

项目编号：fgyx03

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：广东石化有限责任公司化工一部

碳四装置脱瓶颈改造项目

建设单位（盖章）：广东石

编制日期：2026 年

中华人民共和国生态环境部制

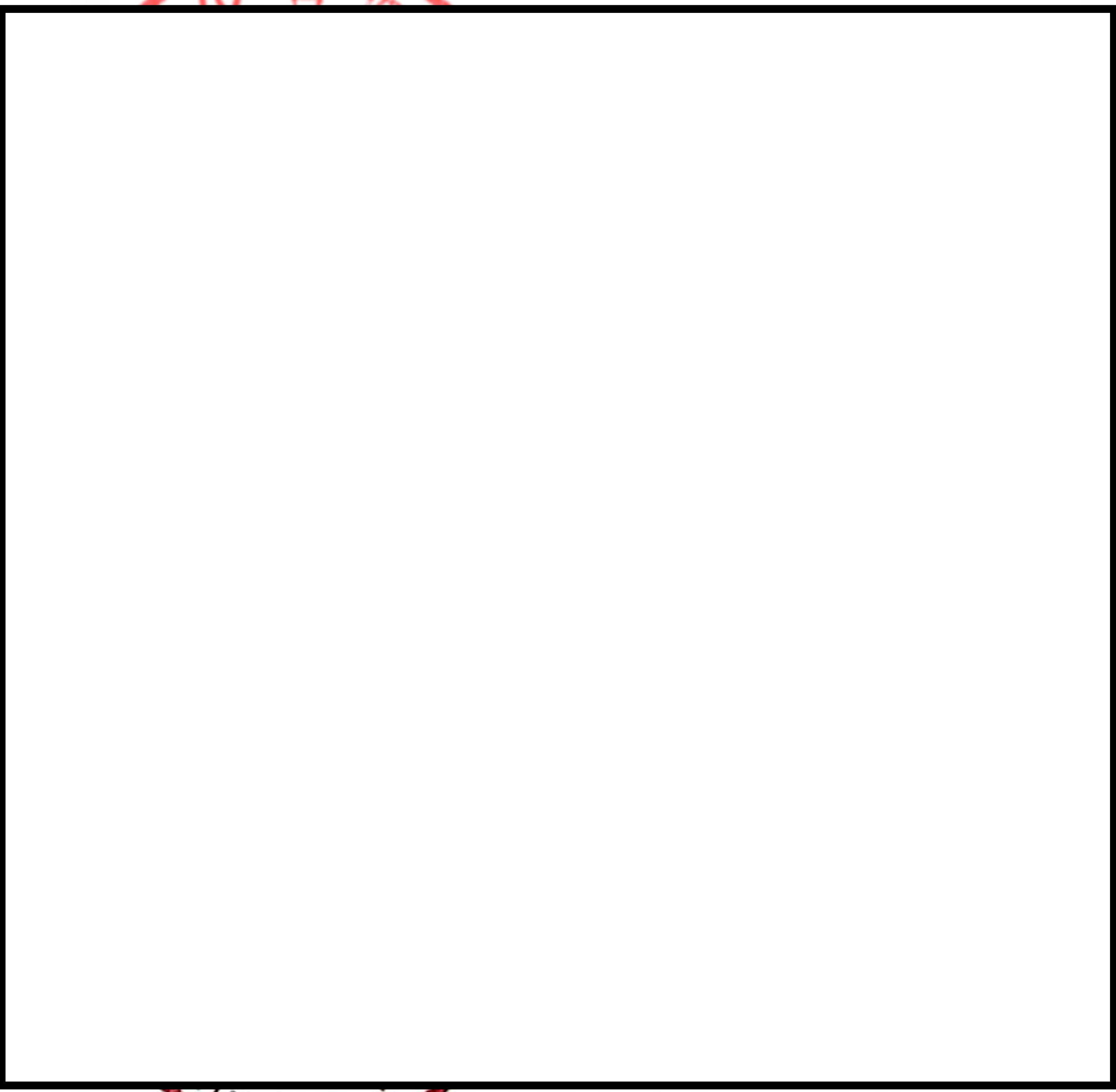
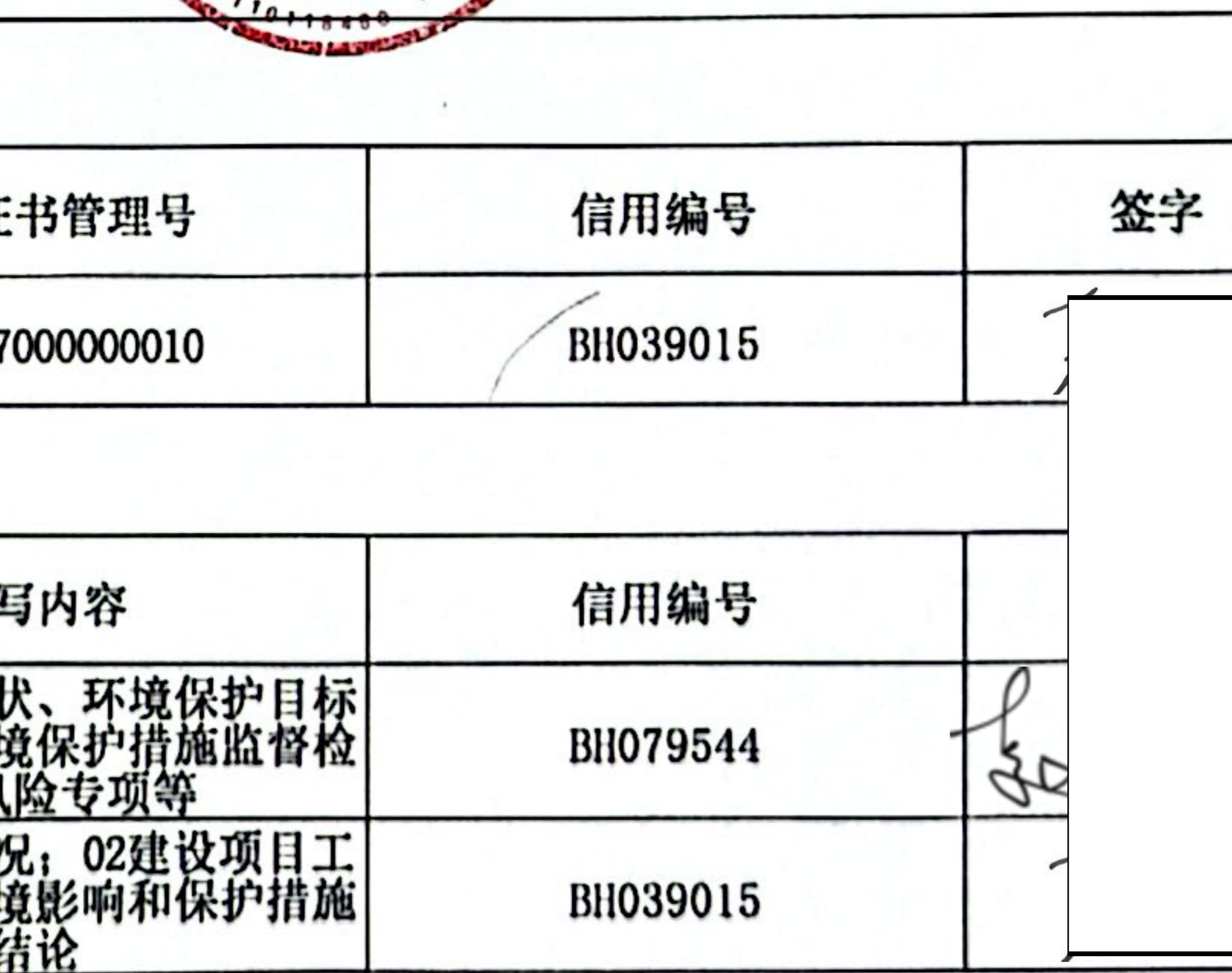
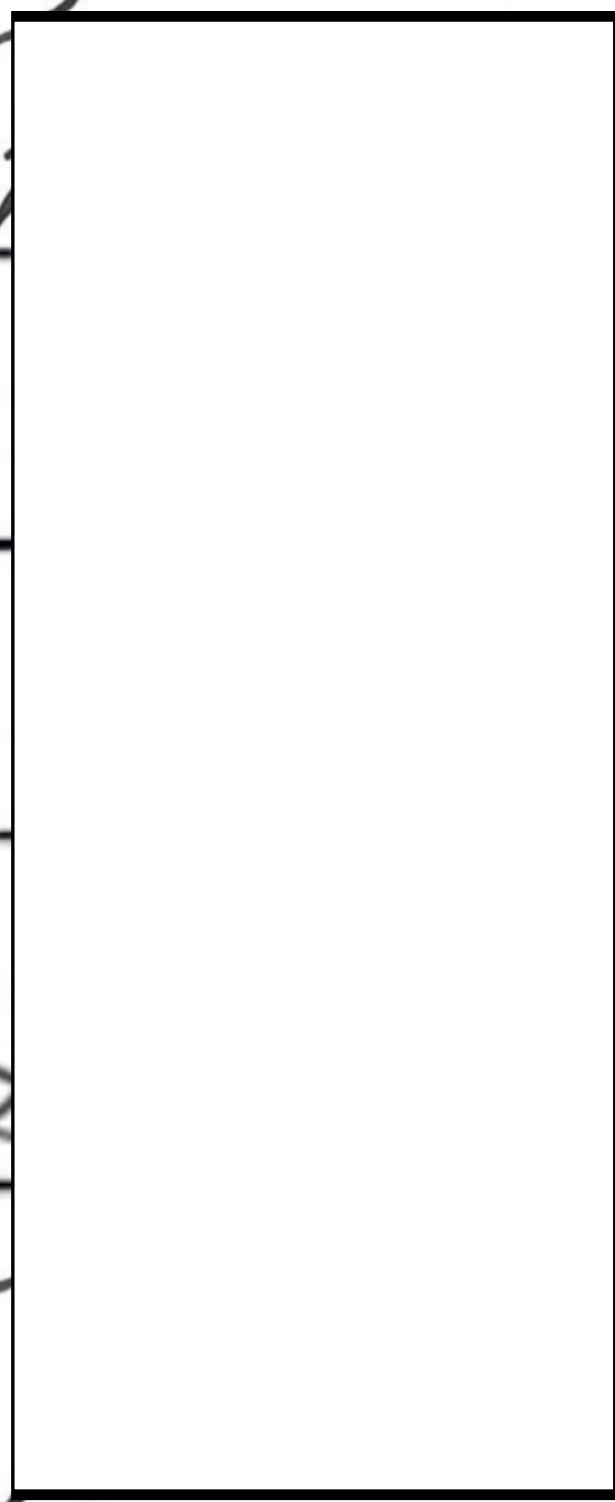
目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	43
四、主要环境影响和保护措施	51
五、环境保护措施监督检查清单	63
六、结论	66
建设项目污染物排放量汇总表	67
附图 1：项目地理位置图	68
附图 2：本项目所在炼化厂区周边 500m 范围环境概况图	69
附图 3：装置四至实景及现状图	70
附图 4：本项目平面布局图	71
附图 5：全厂平面布局图	72
附图 6：事故废水管网图	73
附图 7：揭阳大南海石化工业区用地布局规划图	74
附图 8：广东省环境管控单元图	75
附图 9：揭阳市环境管控单元图	76
附图 10：项目所在大气环境功能区划图	77
附图 11：项目所在区域地表水功能区划图	78
附图 12：项目所在区域声环境功能区划图	79
附图 13：项目所在区域地下水功能区划图	80
附图 14：项目在陆域环境重点管控单元的位置图	81
附图 15 项目在水环境一般管控区的位置图	82
附图 16：项目在生态空间一般管控区的位置图	83
附图 17：项目在大气环境高排放重点管控区的位置图	84
附图 18：环境现状监测布点图（噪声、环境空气）	85
附件 1：委托书	86
附件 2：项目立项	87

附件 3: 可研批复	88
附件 4: 建设单位关于建设内容调整的说明	92
附件 5: 营业执照	93
附件 6: 现有工程环保手续文件	94
附件 7: 排污许可证	116
附件 8: 现有项目应急预案备案表	117
附件 9: 用地证明	119
附件 10: 现有工程厂界噪声监测报告	120
附件 11: 工程师现场踏勘照片	125

打印编号: 1783041577000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	fgyx03		
建设项目名称	广东石化有限责任公司化工一部碳四装置脱瓶颈改造项目		
建设项目类别	23—044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广		
统一社会信用代码	91		
法定代表人（签章）	何		
主要负责人（签字）	赵		
直接负责的主管人员（签字）	郭		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	青		
统一社会信用代码	91		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
夏志同	20201103537000000010	BH039015	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
赵公大	03区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准；05环境保护措施监督检查清单；风险专项等	BH079544	
夏志同	01建设项目基本情况；02建设项目工程分析；04主要环境影响和保护措施；06结论	BH039015	



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



中华人民共和国人力资源和社会保障部



中华人民共和国生态环境部



姓名：夏志同

831

证件号

性

出生年月

批准日期

管理号

0010





营业执照

(副本) 2-1

统一社会信用代码
91370211MA3C6GPRXR

扫描市场主体身份码了解更多信息、备案许可、监管信息，体验更多应用服务。



名称	青岛中石大环境与安全技术中心有限公司
类型	其他
法定代表人	所
经营范围	山东省青岛市黄岛区漓江西路877号内3栋办公

注册资本 壹仟万元整

成立日期 2016 年 02 月 18 日

住所 2301户

核准或许可项目：技术培育；管理（除（办）



2023 年 08 月 24 日

登记机关

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

编制单位诚信档案信息

青岛中石大环境与安全技术中心有限公司

注册时间：2019-10-31

当前状态：正常公开

当前记分周期内失信记分

0

2025-12-12 ~ 2026-12-11

信用记录

基本情况

基本信息

单位名称：	青岛中石大环境与安全技术中心有限公司	统一社会信用代码：	91370211MA3C6GPRXR
住所：	山东省·青岛市·黄岛区·漓江西路877号内3栋办公2301户		



变更记录



信用记录

环境影响报告书（表）情况（单位：本）

近三年编制环境影响报告书（表）累计 **56** 本

报告书42

报告表14

其中，经批准的环境影响报告书（表）累计 **9** 本

报告书5

报告表4

编制的环境影响报告书（表）和编制人员情况

近三年编制的环境影响报告书（表）

编制人员情况

序号	建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称
1	5万吨/年乙丙橡胶...	560js5	报告书	23--044基础化学...	利华益（利津）工...	青岛中石大环境
2	广东石化有限责任公司...	3ugbfe	报告表	53--149危险品仓...	广东石化有限责任...	青岛中石大环境
3	中国石油乌鲁木齐...	97tew3	报告表	43--095污水处理...	中国石油天然气股...	青岛中石大环境
4	中国石油乌鲁木齐...	3w8ov1	报告表	43--095污水处理...	中国石油天然气股...	青岛中石大环境

编制人员情况（单位：名）

编制人员 总计 **13** 名

具备环评工程师职业资格

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 青岛中石大环境与安全技术中心有限公司（统一社会信用代码 91370211MA3C6GPRXR）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 广东石化有限责任公司化工一部碳四装置脱瓶颈改造项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 夏志同（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20201103537000000010，信用编号 BH039015），主要编制人员包括 夏志同（信用编号 BH039015）、赵公大（信用编号 BH079544）共 2 人，上述人员为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2026 年 7 月 3 日



社会保险个人参保证明

证明编号: 2605293957 校验码: 45J0NF57

证明编号: 2605293957 校验码: 45J0NF57

姓名	夏志同	身份证号码	3			
当前参保单位	青岛中石大环境与安全技术中心有限公司				参保状态	在职人员
参保情况:						
险种	参保起止时间					累计缴费月数
工伤保险	202501-202605					17
企业养老	202501-202605					17
失业保险	202501-202605					17

备注: 本证明涉及个人信息, 因个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保人承担。
本信息为系统查询信息, 不作为待遇计发最终依据。



项目编号：fgyx03

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：广东石化有限责任公司化工一部
碳四装置脱瓶颈改造项目

建设单位（盖章）：广东石化有限责任公司

编制日期：2026 年 7 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	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	43
四、主要环境影响和保护措施	51
五、环境保护措施监督检查清单	63
六、结论	66
建设项目污染物排放量汇总表	67
附图 1：项目地理位置图	68
附图 2：本项目所在炼化厂区周边 500m 范围环境概况图	69
附图 3：装置四至实景及现状图	70
附图 4：本项目平面布局图	71
附图 5：全厂平面布局图	72
附图 6：事故废水管网图	73
附图 7：揭阳大南海石化工业区用地布局规划图	74
附图 8：广东省环境管控单元图	75
附图 9：揭阳市环境管控单元图	76
附图 10：项目所在大气环境功能区划图	77
附图 11：项目所在区域地表水功能区划图	78
附图 12：项目所在区域声环境功能区划图	79
附图 13：项目所在区域地下水功能区划图	80
附图 14：项目在陆域环境重点管控单元的位置图	81
附图 15 项目在水环境一般管控区的位置图	82
附图 16：项目在生态空间一般管控区的位置图	83
附图 17：项目在大气环境高排放重点管控区的位置图	84
附图 18：环境现状监测布点图（噪声、环境空气）	85
附件 1：委托书	86
附件 2：项目立项	87

附件 3: 可研批复	88
附件 4: 建设单位关于建设内容调整的说明	92
附件 5: 营业执照	93
附件 6: 现有工程环保手续文件	94
附件 7: 排污许可证	116
附件 8: 现有项目应急预案备案表	117
附件 9: 用地证明	119
附件 10: 现有工程厂界噪声监测报告	120
附件 11: 工程师现场踏勘照片	125

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东石化有限责任公司化工一部碳四装置脱瓶颈改造项目			
项目代码	2605-445200-04-02-182810			
建设单位联系人	郭长景	联系方式	0663-7601989	
建设地点	广东省揭阳市惠来县大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内			
地理坐标	(116度 12分 56.815 秒, 22度 56分 6.917 秒)			
国民经济行业类别	C2614 有机化学原料制造	建设项目行业类别	二十三、化学原料和化学制品制造业 26 基础化学原料制造 261	
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☒ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	揭阳市工业和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	263800261934131	
总投资（万元）	1980	环保投资（万元）	27.72	
环保投资占比（%）	1.4	施工工期	2 个月	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	0	
专项评价设置情况	表 1-1 专项设置情况一览表			
	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否需要设置
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目排放废气不涉及有毒有害物质	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	不增加全厂废水的排放量	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的建设项目	丁二烯超过临界量	是
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	不涉及	否

规划情况：

1、规划名称：《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》

审批机关：揭阳市人民政府

批准时间：2022 年 11 月 21 日

审批文件及文号：/

2、规划名称：《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035 年）》

审批机关：揭阳市人民政府

批准时间：2023 年 12 月 29 日

审批文件及文号：关于《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035 年）》的批复（揭府函〔2023〕137 号）

规划环境影响评价情况：

规划环境影响评价文件名称：《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》

审批机关：广东省生态环境厅

审查文件名称及文号：关于印发《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见的函》（粤环审〔2018〕244号）

规划及规划环境影响评价符合性分析：

1、《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》符合性分析

《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》经揭阳市人民政府于2022年11月21日批准实施，该控规对工业区产业发展规划内容主要为：

①产业发展目标

A.近期发展目标：到2021年，实现炼油2000万吨、烯烃190万吨、芳烃260万吨产业规模。

B.中期发展目标：到2025年，实现炼油2000万吨、烯烃250万吨、芳烃260万吨产业规模。

C.远期发展目标：到2035年，争取实现炼油2000万吨、烯烃350万吨、芳烃260万吨产业规模。

②产业发展模式

按照“由重化工到精细化工、由单体材料到成型产品、由主要产品到配套产品、由内到外”的原则建构石化区模式。

符合性分析：本项目为广东石化化工一部碳四装置脱瓶颈改造工程，根据改造委托内容，本项目不新增原材料的种类和数量，符合《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》要求。

2、与《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035年）》符合性分析

根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035年）》，该规划中提出园区构建“一心一轴，两带七组团”的总体空间结构。一心为综合服务核心，一轴为石化大道产业发展轴；两带为产业大道自然防护带、龙江生态保育带；七组团为石油炼化组团、河东产业组团、南区产业组团、中部产业组团、北区产业（战略预留）组团、基础设施及公用工程组团、公共配套组团。

符合性分析：本项目为广东石化化工一部碳四装置脱瓶颈改造工程，处于工业区内石油炼化组团，对于促进石油炼化组团产能稳定具有积极意义，符合工业区规划发展方向。

3、与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》结论的符合性分析

表 1-2 与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》结论的符合性

具体要求	本项目情况	符合性分析
工业区规划调整后，在落实评价生态环境分区管	本项目属于广东石化化工一部	符合

控管控要求的前提下，总的生态环境影响可控，更有利于完善环保基础设施的建设，控制污染物的排放，加强区域污染治理和风险防控的能力。区域有较好的污染扩散条件和发展优势，参考先验地区的发展经验，在本期内先行进行 2000 万吨的炼化一体化项目开发建设，远景再根据区域资源环境变化趋势再考虑能否扩建其炼化规模，有利于区域生态环境影响的把控，更有利于区域生态环境的保护。	碳四装置脱瓶颈改造工程，建设过程及运营过程严格遵守生态环境分区管控要求，并采取针对性的措施以减缓对环境的影响。	
挥发性有机物无组织排放控制措施： 项目挥发性有机物无组织排放主要来自于：储罐大小呼吸气、装卸过程无组织排放、装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气，及污水处理设施逸散到大气中的废气等。罐区和装卸分区域、分种类设置油气回收设施；装置通过工艺管线等级、连接、设备的选择等减少动静密封点的泄漏，建立泄漏检测与修复系统；污水处理设施的挥发性有机物，均加盖封闭管道收集后，集中处理。	项目位于广东石化炼化一体化项目内。新增动静密封点纳入全厂泄漏检测与修复工作，以减少挥发性有机废气排放。	符合
以工业区为单位将区内产生的危险废物集中收集处理，应委托有《危险废物经营许可证》的单位进行收集，由专用运输工具运至危险废物综合处理中心统一处理。在危险废物的贮存过程中，各个工业企业必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求规范建设和维护使用厂区内固体废物临时储存房，做好临时储存房的防雨、防风、防渗、防漏等措施，在固体废物临时堆放场所设立环境保护图形标志牌。按照危险废物的不同性质，对危险废物进行全过程管理和安全处置，按照《广东省实施危险废物转移联单管理办法规定》等有关规定，对工业企业产生的危险废物办理转移联单手续，并且制定出危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施。	本项目不新增危险废物种类及产生量。	符合

表 1-3 与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》行业准入负面清单的符合性

负面清单类型	负面清单
产业政策负面清单	列入《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》的项目； 《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修订）》、《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中《广东省重点开发区产业发展指导目录》中的限制类及淘汰类项目； 达不到清洁生产国内先进水平的项目； 无法满足单位面积投资强度>150 万元/亩，产值综合能耗<0.16 吨标煤/万元的项目；
环保政策负面清单	不符合《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的

负面清单	通知》、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2004-2020年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093号）、《广东省环境保护“十三五”规划》等要求的项目；
生态保护红线负面清单	选址在生态保护红线区、生态空间的工业生产项目； 选址在不宜建设生活区内的居住、教育、医疗等敏感设施；
环境质量底线负面清单	突破工业废水、废气污染物排放总量管控限值的项目；
资源利用上线负面清单	选址在不符土地利用总体规划的项目； 取水量超过工业用水资源分配量，且无其它增加项目可用水资源来源的项目； 无法获得煤炭指标、无煤炭消费等量或减量替代方案的新增用煤企业。
环保基础设施要求负面清单	产生废水，且依托工业集中污水处理系统处理废水的企业，在其未建成运行前不得投入运行； 工业危险废物、一般工业固废设施在正常运行前，生产企业原则上不得投入运行； 工业供热设施建成运行、并且蒸汽可运达企业前，用热企业原则上不得投入运行。

本项目属于广东石化炼化一体化项目现有碳四装置脱瓶颈改造工程，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”中所列的项目，属于允许类项目，符合环保政策、符合生态环境分区管控方案，不属于规划环评中行业准入负面清单，符合《揭阳大南海石化工业规划调整环境影响报告书》结论要求。

4、与《揭阳大南海石化工业规划调整环境影响报告书审查意见》符合性分析

表 1-4 与《揭阳大南海石化工业规划调整环境影响报告书审查意见》符合性

审查意见		符合性分析	
规划优化调整和实施的意见	根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业规划布局和环境规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施。加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。	项目位于广东石化炼化一体化项目内。新增设备的压力系统均设置安全阀。在正常生产时压力系统无废气排出；在非正常情况下，安全阀起跳，排出的可燃物料密闭排入火炬系统，通过装置火炬分液罐分液后，最终排入全厂火炬气管网系统，不涉及有组织废气外排。	符合
	严格落实生态环境分区管控“三线一单”管控要求。工业要严格落实报告书提出的空间管制、总量管制、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先	本项目属于广东石化炼化一体化项目现有碳四装置脱瓶颈改造工程，建设过程及运营过程严格遵守生态环境分区管控的管控要求，	符合

	引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针对性和可操作性的生态环境分区管控“三线一单”管控措施。	并采取针对性的措施以减缓对环境的影响。	
	工业园应按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。工业区炼化一体化项目废水经自建污水处理站处理后，尽量回用，其余尾水与工业区其他区域的工业废水和生活污水处理达标后，通过工业区排污专管引至离岸 4.16km 处排放。工业区应加快推进工业区污水处理厂和中水回用设施建设，提高中水回用率。	广东石化公司已按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统，本项目实施后废水排放量减少 0.5t/h，可以依托现有的污水处理设施进行处理。	符合
对规划包含建设项目环评的意见	工业区内项目建设应按照国家 and 广东省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业和工业园集中污染治理设施竣工后，须按有关规定进行环境保护验收，经验收合格后方可投入生产或使用。	本项目将严格遵守各种环境保护管理制度，验收合格后投入生产使用	符合
	在开展建设项目环境影响评价时，应遵循报告书主要结论和提出的环保对策，重点加强工程分析、污染治理措施可行性论证等，强化环保措施的落实。规划协调性分析及环境现状评价内容可以结合实际情况适当简化。	本项目环评重点加强工程分析、污染治理措施的可行性	符合

其他符合性分析：

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），“鼓励类、限制类和淘汰类之外的，且符合国家有关法律、法规和政策规定的属于允许类。” 本项目属于 C2614 有机化学原料制造项目，项目生产能力、工艺设备和产品均不属于该目录中的鼓励类、限制类、淘汰类之列，为允许类；同时本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入事项和需许可准入类。因此，本项目符合产业政策相关要求。本项目已取得《广东省技术改造投资项目备案证》，项目代码为 2605-445200-04-02-182810，备案证编号为 263800261934131。

2、选址合理合法性分析

本项目位于广东石化炼化一体化项目内，根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目用地位于城镇开发边界内，符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》，结合项目建设单位提供的《国有土地使用证》（揭府（大南海）国用 2015 第 01001 号），项目所在地块的土地利用类型为三类工业用地，项目的选址合理合法。

3、生态环境分区管控符合性分析

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

《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）从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。按照“粤府〔2020〕71 号文”的分区管控方案，本项目选址位于陆域重点管控区，不属于以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设的优先保护区。

表 1-5 本项目与广东省生态环境分区管控符合性分析汇总表

粤府〔2020〕71 号要求		本项目情况	符合性
全省	超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目	本项目所在地 2024 年为环境空气达标区；未超过重点污染物排放总量控制指标，项	符合

总体要求	标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代	目新增 VOCs 总量控制指标，实施等量替代。	
	水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求	现有工程废气执行特别排放限值要求。本项目新增设备的压力系统均设置安全阀。	符合
	深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制	在正常生产时压力系统无废气排出；在非正常情况下，安全阀起跳，排出的可燃物料密闭排入火炬系统，通过装置的火炬分液罐分液后，最终排入全厂火炬气管网系统，不涉及有组织废气外排。	符合
沿海经济带—东西两翼地区管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代	项目新增 VOCs 总量控制指标，实施 VOCs 等量替代。	符合
	加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案	本项目拟依托现有工程事故废水收集系统、大南海石化区事故废水收集系统构建事故废水防控系统防范水环境风险。	符合
重点管控单元要求	石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系	本项目实施在目前操作的基础上可降低操作的回流比，对于促进建设单位高效生产具有积极意义。	符合

因此，本项目建设符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相关要求。

（2）与《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）符合性分析

经广东省生态环境分区管控信息平台查询，本项目属于陆域环境重点管控单元 ZH44522420024（揭阳大南海石化工业区重点管控单元）、属于生态空间一般管控区 YS4452243110006（惠来县一般管控区）、属于水环境一般管控区 YS4452243210021（龙江东埔农场-东陇镇-溪西镇-南海农林场-神泉镇-隆江镇-岐石镇控制单元）、属于大气环境高排放重点管控区 YS4452242310003（/）。

根据《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）、《揭阳市生态环境局关于印发揭阳市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（揭市环〔2024〕27号），本项目与生态环境分区管控要求符合性分析如下：

表 1-6 与揭阳大南海石化工业区重点管控单元的符合性分析

管控 维度	管控要求	本项目情况	符合性分析
区域 布局 管控	【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链；	本项目属于管控单元内鼓励类产业链-烯烃深加工产品链改造工程。	符合
	【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。	本项目属于现有项目的脱瓶颈改造项目，不新增全厂用地面积；根据现有工程的验收报告及现场踏勘结果，本项目厂界外 500m 范围内无大气环境保护目标。	符合
	【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	本项目新增动静密封点将开展 LDAR 工作。	符合
	【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。	本项目为现有工程脱瓶颈改造项目，不属于新建炼化项目。	符合
能源 资源 利用	【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。	本项目不涉及。	/
污染 物排 放管 控	【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。	广东石化公司实施 VOCs 减排工程，本项目排放 VOCs 总量小于减排量，大南海石化工业区排放总量不突破原规划环评批复的量。	符合
	【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。	广东石化公司实施 VOCs 减排工程，本项目排放 VOCs 总量小于减排量，能够满足石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内。	符合
	【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。	不涉及。	/
	【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的脱瓶颈改造项目；现有项目落实了 LDAR 的相关措施，即每季度/半年开展一次厂区泄漏检测与修复	符合

		(LDAR)工作, 本项目建设完成后, 新增动静密封点将开展 LDAR 工作。	
	【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站, 实施废水深度处理回用, 不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)表 1 中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 1 中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准(石油化工工业标准)的较严者。	本项目实施后, 废水排放量减少 0.5t/h, 可以依托现有的污水处理设施进行处理。	符合
	【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设, 确保园区危险废物处理处置率达 100%。	不涉及。	/
环境 风险 防控	【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系, 落实有效的环境风险防范和应急措施, 有效防范环境污染事故发生, 确保环境安全。	现有工程已编制突发环境事件应急预案, 并落实各项风险防范措施, 厂区内已配套事故废水池。本项目可依托现有风险防范措施, 确保有效防范环境污染事故的发生。	符合
	【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作, 建立工业区与龙江河之间的应急联动机制, 防止对上游饮用水源保护区的影响。	不涉及。	/
	【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理, 防治地下水污染; 引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施, 与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的要求落实分区防渗措施。	符合
	【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价, 编制基地年度环境管理状况评估报告, 接受社会监督。	现有项目已制定环境质量监测和评价计划, 本项目属于现有项目脱瓶颈改造项目, 现有工程环境质量现状监测评价计划内容可涵盖本项目对环境的影响因子, 本项目实施后按现有计划执行。	符合

通过上述对比分析, 本项目符合《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(揭府办〔2021〕25 号)相关要求。

4、生态环境保护规划符合性分析

根据《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》(揭府〔2021〕57 号), 大力推进工业 VOCs 污染治理: 严格大南海石化工业区投

产项目挥发性有机物排放控制，实行泄漏检测与修复（LDAR）工作制度；推进重点企业、园区 VOCs 排放在线监测建设。新建项目原则上实施挥发性有机物等量替代或减量替代。

本项目属于广东石化炼化一体化项目的脱瓶颈改造项目，本项目挥发性有机物主要来自动静密封点，排放量少，排放总量控制指标实施污染物等量替代。现有工程落实了 LDAR 的相关措施，每季度/半年开展一次厂区 LDAR 工作，本项目建设完成后，新增动静密封点将纳入现有项目 LDAR 的相关要求中，符合《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57 号）的相关要求。

5、与挥发性有机物防治政策符合性分析

（1）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 1-7 与环大气〔2019〕53 号文符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
全面加强无组织排放控制，加强设备与场所密闭管理。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。……石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调合技术、密闭式循环水冷却系统等。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。	本项目新增的动静密封点开展 LDAR 工作，以控制挥发性有机物排放。	符合
加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	本项目新增的动静密封点开展 LDAR 工作，以控制挥发性有机物排放。	符合
全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；……；非正常工况排放的 VOCs 应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组	本项目泵、管线等设备将按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。	符合

织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。		
强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（kPa）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。	不涉及。	/

（2）与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）符合性分析

根据《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）第六条第（二十一）项：强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。……污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。

本项目新增动静密封点将开展 LDAR 工作，符合国发〔2023〕24 号的要求。

（3）与《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85 号）符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85 号）第二条第（四款）：重点区域（清远市除外）建设项目实施 VOCs 两倍削减量替代和 NO_x 等量替代，其他区域建设项目原则上实施 VOCs 和 NO_x 等量替代；第五条第（十九）款：开展挥发性有机液体储罐专项整治，鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。以珠三角地区石化基地以及揭阳大南海石化基地、湛江东海岛石化基地、茂名石化基地为重点，加快推进储存汽油、航空煤油、石脑油以及苯、甲苯、二甲苯的内浮顶罐使用全液面接触式浮盘或开展内浮顶罐废气收集治理，未落实上述要求的石化企业要制定整改计划，确需一定整改周期的，最迟在下次检维修期间完成整改。污水处理场（站）排放的高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）排放的有机废气要密闭收集处理。

本项目新增动静密封点开展 LDAR 工作，符合粤府〔2024〕85 号的要求。

（4）与《揭阳市空气质量持续改善实施方案》（揭市环〔2025〕61 号）符合性分析

表 1-7 与揭市环〔2025〕61 号文符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
------	-------	-----

（三）严格新建项目准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。严格按照揭阳市生态环境分区管控“三线一单”生态环境分区管控要求开展行业产业布局和结构调整、重大项目选址。城市建成区内禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目，严格限制新建、扩建使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。新建、扩建涉 VOCs 或 NO_x 排放项目原则上应采用《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）要求的收集率 80%、处理率 80%及以上的废气收集、处理措施，原则上采用清洁运输方式。新建高耗能项目达到高耗能行业重点领域能效标杆水平。全市建设项目原则上实施 VOCs 和 NO_x 等量替代。	本项目新增的动静密封点开展 LDAR 工作，以控制挥发性有机物排放。新增 VOCs 实施等量替代。 本项目不属于高耗能项目。	符合
--	---	-----------

二、建设项目工程分析

建设内容	一、项目由来 广东石化有限责任公司碳四装置由丁二烯装置和 MTBE/丁烯-1 装置组成，丁二烯装置采用乙腈法裂解碳四抽提丁二烯技术，MTBE/丁烯-1 装置采用固定床外循环+催化蒸馏工艺及超精密精馏工艺，设计年开工时数均为 8000 小时，于 2022 年建成、2023 年 2 月投产。运行以来，两套装置在产品质量、工艺控制、设备运行及安全生产等方面存在一些需要进一步优化和完善的问题。 丁二烯装置主要问题包括：因新国标实施导致丁二烯产品乙腈含量时常超标而不合格；乙腈回收塔分离效果差；高浓度丁二烯系统仪表死角自聚；关键控制阀选型不当、色谱分析仪无法投用、阻聚剂注入无流量监控；加氢反应器超压、双阀组压力等级不一致、单向阀物料反窜等多项安全隐患。针对上述问题，本次改造拟新增 1 台水洗塔，降低产品中乙腈含量；更换乙腈回收塔塔内件并配套扩大 4 台换热器面积；高浓度丁二烯系统（二萃塔、脱重塔、脱轻塔）仪表管口增加冲洗流程或对仪表短节进行缩短改造、一萃塔安全阀增设爆破片；改造 9 台色谱仪；增加紧急切断阀、单向阀。 MTBE/丁烯-1 装置主要问题包括：氢气进料阀口径过大导致加氢过量、丁烯-1 损失大；反应精馏塔顶及丁烯-1 精馏塔进料线无在线分析导致调整滞后，影响产品质量；水洗塔进水管线进水窜入排水管线导致水洗塔脱盐水浪费严重。针对上述问题，本次改造拟更换氢气进料调节阀；在反应精馏塔顶和丁烯-1 塔的进料线上新增在线分析仪；优化废水排放流程，将水洗塔排水管线与进水管线物理隔离。 综上，本项目的实施可有效消除安全隐患，确保产品质量达标，提升装置自动化水平和运行经济性，是实现碳四装置安全、稳定、高效运行的重要保障。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，建设项目需履行环境影响评价手续，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》有关规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26 基础化学原料制造 261-单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）”，应编制环境影响报告表。 受广东石化有限责任公司委托，青岛中石大环境与安全技术有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我司组织了相关技术人员进
------	---

行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，依据环境影响评价相关技术导则与技术规范，编制完成了环境影响报告表，报请审批。 二、项目建设的必要性 1、稳定产品质量 通过增加粗丁二烯水洗系统，避免因生产操作波动造成的丁二烯产品中乙腈含量超标的问题，保证丁二烯产品质量长期合格稳定。 2、提高装置生产运行周期 本次改造对高浓度丁二烯系统（二萃塔、脱重塔、脱轻塔）的仪表设置反冲洗流程或对仪表短节进行缩短改造，降低高浓度丁二烯物料聚合的风险，提高装置的生产运行周期，减少检修频次。 3、降低废水排放指标 通过对乙腈回收塔系统改造，更换塔内件后，乙腈回收塔分离效果进一步提高。 三、建设项目基本情况及建设内容 1、建设项目基本情况 （1）项目名称：广东石化有限责任公司化工一部碳四装置脱瓶颈改造项目。 （2）建设性质：技术改造。 （3）行业类别：C2614 有机化学原料制造。 （4）投资总额：1980 万元。 （5）占地面积：项目在现有碳四装置区实施，不新增占地面积。 （6）建设内容：丁二烯装置新增 1 台水洗塔，更换乙腈回收塔 C-4003 的塔内件，配套扩大 4 台换热器的换热面积；部分仪表管口增加冲洗流程，部分仪表短节进行缩短改造；更换 4 台控制阀、新增 2 台在线分析仪，对 9 台色谱仪进行改造；增加紧急切断阀和单向阀；更换氢气进料调节阀；在反应精馏塔顶和丁烯-1 塔的进料线上新增在线分析仪；优化废水排放流程，将水洗塔排水管线与进水管线物理隔离。 （7）建设地点：广东省揭阳市惠来县大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内。 （8）劳动定员：该项目不新增职工。 2、本项目工程组成
--

本改造项目在现有碳四装置区内进行建设，不新增占地面积。项目内容组成见下表。

表 2-1 本项目工程组成一览表

工程类别		工程内容及规模	备注
主体工程	丁二烯装置	在脱重塔及脱轻塔之间增加一台粗丁二烯水洗塔（C-4004），用于萃取粗丁二烯中的乙腈。	新建
		更换乙腈回收塔（C-4003）塔内件，并配套扩大 4 台换热器面积。	改造
		高浓度丁二烯系统（二萃塔、脱重塔、脱轻塔）的仪表设置反冲洗流程或对仪表短节进行缩短改造；一萃塔安全阀增设爆破片	改造
		更换 4 台控制阀，新增 2 台在线分析仪并改造 9 台色谱仪；增加紧急切断阀、单向阀	改造
	MTBE/丁烯-1装置	更换氢气进料调节阀，将大口径进料调节阀改为小口径进料调节阀	改造
		在反应精馏塔顶和丁烯-1 塔的进料线上新增在线分析仪	改造
		优化废水排放流程，将水洗塔排水管线与进水管线物理隔离	改造
辅助工程	中控室	依托现有中央控制室。	依托现有
公用工程	供水	本项目生活水和生产水为间歇使用，项目实施后，不增加用水量；丁二烯装置循环水增量约 35t/h。	依托现有
	排水	本项目污水为丁二烯装置含腈废水、MTBE/丁烯-1 装置含甲醇废水，项目实施后，废水减少排放，可以依托现有的污水处理设施进行处理。	依托现有
	供风	供风系统依托现有厂区内空压站，改造后仪表风用量增加 20Nm ³ /h。	依托现有
	供氮	供氮系统依托现有厂区内空分站，改造前后氮气用量未发生变化。	依托现有
	供电	用电依托现有厂区内变电站，改造后用电量增加 304MWh	依托现有
储运工程	本项目为装置的脱瓶颈改造，不涉及本部分内容。		
环保工程	废气	本项目生产过程中产生的废气为无组织排放气。	依托现有
	废水	本项目污水主要为丁二烯装置连续排出的含腈废水，项目实施后，含腈废水排放量增量约 3.9t/h，可以依托现有的污水处理设施进行处理。	依托现有
	固废	本项目生产过程中不新增固体废物种类及产生量。	依托现有
	噪声	采用低噪声电机，并合理布局，减振等措施。	新建
	风险	依托厂区现有 18000m ³ 事故水池。	依托现有

3、主要原辅材料及能耗

（1）主要原辅料

本项目仅在丁二烯装置增加水洗塔，其他改造内容不改变工艺流程，因此

改造前后碳四装置原辅材料不变。主要原辅料见下表。

表 2-2 碳四装置主要原辅材料一览表

序号	名称	消耗量（万 t/a）		来源	备注
		改造前	改造后		
丁二烯装置					
1	裂解碳四	22.2	22.2	乙烯装置	未发生变化
2	乙腈	0.0233	0.0233	外购	未发生变化
MTBE/丁烯-1 装置					
一	原料				
1	抽余碳四	13.98	13.98	丁二烯抽提	未发生变化
2	甲醇	2.3	2.3	外购	未发生变化
二	辅助材料				
1	醚化催化剂（反应器、甲醇净化器等）	30/3 年（一次装填量）	30/3 年（一次装填量）	外购	未发生变化
2	醚化催化剂（反应精馏塔）	40/4 年（一次装填量）	40/4 年（一次装填量）	外购	未发生变化
3	萃取水净化剂	2.4/3 年（一次装填量）	2.4/3 年（一次装填量）	外购	未发生变化
4	分子筛干燥剂	4/2 年（一次装填量）	4/2 年（一次装填量）	外购	未发生变化

甲醇的理化性质如下。

表 2-3 甲醇理化性质一览表

项目	具体内容
名称	甲醇
分子式	CH ₄ O
CAS 号	67-56-1
分子量	32
理化性质	无色透明液体，有刺激性气味
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
毒理学参数	毒性：属中等毒类。急性毒性：LD505628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮)；LC5082776mg/kg，4 小时(大鼠吸入)；人经口 5～10ml，潜伏期 8～36 小时，致昏迷；人经口 15ml，48 小时内产生视网膜炎，失明；人经口 30～100ml 中枢神经系统严重损害，呼吸衰弱，死亡。

丁二烯的理化性质如下：

表 2-4 丁二烯理化性质一览表

项目	具体内容
名称	丁二烯
分子式	C ₄ H ₆
CAS 号	106-99-0
分子量	54.09
理化性质	常温常压下为无色、易液化的气体，带有微弱的芳香气味。熔点 -108.9℃，沸点-4.4℃，闪点-76℃。液体相对密度为 0.62（水=1）。自燃温度 415℃，爆炸极限 1.1%~16.3%（体积分数）。在 21℃ 时饱和蒸气压为 245.27 kPa。不溶于水（20℃ 溶解度约 0.735 g/L），但能溶于丙酮、苯、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。化学性质活泼，在无阻聚剂存在下遇热、光照或氧气易发生聚合反应；极易燃烧，与空气混合可形成爆炸性混合物。
危险特性	被 GHS 列为 1A/1B 类致癌物（1 类致癌物）和 1B 类生殖细胞致突变物，可能致癌并导致遗传缺陷。短期吸入会刺激眼咽喉，浓度高时可致中枢神经系统抑制、意识丧失等。同时皮肤直接接触液态丁二烯会因低温挥发导致严重冻伤。
毒理学参数	大鼠经口的 LD ₅₀ 为 5.48g/kg，人吸入 1%浓度可引起头晕头痛、恶心头干、嗜睡等，并伴有上呼吸道刺激症状。

乙腈的理化性质如下：

表 2-5 乙腈理化性质一览表

项目	具体内容
名称	乙腈
分子式	C ₂ H ₃ N
CAS 号	75-05-8
分子量	41.05
理化性质	常温下为无色透明液体，具有芳香气味（类似醚的气味）。熔点为 -45.7℃或 -48℃（不同来源略有差异），沸点为 81~82℃。密度为 0.786g/mL，与水混溶，可溶于多数有机溶剂。蒸气密度为 1.41（空气=1），20℃时蒸气压为 72.8 mmHg，闪点为 2~6℃（易燃），爆炸极限为 3.0%~16.0%，折射率为 1.344。
危险特性	属于高度易燃液体，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等氧化剂反应剧烈。高温分解会产生剧毒的氰化氢气体。
毒理学参数	在乙腈饱和的空气中，大鼠停留 4 小时以上不致死亡，但对小鼠 15 分钟即可致死。乙腈的经口 LD ₅₀ ，对大鼠为 3.8g/kg，对小鼠为 0.2g/kg。

（2）能耗

本项目所需的公用工程为循环冷却水、除盐水、除氧水、氮气、仪表空气、工艺空气、1.3MPa(g)蒸汽、0.5 MPa(g)蒸汽、电等均可依托现有设施。两套装置改造前后公用工程消耗量对比分别见表 2-5 和表 2-6：

表 2-6 丁二烯装置公用工程消耗量对比表

序号	名称	单位	改造前每小时	改造后每小时用	增量
----	----	----	--------	---------	----

			用量	量	
1	循环冷却水	m3	3498	3533	35
2	1.3MPa(G)蒸汽	t	39.35	39.35	0
3	0.5MPa(G)蒸汽	t	2.04	2.04	0
4	电	KWh	1734.43	1762.43	28
5	仪表空气	Nm3	116.02	116.02	0
6	除氧水	m3	6.85	6.85	0

表 2-7 MTBE/丁烯-1 装置公用工程消耗量对比表

序号	名称	单位	改造前每小时用量	改造后每小时用量	增量
1	循环冷却水	m3	2182	2182	0
2	1.3MPa(G)蒸汽	t	30.08	30.08	0
3	0.5MPa(G)蒸汽	t	2	2	0
4	电	KWh	679	689	10
5	仪表空气	Nm3	140	160	20
6	脱盐水	t	8.21	7.71	-0.5

四、产品方案

本项目仅在丁二烯装置增加水洗塔，其他改造内容不改变工艺流程，因此改造前后碳四装置铲平方案不变。改造前后产品方案如下。

表 2-8 本项目产品方案一览表

装置名称	产品名称	产量（万 t/a）		去向	备注
		改造前	改造后		
丁二烯装置	抽余碳四	13.98	13.98	MTBE/丁烯-1 装置	未发生变化
	丁二烯	7.41	7.41	外送吉化项目	
MTBE/丁烯-1 装置	MTBE	6.32	6.32	送炼油区	未发生变化
	丁烯-1	2.96	2.96	送 HDPE/FDPE/PP 装置	
	剩余碳四	7	7	送烷基化装置	

五、主要生产设备

本项目为改造项目，丁二烯装置新增一台粗丁二烯水洗塔，设备规格为Φ2400/1600/2400×38400，因原设计设备布置紧凑，且考虑到地下管道的走向，所以该设备布置到装置的西北角。

粗丁二烯水洗塔（3200-C-4004）为Ⅱ类压力容器，结构为裙座支承钢制塔式容器；其主要作用是通过粗丁二烯与洗涤水在塔内进行逆向液液萃取，将粗丁二烯中的乙腈萃取至洗涤水中。

表 2-9 碳四装置主要设备一览表								
序号	设备名称	数量 (台)		操作温度 (℃)	操作压力 (MPa.G)	主要规格	材质	备注
		改造前	改造后					
丁二烯装置								
一	塔器类							
1	第一萃取精馏塔(下)	1	1	69/121	0.53	Φ3100×64500(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
2	第一萃取精馏塔(上)	1	1	47/69	0.5	Φ3100×64500(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
3	第二萃取精馏塔(下)	1	1	71/143	0.5	Φ3100×49900(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
4	第二萃取精馏塔(上)	1	1	45/71	0.42	Φ3100×49900(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
5	炔烃闪蒸塔	1	1	75.6/87.1	0.02	Φ1400×38600(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
6	脱重塔	1	1	43/58	0.38	Φ2800/63850(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
7	脱轻塔	1	1	46/54	0.5	Φ1600×40800(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
8	抽余碳四水洗塔	1	1	43	0.8	Φ1600×34800(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
9	炔烃水洗塔	1	1	43	0.8	Φ1200×20400(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
10	乙腈回收塔	1	1	78/107	0.01	Φ1200×32600(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有, 更换塔内件
11	炔烃脱水塔	1	1	54/57	0.49	Φ1200×19000(切)	CS/ SS (塔盘)	依托现有
12	丁二烯水洗塔	0	1	58	0.8	Φ2400/1600/2400x38400	Q345R	新增
二	容器类							
1	循环乙腈贮罐	1	1	55	0.1	Φ2800×7000	CS	依托现有
2	原料乙腈贮罐	2	2	AMB	常压	Φ7000×6800	CS	依托现有
MTBE/丁烯-1 装置								
1	反应精馏塔 (上塔)	1	1	160	1.1	Φ 1600×37200	碳钢+不锈钢	依托现有
2	反应精馏塔 (下塔)	1	1	160	1	Φ 1600×20700	碳钢+不锈钢	依托现有
3	水洗塔	1	1	80	1	Φ 1400/1000/1400×30000	碳钢+不锈钢	依托现有
4	甲醇回收塔	1	1	160	1	Φ 1000×39000	碳钢+不锈钢	依托现有
5	脱异丁烷塔 (上塔)	1	1	80	1	Φ 2400×56000	碳钢	依托现有
6	脱异丁烷塔 (下塔)	1	1	80	1	Φ 2400×56000	碳钢	依托现有
7	1-丁烯精馏塔 (上塔)	1	1	80	0.85	Φ 2600×51000	碳钢	依托现有
8	1-丁烯精馏塔 (下塔)	1	1	80	0.85	Φ 2600×51000	碳钢	依托现有

	塔)							
9	离子过滤器	2	2	50	2.5	Φ1200×4400	碳钢	依托现有
10	第一醚化反应器	1	1	100	1.8	Φ1600×9600	碳钢	依托现有
11	第二醚化反应器	1	1	100	1.8	Φ1600×9600	碳钢	依托现有
12	第三醚化反应器	1	1	100	1.8	Φ1200×9600	碳钢	依托现有
13	补充甲醇净化器	2	2	80	1	Φ800×4000	碳钢+不锈钢	依托现有
14	萃取水净化器	2	2	80	1	Φ1000×4500	碳钢+不锈钢	依托现有
15	分子筛干燥器	2	2	60	1.2	Φ1000×2500	碳钢+不锈钢	依托现有
16	甲醇冷凝器	1	1	135/50	0.5/0.6	/	碳钢	依托现有
17	脱异丁烷塔顶冷凝器	2	2	70/50	1.0/0.6	/	碳钢	依托现有
18	1-丁烯塔顶冷凝器	2	2	70/50	1.0/0.6	/	碳钢	依托现有
19	副产碳四冷却器	1	1	80/50	1.2/0.6	/	碳钢	依托现有

六、平面布置

本项目为改造项目，在现有碳四装置内进行，装置现有布置格局保持不变。

广东石化有限责任公司炼化厂区分分为炼油区及化工区，化工区位于厂区北侧，化工一部位于化工区西侧。厂区布置符合《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 年版）。

项目平面布置及厂区平面布置具体见附图 4、5。

七、公用工程

本项目所用水、电、气等公用工程设施均依托广东石化公司化工一部现有设施。

1、给排水系统

（1）生产用水和生活用水

本项目生活用水为员工用新鲜水；生产用水为除氧水及除盐水。项目实施后，不增加新鲜水、除氧水的用量，减少了除盐水使用量（0.5t/h），供水依托装置现有生产用水、生活用水系统。

表 2-10 改造前后生产用水量

序号	用水类别	改造前 (m³/h)	改造后 (m³/h)	增量 (m³/h)	备注
1	除氧水	6.85	6.85	0	丁二烯装置
2	除盐水	8.21	7.71	-0.5	MTBE/丁烯-1

					装置
--	--	--	--	--	----

项目实施后，丁二烯装置含腈废水产生量不变（均为 6.85t/h），MTBE/丁烯-1 装置废水产生量由 8.21t/h 减少为 7.71t/h。

（2）循环冷却用水

本项目实施后循环冷却水用量增大，改造前后具体的用水量见下表。

表 2-11 改造前后循环水用量

序号	用水类别	改造前（m³/h）	改造后（m³/h）	增量（m³/h）	备注
1	循环冷却水	3498	3533	35	丁二烯装置
2		2182	2182	0	MTBE/丁烯-1 装置

改造后丁二烯装置循环水增量为 35t/h。

2、供热系统

本项目为装置内的改造项目，装置内供热未发生改变。

改造前后用排水情况如下。

表 2-12 丁二烯装置水平衡一览表

序号	入方（t/h）				出方（t/h）			
	用水类型	改造前	改造后	增量	排水节点	改造前	改造后	增量
1	除氧水	6.85	6.85	0	W1-1 含乙腈废水	6.85	6.85	0
2	蒸汽	41.39	41.39	0	蒸汽凝液	41.39	41.39	0
3	循环水	3498.00	3533.00	35	循环回收	3498	3533.00	35

表 2-13 MTBE/丁烯-1 装置水平衡一览表

序号	入方（t/h）				出方（t/h）			
	用水类型	改造前	改造后	增量	排水节点	改造前	改造后	增量
1	除盐水	8.21	7.71	-0.5	W1-2 含甲醇废水	8.21	7.71	-0.5
2	蒸汽	32.08	32.08	0	蒸汽凝液	32.08	32.08	0
3	循环水	2182.00	2182.00	0	循环回收	2182	2182.00	0

3、供风系统

本项目供风系统依托现有厂区内空压站，改造后仪表风用量增加 20Nm³/h。

4、供氮系统

本项目供氮系统依托现有厂区内空分站，改造前后氮气用量未发生变化。

5、供电系统

本项目用电依托现有厂区内变电站，改造后用电量增加 304MWh。

本项目环保投资具体见下表：

表 2-14 环保投资一览表

序号	项目	金额（万元）
1	排水管线	11.37
2	噪声、减振等措施	16.35
合计		27.72

一、施工期工艺流程

本项目建设进度初步安排 2 个月建成投产。本项目建设实施计划按 2 个月安排，分两个阶段进行，即：设计及采购阶段、施工安装及试车阶段。两个阶段既分段进行，又有一定的交叉，施工周期和检修周期应紧密配合。本项目施工流程及主要产污过程详见下图。

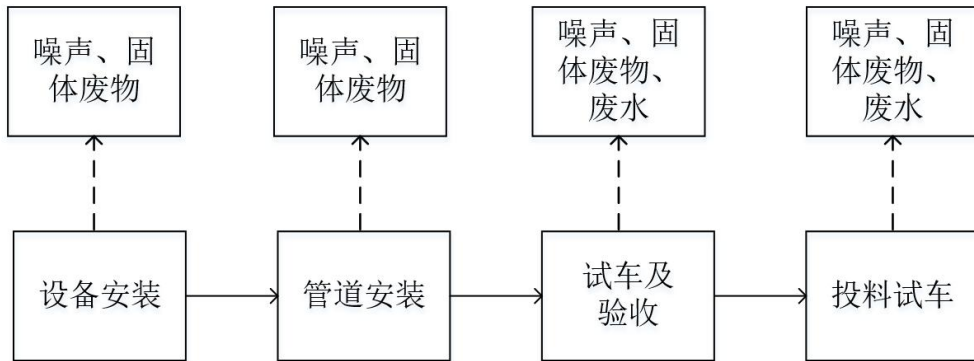


图 2-3 施工期流程及产污环节图

施工期产污环节汇总如下。

表 2-15 施工期产污环节汇总表

排放工 况	污染类 型	污染源	污染因子	污染防治措施
正常排 放	废气	施工扬尘	颗粒物	装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗洒或者泄漏。
		作业机械 废气	CO、NO _x 、VOCs	对入场施工机械进行管理，检查合格的施工机械方可入场作业，加强施工机械的保养维护，尽量减少施工机械产生的燃油废气。
		焊接烟尘	颗粒物	建设工地上所有暴露地面应经常洒水，使其保持一定的湿度。
		设备防腐 VOCs 废气	VOCs	施工现场的少量喷漆作业委托专业公司进行，减少喷漆废气的产生，现场面漆施工选择环保漆。
	污水	生活污水、 施工废水	pH、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨氮、 SS	依托现有工程污水处理场处理
	固体废 物	生活垃圾、 建筑垃圾	/	分类收集，一般工业固体废物交由相关单位回收利用；危险废物交由有资质单位处置
	噪声	机械噪声、 交通噪声	等效连续 A 声 级	加强施工管理，选用低噪声设备合理制定施工计划

二、运营期工艺流程

本项目为碳四装置脱瓶颈改造项目，工艺技术路线未发生变化。

	丁二烯装置采用乙腈法裂解碳四抽提丁二烯技术，通过乙腈做溶剂，采用两步萃取精馏、两步普通精馏的方法，从裂解碳四混合物中分离得到聚合级丁二烯产品。丁二烯装置加氢单元采用钨系催化剂选择性加氢技术路线，将乙烯基乙炔和双烯烃加氢为单烯烃。MTBE/丁烯-1 装置的 MTBE 单元采用固定床外循环+催化蒸馏工艺技术，甲醇和抽余碳四中的异丁烯在醚化催化剂的作用下生成 MTBE 产品，用于调和汽油；丁烯-1 单元采用超精密精馏工艺技术，分离出聚合级丁烯-1 产品作为聚烯烃装置原料。 1、丁二烯装置 丁二烯装置由第一萃取精馏单元、第二萃取精馏单元、脱重脱轻单元、水洗回收单元、炔烃加氢单元组成。 （1）第一萃取精馏单元 原料裂解碳四加压换热后，送入第一萃取精馏塔（下）。溶剂乙腈加入到第一萃取精馏塔（上），乙腈在塔内自上而下，与塔板上的碳四混合物充分互溶，改变了碳四混合物的相对挥发度，在萃取塔内传质传热。 塔顶得到含丁二烯$\leq 10\text{mg/kg}$ 的丁烷丁烯，冷凝后部分作为塔回流，部分送至抽余碳四水洗塔，回收其中的溶剂乙腈。第一萃取精馏塔（下）塔釜排出的丁二烯和炔烃的饱和乙腈溶液送至第二萃取精馏塔（下）。 （2）第二萃取精馏单元 第一萃取精馏塔（下）塔釜送来的含有丁二烯和炔烃的饱和乙腈溶液加入到第二萃取精馏塔（下），乙腈经换热后加入第二萃取精馏塔（上）。 第二萃取精馏塔分为三段：上段为乙腈回收段；中段为炔烃萃取段；下段为解析段。萃取段将炔烃全部萃取下来；解析段将丁二烯、炔烃和碳五解析出来；通过侧线采出，将炔烃抽出，送入炔烃闪蒸塔。 第二萃取精馏塔上（上）塔顶气相部分作为产品粗丁二烯直接送往脱重脱轻单元，部分冷凝作为回流。第二萃取精馏塔（下）塔釜排出的热乙腈回收热量后冷却返回循环乙腈贮罐使用。循环一定次数后，废乙腈（S1-3）定期外排。 炔烃闪蒸塔分离炔烃与乙腈，塔顶气相冷凝部分作为塔回流，剩余气相全部冷凝后送往炔烃水洗塔回收其中的乙腈。塔釜乙腈返回第二萃取精馏塔（下）。 （3）脱重脱轻单元
--	--

脱重塔利用普通精馏的方法分离丁二烯与顺丁烯等重组分。第二萃取精馏单元送来的丁二烯进入脱重塔，塔顶得到的较为纯净的丁二烯，冷凝后部分回流，部分送至丁二烯水洗塔。脱重塔塔釜液面分为两相：烃相与亚硝酸钠水溶液相。排出的亚硝酸钠水溶液送往亚硝酸钠循环罐，加压送往脱重塔塔顶气相管线。烃相（顺丁烯等重组分）送至炔烃水洗塔。 脱重塔塔顶物料送入新增的丁二烯水洗塔，利用水溶性不同去除易溶于水的乙腈。水洗用水来源于两部分，一部分为除氧水，一部分为由乙腈回收塔来的循环洗涤水。物料经水洗后，送入脱轻塔进一步去除丙炔。塔底水相送入炔烃水洗塔。 脱轻塔利用普通精馏的方法分离丁二烯与丙炔。从脱重塔来的粗丁二烯液相进入脱轻塔，分离丙炔与丁二烯。塔顶得到含丙炔$\leq 35\%$的丁二烯混合物，冷凝冷却后的物料作为脱轻塔回流，不凝的丙炔气体（G1-1）返回乙烯装置作为燃料燃烧。脱轻塔塔釜产品丁二烯经冷却后作为产品送出界区。为了防止脱轻塔内丁二烯自聚，塔顶管线加入阻聚剂 TBC，保证生产正常运转。装置中产生的丁二烯自聚物（S1-1）作为危废委托有资质单位处置。 工艺改造内容：在脱重塔及脱轻塔之间建设一座丁二烯水洗塔，改造前脱重塔塔顶物料冷凝后部分回流，部分送至脱轻塔，改造后送往丁二烯水洗塔。 （4）水洗回收单元 丁烷丁烯与加入的洗涤水在抽余碳四水洗塔内进行逆向液-液萃取。丁烷丁烯在塔顶界面分离后流出，沉降脱水后作为副产抽余碳四送至下游装置。抽余碳四水洗塔塔釜含有乙腈的洗涤水排往乙腈回收塔。 污染乙腈、乙烯基乙炔和顺丁烯混合物，一同进入炔烃水洗塔，做为分散相的烃类与塔内做为连续相的洗涤水（由丁二烯水洗塔送来）进行液-液萃取，碳四、炔烃、二聚体在界面分离后流入炔烃沉降罐，经沉降脱水后，送至炔烃加氢单元。炔烃水洗塔塔釜含有乙腈的洗涤水排往乙腈回收塔。 乙腈回收塔接收抽余碳四水洗塔和炔烃水洗塔排出的含腈洗涤水进入乙腈回收塔，塔顶得到乙腈-水共沸组成的气相，冷凝后部分作为塔回流；部分送往第二萃取精馏单元。塔釜排出的热水与含腈洗涤水冷却后部分作为循环洗涤水送往抽余碳四水洗塔和丁二烯水洗塔，含乙腈废水（W1-1）排往厂区污水处理场处理。

从加氢反应器出来反应物进行气液分离，未反应气相(主要组分氢气)经调节阀排入气柜回收，反应物液相加压后，一部分循环回加氢反应器进料循环使用。另一路送至乙烯装置脱正丁烷塔进行分离回收。

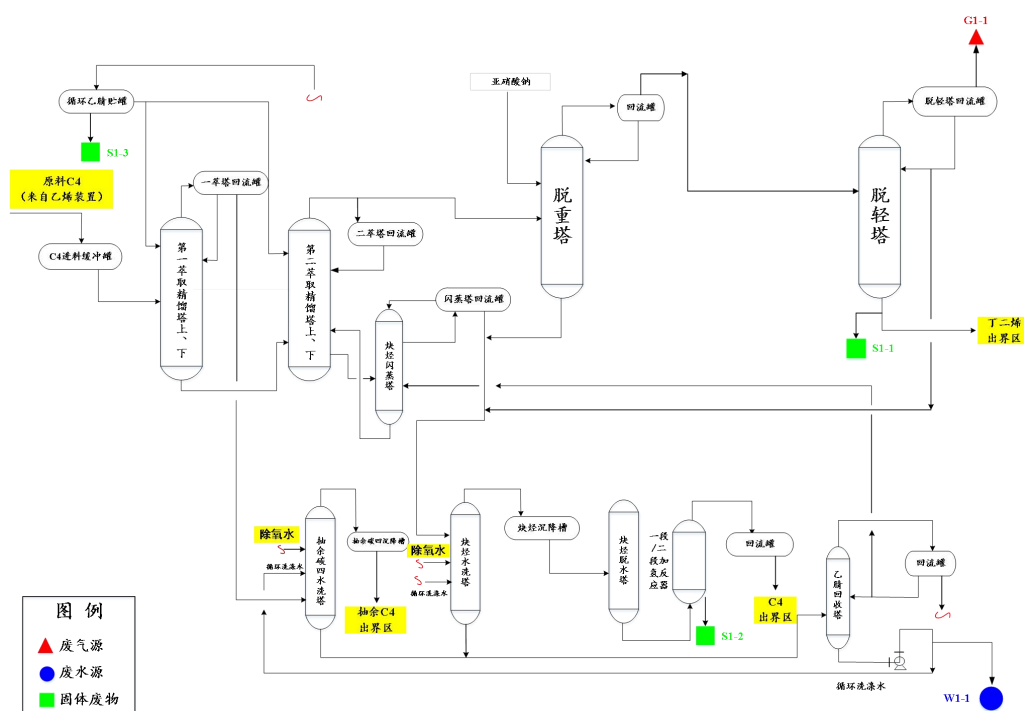


图 2-4 丁二烯装置改造前工艺流程及产污节点图

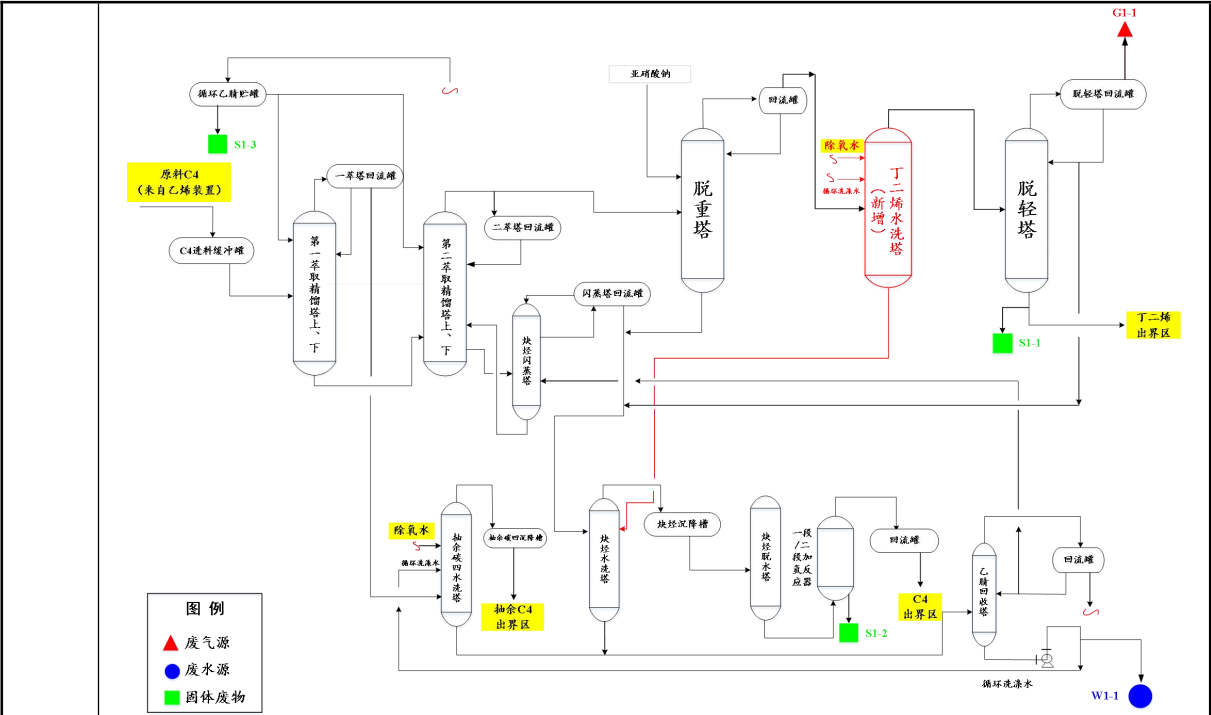


图 2-5 丁二烯装置改造后工艺流程及产污节点图

表 2-16 丁二烯装置产污环节汇总表

装置	分类	产污节点	主要污染物	治理措施	去向	备注
丁二烯装置	废气	G1-1 脱轻塔顶废气	丁二烯、丙炔	去乙烯装置作为燃料燃烧		与改造前相比，未发生变化
	废水	W1-1 含乙腈废水	COD、乙腈	厂区污水处理站	依托大南海石化工业区的排污口排入南海	与改造前相比，未发生变化
	固废	S1-1 丁二烯聚合物	聚合物	危废间暂存	委托有资质单位处置	与改造前相比，未发生变化
		S1-2 废炔烃加氢催化剂	废催化剂			
		S1-3 废乙腈	废乙腈			

2、MTBE、丁烯-1 装置

MTBE/丁烯-1 装置主要有四个单元：原料预处理、反应精馏、甲醇回收和丁烯-1 精制等。

（1）原料预处理

自丁二烯抽提装置来的原料抽余碳四进入本装置的碳四原料罐，自界区外来的原料甲醇进入本装置的甲醇原料罐。

	碳四原料罐中的碳四和甲醇原料罐的甲醇分别经碳四原料泵和甲醇原料泵送出并混合，通过在线工业色谱在线分析，由流量计调节原料碳四和甲醇进行，使混合原料中的甲醇与异丁烯的摩尔比为 1.02。 混合原料经进料预热器预热到反应引发温度，进第一醚化反应器中进行醚化反应，反应后的物料一部分经一段冷却器换热后，用一段循环泵送出，循环回到一段反应器中，另一部分进入第二醚化反应器中继续反应。 以上经二段反应后的物料一部分经二段冷却器换热后，用二段循环泵送出，循环回到二段反应器中。另一部分进入第三醚化反应器中反应。三段反应后的物料进入反应精馏塔中继续反应。醚化反应器的废催化剂（S2-1）失活后定期更换，作为危险废物委托有资质单位处置。 由原料泵送出的甲醇一部分经离子过滤器除去金属离子后进入反应精馏塔上塔中作为补充甲醇，使总的醇烯比达到 1.05。离子过滤器中废催化剂(S2-1)失活后定期更换，作为危险废物委托有资质单位处置。 （2）反应精馏 反应物料进入反应精馏下塔，将未反应的物料与生成物分离，未反应混合物料中未反应完全的异丁烯与甲醇进入上塔，继续进行醚化反应，同时将生成的 MTBE 分离出来。依靠反应热逐渐升高床层温度，当温度升高到操作压力下的泡点温度时，反应热由部分物料气化吸收，从而使反应温度稳定。 在反应精馏下塔中，由上升的气体与由反应精馏上塔来的液相物料进行传质传热，气相物料由塔的顶部进入反应精馏上塔，液相产品 MTBE 由反应精馏下塔底部分离出来，与反应精馏进料换热后，经产品冷却器冷却到 40℃后送入 MTBE 产品罐，再用 MTBE 产品泵送炼油区。 由反应精馏下塔顶部出来的气相物料进入反应精馏上塔的下部，补加甲醇同时进入塔内反应段，混合物料中的剩余异丁烯在反应段继续与甲醇进行反应—精馏—反应—精馏，使异丁烯的总转化率达到 99.8%（wt）。反应精馏上塔塔底液体由反应塔中间泵送入反应精馏下塔，上塔塔顶气相醚化后碳四经冷凝器冷凝冷却后进入碳四回流罐。液相物料用碳四回流泵送出，一部分作为回流液送回塔顶，另一部分送入水洗塔。反应精馏塔内装有催化剂（S2-2），失活后定期更换，作为危险废物委托有资质单位处置。 （3）甲醇回收
--	--

	含有甲醇的碳四物料作为分散相从水洗塔下部进入塔内，自甲醇回收塔底部来的水经泵和换热器后进入水洗塔上部作为连续相，物料与水按料水比 3:1 的比例逆向接触。由塔底排出的含甲醇的萃取液与从甲醇回收塔来的水在釜液换热器中换热后经甲醇预热器预热至 101℃送入甲醇回收塔。 由水洗塔顶部排出的醚后碳四进入碱洗罐中进行碱洗后，送往醚后碳四罐中。含甲醇的萃取液进入甲醇回收塔进行精馏，甲醇自水中分离出来后从塔顶排出，经空冷器冷凝后进入甲醇回流罐，再经回流泵一部分作为回流送入回收塔顶部，另一部分送回到甲醇原料罐中回收循环使用。甲醇回收塔塔顶排放含甲醇和碳四的废气（G2-1），送气柜回收燃料气。甲醇回收塔底部排出的含微量甲醇的水，经换热、冷却后，进入萃取水净化器脱除其中携带的微量磺酸基团，防止产生大量的酸性物质，对甲醇回收系统的设备和管线造成腐蚀。萃取水净化器为两台固定床反应器，可切换操作。其中装填有阴离子交换树脂作为净化剂，失活后的废吸附剂（S3-3）定期更换，作为危险废物委托有资质单位处置。与甲醇分离后的水由塔底排出，经换热后由萃取加水泵打出，大部分经冷却后送入水洗塔中循环使用，少部分作为废水（W2-1）外排。外排废水后通过补水线补充脱盐水。 工艺改造内容：改造前外排废水线与补水线存在共用管线，补水时部分新鲜脱盐水经外排废水线排出，造成脱盐水的浪费。改造后将补水线与外排水线彻底物理分离。 （4）丁烯-1 精制 丁烯-1 精制主要由脱异丁烷塔和丁烯-1 精馏塔两个塔系组成。 自甲醇回收工序水洗塔来的醚化后碳四进入醚后碳四罐中，为防止游离水进入精馏塔，罐下设分水斗，使醚后碳四中所带的游离水在此沉降切水。用脱异丁烷塔进料泵将罐中的碳四打出。送至脱异丁烷塔（上塔）塔板上。在塔内醚后碳四经过精馏将其中的碳三、异丁烷等一些轻组分及水作为低沸点共沸物从塔顶分离出去，经脱异丁烷塔顶空冷器部分冷凝后进入异丁烷回流罐中，少量不凝气（碳三）由罐顶排出（不连续），经调节阀送入气柜。液相物料在罐中沉降切水后一部分送入副产碳四罐，另一部分经脱异丁烷塔回流泵打入脱异丁烯塔顶作为回流。塔釜液经脱异丁烷塔中间泵送入脱异丁烷塔顶部作为内回流。脱异丁烷塔（下塔）的上升蒸气与内回流液相物料逆向进行传质传热，塔
--	--

顶气相进入脱异丁烯（上塔）中。塔釜液相物料为脱除碳三、异丁烷和水的碳四馏分，从塔底排出后经丁烯-1 精馏塔进料泵送入丁烯-1 精馏塔（下塔）中作为进料。

来自脱异丁烷塔的物料进入丁烯-1 精馏塔（下塔）中，将丁烯-1 与其余碳四精馏分离。塔顶气相物料进入丁烯-1 精馏塔（上塔）中作为上升气相。由上塔底部排出的物料经丁烯-1 精馏塔中间泵送回到丁烯-1 精馏塔（下塔）顶部作为内回流。分离出丁烯-1 的剩余碳四由丁烯-1 精馏塔（下塔）塔底排出，经副产碳四冷却器冷却后进入副产碳四罐中。在精馏塔中脱除重组分（顺、反-2-丁烯、正丁烷等）的丁烯-1 作为气相由塔顶排出，经丁烯-1 精馏塔顶空冷器冷凝后进入丁烯-1 回流罐中。罐中的液相丁烯-1 用丁烯-1 精馏塔回流泵抽出，一部分作为回流液送回精馏塔中，另一部分打入丁烯-1 产品罐，再由丁烯-1 产品泵送出界区。

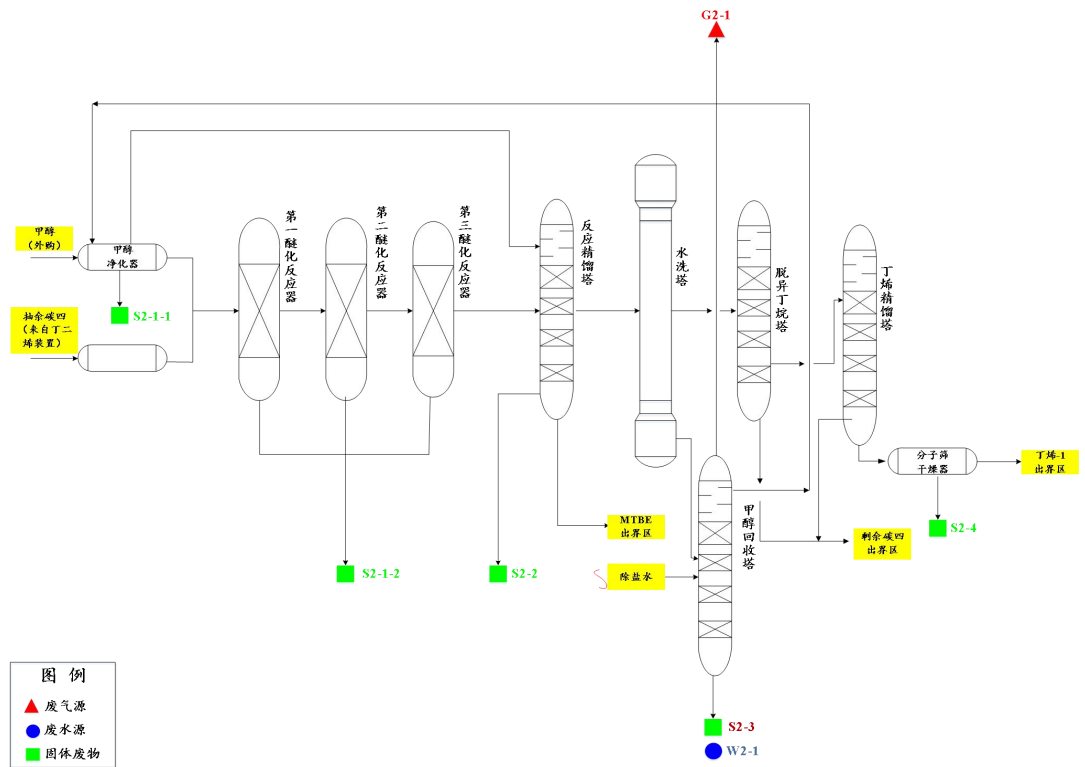


图 2-6 MTBE/丁烯-1 装置工艺流程及产污节点图（改造前后未发生变化）

表 2-17 MTBE/丁烯-1 装置产污环节汇总表

装置	分类	产污节点	主要污染物	治理措施	去向	备注
MTBE/丁烯-1 装置	废气	G2-1 甲醇回收塔顶废气	C4、甲醇	去气柜，回收燃料气		与改造前相比，未发生变化

	废水	W2-1 含甲醇废水	COD、甲醇	厂区污水处理站	依托大南海石化工业区的排污口排入南海	与改造前相比，产污环节发生变化，废水产生量变小
	固废	S2-1 醚化废催化剂	废催化剂	危废间暂存	委托有资质单位处置	与改造前相比，未发生变化
		S2-2 精馏废催化剂	废催化剂			
		S2-3 萃取废吸附剂	废吸附剂			
		S2-4 废分子筛	废分子筛			

三、物料平衡

碳四装置改造前后物料平衡如下。

表 2-18 丁二烯装置改造前后物料平衡表

入方（万 t/a）						出方（万 t/a）						
序号	项目	改造前	改造后	变化量	来源	序号	类别	项目	改造前	改造后	变化量	去向
1	裂解碳四	22.2	22.2	0	乙烯装置	1	产品	抽余碳四	13.98	13.98	0	MTBE装置
2	乙腈	0.0233	0.0233	0	外购	2	产品	丁二烯	7.41	7.41	0	吉林石化项目
3	除氧水	5.48	5.48	0	企业自产	3	废气	脱轻塔顶废气	0.43	0.43	0	燃料气
						4	固废	废乙腈	0.02	0.02	0	委托有资质单位处置
						5		丁二烯聚合物含乙腈废水	0.37	0.37	0	
						6	废水	含乙腈废水	5.48	5.48	0	污水处理站
合计		27.70	27.70	0	/	合计			27.70	27.70	0	/

表 2-19 MTBE/丁烯-1 装置改造前后物料平衡表

入方 (万 t/a)						出方 (万 t/a)						
序号	项目	改造前	改造后	变化量	来源	序号	类别	项目	改造前	改造后	变化量	去向
1	抽余碳四	13.98	13.98	0	丁二烯装置	1	产品	MTBE	6.31	6.31	0	炼油区
2	甲醇	2.30	2.30	0	外购	2	0	丁烯-1	2.96	2.96	0	HDPE/FDPE
3	脱盐水	6.57	6.17	-0.4	企业自产	3	副产品	剩余碳四	7	7	0	烷基化装置
						4	废气	甲醇回收塔顶废气	0.002	0.002	0	燃料气
						5	废水	含甲醇废水	6.57	6.17	-0.4	委托有资质单位处置
合计		22.84	22.44	-0.4	/	合计			22.84	22.44	-0.4	/

项目有关的原有环境污染问题	关于现有工程建设情况，本评价按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的要求，重点说明现有工程履行环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续等情况，核算现有工程污染物实际排放总量，梳理与本项目有关的主要环境问题并提出整改措施。 一、现有项目环保手续情况 广东石化公司位于揭阳大南海石化工业区，至今为止，广东石化公司炼化一体化项目进行了多次改扩建，办理了多次环评，现有项目主体工程具体历程如下： （1）2009 年，中国石油集团公司正式筹备和启动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目（以下简称“原炼油项目”）并同步开展中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程的环境影响评价工作。于 2011 年 1 月，中国石油广东石化公司获得原环境保护部审批通过，批复文号为：环审〔2011〕22 号。根据该批复，建设规模为：2000 万吨/年炼油。 （2）2014 年，由于市场、资源和国家产业政策的变化，广东石化联合有关单位对项目的原油资源情况进行了跟踪落实，组织设计单位开展了多个方案的研究对比工作，包括建设规模调整、原油调整、加工路线调整、工艺装置调整等。2018 年，广东石化公司重新启动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目（以下简称“变更项目”）并同步开展环境影响评价工作。2019 年 6 月，变更项目通过生态环境部审批，批复文号为：环审〔2019〕76 号。与原炼油项目相比，变更项目的原油由原 2000 万吨/年委油调整为 1000 万吨/年委油，1000 万吨/年中东混合原油，炼油区取消和调整了部分装置，按照炼油-芳烃-化工一体化方案进行优化；化工区以 120 万吨/年乙烯装置为龙头，规划建设相对完整的化工流程方案；厂外工程原油码头、产品码头、厂外管线均有部分调整。 （3）2021 年，考虑到项目实际建设过程中与“变更项目”环评存在一定的变动和调整，广东石化委托中国寰球工程有限公司编制《中委广东石化变更项目变动情况分析报告》（以下简称“变动分析报告”），从规模、生产工艺、环境保护措施方面对“变更项目”变动情况进行梳理，并在此基础上对变动带来的环境影响的变化程度进行判断，经生态环境主管部门判定，此次变动不属于重大变动。2021 年 7 月，广东石化将“变动分析报告”分别向生态环境部、
----------------------	--

广东省生态环境厅进行了报备。与“变更项目”相比，此次变动后，新增了 20 万吨/年聚丙烯装置，取消变更项目中的氢气深度回收装置，氢气回收装置规模增大 5%；由于装置循环量增加，化工区裂解汽油加氢装置自变更环评的 36 万吨/年调整至 45 万吨/年。

（4）2022 年 7 月，中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司首次申请取得了排污许可证，证书编号为 91445200699715295P001P。

（5）2023 年 11 月，广东石化完成了“中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程”竣工环境保护自主验收，验收范围为除炼化厂区内的“铁路、铁路装车及其配套设施”外，“变更环评”及“变动分析报告”中所涉及的其他所有建设内容。

（6）2023 年底，中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司更名为广东石化有限责任公司。

（7）2024 年 3 月，广东石化（有限责任公司）首次申领取得了揭阳市生态环境局核发的排污许可证；2026 年 2 月，重新申请取得了揭阳市生态环境局合法的排污许可证。目前包含：原油加工及石油制品制造，煤制合成气生产、有机化学原料制造，初级形态塑料及合成树脂制造，热电联产，锅炉（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P，有效期限：自 2026 年 2 月 11 日至 2031 年 2 月 10 日止）。

（8）2025 年 9 月，广东石化公司修订了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》（备案编号：445209-2025-0004-H）。

广东石化有限责任公司相关环评、验收、排污许可证等手续齐全，本项目涉及的丁二烯装置已包含在《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程》（环审〔2019〕76 号）及其竣工环保验收中，各阶段环保手续履行情况见下表。

表 2-10 现有项目相关环保手续履行情况

序号	项目名称	环评审批文号	环评审批时间	审批建设内容	竣工环保验收时间
1	中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程	环审〔2011〕22 号	2011.1.20	新建 2 套 1000 万吨/年常减压装置在内的主体工程以及原油码头、原油码头库区、产品码头、厂外管线等配套厂外工程	重大变动重新报批
2	中委广东石化 2000	环审〔2019〕76 号	2019.6.1	主体工程建设内容由炼油工程调整为“炼油——乙烯—	2023.11

		万吨/年重油加工工程			一芳烃”炼化一体化工程。炼化厂区包括 2000 万吨/年常减压等 22 套炼油装置、120 万吨/年乙烯裂解等 8 套化工装置以及配套动力站、储运工程、公辅工程、环保工程等；厂外工程包括 30 万吨级原油码头及 120 万立方米原油库区、10 万吨级产品码头和 35.05 公里场外管线工程	
	3	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告	备案	2021.7 (备案)	拟新增一套 20 万吨/年聚丙烯装置、同时取消“变更环评”中的氢气深度回收装置、氢气回收装置规模扩建至 42 万 Nm ³ /h、化工区裂解汽油加氢装置调整至 45 万吨/年、动力站规模降低为 4 台 450t/h 超高压燃气锅炉、同时厂区总平面布置、罐区及装卸设施配置进行了局部调整	2023.9.15
	4	中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）	揭市环（大南海）审〔2022〕1 号	2022.4.29	新建 4 座 2×104m ³ 船燃油罐、船燃换热系统、船燃换热系统；增加机柜及部分分析仪器、新增厂内装置管线、设施等	2025.4
	5	中国石油广东石化公司产品码头改造工程	揭市环审〔2023〕13 号	2023.7.13	在现有产品码头基础上新增碱液和船燃油的管道和装卸设施，新增年装船低硫船燃油 260.12 万吨、年卸船液碱 15 万吨	已批在建
	6	广东石化分公司化工罐区罐容优化项目	揭市环（大南海）审〔2024〕5 号	2024.5.27	在化工中间罐区范围内增设 2 座 5000m ³ 的苯乙烯储罐、2 座 4000m ³ 的乙苯储罐、2 座 3000m ³ 的裂解碳四储罐以及相关配套设施；在化工原料产品罐区范围内增设 2 座 2000m ³ 的甲醇储罐及卸车等配套设施。项目不新增对应物料周转量，仅通过新增罐体提高物料存储周期	已批在建
	7	广东石化分公司空分装置氮气保供项	揭市环（大南海）审〔2024〕4 号	2024.5.27	在现有空分装置区内进行技术改造，不新增占地面积，改造前后空分装置区主要产品类别及产量不变	已批在建

	目				
8	广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目	揭市环审(2024) 8 号	2024.7.17	主要对航煤加氢装置进行技改,在航煤加氢装置中增加 1 套循环氢脱硫设施及 1 台航煤产品脱硫保护床等。该工程不改变现有航煤加氢装置原料来源、产能规模、主要反应工艺,不涉及厂外工程,不新增建设用地	已批在建
9	广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目	揭市环(大南海)审(2025) 1 号	2025.1.6	新建 14 座储罐,总罐容 12.6 万 m ³ ,包括 2 座 3000m ³ 液化石油气罐、4 座 10000m ³ 重整生成油罐(兼 C8 芳烃、重石脑油)、6 座 10000m ³ 轻石脑油罐(低压拱顶罐)、2 座 10000m ³ 催化汽油罐	已批在建
10	广东石化产品码头新增货种工程	揭市环审(2025) 8 号	2025.3.26	广东石化产品码头新增货种工程位于现有产品码头处,利用已建产品码头液体散货泊位(1#、2#、4#、5#、6#、7#、8#)现有装卸设施和管道装卸新增货种	已批在建
11	广东石化有限责任公司新建 3 万立方米乙烯低温储罐项目	揭市环(大南海)审(2026) 2 号	2026.1.26	新建 1 座 3 万立方米双金属全包容乙烯低温储罐,为其配套乙烯 BOG 气体压缩冷凝系统、乙烯加热系统、地面火炬系统、低温乙烯输送管道、装车撬等	已批在建
12	广东石化有限责任公司炼油五部新增胺液储罐建设项目	揭市环(大南海)审(2026) 5 号	2026.6.24	在现有厂区炼油五部装置西侧预留地上建设一座胺液储罐,容积为 2700m ³ ,用于贮存检修期间溶剂再生装置 2709 II 系列再生后的贫胺液,储罐顶部配套水封罐。	已批在建
备注	2026 年 2 月 11 日,广东石化公司申领了最新排污许可证(证书编号:91445200MACWM4WJ8N001P,有效期限:自 2026 年 2 月 11 日至 2031 年 2 月 10 日止);2025 年 9 月,广东石化公司修订了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》(备案编号:445209-2025-0004-H)。				

二、现有工程污染物实际排放总量

1、已建工程污染物排放量

现有工程于 2023 年 11 月完成竣工环保自主验收,距今时间较近,实际生产与验收内容一致,广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目相关的污染物以《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目(厂内储运部分)竣工环境保护验收监测报告表》(2025 年 4 月)的核算结果为准;其他污染物

中，纳入总量管控的因子以《广东石化有限责任公司排污许可执行报告（2025年）》核定的年排放量为准，不纳入总量管控的因子的排放量按验收阶段实测数据核算。

表 2-11 已建工程污染物排放总量（其中固体废物为产生量）

类别	污染物名称	实际排放量（t/a）
废气	VOCs	2927.6887 ^[1]
	SO ₂	40.243815 ^[1]
	NO _x	1227.590652 ^[1]
	颗粒物	105.135103 ^[1]
	H ₂ S	8.66
	NH ₃	78.55
	甲醇	121.17
	苯	5.69
	甲苯	13.4
	二甲苯	15.78
	苯乙烯	1.63
	HCl	10.35
废水	COD _{Cr}	102.624618 ^[1]
	BOD ₅	52.09764
	石油类	0.05
	氨氮	0.24388 ^[1]
	硫化物	2.94
	挥发酚	1.76
	总氮	10.0889 ^[1]
	总磷	0.88
	苯	0.48
	甲苯	0.48
	二甲苯	0.96
	悬浮物	11.14
	丙烯腈	2.14
	总氰化物	1.76
	总镍	0.59
	总汞	0.012
	总钒	2.94
固体废物	危险废物	193621.639 ^[1]
	一般工业固体废物	9281.52 ^[1]

注：[1]数据来源于《广东石化有限责任公司排污许可执行报告（2025 年）》。

2、已批在建工程污染物排放量

根据各已批在建工程的环境影响评价文件及其批复，相关污染物排放情况见下表：

表 2-12 已批在建工程污染物排放总量（其中固体废物为产生量）

项目	类型	污染物	排放量 (t/a)
火车装卸台（《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告》中未验收的内容）	废气	VOCs	2.2
中国石油广东石化公司产品码头改造工程（揭市环审〔2023〕13 号）	废气	VOCs	4.298
广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目（揭市环审〔2024〕8 号）	废气	VOCs	0.351
		H ₂ S	0.0019
	固体废物	危险废物	11
广东石化分公司化工罐区罐容优化项目（揭市环（大南海）审〔2024〕5 号）	废气	VOCs	0.1824
		乙苯	0.0012
		苯乙烯	0.039
		甲醇	0.0042
	废水	COD	0.0173
		石油类	0.000061
	固体废物	危险废物	25.9113
广东石化分公司空分装置氮气保供项目（揭市环（大南海）审〔2024〕4 号）	废水	SS	0.0041
	固体废物	危险废物	0.0152
广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目（揭市环（大南海）审〔2025〕1 号）	废气	VOCs	4.4576
		苯	0.1219
		甲苯	0.4049
		二甲苯	0.531
	废水	COD	0.1491
		石油类	0.0005
	固体废物	危险废物	3.12
广东石化产品码头新增货种工程（揭市环审〔2025〕8 号）	废气	VOCs	1.49
		SO ₂	0.009
		NO _x	0.123
		颗粒物	0.037
广东石化有限责任公司新建 3 万立方米乙烯低温储罐项目（揭市环（大南海）审〔2026〕2 号）	废气	VOCs	2.7142
广东石化有限责任公司炼油五部新增胺液储罐建设项目（揭市环（大南海）审〔2026〕5 号）	废气	VOCs	0.015
合计	废气	VOCs	15.7082
		SO ₂	0.009
		NO _x	0.123
		颗粒物	0.037
		H ₂ S	0.0019
		苯	0.1219
		甲苯	0.4049
		二甲苯	0.531
		乙苯	0.0012
		苯乙烯	0.039
		甲醇	0.0042
	废水	COD	0.1664

						石油类	0.000561
						SS	0.0041
					固体废物	危险废物	40.0465
3、现有工程污染物排放总量及其与总量控制目标符合性分析							
对照排污许可证（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P），现有工程							
污染物实际排放量符合总量控制指标要求，具体如下表。							
表 2-13 现有工程污染物排放量及总量控制目标符合性分析表（单位：t/a）							
类别	污染物名称	已建工程实际排放量	在建工程排放量	已建、在建工程合计排放量	许可排放量	是否符合总量管控要求	
废气	VOCs	2927.6887	15.7082	2943.3969	3315.54 ^[1]	符合	
	SO ₂	40.243815	0.009	340.252815	952.972	符合	
	NO _x	1227.590652	0.123	1,227.713652	2713.323	符合	
	颗粒物	105.135103	0.037	105.172103	523.201968	符合	
	H ₂ S	8.66	0.0019	8.6619	/	/	
	NH ₃	78.55	0	78.55	/	/	
	甲醇	121.17	0.0042	121.1742	/	/	
	苯	5.69	0.1219	5.8119	/	/	
	甲苯	13.4	0.4049	13.8049	/	/	
	二甲苯	15.78	0.531	16.311	/	/	
	苯乙烯	1.63	0.039	1.669	/	/	
	HCl	10.35	0	10.35	/	/	
	乙苯	未单独统计	0.0012	0.0012	/	/	
	废水	COD _{Cr}	102.624618	0.1664	102.791018	294.59 ^[2]	符合
BOD ₅		52.09764	0	52.09764	/	/	
石油类		0.05	0.000561	0.050561	/	/	
氨氮		0.24388	0	0.24388	30.36 ^[2]	符合	
硫化物		2.94	0	2.94	/	/	
挥发酚		1.76	0	1.76	/	/	
总氮		10.0889	0	10.0889	118.44 ^[2]	符合	
总磷		0.88	0	0.88	/	/	
苯		0.48	0	0.48	/	/	
甲苯		0.48	0	0.48	/	/	
二甲苯		0.96	0	0.96	/	/	
悬浮物		11.14	0.0041	11.1441	/	/	
丙烯腈		2.14	0	2.14	/	/	
总氰化物		1.76	0	1.76	/	/	
总镍		0.59	0	0.59	/	/	
总汞		0.012	0	0.012	/	/	
总钒		2.94	0	2.94	/	/	
固体废物		危险废物	193621.639	40.0465	193661.6855	/	/
	一般工	9281.52	0	9281.52	/	/	

物	业固体 废物					
注：[1][2]为炼化厂区和产品码头 VOCs（全源项）许可排放量；						
三、与本项目有关的主要环境问题及整改措施 现有工程于 2023 年 11 月通过竣工环保验收，其中包括本项目涉及的丁二烯装置；距今时间较近，实际生产与验收内容一致，故本次现有工程全厂污染物产排情况分析以验收监测报告内容为主。 根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》、《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）竣工环境保护验收监测报告表》，验收期间委托谱尼测试集团股份有限公司对各生产部的工艺加热炉烟气、催化裂化催化剂再生废气、硫磺回收焚烧炉废气、硫磺成型车间废气、乙烯裂解炉烟气、石油焦制氢装置废气、各合成树脂装置料仓废气、挤压干燥废气、聚丙烯 RTO 焚烧尾气、动力中心锅炉废气、污水处理场除臭尾气、危险废物焚烧炉废气、油品罐区/汽车装车/产品码头装船油气回收尾气、储运工程导热油炉烟气，以及厂区部分含油污水池有机废气等有组织废气进行了监测，各股有组织排放废气以及无组织排放废气均达标排放。 根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》、《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）竣工环境保护验收监测报告表》，现有项目车间废水排放口、废水总排口和清净雨水排放口污染物排放浓度均可满足相应排放标准限值要求。 根据《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）竣工环境保护验收监测报告表》，现有工程厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准限值。 现有项目对产生的固体废物进行了分类防治，并已制定《危险废物管理计划》，在广东省固体废物环境监管信息平台完成备案。目前，项目危废转移和运输、处理处置严格按照相关标准执行。 经收集《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）竣工环境保护验收监测报告表》等资料以及现场踏勘了解现有工程实际建设情况，现有工程环保手续齐全，污染物达标排放，污染物排放量不突						

	破许可的排放总量指标，各污染防治设施、环境风险防范和应急措施完备，具有较完善的环境管理制度。项目投运至今未发生过重特大突发环境事件、未受到环保行政处罚、未收到污染扰民投诉，现有项目运营情况良好，无明显环境问题。
--	--

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

项目所在区域环境空气质量属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级过渡阶段浓度限值要求；项目周围地表水为龙江，龙江河（惠来潭头～惠来出海口）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），广东石化公司位于韩江及粤东诸河揭阳惠来隆江不易开采区，地下水水质保护目标为III类；根据《揭阳市声环境功能区划（修编）》（2025年1月），项目所在地属于3类声环境功能区。

一、环境空气质量现状

1、达标区判定

本评价引用揭阳市人民政府发布的《2024年广东省揭阳市生态环境质量公报》（http://www.jieyang.gov.cn/zjjy/jygm/hjzl/content/post_953362.html）的结论，对本项目所在区域是否属于达标区进行论述。

根据《2024年广东省揭阳市生态环境质量公报》，“十三五”以来，揭阳市环境空气质量明显好转，自2017年以来连续8年达到国家二级标准，并完成省考核目标。说明本项目所在区域为环境空气质量达标区，常规污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃达标）。

2、常规污染物

本项目常规污染物引用2024年惠来惠城站常规监测点位的环境空气质量数据，惠来惠城站经纬度 N116.289722°，E23.036388°，其2024年的监测数据年评价指标见下表：

表 3-1 2024 年惠来惠城站常规污染物监测数据

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 /(μ g/m ³)	现状浓度 /(μ g/m ³)	占标率/%	超标频率/%	达标情况
2024年惠来惠城气象站	SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	150	10	6.7	0	达标
		年平均	60	6.4	10.7	/	达标
	NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	26	32.5	0	达标
		年平均	40	15.6	39	/	达标
	PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	120	74	49.3	0	达标
		年平均	60	32.3	46.1	/	达标
	PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	60	22	29.3	0	达标
		年平均	30	12.3	35.1	/	达标

	CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	800	20	0	达标
	O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	160	128	80	1.11	达标

常规污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级过渡阶段浓度限值要求。

3、特征污染物

本项目废气特征污染物为 NMHC，引用《广东石化有限责任公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目环境影响报告书》中的环境空气质量现状数据进行评价。监测点位情况见表 3-2，监测结果见表 3-3。

表 3-2 特征污染物补充监测点位信息

监测点位	监测点坐标	监测因子	监测时间	项目相对厂址方位	相对项目距离/m	资料来源
湖东上村 1#	116.188953°E, 22.924615° N	NMHC	2024.3.7~2024.3.13	西南	3573	《广东石化有限责任公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目环境影响报告书》

表 3-3 补充监测数据一览表

污染物	平均时间	评价标准/mg/m ³	监测结果/mg/m ³	最大浓度占标率/%	超标率	达标情况
NMHC	1 小时平均	2	0.92~1.1	55.00	0	达标

根据检测结果可知，项目所在区域 NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求。

二、地表水环境质量现状

项目附近地表水体为龙江，排污口位于近岸海域。根据揭阳市生态环境局发布的《2023 年揭阳市生态环境质量公报》，龙江惠来河段水质较好，达标率为 100.0%；近岸海域水质状况优，优良水质面积占比 98.9%。根据揭阳市生态环境局发布的《2024 年揭阳市生态环境质量公报》，水环境质量持续改善并实现突破。全市 11 个国、省考断面首次全面达标，国考断面为近十年最优；国考重点攻坚断面榕江龙石达到Ⅳ类水质、青洋山桥断面达到Ⅳ类水质、地都断面

达到III水质，均提升一个类别。全市常规地表水 40 个监测断面中，水质达标率为 82.5%，比上年上升 5.0 个百分点，优良率为 62.5%，比上年上升 5.0 个百分点，劣于 V 类水质占 5.0%，与上年持平。可见项目所在区域的地表水环境质量现状良好。

三、声环境质量现状

本项目厂界外 50 米范围内不存在声环境保护目标，不开展声环境保护目标现状调查。为了解广东石化公司周边声环境质量现状，引用广东石化公司 2025 年第三季度噪声排放情况监测结果，监测结果见下表。

表 3-4 声环境现状监测结果表

监测点位	监测结果 Leq（dB（A））		标准 Leq（dB（A））		达标情况	
	2025.08.06					
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	55	48	65	55	达标	达标
北厂界	56	48	65	55	达标	达标
南厂界	56	46	65	55	达标	达标
西厂界	57	49	65	55	达标	达标

根据监测表可知，广东石化公司炼化厂区厂界声环境现状满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准，说明项目所在地声环境质量良好。

四、生态现状

本项目在大南海石化工业区广东石化现有厂区内建设，不新增建设用地，不涉及生态保护目标，无需进行生态现状调查。

五、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射，无需进行电磁辐射现状调查。

环 境 保 护 目 标	1、大气环境保护目标 根据现有工程的验收报告及现场踏勘结果，本项目厂界外 500m 范围内无大气环境保护目标。 2、水环境保护目标 本项目污水主要为丁二烯装置产生的含腈废水、MTBE/丁烯-1 装置产生的含甲醇废水，至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。现有工程污水处理场尾水通过工业区海洋放流管排海，排放口周边无水环境敏感目标。 3、声环境保护目标 本项目厂界外 50m 范围内无声环境敏感保护目标。 4、地下水环境保护目标 本项目边界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 5、生态环境保护目标 本项目在大南海石化工业区内建设，不新增建设用地，建设用地范围内无生态环境敏感目标。
----------------------------	--

污
染
物
排
放
控
制
标
准

一、废气排放标准

1、施工期废气排放标准

本项目施工期废气主要包括作业机械废气、焊接烟尘和设备防腐 VOCs 废气。施工期废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段中无组织排放监控浓度限值。

表 3-9 施工期废气执行标准 （单位：mg/m³）

污染物名称	无组织排放监控点浓度	执行标准
颗粒物	1.0	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
氮氧化物	0.12	
非甲烷总烃	4.0	
一氧化碳	8	

2、运营期废气排放标准

运营期无有组织废气，无组织废气为装置动静密封点废气。

本项目动静密封点排放 VOCs，纳入全厂挥发性有机废气无组织排放进行管控。广东石化公司厂界非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值较严值。厂区内非甲烷总烃执行广东省地方标准《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。

表 3-10 运营期废气无组织排放标准（单位：mg/m³）

无组织排放 监控点位置	污染物	排放限值	执行标准
厂界	NMHC	4.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值较严值
在厂房外设置 监控点	NMHC	6（监控点处 1h 平均浓度值） 20（监控点处任意一次浓度值）	《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

二、废水排放标准

本项目施工期会产生一定的施工废水和施工人员的生活污水。其中以施工人员的生活污水为主，施工生产废水包括场地冲洗水、机械设备运转的冷却水和洗涤水及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂。生产污水进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的消耗。运营期丁二烯装置连续排出的含腈废水，项目实施后，含腈废水排放量不增加，含甲醇废水量减少 0.5t/h，可以依托现有的污水处理设施进行处理。运营期废水经污水处理站处理后，外排执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 中的直接排放限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值。

表 3-11 项目水污染物排放限值（单位：pH 无量纲，其他为 mg/L）

主要污染物	GB31570-2015	GB31571-2015	GB31572-2015	DB44/ 26-2001	本项目
pH	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
COD _{cr}	60	60	60	60	60
BOD ₅	20	20	20	20	20
SS	70	70	30	60	30

三、噪声

1、施工期

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。

2、营运期

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。相关标准值见表 3-12。

表 3-12 噪声排放执行标准

执行标准	噪声限值（dB（A））	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB 12348-2008）3 类标准	昼间	夜间
	65	55

四、固体废物

本项目施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。

	本项目运营期固体废物为危险废物，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。
总量控制指标	根据《国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，需要总量控制指标包括化学需氧量、总磷、氮氧化物、挥发性有机物。 1、废水总量指标建议 本项目废水为丁二烯装置含腈废水、MTBE/丁烯-1 装置含甲醇废水，项目实施后，废水减少排放，不增加废水污染物排放总量。 2、废气总量指标建议 大气污染物总量控制因子为 VOCs 和氮氧化物。项目运营期涉及 VOCs 废气排放。 本项目 VOCs 排放量为 0.458t/a，实施等量替代。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目在广东石化公司化工一部丁二烯装置脱重塔和脱轻塔之间新增丁二烯水洗塔，不新增占地面积。主要施工内容包括设备安装、管道安装，本评价拟根据类比调查结果和查阅参考资料对施工期环境影响情况进行定性定量分析。 一、施工期大气环境保护措施 本项目施工期废气主要包括施工扬尘、作业机械废气、焊接烟尘和设备防腐 VOCs 废气。对施工期废气污染应主要采取以下措施： （1）在施工现场周边设置围挡，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的废渣，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。 （2）装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗洒或者泄漏。 （3）建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。易产生尘污染的桩基础施工，应当采取降尘防尘措施。 （4）建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，定点分类存放，及时清运。 （5）水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库存放或严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬，卸运尽量在仓库内进行并洒水湿润。 （6）对入场施工机械进行管理，检查合格的施工机械方可入场作业，加强施工机械的保养维护，尽量减少施工机械产生的燃油废气。 （7）施工现场的少量喷漆作业委托专业公司进行，减少喷漆废气的产生，现场面漆施工选择环保漆。 二、施工期水环境保护措施 施工过程中会产生一定的施工废水和施工人员的生活污水。其中以施工人员的生活污水为主，施工生产废水包括场地冲洗水、机械设备运转的冷却水和洗涤水及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂。生产污水进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的消耗。 三、施工期噪声环境保护措施
---	--

	施工过程所产生的噪声主要来自施工机械设备，为减轻施工噪声对周围环境的影响，应采取以下措施： （1）控制同时作业的高噪声设备的数量。 （2）施工机械噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，对于此类情况，一般可通过采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解。如噪声源强大的作业可放在昼间或对各种施工机械作业时间加以适当调整。 （3）对于施工期间的材料运输、敲击等施工声源，要求施工队通过文明施工、加强施工管理以控制此类噪声排放。 （4）考虑到项目施工期间工地来往车辆行驶可能会对沿途声环境造成一定的影响，建议施工材料运输安排在白天进行，避免夜间扰民。 本项目周边无声环境敏感保护目标，不存在施工噪声扰民的情况。施工噪声随着施工结束而停止排放，不会对环境造成影响。 四、施工期固废环境保护措施 施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。 （1）生活垃圾对环境的影响 施工人员的日常活动将产生一定量的生活垃圾，平均每人排放生活垃圾约0.8~1.2kg/d，这些生活垃圾经分类、统一收集后，定期由外委单位统一处理，不会对周围环境造成明显的影响。 （2）建筑垃圾对环境的影响 建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响小。
运营期环境影响	一、大气环境影响和保护措施 本项目生产过程中产生的废气为 G1-1 脱轻塔顶废气、G2-1 甲醇回收塔顶废气及装置动静密封点无组织排放气，其中 G1-1 脱轻塔顶废气去乙烯装置作为燃料燃烧不外排，G2-1 甲醇回收塔顶废气送去气柜回收燃料气不外排。 根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，设备动静密封点排查范围为涉 VOCs 流经或接触的设备或管道，主要包括泵、压缩机、搅拌器、阀门、

响
和
保
护
措
施

泄压设备、取样连接系统、开口阀或开口管线、法兰、连接件和其他等十大类。

本项目动静密封点非甲烷总烃排放量参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量计算公式计算，公式如下：

$$E_{\text{设备}}=0.003\times\sum_{i=1}^n(e_{\text{TOC},i}\times\frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}}\times t_i)$$

式中：E_{设备}—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a，取值 8000；

e_{TOC,i}—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见下表；

WF_{VOCs,i}—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

WF_{TOC,i}—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，具体见下表。

表 4-1 动静密封点数量统计表

装置名称	设备类型	改造前数量（个）	改造后数量（个）	新增数量（个）
丁二烯装置	气体阀门	3475	3485	10
	开口阀或开口管线	187	187	0
	有机液体阀门	2770	2875	105
	法兰或连接件	5889	6159	270
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	78	80	2
	其他	236	236	0
MTBE/丁烯-1 装置	气体阀门	2894	2899	5
	开口阀或开口管线	152	152	0
	有机液体阀门	2479	2496	17
	法兰或连接件	5307	5357	50
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	69	69	0
	其他	216	216	0

表 4-2 石油化工行业动静密封点排放速率一览表

类别	设备类型	排放速率（kg/h/源）
石油化工行业	阀门（气体）	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	阀门（有机液体）	0.036
	法兰、连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

表 4-3 设备动静密封点无组织废气 VOCs 计算结果表

装置名称	设备类型	改造前（t/a）	改造后（t/a）	增加量（t/a）
丁二烯装置	阀门（气体）	2.002	2.007	0.01
	开口阀或开口管线	0.135	0.135	0.00

	阀门（有机液体）	2.393	2.484	0.09
	法兰、连接件	6.219	6.504	0.29
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.262	0.269	0.01
	其他	0.413	0.413	0.00
	合计	11.424	11.812	0.388
MTBE/丁烯-1 装置	阀门（气体）	1.667	1.670	0.00
	开口阀或开口管线	0.109	0.109	0.00
	阀门（有机液体）	2.142	2.157	0.01
	法兰、连接件	5.604	5.657	0.05
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.232	0.232	0.00
	其他	0.378	0.378	0.00
	合计	10.133	10.203	0.070
备注：运行时间按 8000h 计算。				

综上，本项目动静密封点 VOCs 排放量为 0.458t/a。

本项目动静密封点会排放一定量的挥发性有机废气，为控制废气排放，项目优先选用低泄漏设备，并在设计上进行优化，减少动静密封点数量；此外，现有工程已经开展泄漏检测与修复（LDAR）工作，本项目运行后，将定期开展泄漏检测与修复工作，以控制动静密封点挥发性有机废气排放。

经采取相关措施后，厂界非甲烷总烃可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值较严值的要求。

现有项目已根据要求制定了《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，本项目不涉及有组织排放废气，无组织排放废气纳入全厂挥发性有机废气无组织排放进行管控，监测计划均按原自行监测方案实施，具体如下表：

表 4-4 本项目废气监测计划一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
1	厂界	NMHC	1 次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值较严值
2	厂区内	NMHC	1 次/季度	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）

表 4-5 本项目废气源强及变化情况一览表

装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施	污染物排放				排放时间 (h)
			核算方法	改造前产生量 (t/a)	改造后产生量 (t/a)	增加量 (t/a)	工艺	核算方法	改造前排放量 (t/a)	改造后排放量 (t/a)	增加量 (t/a)	
丁二烯装置	G1-1 脱轻塔顶废气	VOCs	类比法	4343.92	4343.92	0	去乙烯装置作为燃料燃烧不外排	/	/	/	/	/
MTBE 装置	G2-1 甲醇回收塔顶废气	VOCs	类比法	23.57	23.57	0	去气柜回收燃料气不外排	/	/	/	/	/
丁二烯装置	动静密封点	VOCs	系数法	18.142	18.530	0.388	实施 LDAR	系数法	18.142	18.530	0.388	8000
MTBE 装置	动静密封点	VOCs	系数法	8.574	8.645	0.070	实施 LDAR	系数法	8.574	8.645	0.070	8000

二、废水环境影响和保护措施

本项目丁二烯装置产生的 W1-1 含腈废水、MTBE/丁烯-1 装置产生的 W2-1 含甲醇废水，项目实施后，改造前后 W1-1 含乙腈废水产生量不变，W2-1 含甲醇废水产生量减少 0.5t/h。生产废水均送至广东石化污水处理场处理，处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。

废水污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 中的直接排放限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/ 26-2001）一级标准限值的最严值。

表 4-6 本项目改造前后废水产生源强一览表

装置	编号	产污环节	废水产生量			主要污染物及产生浓度（mg/L）
			项目改造前	项目改造后	增加 t/a	

			产生量 t/h	产生时间 h/a	产生量 t/a	产生量 t/h	产生时间 h/a	产生量 t/a		COD	氨 氮	SS	TP	乙 腈	甲 醇
丁二烯装置	W1-1	含乙腈废 水	6.85	8000	54800	6.85	8000	54800	0	≤ 240	≤ 50	≤ 3	≤ 10	≤ 30	0
MTBE 装置	W1-2	含甲醇废 水	8.21	8000	65680	7.71	8000	61680	-4000	≤ 500	≤ 30	≤ 3	≤ 10	0	≤ 40
合计			--	--	120480	--	--	116480	-4000	--	--	--	--	--	--

表 4-7 本项目改造前后废水排放源强一览表

装置	污染源	污染物	废水排放量					排放时间 (h)
			核算方法	废水排放量 (t/h)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	增加量 (t/a)	
丁二烯装置	含乙腈废水	COD	类比法	6.85	≤60	3.288	0	8000
		氨氮	类比法	6.85	≤8	0.4384	0	
		总磷	类比法	6.85	≤1	0.0548	0	
MTBE 装置	含甲醇废水	COD	类比法	7.71	≤60	3.7008	-0.24	
		氨氮	类比法	7.71	≤8	0.49344	-0.032	
		总磷	类比法	7.71	≤1	0.06168	-0.004	

三、声环境影响及污染防治措施分析

1、噪声源强

本项目改造后新增主要噪声源为丁二烯水洗塔，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 及同类设备噪声源强，本项目的噪声源相关参数如下表所示。

表 4-8 本项目新增室外噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

声源名称	数量/台/套	空间相对位置/m			声源源强		声源控制	运行时段
		X	Y	Z	单台声压级/dB(A)	声源距离/m		
丁二烯水洗塔	1	-908	543	30	≤85	1	选用噪声小的设备，加强厂区绿化	间歇

备注：以炼化厂区中心为坐标原点。

厂区在建项目噪声源统计如下：

表 4-9 在建项目室外噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

声源名称	数量/台/套	空间相对位置/m			声源源强		声源控制	运行时段
		X	Y	Z	单台声压级/dB(A)	声源距离/m		
低温乙烯输送泵 1	1	-469.89	1146.26	2	75	1	选用低噪设备，基础减震、降噪，加强设备维护，加强厂区绿化	间歇
低温乙烯输送泵 2	1	-472.81	1142.36	2	75	1		间歇
低温乙烯输送泵 3	1	-472.81	1142.36	2	75	1		间歇
蒸汽凝液系统	1	-474.27	1166.2	1	90	1		全时段
低温乙烯加热系统	1	-481.56	1176.9	1	90	1		间歇
BOG 压缩冷凝系统	1	-503.45	1178.35	1	100	1		间歇
地面火炬系统	1	-534.58	1204.13	2.5	75	1		全时段
循环氢脱硫塔	1	8.38	16.4	8.0	70	1		间歇
高压贫胺液泵	2	-8.78	-14.78	0.5	75	1		间歇
胺液转输泵	1	-396	-967	2	85	1		间歇
冷冻水循环泵	2	-499	932	0	75	5		间歇
冷冻水供液泵	2	-503	927	0	75	5		间歇

螺杆压缩机	1	-499	958	0	80	5		间歇
苯乙烯冷却泵	2	-415	1049	0	75	5		间歇
苯乙烯输送泵	2	-427	1034	0	75	5		间歇
裂解碳四泵	2	-588	915	0	75	5		间歇
乙苯输送泵	1	-351	986	0	75	5		间歇
苯乙烯污油提升泵	1	-413	1042	0	75	5		间歇
脱氢液输送泵	2	-429	1033	0	75	5		间歇
室温式汽化器	12	-228	1106	1	79	5		间歇
备注：以炼化厂区中心为坐标原点。								

表 4-10 在建项目室内噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

声源名称	声源类型 (频发/ 偶发)	噪声源强			声源 控制 措施	空间相对位置/m			距离室内边界 距离/m		室内边界声 级/dB (A)	运 行 时 段	建筑物插入 损失/dB (A)	建筑外噪声	
		核算方 法	声压级 /dB(A) /	距声 源距 离/m		X	Y	Z	边 界	距 离				声压级 /dB (A)	建筑 物外 距离
10/0.4kV 变压器 1	频发	类比法	80	1	隔声、 减振	-512.2	1219.69	1.5	北	10.67	73.66	全 天	21	52.66	1
									西	17.44	73.65			52.65	1
									南	6.06	73.69			52.69	1
									东	11.29	73.66			52.66	1
10/0.4kV 变压器 2	频发	类比法	80	1	隔声、 减振	-510.12	1221.64	1.5	北	10.93	73.66	全 天	21	52.66	1
									西	14.59	73.65			52.65	1
									南	5.9	73.69			52.69	1
									东	14.14	73.65			52.65	1
10/6.3kV 变压器 1	频发	类比法	80	1	隔声、 减振	-507.47	1224.53	1.5	北	11.56	73.66	全 天	20	52.66	1
									西	10.68	73.66			52.66	1
									南	5.37	73.7			52.7	1
									东	18.06	73.65			52.65	1
10/6.3kV 变压器 2	频发	类比法	80	1	隔声、 减振	-508.51	1222.97	1.5	北	19.32	67.24	全 天	21	46.24	1
									西	22.26	67.23			46.23	1
									南	35.67	67.22			46.22	1
									东	8.15	67.32			46.32	1
主变压器 1	频发	类比法	80	1	隔声、 减振	-458.69	788.25	1.5	北	10.94	67.66	全 天	21	46.66	1
									西	49.31	67.61			46.61	1
									南	21.29	67.62			46.62	1

									东	42.88	67.61			46.61	1
主变压器 2	频发	类比法	80	1	隔声、 减振	-474.29	775.18	1.5	北	11.92	67.65	全 天	21	46.65	1
									西	29	67.61			46.61	1
									南	20.55	67.62			46.62	1
									东	63.24	67.61			46.61	1
低压氮气 增压机	频发	类比法	75	1	隔声、 减振	-229	1326	1	东	13	63	全 天	21	42	1
									南	122	43			22	1
									西	17	60			39	1
									北	46	52			31	1
中压氮气 增压机	频发	类比法	75	1	隔声、 减振	-253	1303	1	东	10	65	全 天	21	44	1
									南	88	46			25	1
									西	20	59			38	1
									北	80	47			26	1

2、噪声污染控制措施

①优选低噪设备，定期进行检查保养，使设备处于最佳的运行状态；必要时，设置基础减振、减振机座、加装减振弹簧和橡皮垫等减振降噪措施。

②合理布局，利用距离衰减降低对厂外影响。

3、厂界达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级：

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

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 t 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 t 时间内 j 声源工作时间，s。

（7）预测值计算

噪声预测值为预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级，计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

（8）项目厂界噪声预测结果见下表：

表 4-11 厂界环境噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点	厂界贡献值	现状监测值		预测值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	41.04	55	48	55.17	48.80

北厂界	40.90	56	48	56.13	48.74
南厂界	36.76	56	46	56.05	46.49
西厂界	41.65	57	49	57.12	49.72
标准限值				65	55
达标评价				达标	达标
注：现状噪声排放值采用广东石化公司 2025 年第三季度噪声排放情况监测结果，详见附件。					

根据预测结果，本项目建设后，叠加在建项目声源，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，本项目建设不会对周边声环境质量造成明显影响。

4、监测计划

本项目在现有厂内建设，厂界噪声监测按《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》要求执行，本项目不单独设监测计划。

表 4-12 广东石化有限责任公司噪声污染监测计划一览表

监测点位置	监测项目	监测频率	监测时段
炼化区厂界外 1m 各设一个监测点	等效连续 A 声级 Leq (A)	1 次/季	昼夜各 1 次

四、固体废物环境影响及污染防治措施

本项目改造前后固废产生量无变化。具体统计如下。

表 4-13 本项目改造前后固废产生情况一览表

装置	固废名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a			产废周期	有害成分	处置去向
				改造前	改造后	新增量			
丁二烯装置	丁二烯自聚物 (S1-1)	HW13	265-101-13	0.46	0.46	0	间歇	丁二烯聚合物	委托有资质单位处置
	废炔烃加氢催化剂 (S1-2)	HW50	251-016-50	2	2	0		废催化剂	
	废乙腈 (S1-3)	HW06	900-404-06	233	233	0		乙腈等	
MTBE 装置	S2-1 醚化废催化剂	HW50	261-170-50	10	10	0		废催化剂	
	S2-2 精馏废催化剂	HW50	261-170-50	10	10	0		废催化剂	
	S2-3 萃取废吸附剂	HW50	261-170-50	0.5	0.5	0		废催化剂	
	S2-4 废分子筛	HW50	261-170-50	2	2	0		废分子筛	
合计				257.96	257.96	0	--	--	--

五、生态环境影响及保护措施

本项目在现有厂区内建设，不新增建设用地，项目不会对区域生态环境及生态

系统稳定性造成明显影响。

六、环境风险影响分析

本项目新建丁二烯水洗塔，介质包含丁二烯和乙腈。丁二烯和乙腈属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的危险物质。丁二烯最大存在量为 $88.3 \times 75\% \times 0.62 \times 99\% = 40.65\text{t}$ 。根据 HJ 169-2018，丁二烯临界量 10t，则 $Q = 40.65/10 = 4.065 > 1$ ；乙腈最大存在量为 $88.3 \times 25\% \times 30 \times 10^{-6} + 40.65 \times 5 \times 10^{-6} = 0.000863\text{ t}$ ，根据 HJ169-2018，乙腈临界量 10t，则 $Q = 0.000863 / 10 = 0.0000863 < 1$ ，因此本次评价需设置环境风险专项评价，详细分析见风险专题。

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	施工期	施工扬尘、作业机械废气、焊接烟尘和设备防腐 VOCs 废气 颗粒物、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物	在施工现场周边设置围挡，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的废渣，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗洒或者泄漏。 建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。易产生尘污染的桩基础施工，应当采取降尘防尘措施。 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，定点分类存放，及时清运。 水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在临时仓库存放或严密遮盖，运输时防止洒漏、飞扬，卸运尽量在仓库内进行并洒水湿润。 对入场施工机械进行管理，检查合格的施工机械方可入场作	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值

				业，加强施工机械的保养维护，尽量减少施工机械产生的燃油废气。 施工现场的少量喷漆作业委托专业公司进行，减少喷漆废气的产生，现场面漆施工选择环保漆。	
	运营期	动静密封点废气	VOCs	实施 LDAR	厂界执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值取严；厂内执行《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 VOCs 无组织排放限值。
地表水环境	施工期	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	厂区污水处理站处理后外排	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 中的直接排放限值及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/ 26-2001）一级标准限值取严
	运营期	生产废水	含乙腈废水		
			含甲醇废水		
声环境	施工期	设备噪声	Leq（A）	加强施工管理，选用低噪声设备合理制定施工计划	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值
	运营期	设备噪声	Leq（A）	合理布局，减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

固体废物	碳四装置固体废物为丁二烯自聚物、废炔烃加氢催化剂、废乙腈、醚化废催化剂、精馏废催化剂、萃取废吸附剂、废分子筛，均为危险废物，贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
土壤及地下水污染防治措施	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求落实分区防渗措施，并采取相关风险防控措施防止泄漏、火灾及爆炸事故
生态保护措施	/
环境风险防范措施	设有可燃气体报警装置、火灾报警装置、视频监控装置；设有移动灭火设备；设有洗眼器；依托现有工程 1 座 18 万 m ³ 全厂事故水池、园区事故废水收集系统，设置风险三级防控体系，防止事故废水进入厂外地表水体和海域环境
其他环境管理要求	/

六、结论

本项目的建设符合国家产业发展政策，项目建设区域无明显环境制约因素。工程拟采取的污染防治措施可行，在治污设施连续稳定运行的基础上，项目不会改变项目区域现有的环境区域功能。本项目在建设及营运过程中，应严格执行国家、地方等有关环保法规、政策，认真落实本报告中提出的各项污染防治措施，确保废水、废气、噪声达标排放。采取以上措施后，项目对环境的影响处于可接受范围内。

本评价认为，从环境角度出发，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固体废物产生 量) ①	现有工程许 可排放量 ②	在建工程排放量 (固体废物产生 量) ③	本项目排放量 (固体废物产生 量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后全 厂排放量(固体废 物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs	2927.6887	3315.54	15.7082	0.458	0	2943.8549	+16.1662
废水	COD	102.624618	294.59	0.1664	6.9888	7.2288	102.551018	-0.0736
	氨氮	0.24388	30.36	0.0222	0.93184	0.96384	0.23408	-0.0098
	总磷	0.88	/	0.0028	0.11648	0.12048	0.8788	-0.0012
一般工业 固体废物	/							
危险废物	丁二烯自聚物	0.46	/	/	0.46	0.46	0.46	0
	废炔烃加氢催 化剂	2	/	/	2	2	2	0
	废乙腈	233	/	/	233	233	233	0
	醚化废催化剂	10	/	/	10	10	10	0
	精馏废催化剂	10	/	/	10	10	10	0
	萃取废吸附剂	0.5	/	/	0.5	0.5	0.5	0
	废分子筛	2	/	/	2	2	2	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；单位：t/a。