。

表 7.5.3-2 液体泄漏速率计算

编号	参数名称	单位	数量		备注
			MTBE	汽油	
$P$	容器内介质压力	Pa	101300	101300	/
$P_0$	环境压力	Pa	101300	101300	/
$\rho$	泄漏液体密度	kg/m <sup>3</sup>	740	760	/
$g$	重力加速度	m/s <sup>2</sup>	9.81	9.81	/
$h$	裂口之上液位高度	m	2	2	/
$C_d$	液体泄漏系数		0.65	0.65	直径为 10mm 的圆孔
$A$	裂口面积	m <sup>2</sup>	0.0000785	0.0000785	
$Q_L$	液体泄漏速率	kg/s	0.237	0.243	/
/	泄露时间	s	1800	1800	/
/	泄漏量	kg	425.747	437.254	/

②泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

a、闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_i = Q_L \times F_v$$

式中：

$F_v$ ——泄漏液体的闪蒸比例；

$T_T$ ——储存温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体的沸点，K；

$H_v$ ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

$C_p$ ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

$Q_l$ ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

$Q_L$ ——物质泄漏速率，kg/s。

### b、热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：

$Q_2$ ——热量蒸发速率，kg/s；

$T_0$ ——环境温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体沸点；K；

$H$ ——液体汽化热，J/kg；

$t$ ——蒸发时间，s；

$\lambda$ ——表面热导系数（取值见表 7.5.3-4），W/（m·K）；

$S$ ——液池面积，m<sup>2</sup>；

$\alpha$ ——表面热扩散系数（取值见表 7.5.3-3），m<sup>2</sup>/s。

表 7.5.3-3 某些地面的热传递性质

地面情况	$\lambda$ [W/ (m·K) ]	$\alpha$ / (m <sup>2</sup> /s)
水泥	1.1	1.29×10 <sup>-7</sup>
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10 <sup>-7</sup>
干涸土地	0.3	2.3×10 <sup>-7</sup>
湿地	0.6	3.3×10 <sup>-7</sup>
砂砾地	2.5	11.0×10 <sup>-7</sup>

### c、质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

$Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；

$R$ ——气体常数，J/(mol·K)；

$T_0$ ——环境温度，K；

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；

$u$ ——风速，m/s；

$r$ ——液池半径，m；

$\alpha, n$ ——大气稳定度系数，取值见表 7.5.3-4。

表 7.5.3-4 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	$\alpha$
不稳定 (A,B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E,F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

本项目 MTBE 和汽油沸点均高于环境温度，不会发生闪蒸和热量蒸发，主要考虑质量液池质量蒸发，MTBE 和汽油泄漏量分别为 425.747kg 和 454.514kg，泄漏体积均为 0.575m<sup>3</sup>，液膜厚度按照 5mm 估算，则形成液池面积均为 115.067m<sup>2</sup>，则液池半径均为 6.05m。MTBE 和汽油泄漏后形成液池蒸发速率按照最不利和最常见两种气象条件计算，分别取其最大值，经计算液池蒸发速率分别为 0.543kg/s 和 0.666kg/s。具体计算参数和结果见表 7.5.3-5。

表 7.5.3-5 液池蒸发速率计算结果

编号	参数名称	单位	MTBE		汽油		备注
			最不利气象	最常见气象	最不利气象	最常见气象	
$p$	液体表面蒸气压	Pa	44118.09	44118.09	70019.24	70019.24	根据安托因公式计算
$R$	气体常数	J/(mol·K)	8.314	8.314	8.314	8.314	/
$T_0$	环境温度	K	298.15	298.15	298.15	298.15	/
$M$	物质的摩尔质量	kg/mol	0.088	0.088	0.068	0.068	/
$u$	风速	m/s	1.5	3.2	1.5	3.2	/
$r$	液池半径	m	6.05	6.05	6.05	6.05	/
$\alpha$	大气稳定度系数	/	0.005285	0.004685	0.005285	0.004685	/
$n$	大气稳定度系数	/	0.3	0.25	0.3	0.25	/
$Q_3$	质量蒸发速率	kg/s	0.323	0.543	0.396	0.666	/

## 2、火灾爆炸伴生/次生污染物

汽油泄漏后发生火灾、爆炸事故，在高温下迅速燃烧产生伴生/次生污染物 CO、SO<sub>2</sub>。

### (1) 一氧化碳产生量

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：

$G_{CO}$ ——CO 的产生量，kg/s；

$C$ ——物质中碳的含量，取 85%（按照液化石油气主要成分丁烷和丁烯中含碳量在 82.76%~85.71%取值）；

$q$ ——化学不完全燃烧值，取 6%；

$Q$ ——参与燃烧的物质质量，取 0.000243t/s。

经计算，CO 的产生速率为 0.029kg/s。

### (2) 二氧化硫产生量

二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

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

$B$ ——物质燃烧量，kg/h；

$S$ ——物质中硫的含量，%。

根据表 7.5.3-2，本项目汽油储罐泄漏速率计算为 0.243 kg/s，汽油含硫量以 0.001%计，则二氧化硫产生速率为 1.749kg/h，即 0.0005kg/s。

## 3、最大可信事故概率及源项汇总

项目最大可信事故概率及源项见下表。

表 7.5.3-7 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	释放或蒸发速率 (kg/s)	释放时间 (min)
1	MTBE	储罐泄漏，液池蒸发，大气扩散	1.0×10 <sup>-4</sup> 次/年	0.543	30
2	汽油	储罐泄漏，液池蒸发，大气扩散	1.0×10 <sup>-4</sup> 次/年	0.666	30
3	CO	汽油泄漏，遇火源引起火灾，不完全燃烧伴生 CO、SO <sub>2</sub> 进入大气环境	5.0×10 <sup>-6</sup> 次/年	0.029	180
4	SO <sub>2</sub>			0.0005	180

## 5.4 大气风险预测与评价

### 1、模型的选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，对气体扩散模拟采用 SLAB 或 AFTOX 模型进行风险预测。其中，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。根据风险模型计算，汽油、MTBE 选择 SLAB 模型进行风险预测。火灾过程产生的烟气温度高，湍流程度大，由于火灾烟气会大量卷吸周围空气，火灾产生的烟气量也很大，烟羽的抬升高度高，是典型的强浮力烟羽。考虑烟羽抬升作用，CO、SO<sub>2</sub> 选择 AFTOX 模型进行风险预测。

### 2、预测内容

通过预测模型计算，得到污染物扩散到达大气毒性终点浓度 1 级、2 级的范围，以及到达主要环境敏感点处的浓度及持续时间。

表 7.5.4-2 大气毒性终点浓度值（摘录）

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
石油（液化石油汽）	68476-85-7	720000	410000
MTBE	1634-04-4	19000	2100
CO	630-08-0	380	95
SO <sub>2</sub>	7446-09-5	79	2

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。

### 3、气象参数

选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其气象参数具体见表 7.5.4-3。

表 7.5.4-3 气象参数选取

参数类型	选项	参数	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/ (m/s)	1.5	3.2
	环境温度	25	23.5
	相对湿度/%	50	83
	稳定度	F	D

#### 4、预测结果

##### (1) MTBE储罐泄漏

采用 SLAB 模式对 MTBE 储罐泄漏进行影响预测，预测结果如下：

##### ①最不利气象条件

在最不利气象条件下，发生 MTBE 储罐泄漏时，下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-1，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图（危害范围图）见图 7.5.4-2。

根据预测结果：最不利气象条件下，MTBE 储罐发生泄漏，MTBE 预测浓度未存在超过 1 级大气毒性终点浓度，下风向 230m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度。

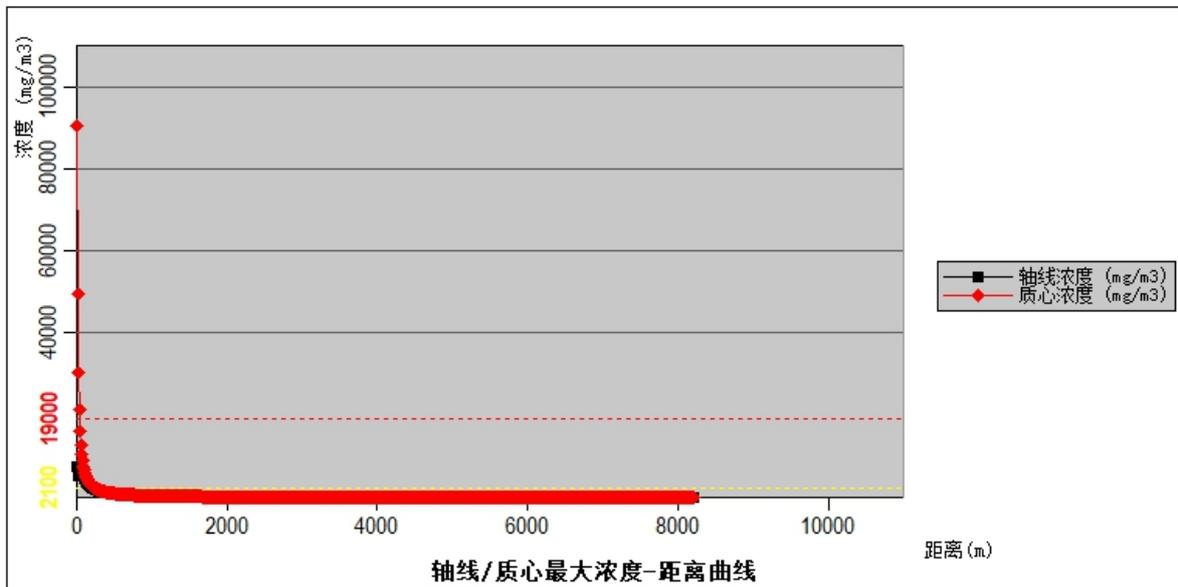


图 7.5.4-1 MTBE 下风向轴线及质心最大浓度随距离分布情况  
(最不利气象条件)

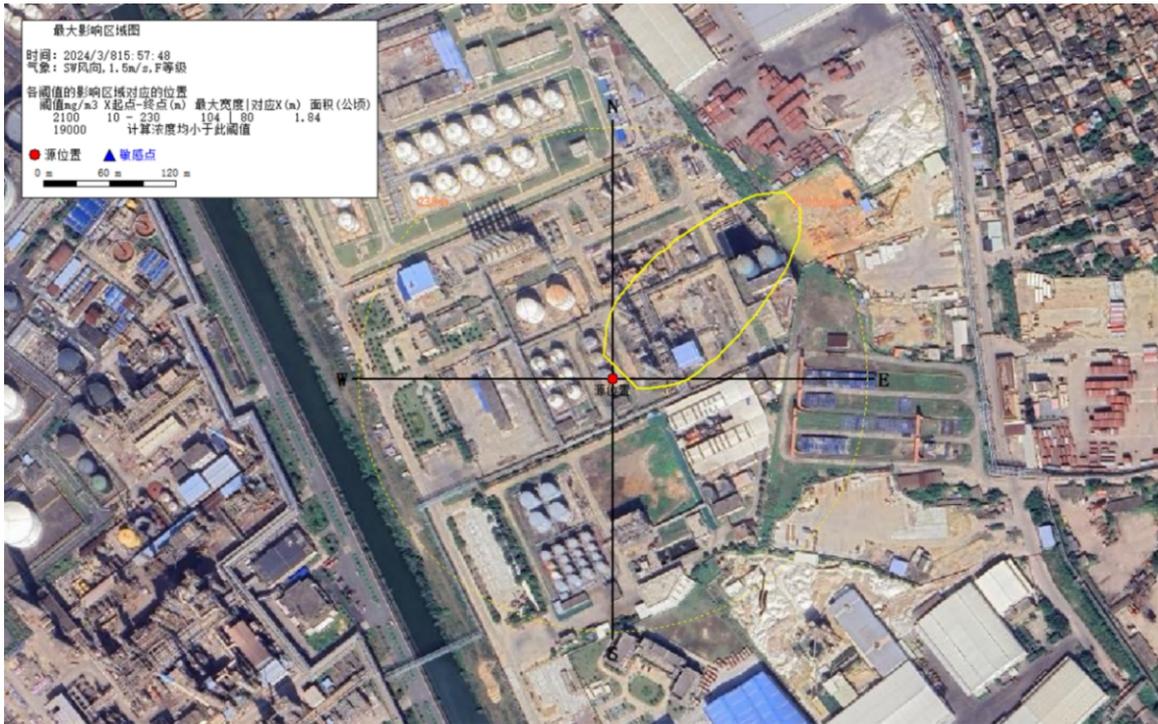


图 7.5.4-2 MTBE 泄漏危害范围图（最不利气象条件）

各敏感点的 MTBE 浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-1 各敏感点 MTBE 浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度时间 (min)	17min	18min	19min	20min	21min	22min	23min	24min	25min	26min	27min	28min	29min	30min
1	敏感点1	石头村	436395	2341117	0	6.09E+01	0.00E+00													
2	敏感点2	进步村	433544	2339168	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	白藤村	434388	2340002	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	白藤村	434878	2342711	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	宝湾村	434037	2340381	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	米新村	434662	2343277	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点7	龙利村	437175	2342976	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	南新村	436075	2343524	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	进洋村	434020	2343038	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	湛江市第二十二小学	436892	2342579	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	进洋小学	433912	2339492	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	湛江市第十三小学	436713	2341489	0	9.95E+01	0.00E+00	9.73E+01	0.00E+00											
13	敏感点13	湛江市百鹿小学	434650	2342866	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	二附山森林公园	433412	2342280	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	进洋村	433013	2339465	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	进洋村	437226	2343703	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	进洋村	431710	2338350	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	进洋村	434194	2344053	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	进洋村	434026	2344121	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	进洋村	434508	2343443	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	进洋村	434913	2344628	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	进洋村	440236	2340895	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	进洋村	440379	2342468	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	进洋村	431240	2338993	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	进洋村	432518	2344469	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	进洋村	433049	2344544	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	进洋村	433196	2345172	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	进洋村	433611	2345237	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	敏感点29	进洋村	434097	2344937	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	敏感点30	进洋村	435340	2344394	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	敏感点31	进洋村	436074	2344246	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	敏感点32	进洋村	436967	2344383	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	敏感点33	进洋村	436219	2345407	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	敏感点34	进洋村	436101	2345225	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	敏感点35	进洋村	437433	2344911	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	敏感点36	进洋村	437049	2345638	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	敏感点37	进洋街派出所	437962	2343969	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	敏感点38	进洋街派出所	436340	2344360	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	敏感点39	进洋街派出所	437005	2346236	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	敏感点40	进洋街派出所	437571	2344546	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

最不利气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 29min 以后，对湛江市第十三小学影响最大，MTBE 预测浓度 99.5mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度。

### ②最常见气象条件

在最常见气象条件下，发生 MTBE 储罐泄漏时，MTBE 下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-3，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图（危害范围图）见图 7.5.4-4。

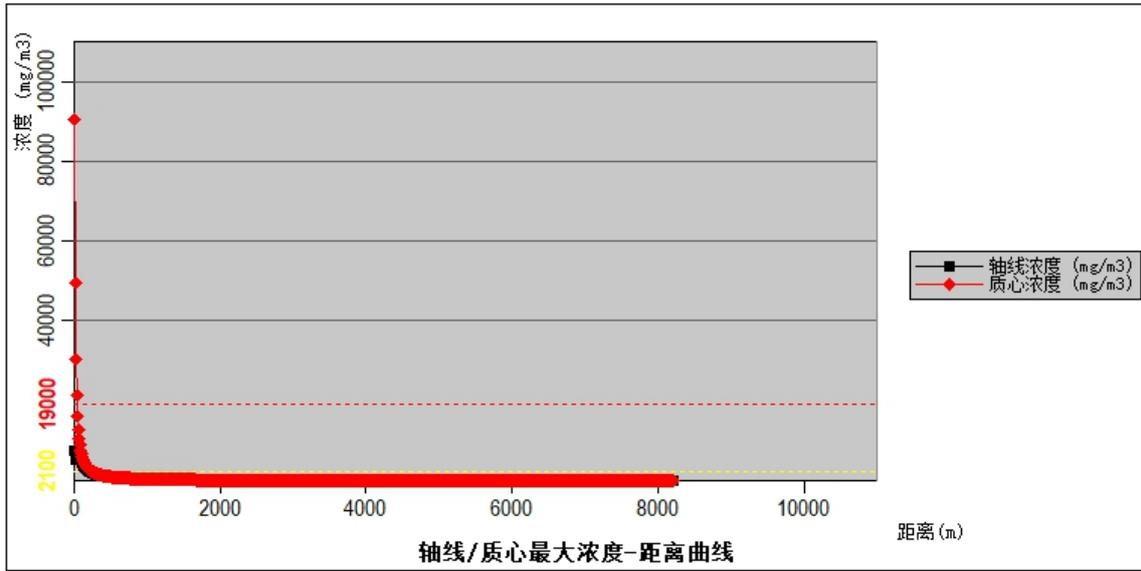


图 7.5.4-3 MTBE 下风向轴线及质心最大浓度随距离分布情况  
(最常见气象条件)

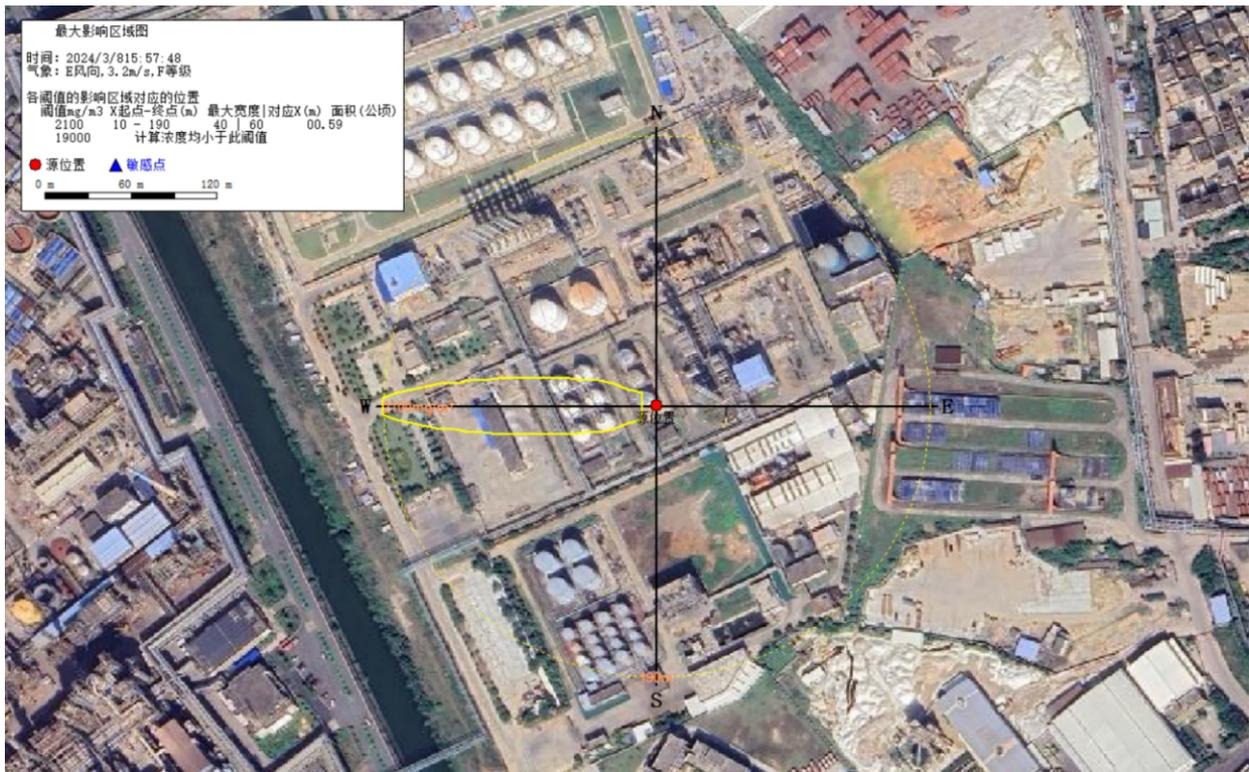


图 7.5.4-4 MTBE 泄漏危害区域图 (最常见气象条件)

根据预测结果：最常见条件下，MTBE 储罐发生泄漏，MTBE 预测浓度未存在超过 1 级大气毒性终点浓度，下风向 190m 将超过 2 级大气毒性终点浓度。

各敏感点的 MTBE 浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-2 各敏感点 MTBE 浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

序号	类型	名称	X	Y	海拔高度	最大浓度/时间 (min)	5min	6min	7min	8min	9min	10min	11min	12min	13min	14min	15min	16min	17min	18min	19min
1	敏感点1	石头村	436335	2341117	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	调罗村	433544	2339188	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	仙塘村	434386	2340002	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	百儒村	434676	2342711	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	宝满村	434037	2340391	0	1.18E-02	0.00E+00														
6	敏感点6	溪墩村	434662	2343277	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点7	龙塘村	437178	2342676	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	南柳村	436075	2343224	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	流洋地	434020	2343038	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	湛江市	436682	2342579	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	调罗小学	433512	2339492	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	湛江市	436713	2341489	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	湛江市	434850	2342856	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	二岭山	433412	2342280	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	北月村	433013	2339465	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	兴隆南村	437226	2343703	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	南山村	431710	2338350	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	沙墩村	434194	2344053	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	李仔村	434926	2344121	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	蓬菜村	434806	2343443	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	南山村	434913	2344626	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	黎家村	440236	2343695	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	里村	440879	2340246	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	容路村	431240	2338993	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	调丰村	432518	2344469	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	新建村	433049	2344544	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	坵上村	433196	2345172	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	敏感点28	坵头村	433611	2345237	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	敏感点29	坵家村	434097	2344837	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	敏感点30	下田村	435340	2344394	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	敏感点31	坵墩村	436974	2344246	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	敏感点32	新村	436967	2344383	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	敏感点33	东山村	436219	2345407	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	敏感点34	坵坵村	436101	2345225	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	敏感点35	南山村	437453	2344811	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	敏感点36	芳兴村	437049	2345638	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	敏感点37	东道街	437862	2343969	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	敏感点38	建设街	436340	2344360	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	敏感点39	东新街	437005	2345036	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	敏感点40	工农街	437571	2344546	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	敏感点41	新街	437571	2344546	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

最常见气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生14min以后，对宝满村影响最大，MTBE 预测浓度 0.0118mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度。

MTBE 储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表见下表。

表 7.5.4-3 MTBE 储罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	MTBE 储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	0.1013
泄漏危险物质	MTBE	最大存在量/kg	629000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.237	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	425.747
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	425.747	泄漏频率	1.00×10 <sup>-4</sup> /a
事故后果预测					
最不利气象条件					
MTBE	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	19000	—		—
	大气毒性终点浓度-2	2100	230		20
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	6.09E+01	15
	调罗村	未超标	未超标	0.00E+00	15
仙塘村	未超标	未超标	0.00E+00	15	
百儒村	未超标	未超标	0.00E+00	15	
宝满村	未超标	未超标	0.00E+00	15	
溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	15	

龙划村	未超标	未超标	0.00E+00	15
南柳村	未超标	未超标	0.00E+00	15
远洋地产	未超标	未超标	0.00E+00	15
湛江市第二十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	15
调罗小学	未超标	未超标	0.00E+00	15
湛江市第十三小学	未超标	未超标	9.95E+01	29
湛江市百儒小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
三岭山森林公园	未超标	未超标	0.00E+00	29
北月村	未超标	未超标	0.00E+00	29
兴隆南村	未超标	未超标	0.00E+00	29
鹿渚村	未超标	未超标	0.00E+00	29
沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	29
洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	29
蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	29
南山村	未超标	未超标	0.00E+00	29
坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	29
里村	未超标	未超标	0.00E+00	29
客路村	未超标	未超标	0.00E+00	29
调丰村	未超标	未超标	0.00E+00	29
新建村	未超标	未超标	0.00E+00	29
坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	29
坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	29
坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	29
下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	29
坎坡村	未超标	未超标	0.00E+00	29
新村	未超标	未超标	0.00E+00	29
东山村	未超标	未超标	0.00E+00	29
社坛村	未超标	未超标	0.00E+00	29
霞山村	未超标	未超标	0.00E+00	29
方兴村	未超标	未超标	0.00E+00	29
友谊街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
建设街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
东新街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
工农街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
爱国街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
解放街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
新兴街道办	未超标	未超标	0.00E+00	29
湛江市第十二小学(原 点分校)	未超标	未超标	0.00E+00	29
霞山区南柳小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
湛江市第十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
湛江市第二十一中学	未超标	未超标	0.00E+00	29
湛江市第二十四中学	未超标	未超标	0.00E+00	29

	湛江市第九小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第一小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	北月小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江二中崇文实验学校	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市少林武术学校	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市霞山区海头中心小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第四中学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第二十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第二十小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第三十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第二十三中学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第十八小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第五小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第十四小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市第二十六中学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	29
	坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	29
	第二中医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	第三人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	港区人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	华泰医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	第四人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市霞湖医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	霞山骨伤科医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	湛江市结核病防治所	未超标	未超标	0.00E+00	29
	霞山妇幼保健院	未超标	未超标	0.00E+00	29
	广东医科大学附属医院	未超标	未超标	0.00E+00	29
最常见气象条件					
MTBE	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	19000	—		—
	大气毒性终点浓度-2	2100	190		16.5
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	0.00E+00	5
	调罗村	未超标	未超标	0.00E+00	5
	仙塘村	未超标	未超标	0.00E+00	5
	百儒村	未超标	未超标	0.00E+00	5
	宝满村	未超标	未超标	1.18E-02	14
	溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	14

龙划村	未超标	未超标	0.00E+00	14
南柳村	未超标	未超标	0.00E+00	14
远洋地产	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第二十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
调罗小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市百儒小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
三岭山森林公园	未超标	未超标	0.00E+00	14
北月村	未超标	未超标	0.00E+00	14
兴隆南村	未超标	未超标	0.00E+00	14
鹿渚村	未超标	未超标	0.00E+00	14
沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	14
洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	14
蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	14
南山村	未超标	未超标	0.00E+00	14
坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	14
里村	未超标	未超标	0.00E+00	14
客路村	未超标	未超标	0.00E+00	14
调丰村	未超标	未超标	0.00E+00	14
新建村	未超标	未超标	0.00E+00	14
坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	14
坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	14
坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	14
下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	14
坎坡村	未超标	未超标	0.00E+00	14
新村	未超标	未超标	0.00E+00	14
东山村	未超标	未超标	0.00E+00	14
社坛村	未超标	未超标	0.00E+00	14
霞山村	未超标	未超标	0.00E+00	14
方兴村	未超标	未超标	0.00E+00	14
友谊街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
建设街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
东新街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
工农街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
爱国街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
解放街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
新兴街道办	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第十二小学(原 点分校)	未超标	未超标	0.00E+00	14
霞山区南柳小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第二十一中学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第二十四中学	未超标	未超标	0.00E+00	14

湛江市第九小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江市第一小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
北月小学	未超标	未超标	0.00E+00	14
湛江二中崇文实验学校	未超标	未超标	1.32E-09	25
湛江市少林武术学校	未超标	未超标	1.19E-08	24
湛江市霞山区海头中心小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第四中学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第二十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第二十小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第三十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第二十三中学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第十八小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第五小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第十四小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市第二十六中学	未超标	未超标	0.00E+00	24
特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	24
坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	24
第二中医院	未超标	未超标	0.00E+00	24
第三人民医院	未超标	未超标	1.05E-04	24
港区人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	24
华泰医院	未超标	未超标	0.00E+00	24
第四人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市霞湖医院	未超标	未超标	0.00E+00	24
霞山骨伤科医院	未超标	未超标	0.00E+00	24
湛江市结核病防治所	未超标	未超标	0.00E+00	24
霞山妇幼保健院	未超标	未超标	0.00E+00	24
广东医科大学附属医 院	未超标	未超标	0.00E+00	24

## (2) 汽油调和罐泄露

采用 SLAB 模式对汽油调和罐泄漏进行影响预测，预测结果如下：

### ①最不利气象条件

在最不利气象条件下，发生汽油调和罐泄漏时，石油气下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-5，预测浓度没有大于毒性终点浓度。

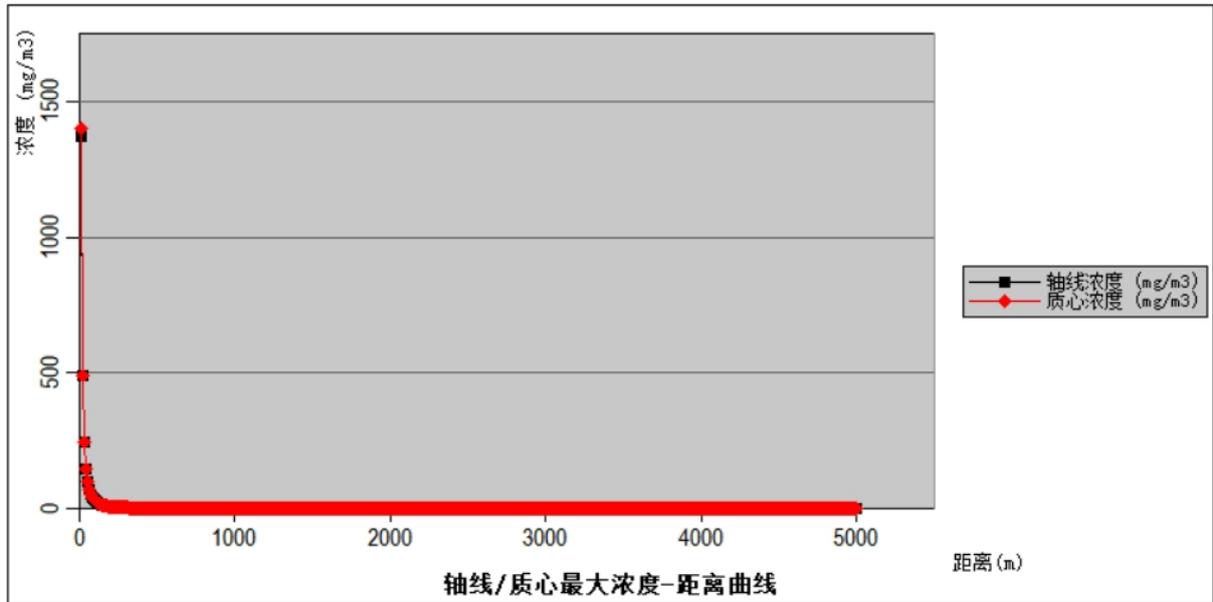


图 7.5.4-5 石油气下风向轴线及质心最大浓度随距离分布情况 (最不利气象条件)

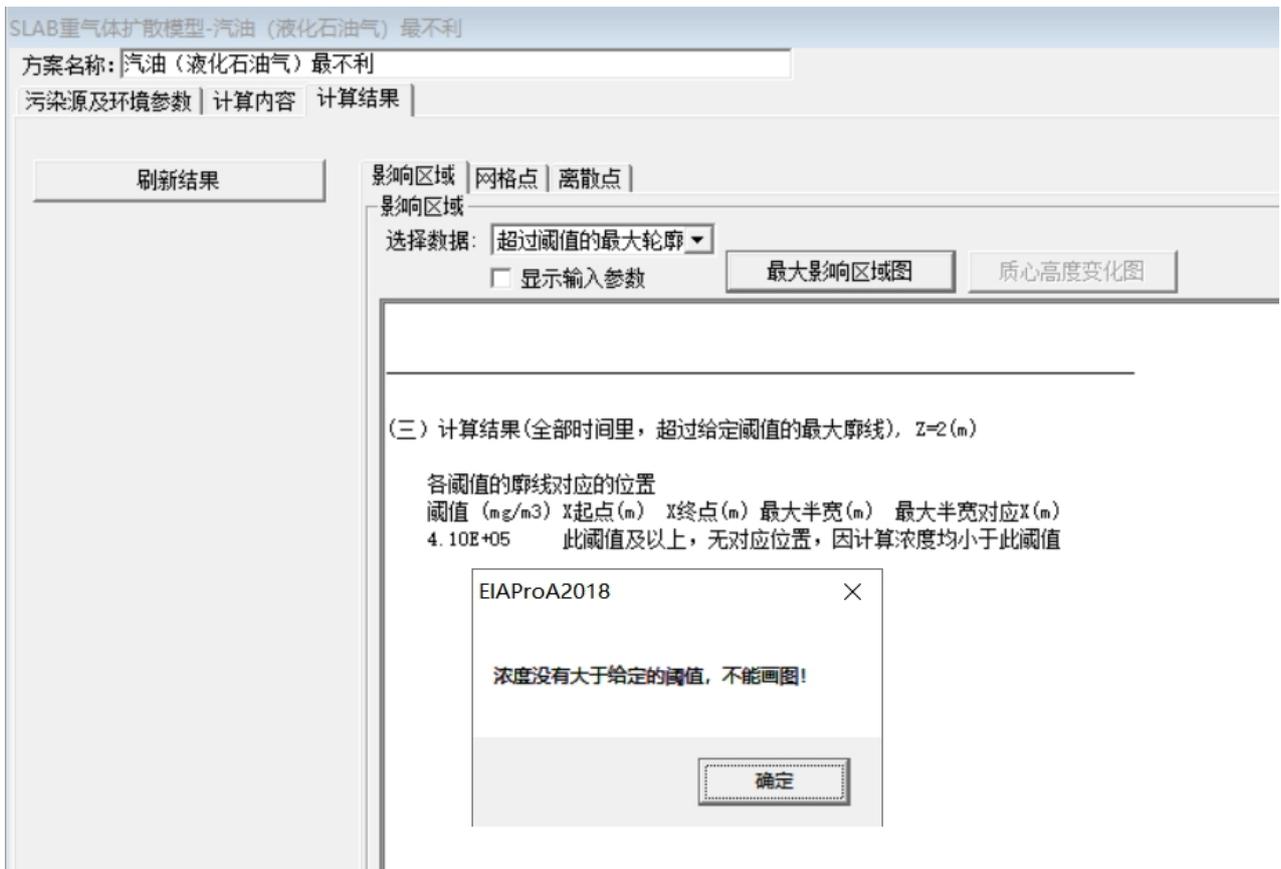


图 7.5.4-6 汽油泄漏超过阈值最大轮廓预测结果 (最不利气象条件)

根据预测结果：最不利气象条件下，汽油调和罐发生泄漏，石油气预测浓度不会超过毒性终点浓度。

各敏感点的石油气浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-4 各敏感点石油气浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度1时 同(mg/m <sup>3</sup> )	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min
1	敏感点1	石头村	436335	2341117	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	调罗村	433544	2339188	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	敏感点3	仙塘村	434386	2340002	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	敏感点4	百儒村	434678	2342711	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	敏感点5	宝斋村	434037	2340381	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	敏感点6	溪墩村	434662	2343277	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点7	龙划村	437178	2342676	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	南柳村	436075	2343224	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	远洋地产	434020	2343038	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	敏感点10	湛江市第	436592	2342579	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	调罗小学	433612	2339492	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	敏感点12	湛江市第	436713	2341489	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	湛江市百	434650	2342856	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	敏感点14	三岭山森	433412	2342280	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	敏感点15	北月村	433013	2339465	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	敏感点16	兴隆南村	437226	2343703	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	鹿着村	431710	2338350	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	敏感点18	沙坡村	434194	2344053	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	洋仔村	434926	2344121	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	蓬菜村	434506	2343443	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	南山村	434913	2344626	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	坡屋村	440236	2340895	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	里村	440879	2340248	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	容路村	431240	2338993	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	敏感点25	调丰村	432518	2344469	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	敏感点26	新建村	433049	2344544	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	敏感点27	托上村	433196	2345172	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

最不利气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 5min 以后，对石头村影响最大，石油气预测浓度 0.583mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度

②最常见气象条件

在最常见气象条件下，发生汽油调和罐泄漏时，石油气下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-7，预测浓度没有大于毒性终点浓度。

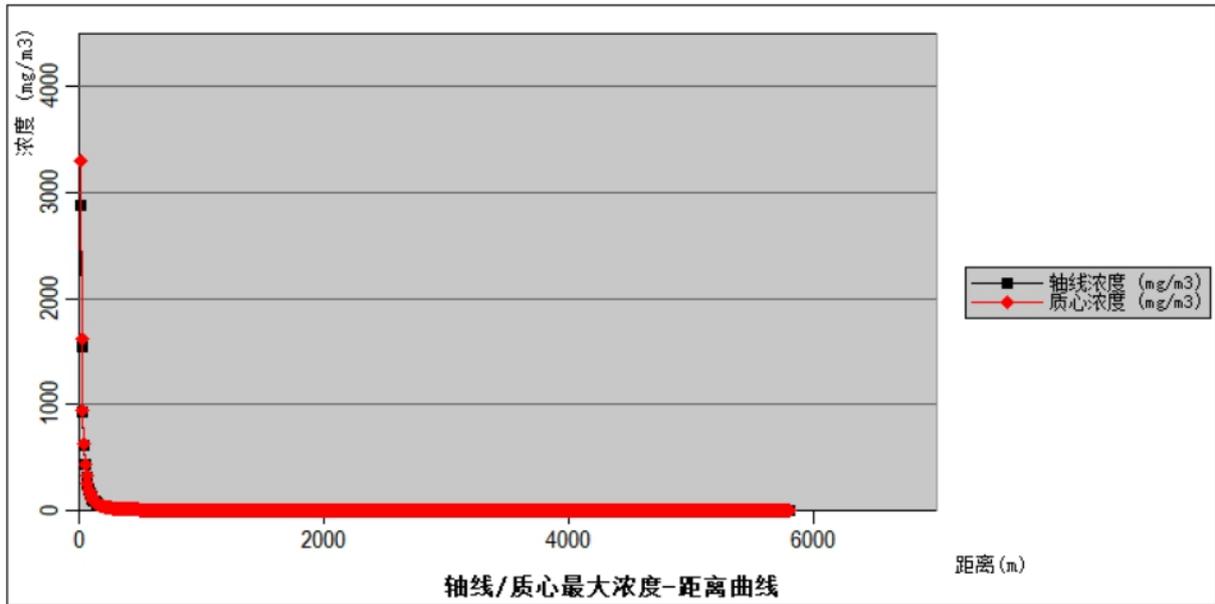


图 7.5.4-7 石油气下风向轴线最大浓度随距离分布情况（最常见气象条件）

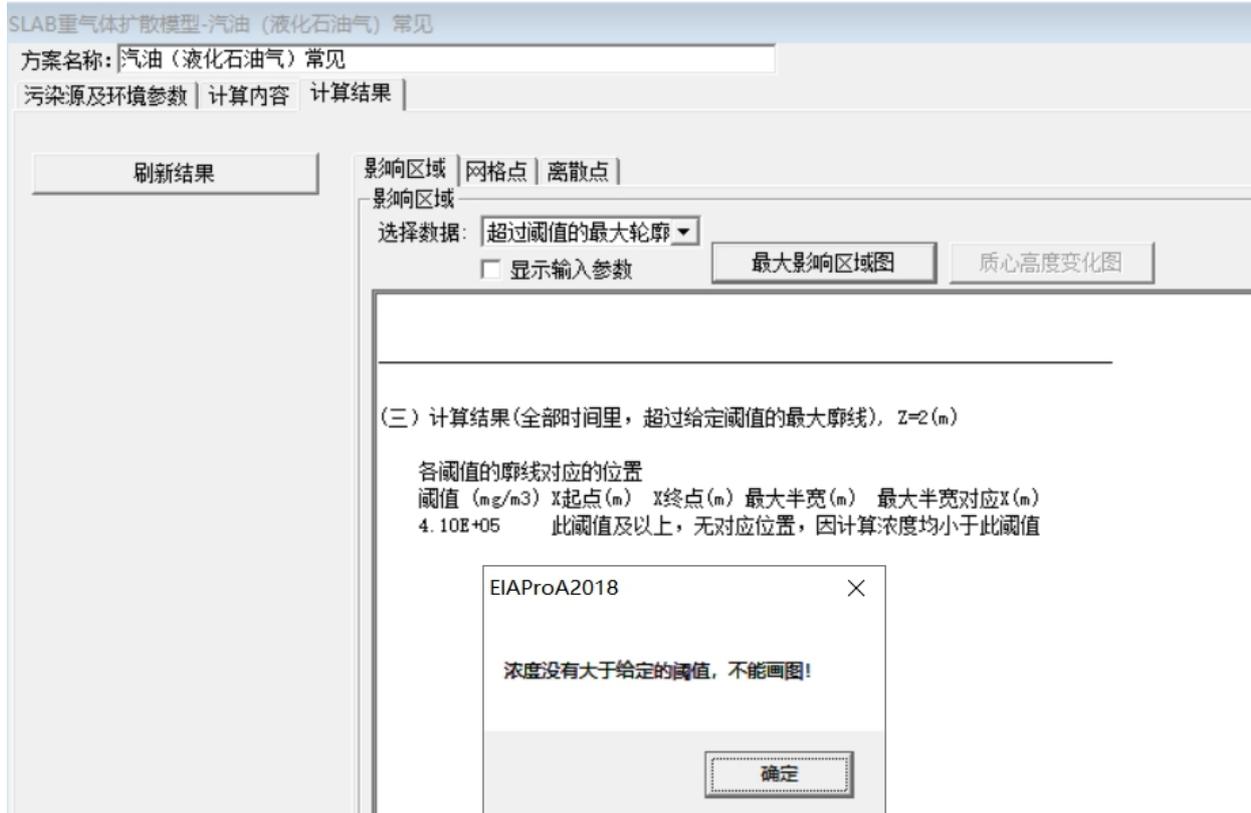


图 7.5.4-8 汽油泄漏超过阈值最大轮廓预测结果 (最常见气象条件)

根据预测结果: 最常见气象条件下, 汽油调和罐发生泄漏, 石油气预测浓度未超过 1 级毒性终点浓度, 下风向 10m 的区域将超过 2 级毒性终点浓度。

各敏感点的石油气浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-5 各敏感点汽油浓度随时间变化情况 (最常见气象条件)

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度   时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min
1	敏感点1	石头村	436335	2341117	0	0.00E+00   1	0.00E+00									
2	敏感点2	调罗村	433544	2339188	0	0.00E+00   1	0.00E+00									
3	敏感点3	仙塘村	434386	2340002	0	0.00E+00   1	0.00E+00									
4	敏感点4	百儒村	434678	2342711	0	0.00E+00   1	0.00E+00									
5	敏感点5	宝满村	434037	2340381	0	6.91E-03   8	0.00E+00	6.91E-03	6.91E-03	6.91E-03						
6	敏感点6	溪墩村	434662	2343277	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
7	敏感点7	龙划村	437178	2342676	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
8	敏感点8	南柳村	436075	2343224	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
9	敏感点9	远洋地产	434020	2343038	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
10	敏感点10	湛江市第	436592	2342579	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
11	敏感点11	调罗小学	433612	2339492	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
12	敏感点12	湛江市第	436713	2341489	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
13	敏感点13	湛江市百	434650	2342856	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
14	敏感点14	三岭山森	433412	2342280	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
15	敏感点15	北月村	433013	2339465	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
16	敏感点16	兴隆南村	437226	2343703	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
17	敏感点17	鹿角村	431710	2338350	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
18	敏感点18	沙坡村	434194	2344053	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
19	敏感点19	洋仔村	434926	2344121	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
20	敏感点20	蓬菜村	434506	2343443	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
21	敏感点21	南山村	434913	2344626	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
22	敏感点22	坡屋村	440236	2340895	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
23	敏感点23	里村	440879	2340248	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
24	敏感点24	容路村	431240	2338993	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
25	敏感点25	调丰村	432518	2344469	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
26	敏感点26	新建村	433049	2344544	0	0.00E+00   8	0.00E+00									
27	敏感点27	村上村	433196	2345172	0	0.00E+00   8	0.00E+00									

常见气象条件下, 对敏感点的最大影响出现在事故发生 10min 以后, 对宝满村影响最大, 石油气预测浓度 0.176mg/m<sup>3</sup>, 未超过毒性终点浓度。

汽油调和罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表见下表。

表 7.5.4-6 汽油调和罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	汽油调和罐泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	调和罐	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	0.1013
泄漏危险物质	汽油	最大存在量/kg	3145000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.243	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	437.254
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	437.254	泄漏频率	1.00×10 <sup>-4</sup> /a
事故后果预测					
最不利气象条件					
汽油	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	720000	—		—
	大气毒性终点浓度-2	410000	—		—
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	调罗村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	仙塘村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	百儒村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	宝满村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	龙划村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	南柳村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	远洋地产	未超标	未超标	0.00E+00	1
	湛江市第二十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
	调罗小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
	湛江市第十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
	湛江市百儒小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
	三岭山森林公园	未超标	未超标	0.00E+00	1
	北月村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	兴隆南村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	鹿渚村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	1
洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	1	
蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	1	
南山村	未超标	未超标	0.00E+00	1	
坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	1	
里村	未超标	未超标	0.00E+00	1	

客路村	未超标	未超标	0.00E+00	1
调丰村	未超标	未超标	0.00E+00	1
新建村	未超标	未超标	0.00E+00	1
坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	1
坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	1
坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	1
下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	1
坎坡村	未超标	未超标	0.00E+00	1
新村	未超标	未超标	0.00E+00	1
东山村	未超标	未超标	0.00E+00	1
社坛村	未超标	未超标	0.00E+00	1
霞山村	未超标	未超标	0.00E+00	1
方兴村	未超标	未超标	0.00E+00	1
友谊街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
建设街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
东新街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
工农街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
爱国街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
解放街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
新兴街道办	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第十二小学（原 点分校）	未超标	未超标	0.00E+00	1
霞山区南柳小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第二十一中学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第二十四中学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第九小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第一小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
北月小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江二中崇文实验学校	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市少林武术学校	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市霞山区海头中心 小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第四中学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第二十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第二十小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第三十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第二十三中学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第十八小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第五小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第十四小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
湛江市第二十六中学	未超标	未超标	0.00E+00	1

	特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	1
	坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	1
	第二中医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	第三人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	港区人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	华泰医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	第四人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	湛江市霞湖医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	霞山骨伤科医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	湛江市结核病防治所	未超标	未超标	0.00E+00	1
	霞山妇幼保健院	未超标	未超标	0.00E+00	1
	广东医科大学附属医院	未超标	未超标	0.00E+00	1
最常见气象条件					
汽油	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	720000	—		—
	大气毒性终点浓度-2	410000	—		—
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	调罗村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	仙塘村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	百儒村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	宝满村	未超标	未超标	6.91E-03	8
	溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	龙划村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	南柳村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	远洋地产	未超标	未超标	0.00E+00	8
	湛江市第二十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
	调罗小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
	湛江市第十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
	湛江市百儒小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
	三岭山森林公园	未超标	未超标	0.00E+00	8
	北月村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	兴隆南村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	鹿渚村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	南山村	未超标	未超标	0.00E+00	8
	坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	8
里村	未超标	未超标	0.00E+00	8	
客路村	未超标	未超标	0.00E+00	8	

调丰村	未超标	未超标	0.00E+00	8
新建村	未超标	未超标	0.00E+00	8
坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	8
坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	8
坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	8
下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	8
坎坡村	未超标	未超标	0.00E+00	8
新村	未超标	未超标	0.00E+00	8
东山村	未超标	未超标	0.00E+00	8
社坛村	未超标	未超标	0.00E+00	8
霞山村	未超标	未超标	0.00E+00	8
方兴村	未超标	未超标	0.00E+00	8
友谊街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
建设街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
东新街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
工农街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
爱国街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
解放街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
新兴街道办	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第十二小学（原 点分校）	未超标	未超标	0.00E+00	8
霞山区南柳小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第二十一中学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第二十四中学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第九小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第一小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
北月小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江二中崇文实验学校	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市少林武术学校	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市霞山区海头中心 小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第四中学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第二十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第二十小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第三十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第二十三中学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第十八小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第五小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第十四小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
湛江市第二十六中学	未超标	未超标	0.00E+00	8
特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	8

	坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	8
	第二中医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	第三人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	港区人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	华泰医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	第四人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	湛江市霞湖医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	霞山骨伤科医院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	湛江市结核病防治所	未超标	未超标	0.00E+00	8
	霞山妇幼保健院	未超标	未超标	0.00E+00	8
	广东医科大学附属医院	未超标	未超标	0.00E+00	8

### (3) 火灾爆炸事故伴生/次生 CO

采用 AFOX 模式对火灾爆炸事故伴生/次生 CO 进行影响预测，预测结果如下：

#### ① 最不利气象条件

在最不利气象条件下，发生火灾爆炸事故，CO 下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-9，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图（危害范围图）见图 7.5.4-10。

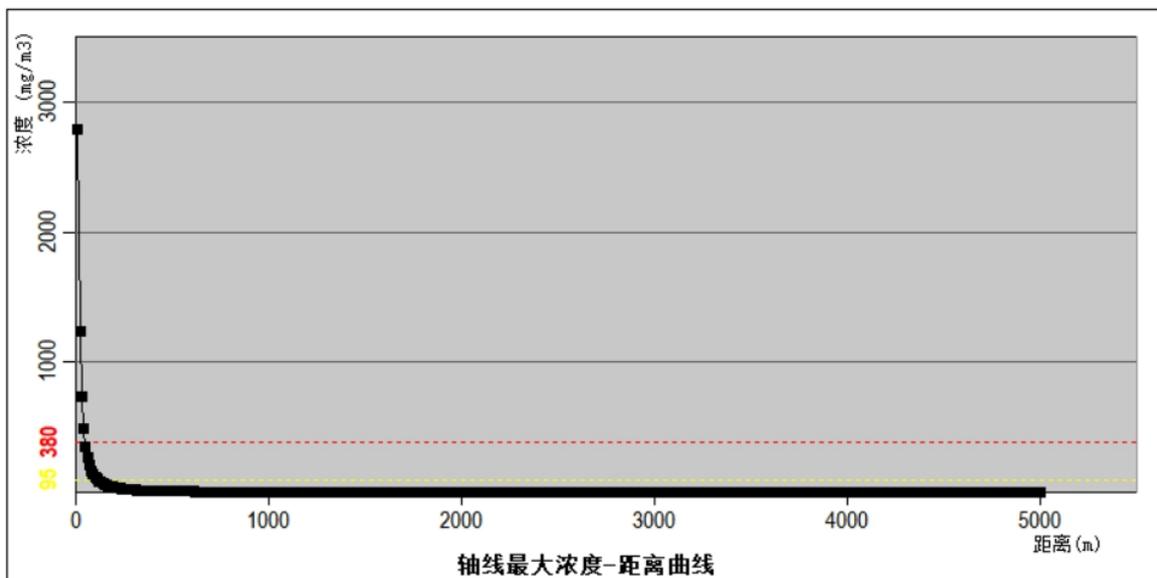


图 7.5.4-9 下风向轴线 CO 最大浓度随距离分布情况（最不利气象条件）



图 7.5.4-10 火灾爆炸伴生/次生 CO 危害区域图（最不利气象条件）

根据预测结果：最不利气象条件下，一旦发生火灾爆炸事故，伴生 CO 预测浓度下风向 40m 范围将会超过 1 级毒性终点浓度，下风向 110m 的区域将超过 2 级毒性终点浓度。

各敏感点的 CO 浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-7 各敏感点 CO 浓度随时间变化情况（最不利条件）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度时间(min)	36min	41min	46min	51min	56min	61min	66min	71min
35	敏感点35	霞山村	437433	2344911	0	5.14E-10 46	0.00E+00	0.00E+00	5.14E-10	5.14E-10	5.14E-10	5.14E-10	5.14E-10	5.14E-10
36	敏感点36	方兴村	437049	2345638	0	1.06E-18 46	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-18	1.06E-18	1.06E-18	1.06E-18	1.06E-18	1.06E-18
37	敏感点37	友谊街道	437962	2343969	0	1.80E-02 41	0.00E+00	1.80E-02						
38	敏感点38	建设街道	436340	2344360	0	1.98E-25 31	1.98E-25							
39	敏感点39	东新街道	437005	2345036	0	4.32E-16 41	0.00E+00	4.32E-16						
40	敏感点40	工农街道	437571	2344546	0	5.79E-07 46	0.00E+00	0.00E+00	5.79E-07	5.79E-07	5.79E-07	5.79E-07	5.79E-07	5.79E-07
41	敏感点41	爱国街道	438402	2343915	0	2.19E-01 46	0.00E+00	0.00E+00	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01	2.19E-01
42	敏感点42	解放街道	437432	2344599	0	1.87E-08 41	0.00E+00	1.87E-08						
43	敏感点43	新兴街道	437543	2345241	0	1.60E-10 51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.60E-10	1.60E-10	1.60E-10	1.60E-10	1.60E-10
44	敏感点44	湛江市第	438173	2343467	0	3.77E-01 41	0.00E+00	3.77E-01						
45	敏感点45	霞山区南	436112	2343403	0	2.00E-25 26	2.00E-25							
46	敏感点46	湛江市第	437170	2343917	0	2.00E-07 36	2.00E-07							
47	敏感点47	湛江市第	437864	2344481	0	1.17E-04 46	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-04	1.17E-04	1.17E-04	1.17E-04	1.17E-04	1.17E-04
48	敏感点48	湛江市第	436584	2344381	0	1.28E-19 36	1.28E-19							
49	敏感点49	湛江市第	437589	2344869	0	2.52E-08 46	0.00E+00	0.00E+00	2.52E-08	2.52E-08	2.52E-08	2.52E-08	2.52E-08	2.52E-08
50	敏感点50	湛江市第	438366	2344892	0	1.28E-03 51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-03	1.28E-03	1.28E-03	1.28E-03	1.28E-03
51	敏感点51	北月小学	433153	2339309	0	0.00E+00 51	0.00E+00							
52	敏感点52	湛江二中	432932	2341725	0	0.00E+00 51	0.00E+00							
53	敏感点53	湛江市少	433036	2341659	0	0.00E+00 51	0.00E+00							
54	敏感点54	湛江市霞	435112	2344791	0	0.00E+00 51	0.00E+00							
55	敏感点55	湛江市第	437359	2345205	0	2.59E-12 46	0.00E+00	0.00E+00	2.59E-12	2.59E-12	2.59E-12	2.59E-12	2.59E-12	2.59E-12
56	敏感点56	湛江市第	438815	2344279	0	2.23E-01 51	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E-01	2.23E-01	2.23E-01	2.23E-01	2.23E-01
57	敏感点57	湛江市第	438123	2344073	0	3.13E-02 46	0.00E+00	0.00E+00	3.13E-02	3.13E-02	3.13E-02	3.13E-02	3.13E-02	3.13E-02

最不利气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 41min 以后，对湛江市第十二小学（原点分校）响最大，CO 预测浓度 0.377mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度。

## ②最常见气象条件

在最常见气象条件下，发生火灾爆炸事故，CO 下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-11，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图（危害范围图）见图 7.5.4-12。

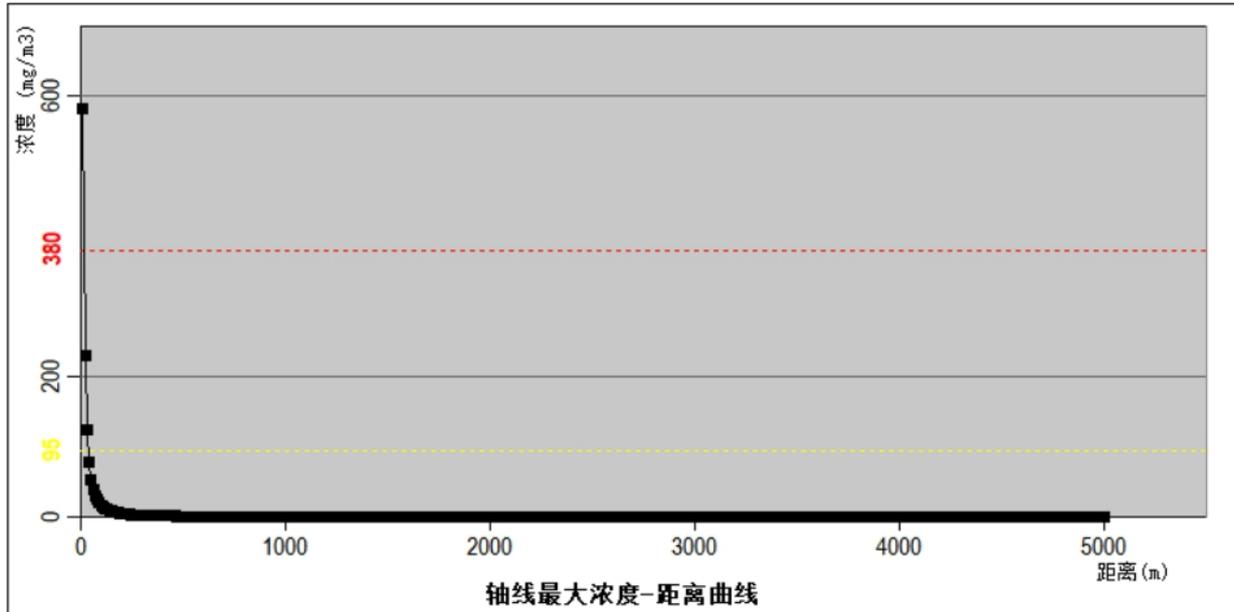


图 7.5.4-11 下风向轴线 CO 最大浓度随距离分布情况（最常见气象条件）

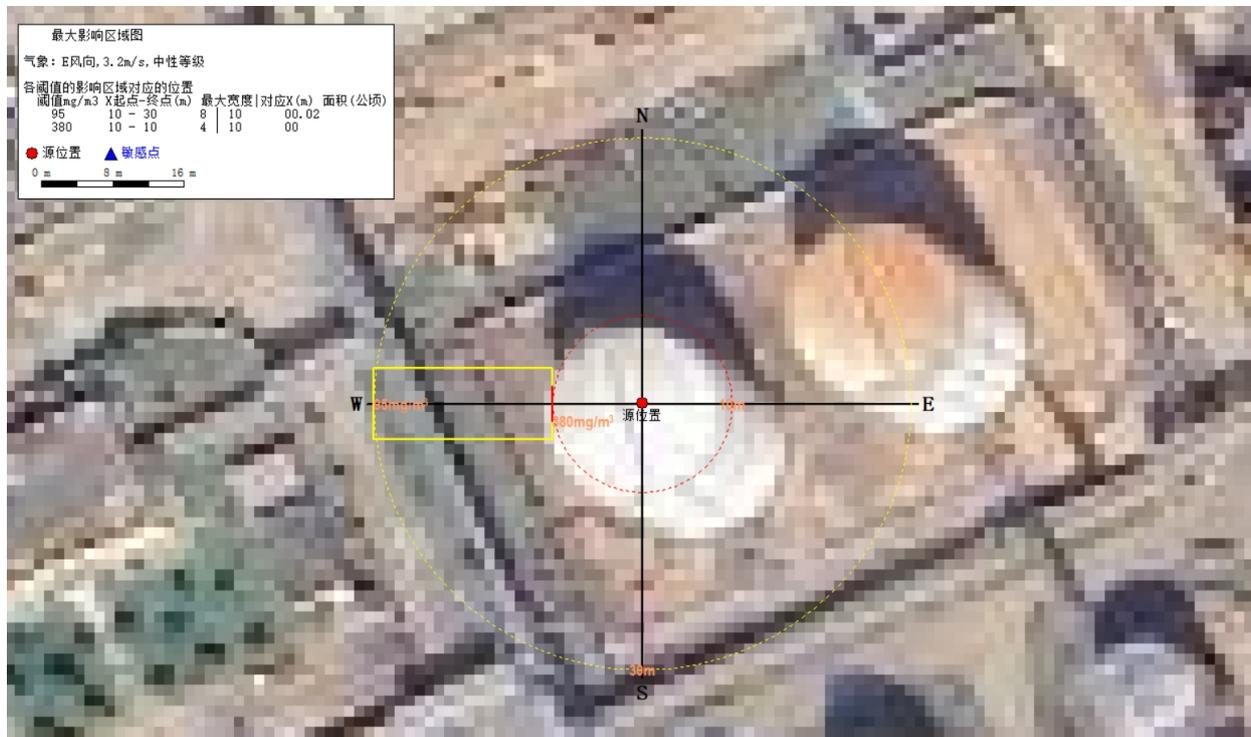


图 7.5.4-12 火灾爆炸伴生/次生 CO 危害区域图（最常见气象条件）

根据预测结果：最常见气象条件下，一旦发生火灾爆炸事故，伴生 CO 预测浓度下风

向 10m 的区域将超过 1 级毒性终点浓度，下风向 30m 的区域将超过 2 级毒性终点浓度。

各敏感点的 CO 浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-8 各敏感点 CO 浓度随时间变化情况（最常见条件）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度/时间 (min)	1min	6min	11min	16min	21min	26min	31min	36min	41min	46min	51min
1	敏感点1	石头村	436335	2341117	0	0.00E+00 1	0.00E+00										
2	敏感点2	调罗村	433544	2339188	0	3.49E-09 11	0.00E+00	0.00E+00	3.49E-09								
3	敏感点3	仙塘村	434386	2340002	0	3.46E-06 6	0.00E+00	3.46E-06									
4	敏感点4	百儒村	434678	2342711	0	3.15E-38 6	0.00E+00	3.15E-38									
5	敏感点5	宝满村	434037	2340381	0	1.64E-02 11	0.00E+00	0.00E+00	1.64E-02								
6	敏感点6	溪墩村	434662	2343277	0	0.00E+00 11	0.00E+00										
7	敏感点7	龙划村	437178	2342676	0	0.00E+00 11	0.00E+00										
8	敏感点8	南柳村	436075	2343224	0	0.00E+00 11	0.00E+00										
9	敏感点9	远洋地产	434020	2343038	0	4.35E-22 11	0.00E+00	0.00E+00	4.35E-22								
10	敏感点10	湛江市第	436592	2342579	0	0.00E+00 11	0.00E+00										
11	敏感点11	调罗小学	433612	2339492	0	5.55E-07 11	0.00E+00	0.00E+00	5.55E-07								
12	敏感点12	湛江市第	436713	2341489	0	0.00E+00 11	0.00E+00										
13	敏感点13	湛江市百	434650	2342856	0	3.92E-42 6	0.00E+00	3.92E-42									
14	敏感点14	三岭山森	433412	2342280	0	8.91E-07 11	0.00E+00	0.00E+00	8.91E-07								
15	敏感点15	北月村	433013	2339465	0	2.42E-05 16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.42E-05							
16	敏感点16	兴隆南村	437226	2343703	0	0.00E+00 16	0.00E+00										
17	敏感点17	鹿湾村	431710	2338350	0	1.18E-07 21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-07						
18	敏感点18	沙墩村	434194	2344053	0	0.00E+00 21	0.00E+00										
19	敏感点19	洋仔村	434926	2344121	0	0.00E+00 21	0.00E+00										
20	敏感点20	蓬菜村	434506	2343443	0	0.00E+00 21	0.00E+00										
21	敏感点21	南山村	434913	2344626	0	0.00E+00 21	0.00E+00										
22	敏感点22	塘屋村	440236	2340895	0	0.00E+00 21	0.00E+00										
23	敏感点23	里村	440679	2340248	0	0.00E+00 21	0.00E+00										

最常见气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 11min 以后，对宝满村影响最大，CO 预测浓度 0.0164mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度。

表 7.5.4-9 火灾爆炸事故伴生/次生 CO 源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	汽油泄漏，遇火源或高热引起火灾，不完全燃烧伴生 CO 进入大气环境				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	0.1013
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	—	泄漏孔径/mm	—
泄漏速率/(kg/s)	0.029	泄漏时间/min	180	泄漏量/kg	—
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	—	泄漏频率	—
事故后果预测					
最不利气象条件					
CO	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	380	40		0.44
	大气毒性终点浓度-2	95	110		1.22
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	9.01E-07	11
	调罗村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	仙塘村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	百儒村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	宝满村	未超标	未超标	0.00E+00	11
溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	11	
龙划村	未超标	未超标	2.37E-01	26	

	南柳村	未超标	未超标	2.82E-25	21
	远洋地产	未超标	未超标	0.00E+00	21
	湛江市第二十二小学	未超标	未超标	2.85E-05	21
	调罗小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
	湛江市第十三小学	未超标	未超标	7.26E-03	16
	湛江市百儒小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	三岭山森林公园	未超标	未超标	0.00E+00	16
	北月村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	兴隆南村	未超标	未超标	1.08E-05	36
	鹿渚村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	南山村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	里村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	客路村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	调丰村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	新建村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	36
	坎坡村	未超标	未超标	7.93E-12	36
	新村	未超标	未超标	8.82E-13	36
	东山村	未超标	未超标	5.16E-35	41
	社坛村	未超标	未超标	1.11E-37	36
	霞山村	未超标	未超标	5.14E-10	46
	方兴村	未超标	未超标	1.06E-18	46
	友谊街道办	未超标	未超标	1.80E-02	41
	建设街道办	未超标	未超标	1.98E-25	31
	东新街道办	未超标	未超标	4.32E-16	41
	工农街道办	未超标	未超标	5.79E-07	46
	爱国街道办	未超标	未超标	2.19E-01	46
	解放街道办	未超标	未超标	1.87E-08	41
	新兴街道办	未超标	未超标	1.60E-10	51
	湛江市第十二小学(原 点分校)	未超标	未超标	3.77E-01	41
	霞山区南柳小学	未超标	未超标	2.00E-25	26
	湛江市第十一小学	未超标	未超标	2.00E-07	36
	湛江市第二十一中学	未超标	未超标	1.17E-04	46
	湛江市第二十四中学	未超标	未超标	1.28E-19	36
	湛江市第九小学	未超标	未超标	2.52E-08	46

	湛江市第一小学	未超标	未超标	1.28E-03	51
	北月小学	未超标	未超标	0.00E+00	51
	湛江二中崇文实验学校	未超标	未超标	0.00E+00	51
	湛江市少林武术学校	未超标	未超标	0.00E+00	51
	湛江市霞山区海头中心小学	未超标	未超标	0.00E+00	51
	湛江市第四中学	未超标	未超标	2.59E-12	46
	湛江市第二十三小学	未超标	未超标	2.23E-01	51
	湛江市第二十小学	未超标	未超标	3.13E-02	46
	湛江市第三十一小学	未超标	未超标	1.85E-40	36
	湛江市第二十三中学	未超标	未超标	1.98E-32	36
	湛江市第十二小学	未超标	未超标	4.03E-09	51
	湛江市第十八小学	未超标	未超标	4.79E-07	66
	湛江市第五小学	未超标	未超标	1.09E-01	51
	湛江市第十四小学	未超标	未超标	7.77E-02	51
	湛江市第二十六中学	未超标	未超标	1.69E-01	46
	特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	46
	坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	46
	第二中医院	未超标	未超标	2.72E-12	41
	第三人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	41
	港区人民医院	未超标	未超标	1.10E-02	36
	华泰医院	未超标	未超标	1.99E-31	31
	第四人民医院	未超标	未超标	8.59E-02	41
	湛江市霞湖医院	未超标	未超标	5.08E-02	66
	霞山骨伤科医院	未超标	未超标	3.49E-02	51
	湛江市结核病防治所	未超标	未超标	1.36E-01	41
	霞山妇幼保健院	未超标	未超标	2.73E-09	46
	广东医科大学附属医院	未超标	未超标	4.26E-10	51
最常见气象条件					
CO	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	380	10		0.05
	大气毒性终点浓度-2	95	40		0.21
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	调罗村	未超标	未超标	3.49E-09	11
	仙塘村	未超标	未超标	3.46E-06	6
	百儒村	未超标	未超标	3.15E-38	6
	宝满村	未超标	未超标	1.64E-02	11
	溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	龙划村	未超标	未超标	0.00E+00	11

	南柳村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	远洋地产	未超标	未超标	4.35E-22	11
	湛江市第二十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	11
	调罗小学	未超标	未超标	5.55E-07	11
	湛江市第十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	11
	湛江市百儒小学	未超标	未超标	3.92E-42	6
	三岭山森林公园	未超标	未超标	8.92E-07	11
	北月村	未超标	未超标	2.42E-05	16
	兴隆南村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	鹿渚村	未超标	未超标	1.18E-07	21
	沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	南山村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	里村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	客路村	未超标	未超标	1.07E-04	21
	调丰村	未超标	未超标	1.66E-19	16
	新建村	未超标	未超标	2.70E-27	16
	坛上村	未超标	未超标	2.00E-40	16
	坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	16
	坎坡村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	新村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	东山村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	社坛村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	霞山村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	方兴村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	友谊街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	建设街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	东新街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	工农街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	爱国街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	解放街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	新兴街道办	未超标	未超标	0.00E+00	16
	湛江市第十二小学(原 点分校)	未超标	未超标	0.00E+00	16
	霞山区南柳小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	湛江市第十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	湛江市第二十一中学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	湛江市第二十四中学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	湛江市第九小学	未超标	未超标	0.00E+00	16

湛江市第一小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
北月小学	未超标	未超标	1.43E-06	16
湛江二中崇文实验学校	未超标	未超标	3.13E-03	16
湛江市少林武术学校	未超标	未超标	4.27E-03	16
湛江市霞山区海头中心小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第四中学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第二十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第二十小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第三十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第二十三中学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第十八小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第五小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第十四小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市第二十六中学	未超标	未超标	0.00E+00	16
特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	16
坛上小学	未超标	未超标	4.54E-41	11
第二中医院	未超标	未超标	0.00E+00	11
第三人民医院	未超标	未超标	1.40E-02	16
港区人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	16
华泰医院	未超标	未超标	0.00E+00	16
第四人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市霞湖医院	未超标	未超标	0.00E+00	16
霞山骨伤科医院	未超标	未超标	0.00E+00	16
湛江市结核病防治所	未超标	未超标	0.00E+00	16
霞山妇幼保健院	未超标	未超标	0.00E+00	16
广东医科大学附属医 院	未超标	未超标	0.00E+00	16

#### (4) 火灾爆炸事故伴生/次生 SO<sub>2</sub>

采用 AFOX 模式对火灾爆炸事故伴生/次生 SO<sub>2</sub> 进行影响预测，预测结果如下：

##### ① 最不利气象条件

在最不利气象条件下，发生火灾爆炸事故，SO<sub>2</sub> 下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-13，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图（危害范围图）见图 7.5.4-14。

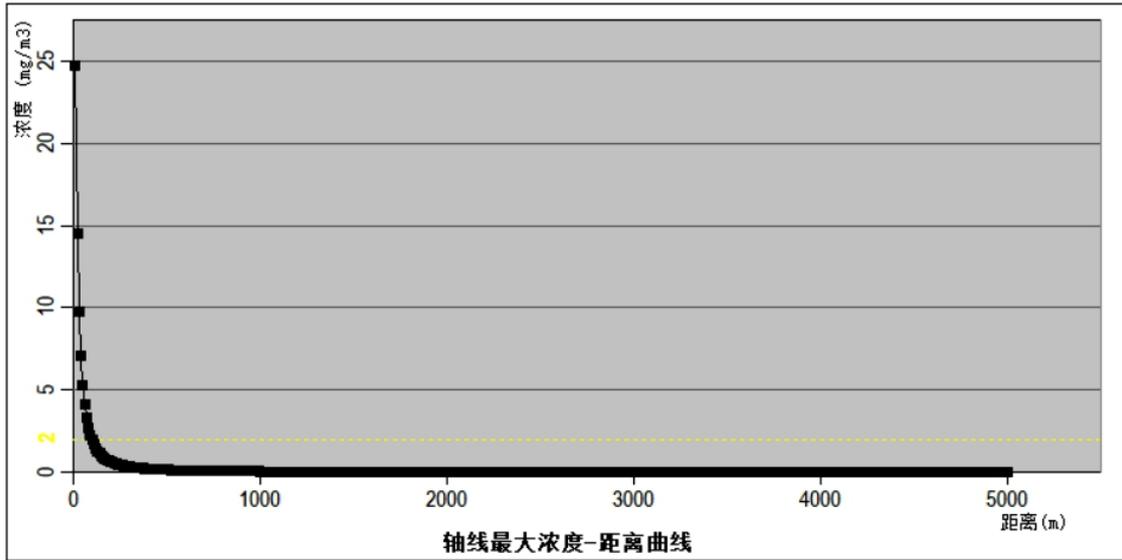


图 7.5.4-13 下风向轴线 SO<sub>2</sub> 最大浓度随距离分布情况（最不利气象条件）



图 7.5.4-14 火灾爆炸伴生/次生 SO<sub>2</sub> 危害区域图（最不利气象条件）

根据预测结果：最不利气象条件下，一旦发生火灾爆炸事故，伴生 SO<sub>2</sub> 预测浓度未存在超过 1 级大气毒性终点浓度，下风向 90m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度。

各敏感点的 SO<sub>2</sub> 浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-10 各敏感点 SO<sub>2</sub> 浓度随时间变化情况（最不利条件）

序号	类型	名称	X	Y	高地高度	最大浓度 时间 (min)	41min	46min	51min	56min	61min	66min	71min	76min	81min	86min	91min
44	敏感点44	湛江市第	438173	2343467	0	6.50E-03 41	6.50E-03										
45	敏感点45	霞山区南	436112	2343403	0	3.45E-27 26	3.45E-27										
46	敏感点46	湛江市第	437170	2343917	0	3.45E-09 36	3.45E-09										
47	敏感点47	湛江市第	437864	2344481	0	2.02E-06 46	0.00E+00	2.02E-06									
48	敏感点48	湛江市第	436584	2344381	0	2.21E-21 36	2.21E-21										
49	敏感点49	湛江市第	437589	2344869	0	4.35E-10 46	0.00E+00	4.35E-10									
50	敏感点50	湛江市第	438366	2344892	0	2.21E-05 51	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-05								
51	敏感点51	北月小学	433153	2339309	0	0.00E+00 51	0.00E+00										
52	敏感点52	湛江二中	432932	2341725	0	0.00E+00 51	0.00E+00										
53	敏感点53	湛江市小	433036	2341659	0	0.00E+00 51	0.00E+00										
54	敏感点54	湛江市霞	435112	2344791	0	0.00E+00 51	0.00E+00										
55	敏感点55	湛江市第	437359	2345205	0	4.47E-14 46	0.00E+00	4.47E-14									
56	敏感点56	湛江市第	438815	2344279	0	3.85E-03 51	0.00E+00	0.00E+00	3.85E-03								
57	敏感点57	湛江市第	438123	2344073	0	5.40E-04 46	0.00E+00	5.40E-04									
58	敏感点58	湛江市第	436017	2345222	0	3.19E-42 36	3.19E-42										
59	敏感点59	湛江市第	436181	2344724	0	3.41E-34 36	3.41E-34										
60	敏感点60	湛江市第	437832	2345509	0	6.95E-11 51	0.00E+00	0.00E+00	6.95E-11								
61	敏感点61	湛江市第	438045	2345390	0	8.26E-09 66	1.49E-14	4.92E-11	1.30E-09	5.72E-09	8.07E-09	8.26E-09	8.26E-09	8.26E-09	8.26E-09	8.26E-09	8.26E-09
62	敏感点62	湛江市第	436674	2344410	0	1.88E-03 51	0.00E+00	0.00E+00	1.88E-03								
63	敏感点63	湛江市第	438737	2344572	0	1.34E-03 51	0.00E+00	0.00E+00	1.34E-03								
64	敏感点64	湛江市第	438456	2344055	0	2.92E-03 46	0.00E+00	2.92E-03									
65	敏感点65	特呈学校	440399	2340956	0	0.00E+00 46	0.00E+00										
66	敏感点66	坛上小学	433304	2345038	0	0.00E+00 46	0.00E+00										
67	敏感点67	第二中医	437195	2344629	0	4.68E-14 41	4.68E-14										
68	敏感点68	第三人民	433027	2341464	0	0.00E+00 41	0.00E+00										
69	敏感点69	湛江人民	437560	2343529	0	1.90E-04 36	1.90E-04										

最不利气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 41min 以后，对湛江市第十二小学（原点分校）响最大，SO<sub>2</sub> 预测浓度 0.0065mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度。

②最常见气象条件

在最常见气象条件下，发生火灾爆炸事故，SO<sub>2</sub> 下风向轴线最大浓度随距离分布情况见图 7.5.4-15，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围图（危害范围图）见图 7.5.4-16。

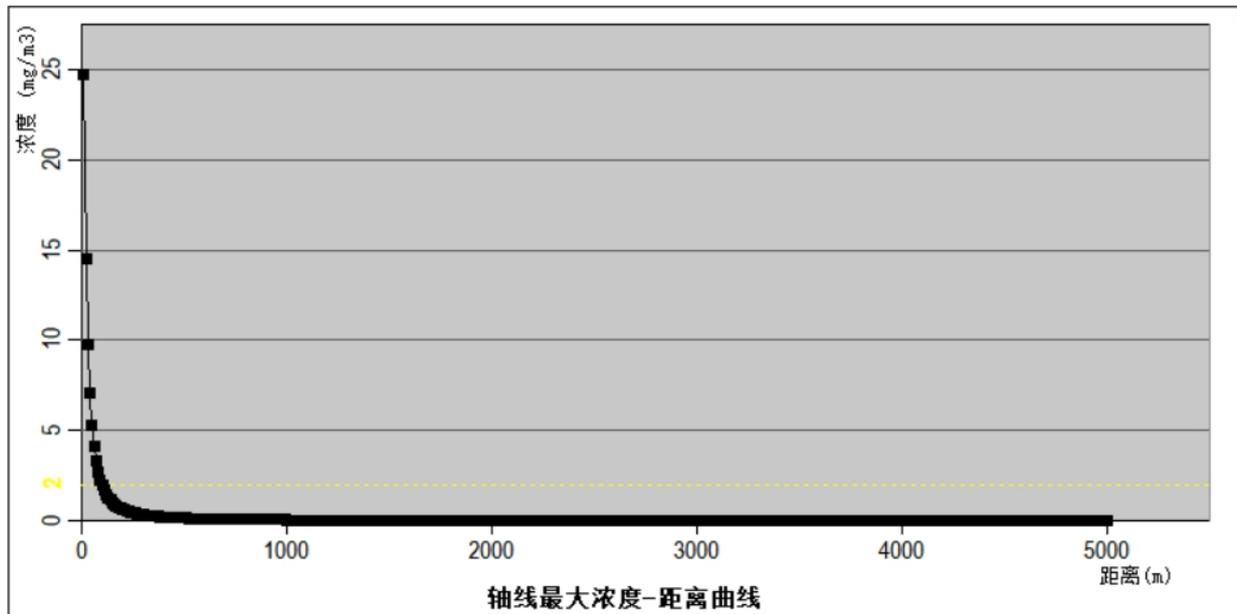


图 7.5.4-15 下风向轴线 SO<sub>2</sub> 最大浓度随距离分布情况（最常见气象条件）

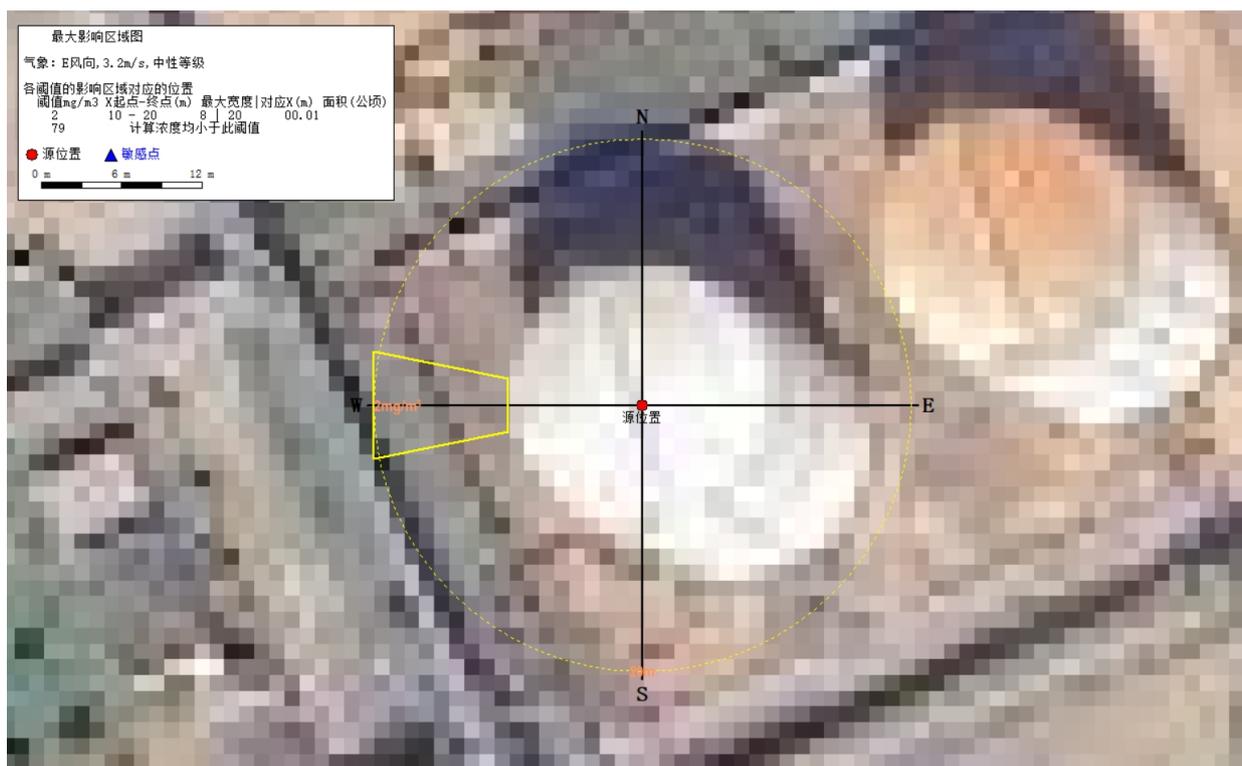


图 7.5.4-16 火灾爆炸伴生/次生 SO<sub>2</sub> 危害区域图（最常见气象条件）

根据预测结果：最常见气象条件下，一旦发生火灾爆炸事故，伴生 SO<sub>2</sub> 预测浓度未存在超过 1 级大气毒性终点浓度，下风向 20m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度。

各敏感点的 SO<sub>2</sub> 浓度随时间变化情况见下表。

表 7.5.4-11 各敏感点 SO<sub>2</sub> 浓度随时间变化情况（最常见条件）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度时间 (min)	1min	6min	11min	16min	21min	26min	31min	36min	41min
1	敏感点1	石头村	436335	2341117	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	敏感点2	调罗村	433544	2339188	0	6.28E-11	5.89E-23	1.69E-14	3.04E-11	6.28E-11	6.28E-11	6.28E-11	6.28E-11	6.28E-11	6.28E-11
3	敏感点3	仙塘村	434386	2340002	0	6.19E-08	1.23E-17	1.46E-08	6.19E-08						
4	敏感点4	百儒村	434678	2342711	0	3.81E-40	0.00E+00	3.81E-40							
5	敏感点5	宝满村	434037	2340381	0	2.88E-04	4.22E-15	4.63E-06	2.84E-04	2.88E-04	2.88E-04	2.88E-04	2.88E-04	2.88E-04	2.88E-04
6	敏感点6	溪墩村	434662	2343277	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	敏感点7	龙戈村	437178	2342676	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	敏感点8	南柳村	436075	2343224	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	敏感点9	远洋地产	434020	2343038	0	6.52E-24	0.00E+00	9.10E-26	6.40E-24	6.52E-24	6.52E-24	6.52E-24	6.52E-24	6.52E-24	6.52E-24
10	敏感点10	湛江市第	436592	2342579	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	敏感点11	调罗小学	433612	2339492	0	9.95E-09	1.30E-20	4.72E-12	5.79E-09	9.95E-09	9.95E-09	9.95E-09	9.95E-09	9.95E-09	9.95E-09
12	敏感点12	湛江市第	436713	2341489	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	敏感点13	湛江市百	434650	2342856	0	4.62E-44	0.00E+00	4.62E-44							
14	敏感点14	三岭山森	433412	2342280	0	1.51E-08	7.67E-21	1.23E-12	4.77E-09	1.51E-08	1.51E-08	1.51E-08	1.51E-08	1.51E-08	1.51E-08
15	敏感点15	北月村	433013	2339465	0	4.47E-07	4.42E-20	3.73E-13	2.61E-08	3.96E-07	4.47E-07	4.47E-07	4.47E-07	4.47E-07	4.47E-07
16	敏感点16	兴隆南村	437226	2343703	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	敏感点17	鹿着村	431710	2338350	0	2.49E-09	4.96E-24	1.95E-18	1.62E-13	9.16E-11	1.39E-09	2.44E-09	2.49E-09	2.49E-09	2.49E-09
18	敏感点18	沙坡村	434194	2344053	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	敏感点19	洋仔村	434926	2344121	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	敏感点20	蓬菜村	434506	2343443	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	敏感点21	南山村	434913	2344626	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	敏感点22	坡屋村	440236	2340895	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	敏感点23	里村	440879	2340248	0	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	敏感点24	官路村	431240	2338993	0	2.37E-06	1.61E-21	2.70E-16	2.11E-12	1.58E-08	5.58E-07	2.01E-06	2.37E-06	2.37E-06	2.37E-06
25	敏感点25	调丰村	432518	2344469	0	2.94E-21	0.00E+00	1.24E-28	1.48E-23	1.25E-21	2.90E-21	2.94E-21	2.94E-21	2.94E-21	2.94E-21
26	敏感点26	新建村	433049	2344544	0	4.38E-29	0.00E+00	0.00E+00	2.93E-30	3.98E-29	4.38E-29	4.38E-29	4.38E-29	4.38E-29	4.38E-29

最常见气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 16min 以后，对宝满村影响最大，SO<sub>2</sub> 预测浓度 0.0003mg/m<sup>3</sup>，未超过毒性终点浓度。

表 7.5.4-12 火灾爆炸事故伴生/次生 SO<sub>2</sub> 源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	汽油泄漏，遇火源或高热引起火灾，不完全燃烧伴生 CO 进入大气环境				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	0.1013
泄漏危险物质	SO <sub>2</sub>	最大存在量/kg	—	泄漏孔径/mm	—
泄漏速率/(kg/s)	0.0005	泄漏时间/min	180	泄漏量/kg	—
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	—	泄漏频率	—
事故后果预测					
最不利气象条件					
SO <sub>2</sub>	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	95	/		/
	大气毒性终点浓度-2	2	90		1.0
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 / (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	1.55E-08	11
	调罗村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	仙塘村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	百儒村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	宝满村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	11
	龙划村	未超标	未超标	4.09E-03	26
	南柳村	未超标	未超标	4.86E-27	21
	远洋地产	未超标	未超标	0.00E+00	21
	湛江市第二十二小学	未超标	未超标	4.90E-07	21
	调罗小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
	湛江市第十三小学	未超标	未超标	1.25E-04	16
	湛江市百儒小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	三岭山森林公园	未超标	未超标	0.00E+00	16
	北月村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	兴隆南村	未超标	未超标	1.86E-07	36
	鹿渚村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	36
	南山村	未超标	未超标	0.00E+00	36
坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	36	
里村	未超标	未超标	0.00E+00	36	
客路村	未超标	未超标	0.00E+00	36	
调丰村	未超标	未超标	0.00E+00	36	

新建村	未超标	未超标	0.00E+00	36
坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	36
坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	36
坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	36
下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	36
坎坡村	未超标	未超标	1.37E-13	36
新村	未超标	未超标	1.52E-14	36
东山村	未超标	未超标	8.89E-37	41
社坛村	未超标	未超标	1.91E-39	36
霞山村	未超标	未超标	8.85E-12	46
方兴村	未超标	未超标	1.82E-20	46
友谊街道办	未超标	未超标	3.10E-04	41
建设街道办	未超标	未超标	3.42E-27	31
东新街道办	未超标	未超标	7.45E-18	41
工农街道办	未超标	未超标	9.98E-09	46
爱国街道办	未超标	未超标	3.78E-03	46
解放街道办	未超标	未超标	3.22E-10	41
新兴街道办	未超标	未超标	2.76E-12	51
湛江市第十二小学(原 点分校)	未超标	未超标	6.50E-03	41
霞山区南柳小学	未超标	未超标	3.45E-27	26
湛江市第十一小学	未超标	未超标	3.45E-09	36
湛江市第二十一中学	未超标	未超标	2.02E-06	46
湛江市第二十四中学	未超标	未超标	2.21E-21	36
湛江市第九小学	未超标	未超标	4.35E-10	46
湛江市第一小学	未超标	未超标	2.21E-05	51
北月小学	未超标	未超标	0.00E+00	51
湛江二中崇文实验学 校	未超标	未超标	0.00E+00	51
湛江市少林武术学校	未超标	未超标	0.00E+00	51
湛江市霞山区海头中 心小学	未超标	未超标	0.00E+00	51
湛江市第四中学	未超标	未超标	4.47E-14	46
湛江市第二十三小学	未超标	未超标	3.85E-03	51
湛江市第二十小学	未超标	未超标	5.40E-04	46
湛江市第三十一小学	未超标	未超标	3.19E-42	36
湛江市第二十三中学	未超标	未超标	3.41E-34	36
湛江市第十二小学	未超标	未超标	6.95E-11	51
湛江市第十八小学	未超标	未超标	8.26E-09	66
湛江市第五小学	未超标	未超标	1.88E-03	51
湛江市第十四小学	未超标	未超标	1.34E-03	51
湛江市第二十六中学	未超标	未超标	2.92E-03	46
特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	46

	坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	46
	第二中医院	未超标	未超标	4.68E-14	41
	第三人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	41
	港区人民医院	未超标	未超标	1.90E-04	36
	华泰医院	未超标	未超标	3.43E-33	31
	第四人民医院	未超标	未超标	1.48E-03	41
	湛江市霞湖医院	未超标	未超标	8.76E-04	66
	霞山骨伤科医院	未超标	未超标	6.02E-04	181
	湛江市结核病防治所	未超标	未超标	2.35E-03	41
	霞山妇幼保健院	未超标	未超标	4.71E-11	46
	广东医科大学附属医院	未超标	未超标	7.34E-12	51
最常见气象条件					
SO <sub>2</sub>	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m		到达时间/min
	大气毒性终点浓度-1	95	/		/
	大气毒性终点浓度-2	2	20		0.10
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度出现时间/min
	石头村	未超标	未超标	0.00E+00	1
	调罗村	未超标	未超标	6.28E-11	16
	仙塘村	未超标	未超标	6.19E-08	11
	百儒村	未超标	未超标	3.81E-40	6
	宝满村	未超标	未超标	2.88E-04	16
	溪墩村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	龙划村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	南柳村	未超标	未超标	0.00E+00	16
	远洋地产	未超标	未超标	6.52E-24	16
	湛江市第二十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	调罗小学	未超标	未超标	9.95E-09	16
	湛江市第十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	16
	湛江市百儒小学	未超标	未超标	4.62E-44	6
	三岭山森林公园	未超标	未超标	1.51E-08	16
	北月村	未超标	未超标	4.47E-07	21
	兴隆南村	未超标	未超标	0.00E+00	21
	鹿渚村	未超标	未超标	2.49E-09	31
	沙坡村	未超标	未超标	0.00E+00	31
	洋仔村	未超标	未超标	0.00E+00	31
	蓬莱村	未超标	未超标	0.00E+00	31
	南山村	未超标	未超标	0.00E+00	31
	坡屋村	未超标	未超标	0.00E+00	31
里村	未超标	未超标	0.00E+00	31	
客路村	未超标	未超标	2.37E-06	31	
调丰村	未超标	未超标	2.94E-21	26	

新建村	未超标	未超标	4.38E-29	21
坛上村	未超标	未超标	0.00E+00	21
坛头村	未超标	未超标	0.00E+00	21
坛坡村	未超标	未超标	0.00E+00	21
下田仔	未超标	未超标	0.00E+00	21
坎坡村	未超标	未超标	0.00E+00	21
新村	未超标	未超标	0.00E+00	21
东山村	未超标	未超标	0.00E+00	21
社坛村	未超标	未超标	0.00E+00	21
霞山村	未超标	未超标	0.00E+00	21
方兴村	未超标	未超标	0.00E+00	21
友谊街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
建设街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
东新街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
工农街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
爱国街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
解放街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
新兴街道办	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第十二小学(原 点分校)	未超标	未超标	0.00E+00	21
霞山区南柳小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第二十一中学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第二十四中学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第九小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第一小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
北月小学	未超标	未超标	2.62E-08	21
湛江二中崇文实验学 校	未超标	未超标	5.63E-05	21
湛江市少林武术学校	未超标	未超标	7.62E-05	21
湛江市霞山区海头中 心小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第四中学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第二十三小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第二十小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第三十一小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第二十三中学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第十二小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第十八小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第五小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第十四小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
湛江市第二十六中学	未超标	未超标	0.00E+00	21
特呈学校	未超标	未超标	0.00E+00	21

	坛上小学	未超标	未超标	0.00E+00	21
	第二中医院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	第三人民医院	未超标	未超标	2.51E-04	21
	港区人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	华泰医院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	第四人民医院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	湛江市霞湖医院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	霞山骨伤科医院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	湛江市结核病防治所	未超标	未超标	0.00E+00	21
	霞山妇幼保健院	未超标	未超标	0.00E+00	21
	广东医科大学附属医院	未超标	未超标	0.00E+00	21

## 5、大气风险预测结论

本项目在发生汽油调和罐泄露、MTBE 储罐泄漏、火灾爆炸事故等最大可信事故的情况下，对外环境存在较大风险影响的有毒有害物质为汽油、MTBE 和火灾爆炸事故情况下伴生/次生 CO、SO<sub>2</sub>，根据预测结果：

(1) MTBE 储罐发生泄漏情景：MTBE 未存在超过 1 级大气毒性终点浓度，最不利气象条件下风向 230m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度，最常见气象条件下风向 100m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度。

(2) 汽油调和罐发生泄漏情景：汽油最不利气象条件及最常见气象条件下，预测浓度均未超过 1 级或 2 级毒性终点浓度。

(3) 火灾爆炸事故情况下伴生/次生 CO 扩散情景：最不利气象条件下，伴生 CO 预测浓度下风向 60m 范围将会超过 1 级毒性终点浓度，下风向 150m 的区域将超过 2 级毒性终点浓度；最常见气象条件下，伴生 CO 预测浓度下风向 10m 的区域将超过 1 级毒性终点浓度，下风向 30m 的区域将超过 2 级毒性终点浓度。

(4) 火灾爆炸事故情况下伴生/次生 SO<sub>2</sub> 扩散情景：未存在超过 1 级大气毒性终点浓度，最不利气象条件下风向 90m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度，最常见气象条件下风向 20m 出现超过 2 级大气毒性终点浓度。

(5) 在加强日常的风险防范管理，并制定应急疏散预案的前提下（一旦发生事故，要求事故点下风向 230m 范围内人员疏散撤离），项目的大气环境风险是可接受的。

### 5.5 事故废水泄漏对地表水环境影响分析

本项目不新增废水，全厂各类废水经厂内污水处理设施处理达标后，排入湛江临港工业园污水处理厂进一步处理，不会直接进入外环境水体中，不会造成周边地表水的污染。

本项目将 2#异辛烷罐组现有 1 台 5000m<sup>3</sup> 内浮顶异辛烷罐(V-4301)改为汽油调和罐, 储罐罐体不进行改造, 容积不变, 只变更储罐内涉及的介质。汽油调和罐所在的 2#异辛烷罐区已设置防火堤, 防火堤有效容积大于罐组内最大储罐的容积; 防火堤采用钢筋混凝土结构, 密实、闭合、不泄漏; 防火堤内场地设置排水明沟。

在最不利的情况下, 厂内储罐发生火灾爆炸事故, 以致物料泄露随火灾消防时产生的消防废水漫流进入下水道, 对湛江临港工业园区污水处理厂造成冲击影响。为避免含化学品的消防废水直接进入水体, 造成污染, 厂内设有事故缓冲措施, 罐区设置防火堤, 装置设置导流沟收集和拦截事故废水/物料, 危险废物暂存间设置截留沟和收集池, 各类仓库在门口设慢坡、门槛、导流沟收集和拦截事故废水, 事故废水收集后排入厂区事故应急池。厂区设置 1 座有效容积为 7000m<sup>3</sup> 事故应急池和 1 座有效容积为 2420m<sup>3</sup> 的初期雨水收集和监控池(含 1560m<sup>3</sup> 初期雨水池、480m<sup>3</sup> 雨水分配池和 380m<sup>3</sup> 雨水监控池), 可满足本项目事故水的消纳要求。事故废水可由厂内污水处理站处理达标后, 排放至临港工业园区污水处理厂进一步处理。项目发生事故情况下可保证事故废水的厂内拦截, 不会对外环境造成污染。

## 5.6 土壤及地下水环境风险分析

全厂依据工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置设置分区防渗, 正常情况下不会对所在区域土壤及地下水的造成污染, 但在发生污水处理设施、事故池、管道破裂、防渗措施失效等极端情况, 将对所在区域土壤及地下水造成一定影响, 但影响范围有限, 一旦发生泄\渗漏事故, 及时采取修复措施, 不会对所在区域造成明显影响。具体见前文地下水及土壤环境影响分析章节。

## 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  $5.0 \times 10^{-6}$ ，因此，本项目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  $8.33 \times 10^{-5}$ ，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，本项目环境风险水平是可接受的。

## 7 环境风险管理

### 7.1 风险事故防范措施

#### 7.1.1 工艺过程放泄露措施

本项目涉及的物料属于易燃易爆物质，且具有一定的毒性、腐蚀性，一旦物料发生泄漏，有可能引发火灾爆炸、中毒、灼烫等事故。根据《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三[2014]94号）对本项目进行防泄漏设计。

1) 本项目工艺过程实行密闭操作，减少管道连接点。金属管道除需要拆卸等必须采用法兰连接的位置外，均采用焊接。开工前进行严格的压力试验和气密性试验，定期检查管道和法兰。物料管道在装置界区处设置切断阀和8字盲板。物料输送过程采用管道密闭输送，罐区储罐的进出口管道采用柔性连接，设备的预留管口，不管有无阀门，一律加盲法兰封堵。输送泵设置轴封，防止物料泄漏。

2) 调和罐所在的罐组设置防火堤，调和罐设置高/低液位报警，高高报警联锁切断进料系统、低低报警联锁切断出料系统；产品汽油装车采用定量装车系统，当装车流量累积值达到设定值时，联锁关闭切断阀；在距离装车鹤管10m以外的装车管道上设置紧急切断阀，并在控制室实现远程控制，防止物料的泄漏。

3) 本项目生产工艺采用成熟的工艺技术，对于生产过程中产生有害物质的工艺设备，采用密闭化、机械化和自动化操作，采用DCS自动控制系统、SIS安全仪表系统进行集中监视、控制及管理，设备需要监控的温度、液位等工艺参数指示、报警、调节及联锁均在自控系统中实现。操作者大多数时间在控制室用仪表控制，实现远距离操作，防止误操作造成泄漏事故。

4) 汽油调和罐、泵区、装卸车区等处设置可燃气体探测器，气体泄漏后报警。

5) 本项目各机泵的转动部位均设置防护罩，防止发生泄漏时物料喷溅。

6) 泵区周围设置200mm围堰及导液设施。

7) 液体输送泵在其出口管道上安装止回阀。泵的进出口管道设支撑，作用在泵接口

处的力和力矩，不超过泵接口允许受力和力矩。

8) 在设备和管线的排放口、采样口加装盲板、丝堵、管帽等措施，减少泄漏的可能性。

9) 在跨越道路的新增油品管道上不设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

10) 油品管道上的安全阀泄放的管线连接到汽油调和罐，不排放到大气。

### 7.1.2 防火防爆安全对策措施

1) 工艺过程实行密闭操作。物料采用管道密闭输送，防止跑、冒、滴、漏，涉及危险物料的设备及管路系统优先采用焊接。

2) 本项目工艺过程采用采用 DCS 自动控制系统、SIS 安全仪表系统，设置了一系列指示、报警、控制、联锁回路。

3) 在各物料输送泵的出口管道设置止回阀。

4) 处于爆炸危险区域内的机泵均选用防爆型。

5) 可燃液体的管道架空敷设，在跨越道路的可燃液体管道上不设置阀门及易发生泄漏的管道附件。公用工程管道、可燃气体和可燃液体的管道或设备连接时符合下列规定：①连续使用的公用工程管道上设止回阀，并在其根部设切断阀；②在间歇使用的公用工程管道上设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；③仅在设备停用时使用的公用工程管道设盲板或断开。

#### 6) 装卸区安全措施

(1) 在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上设便于操作的紧急切断阀，装车台上设有紧急切断按钮，当出现装车逆流或装满等情况，紧急联锁切断装车泵。

(2) 装卸车场采用现浇混凝土地面；

(3) 采用液下装车鹤管；

(4) 装车鹤位之间的距离不小于 4m。

8) 采用不发火花地面，并严禁烟火。

9) 汽油调和罐、异辛烷、MTBE 和汽油等管道设置氮气吹扫管道，氮气吹扫和放空管道设置两道切断阀，并在两阀中间设检查阀。

10) 新增可燃液体管道在下列部位设静电接地设施：

(1) 进出装置或设施处；

(2) 爆炸危险场所的边界；

(3) 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

### 7.1.3 防中毒窒息安全对策措施

本项目涉及的物料具有一定的毒性，氮气属于窒息性物质。涉及有毒物质的场所依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH3047-2021）采取防中毒措施。

1) 本项目生产装置设备密闭，物料采用管道输送，防止跑、冒、滴、漏。

2) 在管线和设备连接处选用密封式缠绕垫片，加强密封，防止有毒物质泄漏。

3) 工艺过程采用 DCS 自动化控制系统及 SIS 安全仪表系统，尽量减少作业人员现场操作时间，避免接触有毒物质，防止误操作造成中毒事故。

4) 本项目选取可靠的法兰与紧固件型式，设备、容器、管道等要稳妥、牢固，防止相碰、撞击。接口、连接管和安全装置必须紧密吻合，防止损坏而引起有毒有害物料泄漏。设备的安全防护、联锁、报警等装置齐全、完整、可靠、有效，做到有危险必有联锁，有泄漏必有报警。有关安全装置、计量装置等必须完整、有效、可靠。液位计等安全附件必须按期、按量进行安全检测、检验和检查，合格方可使用。

5) 需要进入设备、储罐等密闭设备进行作业时，严格按照《密闭空间作业职业病危害防护规范》（GZB/T205-2007）的规定进行，配备符合要求的通风设备、个人防护用品、检测设备、照明设备、通讯设备、应急救援设备；用具有报警装置并经检定合格的检测设备对准入的密闭空间进行检测评价；检测、采样方法按相关规范执行。

6) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。操作人员配备了化学安全防护眼镜、防静电工作服、耐油橡胶手套、自吸过滤式防毒面具等防护用品，操作时应按要求佩戴。

### 7.1.4 危险物料安全控制措施

1) 汽油调和罐为常温、常压设备，设置液位的 DCS 自控系统、SIS 安全仪表系统，可以实现正常工况、非正常工况下液位的现场显示及控制室远程监测。

2) 汽油调和罐的异辛烷进料管线上设置安全阀，超压时通过安全阀泄压，泄放的气体管线连接至汽油调和罐，不外排，防止管线超压造成泄漏及爆炸事故的发生。

3) 异辛烷进料管线、MTBE 进料管线、调和组分油进料管线上设置切断阀，汽油出料管道上设置切断阀；新增汽油装车管道设置紧急切断阀，并在距离鹤管 10m 以外的地方设置现场操作柱，发生事故时进行紧急切断，并且在控制室也可以进行操作。

4) 本项目为物理调和，不涉及化学反应。针对汽油调和罐内物料的特性及 2#异辛烷罐区构成了重大危险源，在汽油调和罐上设置了针对液位的安全仪表系统（SIS），同时在控制室操作台设置一键停车按钮，紧急情况时，启动按钮切断物料的进料。

### 7.1.5 水体环境风险防范措施

#### 1、三级防控措施

湛江中冠已配备有完善的排水系统，本项目罐区设置防火堤，装置设置围堰、导流沟收集和拦截事故废水/物料，危险废物暂存间设置截留沟和收集池，其余仓库在门口设慢坡、门槛、导流沟收集和拦截事故废水，事故废水收集后排入厂区事故应急池。厂区设置1座有效容积为7000m<sup>3</sup>事故应急池和1座有效容积为2420m<sup>3</sup>的初期雨水收集和监控池（含1560m<sup>3</sup>初期雨水池、480m<sup>3</sup>雨水分配池和380m<sup>3</sup>雨水监控池），可满足本项目事故水的消纳要求。事故废水可由厂内污水处理设施处理达标后，排放至临港工业园区污水处理厂进一步处理。本项目利用罐组/装置防火堤、事故应急池、雨水监控池、雨水截断阀及污水处理站等建立以防为主、防控结合的防治水体污染三级防控体系。

#### (1) 一级防控

在生产装置区可能泄漏可燃及有毒物料的设备 and 构筑物周围设置围堰，围堰高度不低于200mm，以防止事故时可燃及有毒物料及火灾蔓延。在储罐区设有防火堤，防火堤内设有隔堤，能有效防止泄漏油品的蔓流。围堰内容积均可作为消防废水及泄漏物料暂存空间，罐组/装置防火堤作为一级防控措施。

本次改造是将原2#异辛烷罐组中的V-4301罐改为汽油调和罐，罐体体积不变，V-4301罐处于现有2#异辛烷罐组（5000m<sup>3</sup>内浮顶罐组）防火堤内，围堰内容积不变。

本次拟在2#异辛烷罐组泵群的北侧新设泵区，泵区周围设置200mm围堰及导液设施。项目实施后，全厂防火堤/围堰情况见表7.7.1-1。

表 7.7.1-1 项目实施后全厂防火堤/围堰情况

序号	区域	罐组/装置区	高度 m	面积 m <sup>2</sup>	围堰体积 m <sup>3</sup>	备注
1	原料预处理/工业异辛烷装置区	装置区	0.2	4949	989.8	在建
2		装置区罐组	1	167.89	167.89	
3	废酸再生装置区域	废酸再生装置	0.2	1075	215	现有
4		硫酸罐区	1.2	908	1089.6	在建
5	储罐区区域	球罐区	0.65	2094.4	1361.36	现有
6		1000m <sup>3</sup> 内浮顶罐组	1.23	1486.3	1828.15	现有
7		5000m <sup>3</sup> 内浮顶罐组	2.25	3127.5	7036.88	现有
8	LNG 储罐区域	LNG 储罐	1.15	300	345	现有
9	电子新材料装置	装置区	0.2	1264.4	252.88	现有
10		装置罐组	1	509.39	509.39	现有
11	储罐区区域	新建泵区	0.2	50	25	新建
合计					13820.95	/

## （2）二级防控

围堰/防火堤内的排水均设置人工双阀门控制系统，通过不同的阀门控制。在发生火灾事故时，储罐区事故废水经过防火堤内集水沟收集，通过管线、边沟排往堤外的污水处理站或应急事故池和初期雨水收集与监控池。本项目将事故应急池、初期雨水收集与监控池作为二级防控措施，收集污染消防水、罐区的雨水。事故池应急池，初期雨水收集与监控池，防火堤的排水阀通过管线与水池相连。

## （3）三级防控

雨水总排放口截断阀关闭，可防止事故废水外排，事故废水暂存事故应急池、污染雨水暂存初期雨水收集与监控池后，限流进入自建污水处理站处理达标后排放。通过三级防控体系确保事故废水截流在防火堤、应急事故池，初期雨水收集与监控池，事故后由污水处理设施处理达标后排放至湛江临港工业园污水处理厂进一步处理。

防治水体污染三级防控体系见图 7.7.1-1。

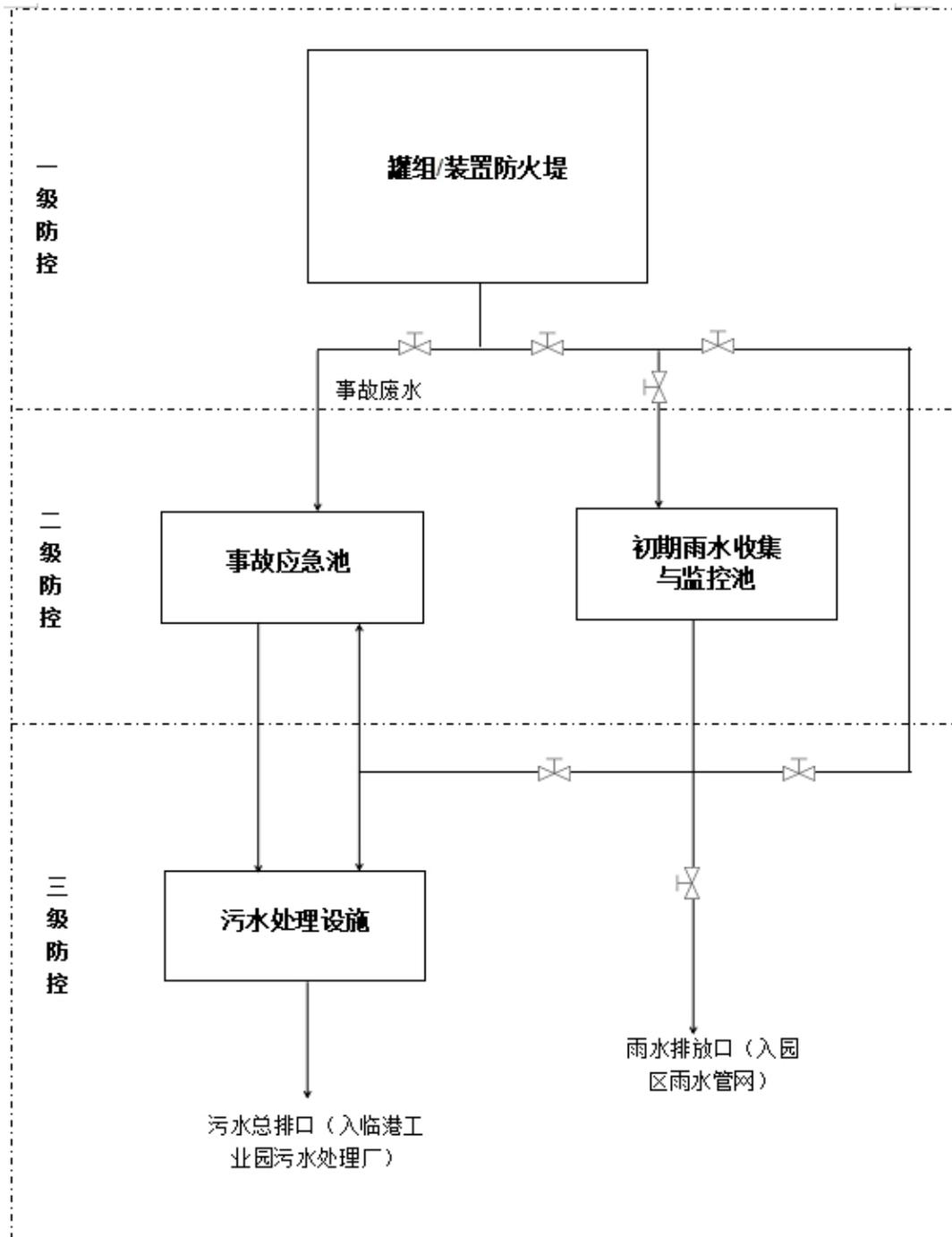


图 7.7.1-1 防治水体污染三级防控体系示意图

## 2、事故缓冲设施有效性分析

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY65-2013）规定的事故缓冲设施总有效容积公式，核算本项目所需事故应急池容积：

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

$$V_2 = \sum Q_{消} \cdot t_{消}$$

$$V_5 = 10fqa/n$$

式中：

$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ ：指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算，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。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计， $m^3$ ；

$V_2$ ：发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$V_3$ ：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

$V_4$ ：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$q_a$ ：年平均降雨量， $mm$ ；

$n$ ：年平均降雨日数；

$f$ ：为进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $hm^2$ 。

本项目实施后，全厂最大储罐容积不变，不新增废水量，污染区增加新建泵区，全厂新增污染区面积为  $50m^2$ ，全厂污染区面积约  $42800m^2$ 。考虑本项目应急事故池容量计算情况见表 8.8.1-1。

表 8.8.1-1 项目应急事故池容积量计算

参数	计算依据	计算值 ( $m^3$ )
$V_1$	按照全厂单个最大的 1 台 $5000m^3$ 汽油调和罐进行计算	5000
$V_2$	消防废水量 $300L/s$ ，灭火时间 $3h$	3240
$V_3$	初期雨水收集与监控池	2420
$V_4$	按照项目实施后，全厂日平均废水量计算	261.336
$V_5$	按照湛江近 20 年极端最大年降雨量 $2411.3mm$ ，年降雨天数按照 $138d$ 进行计算，污染区面积 $42800m^2$ 计算	747.85
$V_{总}$	$V_1+V_2-V_3+V_4+V_5$	6829.186

根据计算结果，本项目实施后应急事故池容积经计算需要  $6829.186m^3$ ，本项目事故池设置为  $7000m^3$ ，满足事故缓冲要求。

综上所述，本项目事故缓冲设施设计合理。

### 3、事故废水风险防范管理措施

本项目加强废水收集管理，防止废水渗漏事故对环境产生不良影响，采用以下措施：

(1) 重视污水管道的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响过水能力，如发现淤塞应及时疏通。

(2) 应制定严格的巡检制度。

(3) 雨水总排放口截断阀应定期维护保养，在事故发生时能正常关闭。

### 7.1.6 土壤及地下水环境风险防范措施

湛江中冠针对全厂可能发生的土壤和地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控”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

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

为减少项目对土壤、地下水等外环境的影响，按照《石油化工工程防渗技术》（GB/T50934-2013）要求，全厂实施分区防渗措施，主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

**重点防渗区：**主要包括危险废物暂存间地面及墙裙区域，污水处理设施、初期雨水收集和监控池、事故池等污水收集池体的底板和壁板，液体储罐的基础（承台式储罐（例如球罐）除外），污水的地下管道、截水沟渠及检查井，其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层  $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**一般防渗区：**主要包括原料预处理/工业异辛烷装置区、废酸再生装置区、电子新材料装置区、装卸平台的地面，罐区地面及围堰，循环冷却水站排污池的底板及壁板，其防渗层的防渗性能等效黏土防渗层等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**简单防渗区：**主要为重点防渗区和一般防渗区以外的区域，实施一般地面硬化。

#### 3、污染监控

本项目所在厂区设置地下水污染监控井，定期开展地下水水质监测，建立水质监测数据台账。厂区内设置土壤环境质量监测点，定期开展土壤环境质量监测。

## 7.2 风险应急措施

### 7.2.1 物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

#### 1、个体防护

(1) 进入现场的救援人员必须配备必要的个人防护器具；

(2) 如泄漏物具有易燃易爆性，事故中心区域应严禁火种，同时采取切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事态发展，确定事故波及区域的范围、人员疏散和撤离地点、路线等；

(3) 如泄漏物有毒，应使用专用防护服、隔绝式空气呼吸器。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故影响区域的边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，进行事故波及区人员的撤离；

(4) 应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

## 2、泄漏源控制

(1) 采取关闭阀门、停止作业或改变工艺流程、局部停车、打循环、减负荷运行等措施；

(2) 采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

## 3、泄漏物处理

(1) 围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。储罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料外流。

(2) 稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

(3) 收容（集）：对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

(4) 废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

### 7.2.2 火灾、爆炸应急、减缓措施

(1) 先控制、后消灭。针对危险化学品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大等特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

(2) 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

(3) 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取个体防护措施，如

佩戴防护面具和空气呼吸器，穿戴专用防护服等。

(4) 应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否含有毒气体等内容。

(5) 正确选择最适和的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，扑灭外围火点以控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

(6) 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。(撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练)。

(7) 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。

### **7.2.3 紧急安全疏散**

由于本项目发生泄漏、火灾爆炸情况下，可能会造成有毒有害气体、一氧化碳等有毒气体向下风向扩散，造成环境空气污染，对一定范围内人员身体健康造成危害。

必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。本项目企业在最明显位置建筑物上应设“风向标”。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。根据大气风险预测结果，一旦发生风险事故，事故点周边 230m 应设置为禁入区，对可能威胁到厂外居民安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，引导人员迅速撤离到安全地点。

本项目应急疏散路线图见图 7.7.2-1。

### **7.2.4 现场医疗救护**

车间应建立抢救小组，小组成员应学会心肺复苏术。一旦发生事故出现伤员，首先要做好自救互救。

对可能出现的各种风险事故，现场救护人员应采取相应的救护措施：如急性中毒时，应迅速将中毒者脱离事故现场，转移至空气清新处，注意保暖，解开领口，保持呼吸畅通，根据中毒者呼吸情况，及时输氧（鼻管给氧、密闭口罩给氧或自助强制给氧），如呼吸停止，立即进行人口呼吸，并立即送医院就医。如不慎食入有毒有害物质时，应给足量饮用水进行催吐或用植物油洗胃，严重者送医院就医。如因食入、吸入、接触造成中毒，及时服用解毒药物，并立即送医院就医。



### 7.2.5 应急报告联络要求

(1) 当发生一般突发事件，但没有造成环境污染事故时，进行内部报告。

(2) 当发生或即将发生环境污染事故时，及时上报应急指挥部，并通知有关部门配合事故调查处理，采取有效措施，最大限度的消除或减轻环境污染。

(3) 报告内容

在发生环境污染事故或可能发生环境污染事故时，立即进行报告，按照环境污染事故等级划分要求，同时就事态发展情况报告有关部门或应有关部门要求做补充报告，并做好报告记录。

### 7.2.6 应急教育、宣传、培训及应急演练计划

#### 1、应急宣传

组织员工进行应急法律法规和预防、避险、自救、互救等常识的宣传教育。利用宣传栏等途径增强职工危机防备意识和应急基本知识和技能。

制定《环境突发事件应急预案和手册》。

制作环境突发事件应急预案一览表。

#### 2、环境突发事件应急培训

开展面向职工的应对环境突发事件相关知识培训。将环境突发事件预防、应急指挥、综合协调等作为重要培训内容，以提高厂内人员应对环境突发事件的能力。并积极参加环保部门的相关培训活动。

#### 3、环境突发事件应急演练

适时组织开展应急预案的演练，培训应急队伍、落实岗位责任、熟悉应急工作的指挥机制、决策、协调和处置程序，检验预案的可行性和改进应急预案。从而提高应急反应和处理能力，强化配合意识。

环境突发事件的应急演练每年至少进行 1-2 次。

### 7.2.7 应急联动

项目事故应急反应措施应在以下几个方面做好工作：

#### 1、建立健全应急反应的组织指挥系统

为确保应急反应的有序、高效，应根据项目自身特点建立应急反应的组织指挥系统，并明确不同级别污染事故应急组织指挥人员组成、人员职责及其有效联系方式。

#### 2、应急反应设施、设备的配备

按照主管部门的要求与相关标准规划，项目需购置一批应急反应设施与设备，必要时可与相关应急防治作业单位签订相关协议，保证应急资源和人员的有效利用。

#### 3、应急防治队伍及演习

根据项目的特点，可考虑充分利用工业园已入驻企业相关的应急处置人员及应急物资，共同参与形成应急防治队伍。对应急救援队伍定期强化培训和演练，加强应急防治操作规程，掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生应急事故，防治队伍能迅速投入防治活动，从而增强应付突发性事故的处置能力。

#### 4、应急通信联络

为确保拟建工程污染事故的报告、报警和通报，以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，必须建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，因为往往在应急反应过程中，能否及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

#### 5、与政府级相关应急预案的衔接

应充分考虑与工业园相关应急预案的衔接，将拟建工程应急反应体系纳入工业园应急体系，建立区域应急联动机制。

### 7.2.8 应急监测系统设置

本项目当可能发生或已发生突发环境事件（大气污染）情况下，结合厂区实际情况并依据《突发环境事件应急监测技术规范（HJ589-2010）》，应急监测通过委托有资质的监测单位承担，负责应急监测的实施。

#### 1、监测点

##### （1）环境空气污染的监测点

通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，大型事故在下风向居民点增设监测点；事故初期，采样1次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按1h、2h等采样进行紧急高频次监测，根据事故发生情况选择监测项目。

##### （2）环境水源及土壤污染的监测点

由于地下水及土壤的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内，定期监测地下水及土壤中相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托有资质单位制定治理措施，防止污染的扩散。

#### 2、监测过程的实施

到现场前各岗位人员按各岗位职责应做好一切的物资准备，到现场后监测人员随时听从指挥小组指挥，根据污染事故类型及具体污染程度、气象条件，迅速调整监测方案。监测人员接到监测指令后，开展监测作业并做好自身安全和防护工作。

#### 3、监测结果的审核

监测人员对监测结果迅速进行分析判断，确认并随时与指挥小组汇报。

### 7.3 突发环境事件应急预案

湛江中冠编制了《湛江中冠石油化工有限公司突发环境事件应急预案》，首次于2021年1月28日于湛江市生态环境局进行备案（备案编号440803-2021-0007-H），2022年进行了修编并于2022年8月5日于湛江市生态环境局进行备案（备案编号440803-2022-0020-H）。本项目实施后，建设单位应根据项目实际情况进一步修订突发环境事件应急预案。

表 7.3-1 环境风险事故应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	/
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	储罐区
4	应急组织	工厂：厂指挥部 负责现场全面指挥 专业救援队伍 负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部 负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍 负责对厂专业救援队伍的支援
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质，参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

## 8 结论

根据风险识别，本项目主要涉及的风险单元为 5000m<sup>3</sup> 内浮顶罐区、1000m<sup>3</sup> 内浮顶罐区、装卸车区等，最大可信风险事故为 MTBE、汽油等有毒有害物质泄漏及发生火灾爆炸事故，对外环境存在较大风险影响的有毒有害物质为汽油、MTBE、CO、SO<sub>2</sub>，造成对外环境（大气、水、土壤和地下水）的环境污染。

根据最大可信事故预测：MTBE 储罐泄漏及火灾爆炸事故情况下伴生/次生 CO、SO<sub>2</sub> 的危害范围较大，最大危害范围不超过 230m 且现状不存在长期居住的村庄、学校等敏感目标。因此，一旦发生此类风险事故，应及时通知及疏散事故点外 230m 范围内的人员，事故应急抢救人员应穿戴整齐防护用具，佩戴空气呼吸器后才能进入事故现场。

事故废水经拦截收集后排入厂区事故应急池、初期雨水收集与监控池，经自建污水处理站处理达标后，经市政管道排放至湛江临港工业园污水处理厂统一处理，不会对地表水、地下水、土壤造成较大的影响。

建设单位厂内针对各类突发性环境事件已采取了有效的风向防范和应急措施，并编制了《湛江中冠石油化工有限公司突发环境事件应急预案》，项目实施后总体可依托现有，针对改造设施将进一步按照要求制定详细环境风险应急预案。

综上，针对本项目风险特征，建设单位采取了相应的风险防范和应急措施，在采取各项措施后本项目风险水平可以接受。

## 9 环境风险评价自查表

表 7.8-1 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	异辛烷	MTBE	汽油	/	
		存在总量/t	3381.45	703.3	3145	/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_0_人		5km 范围内人口数_23850_人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>		
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input checked="" type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>		

	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input 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 type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
		汽油预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>  </u> m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>  </u> m		
		预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		MTBE 预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>  </u> m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>230</u> m		
		预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		CO 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>110</u> m		
		预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		SO <sub>2</sub> 预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>  </u> m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>90</u> m		
		地表水	最近环境敏感目标 <u>  </u> / <u>  </u> ，到达时间 h		
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>  </u> / d				
	最近环境敏感目标，到达时间 <u>  </u> / d				
重点风险防范措施	1) 落实储罐区、管道各项风险防范措施。 2) 泵区周围设置 200mm 围堰及导液设施，防止液体物料泄漏外溢。 3) 一旦发生火灾爆炸风险事故，应及时通知及疏散扩散点向外 230m 范围内的人员，事故应急抢救人员应穿戴整齐防护用具，佩戴空气呼吸器后才能进入事故现场；全厂实施三级防控、分区防渗措施。 4) 修订突发环境事件应急预案，定期做应急培训。				
评价结论与建议	针对本项目风险特征，制定风险防范、减缓和应急措施对环境风险防控，在采取各项措施后本项目风险水平可以接受。				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u>  </u> ”为填写项。					