

中国石油化工股份有限公司茂名分公司

化工分部残液回收改造项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司

环评单位：中环广源环境工程有限公司

二零二零年六月

概 述

一、建设项目特点

中国石油化工股份有限公司茂名分公司（以下简称“茂名石化”）创建于 1955 年，是国家“一五”期间 156 项重点项目之一。经过 60 多年的发展，茂名石化已成为我国生产规模最大的炼油化工一体化企业之一。目前炼油一次加工能力达到 1800 万吨/年，乙烯生产能力达到 100 万吨/年，同时拥有动力、港口、铁路运输、原油和成品油输送管道以及 30 万吨级单点系泊海上原油接卸系统等较完善的配套系统。

“十三五”期间，茂名石化将按照中石化及广东省将茂名石化打造成具有较强国际竞争力的世界级石化产业基地的总体要求，结合广东省及其周边石化市场的特点，合理布局、清晰定位、突出特色，逐步形成产业链相对完整、产品门类较为丰富，具有一定辐射作用的产业集群，“做强、做大、做特、做优”化工板块。

茂名石化化工厂区在生产过程中会产生污油残液，主要包括：废油（主要来自 1# 高压装置，2# 高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间产生的丁二烯二聚物，废润滑油（化工厂区生产设备产生），高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油和废添加剂等。根据企业近 3 年统计资料，茂名石化化工厂区的污油平均产生量为 10510t/a（干基），随着安全环保政策的严格管制，这些污油残液如果不在企业内无害化处理利用，将会制约企业可持续发展；若将其集中回收、合理处理、增值利用，将会产生良好的社会效益。

本项目拟在化工厂区 1#汽油加氢装置用地范围内增设一套污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔），投资 1756 万元，其中环保投资 35 万元。不新增用地，选址中心经纬度为：N21.575186°，E110.956856°。

项目建成后，可处理化工厂区产生的污油残液等 2 大类（HW08、HW11），合计 10510t/a（干基），经过污油回收处理利用单元后制得 4 类产品，分别是≤180℃汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）6633.91t/a 作为原料进入 1#汽油加氢装置，沉降液（主要为催化剂颗粒、沥青质）315.3t/a、>180℃塔底油（主要是 C12-C30）3222.37t/a 进入焦油储罐暂存作为副产品外售，另有气态烃（主要为 C3-C4 组分）338.42t/a 进入化工厂区 A 火炬回收系统作为燃料气回用。



图1 项目地理位置

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2018年4月28日修正）等有关建设项目环境保护管理的规定，中国石油化工股份有限公司茂名分公司委托了中环广源环境工程技术有限公司承担本项目环境影响报告书编制工作（委托书详见附件1）。

评价单位接受委托后，经对项目选址现场及周边环境进行踏勘、资料分析。建设单位于2020年4月9日在茂名石化公司官网上（<http://mmsh.sinopec.com/mmsh/>）进行了公众参与第一次环评信息公告；第二次环境影响评价信息公开时间在本项目环境影响报告书征求意见稿基本编制完成后，即自2020年4月24日~2020年5月10日，总计10个工作日，公示在中国石化茂名石化公司网站（<http://mmsh.sinopec.com/mmsh/>）及茂名日报同期进行两次公示，并于项目周边居民区张贴公告，公示位置包括新河村、袂花镇派出所、袂花镇镇政府等公告栏处。根据项目相关文件和工程资料，按照相关环境影响

评价技术导则及相关规范的要求，进行了工程分析、环境现状调查与收集和预测计算、分析，编制了《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部残液回收改造项目环境影响报告书（报批稿）》。本次环境影响评价工作程序见图 2。

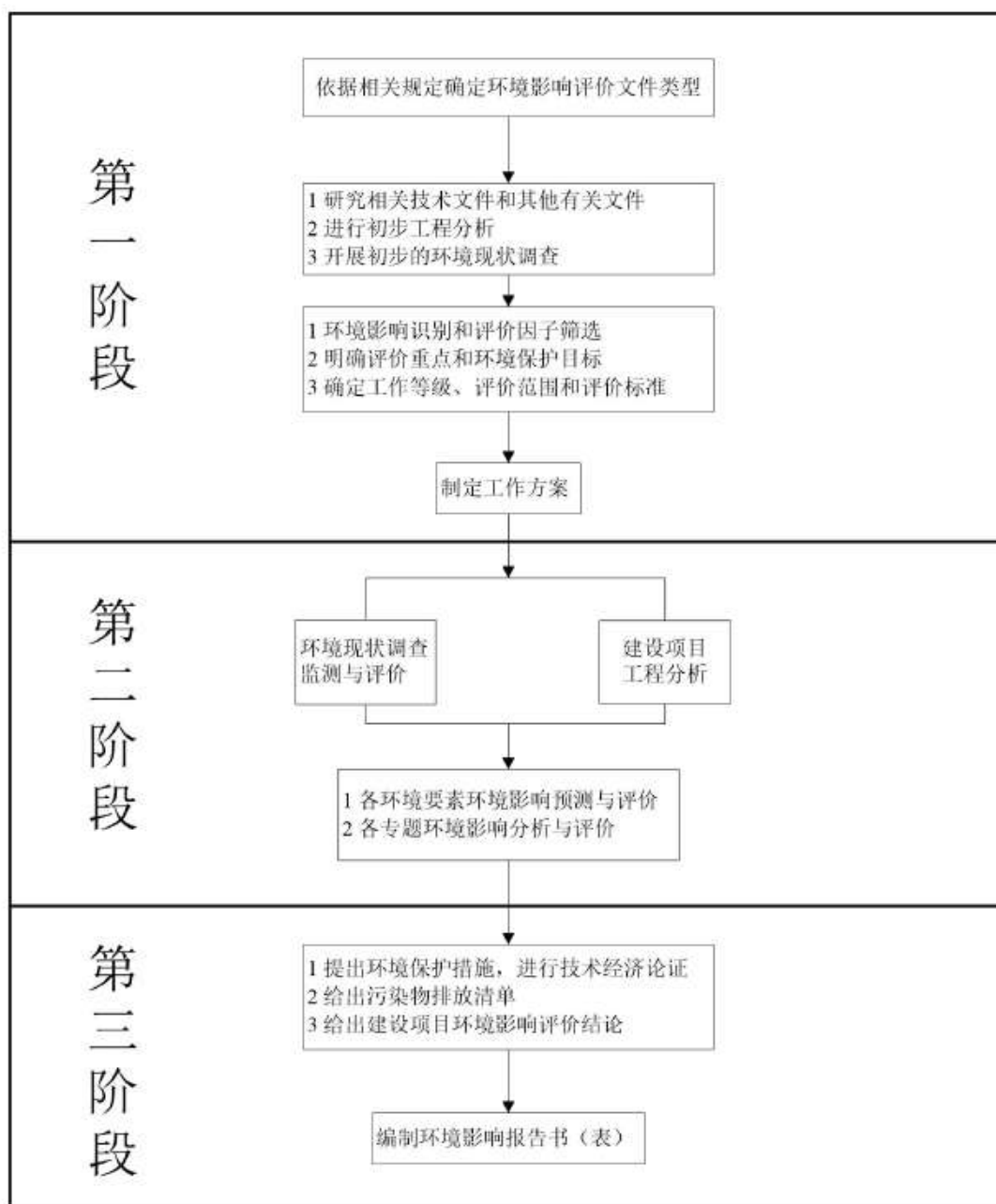


图 2 环境影响评价工作程序图

三、相关情况分析判定

本项目仅对茂名石化化工厂区自身产生的污油残液进行回收利用，不接纳社会企业的危险废物。项目与相关法律法规相符性情况，详见下表。

表 1 项目政策相符性分析一览表

名称	项目情况	是否符合
选址合理合法性	位于现有茂名石化化工厂区，土地性质为工业用地	是
产业结构调整指导目录 (2019 年版)	经检索不属于限制类和禁止类建设项目	是
《广东省主体功能区划的 配套环保政策》(粤环 [2014]7 号)	本项目位于茂名高新技术产业开发区属于广东省省级重点开发区域，不属于《广东省主体功能区划的配套环保政策》(粤环[2014]7 号)规定的生态红线，项目排放的污染物产生和排放强度符合相关排放标准。	是
饮用水源水质保护条例	项目选址不在水源保护区内，本项目无废水排放。	是
三线一单	项目选址于茂名高新技术产业开发区，不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求；项目所在区域的大气环境、噪声环境等满足环境质量要求，各污染物经收集处理后均可以达标排放，符合环境质量底线要求；本项目将茂石化化工厂区产生的污油残液进行回收利用，是对固废的变废为宝，资源综合利用，符合资源利用上限要求，产生的污染物处理后均达标排放或回用，不属于负面清单中的类别。	是

四、关注的主要环境问题

本项目主要为将茂名石化化工厂区产生的污油残液作为原料，进入污油回收处理利用单元制得 4 种产品，包括 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）作为 1#加氢装置的原料，沉降液、 $>180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分进入焦油储罐 TK-8600，气态烃进入 A 火炬系统作为燃料回用，关注的主要环境问题为：

- (1) 污油残液精馏分离产生的废气污染物因子处理及排放问题；
- (2) 污油残液精馏分离产生的废水处理问题；
- (3) 重点分析废水、废气、噪声、固体废物污染控制措施的可行性；
- (4) 从环保角度论证建设项目的合理合法符合性。

五、环境影响评价主要结论

本项目在位于茂名石化化工厂区 1#加氢装置用地范围内，以茂名石化化工厂区内部产生的 2 大类（HW08、HW11）10510t/a（干基）污油残液作为原料进入污油回收处理利用单元进行精馏分离。项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120 号)中规定的省重点开发区域，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中省重点开发区域的规定，符合粤环〔2014〕7 号的相关要求；内部处置固废是粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式。

本项目新增污染主要来自于精馏产生的装置区无组织废气、水洗废水，经相应的环保措施治理后，对周围环境影响可控，符合水、大气、声和生态环境功能区划要求，对敏感点的影响可以接受；本项目不存在重大危险源，有效依托化工厂区内现有环境风险防范措施，环境风险可以接受。综上所述，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

目 录

概 述	I
一、建设项目特点	I
二、环境影响评价过程	II
三、相关情况分析判定	III
四、关注的主要环境问题	IV
五、环境影响评价主要结论	IV
1 总论	1
1.1 编制依据	1
1.2 环境功能区划	4
1.3 评价因子及评价标准	12
1.4 评价工作等级和评价范围	18
1.5 环境保护目标	25
1.6 相关规划、政策相符性分析	29
2 化工厂区概况及本项目概况	39
2.1 化工厂区现有概况	39
2.2 与本项目有关的工程概况	43
2.3 本项目概况	50
2.4 本项目建设的必要性	66
3 工程分析	69
3.1 固废来源、组分、平衡分析	69
3.2 工艺流程及产污分析	74
3.3 以新带老措施	87
3.4 总量指标控制建议	90
4 环境现状调查与评价	91
4.1 区域自然环境概况	91
4.2 厂址地区污染源调查	97
4.3 大气环境现状质量调查与评价	98
4.4 地下水环境质量现状调查与评价	110
4.5 声环境质量调查与评价	116
4.6 土壤环境质量现状调查与评价	118
4.7 地表水现状调查与评价	133
4.8 海水水质现状调查与评价	138
5 环境影响预测与分析	140
5.1 环境空气影响预测及分析	140
5.2 地表水环境影响分析	160
5.3 地下水环境影响分析	164
5.4 声环境影响分析	179
5.5 固体废物环境影响分析	181

5.6 环境风险评价	181
5.7 土壤环境影响分析	193
5.8 施工期环境影响分析	195
6 环境污染防治措施及技术可行性论证	201
6.1 大气污染污染防治措施及其可行性分析	201
6.2 废水污染防治措施及其可行性分析	204
6.3 固体废物污染防治措施及其可行分析	208
6.4 噪声污染防治措施及其可行分析	208
6.5 地下水污染防治措施及其可行分析	208
7 环境经济损益分析	213
7.1 环境经济效益分析	213
7.2 环境经济损失分析	214
7.3 环境经济损益综合评价	215
8 环境管理与环境监测计划	216
8.1 环境管理计划	216
8.2 环境监测制度	220
8.3 规范排污口	225
8.4 排污许可证制度	225
8.5 环保设施验收	227
9 评价结论	230
9.1 项目概况	230
9.2 环境质量现状评价结论	230
9.3 污染物排放情况	232
9.4 主要环境影响	233
9.5 环境污染防治措施	235
9.6 环境损益分析	236
9.7 总量控制	236
9.8 公众参与	237
9.9 综合结论	237
附件一 委托书	239
附件二 污油成分检测报告	240

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日起实施，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》修正）；
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2014 年 3 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订，中华人民共和国主席令第 31 号）；
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 48 号，2016 年 9 月 1 日起施行，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 12 届第 57 号，2016 年 11 月 7 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月）；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 16 日）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (11) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令 第 1 号，2018 年 4 月 28 日）；
- (12) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (13) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；

- (16) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- (17) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74号）；
- (18) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (19) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）；
- (20) 关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告 2013年 第36号）；
- (21) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第3号）；
- (22) 《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186号，2016年12月23日）；
- (23) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》（环境保护部令第45号，2017年7月28日）；
- (24) 《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》（环办环评〔2017〕84号，2017年11月14日）；
- (25) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号，2018年1月17日）。

1.1.2 地方性法规依据

- (1) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修订）；
- (2) 《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环〔2016〕51号）；
- (3) 《广东省环境保护规划纲要（2006~2020年）》（粤府〔2006〕35号）；
- (4) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）；
- (5) 《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）；
- (6) 《广东省人民政府关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）〉的通知》（粤府〔2018〕128号）；
- (7) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2010年修订本）；
- (8) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019

年本）的通知》（粤环〔2019〕24号）；

（9）《粤西地区环境保护规划》（2011-2020）；

（10）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年03月01日修订）；

（11）《广东省大气污染防治条例》（2019年03月01日施行）；

（12）《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治>办法》（2018年11月29日修订）；

（13）《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》；

（14）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）；

（15）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009年8月）；

（16）《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕6号）；

（17）《茂名市土地利用总体规划（2006-2020年）》；

（18）《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020年）》；

（19）《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》；

（20）《茂名市城市总体规划》（2008-2020）；

（21）《关于调整茂名市环境空气质量功能区问题的复函》（茂府办函〔1999〕115号）；

（22）《关于调整茂名市环境噪声适用区划分的复函》（茂府办函〔1999〕32号）。

1.1.3 技术导则和规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.1-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（10）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

- (11) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(2017 年 第 43 号)；
- (12) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)；
- (13) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)；
- (14) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；
- (15) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；
- (17) 《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法(含排污系数、物料衡算方法)(试行)》(环保部公告 2017 年 第 81 号)。

1.1.4 其他依据

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程环境影响报告书》(2008 年 11 月)；
- (3) 建设单位提供的《化工分部残液回收改造可行性研究报告》；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

1.2 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划情况详见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目所在区域环境功能区划

环境要素	功能区	判别依据
大气环境功能区划	本次环评的评价区内为环境空气二类功能区。	《茂名市环境保护规划(2006-2020)》
近岸海域环境功能区划	本项目位于茂石化化工厂区,根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案,晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区,水质保护目标为三类;澳内海东侧为虎头山海滨旅游功能区(虎头山东面至晏镜岭海域),水质保护目标为二类;澳内海西侧为王村港养殖、盐业功能区(吴川市界至覃巴镇调德村),水质保护目标为二类。	《广东省近岸海域环境功能区划》
地表水环境	袂花河亭梓~塘口段,Ⅲ类水体	《广东省地表水环境功能区划》(粤环函【2011】14号)
声环境功能区划	3类区	《茂名市声环境功能区划》
地下水环境功能区划	粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区	《广东省地下水功能区划》

（1）大气环境功能区划

根据《茂名市环境保护规划（2006-2020）》，乙烯工业区属于环境空气三类功能区，乙烯工业区以外为环境空气二类区。根据《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11号）可知，环境空气三类功能区已取消，全部按照二类功能区执行。具体见图 1.2-1。

（2）地表水环境功能区划

本项目所在地区的主要水体为袂花江，袂花江属于鉴江水系。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14号），袂花江在茂名境内各河段的水体功能及基本情况如表 1.2-2 和图 1.2-2 所示。

表1.2-2 茂名市境内袂花江各河段环境功能一览表

河流名称	所属水系	起点	终点	水质现状	水质目标	所属城市
袂花江	鉴江	南峰坳顶	亭梓	II	II	茂名市
袂花江	鉴江	亭梓	塘口	III	III	茂名市
袂花江	鉴江	塘口	梅菪镇	II	II	吴川市

袂花江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II和III类标准。据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14号），接纳水体袂花江从南峰坳顶到亭梓，水质功能为II类；从到亭梓鉴江塘口，水质功能为III类；而从鉴江塘口到梅菪镇水质功能为II类。本项目位于茂名高新区，非装置区后期雨水通过围堰收集后排入袂花江，即排入III类水功能区域。

（3）近岸海域环境功能区划

茂名石化化工厂的废水经自建污水处理场处理达标后由排海管线排至澳内海工业排污区或回用于化工厂生产。根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案，晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水质保护目标为三类；澳内海东侧为虎头山海滨旅游功能区（虎头山东面至晏镜岭海域），水质保护目标为二类；澳内海西侧为王村港养殖、盐业功能区（吴川市界至覃巴镇调德村），水质保护目标为二类，见近岸海域功能区划图 1.2-3。

（4）声环境功能区划

根据《茂名市声环境功能区划》，茂名高新技术产业开发区所在地的定为3类区（工业区），执行《声环境质量标准》GB3096-2008中3类标准，公路交通干线两侧执行4a类标准，铁路干线两侧执行4b类标准，其它暂没有划定声环境功能区划的区域，按2类区进行评价。

本项目所在区域属于工业区，为声环境 3 类区。

（5）生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要》（2006-2020 年）及《广东省地表水环境功能区划》以及《茂名市土地利用总体规划》（1997-2010 年）等相关规划，《茂名市环境保护规划（2006-2020）》将茂名市生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，22 个三级区。本规划工业区属于一级区中的Ⅲ南部台地平原农业与城市生态区，二级区中的Ⅲ-3 袂花江中下游河谷-台地农业与城镇生态亚区，三级区中的Ⅲ3-1 茂港—茂南袂花江中下游台地平原农业与城镇生态功能区。根据茂名市生态分级控制规划，本项目所在的茂石化化工厂区所在地位于集约利用区，具体见图 1.2-4。

（6）地下水环境功能区划

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》，地下水资源属浅层地下水，项目场地位于“粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区”，在项目场地西北侧和东南侧下游靠近袂花江地段为“粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区”。沿线地下水功能区划见如图 1.2-5。

按《广东省地下水功能区划》，粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区浅层地下水生态水位降深控制为维持较高的地下水位，水质保护类别为Ⅲ类；粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区的浅层地下水开采水位降深控制在 5~8m 以内，水质保护类别为Ⅲ类。

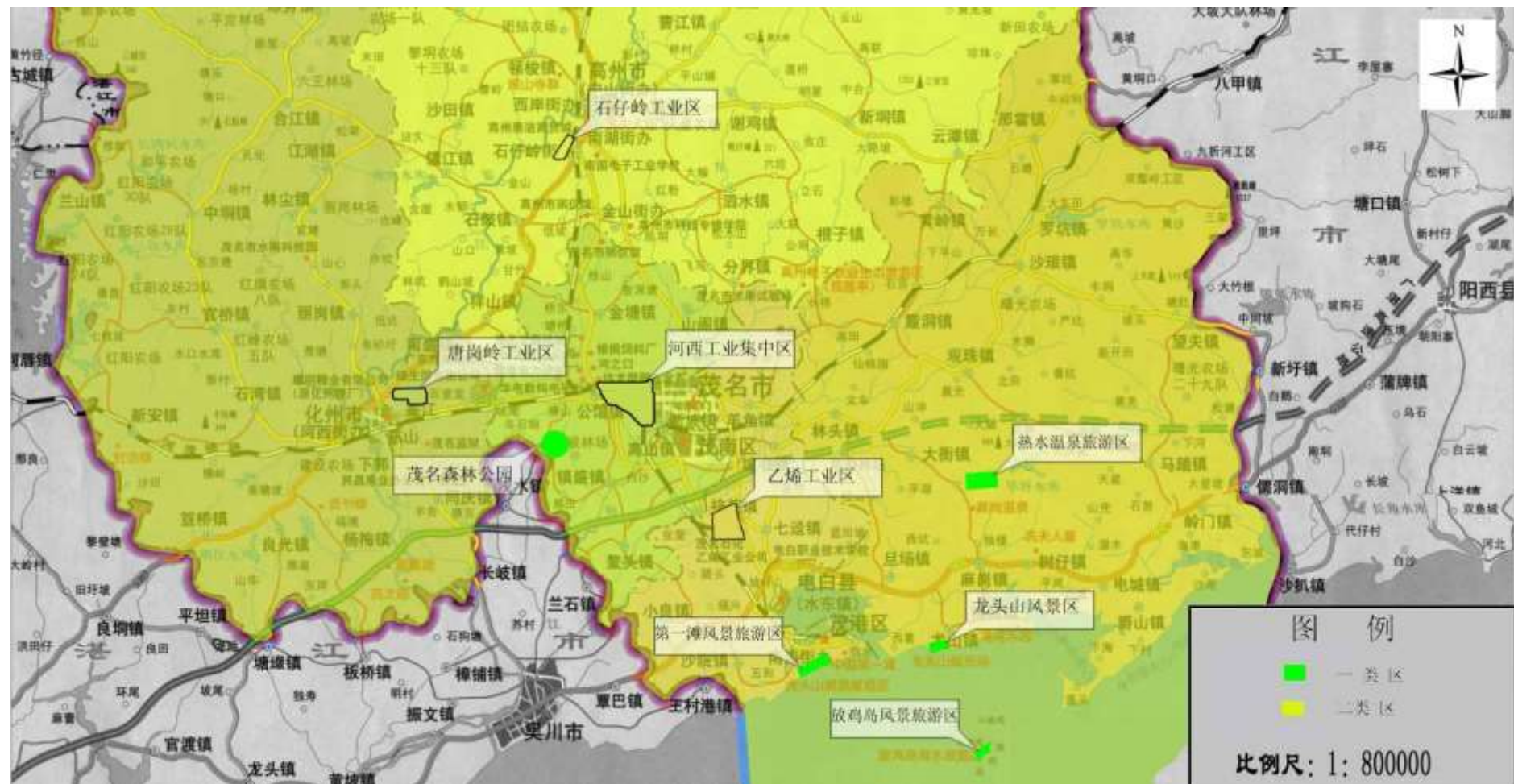


图 1.2-1 大气环境功能区划示意图

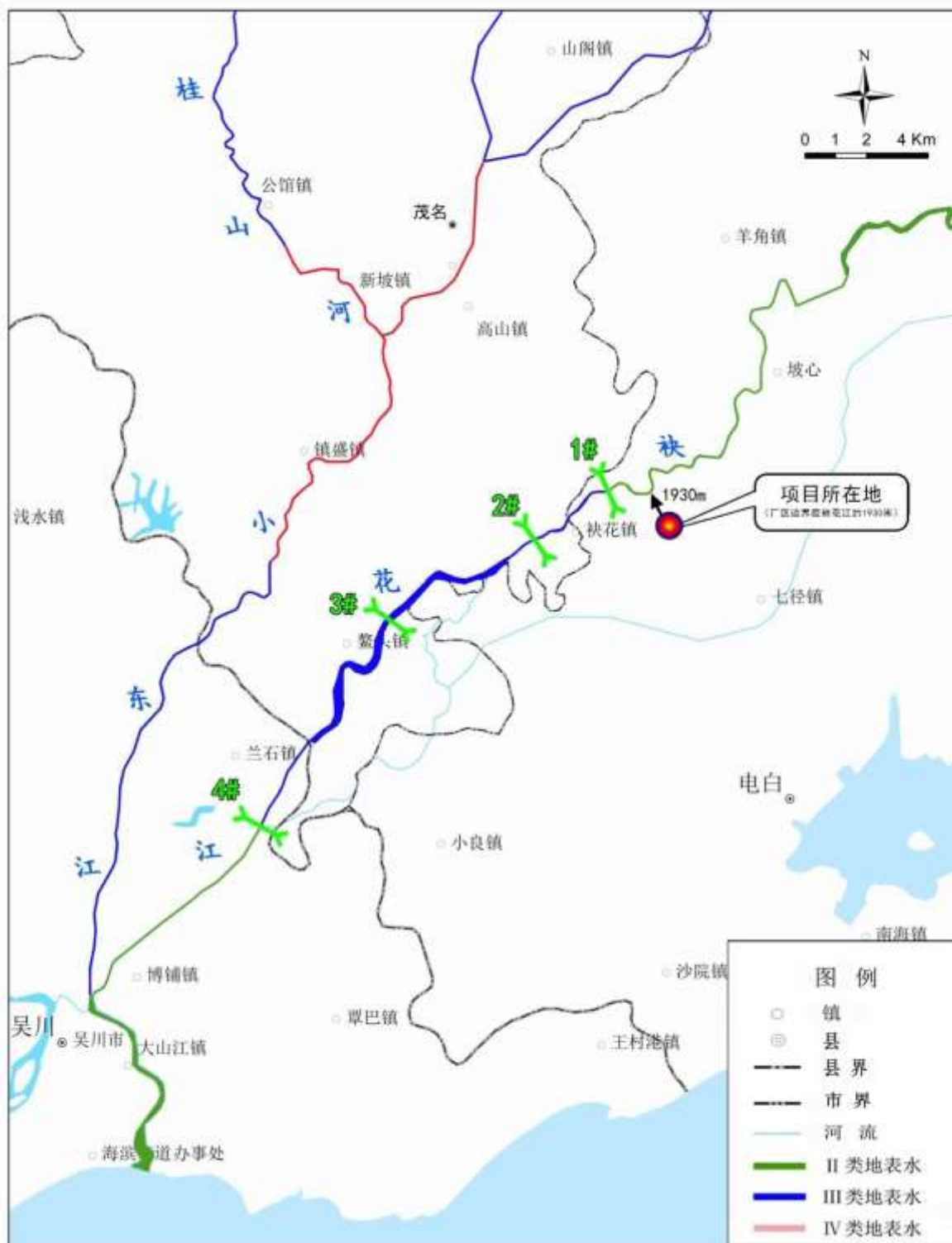


图 1.2-2 本项目所在区域地表水环境功能区划示意图



图 1.2-3 本项目依托排海管线近岸海域环境功能区划

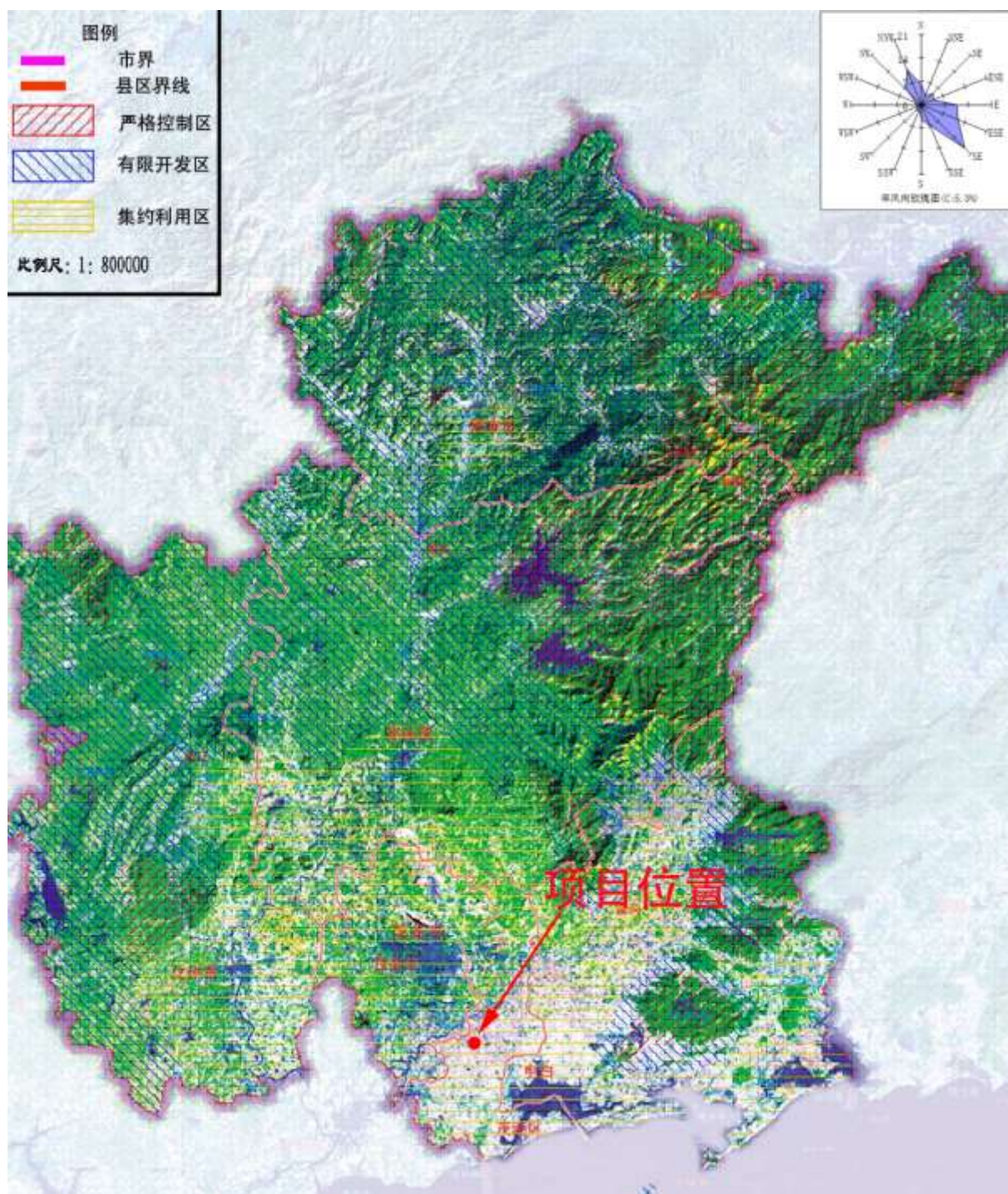


图 1.2-4 茂名市生态分级控制规划图



图 1.2-5 项目所在区域地下水环境功能区划

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 环境空气

(1) 评价因子

现状评价因子：NO₂、SO₂、O₃、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、TVOC。

影响评价因子：TVOC 作为影响预测因子。

(2) 环境质量标准

项目选址所在区域为环境空气质量二类功能区，根据大气环境功能区划和《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11号），执行二级标准。

SO₂、NO₂、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；

TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 的参考限值；

具体标准值见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量预测评价标准值

污染物	标准限值 (μg/m ³)			引用标准
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
NO ₂	200	80	40	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准； *臭氧为日最大 8 小时平均值 年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值
SO ₂	500	150	60	
TSP	-	300	200	
PM ₁₀	-	150	70	
O ₃	200	160*	--	
PM _{2.5}	--	75	35	
TVOC	1200	600*	--	参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 的参考限值； *TVOC 为 8h 平均值，8h 平均质量浓度限值按 2 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

(3) 排放标准

本项目废气排放主要是装置无组织排放的 VOCs。按《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发〔2018〕8号）“自 2019 年 6 月 1 日起，石化行业现有企业执行颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值”。本项目仅排放无组织废气，化工厂区厂界无组织排放的非甲烷总烃执行

《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中“表 5 企业边界大气污染物浓度限值”要求；厂区内无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》

（GB37822-2019），具体见表 1.3-2 所示。

具体标准值见下表。

表 1.3-2 大气污染物排放标准

排放源	项目	主要污染物	排放浓度限值 (mg/m ³)	排放速率限值 (kg/h)	执行标准
化工厂区厂界无组织	面源排放	非甲烷总烃 (VOCs)	4.0	—	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）“表 5 企业边界大气污染物浓度限值”
厂界内	面源排放	非甲烷总烃 (VOCs)	6	—	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）“表 A.1 厂内无组织排放限值”

1.3.2 水环境

（1）评价因子

地表水现状评价因子：悬浮物、电导率、水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物共25项。

地下水现状评价因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共30项。

同时记录地下水位埋深、监测点位坐标、井径、井深。

（2）环境质量标准

①地表水

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14号），项目北侧约 3.8km 的袂花江，从南峰坳顶到亭梓，水质功能为Ⅱ类；从到亭梓鉴江塘口，水质功能为Ⅲ类；而从鉴江塘口到吴川梅菪镇水质功能为Ⅱ类。本项目非装置区雨水排入袂花江河亭梓~塘口段，为Ⅲ类水功能区域，见表 1.3-3。

表1.3-3 地表水水质标准 （单位：除pH无量纲外其他为mg/l）

序号	分类标准值项目	Ⅱ	Ⅲ
----	---------	---	---

1	水温℃	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	
2	pH	6~9	
3	溶解氧 ≥	6	5
4	高锰酸盐指数 ≤	4	6
5	化学需氧量(COD _{Cr}) ≤	15	20
6	生化需氧量(BOD ₅) ≤	3	4
7	氨 氮 ≤	0.5	1.0
8	总磷(以 P 计) ≤	0.1	0.2
9	总氮 (以 N 计) ≤	0.5	1.0
10	总铜 ≤	1.0	1.0
11	总锌 ≤	1.0	1.0
12	氟化物(以 F ⁻ 计) ≤	1.0	1.0
13	硒(四价) ≤	0.01	0.01
14	总 砷 ≤	0.05	0.05
15	总 汞 ≤	0.00005	0.0001
16	总 镉 ≤	0.005	0.005
17	铬(六价) ≤	0.05	0.05
18	铅 ≤	0.01	0.05
19	氰化物 ≤	0.05	0.2
20	挥发酚 ≤	0.002	0.005
21	石油类 ≤	0.05	0.05
22	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.2
23	硫化物 ≤	0.1	0.2
24	粪大肠菌群(个/L) ≤	2000	10000

②地下水

茂石化化工厂区位于粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区，水质保护目标为Ⅲ类水。项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有石油类的标准限值，拟参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水标准限值。

表 1.3-4 地下水水质评价标准表

污染物名称	单位	标准值	标准来源
pH	/	6.5-8.5	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准
氨氮(NH ₃ -H)	mg/L	≤0.5	
硝酸盐	mg/L	≤20	
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	

挥发性酚类	mg/L	≤0.002	(GB3838-2002) 中 II 类水标准限值
氰化物	mg/L	≤0.05	
砷	mg/L	≤0.01	
汞	mg/L	≤0.001	
六价铬	mg/L	≤0.05	
总硬度	mg/L	≤450	
铅	mg/L	≤0.01	
氟化物	mg/L	≤1.0	
镉	mg/L	≤0.005	
铁	mg/L	≤0.3	
锰	mg/L	≤0.10	
溶解性总固体	mg/L	≤1000	
高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	≤3.0	
硫酸盐	mg/L	≤250	
氯化物	mg/L	≤250	
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
石油类	mg/L	≤0.30	

(3) 排放标准

化工厂区污水处理厂尾水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 规定的水污染物排放限值，目前化工厂区污水处理措施运行现状的监测数据来看可以稳定的满足 GB31571-2015 中表 1 和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准石油化工中的较严者。见表 1.3-5a。本项目废水依托化工厂区现有污水处理厂处理达标后，全部回用于化工厂区生产。根据企业提供资料，回用水执行《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第 2 部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表 1 补充水水质指标，具体见表 1.3-5b。

表 1.3-5a 化工厂区污水处理厂排放口排放标准执行情况

污染因子	化工厂区现在执行 GB31571-2015 中表 1	广东省地方标准《水污染物排放 限值》（DB44/26-2001）第二 时段一级标准石油化工	化工厂区目前可以达到的 排放标准为较严者
pH	6-9	6-9	6-9
化学需氧量	60	60	60
五日生化需氧量	20	20	20
石油类	5.0	5.0	5.0
硫化物	1.0	0.5	0.5
挥发酚	0.5	0.3	0.3
总有机碳	20	20	20
氨氮	8.0	10.0	8.0

氰化物	0.5	0.4	0.4
悬浮物	70	60	60
铬	1.5	/	1.5
铜	0.5	0.5	0.5
锰	/	2.0	2.0
镍	1.0	/	1.0
锡	/	/	/
钒	1.0	/	1.0

表 1.3-5b 本项目回用水水质标准

污染因子	单位	控制值	执行标准
pH	/	6.5-9	《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第 2 部分：循环水》(Q/SH 0628.2-2014) 中表 1 补充水水质指标
化学需氧量	mg/L	60	
五日生化需氧量	mg/L	10	
氨氮	mg/L	10	
悬浮物	mg/L	30	
浊度	NTU	10	
硫离子	mg/L	0.1	
石油类	mg/L	2.0	
挥发酚	mg/L	0.5	
钙硬度 (以 CaCO_3 计)	mg/L	50~300	
总碱度 (以 CaCO_3 计)	mg/L	50~300	
氯离子	mg/L	200	
硫酸根离子	mg/L	300	
总铁	mg/L	0.5	
电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1200	

1.3.3 声环境

(1) 评价因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

(2) 环境质量标准

本项目选址及周边村庄均属于 3 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

(3) 排放标准

根据项目所在区域的声环境功能区划及周边环境特点，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

(4) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1.3-6。

表 1.3-6 环境噪声评价标准 单位: dB(A)

标准名称及类别		噪声限值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3 类	65	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类	65	55
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) *		70	55

*夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得超过 15dB(A)

1.3.4 固体废物

项目建成后,无生产性固体废物。固体废物主要为少量的含油抹布,固体废物处理处置满足《国家危险废物名录(2016 本)》,《危险废物鉴别标准》(GB5058.1~7-2007);危险废物处置执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》(2013 年 6 月 8 日修订)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中的要求。

1.3.5 土壤环境

厂内监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)(2018 年 8 月 1 日实施)中的筛选值(第二类用地),厂外监测点(S3 上坡村、S4 下河林村)执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)(2018 年 8 月 1 日实施)中的筛选值(第一类用地)。

表 1.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目) mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200

14	顺-1,2-二氯乙烯	156-69-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 大气环境评价等级和范围

本项目生产过程中大气污染源主要为储罐呼吸废气、法兰、接头等无组织排放的 VOCs。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）确定评价工作等级及评价范围。本项目污染源强如表 1.4-2 所示。

选择推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级，AERSCREEN 估算模型参数取值情况见表 1.4-1。

本评价以项目所在位置为原点（0，0）进行全球定位（N21.575186°，E110.956856°），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(110.66416715,21.8508337933333)

东北角(111.247500483333,21.8508337933333)

西南角(110.66416715,21.2991671266667)

东南角(111.247500483333,21.2991671266667)

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)，高程最小值:-27(m)，高程最大值:922(m)。

表 1.4-1a AERSCREEN 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	74 万
最高环境温度/℃		37.9
最低环境温度/℃		2.6
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m×90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 2.6℃，最高 37.9℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按年：AERMET 通用地表类型为城市：AERMET 通用地表湿度为潮湿气候：粗糙度按 AERMET“通用地表类型”。

表 1.4-1b 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率 (ALBEDO)	波文比 (BOWEN)	地表粗糙度 (Roughness Length)
1	0-360	全年	0.2075	0.75	1

本评价选择 VOCs 为主要污染物。计算各污染物的最大地面浓度占标率，及各污染物的地面浓度达标准限值 10% ($D_{10\%}$) 时所对应的最远距离，其计算值见表 1.4-3。

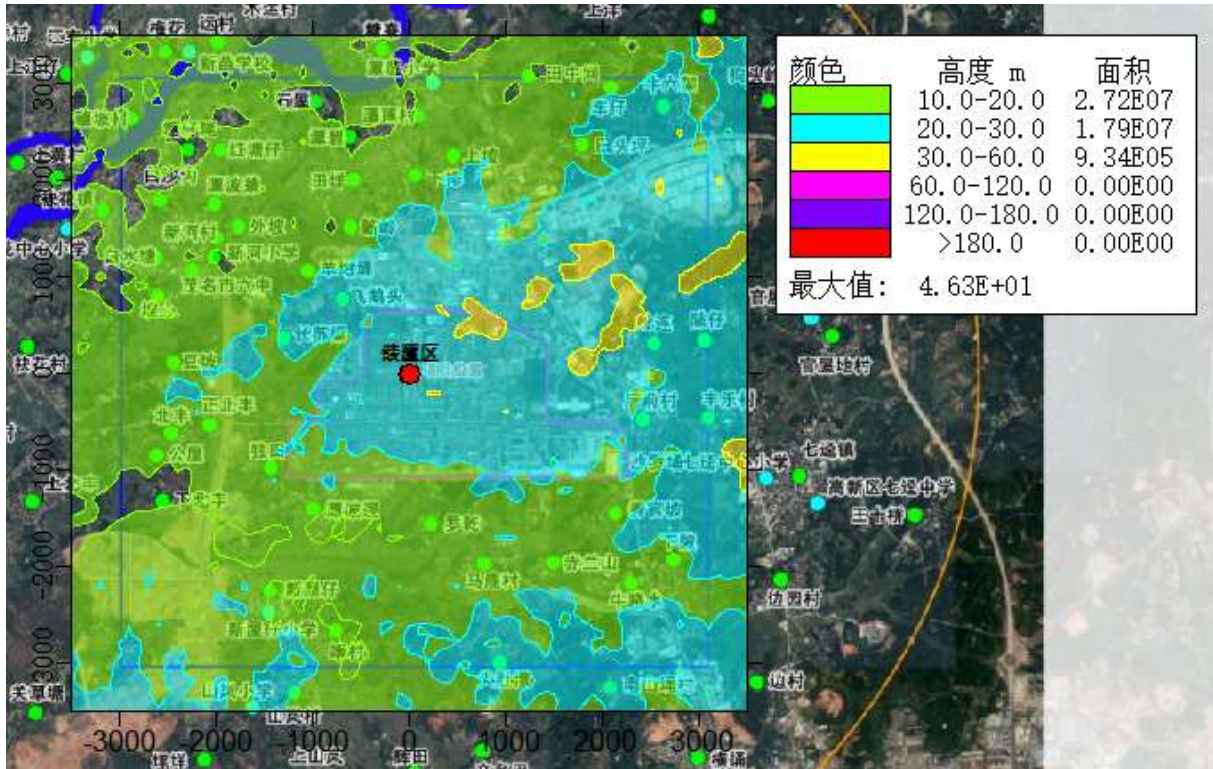


图 1.4-1 项目所在区域地形高程等值线图

表 1.4-2 本项目正常工况废气排放面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染排放速率/ (kg/h)
		X	Y								VOCs
1	装置区	21	-15	22	40	35	0	10	8000	正常排放	0.0192

注：以厂址中心为原点坐标。

表 1.4-3 本项目污染源估算结果一览表

序号	污染源	污染物	最大落地浓度距离(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)	评价等级
1	装置区无组织废气	VOCs	26	1.75E-02	1.46	—	二级

评价工作等级按表 1.4-4 的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率 P_i ，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 (P_{max})，和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表1.4-4 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} < 1\%$

根据表 1.4-4 P_{max} 为装置区无组织排放的 VOCs，占标率为 1.46%，结合表 1.4-4 大气评价工作等级为二级。另外，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色...，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目属于化工类，因此确定本项目大气评价工作等级一级。

评价范围以本项目为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

1.4.2 地表水环境影响评价等级和范围

本项目不新增员工，不新增生活污水；生产废水主要为水洗废水，依托化工厂区现有污水处理设施进行处理。本项目在现有 1#汽油加氢装置用地范围内进行，初期雨水均已在现有装置内收集处理，不新增用地，不会新增初期雨水。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018) 建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目生产废水依托化工厂区污水处理厂处理达标后，全部回用于化工厂区生产，不外排，地表水评价等级定为三级 B。

表 1.4-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d)；水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接

排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目生产废水依托化工厂区现有污水处理厂处理达标后，全部回用于化工厂区生产，不外排。本报告不对水环境影响进行预测，不设预测评价范围，对地表水的影响主要结合化工厂区原有的环评批复进行分析。

1.4.3 地下水环境影响评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），危险废物集中处置类项目为 I 类，项目所在地区地下水环境敏感程度为不敏感，因此，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表 2 评价工作等级划分，项目地下水评价等级为二级。

本项目不会新增地下水污染源，生产过程废水主要为水洗废水、塔顶回流水、汽提水、污油带入水，废水依托化工厂区现有污水处理设施进行处理。选址于化工厂内部属于成熟的厂区，化工厂区有监察井，地下水环境评价范围为项目周边地质单元，范围在 6~20km² 范围。

表1.4-6 地下水环境影响评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.4.4 声环境影响评价和范围

本项目位于化工厂区内，属于 3 类功能区，本项目在现有 1#汽油加氢装置区用地范围内新增一套污油回收处理利用单元，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的规定，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

声环境评价的范围为化工厂区边界外延 200m 以内的范围。

1.4.5 风险评价和范围

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 的计算方式如下：

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

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

Q_1 、 Q_2 ... Q_n —每种危险物质的临界量，t。

本项目固废主要来源茂名石化化工厂区，厂内以管道输送形式进入装置。本项目污油储罐主要为 V-1101 (25m³)、TK-8700 (1000m³)、V-4408 (15m³)、TK-8600 (2250m³)，单个储罐最大储存量为 2250m³，污油残液密度按 0.9t/m³ 计，最大储存量为 2025t。本项目环境危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算主要来自综合利用的污油等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B，油类物质临界量为 2500t，TK-8600 储罐最大存放量为 2025t，则 $Q=0.81<1$ ，项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则 (HJ169-2018)》仅需进行简单分析。

1.4.6 土壤环境评价和范围

(1) 评价工作等级

评价项目类别：项目位于茂名石化化工厂区内，项目占地范围内不涉及对珍稀动植物栖息地、饮用水源保护区的影响，项目建设不会形成土壤环境的盐化、酸化及碱化影响，因此项目土壤环境影响类型考虑为污染影响型。项目为污油残液回收利用，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(H964-2018) 第 6.2.2 条及附录 A，其土壤环境影响评价项目类别属于 I 类。

土壤环境敏感程度分级及占地规模：本项目场地周边均为工业企业，根据表 1.4-7 土壤环境敏感程度分级表，综合评定土壤环境敏感程度为不敏感。

项目利用化工厂区 1#加氢装置占地范围内建设，占地规模为小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)。

表 1.4-7 土壤环境敏感程度分级表

分级	环境敏感特征
敏感	场地周边村庄耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的。
较敏感	场地周边村庄其他土壤环境敏感目标的。
不敏感	其它情况。

表 1.4-8 建设项目占地规模划分表

项目占地	$\geq 50\text{hm}^2$	5~50hm ²	$\leq 5\text{hm}^2$
占地规模	大型	中型	小型
备注：项目占地主要为永久占地			

根据上述分析，本项目土壤环境影响评价项目类别属于I类，建设项目场地的土壤环境不敏感，占地规模为小型，对照评价工作等级分级标准（详见表 1.4-9），确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 1.4-9 土壤环境影响评价等级分级表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2) 调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（H964-2018）中现状调查范围要求（详见表 1.4-10），确定调查评价范围为项目占地范围以及占地范围外 0.2km 范围内区域。

表 1.4-10 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

^a：涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。
^b：矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

1.5 环境保护目标

本项目在化工厂区 1#汽油加氢装置占地范围内，以本项目为中心测量距离，环境敏感目标见表 1.5-1、图 1.5-1。

表1.5-1 本项目周边环境敏感点一览表

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对装置方位	相对装置距离(m)	人口数
		X, Y						
1	飞鹅头	-634,757	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	770	274

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对装置方位	相对装置距离(m)	人口数
		X, Y						
2	外坡	-1755,1545	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	1910	582
3	潭波菴	-2028,1727	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	2160	386
4	坡心	-2590,785	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	2348	337
5	长苏梁	-1284,329	居民区	环境空气	大气二类区	W	1222	800
6	新河小学	-2044,1211	学校	环境空气	大气二类区	WNW	2035	587
7	下排	68,2047	居民区	环境空气	大气二类区	NNW	1410	159
8	上坡	493,2275	居民区	环境空气	大气二类区	WWN	1491	564
9	田垌	-555,2031	居民区	环境空气	大气二类区	NNW	1358	862
10	簕岭	-585,1499	居民区	环境空气	大气二类区	NNW	1092	130
11	潭莲	37,2655	居民区	环境空气	大气二类区	NNW	1869	583
12	潭碧	-646,2427	居民区	环境空气	大气二类区	NNW	1787	526
13	石屋	-965,2822	居民区	环境空气	大气二类区	NNW	2263	478
14	红塘仔	-1968,2275	居民区	环境空气	大气二类区	NW	2348	45
15	潭莲小学	235,2928	学校	环境空气	大气二类区	NNW	2125	980
16	田头坪	1830,2396	居民区	环境空气	大气二类区	NNE	2054	150
17	田中间	1253,3019	居民区	环境空气	大气二类区	NNE	2315	350
18	秀官坡	2149,-1450	居民区	环境空气	大气二类区	SE	2185	874
19	岭连	2529,329	居民区	环境空气	大气二类区	E	1933	730
20	陂仔	2999,359	居民区	环境空气	大气二类区	E	2334	220
21	罗乾	205,-1586	居民区	环境空气	大气二类区	S	1652	265
22	赤兰山	1526,-1982	居民区	环境空气	大气二类区	SSE	2254	153
23	马鹿	751,-1982	居民区	环境空气	大气二类区	SSE	2034	716
24	厂前村	2392,-492	居民区	环境空气	大气二类区	ESE	2014	1262
25	谭波逻	-995,-1389	居民区	环境空气	大气二类区	SSW	1811	1503
26	独田	-1436,-963	居民区	环境空气	大气二类区	WSW	1860	245
27	正北丰	-2059,-538	居民区	环境空气	大气二类区	WSW	2105	645
28	豆坡	-2484,101	居民区	环境空气	大气二类区	WSW	2278	215
29	北丰	-2454,-629	居民区	环境空气	大气二类区	WSW	2432	929
30	公屋	-2606,-842	居民区	环境空气	大气二类区	WSW	2569	275
31	新屋仔	-1421,-2255	居民区	环境空气	大气二类区	SSW	2569	1830
32	新屋仔小学	-1466,-2498	学校	环境空气	大气二类区	SSW	2395	560
33	白水塘	-2636,1195	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	2489	200
34	羊甘埗	-1041,1028	居民区	环境空气	大气二类区	WN	1175	620
35	茂名市六中	-2271,1104	学校	环境空气	大气二类区	WNW	2146	1800
36	塘仔尾	-2317,2335	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	2587	845
37	白沙沟	-2621,1803	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	2654	495
38	下北丰	-2545,-1328	居民区	环境空气	大气二类区	WSW	2752	386
39	牛路水	2301,-2194	居民区	环境空气	大气二类区	SSE	2745	178

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对装置方位	相对装置距离(m)	人口数
		X, Y						
40	下陂	2787,-1951	居民区	环境空气	大气二类区	SE	2899	410
41	牛六架	2681,2791	居民区	环境空气	大气二类区	NE	2761	562
42	车仔	2073,2913	居民区	环境空气	大气二类区	NNE	2600	367
43	蕴坡村	-2879,2624	居民区	环境空气	大气二类区	WNW	3123	341
44	丰乐村	3015,-492	居民区	环境空气	大气二类区	ESE	2494	295
45	靖村	-783,-2666	居民区	环境空气	大气二类区	SSW	2634	627
地表水			袂花河亭梓~塘口段, III类水体					
海域			澳内工业排污功能区的海域, 三类海水					
声环境			厂界200m范围内无居民分布					
地下水			厂区2.5km内有大小村落约45个, 总人口25341人。根据《中国石油化工股份有限公司茂名分公司40万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目环境影响报告书(2018年)》中的地下水资料, 本项目周边约有地下水井4011口, 由于个别村落已改造自来水, 对地下水的依赖程度为5~100%不等、平均约为58%, 总体地下水的开采量较小、总量为2463m ³ /d (127.6万m ³ /a)。					

以项目中心为坐标原点, 正东方向为 X 轴正方向, 正北方向为 Y 轴正方向, 建立坐标系。

28

1.6 相关规划、政策相符性分析

1.6.1 相关政策相符性分析

(1) 《广东省环境保护厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26号）

2015年3月24日，广东省环保厅发布的《广东省环境保护厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26号）中第二条规定：

“二、加快推进处置设施建设。各地要协助辖区内危险废物综合处理处置企业完善相关环保审批手续。对已完成建设工程的，我厅将依法加快验收并核发经营许可证。鼓励危险废物产生量较大的钢铁、石化等企业自建危险废物处理处置设施。对“十二五”固体废物污染防治规划外的项目，但目前已具备建设条件的，要鼓励其建设危险废物填埋和焚烧的综合处理处置项目，抓紧依法受理并审批环评报告，同时一并纳入“十三五”环境保护规划”。

项目建成后，以化工厂区产生的化工污油残液作为原料进入污油回收处理利用单元，污油残液主要包括：废油（主要来自1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间产生的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油和废添加剂等2大类（HW08、HW11），合计10510t/a（干基）。本项目拟建设2.0万吨/年的回收利用装置，污油残液经污油回收处理利用单元后制得4类产品，分别是 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分（主要为C5-C10组分）6633.91t/a作为原料进入1#汽油加氢装置，沉降液（主要为催化剂颗粒、沥青质）315.3t/a、 $>180^{\circ}\text{C}$ 塔底油（主要是C12-C30）3222.37t/a进入焦油储罐暂存作为副产品外售，另有气态烃（主要为C3-C4组分）338.42t/a进入化工厂区A火炬回收系统作为燃料气回用。本项目建设符合“粤环〔2015〕26号”中“鼓励危险废物产生量较大的钢铁、石化等企业自建危险废物处理处置设施”的规定。

(2) 《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）》（粤环发〔2018〕5号）

《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）》（粤环发〔2018〕5号）中第四大点第十三条规定如下：

“四、全面压实固体废物污染防治责任（十三）落实固体废物产生单位的主体责任。固体废物产生单位是固体废物污染防治的责任主体。工业固体废物产生单位要依法开展网上申报登记，动态申报固体废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关信息。

加强固体废物贮存设施建设和管理，固体废物产生单位须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，建立规范完善的内部管理制度。**工业危险废物产生单位须配套建设足够的暂存场所，鼓励自行建设危险废物处理处置设施，或委托具有相应资质的危险废物经营单位进行安全处理处置。**”

项目建成后，化工厂区污油残液作为原料进入污油回收处理利用单元，污油残液主要包括：废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间产生的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油和废添加剂等 2 大类（HW08、HW11），合计 10510t/a（干基）。本项目拟建设 2.0 万吨/年的回收利用装置，污油残液经污油回收处理利用单元后制得 4 类产品，分别是 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）6633.91t/a 作为原料进入 1#汽油加氢装置，沉降液（主要为催化剂颗粒、沥青质）315.3t/a、 $>180^{\circ}\text{C}$ 塔底油（主要是 C12-C30）3222.37t/a 进入焦油储罐暂存作为副产品外售，另有气态烃（主要为 C3-C4 组分）338.42t/a 进入化工厂区 A 火炬回收系统作为燃料气回用。本项目建设符合“粤环发〔2018〕5 号”中“**工业危险废物产生单位须配套建设足够的暂存场所，鼓励自行建设危险废物处理处置设施**”的规定。

（3）《产业结构调整指导目录(2019 年本)》

该目录对企业自行建设危险废物处理处置设施的未做明确规定，既不属于鼓励类，也不属于禁止类、淘汰类。

（4）《关于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）

“四、强化建设项目大气污染源头控制和治理措施

（一）火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。

（二）重点控制区新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工以及燃煤锅炉项目，必须执行大气污染物特别排放限值。

（三）石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、原油成品油码头、储油库、加油站项目，必须采取严格的挥发性有机物排放控制措施。”

本项目主要将化工厂区产生的污油残液进行精馏，污油在装置、管道、储罐之间流动，储罐及装置会产生少量的废气挥发性有机物，选址于化工厂区内，其建设符合《关

于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）的相关要求。

1.6.2 相关规划相符性分析

（1）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》符合性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》提出将全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区。

其中陆域严格控制区总面积 32320km²，占全省陆地面积的 18.0%，包括两类区域：一是自然保护区、典型原生生态系统、珍稀物种栖息地、集中式饮用水源地及后备水源地等具有重大生态服务功能价值的区域；二是水土流失极敏感区、重要湿地、生物迁徙洄游通道与产卵索饵繁殖区等生态环境极敏感区域。

陆域有限开发区总面积约 85480km²，占全省陆地面积的 47.5%，包括三类区域：一是重要水土保持区、水源涵养区等重要生态功能控制区；二是城市间森林生态系统保存良好的山地等城市群绿岛生态缓冲区；三是山地丘陵疏林地等生态功能保育区。

陆域集约利用区总面积约 62000km²，占全省陆地面积的 34.5%，包括农业开发区和城镇开发区两类区域。

广东省三类区域分布见图 1.6-1，从图可以看出，本项目选址于茂石化化工厂区内，所在地位于陆域集约利用区，符合该规划纲要的要求。

（2）《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目所在地属于“省级重点开发区域”，见图 1.6-2。符合“粤府〔2012〕120 号”文件要求。

（3）《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7 号）符合性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号），本项目所在地属于重点开发区域。本项目属于企业自行处置危废项目，不属于《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7 号）中“重点开发区域”之限制类和禁止类。

（5）《广东省环境保护“十三五”规划》符合性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》中第五章的第四节对于危险废物处置做出如下规划：“第四节 强化危险废物和化学物质管控未对该行业提出限制性要求。

提升危险废物集中处置能力。加快推进茂名和江门危险废物处置中心建设，着力加强含铬废物、废碱、焚烧处置残渣等处置能力严重不足的危险废物处理处置。扩建广州、惠州危险废物安全填埋处置设施，提高焚烧飞灰的无害化处理能力。鼓励有条件的市建设危险废物处理处置中心。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施，支持跨区域合作建设危险废物处置设施，推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物，确保全省重点监管单位危险废物安全处置率达到 100%……”

本项目为茂名石化化工厂区 1#汽油加氢装置用地范围内新建 1 套污油回收处理利用单元处理化工厂区产生的污油残液，其建设符合规划中“鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施”的要求，也可有效减轻茂名危废处置的压力。

因此，本项目的建设符合《广东省环境保护“十三五”规划》要求。

（6）《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》

《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中第五章第四条规定如下：

提升危险废物集中处置能力。加快推进茂名市循环经济示范中心建设，着力加强含铬废物、废碱、焚烧处置残渣等处置能力严重不足的危险废物处理处置。通过加强管制、妥善收集、集中处理、安全处置等措施来加强危险废弃物的全过程安全处理处置。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施，支持跨区域合作建设危险废物处置设施，推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物，确保全市重点监管单位危险废物安全处置率 100%。危险废物处理处置采样资源化利用、焚烧处理与安全填埋处置相结合的模式。

项目建成后，化工厂区污油残液作为原料进入污油回收处理利用单元，污油残液主要包括：废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间产生的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油和废添加剂等 2 大类（HW08、HW11），合计 10510t/a（干基）。本项目拟建设 2.0 万吨/年的回收利用装置，污油残液经污油回收处理利用单元后制得 4 类产品，分别是≤180℃汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）6633.91t/a 作为原料进入 1#汽油加氢装置，沉降液（主要为催化剂颗粒、沥青质）315.3t/a、>180℃塔底油（主要是 C12-C30）3222.37t/a 进入焦油储罐暂存作为副产品外售，另有气态烃（主要为 C3-C4 组分）338.42t/a 进入化工厂区 A 火炬回收系统作为燃料气回用。其建设符合规划中“鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施”的要求，也可有效减轻茂名危废处置的压力。

因此，本项目的建设符合《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》要求。

（7）与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》提出“新建涉 VOCs 的排放工业企业要入园”、“严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。”、“全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联通置换油气回收装置；有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸过程采取高效油气回收措施，使用具有油气回收接口的车船。强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施”、“加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯；无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，降低排放。加强操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次；对事故工况，企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告”、“加大制药、农药、煤化工（含现代煤化工、炼焦、合成氨等）、橡胶制品、涂料、油墨、胶粘剂、染料、化学助剂（塑料助剂和橡胶助剂）、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度”、“参照石化行业 VOCs 治理任务要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。现代煤化工行业全面实施 LDAR，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作。加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理”等要求。

本项目位于茂名石化化工厂，通过以新带老，项目建成后 VOCs 排放量有所削减。新增污油回收处理利用单元产生的气态烃进入 A 火炬系统作为燃料气回收利用。对非正常工况排放废气引入厂区地面火炬系统燃烧处理，另外企业定期开展 LDAR 工作，减少 VOCs 排放，符合满足《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》要求。

（8）与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》的符合性

《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》提出“严格 VOCs 新增污染排放控制”，“抓好重点地区和重点城市 VOCs 减排，……惠州市为 VOCs 减排重点城市”，“重点推动炼油石化、化工、工业涂装、印刷、制鞋、电子制造等重点行业，以及机动车和油品储运销等领域 VOCs 减排；……”，“严格建设项目环境准入。严格控制新增污染物排放量。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理”，“深入挖掘固定源 VOCs 减排，石油和化工行业 VOCs 综合治理”。

本项目位于茂名石化化工厂，从源头、过程、末端全过程提出了包括使用先进工艺、开展 LDAR 工作，减少 VOCs 排放。项目通过以新带老，建成后 VOCs 排放量有所削减，因此本项目采取的 VOCs 控制措施满足《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》提出的各项要求，在项目建设及运营过程应严格执行落实。

（9）与《关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020 年）〉的通知》（粤环[2018]128 号）的符合性

《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》：“珠三角地区禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。珠三角地区禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉；……珠三角地区建设项目实施 VOCs 排放两倍削减量替代。……新建石油化工、包装印刷、工业涂装企业原则上应入园进区。”

本项目属于污油残液回收利用，位于茂名石化化工厂。本项目不涉及燃煤锅炉，项目污油回收处理利用单元产生的气态烃进入 A 火炬系统作为燃料气回用，建成后实施 LDAR，进一步减少挥发性有机物的排放，本项目通过以新带老，建成后全厂 VOCs 排

放量有所削减；因此项目建设符合《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》的要求。

（10）《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》

根据《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》可知，茂名市高污染燃料禁燃区划定面积为 145 平方公里(其中北组团 68 平方公里，南组团 77 平方公里)。化工厂区不位于茂名市高污染燃料禁燃区，见图 1.6-3。

1.6.3 小结

项目选址于茂名石化化工厂 1#汽油加氢装置占地范围内，本项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120 号)中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）的相关要求；本项目以茂石化内部产生的 15 种、2 大类（HW08、HW11）10510t/a（干基）作为原料进入污油回收处理利用单元，进行精馏分离，可有效将污油残液中各组分提取利用，是粤环(2015)26 号、粤环发(2018)5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式。

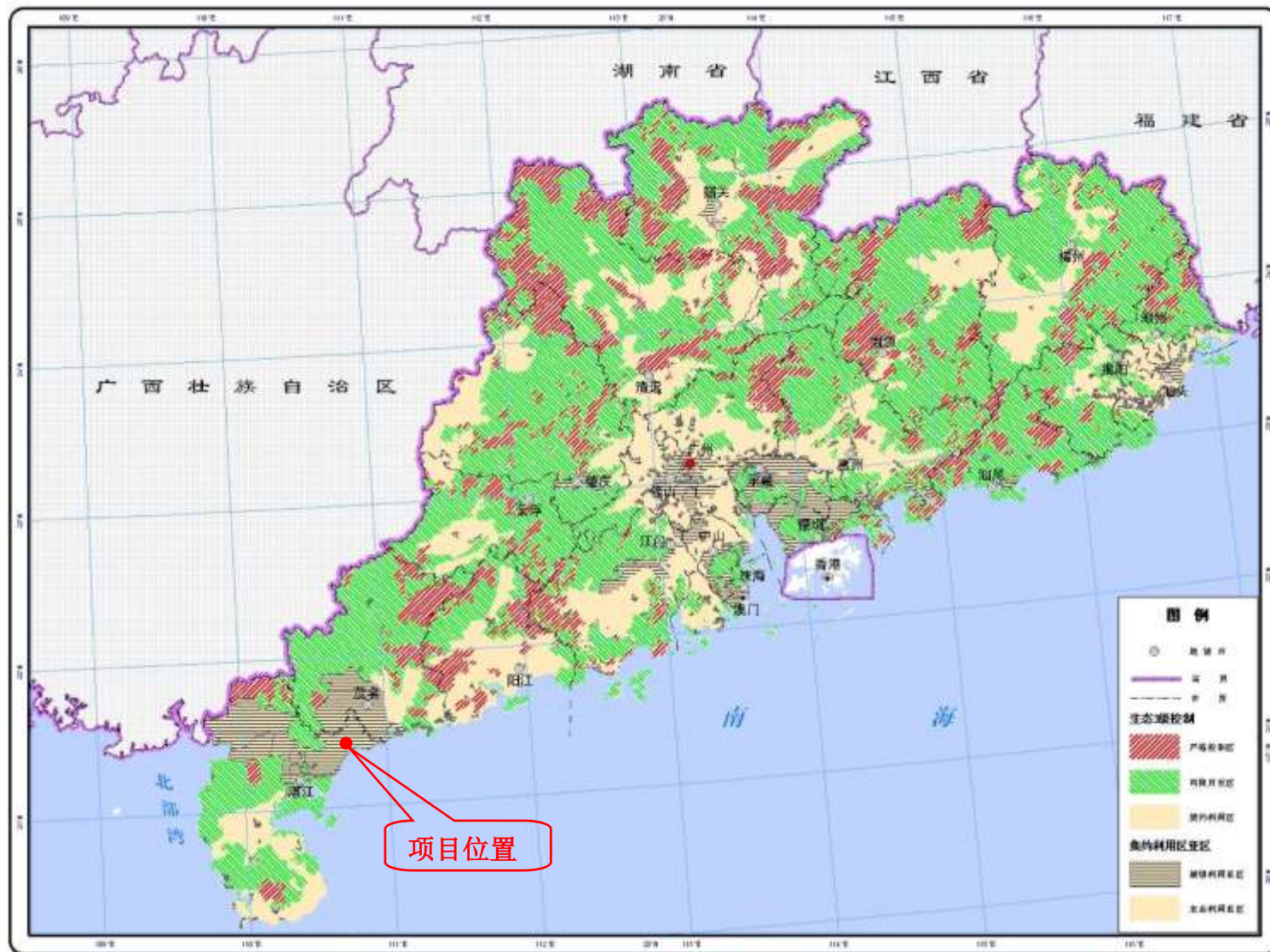


图 1.6-1 本项目在广东省陆域生态分级控制图中位置

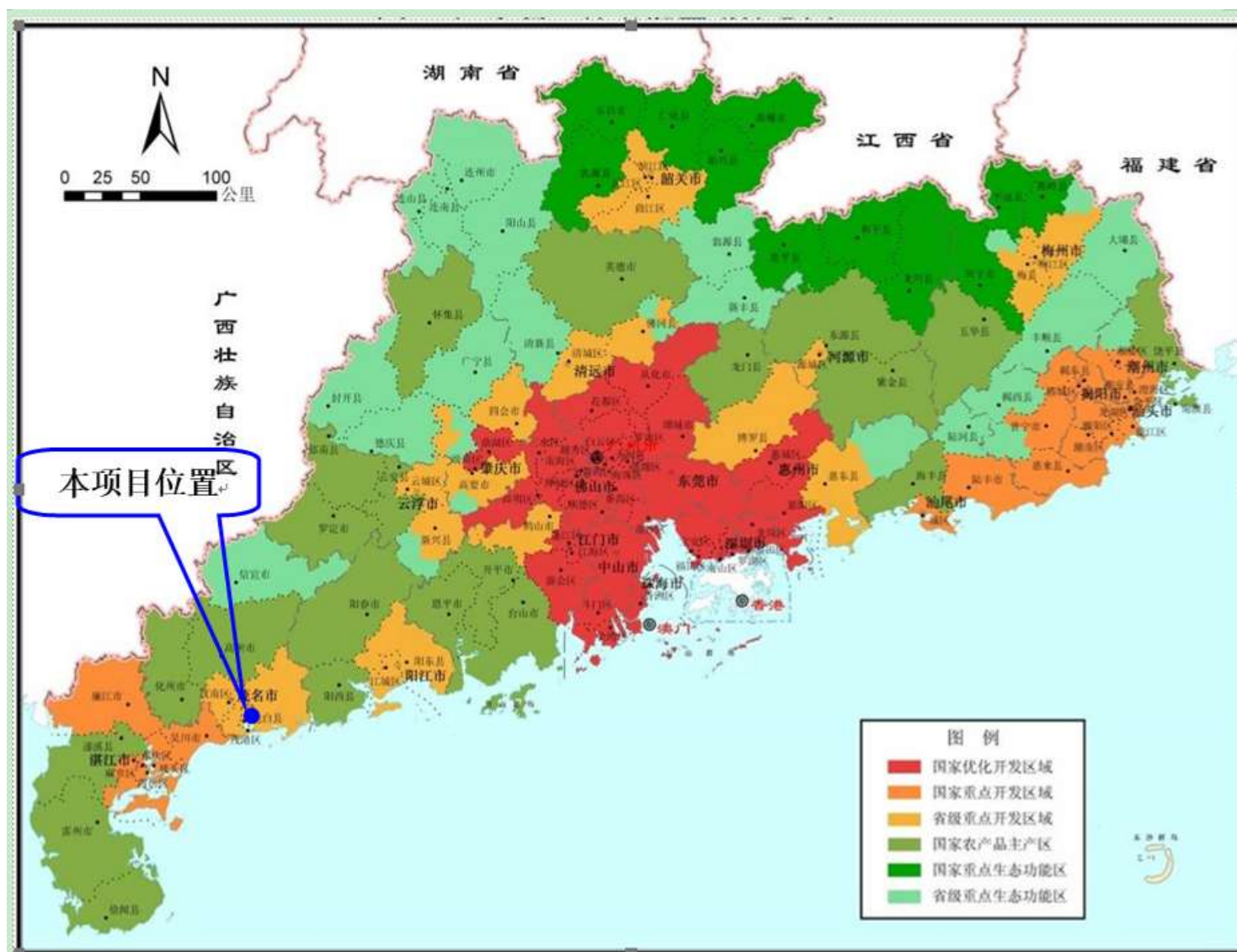


图 1.6-2 本项目所在茂石化化工厂区在广东省主体功能区中的位置（省级重点开发区域）

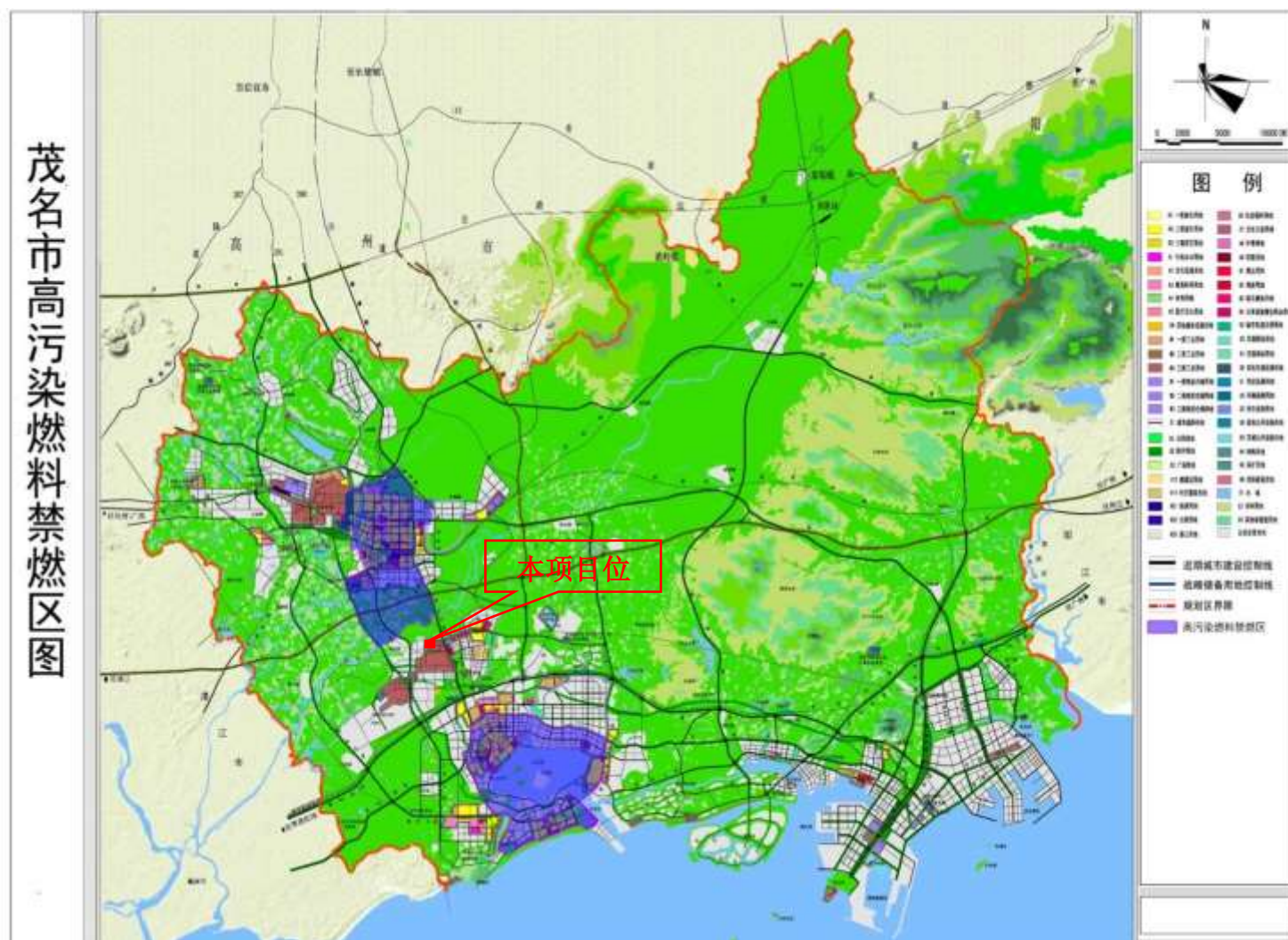


图 1.6-3 本项目在茂名市高污染燃料禁燃区中的位置

2 化工厂区概况及本项目概况

本项目主要是综合利用茂名石化化工厂区产生的污油残液，作为原料进入污油回收处理利用单元进行精馏处置。本项目主要产品（ $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分）作为原料进入 1#汽油加氢装置。中国石化股份有限公司茂名分公司化工厂区、化工厂区 1#汽油加氢装置现状以及本项目情况如下：

2.1 化工厂区现有概况

2.1.1 化工厂区现有装置概况

中国石化股份有限公司茂名分公司化工厂区位于广东省茂名市城区与水东镇之间的飞机岭地区，北距茂名市城区 10km，南到水东湾 8km，包括化工厂区、热电二车间以及水运分部等，地理位置见前言中图 1。

茂名 30 万吨/年乙烯工程 1993 年 11 月破土动工，1996 年 9 月，乙烯装置建成投产，1999 年 1 月，经第一轮扩能改造，乙烯生产能力提高到 36 万吨/年。2004 年，中石化集团公司决定将新建乙烯的生产能力提高到 64 万吨/年，使乙烯总生产能力达到 100 万吨/年。配合 100 万吨/年乙烯装置生产规模的扩大，下游生产装置的品种和规模也相应有调整，在原有的 11 套生产装置的基础上新建、改扩建 10 套装置，目前，茂名分公司化工厂区主要生产装置有 17 套，热电二车间现有 $2 \times 410\text{t/h}$ CFB 锅炉供热。

2008 年 11 月 26 日，环境保护部以《关于茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程环境影响报告书的批复》（环审〔2008〕457 号）批复了茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程，2009 年 1 月 23 日广东省环保局以粤环审〔2009〕42 号文批准 100 万吨/年乙烯工程试生产。工程配套的环保设施亦同期建成并投入使用，乙烯改造工程已于 2014 年 8 月通过了国家环境保护部组织的验收，文件名为《关于茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程竣工环境保护验收合格的函》（环验〔2014〕158 号）。

茂名分公司化工厂化工厂区现有生产装置有 1#乙烯、2#乙烯，1#汽油加氢、2#汽油加氢、芳烃抽提装置等 23 套，乙烯总生产能力达到 100 万吨/年，主要装置加工能力见下表。

表 2.1-1 化工厂区现有工程装置现状

序号	装置名称	设计规模 (万 t/a)	设计年开工 工时数	投产时间	改造情况
1	1#裂解	36	8000	1996 年 9 月	1999 年增加两台裂解炉，装置产能由 30 万 t/a 增加至 36 万

					t/a
2	2#裂解	64	8000	2006年8月	
3	1#汽油加氢	25	8000	1996年9月	
4	2#汽油加氢	39	8000	2006年8月	
5	芳烃抽提	46	8000	1996年6月	100万吨乙烯改造工程由16万吨/年扩能到46万吨/年
6	1#丁二烯抽提	5	8000	1996年9月	
7	2#丁二烯抽提	10	8000	2006年7月	
8	1#MTBE/丁烯-1	4/1.79	7200	1996年8月	
9	2#MTBE/丁烯-1	10	7200	2014年9月	
10	苯乙烯	10	7200	1996年9月	
11	乙二醇	13.3	8000	1996年9月	
12	环氧乙烷	20	8000	2017年10月	
13	全密度聚乙烯	22	8000	1996年9月	100万吨乙烯改造工程规模由17万吨/年扩能到22万吨/年
14	高密度聚乙烯	35	8000	2006年8月	
15	1#高压聚乙烯	11	7000	1996年9月	
16	2#高压聚乙烯	25	8000	2007年2月	
17	1#聚丙烯	17	8000	1996年9月	1999年改造,年产量由14万吨/年提高到17万吨/年
18	2#聚丙烯	30	8000	2005年8月	
19	3#聚丙烯	20	8000	2014年8月	
20	合成橡胶	8	7200	1996年6月	100万吨乙烯改造工程规模由5万吨/年扩能到8万吨/年
21	顺丁橡胶	10	8000	2013年2月	
22	丁二烯尾气加氢	2/10.4	8000	2015年7月	2019年由4万吨/年全加氢改造为2万吨/年选择加氢和10.4万吨/年全加氢
23	CFB 锅炉	2×410t/h	8000		热电二车间

(2) 原料及产品情况

目前化工厂区的主要原料为石脑油、轻柴油,主要产品包括:合成树脂、合成橡胶、液体有机化工(乙二醇、环氧乙烷、丁二烯)原料。

主要的原料及产品情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 化工厂区现有原料及产品情况

装置名称	原料	用量(吨/年)	来源	运输方式	主要产品
乙烯裂解装置	石脑油	2050000	茂化炼油	管输	乙烯
	富乙烯气	100000	茂化炼油	管输	丙烯
	丙烷	10000	茂化炼油	管输	混合 C4
高压聚乙烯装置	乙烯	230000	自供	管输	高压聚乙烯
	己烷	500	外购	海运、公路	

	丁烯-1	200	自供	管输	
	丙烯	3200	自供	管输	
全密度聚乙烯装置	乙烯	200000	自供	管输	全密度聚乙烯
	丁烯-1	18000	自供	管输	
	氢气	99	茂化炼油	管输	
	己烯-1	4600	茂化炼油	管输	
高密度聚乙烯装置	乙烯	350000	自供	管输	高密度聚乙烯
	己烯-1	5600	外购	海运、公路	
	异丁烷	200	外购	海运、公路	
聚丙烯装置	丙烯	300000	自供	管输	聚丙烯
	氢气	100	自供	管输	
	乙烯	900	自供	管输	
汽油加氢装置	裂解汽油	650000	自供	管输	加氢汽油
	氢气	12000	自供	管输	
芳烃抽提装置	加氢汽油	450000	自供	管输	苯
丁二烯抽提装置	裂解 C4	320000	自供	管输	丁二烯
	溶剂	120	外购	海运、公路	抽余油 C4
MTBE/丁烯-1 装置	碳四	94577	自供	管输	MTBE
	甲醇	23450	外购	海运、公路	丁烯
苯乙烯装置	苯	103609	自供	管输	苯乙烯
	乙烯	37087	自供	管输	甲苯
乙二醇装置	乙烯	84300	自供	管输	乙二醇
	氧气	952000	自供	管输	环氧乙烷
合成橡胶装置	丁二烯	53000	自供	管输	SBR 橡胶
	苯乙烯	20000	自供	管输	
顺丁橡胶装置	丁二烯	100000	自供	管输	顺丁橡胶
	溶剂	61694	外购	海运、公路	
环氧乙烷装置	乙烯	154000	自供	管输	环氧乙烷
	氧气	138000	自供	管输	乙二醇

2.1.2 化工厂区现有污染物排放统计情况汇总

根据统计的资料, 2018 年全厂大气污染物排放量为 SO_2 2169.904t/a, NO_x 2596.893t/a, 颗粒物 704.115t/a, VOCs 2302.99t/a。

废水污染物排放量为废水 410.105 万 t/a; COD162.580t/a; 氨氮 20.505t/a。

表 2.1-3 茂石化化工厂区污染物排放量汇总一览表

2018 年茂石化化工厂区污染物排放量(t/a)	
二氧化硫	45.1659
氮氧化物	1151.4641
颗粒物	62.5004

VOCs	1576.6454
COD	157.7506
氨氮	2.3991
总氮（以 N 计）	65.9195

按照《国家危险废物名录》（2016 版），茂石化全厂产生的危险废物共涉及 HW06（废溶剂）、HW08（油泥、含油废物）、HW11（焦油、残渣）、HW13（废树脂）、HW46（含镍废物）、HW49（包装物等其他废物）、HW50（废催化剂）共 7 大类、57 种危险废物，合计产生量约 111300t/a（干重），详见表 2.1-4。

表 2.1-4 目前茂石化全厂主要危险废物产生情况一览表

序号	废物类别	危废名称	产生量 (t/a, 干重)
1	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	废溶剂	500
2	HW08 废矿物油与含矿物油废物	浮渣、油泥、含油废物、废润滑油、废矿物油等	35000
3	HW11 精（蒸）馏残渣	丁二烯二聚物、清焦渣等	3500
4	HW13 有机树脂类废物	有机树脂废物、树脂生产过程中产生的废料、废胶液等	200
5	HW35 废碱	废碱	60000
6	HW46 含镍废物	含镍废催化剂	100
7	HW49 其他废物	废吸附剂、废包装物等	2000
8	HW50 废催化剂	炼油、化工各装置生产过程产生的各种废催化剂	10000
合计	/	/	111300

2.1.3 化工厂区现有排污许可执行情况

化工厂区已按要求每年进行排污申报，并获得茂名市环境保护局颁布的排污许可证，最新的排污许可证编号为 91440900722484553D，有效期限：自 2017 年 12 月 29 日起至 2020 年 12 月 28 日。排污许可证上允许的污染物排放情况如下：

（1）废水：COD 排放量 325.3888t/a、氨氮排放量 43.427t/a、总氮 217.2136t/a；

（2）废气：二氧化硫排放量 1097.756644t/a、氮氧化物排放量 1795.685285t/a、颗粒物排放量 283.819892t/a、VOCs 排放量 2352.18823t/a。

企业现有实际排放量均低于排污许可证上允许的排放量，满足相关要求。

2.1.4 化工厂区现有项目存在的环境问题及环保投诉情况

根据近 3 年的例行监测数据，化工厂区的现有废水、废气、固体废物、噪声等均得到了有效处理，均满足相关标准要求，此外，中石化茂名分公司化工厂区环境管理制度完善，环境保护档案资料齐全，制定了环境保护管理制度、环境污染应急预案，配备了

相应的应急设施/措施，建立了环境管理机构。验收监测报告中未提出整改措施，化工厂区现有项目不存在环境问题。

通过与茂名石化公司以及茂名市环保主管部门沟通了解到，近几年（2017 年至今）没有发生周边居民对化工厂区关于环保方面的投诉。

2.2 与本项目有关的工程概况

本项目的主要产品（ $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分）进入化工厂区 1#汽油加氢装置，茂名石化化工厂区现有的 1#汽油加氢装置设计加工规模为 25 万 t/a 汽油加氢，该装置在 1996 年 9 月建成投产。

（1）生产规模

设计加工 25 万 t/a 汽油加氢，年开工时间 8000 小时。

（2）装置组成

主要由换热器、加氢反应器、第一加氢脱硫反应器、第二加氢脱硫反应器等部分组成。

2.2.1 现有工程环保手续

化工厂区工程现有 1#汽油加氢装置，属于 1991 年《茂名 30 万吨/年乙烯工程环境影响报告书》内容。1991 年通过环评审批，审批文号为“环监〔1991〕485 号”，并于 1998 年 9 月 3 日通过国家环境保护总局监督管理局环保设施竣工验收，验收批复文号为“环监验〔1998〕24 号”。

茂石化化工厂区化工工程现有运营工程环评时间、投产时间以及验收情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 化工厂区化工工程环保手续办理情况

工程	名称	环评批复	环保验收情况	项目建设情况
现有运营工程	茂名 30 万吨/年乙烯工程环境影响报告书	环监〔1991〕485 号，1991 年	环监验〔1998〕24 号，1998 年	已建

2.2.2 1#汽油加氢装置产品规模及原料使用情况

2.2.2.1 1#汽油加氢装置产品规模

现有工程 1#汽油加氢装置生产规模为 25 万吨/年汽油。

2.2.2.2 1#汽油加氢装置原料使用情况

现有 1#装置的原料来源于乙烯装置的副产粗裂解汽油，乙烯裂解有两种工况，分别为工况一：裂解石脑油与 LPG 工况的混合物；工况二：裂解石脑油。

根据建设单位提供资料，现有 1#汽油加氢装置原辅料使用情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有 1#汽油加氢装置原辅材料使用情况表

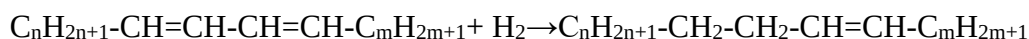
序号	工况	主要原料	消耗量(万吨/年)	来源	运输方式
1	工况一	氢气	0.43	化工厂自供	厂内管道输送
2		粗裂解汽油	24.11	乙烯装置裂解副产品	厂内管道输送
3	工况二	氢气	0.53	化工厂自供	厂内管道输送
4		粗裂解汽油	29.05	乙烯装置裂解副产品	厂内管道输送

2.2.3 现有运营工程 1#汽油加氢装置工艺概述

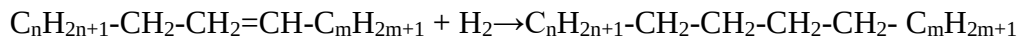
1、反应原理

加氢基本反应原理可用以下反应方程式表示：

a. 双烯的加氢反应（在一段加氢反应器内）：



b. 单烯的加氢反应（在二段加氢反应器内）：



2、工艺流程简述

1#裂解汽油加氢装置生产采用二段全加氢工艺。从乙烯装置来的裂解汽油，送到装置脱水后，进入一段反应器进行液相反应加氢，再经脱戊烷塔和脱辛烷塔系统预分馏分离出 C₅ 部分和 C₉ 以上重组分，剩余的气相 C₆-C₈ 组分经冷凝后送到二段反应器进行气相加氢反应，最后经稳定塔脱除 H₂S 和轻组分后，得到加氢汽油产品。

一段加氢系统：裂解汽油进行脱水后，再经一段进料泵，与反应器循环物料混合后直接进入一段加氢反应器。

来自界区的氢气，直接进入反应器，通过催化剂床层，与液相充分接触，发生的主要反应是双烯、苯乙烯和其它烯烃组分进行选择加氢，转化为单烯、烷基苯和其它烷烃组分。反应器出来的一段加氢反应物料经闪蒸后进行气液分离，大量的富氢气体分离出来，送循环压缩机，为二段加氢提供补充氢气，液相进后脱碳五塔。

脱戊烷塔和脱辛烷塔系统：塔顶气相为轻组分，冷凝后，一部分凝液回流，另一部分加氢 C₅ 馏分作为副产品，冷却后出界区；釜底液相为 C₉ 重馏分。剩余的气相 C₆-C₈ 组分经冷凝后送到二段反应器进行气相加氢反应。

二段加氢系统：从脱戊烷塔和脱辛烷塔系统来的 C₆-C₈ 馏分经二段进料泵升压、与循环氢压缩机来的富 H₂ 混合后，经预热进入二段加氢反应器顶部。

在二段加氢反应器中，进料中的烯烃全部被加氢，且硫化物转化为烃和 H₂S。反应器出料至二段闪蒸罐进行分离。分离出的大量气体与一段冷分离罐来的补充 H₂ 混合后进入循环氢压缩机吸收罐，气相去循环气压缩机。二段加氢闪蒸罐的小部分尾气在压力控制下返回乙烯装置，液相经进料/塔釜换热器去稳定塔。

稳定塔系统：在稳定塔中，塔顶的 H₂S 和轻烃的气体排向火炬；塔釜 C₆-C₈ 馏分经换热、冷却后，送至中间罐区。

该装置工艺流程及产污节点见下图 2.2-1。

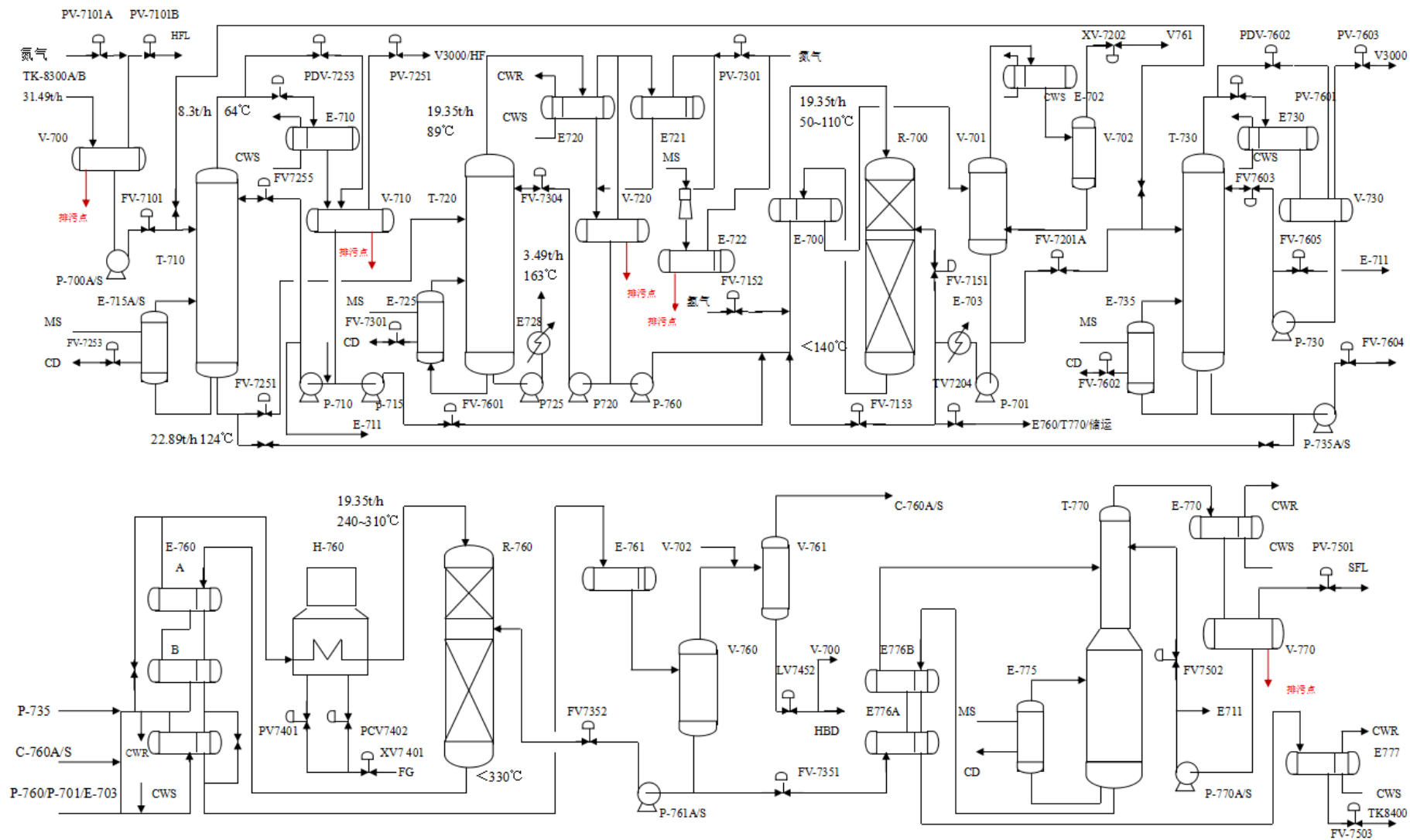


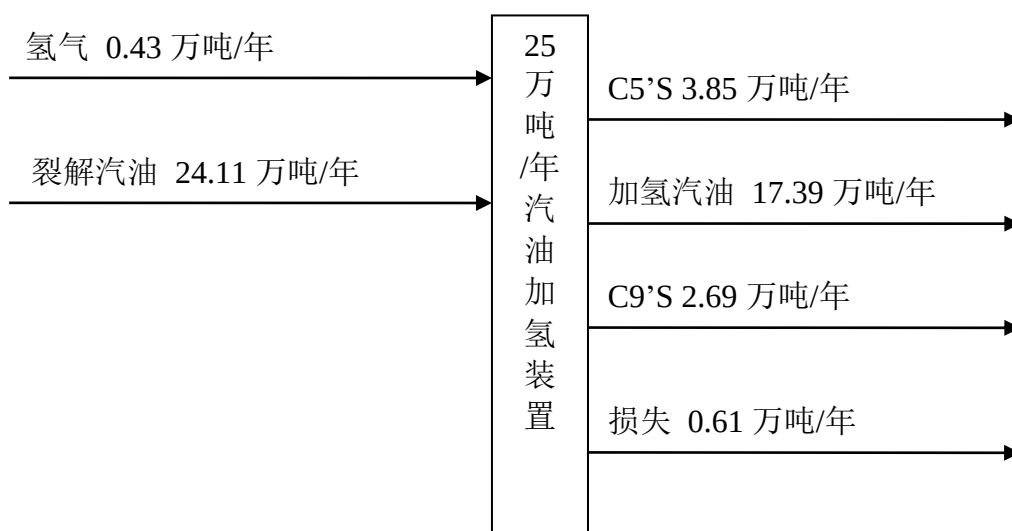
图 2.2-1 1#汽油加氢装置工艺流程及产污节点图

2.2.3 平衡分析

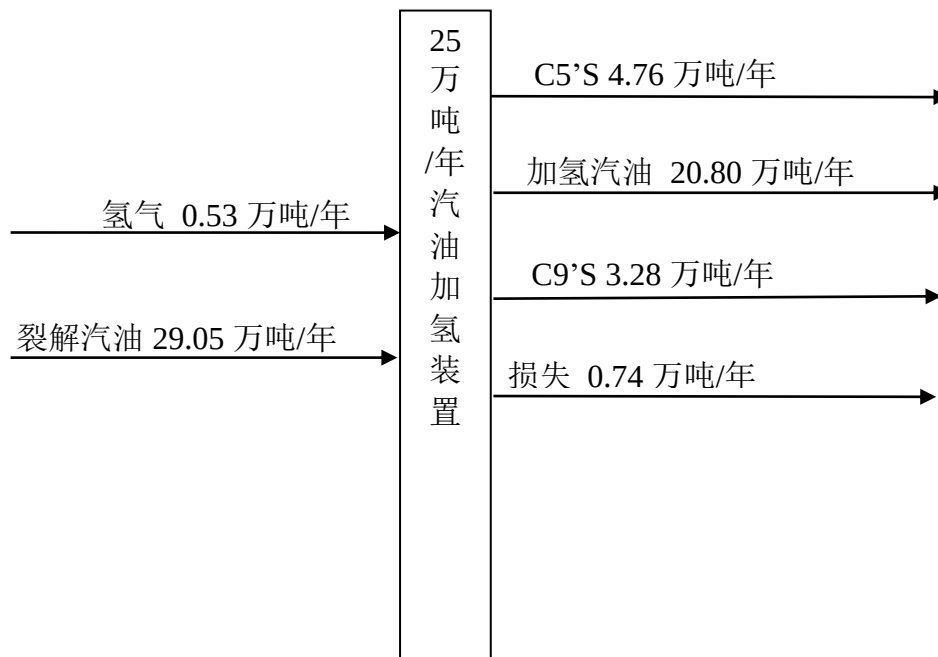
1、物料平衡

现有 1#装置的原料来源于乙烯装置的副产粗裂解汽油，乙烯裂解有两种工况，分别为工况一：裂解石脑油与 LPG 工况的混合物；工况二：裂解石脑油。两种工况的物料平衡如下：

工况一：



工况二：



2.2.4 产污环节及污染物达标情况分析

1#汽油加氢装置废气主要来自二段加热炉、再生加热炉、喷射泵凝液罐、安全阀和无组织泄漏。根据建设单位提供资料，二段加热炉、再生加热炉、喷射泵凝液罐在开停工时才需要启用，平常不使用，加热燃烧废气有组织收集后排放。安全阀废气为非正常情况下排放，排入火炬系统。各类储罐及法兰接口等废气为无组织排放。

废水主要是原料罐脱水包、前脱碳五塔回流罐脱水包、脱戊烷塔回流罐脱水包、脱戊烷塔抽真空分液罐、稳定塔回流罐脱水包产生的含油污水。1#汽油加氢装置固体废物主要为废催化剂。1#汽油加氢装置“三废”污染物排放情况见表 2.2-3。

现有 1#汽油加氢装置产生的含油废水纳入化工厂区污水处理系统，全部污水经处理达标后才排放。

根据 1#汽油加氢装置的验收监测数据，1#汽油加氢装置对应的废气中 NO_x 和烟尘的排放浓度均低于标准限值要求，能稳定达标排放。

表 2.2-3 1#汽油装置“三废”排放情况

类别	序号	污染源	废气量	SO ₂		NO _x		烟尘		排放口参数			排放规律	排放去向	
			m ³ /h	mg/m ₃	kg/h	mg/m ₃	kg/h	mg/m ³	kg/h	高度 m	内径 m	温度℃			
废气	G1	二段加热炉	3041	/	/	99.96	0.304	9.86	0.03	25	0.751	120	连续	大气	
	G2	再生加热炉	2964	/	/	99.86	0.296	10.12	0.03	25	0.901	120	连续	大气	
	无组织排放		烃类：32kg/h（256t/a）										连续	大气	
	小计		6005	/	/	/	0.6	/	0.06	烃类：32kg/h			/	/	
废水	序号	污染源	废水量	COD _{Cr}		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		排放规律	排放去向
			t/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h		
	W1	含油污水	3	60	0.18	5.0	0.015	8.0	0.024	0.5	0.0015	0.3	0.0009	连续	经隔油池后去污水处理场
固体废物	一段加氢废催化剂（含钼/镍）28t/次，1次/3-5年；二段加氢废催化剂（含钴/钼/镍）10.9t/次，1次/3-5年。以上固体废物均交有资质单位收运处置，不外排。														

2.3 本项目概况

2.3.1 项目基本情况

(1) **项目名称：**中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部残液回收改造项目。

(2) **建设性质：**技术改造

(3) **项目建设地点：**本项目位于茂名石化化工厂 1#汽油加氢装置占地范围内，不新增用地，选址中心经纬度为：N21.575186°，E110.956856°，具体位置见图 2.3-1。

(4) **本项目改造内容及处理情况：**新建 1 套污油回收处理利用单元，将化工厂区产生的废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间的废溶剂油和废添加剂等 2 大类（HW08、HW11），合计 10510t/a（干基）。污油残液经过污油回收处理利用单元制得 4 类产品，分别是 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）6633.91t/a 作为原料进入 1#汽油加氢装置，沉降液（主要为催化剂颗粒、沥青质）315.3t/a、 $>180^{\circ}\text{C}$ 塔底油（主要是 C12-C30）3222.37t/a 进入焦油储罐暂存作为副产品外售，另有气态烃（主要为 C3-C4 组分）338.42t/a 进入化工厂区 A 火炬回收系统作为燃料气回用。同时，1#汽油加氢装置产能、工作时间、装置等均保持不变。具体内容详见表 2.3-1。

本项目主要在现有 1#汽油加氢装置占地范围内新增 1 套污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔），主体工程为残液切割塔基础 1 座、罐基础 3 座、泵基础 28 座、设备框架（1 座共 2 层，占地面积 12m $\times$ 7m，框架地坪层设泵基础 8 座，框架一层设洗涤分离罐及塔顶回流罐各一座并预留两个设备位，框架二层设精馏塔进料加热器、塔底重油/原料油换热器、精馏塔顶水冷器各一座并预留一个设备位），其他公辅设施、环保工程均依托现有设施或已批复中的工程设施。

本项目改造后主要改变了污油的收集和综合利用方式。收集方式方面：1#高压装置、2#高压装置部分污油收集方式由桶装改造为罐装；丁二烯车间污油由收集罐直接管道输送污油进入本次增设 1 套污油回收处理利用单元，不经过中间储罐。综合利用方式方面：由槽车运输至炼油厂区延迟焦化利用，改造为在化工厂区内沉降、精馏分离综合利用。

(5) **建设单位：**中国石油化工股份有限公司茂名分公司。

(6) **项目投资：**本项目投资约 1756 万元，其中环保投资为 35 万元。

(7) **建设规模：**新增污油回收处理利用单元设计处理能力为 2.0 万吨/年（2.5t/h）。

(8) **项目定员与制度：**本项目不新增劳动人员，工作制度采取三班制，年工作 8000 小时，连续生产。

本项目污油残液综合利用工作时间及单位利用量见表 2.3-2。

表 2.3-2 本次项目污油残液综合利用工作时间及物料进料控制措施

装置名称	物料利用量 (t/a, 干重)	设计处理能力 (t/a)	综合利用时间 (h/a)	单位时间处理量 (t/h)	设计单位时间处理量 (t/h)	物料进装置的可控性
污油回收处理利用单元	10510	20000	8000	1.31	2.5	化工厂区内产生的污油残液通过密闭管道输送至污油暂存罐，然后通过计量装置自动控制物料进入污油回收处理利用单元进行回收利用。

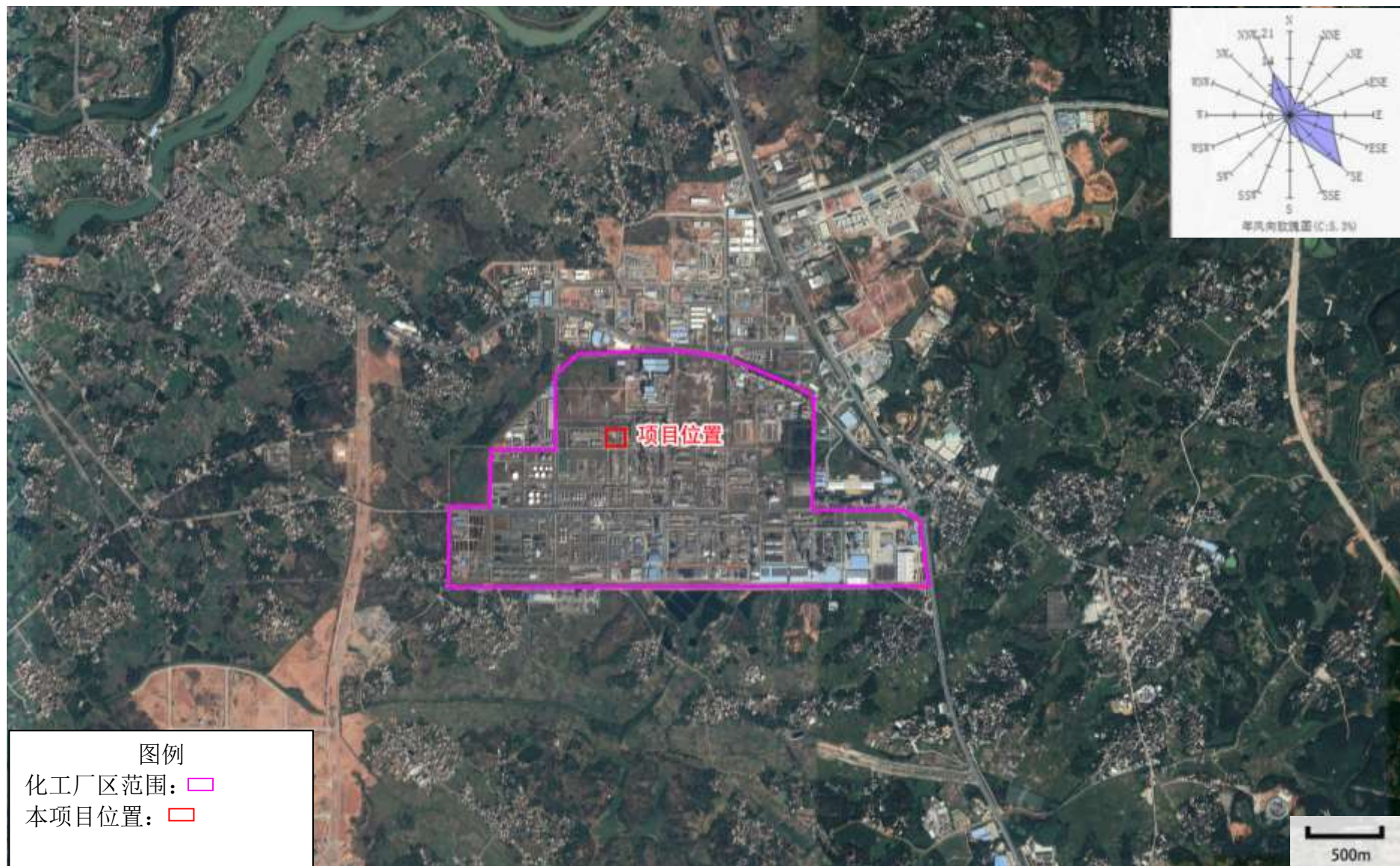


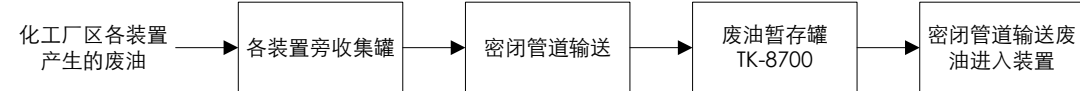
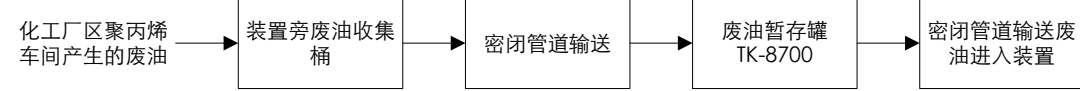
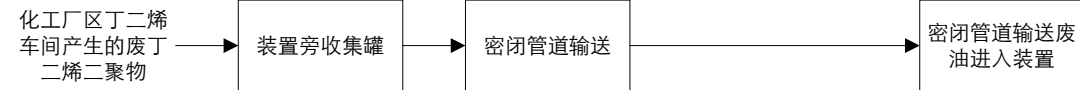
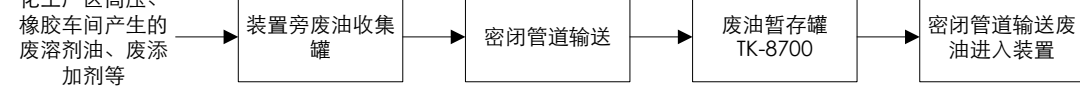
图 2.3-1 项目在化工厂区位置图

表2.3-1a 本综合利用处理量及对应的改造内容

处理方式		来源及名称	干基处理量 t/a		固废类别及代码	含水率%	取含水率中间值%**	含水率中间值对应折算量 t/a		取含水率上限值%	含水率上限值对应折算量 t/a		改造内容
综合利用	污油回收处理利用单元	化工厂区产生的废油	10510	6060	危险废物，HW08，900-249-08	45~55	50	16570	12120	55	≥17917	≥13467	在 1#汽油加氢用地范围内，增设 1 套污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔），将被输送至炼油厂区利用的废油，改造为在本项目综合利用。1#高压装置、2#高压装置部分污油收集方式由桶装改为罐装；丁二烯车间污油由收集罐到槽车再到炼油厂暂存罐改造为从收集罐直接管道输送至污油回收处理利用单元。
		化工厂区聚丙烯车间产生的含三乙基铝废油		50	危险废物，HW08，900-249-08	/	/		50	/		≥50	
		化工厂区丁二烯车间产生的丁二烯二聚物		3000	危险废物，HW11，900-013-11	/	/		3000	/		≥3000	
		化工厂区高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等		1200	危险废物，HW08，900-211-08	/	/		1200	/		≥1200	
		化工厂区产生的废润滑油		200	危险废物，HW08，900-217-08	/	/		200	/		≥200	
合计			10510		/		/	/	16570		/	≥17917	

备注：取含水率中间值主要用于后续计算固废中的水量。

表2.3-1b 本综合利用改造情况

物料名称	产生源	主要组成	原有管理模式		此次建设后综合利用方式	本项目物料走向示意图	干基处理量 t/a	备注
			固废类别及代码	原有处置方式				
化工厂区产生的废油	来源化工厂区，主要为： (1) 1#高压装置产生的废溶剂油、含添加剂废溶剂油、催化剂废油、二次机废油； (2) 2#高压装置产生的废油、废催化剂罐污水； (3) 裂解、加氢装置产生的裂解废油； (4) 顺丁橡胶装置产生的丁二烯脱重塔塔底重组分、溶剂脱重塔塔底重组分、溶剂脱轻塔轻组分； (5) 合成橡胶装置产生的溶剂回收塔塔底重组分。	矿物油、水	危险废物，HW08，900-249-08	外委茂石化炼油厂区处置，主要采用综合利用的处置方式，制得产品	各物料组分主要为矿物油，作为原料进入污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔）进行综合利用		6060	污油残液经污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔）制得沉降液、>180℃汽油馏分进入焦油储罐，气态烃进入化工厂区 A 火炬系统作为燃料回用，≤180℃汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）作为原料用于 1#汽油加氢装置
含三乙基铝废油	来源化工厂区聚丙烯车间 (1) 1#、2#装置三乙基铝系统设备管线操作检修，产生三乙基铝废油排到废油处理罐 D（30）607，加入抗静电剂 ATMER163 失活处理； (2) 3#装置三乙基铝系统设备管线操作检修，产生三乙基铝废油排到废油处理罐 D109，加入氢氧化钠失活处理； (3) 1#、2#装置低压丙烯洗涤塔 T（30）302 定期换油，排至废油处理罐 D（30）607，加入抗静电剂 ATMER163 失活处理。	已失活的三乙基铝、氢氧化钠、三乙基铝失活剂、矿物油	危险废物，HW08，900-249-08	外委茂石化炼油厂区处置，主要采用综合利用的处置方式，制得产品			50	
废丁二烯二聚物	来源化工厂区丁二烯车间碳四原料在使用 DMF 法抽提丁二烯过程中，高浓度丁二烯会自聚部分会结焦产生废丁二烯二聚物。	丁二烯二聚物、矿物油	危险废物，HW11，900-013-11	外委茂石化炼油厂区处置，主要采用综合利用的处置方式，制得产品			3000	
废溶剂油、废添加剂等	来源化工厂区高压车间、橡胶车间 (1) 高压车间稀释催化剂的溶剂油在压缩机前冷却析出； (2) 溶剂储罐及溶剂泵检修、回收溶剂塔及溶剂泵检修、聚合溶剂系统、凝聚溶剂回收系统机泵检修产生。	矿物油	危险废物，HW08，900-211-08	外委茂石化炼油厂区处置，主要采用综合利用的处置方式，制得产品			1200	

废润滑油	来源化工厂区各装置： 废润滑油 ：机泵更换润滑油产生；	矿物油	危险废物， HW08， 900-217-08，			化工厂区各装置 产生的废润滑油	→	装置旁废油收集	→	密闭管道输送	→	废油暂存罐 TK-8700	→	密闭管道输送废 油进入装置	200	
合计															10510	

表2.3-1c 本项目建设前后物料产生频率及收集方式情况

编号	来源		名称	现状					本项目实施后					储存方式变化情况
				储存情况				废气处理方式	储存情况			废气处理方式	进装置形式	
				储存方式	尺寸（长*宽*高）或直径*高度或桶装型号	储存量（t）	产生频率（d）		储存方式	储存量（t）	产生频率（d）			
1	化工厂区产生的废油	1#高压装置	废溶剂油	储罐	2.5*3.8m	10	5	无	储罐	10	1	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	罐装，不变
2			含添加剂废溶剂油	桶装	200L	0.15	2	无	储罐	2	1	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	桶装改为罐装
3			催化剂废油	桶装	200L	0.15	2	无	储罐	2	1	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	桶装改为罐装
4			二次机废油	收集槽	2*2*1.5m	2	10	无	收集槽	2	1	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	收集槽，不变
5		2#高压装置	废油	储罐	2.5*4m	15	5	无	储罐	15	1	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	罐装，不变
6			废催化剂罐污油	桶装	200L	0.15	2	无	储罐	2	1	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	桶装改为罐装
7		裂解、加氢	裂解残液（黄油、急冷污油）	储罐	Φ11610*9450mm	600	连续产生	氮封形式并入芳烃油气回收装置	储罐	600	连续产生	储罐并入油气回收装置，装置密闭排放	重组份进 TK-8700 储罐，轻组份进装置原料缓冲罐	罐装，不变
8		顺丁橡胶装置	丁二烯脱重塔塔底重组分	塔	Ø1m*36m	2	连续产生	密闭	塔	2	连续产生	密闭	进 TK-8700 储罐，再进装置	塔装，不变
9			溶剂脱重塔塔底重组分	塔	Ø2.8m*39m	2	连续产生	密闭	塔	2	连续产生	密闭	进 TK-8700 储罐，再进装置	塔装，不变
10			溶剂脱轻塔轻组分	塔	Ø1m*30m	1	连续产生	密闭	塔	1	连续产生	密闭	进 TK-8700 储罐，再进装置	塔装，不变
11		合成橡胶装置	溶剂回收塔塔底重组分	塔	Ø0.6m*10m	3	连续产生	密闭	塔	3	连续产生	密闭	进 TK-8700 储罐，再进装置	塔装，不变
12	聚丙烯车间	聚丙烯装置	三乙基铝废油	桶装	220 升白油桶	4	180 天失活	无	桶装	4	每月 1 次	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	桶装，不变

13	丁二烯车间	丁二烯装置	丁二烯二聚物	储罐 (V223/V123)	V223(Φ2000*3500)/V123(Φ2000*5200)mm	5/3	两天	无	储罐 (V223/V123)	5/3	连续产生	无	直接进入装置	罐装，不变；不经过中间暂存罐，从收集罐管道直接进入污油回收处理利用单元
14			丁二烯底液	储罐 (V308)	Φ1800*5123mm	2	一天	无	储罐 (V308)	2	连续产生	无	直接进入装置	罐装，不变；直接进入污油回收处理利用单元
15	化工厂区各装置		废润滑油	桶装	220 升白油桶	3	每月抽一次	无	桶装	3	每月抽一次	无	进 TK-8700 储罐，再进装置	桶装，不变

2.3.2 主要建设内容

拆除化工厂区现有闲置的氨洗系统，新建一套污油回收处理利用单元。其余公用工程、辅助工程等依托现有已建工程。具体情况详见下表。

表 2.3-3 本项目新建工程内容

序号	类型	工程名称	主要内容
1	主体工程	污油回收处理利用单元	1套2.0万 t/a 污油回收处理利用单元，该装置利用茂石化化工厂区的废溶剂油、催化剂废油等，进行精馏分离，新建设备主要包括1台残液切割塔、4台换热器和3个储罐等。
2	储运工程	污油残液缓冲罐 V-1101	1个25m ³ 拱顶罐，作为污油缓冲罐。
		洗涤分离罐 V-1102	1个10m ³ 拱顶罐，作为洗涤分离罐。
		塔顶回流罐 V-1103	1个12m ³ 拱顶罐，作为塔顶回流罐。

表 2.3-4 本项目依托工程组成内容

类型	工程名称		主要内容	备注
公用工程	给水系统		本项目给水系统划分为新鲜水系统、循环冷却水系统。本项目需求新鲜水为 0.057 m³/h（主要用于污油洗涤分离罐 0.032m³/h、塔顶回流罐 0.025m³/h）。	依托
	循环冷却水		本项目装置所需循环冷却水量正常为 30m³/h。厂区现有循环水装置总装容量可达 169500m³/h，本项目利用已有的循环水总管，可以满足本项目的需求。	依托
	消防用水		依托茂石化化工厂区现有消防设施。	依托
	供热		本项目所需外部 0.35MPa 蒸汽用量为 25kg/h，主要用于精馏塔汽提蒸汽；需要 1.6MPa 蒸汽用量为 525kg/h，主要用于精馏塔进料加热器。0.35MPa 蒸汽及 1.6MPa 蒸汽均从 1#汽油加氢装置蒸汽管网引出。依托现有供热设施。	依托
	氮气系统		本项目需要 32Nm³/h 仪表风，连续使用，氮气从 1#汽油加氢装置氮气管网引出，管道 DN50。	依托
	供电		依托茂石化化工厂区现有供电设施。	依托
储运工程	TK-8700		现有 1 个 1000m³ 拱顶罐，主要储存裂解残液。本项目依现有 TK-8700 储存裂解残液、污油等。	依托
	TK-8600		现有 TK-8600 为焦油储罐，容积为 2250m³ 的拱顶罐。本项目产生的>180℃蒸馏塔底油及沉降液输送至 TK-8600 焦油罐。	依托
	V-4408		现有 V-4408 为 15m³ 的拱顶罐，储存废溶剂。本项目依托 V-4408 储存废溶剂等污油。	依托
辅助工程	维修车间		依托厂区已建维修车间	依托
	综合办公楼		依托茂石化化工厂区现有办公区域。	依托
环保工程	废水	污水处理站	现有废碱污水处理系统设计处理能力为 150t/h，现有污水产生量为 100t/h，剩余 50t/h。本项目废水产生量为 0.88844t/h，因此，可依托现有废碱液处理系统处理本项目废水。	依托

类型	工程名称	主要内容		备注
	废气	封闭式地面火炬	厂区现有 A 火炬，处理能力为 500t/h，现有处理负荷为 492 t/h，剩余处理能力为 8t/h。本项目气态烃产生量为 0.042t/h，因此可依托现有 A 火炬处理气态烃。	依托
	噪声	减振、降噪	基础减振、选择低噪设备、泵房隔声	新建
	风险	事故应急水池	目前化工厂区西面总有效容积 10000m ³ 事故池和化工厂区东排洪沟东侧总有效容积 7000m ³ 的事故水调节池	依托

项目实施前后变化情况：本项目主要是利用茂石化化工厂区产生的2大类（HW08、HW11）污油残液，作为原料进行精馏。本项目建设前后变化情况见表2.3-5。

表 2.3-5 项目建设前后变化情况一览表

序号	装置名称	装置简况	装置设计原辅料加工规模/消耗量	此次改造增加的工程内容	改造前后的原料和产品变化情况	改造后整体情况
1	1#汽油加氢装置	①生产规模：设计规模为 25 万 t/a，年开工 8000 小时； ②装置组成：换热器、加氢反应器、第一加氢脱硫反应器、第二加氢脱硫反应器等部分组成。 ③原料及产品方案：a、原料：乙烯装置产生的粗裂解汽油、氢气；b、主要产品：汽油产品； ④主要工艺路线：一段加氢、脱戊烷塔和脱辛烷、二段加氢、稳定等工序。装置进料计量偏差：±0.2%。	(1) 粗裂解汽油加工规模：25 万 t/a； (2) 单位时间加工规模：31.25t/h	改造内容：拆除现有 1#汽油加氢装置的氨洗系统，新建一套污油回收处理利用单元。不新增用地。污油回收处理利用单元设计加工规模为 2.0 万吨/年，年工作 8000 小时，单位时间加工规模为 2.5t/h。 固废综合利用量：茂石化化工厂区内污油残液 20000t/a。	废油、三乙基铝废油、废丁二烯二聚物、废溶剂油、废添加剂、废润滑油等作为原料进入污油回收处理利用单元的设计单位时间处理量为 2.5t/h。 经污油回收处理利用单元处理后得到≤180℃汽油馏分 6633.91t/a (0.8292t/h)，其组分品性与粗裂解汽油基本一致，作为原料进入 1#汽油加氢装置，对装置的产品规模基本无影响。1#汽油加氢装置设计加工规模为 31.25t/h，现有实际生产负荷为 25t/h，富余生产能力 6.25t/h，可满足增加≤180℃汽油馏分 0.8292t/h 的生产负荷。改造后，1#加氢装置生产设备整体保持不变。	废溶剂油、催化剂废油、裂解残液（黄油、急冷污油）等经污油回收处理利用单元得到≤180℃汽油馏分，其组分品性与粗裂解汽油基本一致，对 1#汽油加氢装置的现有生产条件、产品结构和规模、污染物变化情况等基本无影响。 本次技改采取的技术工艺为静态混合、重力沉降、换热、精馏分离等，产生污染物主要为 VOCs、生产废水等。

2.3.3 主要产品方案

本项目污油残液来自于为茂名石化化工区产生的 2 大类（HW08、HW11）污油残液，经过污油回收处理利用单元处理后，得到主要产品为 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分，副产品为气态烃、 $>180^{\circ}\text{C}$ 蒸馏塔底油以及沉降液。具体情况详见下表。

表 2.3-6 产品方案一览表

序号	产品名称		产量 (t/a)	产品去向
1	主产品	$\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分 (C5-C10)	6633.91	作为原料进入 1#汽油加氢装置
2	副产品	$>180^{\circ}\text{C}$ 塔底油 (C12-C30)	3222.37	进入焦油罐 TK8600
3		沉降液	315.3	进入焦油罐 TK8600
4		气态烃 (C3-C4)	338.42	引至 A 火炬系统作为燃料气回用

表 2.3-7 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分的主要理化性质

检测项目		试验方法	水洗后 60-180 $^{\circ}\text{C}$ 馏分	70-140 $^{\circ}\text{C}$ 馏分	蒸馏后水洗 $\leq$ 180 $^{\circ}\text{C}$ 馏分
馏程	0%, $^{\circ}\text{C}$	GB/T 6536-2010	57	64	35
	10%, $^{\circ}\text{C}$		75	83	75
	30%, $^{\circ}\text{C}$		89	90	94
	50%, $^{\circ}\text{C}$		102	97	105
	70%, $^{\circ}\text{C}$		133	109	121
	90%, $^{\circ}\text{C}$		171	128	157
	终馏点, $^{\circ}\text{C}$		209	150	185
	残留量, v%		1.1	0.98	1.0
胶质 含量, mg/100mL	未洗胶质含量	GB/T 8019-2008	20	6	11
	洗后胶质含量		18	5	11
硫含量, mg/kg		SH/T 0689-2000 紫外荧光法	764	190	243
水含量, v%		GB /T 260-2016	痕迹	痕迹	痕迹
密度, kg/m^3		SH/T 0604-2000	815.9	836.5	845.1
氮含量, mg/kg		NB/SH/T 0704-2010	343	200	229
钠含量, mg/kg		IP 501-2005	169	<0.25	<0.25
钙含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	0.26	<0.25
钒含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
砷含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
镍含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
硅含量, mg/kg		IP 501-2005	1.15	1.14	1.13
铜含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
铁含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
铅含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
镁含量, mg/kg		IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25

检测项目	试验方法	水洗后 60-180℃ 馏分	70-140℃ 馏分	蒸馏后水洗≤ 180℃馏分
铝含量, mg/kg	IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
氯含量, mg/kg	GB /T 18612-2011	9.2	1.4	1.8
锰含量, mg/kg	IP 501-2005	<0.25	<0.25	<0.25
温度, °C]	/	常温	常温	常温
压力, MPa(g)	/	常压	常压	常压

表 2.3-8 沉降液、>180℃蒸馏塔底油理化性质

项目	沉降液	>180℃蒸馏塔底油
20℃密度, kg/m ³	1020	1050
25℃粘度, mPas	5	1520
凝点, °C	0	-14
残炭, %	5.72	12.66
不溶物, %	39.5	/
水含量, v%	微量	无
硫含量, mg/kg	/	/
灰分, %	0.031	0.071
灰分中元素分析	/	/
钠/(mg/kg)	/	30.23
钙/(mg/kg)	/	33.3
钒/(mg/kg)	/	0.25
镍/(mg/kg)	/	1.73
硅/(mg/kg)	/	5.53
铝/(mg/kg)	/	47.6
四组分分析	/	/
饱和分, %	/	2.954
芳香分, %	/	16.011
胶质, %	/	80.058
沥青质, %	/	0.976

2.3.4 主要设备

本项目设备主要为精馏塔、换热器、机泵类等，详见下表。

表 2.3-9 本项目主要新增设备一览表

序号	名称	厂内编号	数量	直径 mm	高度 mm	规格
1	残液切割塔	T-1101	1 个	800	15000	/
2	原料油缓冲罐	V-1101	1 个	2000	8000	/
3	洗涤分离罐	V-1102	1 个	1600	5000	/
4	塔顶回流罐	V-1103	1 个	1800	5000	/
5	塔底换热器	E-1101A/B	2 个	/	/	AES325-0.93/0.75-11-4.5/25-2 I

6	进料加热器	E-1102	1 个	/	/	BES500-1.44/1.8-40-4.5/25-4 I
7	塔顶水冷器	E-1103	1 个	/	/	AES400-0.8/0.64-25-4.5/25-2 I
8	塔底油水冷器	E-1104	1 个	/	/	AES325-0.8/0.86-13-4.5/19-4 I
9	原料泵	P-901A/B	2 个	/	/	扬程 80m, 电机功率 4kw
10	塔顶回流泵	P-902A/B	2 个	/	/	扬程 80m, 电机功率 4kw
11	轻油出装置泵	P-903A/B	2 个	/	/	扬程 80m, 电机功率 3kw
12	精馏塔塔底泵	P-904A/B	2 个	/	/	扬程 120m, 电机功率 4kw
13	注水泵	P-905A/B	2 个	/	/	扬程 80m, 电机功率 3kw
14	污油输送泵	J-4295、 J-4296	2 个	/	/	扬程 120m, 电机功率 3kw
15	三乙基铝废油 输送泵	G110A/B	2 个	/	/	扬程 120m, 电机功率 3kw
16	废润滑油输送 泵	P30814B	1 个	/	/	扬程 120m, 电机功率 3kw
17	气动隔膜泵	P30814A	1 个	/	/	扬程 30m, 电机功率 0.37kw
18	溶剂脱重塔底 泵	P406A/B	2 个	/	/	扬程 120m, 电机功率 1.1kw
19	丁二烯脱重塔 底泵	P414A/B	2 个	/	/	扬程 120m, 电机功率 1.1kw
20	丁二烯二聚物 泵	P125A/B	2 个	/	/	扬程 100m, 电机功率 1.1kw
21	丁二烯二聚物 泵	P-225A/B	2 个	/	/	扬程 100m, 电机功率 1.1kw
22	黄油输送泵	P348	2 个	/	/	扬程 80m, 电机功率 1.1kw
23	黄油输送泵	PB305X	2 个	/	/	扬程 100m, 电机功率 1.1kw

表 2.3-10 本项目利旧设备一览表

序号	名称	厂内编号	数量	直径 mm	高度 mm	规格
1	污油罐	V-4408	1 个	2000	5000	/
2	裂解残液罐	TK-8700	1 个	11610	9450	/
3	焦油罐	TK-8600	1 个	15480	11960	/

表 2.3-11 项目主要罐体信息一览表

序号	依托或新建	位号	名称	数量 (台)	类型	罐体设计条件			尺寸(mm)		罐体类型 (拱顶罐 or 浮顶罐)
						介质	温度	压力	直径	高(长)度	
							(℃)	(MPa)		(T-T)	
1	新建	V-1101	原料缓冲罐	1	卧式	裂解残液、污油	40~120	0.25~0.8	φ2000	8000	拱顶
2		V-1102	洗涤分离罐	1	卧式	油气、油、水	40~60	0.15~0.8	Φ1600	5000	拱顶
3		V-1103	塔顶回流罐	1	卧式	油气、油、水	40~120	0.15~0.8	Φ1800	5000	拱顶
4	依托	V-4408	污油罐	1	立式	裂解残液、污油	40~100	0.05~0.38	φ2000	5000	拱顶
5		TK-8700	裂解残液罐	1	立式	裂解残液、污油	0~65	常压	φ11610	9450	拱顶
6		TK-8600	焦油罐	1	立式	焦油	110	常压	φ15480	11960	拱顶

2.3.5 给排水系统

本项目不新增生活用水，在现有装置区内增加投料，不新增用地，也不会增加雨排系统等建设。本项目生产用水主要为水洗用水，主要将污油残液中可溶于水的盐类、非烃类混合物除去，依托茂名石化化工厂区现有给排水系统。因此，给排水系统保持现有的不变。

(1) 给水水源

化工厂区生活水源为茂名市自来水，从市政水管引水，进入厂区生活供水管网。生产用水水源为袂花江，依托化工厂区现有供水管网供给，现有供水能力可满足 1#汽油加氢装置生产需要。使用的水量与现有工程保持一致。

(2) 供水系统

化工厂区的供水系统供水，供水系统分生产新水系统、生活供水系统。

①生产新水给水系统

依托化工厂区取水管网系统供水。

②生活给水系统

化工厂区区统一设置办公、生活区，给水从厂内就近的自来水供水管网取水。

(3) 排水系统

本项目废水主要为洗涤、塔顶回流、汽提废水、污油残液带入废水，产生量约 0.88844t/h。现有化工厂废碱液处理系统设计能力为 150t/h，现有污水产生量为 100t/h，剩余处理能力 50t/h。因此，本项目废水可依托现有废碱液处理系统进行处理。

本项目废水依托现有污水处理设施处理，并经高效过滤后，回用至一、四循环水场。

厂区雨水就近流入道路雨水口进入现有厂区雨水排水管网，排入市政雨水管网。

2.3.4 供配电、自动控制及电讯设施

(1) 供电系统

依托化工厂区现有供电系统。

(2) 自动控制系统

污油回收处理利用单元采用 DCS 系统进行控制，生产过程的主要工艺参数、信号均引入 1#汽油加氢装置现有的分散型控制系统（DCS）进行集中监控。

2.3.5 环保工程

2.3.5.1 废气处理措施

治理依托现有废气治理环保设施。原料缓冲罐（V-1101）、污油储罐（V-4408）、塔顶回流罐（V-1103）、洗涤分离罐（V-1102）排放的气态烃（C3-C4）依托现有A火炬系统，作为燃料气回用。厂区现有A火炬，处理能力为500t/h，现有处理负荷为492 t/h，剩余处理能力为8t/h。本项目气态烃产生量为0.042t/h，因此可依托现有A火炬系统收集回用。利旧污油储罐TK-8700、焦油储罐TK-8600依托现有油气回收系统收集储罐呼吸产生的烃类气体，油气系统收集率100%，处理效率为97%。装置区采用LDAR技术控制无组织废气排放。

2.3.5.2 污水治理措施

本项目不新增生活污水，新增少量生产洗涤、塔顶回流、汽提废水、污油带入废水，生产废水仍依托化工厂区废水处理设施进行深度处理达标后，回用于生产，不外排。

2.3.5.3 固体废物处理措施

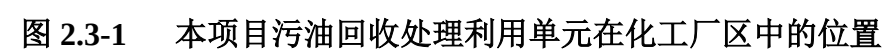
本项目无固体废物产生。

2.3.5.4 噪音治理措施

本项目噪声源主要来自新增的一套污油回收处理利用单元，采取优先选购低噪设备、基础减震等措施。

2.3.6 项目平面布置

本项目不新增用地，现有 1#汽油加氢装置用地范围内，占地面积约 15150m²。本项目对应装置在化工厂区的位置见图 2.3-1。



2.4 本项目建设的必要性

1、化工厂区污油残液处置现状

根据企业提供资料，化工厂区污油残液为化工厂区产生的废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油和废添加剂等 2 大类（HW08、HW11），合计 10510t/a（干基）。根据已审批的《中国石油化工股份有限公司茂名分公司延迟焦化等装置原料综合利用项目环境影响报告书》（2019 年 6 月），以上污油残液被输送到茂石化炼油厂的延迟焦化装置进行综合利用。

2、化工厂区污油残液就地处置的必要性

根据《关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26 号）、《广东省固体废物污染防治三年行动计划（2018 年-2020 年）》以及《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》可知，鼓励危险废物产生量较大的钢铁、石化等企业自建危险废物处理处置设施。

（1）从污油残液的理化性质角度分析

①不适宜管道输送或槽车运输

化工厂区残液污油主要有 15 股物流，大部分为轻质烃类化合物或混合物，具有易燃易爆危险性，其中好几股物料的闪点低于常温；少部分为重质的含有沥青质的裂解聚合物，具有易沉积堵塞管道的安全隐患。无论长距离管道输送还是槽车运输到炼油分部延迟焦化装置处理都有较大的安全隐患。

因此，在化工厂区就地处理污油残液是较为适宜的。

②作为延迟焦化装置原料并非最佳选择

化工厂区残液污油虽然可以作为延迟焦化装置掺兑原料全部处理，但不是最佳选择。原因有二：一是 15 股残液污油物流，要么是烯烃、特别是二烯烃组成较高，要么是芳烃组成较高。这些物料极易生焦，得到的轻质油品收率很低而生焦率高。二是从各物流的恩氏蒸馏馏程看，轻组分较多，小于 180℃的轻馏分占到 60%以上，这些残液污油中的轻组分主要是富含双键的烯烃、二烯烃、以及烷基芳烃或烯基芳烃；缓和加氢条件下即可转化成高辛烷值汽油组分，也可以从中抽提出芳烃。这些残液污油中的重组分可以调入乙烯焦油直接出厂或调和到燃料油内部消化。

因此，没有必要把化工厂区的污油残液输送到炼油分部去处理。

（2）从回收处理利用角度分析

化工厂区有就地回收处理利用的有利条件。

化工厂区现有两套汽油加氢-芳烃抽提联合装置、以及相应配套设备（原料储罐和产品罐），而且处理能力都有较大富裕。将化工厂区污油残液集中收集送到汽油加氢-芳烃抽提联合装置，增设一座精馏塔、水洗沉降罐等配套设备，即可把化工厂区污油残液进行精馏水洗等常规处理即可得到 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 的轻组分（适宜作为汽油加氢原料）和 $>180^{\circ}\text{C}$ 的重质油（又称塔底油，可直接调入乙烯焦油或燃料油）。

如果送到炼油分部延迟焦化装置处理，除了不具备运输转送条件之外，延迟焦化装置还得增设一套掺炼污油残液系统。

综合比较，化工厂区就地处理污油残液更为合适。

（3）从生产过程污水角度分析

化工厂区就地处理污油残液，其中有一个水洗环节，那是对精馏塔顶轻馏分而言。这个水洗水量只占塔顶轻馏分的四分之一；由于塔顶轻馏分，其水洗水污染较低容易处理。

污油残液送到炼油分部延迟焦化装置处理，表面上看没有水洗工序，但焦化加热过程需要注水蒸气，冷焦除焦需要大量的水。增大焦化装置处理量也就相应要增大污水量，而且焦化污水非常难处理。

无论是在炼油分部、还是化工厂区处理化工厂区污油残液都有污水问题，但在化工厂区就地处理污油残液量小而且容易处理。

（4）从经济效益、社会效益角度分析

化工厂区污油残液送到炼油分部进行焦化热加工处理，得到的是焦化气体、焦化汽油、焦化柴油、焦化蜡油和焦炭，由于污油残液烯烃、芳烃居多，生焦率高，焦化汽油和焦化柴油质量很差，焦化加工能耗远高于蒸馏能耗。相反，污油残液在化工厂区汽油加氢-芳烃抽提联合装置就地处理利用，则可以得到 60%以上的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 的轻组分（适宜作为汽油加氢原料）和 $>180^{\circ}\text{C}$ 的重质油（又称塔底油，可直接调入乙烯焦油或燃料油）。产品附加值远高于焦化处理的，而精馏能耗远低于简化能耗。

另外，污油残液在化工厂区处置的运输成本比输送到炼油厂区的运输成本低。

因此，从经济效益、社会效益（此处主要指能耗，还没有包括安全输送）看，化工厂区就地处理污油残液更为合适。

综上所述，为妥善处理处置茂石化内部企业生产过程中产生固废，消除安全、环境隐患，本着节约能源、有效利用资源的原则，将茂名石化化工厂区产生的废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间的废溶剂油和废添加剂等作为原料，经过化工厂区污油回收处理利用单元制得 4 类产品，分别是 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分（主要为 C5-C10 组分）6633.91t/a 作为原料进入 1#汽油加氢装置，沉降液（主要为催化剂颗粒、沥青质）315.3t/a、 $>180^{\circ}\text{C}$ 塔底油（主要是 C12-C30）3222.37t/a 进入焦油储罐暂存作为副产品外售，另有气态烃（主要为 C3-C4 组分）338.42t/a 进入化工厂区 A 火炬回收系统作为燃料气回用。降低污染物排放总量，回收废物的残余价值，从而实现资源综合利用的目的。

3 工程分析

3.1 固废来源、组分、平衡分析

3.1.1 固废主要来源、处理量、组分及去向

本项目处理对象为茂名石化化工厂区产生的废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间的废溶剂油和废添加剂等 2 大类（HW08、HW11）污油残液。由厂内管道输送至污油回收处理利用单元，固废的具体名称、来源、类别、处理量及去向等，详见表 3.1-1，主要元素组成情况见表 3.1-2。

3.1.2 固废运输方式及去向

本项目不涉及厂外的运输，化工厂区各工序利用管道将污油输送至 V-4408 储罐、V-1101 储罐、TK-8700 储罐暂存。而后根据原料调配，以管道输送形式进入装置，项目固废运输方式详见表 3.1-3。

表3.1-1 本项目固废的来源、量及类别

固废名称	固废来源	主要组成	固废类别及代码	干基处理量 t/a		去向
化工厂区产生的废油	来源化工厂区，主要为： (1) 1#高压装置产生的废溶剂油、含添加剂废溶剂油、催化剂废油、二次机废油； (2) 2#高压装置产生的废油、废催化剂罐污油； (3) 裂解、加氢装置产生的裂解废油； (4) 顺丁橡胶装置产生的丁二烯脱重塔塔底重组分、溶剂脱重塔塔底重组分、溶剂脱轻塔轻组分； (5) 合成橡胶装置产生的溶剂回收塔塔底重组分。	矿物油、水	危险废物，HW08， 900-249-08	10510	6060	作为原料进入污 油回收处理利用 单元进行综合利 用
含三乙基铝废油	来源化工厂区聚丙烯车间 (1) 1#、2#装置三乙基铝系统设备管线操作检修，产生三乙基铝废油排到废油处理罐 D（30）607，加入抗静电剂 ATMER163 失活处理； (2) 3#装置三乙基铝系统设备管线操作检修，产生三乙基铝废油排到废油处理罐 D109，加入氢氧化钠失活处理； (3) 1#、2#装置低压丙烯洗涤塔 T（30）302 定期换油，排至废油处理罐 D（30）607，加入抗静电剂 ATMER163 失活处理。	已失活的三乙基铝、 氢氧化钠、三乙基铝 失活剂、矿物油	危险废物，HW08， 900-249-08		50	
废丁二烯二聚物	来源化工厂区丁二烯车间 碳四原料在使用 DMF 法抽提丁二烯过程中，高浓度丁二烯会自聚部分会结焦产生废丁二烯二聚物。	丁二烯二聚物	危险废物，HW11， 900-013-11		3000	
废溶剂油、废添加剂等	来源化工厂区高压车间、橡胶车间 (1) 高压车间稀释催化剂的溶剂油在压缩机前冷却析出； (2) 溶剂储罐及溶剂泵检修、回收溶剂塔及溶剂泵检修、聚合溶剂系统、凝聚溶剂回收系统机泵检修产生。	矿物油	危险废物，HW08， 900-211-08		1200	
化工厂区废润滑油	来源化工厂区各装置： 废润滑油：机泵更换润滑油产生；	矿物油、水	危险废物，HW08， 900-217-08		200	
合计				10510		

注：污油干基处理量为现有实际的产生量。本项目污油回收装置设计处理量为2.0万t/a（2.5t/h）。

表3.1-2 元素组成一览表

序号	检测项目	砷 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	铬 (mg/kg)	铜 (mg/kg)	汞 (mg/kg)	锰 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	磷 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	锡 (mg/kg)	钒 (mg/kg)	密度 (mg/cm³)	灰分 (%)	挥发分 (%)	固定碳 (%)	石油类 (%)	TVOCs (mg/kg)	氟 (mg/kg)	氯(mg/kg)	氮 (%)	碳 (%)	氢 (%)	硫 (%)	氧 (%)
1	废润滑油	2.50L	0.05L	5.15	0.97	0.25L	3.80	17.95	2.50L	0.50L	1.95	40.82	0.88	0.47	99.30	/	59.00	574.28	5L	5L	0.53	82.56	10.93	2.89	2.71
2	废溶剂油、废添加剂	2.50L	0.05L	0.25L	0.25L	0.25L	0.30	0.25L	2.50L	0.50L	0.25L	0.25L	0.79	0.03L	97.98	/	68.05	874	5L	5L	0.27	84.11	13.29	1.12	1.43
3	化工厂区产生的废油	2.50L	0.05L	0.25L	0.25L	0.25L	0.05L	0.25L	4.81	0.50L	0.25L	0.25L	0.91	0.03L	99.30	/	6.46	758	5L	5L	0.44	83.49	8.52	2.40	2.33
4	丁二烯二聚物	2.50L	0.05L	0.90	0.25L	0.25L	0.05L	0.25L	2.50L	0.50L	0.25L	0.25L	0.81	0.04	98.70	/	75.61	860	5L	5L	0.73	85.75	10.18	1.11	1.74
5	三乙基铝废油	2.50L	0.05L	0.25L	0.42	0.25L	0.05L	0.25L	2.50L	0.25L	0.25L	0.25L	0.72	0.03L	98.67	/	47.02	878	5L	5L	0.16	48.16	14.20	0.08	1.01

表3.1-3 本项目主要固废输送方式一览表

处理方式		固废来源及名称	运输方式
综合利用	污油回收处理利用单元	化工厂区产生的废油	本项目不涉及厂外的运输，由厂内管道输送至 V-4408 储罐、TK-8700 储罐、V-1101 储罐暂存。而后根据原料调配，以管道输送形式进入装置
		化工厂区聚丙烯车间产生的含三乙基铝废油	
		化工厂区丁二烯车间产生的丁二烯二聚物	
		化工厂区高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等	
		化工厂区产生的废润滑油	

3.1.3 物料平衡分析

根据建设单位提供资料（详见表 2.3-1a），化工厂区产生的废油含水率为 45%~55% 折算；聚丙烯车间的含三乙基铝废油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间的废溶剂油和废添加剂等不含水。本次评价物料平衡取含水率中间值 50% 折算量进行评价。

本项目将化工厂内产生的污油残液进行精馏分离，原料进入与产品产出情况，详见下表。

表3.1-4 本项目物料平衡一览表

物料	入方			出方物质	出方		
	数值,t/a	数值,t/h	百分比,%		数值,t/a	数值,t/h	百分比,%
污油残液	16570	2.07	100	污油残液	/	/	/
沉降液	/	/	/	沉降液	315.3	0.0394	1.90
气态烃	/	/	/	气态烃	338.42	0.0423	2.04
≤180℃汽油馏分	/	/	/	≤180℃汽油馏分	6633.91	0.8292	40.04
>180℃塔底油	/	/	/	>180℃塔底油	3222.37	0.4028	19.45
/	/	/	/	废水	6060	0.7575	36.57
油方物流合计	16570	2.07	100	油方物流合计	16570	2.07	100

3.1.4 水平衡分析

根据建设单位提供资料（详见表 2.3-1a），化工厂区产生的废油含水率为 45%~55% 折算；聚丙烯车间的含三乙基铝废油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间的废溶剂油和废添加剂等不含水。本次评价水平衡取含水率中间值 50% 折

算量进行评价。含水污油的干基量为 6060t/a，则含水量为 6060t/a，污油带入水在精馏塔中变成水蒸气，冷凝后进入废水处理系统。污油带入水产生量为 6060t/a（0.7575t/h）。

本项目不新增生活污水，新增用水为污油残液洗涤用水、地面冲洗用水、汽提蒸汽。根据建设单位提供工艺设计资料，洗涤分离罐用水量为 0.032m³/h，塔顶回流罐用水量为 0.025m³/h，汽提蒸汽用水量为 0.025m³/h。

表3.1-5 本项目水平衡一览表

序号	用水对象	用途	用水量 (m ³ /h)	年用水量 (m ³ /a)	排污 系数	排水量 (m ³ /h)	年排水量 (m ³ /a)	排水去向
1	洗涤分离罐	洗涤塔 顶馏分	0.032	256	1	0.032	256	经碱渣处理系统预处理后，排入化工厂区废碱液处理系统处理达标后，回用于生产，不外排
2	塔顶回流罐	洗涤塔 顶馏分	0.025	200	1	0.025	200	
3	汽提蒸汽	汽提	0.025	200	1	0.025	200	
4	地面冲洗	洗地	0.0216*	172.8	0.9	0.01944	155.52	排入化工厂区污水处理站处理达标后，回用于生产，不外排
5	污油带入废水	/	0	0	0	0.7575	6060	
6	初期雨水	/	0	0	0	0.0295	236	
合计			0.1036	828.8	——	0.88844	7107.52	——

注：“*”地面冲洗每次用水 3.6m³，平均每周冲洗一次，每年冲洗约 48 次。

3.1.5 蒸汽平衡分析

根据建设单位提供资料（详见表 2.3-1a），化工厂区产生的废油含水率为 45%~55% 折算，化工厂区聚丙烯车间产生的含三乙基铝废油、化工厂区丁二烯车间产生的丁二烯二聚物、化工厂区高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等、化工厂区产生的废润滑油不含水。本次评价蒸汽平衡取含水率中间值 50%折算量进行评价。

本项目蒸汽主要依托现有工程，蒸汽为 0.35MPa 汽提蒸汽和 1.6MPa 精馏塔进料加热器两种，具体情况见下表。

表3.1-6 本项目蒸汽平衡一览表

序号	用汽对象	用汽量 (m ³ /h)	年用汽量 (m ³ /a)	排污 系数	排汽量 (m ³ /h)	年排汽量 (m ³ /a)	排汽去向
1	精馏塔汽提 (0.35MPa)	0.025	200	1	0.025	200	经 1#汽油加氢装置的碱渣处理系统预处理后，排入化工厂区废碱液处理系统处理达标后，回用于生产，不外排
2	精馏塔进料 加热 (1.6MPa)	0.525	4200	——	——	——	冷凝水回流至 1#汽油加氢装置凝结水系统，循环使用。

合计	0.55	4400	—	0.025	200	—
----	------	------	---	-------	-----	---

3.1.6 重金属元素平衡分析

本次评价重金属平衡按污油回收处理利用单元处理污油残液的干基量 10510 t/a 进行核算。

本项目主要回收利用茂石化化工厂区产生的 2 大类（HW08、HW11）污油残液，作为原料进入污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔）进行精馏分离。

参照《典型废矿物油的产生工艺及其重金属浓度特征》（环境工程学报，2015 年 5 月）、《废矿物油的污染特性及其环境风险研究》（重庆交通大学，2015 年 5 月）等相关废矿物油回收利用重金属分布的文献资料，废矿物油再生利用过程中，绝大部分重金属进入渣油中（蒸馏残渣等重组分）。同时，参照《劣质原油常减压加工过程中重金属分布特点分析》（沈瑞华，油气田环境保护，2014 年 12 月）研究结论：“原油中的重金属 90%以上浓集于减压渣油中，剩余少量重金属存在于减三、减二蜡油和电脱盐废水中，其他组分中不含重金属元素。一次加工过程可能产生环境污染的重金属主要来自电脱盐排水，但由于其中所含的重金属含量极低，因此不会对环境造成重金属污染。”此外，根据研究数据得出原油中进入电脱盐水的 Ni、V、Cu、Zn、Pb、Mn 占原料中的比例分别为 0.0044%、0.0003%、0.4205%、0.3467%、0.2385%、0.2000%。

本项目需要对污油残液进行水洗，除去污油中的盐分，洗涤废水中的重金属含量参照原油电脱盐水中的重金属占原料的比例。本项目处理污油量（干基）为 10510 吨/年，根据金属元素组成分析可知，对于有检出的铬（Cr）、铜（Cu）、锰（Mn）、镍（Ni）、锡（Sn）、钒（V）对应含量为 54.13kg/a、10.19kg/a、39.93kg/a、188.65kg/a、20.49kg/a、429.02kg/a。参照《劣质原油常减压加工过程中重金属分布特点分析》研究结论，污油残液混合料进入污油回收处理利用单元（沉降—精馏分离塔）后，其携带的重金属元素主要去向为沉降液、>180℃蒸馏塔底油，极少部分进入洗涤废水中，本项目重金属元素平衡，详见下表。

表 3.1-7 本项目综合利用固废过程重金属平衡一览表

类别	名称	铬	铜	锰	镍	锡	钒
进料	污油等携带 (kg/a)	54.13	10.19	39.93	188.65	20.49	429.02
出料	沉降液及>180℃蒸馏塔底油合计带出 (kg/a)	53.8594	10.1391	39.7304	188.6406	20.3875	429.0179
	洗涤废水带出 (kg/a)	0.2706	0.0509	0.1996	0.0094	0.1025	0.0021
	合计 (kg/a)	54.13	10.19	39.93	188.65	20.49	429.02

备注：1、进料固废中各重金属元素量根据废润滑油的元素含量乘以综合利用量计算获得，低于检出限的重金属元素不进行平衡分析；

2、保守考虑，固废原料中进入洗涤废水中的铬、铜、锰、锡元素占原料中的比例均取0.5%，镍的比例取0.005%，钒的比例取0.0005%。其余重金属元素全部进入沉降液及>180℃蒸馏塔底油中。

根据工程可知，本项目综合废水产生量为 6871.52t/a，结合表 3.1-7 可知，铬（Cr）、铜（Cu）、锰（Mn）、镍（Ni）、锡（Sn）、钒（V）的产生浓度分别为 0.0394mg/L、0.0074mg/L、0.0291mg/L、0.00137mg/L、0.0149mg/L、0.0003mg/L，废水中各金属离子浓度均非常低，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 规定的水污染物排放限值要求。本项目携带的废水中重金属量非常少，远低于 GB31579-2015 直接排放标准要求，废水中的重金属对应厂内现有污水处理设施正常运行不会造成影响。

3.2 工艺流程及产污分析

3.2.1 主要生产工艺简介

3.2.1.1 污油回收处理利用单元综合利用处理

污油回收处理利用单元主要选择沉降-精馏组合分离原理，把传统成熟的混合沉降-精馏分离过程有机组合，构成污油集中处理分离利用成套技术。

表3.2-1 本项目精馏塔操作条件

项目	参数
塔顶温度 °C	146
塔顶压力 bar（绝压）	3
塔底温度 °C	172
进料量 kg/h	1297
塔顶回流量 kg/h	256
塔顶产品量 kg/h	898
回流比（对产品）	0.29

生产工艺流程及产污节点情况，详见下图。

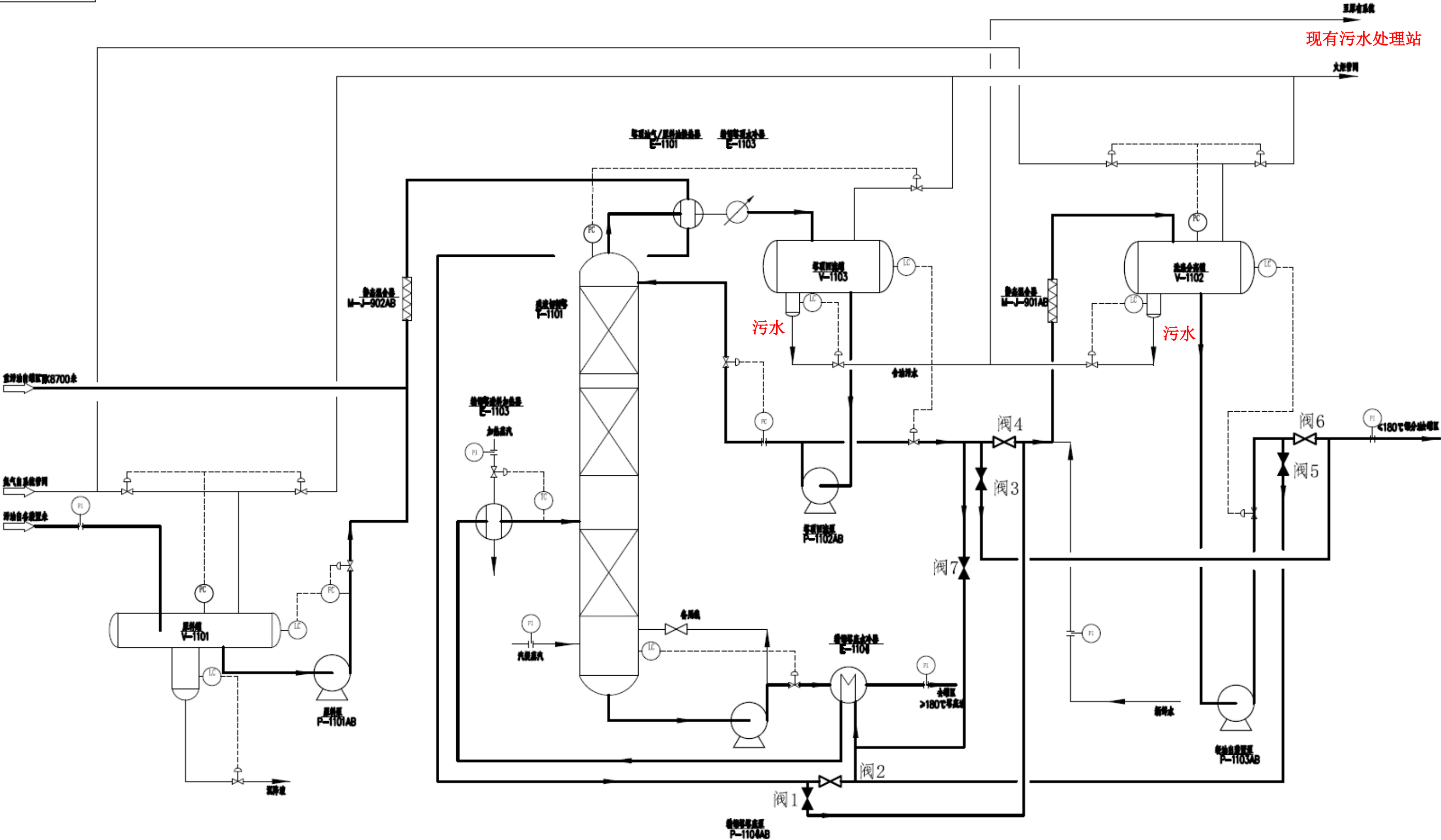


图 3.2-1 污油回收处理利用单元生产工艺流程及产污节点分布图

工艺流程说明：

本项目污油回收处理利用单元为连续生产，实行三班制，年生产时间为 8000 小时。

（1）原料罐脱沉降液

丁二烯装置污油直接进入污油回收装置、裂解装置产生的污油自各装置进新增原料缓冲罐 V-901。1#高压装置、2#高压装置、聚丙烯装置、顺丁橡胶装置、合成橡胶装置污油进储运罐区 TK-8700。污油在储罐中进行自然重力沉降。

（2）精馏分离系统

从原料储罐中下部出来的澄清液相（油），用泵抽出先通过换热后进入精馏塔汽化段。气态烃、水汽、 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分全部从塔顶蒸出，经水冷却器冷凝冷却至 40°C 左右，进入塔顶回流罐（气-油-水）沉降分离。气态烃从塔顶回流罐顶部经控制阀排出进入瓦斯燃料气管网；沉降至罐底层水包的含油污水经控制阀排出进入碱渣废液处理系统，再进入化工厂区废碱液处理系统系统。中下部的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分经泵抽出一部分作为塔顶回流控制塔顶温度从而控制 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分的干点，另一部分去洗涤分离罐水洗。精馏塔底釜液（ $>180^{\circ}\text{C}$ 塔底油）经泵抽出一部分经重沸器加热作为塔底气相回流，提高 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分收率，另一部分经冷却器冷却后与原料罐脱除的沉降液混合输送至焦油储罐 TK-8600。

（3）水洗混合沉降系统

自分离罐中下部来的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分，经泵抽出后除了部分作为回流外，其余的与注水泵来的水混合，通过静态混合器强力混合溶解油中可溶于水的盐类、非烃类混合物；然后进入洗涤分离罐（气-油-水）进行非均相沉降分离，气态烃从罐顶部经控制阀排出进入瓦斯燃料气管网；沉降至罐底层水包的洗涤水经控制阀排出进入碱渣废液处理系统，再进入化工区废碱液处理系统；中下部的水洗过的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分经泵抽出去加氢装置原料罐。

（4）产污环节分析

污油回收处理利用单元产污环节主要为：

废气：a、储罐无组织逸散排放的非甲烷总烃；b、生产过程塔顶回流罐、洗涤分离罐产生的气态烃（C3-C4）；c、装置区无组织逸散排放的非甲烷总烃。

废水：a、塔顶回流罐废水；b、洗涤分离罐废水；c、地面冲洗废水；d、初期雨水；e、污油带入废水。

噪声：各类机泵噪声。

固体废物：无固体废物产生。

3.2.1.2 1#汽油加氢装置

(1) 工艺流程及生产能力

1#汽油加氢装置工艺保持不变（详见第 2.2.3 章节），设计产能产量不变，仅将污油回收处理利用单元产出的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分做为原料进入 1#汽油加氢装置。本次污油回收处理利用单元产出的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分约 6633.91t/a（0.829t/h），1#汽油加氢装置设计加工能力为 31.25t/h，现有实际生产负荷为 25t/h，剩余生产能力 6.25t/h，故可满足加工 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分（0.829t/h）。

(2) 产污环节分析

根据 2.2 节中产污环节分析内容，1#汽油加氢装置生产过程，三废来源情况如下：

a.废气：主要来自加热炉（二段加热炉和再生加热炉）的燃料燃烧烟气，以及装置无组织逸散排放的 VOCs；b.废水：主要是喷射泵蒸汽凝液罐废水，脱戊烷塔回流罐、脱辛烷塔回流罐、清焦罐冲洗水以及初期雨水；c.固体废物：生产过程固体废物主要为一段加氢反应催化剂（含钨或镍）、二段加氢反应催化剂（含钴/钨/镍）。

本次 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分组分与裂解汽油接近，掺入到 1#汽油加氢装置的原料油中作为原料进入到生产中，进入装置的单位时间处理量占装置设计剩余加工量的 0.133%，不会改变装置生产工艺，也不会影响装置安全 and 产品品质，亦基本不会改变 1#汽油加氢装置的产排污情况。

3.2.2 项目污染源及源强分析

3.2.3.1 1#汽油加氢装置污染源强

本次改造不改变1#汽油加氢装置的生产工艺、产品产能等，仅将污油回收处理利用单元生产的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分作为原料进入1#汽油加氢装置加工。因此，1#汽油加氢装置废气产排情况不变（具体分析见第2.2.4章节），详见下表。

表 3.2-2 1#汽油装置污染源排放状况

类别	序号	污染源	废气量	SO ₂		NO _x		烟尘		排放口参数			排放规律	排放去向	
			m ³ /h	mg/m ₃	kg/h	mg/m ₃	kg/h	mg/m ³	kg/h	高度 m	内径 m	温度℃			
废气	G1	二段加热炉	3041	/	/	99.96	0.304	9.86	0.03	25	0.751	120	连续	大气	
	G2	再生加热炉	2964	/	/	99.86	0.296	10.12	0.03	25	0.901	120	连续	大气	
	无组织排放		烃类：32kg/h（256t/a）										连续	大气	
	小计		6005	/	/	/	0.6	/	0.06	烃类：32kg/h			/	/	
废水	序号	污染源	废水量	COD _{Cr}		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		排放规律	排放去向
			t/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h		
	W1	含油污水	3	60	0.18	5.0	0.015	8.0	0.024	0.5	0.0015	0.3	0.0009	连续	经隔油池后去污水处理场
固体废物	一段加氢废催化剂（含钼/镍）28t/次，1次/3-5年；二段加氢废催化剂（含钴/钼/镍）10.9t/次，1次/3-5年。以上固体废物均交有资质单位收运处置，不外排。														

3.2.3.2 本项目污染源强

1、废气源强分析

(1) 原料缓冲罐(V-1101)、污油储罐(V-4408)、塔顶回流罐(V-1103)、洗涤分离罐(V-1102)气态烃(C3-C4)

根据建设单位提供资料,污油回收处理利用单元塔底温度为172℃,塔顶温度为146℃,产生少量的气态烃。气态烃经塔顶回流罐顶部控制阀排出,经密闭管道收集,输送至化工厂区现有A火炬系统进行焚烧。原料缓冲罐、污油储罐呼吸废气(气态烃)经密闭管道收集,输送至化工厂区现有A火炬系统。

根据工艺流程,需对 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分进行水洗,除去 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分中含有少量的溶于水的盐类、非烃类混合物。在洗涤分离罐(气—油—水)进行非均相沉降分离,气态烃(C3-C4)从洗涤分离罐顶部经控制阀排出,经密闭管道收集,输送至化工厂区现有A火炬系统。

火炬系统正常工况下,装置连续稳定排放的火炬气通过火炬气回收系统进行回收,进入燃料气系统用作燃料。茂石化化工厂区现有火炬设有火炬气回收设施,排入火炬系统的烃类气体先尽可能回收利用,无法回收时才通过火炬燃烧将有机物转化成无机物,以避免对大气的污染。火炬系统有足够能力在事故发生时对各装置排放的气体进行有效的处理。

根据物料平衡分析,本项目气态烃(C3-C4)产生量为338.42 t/a,气态烃进入现有A火炬系统,作为燃料气综合利用。

(2) 污油收集、装卸废气源强

1) 原处置方式的收集、装卸废气源强

根据《中国石油化工股份有限公司茂名分公司延迟焦化等装置原料综合利用项目环境影响报告书》(2019年6月),污油残液运输时储罐区废气主要为装车产生的废气。废润滑油、废矿物油、废油等,其饱和蒸气压低,为难挥发性物质,槽车装车过程无组织逸散的挥发性有机废气量极少,仅进行定性描述。

2) 本项目污油残液收集、装卸废气源强

本项目使用密闭管道对污油残液进行输送,输送过程基本无废气产生,且污油残液周转量与原来保持一致,不会增加废气排放量。

根据建设单位提供资料，利旧污油储罐 TK-8700、焦油储罐 TK-8600 依托现有油气回收系统收集储罐呼吸产生的烃类气体，油气系统收集率 100%，处理效率为 97%。

另外，丁二烯车间污油直接经管道进入污油回收处理利用单元，不经过暂存储罐 TK-8700，减少了储罐 TK-8700 的呼吸废气排放量。现 1#高压装置、2#高压装置有部分污油使用桶装收集，本项目改造为密闭管道收集至储罐中，增强了污油收集的密闭性，减少挥发性有机物的排放。

原收集方式中 1#高压装置的含添加剂废溶剂油、催化剂废油，2#高压装置的废催化剂罐污油为桶装收集，本次改造为罐装收集。另外，丁二烯车间原收集运输方式为储罐收集——槽车运输至炼油厂；本次改造为储罐收集——管道输送进入污油回收处理利用单元，减少了中间输送步骤。经以上改造，可有效削减有机废气的排放，具体情况如下：

① 1#高压装置、2#高压装置污油残液收集方式改造后，挥发性有机物削减情况

原收集方式中 1#高压装置的含添加剂废溶剂油、催化剂废油，2#高压装置的废催化剂罐污油为桶装收集。根据企业提供资料，1#高压装置、2#高压装置的桶装收集污油量约为 62t/a，类比同类项目，桶装污油的有机物挥发率为 0.05%，则挥发性有机物产生量为 0.031t/a，全部无组织排放。

本项目将 1#高压装置、2#高压装置的桶装收集方式改造为密闭的拱顶储罐收集方式，改造后的废气主要为储罐呼吸废气。

污油装卸过程和贮存过程会发生大小呼吸损耗，其中，储存过程大呼吸主要指污油志装卸过程中（进出罐）的挥发与逸散；小呼吸主要指储罐中储存的混合物质由于品种、温度、蒸汽压、黏度等自身性质和风、大气压等外界条件，以及储罐本身种类形式的不同，随时有一定的烃类物质散发，大小呼吸排放的废气为 VOCs。

通过《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000）推荐的公式进行核算本项目拱顶储罐收集的无组织挥发情况。拱顶罐无组织排放废气大小呼吸损失计算公式如下：

大呼吸计算：

$$L_{DW} = K_T K_I V_I P_y / (690 - 4\mu_y) K$$

式中： L_{DW} --拱顶罐年大呼吸损耗量（kg/a）；

K_T —周转系数；

$$N = \frac{Q}{V}$$

$$N > 36 \text{ 时, } K_T = \frac{180 + N}{6N}$$

$$N \leq 36 \text{ 时, 取 } K_T = 1$$

Q—油罐年周转量 (m³/a) ;

V—油罐容积 (m³) ;

K₁—油品系数, 汽油 K₁=1, 原油 K₁=0.75; 本项目为污油取 K₁=0.75

P_y—油品平均温度下的蒸汽压, kPa; 本项目污油参考原油取 13.5kPa

μ_y—油蒸汽摩尔资料, kg/kmol; 本项目污油参考原油取 50kg/kmol

K—单位换算常数, K=51.6;

V₁—泵送液体入罐量, m³。

小呼吸计算

$$L_{DS} = 0.024 K_2 K_3 \left(\frac{P}{P_a - P} \right)^{0.68} D^{1.73} H^{0.51} \Delta T^{0.5} F_p C_1$$

式中 L_{DS} —— 拱顶罐年小呼吸损耗量 (m³/a);

P —— 油罐内油品本体温度下的蒸汽压 (kPa), 油品本体温度取自油品计量报表, 如果缺乏这类资料, 油品本体温度可取大气温度加 2.8℃;

P_a —— 当地大气压 (kPa(A));

H —— 油罐内气体空间高度 (m), 包括油罐罐体部分预留容积的高度和罐顶部分容积的换算高度;

ΔT —— 大气温度的平均日温差 (℃);

F_p —— 涂料系数, 见表 A.0.3-1;

K_2 —— 单位换算系数, $K_2=3.05$;

K_3 —— 油品系数, 汽油 $K_3=1$, 原油 $K_3=0.58$;

C_1 —— 小直径油罐修正系数, 可由图 A.0.3 查得, 也可用下式计算:

当 $D \geq 9.14\text{m}$ 时, $C_1=1$;

当 $1.83\text{m} < D < 9.14\text{m}$ 时, $C_1 = a + bd + eD^2 + fD^3$

$$a = 8.2526 \times 10^{-2};$$

$$b = 7.3631 \times 10^{-2};$$

$$e = 1.3099 \times 10^{-3};$$

$$f = 1.9891 \times 10^{-6}.$$

根据本项目收集储罐主要储存废溶剂油、催化剂废油等组成的混合物质，无统一的真实蒸汽分子量和蒸汽压力数据。参考原油蒸汽摩尔 50kg/kmol，原油平均温度下的蒸汽压 12.5kPa。计算结果详见下表。根据企业提供资料，污油储罐设置有油气回收系统收集储罐呼吸产生的烃类气体，油气系统收集率为 100%，处理效率为 97%。

表 3.2-3 本项目污油收集储罐大小呼吸产生量计算

项目	产生量	排放量
年周转量 t/a	62	/
罐直径 (m)	2.5	/
大呼吸产生量 (t/a)	0.06	0.0018
小呼吸产生量 (t/a)	0.019	0.019
合计产生量 (t/a)	0.079	0.0208

由以上分析可知，1#高压装置、2#高压装置的桶装收集污油排放的 VOCs 量为 0.031t/a；改造为罐装收集后，排放的 VOCs 量为 0.0208t/a，削减了 0.0102t/a。

②丁二烯车间污油残液输送方式改造后，挥发性有机物削减情况

原丁二烯车间污油残液输送方式为收集罐——槽车——炼油厂中间储罐——炼油厂综合利用装置，本次改造为收集罐——管道输送至本项目污油回收处理利用单元，削减了中间储罐 VOCs 排放。根据建设单位提供资料，丁二烯车间污油量为 3000t/a，通过《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000）推荐的公式进行核算削减的中间储罐的无组织挥发情况，计算公式见前章节“1#高压装置、2#高压装置收集方式改造后，挥发性有机物削减情况”。

表 3.2-4 丁二烯车间污油输送削减中间储罐的废气排放情况

项目	产生量	排放量
年周转量 t/a	3000	/
罐直径 (m)	5.0	/
大呼吸产生量 (t/a)	2.9036	0.0871
小呼吸产生量 (t/a)	0.0642	0.0642
合计 (t/a)	2.9678	0.1513

表 3.2-5 改造措施对废气排放的削减汇总

项目	改造措施	废气削减排放量 (t/a)
1#高压装置、2#高压装置污油残液收集方式改造	桶装收集改造为罐装收集	0.0102
丁二烯车间污油残液输送方式改造	槽车输送及中间储罐改造为直接管道输送至污油回收处理利用单元	0.1513
合计		0.1615

本项目经改造污油收集方式、污油输送方式等措施后，VOCs 合计削减排放量为 0.1615t/a。

(3) 装置区无组织废气

本项目污油回收处理利用单元在物料输送管线、管线法兰、阀门等，在温度压力、振动、磨擦和腐蚀的影响下，阀门和法兰接头可能产生泄漏，其中一部分散发到大气中。泵的转动与壳体的接触处也可能存在物料泄漏损失，其中一部分也散逸进入大气。

装置区生产过程中的损失，随原料性质不同、加工流程不同、设备选型不同以及操作和维护水平等不同，损失量也不尽相同。本项目设备动静密封点泄漏计算采用《排污许可证申请与核发技术规范 石油化工业》（HJ853-2017）中的公式进行估算。具体公式如下：

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

式中：

$E_{\text{设备}}$ —统计期内动静设备密封点的 VOCs 产生量，千克/年；

t_i —统计期内密封点 i 的运行时间，小时；

$e_{\text{TOCs}, i}$ —密封点 i 的 TOCs 泄漏速率，千克/小时，见表 3.2-6；

$WF_{\text{VOCs}, i}$ —运行时间段内流经密封点 i 的物料中 VOCs 的平均质量分数；

$WF_{\text{TOC}, i}$ —运行时间段内流经密封点 i 的物料中 TOC 的平均质量分数；

如未提供物料中 VOCs 的平均质量分数，则按 $\frac{WF_{\text{VOC}, i}}{WF_{\text{TOC}, i}} = 1$ 计。

表 3.2-6 石油化学工业设备组件的设备泄漏速率

密封点类型	排放速率（千克/小时/排放源）
气体阀门	0.024
有机液体阀门	0.036
泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
法兰或连接件	0.044
开口阀或开口管线	0.03
其他	0.073

表 3.2-7 本项目装置区 VOCs 无组织排放核算表

位置	装置区无组织	
	排放量 t/a	排放速率 kg/h
污油回收处理利用单元区（面源：40m×30m）	0.1539	0.0192

建设单位定期第三方检测公司进行 LDAR 项目的检测,对检测发现的泄露点应采取以下措施。①密封泄漏点:更换密封;②采样阀、导淋管用管帽封堵;③法兰、过滤器泄漏点:更换垫片;④阀门渗漏点:紧固密封函或更换阀门;⑤管线渗漏点:拆下后用电焊补漏;⑥机泵泄漏点:紧固密封螺丝或更换泵的机封。

2、废水源强分析

本项目废水主要为污油残液洗涤、塔顶回流、汽提废水、地面冲洗废水和初期雨水。

(1) 生活污水

本项目不新增员工,因此不新增生活污水。

(2) 地面冲洗水

本项目装置区地面面积约为 1200m^2 ,每次冲洗水按 $3\text{L}/\text{m}^2$ 计,则冲洗水量为 $3.6\text{m}^3/\text{次}$,平均每周冲洗一次,每年约冲洗48次,则地面冲洗用水量为 $172.8\text{m}^3/\text{a}$,冲洗水损耗按10%计算,则冲洗废水产生量约为 $3.24\text{m}^3/\text{次}$, $155.52\text{m}^3/\text{a}$ 。

(3) 洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽

本项目工艺废水为污油在洗涤、塔顶回流、汽提时产生的废水,根据建设单位提供的设计资料,洗涤废水产生量为 $0.032\text{m}^3/\text{h}$ ($256\text{m}^3/\text{a}$)、塔顶回流废水产生量为 $0.025\text{m}^3/\text{h}$ ($200\text{m}^3/\text{a}$)、汽提蒸汽产生的冷凝废水为 $0.025\text{m}^3/\text{h}$ ($200\text{m}^3/\text{a}$),合计产生量为 $0.082\text{m}^3/\text{h}$ ($656\text{m}^3/\text{a}$),经收集后进入碱渣处理系统预处理,再进入化工厂区废碱液处理系统处理达标后,回用于生产,不外排。

(4) 初期雨水

本项目初期雨水来源于新建污油回收处理利用单元区域及新建的储罐区污染面积,根据 SH3015-2003《石油化工企业给水排水系统设计规范》,“一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与 15-30mm(本次取中间值 20mm)降雨深度的乘积计算”,本项目装置区和罐区污染面积约 1500m^2 ,则初期雨水量为 $24\text{m}^3/\text{次}$ 。

初期雨水总排放量按照年降水量的 10%估算,初期雨水=项目所在地平均降雨量 $\times$ 径流系数 $\times$ 集雨面积 $\times 10\%$ = $1748.7\text{mm}\times 0.9\times 0.15\text{ha}\times 10\%=236\text{m}^3/\text{a}$ (式中径流系数取 0.9,多年平均降雨量 1748.7mm,集雨面积 0.15ha)。

(5) 污油带入水

根据建设单位提供资料(详见表 2.3-1a),化工厂区产生的废油含水率为 45%~55%折算,化工厂区聚丙烯车间产生的含三乙基铝废油、化工厂区丁二烯车间产生的丁二烯二聚物、化工厂区高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等、化工厂区产生的

废润滑油不含水。污油带入水取含水率中间值 50%进行核算废水量，含水污油的干基量为 6060t/a，则含水量为 6060t/a，污油带入水在精馏塔中变成水蒸气，冷凝后进入废水处理系统。污油带入水产生量为 6060t/a（0.7575t/h）。

（6）源强核算

根据业主提供的资料以及类比调查，本项目废水排放源强核算如下表3.2-8。

（7）项目废水处理方案

项目洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽废水、污油带入水经收集后排入碱渣处理系统预处理后，在排入化工厂区污水收集管网，送化工厂区废碱液处理系统处理达标后回用于生产。地面冲洗水、初期雨水收集排入化工厂区污水收集管网，送至化工厂区废碱液处理系统处理达标后回用于生产，不外排。

表 3.2-8 本项目废水排放源强核算

水污染源	排放规律	污染情况	废水量	COD	氨氮	石油类	铬	铜	锰	镍	锡	钒
地面冲洗水 W1	间歇	产生浓度 (mg/l)	/	500	15	50	/	/	/	/	/	/
		产生量 (t/a)	155.52	0.0778	0.0023	0.0078	/	/	/	/	/	/
洗涤废水、塔 顶回流废水、 汽提蒸汽废水 W2	连续	产生浓度 (mg/l)	/	1000	15	50	0.628	0.1183	0.4334	0.0219	0.2378	0.0049
		产生量 (t/a)	656	0.656	0.0098	0.0328	0.0004	0.000078	0.0003	0.000014	0.000156	0.0000033
油污带入水 W3	连续	产生浓度 (mg/l)	/	1000	15	50	0.628	0.1183	0.4334	0.0219	0.2378	0.0049
		产生量 (t/a)	6060	6.0600	0.0909	0.3030	0.0038	0.0007	0.0026	0.0001	0.0014	0.00003
初期雨水 W4	间歇	产生浓度 (mg/l)	/	250	15	30	/	/	/	/	/	/
		产生量 (t/a)	236	0.059	0.0035	0.0071	/	/	/	/	/	/
综合废水 W5	间歇	产生浓度 (mg/l)	/	964.1619	14.9841	49.3421	0.5917	0.1118	0.4117	0.0206	0.2247	0.0046
		产生量 (t/a)	7107.52	6.8528	0.1065	0.3507	0.0042	0.0008	0.0029	0.0001	0.0016	0.000033
治理措施		碱渣处理系统、化工厂区废碱液处理系统										
去向		化工厂区废碱液处理系统处理，并经高效过滤后回用至一、四循环水场										
回用情况		回用浓度 (mg/l)	/	60	10	2.0	/	/	/	/	/	/
		回用量 (t/a)	7107.52	0.4265	0.0711	0.0142	/	/	/	/	/	/
回用标准		浓度限值 (mg/l)	/	60	10	2.0	/	/	/	/	/	/

因此，本项目综合废水经收集后排入化工区污水管网，送化工区废碱液处理系统处理达标后回用至一、四循环水场，废水不外排。

3、噪声源强分析

本项目新增噪声设备主要有精馏塔及机泵等，具体产生情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 本项目噪声源产生情况

单元名称	噪声源	噪声类型	减（防）噪措施	降噪后噪声值 dB(A)
工艺单元	精馏塔	连续	低噪声塔器	75~80
	机泵	连续	低噪声电机、柔性接头	80~85
储运设施	机泵	连续	低噪声电机	80~85

注：噪声源强为声源外 1m 处数值。

4、固体废物分析

本项目不新增员工，因此无生活垃圾产生。进污油回收处理利用单元的污油残液，经处理后得到4类产品，分别进入化工厂区其他相应装置进一步加工，本项目运营过程中基本不会增加固体废物产生量。

3.2.3.3 项目运营期“三废”汇总

本项目“三废”产排情况详见下表。

表 3.2-10 本项目“三废”产生、排放情况

污染类型	单元	污染因子	产生量	削减量	排放量	备注
废气	装置区无组织废气	VOCs (t/a)	0.1539	0	0.1539	无组织排放
废水	洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽废水、污油带入水、地面冲洗水、初期雨水	废水量 (万 t/a)	0.710752	0.710752	0	化工厂区污水处理厂处理后回用于生产
		COD (t/a)	6.8528	6.8528	0	
		氨氮 (t/a)	0.1065	0.1065	0	
		石油类 (t/a)	0.3507	0.3507	0	
		铬 (t/a)	0.0042	0.0042	0	
		铜 (t/a)	0.0008	0.0008	0	
		锰 (t/a)	0.0029	0.0029	0	
		镍 (t/a)	0.0001	0.0001	0	
		锡 (t/a)	0.0016	0.0016	0	
		钒 (t/a)	0.00003	0.00003	0	
噪声		本项目涉及噪声设备主要有精馏塔、机泵等，噪声值在 75~85dB (A)				

3.3 以新带老措施

3.3.1 以新带老改造措施

根据《中国石油化工股份有限公司茂名分公司延迟焦化等装置原料综合利用项目环境影响报告书》（2019 年 6 月），茂石化化工厂区污油残液原处置方式为：化工厂区污

油残液收集罐——槽车密闭运输——茂石化炼油厂区污油残液缓冲罐——茂石化炼油厂区焦化装置。

本项目的化工厂区污油残液处置方式为：化工厂区污油残液收集罐——管道密闭输送——化工厂区污油残液缓冲罐——化工厂区污油回收处理利用单元（沉降—精馏）。

两种处置方式的具体情况见下表。

表 3.3-1 本项目污油处置与原处置方式情况一览表

项目	污油残渣	污油运输方式	污油收集方式	废气排放
炼油厂延迟焦化项目	2大类（HW08、HW11），现有实际合计10510t/a（干基）	槽车装卸且距离远	1#高压装置、2#高压装置部分污油为桶装收集	槽车装卸废气；储罐呼吸废气；部分污油桶装收集挥发废气
本项目	2大类（HW08、HW11），现有实际合计10510t/a（干基）	管道输送距离近，丁二烯车间污油直接用管道由收集罐输送进入回收利用装置	1#高压装置、2#高压装置全部改为储罐收集	储罐呼吸废气；仅保留聚丙烯车间污油为桶装收集，其他为密闭管道送至储罐收集
变化情况	不变	本项目节约运输成本、降低了运输风险、提高运输效率，减少废气排放	减少废气排放	减少有机废气的排放

3.3.2 以新带老改造措施污染物的削减情况

根据建设单位提供资料，本项目“以新带老”改造措施主要为 1#高压装置、2#高压装置污油残液桶装收集方式、丁二烯车间污油残液输送方式。由 3.2.3 章节分析可知，“以新带老”措施污染物削减情况如下：

表 3.3-2 改造措施对废气排放的削减汇总

项目	改造措施	废气削减排放量（t/a）
1#高压装置、2#高压装置污油残液收集方式改造	桶装收集改造为罐装收集	0.0102
丁二烯车间污油残液输送方式改造	槽车输送及中间储罐改造为直接管道输送至污油回收处理利用单元	0.1513
合计		0.1615

本项目经改造污油收集方式、污油输送方式等措施后，VOCs 合计削减排放量为 0.1615t/a。

3.3.3 “三本账”分析

本项目实施前后，化工厂区全厂污染物排放情况详见下表。

表3.3-3 化工厂区“三本账”一览表

类别	污染物	化工厂区现有工程 排放量 (t/a)	本工程排放量 (t/a)	以新带老削减量 (t/a)	本工程建设后化工厂区 排放量 (t/a)	变化量 (t/a)
废气	烟气量 $\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$	256.45	0	0	256.45	0
	SO ₂	2169.90	0	0	2169.9716	0
	NO _x	2596.89	0	0	2597.3413	0
	烟尘	704.12	0	0	704.2916	0
	VOCs	2302.99	0.1539	0.1615	2302.9824	-0.0076
废水	废水量万t/a	410.105	0	0	410.105	0
	COD	162.580	0	0	162.580	0
	氨氮	20.505	0	0	20.505	0

3.4 总量指标控制建议

3.4.1 水污染物总量控制指标

本项目不新增生活污水，新增生产废水，依托现有废碱液处理系统进行处理，处理后回用于生产，不外排。因此，本项目不新增申请水污染物排放总量指标，本项目实施后水污染物总量指标与现有工程保持一致。

3.4.2 大气污染物总量控制指标

根据国家“十三五”生态环境保护规划，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物（VOCs）排放是否符合总量控制要求将作为环评审批的前置条件。

本项目实施后，装置区无组织排放总量 VOCs 0.1539 t/a，以新带老措施 VOCs 削减量为 0.1615t/a，因此本项目改造后总削减 VOCs 排放量为 0.0076t/a，总体不新 VOCs 排放量。项目建成后，化工厂区总 VOCs 排放量仍远低于排污许可证允许排放量。

因此，本评价建议项目建成后，全厂污染物排放总量控制指标维持现有总量不变。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

茂名市地处广东省西南部，现辖茂南区、茂港区和电白县，并代管高州市、化州市和信宜市。茂南区位于东经 110°44′~55′，北纬 21°32′~49′之间，茂名市城区位于茂南区中部，距离湛江市 120km，距离广州市 450km，与水东港码头的距离约 35km。茂名分公司化工厂区位于茂名市城区与水东镇之间的飞机岭地区，北距茂名市城区 10km，南到水东湾 8km，化工厂区排污口设置在澳内海（深海排放），至厂直线距离约 15km，海底管线全长 2053m，放流管管径 $\phi 1120$ ，放流系统设计能力达 4700t/h（有雨时），根据国家环保局环监[1991]485 号文，排海口的的位置选定在东经 110°59'36"，北纬 21°24'30" 附近，扩散器处的平均水深为 9.5m。

4.1.2 地形和地貌

评估区地形呈微波状起伏，整体上北西侧地势稍高，东南侧地势较低。区内地貌类型较多，主要有侵蚀剥蚀台地、冲洪积洼地和海积平原等，现分述如下。

（1）侵蚀剥蚀台地

化工厂区周边及污水排海管线沿线主要为侵蚀剥蚀台地地貌，台面标高一般 10~25m，高差一般小于 15m，地形较缓，坡度一般小于 15°。台地表层岩性主要为砂质粘性土或粘性土，地表植被发育，大部分为桉树林、荔枝、龙眼或种植木薯、花生等热带经济作物。局部地段受人工开发影响，地表土体裸露，有轻度水土流失现象。

（2）冲洪积洼地

分布于侵蚀剥蚀台地内的低洼处，一般呈条带状展布，宽度 50~400m，地面高程 5~15m，坡度小于 10°。地表多为粘性土，局部砂性土，地表植被发育，以种植水稻、花生、木薯为主。

（3）海积平原

海积平原分布于电白县水东镇与沙院镇之间的水东港湾海岸线附近，沿海岸呈树枝状展布。地面高程 5~12m，地形呈微波状起伏，坡度小于 5°。地表主要为砂性土，植

被较发育，主要种植花生、木薯，局部开发为鱼（虾）塘。在海积平原海岸带一带，分布小面积的砂堤地貌，标高一般 4~6m。

4.1.3 气候与气象

茂名市位于广东省的西南部，面临南海，属亚热带季风海洋气候。据茂名市气象台多年资料统计，年平均气温 23.0℃，绝对最高气温 37.8℃，绝对最低气温 1.7℃；年平均降雨量为 1748.7mm，月最大降雨量为 672.1mm，日最大降雨量为 311.7mm，时最大降雨量为 124.1mm，十分钟最大降雨量为 32.5mm，历年平均降雨天数为 153 天，雨量集中在每年的 4~9 月，占全年雨量的 82.8%；年平均相对湿度为 81.4%，夏季平均相对湿度为 83%，冬季平均相对湿度为 77%；年日照时数为 1913.1 小时，日照百分率 42%，总云量年均值为 6.7，低云量为 5.2。

根据 1991-2010 年统计资料，本地区全年风向以 ESE、E 和 ES 三个方位最多，风向频率达 42.4%，冬季因受北方气流的影响，常出现西北风，全年 NW 和 NNW 两个风向方位频率为 11.97%。年平均风速为 2.5m/s，8 级以上大风的年平均发生次数为 5.1 次，夏秋季节常受台风侵害，年平均台风影响次数为 2.76 次。

该地区属多雷区，历年最多雷电日数为 115 天，最少为 58 天，平均 81 天。无霜期为 365 天，全年无降雪和冰冻。

4.1.4 水文

茂名市主要河流是鉴江，其主要支流袂花江流经项目所在地附近。袂花江由源于高州市三官顶的阿田河和源于电白县那霍镇的黄岭河，于霞洞镇甘村汇合而成，上游还有库容 11375 万 m³ 的罗坑水库和库容 5450 万 m³ 的黄沙水库，可补充和调节水源，流经沙琅、霞洞、林头、袂花等镇，在梅录附近与小东江汇合，经大山江入海，全长 112km。流域面积 2516km²，年平均径流量 37.97 亿立方米。最大年降水量 2323.2mm（1976），最小 1057.9mm（1955）年，多年平均 1709mm，最高水位 10.42m（1976 年），最低 4.17m（1960 年）。丰水期平均流量为 38m³/s，枯水期为 8m³/s。袂花江距离项目所在地约 2.7km，主要功能是农灌、运输和饮用水源。

污水排海口澳内海，东起晏镜岭，西至吴川交界，直线长度约 2.7km。海岸敞开且较曲折，滨海平原面积不大，海岸因受强劲海浪和风的影响形成沙堤。澳内海两侧有礁岩，5 米以上浅海域离岸 1.6 海里，沉积物以沙为主，10m 以上等深线离岸也仅 3.0 海里，沉积物以沙泥为主。澳内海海域属不规则半日潮型，最高潮位为 0.47m，最低潮位为一

0.13m，平均潮差为 1.81m。涨潮流向西偏北，落潮流向东南。本项目与周围水系情况见图 4.1-1。



图 4.1-1 本项目所在区域水系图

4.1.5 海洋环境概况

4.1.5.1 水文动力

(1) 潮位

本海区的潮汐主要受外海潮波的控制，外海潮波由东南向西北传播。潮汐性质数在 1.14~1.39 之间，属不正规半日潮。

(2) 潮流

茂名近海的潮流性质属于非正规半日潮，潮流运动形式基本为往复流。涨潮流向指向西偏北；落潮流向指向东偏南，潮汐通道处的流向与泻湖通道方向平行。根据 2004 年水文测验资料，莲头岭和博贺滩外海域的垂线平均流速为 0.22~0.8m/s；垂线最大流速为 0.2~0.91m/s；最大实测涨潮流出现在 3#垂线，最大涨、落潮流速均为 0.91m/s。据以往资料，水东湾外最大涨潮流速 0.56m/s，最大落潮流速 1.53m/s。

(3) 余流

茂名近海的余流一般都是风成海流，大多数余流的方向为 WSW 和 W 向；余流的流速较大，由单点系泊处一年测流资料统计最大余流流速可达 117cm/s。

（4）波浪

茂名港濒临南海，受外海波浪影响较大，海域波型为以风浪为主的混合浪；风浪出现频率为 100%，涌浪出现频率为 36%；东北季风期的涌浪较多，西南季风期的涌浪较少。全年波向以 ESE 向为主，出现频率 15.9%，西向浪次之，为 10.7%。年平均有效波高（Hs）为 1.23m，单点系泊处实测的最大有效波高为 7.75m，方向 ESE。该海域的东北季风期的强浪向为 ESE 向，次强浪向为 E 向；西南季风期的强浪向为 W 向。海域受外海涌浪的影响，年平均周期较大，为 5.1s，实测最大周期 8.8s；各月的平均周期变幅不大。

4.1.5.2 海域开发利用现状

（1）港口

茂名港是国家一类对外开放口岸，现辖水东港区、博贺新港区、博贺港区三个港区，是广东省区域性重要港口。2009 年，茂名港已建成 500t、3000t、5000t、10000t、20000t、30000t 及 300000t 级等各类码头泊位 16 个（不含旅游、渔业等码头等），其中万吨级以上泊位 9 个，港口年吞吐能力达到 2560 万 t。2009 年，茂名港货物吞吐量突破两千万吨大关，达到 2122 万 t，集装箱吞吐量达到 5.6 万 TEU，全市水路运力达到 11.4 万载重 t，客位 883 个。茂名港拥有良好的油品储输系统，配套设施完善，相继开通了连接大西南和珠三角的输油管道，拥有各种储罐 142 个，储量达 140 多万 m³。

（2）水东港区

水东港区是茂名港目前主要作业区，以成品油、液体化工品、煤炭、集装箱码头为主，兼一定数量杂货和农副产品运输。2009 年，水东港区已建成码头泊位 15 个，其中万吨级以上码头泊位 8 个，港口货物吞吐量达到 1220 万 t，水东港区已达到中等以上规模的综合性港区。2009 年，水东港区 3 万 t 级航道建设工程成功纳入交通运输部“十一五”规划内建设补助项目，水东港区 3t 级航道建设工程将正式动工，将全面提升水东港区通航能力。

（3）博贺新港区

博贺新港区 1994 年开始建设 25 万 t 级单点系泊，由外海 25 万吨级单点系泊装置、海底管线和陆上 85 万 m³ 罐区及 63.87km 输油管线与炼厂衔接，设计通过能力 1000 万 t。2008 年单点系泊改造升级为 30 万 t 级。

（4）博贺港区

博贺港区内目前主要为渔港，博贺渔港是广东省三大渔港之一，是茂名市发展海洋捕捞业的重要基地。现有渔业码头岸线 800 米，渔业泊位 31 个，并配有制冰厂、仓库、鱼货加工厂等完善的渔港设施，码头年设计通过能力为 30 万 t。建成旅游码头 1 个，经营博至放鸡岛航线。

（5）旅游

茂名市旅游资源丰富，包括有中国第一滩、放鸡岛、虎头山等。

中国第一滩度假区内有 12km 长，沙质洁白细软、宽阔平缓的沙滩，沿沙滩外侧是连续不断宽达 800——1000m 的沿海防护林带。

放鸡岛是电白县 23 个岛屿中最大的海岛。海岛地段可分为四个类型：侵蚀剥蚀低丘陵、海积阶地、沙滩、岩滩。由于长期受海蚀作用，基岩裸露，海蚀崖、海蚀槽沟，海蚀洞穴随处可见。山坡怪石兀立，植被茂盛，景色秀丽。

（6）渔业生产

茂名市是传统渔业大市，水产品总产量 81.6 万 t，年产值超过 58.1 亿元。海洋捕捞方面，茂名市有海洋捕捞渔船 3000 多艘，年捕捞产量 15 万 t。

4.1.6 地震烈度

茂名市城区东南面约 16~25Km 处，为吴川—四会断裂的南西段，是由几条断裂组成的动力变质断裂构造带。其主干断裂有两条：一条称之为旦场断裂，北自沙琅圩窝仔村向南西偏南经黄竹塘、旦场，入水东湾至后截岭；另一条称水东港断裂，北接黄岭断裂，向南西偏南经甘村、林头圩、三合水，入水东港至晏镜岭。这两条断裂分别距炼油厂 20km 以外，对装置区没有影响。广东省地震科技咨询服务中心根据历史地震及现代地震影响场的研究，认为吴川~四会大断裂带对袂花镇地区的最大影响不超过地震裂度六度。《广东省地震裂度区划图》将该区划为地震裂度七度区。

4.1.7 土壤

茂名市地形地貌复杂多样，地势北高南低，背山面海。茂名盆地的地层构造为一断凹盆地，盆地的地层组成由下第三纪及上第三纪地层组成，以角度不整合覆盖于白垩纪之上，地表被第四纪堆积物覆盖，岩石露头甚少。盆地的基岩为白垩系，地层以红色粗碎屑岩为主，也有一部分酸性火成岩。主要分布于盆地的西北部和南部。西北部的石鼓，南部的锡塘岭、茂岭、公馆、袂花一带，相继出露白垩系的火成岩及红色岩层，与第三系呈不整合接触。

白垩系和第三系的外缘主要分布有古老的变质岩和燕山期花岗岩，变质岩分布在盆地东北面的泗水镇和盆地南面的公馆镇、镇盛镇。燕山期花岗岩层则分布在茂港区的小良镇。

盆地下第三纪岩层的组成代表油柑窝组，为近海湖沼相，碎屑岩—可燃性有机岩构造。其底层主要有 5~8 层薄煤层与泥层、油页岩、粉砂质页岩、碳质页岩及粉砂岩层组成。局部含泥质岩或黄铁矿结核；中层主要是褐至黑褐色致密薄层状油页岩，并含有大量水生动物(鱼类、龟类、贝类)化石；顶层常见灰白——黄白色粘土岩。油柑窝组的总厚度为 26~116m，分布于化州市连界、高州市石鼓、茂南区金塘、茂港区羊角一带。蕴藏有丰富的油页岩、褐煤和高岭土。

上第三纪岩层的组成代表有黄牛岭组、尚村组、老虎岭组和高朋岭组。

黄牛岭组岩层为河湖相，碎屑岩——粘土建造。由花岗岩质砂砾岩、砂层、粉砂层、砂质粘土等组成，岩性松散，呈风化壳状态，平行不整合覆盖于油柑窝组之上；尚村组岩层属湖相泥质岩建造。下部为灰白——灰褐色细砂岩、泥岩、夹含油率低的油页岩或极薄的煤层，上部为灰色细密状泥岩；老虎岭组岩层为河湖相碎屑岩、泥质岩建造。上部为绿色砂岩层、砾石层组成，下部为花岗质砂砾岩夹砂岩、砂质粘土层组成。

茂名盆地的岩层中，微量元素镉、铅、砷、硒和放射性元素钍、铀的平均含量比地壳平均含量高 2.4~7 倍，常量元素钙、钠和磷的平均含量仅为地壳平均含量的 10~50%，油页岩和泥岩中含有大量的有机物，特别是其中的酚、油和硫对地下水和土壤都有一定影响，使地下水偏酸性。

4.1.8 植物和动物

域内有鱼类、虾类、蟹类、贝类以及海胆、海星、海蜇等海洋生物 140 多种。生物种类多，可供食用、药用、观赏、用材及工业原料的植物多达 600 余种，森林蓄积量达 1417.70 万 m³，开发潜力巨大。

茂名是“全国水果生产第一市”，香蕉、龙眼、荔枝、芒果、黄榄等水果种植面积已达 380 多万亩。在根子镇，只要你登上观荔亭，就可以看到一望无际的荔枝林海。

4.1.9 自然资源

(1) 矿产资源

矿产资源丰富是茂名市的一大特色，辖区内已查明的矿产 57 种，其中“南玉”、高岭土等矿产资源为主的开发、加工工业，具有鲜明的优势和特色。油页岩、高岭土储量居全国首位，黄金、锡、钛、锆英石、稀土、瓷土、花岗岩储量居本省前列。

茂名已探明矿藏近 100 种，潜在价值 4000 亿元以上。油页岩和高岭土储量和质量居全国之首，玉石矿为全国三大玉矿之一，盛产全国唯一的“南方碧玉”，银岩锡矿居全国第三，东坑金矿为广东省第二，稀土、斑岩型锡矿、钛矿等储量均居全省首位。

茂名盆地的第三纪岩层中蕴藏有丰富的油页岩、褐煤和高岭土。已探明的油页岩储量 65 亿 t，可开采量 50 亿 t，煤储量 1 亿 t，高岭土储量 2 亿 t。油页岩和煤主要分布于茂南区的金塘镇、茂港区的羊角镇、高州市的石鼓镇和化州市的连界圩。他们共生于同一矿床中。高岭土则主要分布于茂南区的山阁镇。

(2) 农业资源

茂南区的农业以粮食作物水稻、经济作物花生、蔬菜为主。北部坡地种植有荔枝、龙眼等水果及少量经济林。

4.2 厂址地区污染源调查

厂址周边主要污染源调查情况，详见下表。

表 4.2-1 主要污染源调查结果

序号	企业名称	主要污染物
1	茂名 100 万吨乙烯厂	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
2	茂名海燃沥青产品有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
3	茂名华粤石油树脂公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
4	茂名华粤 C9 闪蒸油加氢装置	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
5	众和呈驰高新科技化工有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
6	茂名众和凯帝复合材料有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
7	鲁华化工有限公司茂名分公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
8	茂名华粤华隆化工有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
9	广东奥克化学有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
10	广东润丰石化有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
11	茂名市雅美包装有限公司	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物

序号	企业名称	主要污染物
12	茂名市银峰石化有限公司 6 万吨/年精细化工项目	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
13	茂名市长业化工有限公司 16 万吨/年化工精馏生产装置项目	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
14	茂名市鸿信精细化工有限公司 8 万吨/年乙烯焦油综合利用项目	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
15	茂名市金合成建材实业有限公司年产 4 万吨聚羧酸系高性能减水剂项目	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
16	广东奥克化学有限公司年产 5 万吨环氧乙氧基化系列产品改扩建项目	SO ₂ 、NO ₂ 、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物

4.3 大气环境现状质量调查与评价

4.3.1 空气质量达标区判定及基本污染物环境质量现状调查

1、环境空气质量达标区判定

本项目在茂名市茂石化工厂区内，根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本次环境空气质量现状引用 2018 年《茂名市环境质量报告书》对项目所在地环境空气质量进行达标判定，并进行补充检测。根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），可根据国家或地方环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况来判断项目所在区域是否属于达标区，因此，本项目所在区域为达标区域。

2、基本污染物环境质量现状

为调查评价范围内基本污染物环境质量现状，本报告收集了评价范围内距本项目约 11.2km 的茂名市第七小学环境空气监测点 2018 年连续 1 年的监测数据。监测结果统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 基本污染物环境空气质量现状评价表

点位名称	监测点坐标(m)		污染物	年评价指标	评价标准(μg/m ³)	现状浓度(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
	X	Y						
茂名	-4143	10478	SO ₂	年平均质量浓度	60	10.8	18	达标

点位名称	监测点坐标(m)		污染物	年评价指标	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
	X	Y						
市第七小学环境空气监测点				24 小时平均第 98 百分位数	150	28	18.7	达标
				年平均质量浓度	40	12.4	31	达标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	26	32.5	达标
				年平均质量浓度	4	1.15	28.8	达标
			CO (mg/m ³)	24 小时平均第 95 百分位数	4	1.15	28.8	达标
			O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	160	133	83.1	不达标
				年平均质量浓度	70	44.3	63.3	达标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	92	61.3	达标
				年平均质量浓度	35	26.4	75.4	达标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	60	80	达标

注：高要坑口监测站 2018 年 SO₂ 全年有效监测数据天数为 361 天，NO₂ 为 361 天，CO 为 360 天，O₃ 为 361 天，PM₁₀ 为 361 天，PM_{2.5} 为 361 天。表中坐标以项目中心为中心点。

由表 4.3-1 可见，茂名市第七小学环境空气监测点（二类区）的 6 个基本污染物指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4.3.2 环境空气质量现状补充监测

本项目引用茂石化已开展的环境监测报告数据进行评价周边环境质量。环境质量现状补充监测时间为 2018 年 10 月 22 日~2018 年 10 月 28 日。《中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目环境影响报告书》监测时间为 2017 年 5 月 17 日~2017 年 5 月 19 日。

4.3.2.1 监测点位、因子、频次等

建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日~2018 年 10 月 28 日对化工厂区的环境空气质量现状进行监测，根据其监测结果对项目区域大气环境质量现状进行评价。

（1）监测点布设：

引用的大气现状监测点名称、位置详见表 4.3-2，监测布点详见图 4.3-1。

表 4.3-2a 环境空气监测点布设

监测点编号	位置	监测因子
A1	上坡村	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、铅、

A2	新河村	锰及其化合物、镉、六价铬
----	-----	--------------

表 4.3-2b 环境空气监测点布设

序号	监测点位	相对位置	监测内容
G1	厂址		TVOC
G2	马鹿村	SSE	
G3	新河	WNW	
G4	七迳中学	SE	
G5	茂名六中	WNW	
G6	潭碧	N	

(2) 监测因子

大气监测项目：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、铅、锰及其化合物、镉、六价铬、TVOC。监测期间同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测。

(3) 监测周期与频率

大气环境监测时间与监测频率详见表 4.3-3。

表 4.3-3 大气环境监测时间与监测频率

序号	监测因子	监测周期和频率
1	SO ₂ 、NO ₂ 、臭氧、CO	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每天采样时间为北京时间 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00。
2	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、臭氧、CO、铅、锰及其化合物、镉、六价铬	连续监测 7 天，每天采样 1 次，CO、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 每天采样时间不小于 20 小时，臭氧每天采样时间不小于 8 小时，铅、锰及其化合物、镉、六价铬每天采样时间为 24 小时。
3	TVOC	连续监测 3 天，TVOC 检测 8 小时值，每次检测不少于 8 小时。

4.3.2.2 监测分析方法

监测分析方法均按照国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》（大气部分）有关规定进行采样、分析。有关分析方法见表 4.3-4。

表 4.3-4 大气污染物监测分析方法

类别	项目	检测方法	监测仪器	最低检出限
环境空气	二氧化氮 (mg/m ³)	HJ 479-2009 《环境空气 氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》及其修改单	SP-722 可见分光光度计	小时值：0.005 日均值：0.003
	二氧化硫 (mg/m ³)	HJ 482-2009 《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收副玫瑰苯胺分光光度法》及其修改单	SP-722 可见分光光度计	小时值：0.007 日均值：0.004
	臭氧	HJ504-2009 《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分	SP-722 可见分光光度计	0.010mg/m ³

		光度法》及其修改单		
	一氧化碳	GB/T 9801-1988 《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》	GHX-3011 便携式红外气体分析	0.3mg/m ³
	可吸入颗粒物 PM ₁₀	HJ618-2011 《环境空气 PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法》 及其修改单	JT1003A 千分之一电子天平	0.010mg/m ³
	可吸入颗粒物 PM _{2.5}			0.010mg/m ³
	铬	HJ 777-2015 《空气和废气颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	OPTIMA 8000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.004ug/m ³
	铅			0.003ug/m ³
	锰			0.001ug/m ³
	镉			0.004ug/m ³
	TVOC	《民用建筑工程室内环境污染控制规范 (2013 版)》GB 50325-2010 附录 G 热解吸-毛细管气相色谱法	气相色谱仪 GC-2014C	0.0005mg/m ³

监测期间气候状况：如下表所示。

表 4.3-5 A1 上坡村气象参数一览表

监测日期		气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向	天气状况
2018.10.22	02:00-03:00	23.4	101.0	74.2	1.8	东南	多云
	08:00-09:00	25.2	100.5	69.5	1.6	东南	
	14:00-15:00	28.7	100.0	56.2	1.3	东南	
	20:00-21:00	26.3	100.1	61.3	2.1	东南	
2018.10.23	02:00-03:00	23.5	100.8	75.1	1.7	东北	多云
	08:00-09:00	24.7	100.5	68.6	1.6	东北	
	14:00-15:00	28.6	100.1	53.1	1.4	东北	
	20:00-21:00	25.0	100.2	60.5	1.8	东北	
2018.10.24	02:00-03:00	23.5	101.0	76.4	1.8	东南	多云
	08:00-09:00	24.0	100.7	70.0	1.6	东	
	14:00-15:00	28.4	100.3	56.6	1.2	东南	
	20:00-21:00	25.6	100.5	64.8	1.9	东	
2018.10.25	02:00-03:00	22.2	100.8	72.3	2.0	南	多云
	08:00-09:00	25.0	100.6	62.5	1.7	东南	
	14:00-15:00	29.5	100.1	48.4	1.5	东南	
	20:00-21:00	25.6	100.2	60.8	2.2	南	
2018.10.26	02:00-03:00	22.2	101.1	76.6	1.7	南	阴
	08:00-09:00	24.3	100.8	63.2	1.4	南	
	14:00-15:00	28.9	100.3	54.5	1.6	东南	
	20:00-21:00	26.0	100.6	61.3	1.8	东南	
2018.10.27	02:00-03:00	20.2	101.0	75.2	1.9	南	多云

	08:00-09:00	23.3	100.6	63.5	1.5	南	
	14:00-15:00	27.8	100.1	57.3	1.5	南	
	20:00-21:00	25.2	100.3	60.1	2.0	南	
2018.10.28	02:00-03:00	20.5	101.1	76.1	2.0	东	晴
	08:00-09:00	22.2	100.7	73.2	2.0	东	
	14:00-15:00	28.5	100.2	57.5	1.8	东	
	20:00-21:00	24.4	100.5	65.6	2.1	东	

表 4.3-6 A2 新河村气象参数一览表

监测日期		气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向	天气状况
2018.10.22	02:00-03:00	22.9	101.0	74.2	1.7	东南	多云
	08:00-09:00	24.8	100.6	65.5	1.4	东南	
	14:00-15:00	28.8	100.2	56.6	1.4	东南	
	20:00-21:00	26.2	100.4	59.7	1.9	东南	
2018.10.23	02:00-03:00	23.2	100.8	76.6	1.8	东北	多云
	08:00-09:00	25.6	100.6	67.6	1.5	东北	
	14:00-15:00	28.7	100.1	54.7	1.2	东北	
	20:00-21:00	25.0	100.6	61.2	1.8	东北	
2018.10.24	02:00-03:00	24.1	100.8	77.8	1.6	东南	多云
	08:00-09:00	25.3	100.6	70.3	1.3	东	
	14:00-15:00	28.7	100.1	55.9	1.2	东南	
	20:00-21:00	25.1	100.5	64.4	1.7	东	
2018.10.25	02:00-03:00	22.5	101.1	71.2	1.7	南	多云
	08:00-09:00	25.4	100.5	64.6	1.2	东南	
	14:00-15:00	29.0	100.2	52.4	1.2	东南	
	20:00-21:00	25.1	100.4	60.3	1.8	南	
2018.10.26	02:00-03:00	23.1	101.0	71.5	1.7	南	阴
	08:00-09:00	24.3	100.6	63.3	1.5	南	
	14:00-15:00	28.8	100.1	53.2	1.4	东南	
	20:00-21:00	26.0	100.5	61.0	1.6	东南	
2018.10.27	02:00-03:00	21.0	101.0	73.1	1.7	南	多云
	08:00-09:00	23.5	100.6	65.2	1.6	南	
	14:00-15:00	27.8	100.1	56.4	1.4	南	
	20:00-21:00	25.1	100.2	64.0	1.8	南	
2018.10.28	02:00-03:00	20.8	101.0	76.8	1.8	东	晴
	08:00-09:00	22.5	100.8	74.1	1.7	东	
	14:00-15:00	28.7	100.2	55.7	1.6	东	
	20:00-21:00	25.2	100.4	63.7	2.8	东	

4.3-7 监测期间各测点基本气象参数

监测位置		G1 厂址					G2 马鹿村					G3 新河				
监测时间		气温 (°C)	气压 (kpa)	风速 (m/s)	风向	天气情 况	气温 (°C)	气压 (kpa)	风速 (m/s)	风向	天气情 况	气温 (°C)	气压 (kpa)	风速 (m/s)	风向	天气情 况
2017. 05.17	02:00	24.5	101.6	2.5	西南	多云	24.4	101.6	2.4	南	多云	24.3	101.6	2.2	西	多云
	08:00	27.2	101.4	2.7	南	多云	27.2	101.4	2.7	南	多云	27.2	101.4	2.7	南	多云
	14:00	30.6	101.1	2.8	西南	多云	30.6	101.1	2.8	西南	多云	30.6	101.1	2.8	西南	多云
	20:00	28.2	101.3	2.4	东南	多云	28.2	101.3	2.4	东南	多云	28.2	101.3	2.5	西南	多云
2017. 05.18	02:00	26.5	101.4	2.4	东南	多云	26.5	101.5	2.6	东南	多云	26.4	101.5	2.6	东南	多云
	08:00	28.4	101.2	2.3	东	多云	28.4	101.2	2.3	东	多云	28.4	101.2	2.1	东	多云
	14:00	31	101.1	2	南	阴	31.1	101.1	2.2	东南	阴	31.1	101.1	2.3	东南	阴
	20:00	29.6	101.1	2.6	东南	阴	29.6	101.1	2.6	东南	阴	29.5	101.1	2.6	东南	阴
2017. 05.19	02:00	25.7	101.5	3	南	阴	25.6	101.5	2.8	南	阴	25.6	101.5	2	南	阴
	08:00	27.5	101.4	2.8	东南	阴	27.5	101.4	2.7	东	阴	27.5	101.4	2.7	东	阴
	14:00	29.1	101.3	2.4	东北	阴	29.2	101.3	2.4	东北	阴	29.2	101.3	2.4	东北	阴
	20:00	28.3	101.2	2.7	南	阴	28.3	101.2	2.5	南	阴	28.3	101.2	2.5	南	阴
2017. 05.20	02:00	24.7	101.6	2.3	东北	阴	24.7	101.6	2.3	东北	阴	24.7	101.6	2.4	东北	阴
	08:00	25.5	101.6	2.6	东	阴	25.5	101.6	2.4	东	阴	25.5	101.6	2.3	东	阴
	14:00	27.2	101.4	2.7	东	阴	27.3	101.4	2.7	东	阴	27.4	101.4	2.6	东	阴
	20:00	26.3	101.5	3.1	西南	阴	26.3	101.5	3	西南	阴	26.3	101.6	2.7	东	阴
2017. 05.21	02:00	25.7	101.6	2.3	东南	阴	25.7	101.6	2.3	东南	阴	25.5	101.6	2.3	东南	阴
	08:00	27.2	101.4	2.5	东南	阴	27.2	101.4	2.5	东南	多云	27.2	101.4	2.6	东南	多云
	14:00	28.6	101.2	2.7	东南	多云	28.6	101.2	2.7	东南	多云	28.6	101.2	2.7	南	多云
	20:00	27.4	101.4	3.1	东南	多云	27.3	101.4	3.1	东南	多云	27.3	101.4	2.9	东南	阴
2017. 05.22	02:00	27.3	101.4	2.4	东	阴	27.5	101.4	2.6	东	阴	27.5	101.4	2.6	东	阴
	08:00	28.6	101.2	2.6	东南	多云	28.4	101.2	2.5	东南	多云	28.4	101.2	2.5	东南	多云
	14:00	30.8	101	2	东南	阴	30.6	101	2.2	南	多云	30.5	101	2.2	南	阴

	20:00	29.3	101.2	2.3	东	多云	29.3	101.2	2.3	东	阴	29.3	101.2	2.3	东南	阴
2017 .05.23	02:00	24.5	101.6	2.5	南	阴	24.5	101.6	2.1	南	阴	24.5	101.6	2.1	东	阴
	08:00	27.6	101.4	2.4	南	阴	27.6	101.4	2.4	东南	阴	27.7	101.4	2.4	东南	阴
	14:00	29.3	101.1	2.3	西南	阴	29.3	101.1	2.3	南	阴	29.3	101.1	2.3	南	阴
	20:00	28.2	101.3	2.7	西南	阴	28.2	101.3	2.5	西南	阴	28.4	101.3	2.5	西南	阴
监测位置		G4 七迳中学					G5 茂名六中					G6 潭碧				
监测时间		气温 (°C)	气压 (kpa)	风速 (m/s)	风向	天气情 况	气温 (°C)	气压 (kpa)	风速 (m/s)	风向	天气情 况	气温 (°C)	气压 (kpa)	风速 (m/s)	风向	天气情 况
2017. 05.17	02:00	24.3	101.6	2.2	西	多云	24.7	101.6	2.2	西	多云	24.3	101.6	2.3	西	多云
	08:00	27.4	101.4	2.7	东	多云	27.4	101.4	2.7	东	多云	27.4	101.4	2.7	东	多云
	14:00	30.6	101.1	2.8	西南	多云	30.6	101.1	2.9	西南	多云	30.6	101.1	2.8	南	多云
	20:00	28.2	101.3	2.5	西南	多云	28.3	101.3	2.5	西	多云	28.3	101.3	2.5	西	多云
2017. 05.18	02:00	26.5	101.5	2.6	东南	多云	26.5	101.5	2.6	东南	多云	26.5	101.5	2.7	东南	多云
	08:00	28.2	101.2	2.1	东	多云	28.2	101.2	2.3	东	阴	28.2	101.2	2.4	东	阴
	14:00	31.1	101.1	2.3	东南	阴	31.1	101.1	2.4	东南	阴	31.1	101.1	2.2	东南	阴
	20:00	29.5	101.2	2.5	南	阴	29.5	101.2	2.5	南	多云	29.5	101.2	2.5	东南	多云
2017. 05.19	02:00	25.4	101.5	2	东	阴	25.3	101.5	2.3	东	阴	25.3	101.5	2.2	东	阴
	08:00	27.5	101.4	2.7	东	阴	27.5	101.4	2.7	东	阴	27.5	101.4	2.3	东北	阴
	14:00	29.2	101.3	2.5	东北	阴	29.2	101.3	2.5	东北	阴	29.4	101.3	2.5	东北	阴
	20:00	28.3	101.2	2	南	阴	28.3	101.2	2.1	北	阴	28.3	101.2	2.1	北	阴
2017. 05.20	02:00	24.5	101.6	2.4	东北	阴	24.5	101.6	2.4	东北	阴	24.6	101.6	2.4	东北	阴
	08:00	25.6	101.6	2.3	东北	阴	25.6	101.6	2.3	东	阴	25.7	101.6	2.3	东	阴
	14:00	27.4	101.4	2.8	东	阴	27.4	101.4	2.6	东	阴	27.4	101.4	2.5	东	阴
	20:00	26.2	101.5	2.7	南	阴	26.2	101.5	2.4	东南	阴	26.2	101.5	2.1	东南	阴
2017. 05.21	02:00	25.5	101.6	2.4	东南	阴	25.5	101.6	2.4	东南	阴	25.2	101.6	2.3	东南	阴
	08:00	27.2	101.4	2.6	东南	多云	27.2	101.4	2.5	东南	多云	27.2	101.4	2.5	东南	多云
	14:00	28.7	101.2	2.7	东南	多云	28.7	101.2	2.7	东南	多云	28.7	101.2	2.7	东南	多云
	20:00	27.3	101.4	2.9	南	阴	27.6	101.4	2.4	南	阴	27.5	101.4	2.6	南	阴

2017. 05.22	02:00	27.5	101.4	2.6	东	阴	27.5	101.4	2.6	东	阴	27.5	101.4	2.4	东	阴
	08:00	28.4	101.2	2.5	东南	多云	28.4	101.2	2.4	东南	多云	28.4	101.2	2.3	东南	多云
	14:00	30.5	101	2.2	南	阴	30.5	101	2.2	南	阴	30.5	101	2.2	南	多云
	20:00	29.3	101.2	2.3	南	阴	29.4	101.2	2.6	南	阴	29.4	101.2	2.7	东南	多云
2017 .05.23	02:00	24.5	101.6	2.1	东	阴	24.5	101.6	2.1	东	阴	24.6	101.6	2.2	西	阴
	08:00	27.7	101.4	2.4	东南	阴	27.6	101.4	2.5	南	阴	27.6	101.4	2.5	南	阴
	14:00	29.3	101.1	2.3	西南	阴	29.3	101.1	2.3	西南	阴	29.3	101.1	2.6	西南	阴
	20:00	28.4	101.3	2.5	西南	阴	28.4	101.3	2.5	西南	阴	28.4	101.3	2	西南	阴

4.3.2.3 评价标准

SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、PM_{2.5}、O₃ 浓度执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；铅日均浓度和铬日均浓度值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中 Pb 年均值的 2 倍；镉日平均浓度值执行前南斯拉夫大气质量标准值；TVOC、锰及其化合物日均浓度值执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度参考限值。详见表 1.2-1。

4.3.2.4 环境空气质量现状评价

(1) 环境空气质量，监测结果如下表：

4.3-8 评价区域大气环境质量现状监测结果

污染物	统计项目 监测点	取值时间 (小时与日平均)	浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	最大值占 标准百分 比(%)	超标 率(%)	超标倍 数	达标 情况
SO ₂	A1 上坡村	02: 00~03: 00	0.008~0.012	0.5	2.4	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.02~0.031		6.2	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.027~0.034		6.8	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.027~0.03		6.0	0	0	达标
		日平均浓度值	0.022~0.025	0.15	16.7	0	0	达标
	A2 新河村	02: 00~03: 00	0.007~0.012	0.5	2.4	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.019~0.034		6.8	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.029~0.036		7.2	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.027~0.033		6.6	0	0	达标
		日平均浓度值	0.021~0.027	0.15	18	0	0	达标
NO ₂	A1 上坡村	02: 00~03: 00	0.014~0.020	0.2	10	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.027~0.043		21.5	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.035~0.046		23	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.036~0.042		21	0	0	达标
		日平均浓度值	0.029~0.036	0.08	45	0	0	达标
	A2 新河村	02: 00~03: 00	0.014~0.021	0.2	10.5	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.028~0.044		22	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.039~0.045		22.5	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.036~0.041		20.5	0	0	达标
		日平均浓度值	0.030~0.036	0.08	45	0	0	达标
PM ₁₀	A1 上坡村	日平均浓度值	0.058~0.067	0.15	44.7	0	0	达标
	A2 新河村	日平均浓度值	0.058~0.069		46	0	0	达标
PM _{2.5}	A1 上坡村	日平均浓度值	0.037~0.046	0.075	61.3	0	0	达标
	A2 新河村	日平均浓度值	0.039~0.047		62.7	0	0	达标
臭氧	A1 上坡村	02: 00~03: 00	0.065~0.088	0.2	44	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.072~0.097		48.5	0	0	达标

污 染 物	统计项目 监测点	取值时间 (小时与日平均)	浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	最大值占 标准百分 比(%)	超标 率(%)	超标倍 数	达标 情况
		14: 00~15: 00	0.08~0.099	0.16	49.5	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.07~0.089		44.5	0	0	达标
		日平均浓度值	0.079~0.087		54.2	0	0	达标
	A2 新河村	02: 00~03: 00	0.066~0.086	0.2	43	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.086~0.097		48.5	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.081~0.101		50.5	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.078~0.084		42	0	0	达标
		日平均浓度值	0.079~0.091	0.16	56.9	0	0	达标
一 氧 化 碳	A1 上坡村	02: 00~03: 00	0.3~0.4	10	4	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.4~0.6		6	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.5~0.7		7	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.4~0.5		8	0	0	达标
		日平均浓度值	0.4~0.55	4	12.8	0	0	达标
	A2 新河村	02: 00~03: 00	0.3~0.4	10	4	0	0	达标
		08: 00~09: 00	0.4~0.6		6	0	0	达标
		14: 00~15: 00	0.5~0.7		7	0	0	达标
		20: 00~21: 00	0.3~0.5		5	0	0	达标
		日平均浓度值	0.38~0.52	4	13.1	0	0	达标
铅	A1 上坡村	日平均浓度值	0.003×10 ⁻³ L	0.00275	0.11	0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.003×10 ⁻³ L		0.11	0	0	未检出
锰及 其化 合物	A1 上坡村	日平均浓度值	0.001×10 ⁻³ L	0.01	0.01	0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.001×10 ⁻³ L		0.01	0	0	未检出
镉	A1 上坡村	日平均浓度值	0.004×10 ⁻³ L	0.01×10 ⁻³	40	0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.004×10 ⁻³ L		40	0	0	未检出
六价 铬	A1 上坡村	日平均浓度值	0.004×10 ⁻³ L			0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.004×10 ⁻³ L			0	0	未检出
备注		“L”表示检测结果低于方法检出限，其前的数值为方法检出限。						

表 4.3-9 评价区域大气环境质量现状监测结果

监测点	污染物	检测时段	浓度范围 (mg/m ³)		评价标准 (mg/m ³)	最大值占标准百分比(%)	超标率(%)	达标情况
		(小时与日平均)	最小值	最大值				
G1 厂址	TVOC	8 小时值	0.076	0.087	0.6	14.5	0	达标
G2 马鹿村	TVOC	8 小时值	0.062	0.07	0.6	11.7	0	达标
G3 新河	TVOC	8 小时值	0.074	0.086	0.6	14.3	0	达标
G4 七迳中学	TVOC	8 小时值	0.052	0.061	0.6	10.2	0	达标
G5 茂名六中	TVOC	8 小时值	0.053	0.069	0.6	11.5%	0	达标
G6 潭碧	TVOC	8 小时值	0.058	0.07	0.6	11.7%	0	达标

(2) 周边环境空气质量现状评价

1) SO₂

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点SO₂小时浓度值为0.007~0.036mg/m³, 最大值占评价标准的7.2%, 日平均浓度值为0.021~0.027mg/m³, 最大值占评价标准的18%, 均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

2) NO₂

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点NO₂小时浓度值为0.014~0.046mg/m³, 最大值占评价标准的23%, 日平均浓度值为0.029~0.036mg/m³, 最大值占评价标准的45%, 均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

3) PM_{2.5}

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点PM_{2.5}日平均浓度值为0.037~0.047mg/m³, 最大值占评价标准的62.7%, 均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

4) PM₁₀

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点PM₁₀日平均浓度值为0.058~0.069mg/m³, 最大值占评价标准的46%, 均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

5) 臭氧

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点臭氧小时浓度值为0.065~0.101mg/m³, 最大值占评价标准的50.5%, 日平均浓度值为0.079~0.091mg/m³, 最大值占评价标准的56.9%, 低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准。

6) CO

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点CO小时浓度值为0.3~0.7mg/m³, 最大值占评价标准的8%, 日平均浓度值为0.38~0.55mg/m³, 最大值占评价标准的13.1, 低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准。

7) 铅

监测结果显示, 评价区域范围内各监测点铅日平均浓度值为0.003×10⁻³L mg/m³, 最大值占评价标准的0.11%, 均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

8) 锰及其化合物

监测结果显示,评价区域范围内各监测点锰及其化合物日平均浓度值为 $0.001 \times 10^{-3} \text{L mg/m}^3$,最大值占评价标准的0.01%,均低于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D二级标准。

9) 镉

监测结果显示,评价区域范围内各监测点镉日平均浓度值为 $0.004 \times 10^{-3} \text{L mg/m}^3$,最大值占评价标准的40%,均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。

10) 总铬

监测结果显示,评价区域范围内各监测点总铬日平均浓度值为 $0.004 \times 10^{-3} \text{L mg/m}^3$ 。

11) TVOC

监测结果显示,评价区域范围内各监测点TVOC小时浓度平均值为 $0.052 \sim 0.087 \text{mg/m}^3$,最大值占评价标准的14.5%,低于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D二级标准。

(3) 小结

综上所述,评价区域 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 小时平均浓度及日平均浓度 (O_3 为 8 小时浓度值) 均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准; PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 铅、镉日平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准; TVOC、锰及其化合物日平均浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的二级标准。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

本项目引用茂石化现有环境监测报告中的监测数据进行评价周边环境质量。

4.4.1 地下水环境质量现状监测概况

(1) 监测布点

采用控制性布点和功能性布点相结合的原则,选取具有代表性的项目所在地、潭莲村、尼乔村等 10 个点进行取样分析。地下水环境监测布点一览表见表 4.4-1,地下水监测点位布置详见图 4.4-1 所示。

表4.4-1 地下水环境监测布点一览表

断面编号	位置	监测项目
G1	项目所在地	水质、水位

G2	潭莲村	水质、水位
G3	尼乔村	水质、水位
G4	马鹿村	水质、水位
G5	长苏梁	水质、水位
G6	潭波逻	水位
G7	秀官坡	水位
G8	田头坪	水位
G9	正北丰	水位
G10	羊甘昌	水位

(2) 监测因子

钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 30 项，同时监测地下水水位。

(3) 监测时间与频率

污染指标监测 1 天，每天采 1 次样，同时观测地下水水位。

4.4.2 分析方法

地下水检测方法、检出限及主要仪器见下表。

表4.4-2 地下水各因子分析方法一览表

监测项目		监测方法	监测仪器	最低检出限
地下水	钾	HJ 812-2016 《水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法》	CIC-100 离子色谱仪	0.02 mg/L
	钠			0.02 mg/L
	钙			0.03 mg/L
	镁			0.02 mg/L
	氟化物	GB/T 5750.5-2006（3.2） 《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.1 mg/L
	氯化物	GB/T 5750.5-2006（2.2） 《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.15 mg/L
	硝酸盐	GB/T 5750.5-2006（5.3） 《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.15 mg/L
	亚硝酸盐	GB/T 5750.5-2006（10.1） 《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》重氮偶合分光光度法	SP-722 可见分光光度计	0.001mg/L

硫酸盐	GB/T 5750.5-2006 (1.2) 《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.75 mg/L
碳酸根	DZ/T 0064.49-93 《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	——	5 mg/L
碳酸氢根			5 mg/L
硫化物	GB/T16489-1996 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	SP-722 可见分光光度计	0.005 mg/L
pH 值	GB/T 5750.4-2006 (5.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 玻璃电极法	pHS-3C pH 计	0.01 (无量纲)
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 (8.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	BT25S 分析天平	—— (mg/L)
高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 《水质 高锰酸盐指数的测定》	——	0.5mg/L
氨氮	GB/T 5750.5-2006 (9.1) 《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》 纳氏试剂分光光度法	SP-722 可见分光光度计	0.02mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006 (2.1) 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》多管发酵法	DNP-9272 新型电热恒温培养箱	—— MPN/100mL
挥发酚	GB/T 5750.4-2006 (9.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 4—氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	SP-756P 紫外可见分光光度计	0.002mg/L
苯乙烯	HJ 639-2012 《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱—质谱法》	GC/MS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0006mg/L
苯			0.0014mg/L
甲苯			0.0014mg/L
汞	GB/T 5750.6-2006 (8.1) 《生活饮用水标准检验方法金属指标》 原子荧光法	AFS-230E 双道原子荧光分光光度计	0.0001mg/L
砷	GB/T 5750.6-2006 (6.1) 《生活饮用水标准检验方法金属指标》 氢化物原子荧光法	AFS-230E 双道原子荧光分光光度计	0.001mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006 (11.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 (含石墨炉)	0.0025mg/L
镉	GB/T 5750.6-2006 (9.1) 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 (含石墨炉)	0.0005mg/L
锌	GB/T 5750.6-2006 (1.4) 《生活饮用水标准检验方法金属指标》 电感耦合等离子体发射光谱法	OPTIMA 8000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001mg/L
镍			0.006mg/L
锰			0.0005mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006 (10.1) 《生活饮用水标准检验方法金属指标》 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法	SP-722 可见分光光度计	0.004mg/L

4.4.3 评价标准和方法

根据地下水功能区划中的水质保护目标标准进行判定，采用《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) 中的II类标准进行评价。评价方法同地表水, 采用单因子标准指数法进行评估。对于未检出的各指标, 其监测值取为检出限的一半进行评价。

单项水质参数 i 在第 j 取样点的标准指数 $S_{i,j}$ 计算公式为:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

pH 的标准指数为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: $C_{i,j}$ —水质参数 i 在第 j 取样点的值, mg/L;

C_{si} —水质参数 i 的地表水水质标准值, mg/L;

pH_j —第 j 取样点的 pH 值;

pH_{sd} —地下水水质标准中规定的 pH 值下限;

pH_{su} —地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

若水质参数的标准指数 >1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准限值; 水质参数的标准指数越大, 说明该水质参数超标越严重。

4.4.4 监测结果与评价

(1) 地下水监测结果

地下水监测评价结果详见表 4.4-3。由表可以看出,

表 4.4-3a 地下水监测结果一览表

监测项目	监 测 结 果 (采样日期: 2018.10.22)					单位
	G1 项目所在地	G2 潭莲村	G3 尼乔村	G4 马鹿村	G5 长苏梁	
水位	3.1	4.1	4.3	3.5	5.2	m
钾	6.39	28.4	2.93	18.8	14.1	mg/L
钠	4.52	23.3	14.4	25.6	25.3	mg/L
钙	12.3	90.8	8.97	65.0	48.4	mg/L
镁	0.29	8.54	3.36	9.41	5.16	mg/L

氟化物	0.1 (L)	0.2	0.1 (L)	0.1	0.2	mg/L
氯化物	0.84	21.8	13.7	36.6	41.3	mg/L
硝酸盐	0.58	4.18	5.69	17.4	16.4	mg/L
亚硝酸盐	0.003	0.008	0.003	0.013	0.004	mg/L
硫酸盐	2.74	33.9	1.42	58.7	21.8	mg/L
碳酸根	5 (L)	5 (L)	5 (L)	5 (L)	5 (L)	mg/L
碳酸氢根	59	289	24	113	82	mg/L
硫化物	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)	mg/L
pH 值	7.98	7.52	5.47	6.50	6.43	无量纲
溶解性总固体	156	573	99	430	261	mg/L
高锰酸盐指数	1.1	0.5	0.8	0.5	0.6	mg/L
氨氮	0.03	0.02 (L)	0.02	0.02 (L)	0.02	mg/L
总大肠菌群	210	84	120	540	430	MPN/100mL
挥发酚	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)	mg/L
苯乙烯	0.0006 (L)	0.0006 (L)	0.0006 (L)	0.0006 (L)	0.0006 (L)	mg/L
苯	0.0014 (L)	0.0014 (L)	0.0014 (L)	0.0014 (L)	0.0014 (L)	mg/L
甲苯	0.0014 (L)	0.0014 (L)	0.0014 (L)	0.0014 (L)	0.0014 (L)	mg/L
汞	0.0001 (L)	0.0001 (L)	0.0001 (L)	0.0001 (L)	0.0001 (L)	mg/L
砷	0.001 (L)	0.001 (L)	0.001 (L)	0.001 (L)	0.001 (L)	mg/L
铅	0.0025 (L)	0.0025 (L)	0.0025 (L)	0.0025 (L)	0.0025 (L)	mg/L
镉	0.0005 (L)	0.0005 (L)	0.0005 (L)	0.0005 (L)	0.0005 (L)	mg/L
锌	0.012	0.001 (L)	0.004	0.044	0.009	mg/L
镍	0.006 (L)	0.006 (L)	0.006 (L)	0.006 (L)	0.006 (L)	mg/L
锰	0.0005 (L)	0.0005 (L)	0.0005 (L)	0.0005 (L)	0.0005 (L)	mg/L
六价铬	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)	mg/L
备注	“(L)”表示检测结果低于方法检出限。					

表 4.4-3b 地下水监测结果一览表（续）

监测项目	监 测 结 果（采样日期：2018.10.22）					单位
	G6 潭波逻	G7 秀官坡	G8 田头坪	G9 正北丰	G10 羊甘昌	
水位	6.3	4.2	3.3	4.4	2.5	m

（2）地下水环境现状水质评价

根据表 4.4.4 中评价方法计算结果对地下水环境现状水质进行评价，计算结果如下表：

表 4.4-4 地下水环境现状水质标准指数评价

监测项目	标准值（单位：mg/L）	标准指数				
		G1 项目所在地	G2 潭莲村	G3 尼乔村	G4 马鹿村	G5 长苏梁
		2018 年 10 月 22 日				
钠	≤200	0.0226	0.1165	0.072	0.128	0.1265
氟化物	≤1.0	0.1（L）	0.2	0.1（L）	0.1	0.2
氯化物	≤250	0.00336	0.0872	0.0548	0.1464	0.1652
硝酸盐	≤20	0.029	0.209	0.2845	0.87	0.82
亚硝酸盐	≤1.0	0.003	0.008	0.003	0.013	0.004
硫酸盐	≤250	0.01096	0.1356	0.00568	0.2348	0.0872
硫化物	≤0.02	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）
pH 值	6.5~8.5	0.65	0.35	3.05	1	1.14
溶解性总固体	≤1000	0.156	0.573	0.099	0.430	0.261
氨氮	≤0.5	0.06	0.04（L）	0.04	0.04（L）	0.04
总大肠菌群	≤3.0	70	28	40	180	143.3
挥发酚	≤0.002	1（L）	1（L）	1（L）	1（L）	1（L）
苯乙烯	≤20	0.00003（L）	0.00003（L）	0.00003（L）	0.00003（L）	0.00003（L）
苯	≤10.0	0.00014（L）	0.00014（L）	0.00014（L）	0.00014（L）	0.00014（L）
甲苯	≤700	0.000002（L）	0.000002（L）	0.000002（L）	0.000002（L）	0.000002（L）
汞	≤0.001	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）
砷	≤0.01	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）
铅	≤0.01	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）

镉	≤ 0.005	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)
锌	≤ 1.0	0.012	0.001 (L)	0.004	0.044	0.009
镍	≤ 0.02	0.3 (L)	0.3 (L)	0.3 (L)	0.3 (L)	0.3 (L)
锰	≤ 0.1	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)	0.005 (L)
六价铬	≤ 0.05	0.08 (L)	0.08 (L)	0.08 (L)	0.08 (L)	0.08 (L)
备注	“(L)”表示检测结果低于方法检出限。					

(3) 小结

由表可知，各监测因子除粪大肠杆菌、pH值超标外，其他各监测因子浓度值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值，项目评价区域地下水环境质量良好。



图4.4-1 地下水监测断面布点图

4.5 声环境质量调查与评价

厂界噪声引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目环境影响报告书》（海南国为亿科环境有限公司，2017 年 5 月）中的监测数据。

(1) 监测布点

监测单位在项目厂界南侧、北北侧分别布设 2 个噪声监测点、在项目厂界东北侧、东侧、西南侧、西北侧、新河分别布置 1 个噪声监测点，共计布设 9 个监测点位，监测点位置见图 4.5-1。监测时间为 2017 年 5 月 17 日~18 日。

(2) 监测方法与频率

监测方法：按 GB3096-2008《声环境质量标准》及国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中有关规定进行。

监测仪器：多功能声级计 AWA5680。

监测频率：2017 年 5 月 17 日~18 日进行噪声监测，连续测定两天，监测时段分昼夜间两个时段进行，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测 1 次。

监测因子：测量连续等效 A 声级 Leq 。

(3) 监测结果与评价

监测结果详见表 4.5-1。由监测结果可知，所有监测点昼间、夜间环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求，项目所在区域声环境现状质量良好。

表4.5-1 声环境质量监测结果一览表（单位：dB(A)）

编号	监测位置	监测结果 Leq 【dB(A)】				《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类 标准限值	
		2017.05.17		2017.05.18			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	厂界北侧 1 米处	58.7	48.7	58.3	48.5	65	55
N2	厂界北侧 1 米处	59.2	48.1	58.6	48.3		
N3	厂界东北侧 1 米处	57.3	46.9	57.6	47.1		
N4	厂界东侧 1 米处	56.8	46.7	57.2	46.9		
N5	厂界南侧 1 米处	57.7	45.8	57.9	46.1		
N6	厂界南侧 1 米处	58.3	46.9	58.6	46.6		
N7	厂界西南侧 1 米处	56.9	47.1	56.6	46.7		
N8	厂界西北侧 1 米处	55.8	45.8	56.2	45.5		
N9	新河	55.6	45.2	55.1	44.8		

注：监测环境条件：2017.05.17：多云，昼间最大风速 2.8m/s，夜间最大风速 2.5m/s；
2017.05.18：多云转阴，昼间最大风速 2.6m/s，夜间最大风速 2.3m/s。



图 4.5-1 噪声环境现状监测断面布点图

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

本项目引用茂石化现有环境监测报告中的数据进行评价周边环境质量。

4.6.1 土壤环境监测现状监测概况

(1) 监测布点和监测项目

本项目属于二级改建项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，共布设 3 个柱状样点（B1~B3），4 个表层样点（S1~S4），监测布点情况详见表 4.6-1 和图 4.6-1。

S1~S3 监测数据引用建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日的土壤环境质量监测数据， S4 监测数据引用广东中科检测技术股份有限公司于 2019 年 7 月 20 日的土壤环境质量监测数据， B1~B3 监测数据引用茂石化于 2019 年 5 月开展的《茂名石化化工厂区污染防治调查》中的相关监测数据。

表 4.6-1 土壤监测点位及监测项目一览表

编号	土壤样品要求	监测点位	土壤监测项目
B1	柱状样点	占地范围内	pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物
B2	柱状样点	占地范围内	

B3	柱状样点	占地范围内	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物。
S1	表层样点	占地范围内	
S2	表层样点	占地范围内	
S3	表层样点	占地范围外（上坡村）	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物
S4	表层样点	占地范围外（下河林村）	



图 4.6-1 土壤监测布点图

（2）取样方法

表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。表层样应在 0~0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

（3）监测分析方法

监测分析方法根据各监测项目的有关规范、标准进行采样、分析，具体的检测方法、使用仪器及最低检出限见表 4.6-2。

表 4.6-2 土壤环境检测标准、方法检出限及仪器设备一览表

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
pH（无量纲）	电位法 HJ962-2018	/	PH 酸度计 PHSJ-4A
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG
铅		0.1mg/kg	

汞		微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	双道原子荧光光度计 AFS-230E
砷		微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	
铜		火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG
锌			0.5mg/kg	
镍		火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	5mg/kg	原子吸收分光光度计 (含石墨炉) TAS-990AFG
铬		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2009	5mg/kg	原子吸收分光光度计 (含石墨炉) TAS-990AFG
铬（六价）		碱消解/火焰原子吸收分 光光度法 HJ 687-2014	2 mg/kg	火焰原子吸收分光光 度计 280FSAA
挥发 性有 机物	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱 法 HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010SE
	氯乙烯		1.0μg/kg	
	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
	二氯甲烷		1.5μg/kg	
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
	氯仿		1.1μg/kg	
	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
	四氯化碳		1.3μg/kg	
	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
	苯		1.9μg/kg	
	三氯乙烯		1.2μg/kg	
	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
	甲苯		1.3μg/kg	
	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
	四氯乙烯		1.4μg/kg	
	氯苯		1.2μg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
	乙苯		1.2μg/kg	
	间，对-二甲苯		1.2μg/kg	
	邻二甲苯		1.2μg/kg	
	苯乙烯		1.1μg/kg	
半挥 发性 有机 物	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	1.2μg/kg	气相色谱质谱 联用仪 GCMSQP2020
	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
	1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
	1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
	苯胺		0.5mg/kg	
	2-氯苯酚		0.06mg/kg	
	硝基苯		0.09mg/kg	
萘	0.09mg/kg			

	苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
	蒽		0.1mg/kg	
	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
	苯并[a]芘		0.1mg/kg	
	茚并[1,2,3-c,d]芘		0.1mg/kg	
	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	

土壤采样布点情况见表 4.6-3。

表 4.6-3 土壤采样布点情况表

检测点位置		
B1	B1-1	0~0.5m
	B1-2	1.0~1.5m
	B1-3	1.5~3.0m
B2	B2-1	0~0.5m
	B2-2	1.0~1.5m
	B2-3	1.5~3.0m
B3	B3-1	0~0.5m
	B3-2	1.0~1.5m
	B3-3	1.5~3.0m
S1		0~0.2m
S2		0~0.2m
S3		0~0.2m
S4		0~0.2m

4.6.2 土壤现状质量调查结果

(1) 土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 4.6-4 所示。

表 4.6-4 (a) B1 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果			单位
	B1-1	B1-2	B1-3	
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
pH (无量纲)	7.58	7.76	4.90	/
含水率 (水分)	21.0	25.5	21.0	%
镉	0.01	0.04	ND	mg/kg
铅	41.4	34.9	40.4	mg/kg
汞	0.062	0.077	0.091	mg/kg
砷	8.16	13.4	15.1	mg/kg
铜	14	11	10	mg/kg

检测项目		结果			单位
		B1-1	B1-2	B1-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
镍		12	10	9	mg/kg
铬（六价）		ND	ND	ND	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4 (b) B2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		结果			单位
		B2-1	B2-2	B2-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
pH (无量纲)		8.22	7.85	4.56	/
含水率 (水分)		32.5	24.2	17.9	%
镉		0.04	0.01	0.02	mg/kg
铅		61.1	67.6	75.9	mg/kg
汞		0.053	0.018	0.055	mg/kg
砷		22.2	12.4	44.2	mg/kg
铜		6	5	8	mg/kg
镍		27	17	10	mg/kg
铬 (六价)		ND	ND	ND	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg

检测项目	结果			单位
	B2-1	B2-2	B2-3	
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒹	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒹	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4 (c) B3 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果			单位
	B3-1	B3-2	B3-3	
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
pH (无量纲)	7.51	5.04	4.80	/
含水率 (水分)	25.1	27.2	27.8	%
镉	ND	ND	0.14	mg/kg
铅	50.0	36.9	41.1	mg/kg
汞	0.042	0.041	0.033	mg/kg
砷	36.0	29.4	18.6	mg/kg
铜	23	20	9	mg/kg
镍	11	6	9	mg/kg
铬 (六价)	ND	ND	ND	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	μg/kg
	氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	μg/kg

检测项目	结果			单位
	B3-1	B3-2	B3-3	
	0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
苯乙烯	ND	ND	ND	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	µg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	µg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	µg/kg
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	mg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	mg/kg
	蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4 (d) S1、S2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果		单位
	S1	S2	
	0~0.2m	0~0.2m	
汞	0.173	0.222	mg/kg
砷	15.5	7.19	mg/kg
镉	0.35	0.36	mg/kg
铅	28.8	35.0	mg/kg
铜	12.0	16.8	mg/kg
镍	10.6	10.0	mg/kg
铬	139	72.0	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	µg/kg
	氯乙烯	ND	µg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	µg/kg
	二氯甲烷	ND	µg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	µg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	µg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	µg/kg
	氯仿	ND	µg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	µg/kg
	四氯化碳	ND	µg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	µg/kg
	苯	ND	µg/kg
	三氯乙烯	ND	µg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	µg/kg

检测项目	结果		单位
	S1	S2	
	0~0.2m	0~0.2m	
甲苯	ND	ND	µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	µg/kg
四氯乙烯	ND	ND	µg/kg
氯苯	ND	ND	µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	µg/kg
乙苯	ND	ND	µg/kg
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	µg/kg
邻二甲苯	ND	ND	µg/kg
苯乙烯	ND	ND	µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	µg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	µg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	µg/kg
半挥发性有机物	2-氯苯酚	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	mg/kg
	萘	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	mg/kg
	蒽	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

表 4.6-4 (e) S3、S4 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果		单位
	S3	S4	
	0~0.2m	0~0.2m	
汞	0.204	0.201	mg/kg
砷	5.40	2.02	mg/kg
镉	0.29	0.21	mg/kg
铅	26.8	537	mg/kg
铜	15.8	2.32	mg/kg
镍	10.5	2.24	mg/kg
铬	230	/	mg/kg
六价铬	/	ND	
挥发性有机物	氯甲烷	ND	µg/kg
	氯乙烯	ND	µg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	µg/kg
	二氯甲烷	ND	µg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	µg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	µg/kg

检测项目	结果		单位
	S3	S4	
	0~0.2m	0~0.2m	
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
氯仿	ND	ND	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
四氯化碳	ND	ND	μg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
苯	ND	ND	μg/kg
三氯乙烯	ND	ND	μg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	μg/kg
甲苯	ND	ND	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
四氯乙烯	ND	ND	μg/kg
氯苯	ND	ND	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
乙苯	ND	ND	μg/kg
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	μg/kg
邻二甲苯	ND	ND	μg/kg
苯乙烯	ND	ND	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	μg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	μg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	μg/kg
半挥发 性有机 物	2-氯苯酚	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	mg/kg
	萘	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	mg/kg
	蒽	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	mg/kg

(2) 现状评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。根据《土壤环境监测技术规范》

（HJ/T166-2004），低于分析方法检出限的测定结果以“ND”报出，参加统计时按二分之

一最低检出限计算。土壤环境质量指数见表 4.6-5，土壤环境质量现状评价统计分析见表 4.6-6 所示。

1) 土壤环境质量指数

表 4.6-5 (a) B1 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	B1-1	B1-2	B1-3
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
镉	0.0002	0.0006	/
铅	0.0518	0.0436	0.0505
汞	0.0016	0.0020	0.0024
砷	0.1360	0.2233	0.2517
铜	0.0008	0.0006	0.0006
镍	0.0133	0.0111	0.0100

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.6-5 (b) B2 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	B2-1	B2-2	B2-3
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
镉	0.0006	0.0002	0.0003
铅	0.0764	0.0845	0.0949
汞	0.0014	0.0005	0.0014
砷	0.3700	0.2067	0.7367
铜	0.0003	0.0003	0.0004
镍	0.0300	0.0189	0.0111

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.6-5 (c) B3 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	B3-1	B3-2	B3-3
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
镉	/	/	0.0022
铅	0.0625	0.0461	0.0514
汞	0.0011	0.0011	0.0009
砷	0.6000	0.4900	0.3100
铜	0.0013	0.0011	0.0005
镍	0.0122	0.0067	0.0100

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.6-5 (d) S1、S2 土壤环境质量指数

检测项目	结果	
	S1	S2
	0~0.2m	0~0.2m
汞	0.0046	0.0058
砷	0.2583	0.1198
镉	0.0054	0.0055
铅	0.0360	0.0438
铜	0.0007	0.0009
镍	0.0118	0.0111
铬	0.7316	0.3789

表 4.6-5 (e) S3、S4 土壤环境质量指数

检测项目	结果	
	S3	S4
	0~0.2m	0~0.2m
汞	0.0255	0.0251
砷	0.2700	0.1010
镉	0.0145	0.0105
铅	0.0670	1.3425
铜	0.0079	0.0012
镍	0.0700	0.0149
铬	1.2105	/

2) 土壤环境质量现状评价统计分析

表 4.6-6 (a) 占地范围内土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
pH (无量纲)	9	8.22	4.56	6.47	1.49	100	55.6	0.17
含水率 (水分)	9	32.5	17.9	24.69	4.1	100	0	0
汞	11	0.222	0.018	0.079	0.06	100	0	0
砷	11	44.2	7.19	20.2	11.23	100	0	0
镉	11	0.36	0.005	0.089	0.13	72.73	0	0
铅	11	75.9	28.8	46.65	14.46	100	0	0
铜	11	23	5	12.25	5.45	100	0	0
镍	11	27	6	11.96	5.38	100	0	0
铬 (六价)	9	1	1	1	0	0	0	0
铬	2	139	72	105.5	33.5	100	0	0
氯甲烷	11	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
氯乙烯	11	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
1,1-二氯乙烯	11	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
二氯甲烷	11	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	11	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
氯仿	11	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
四氯化碳	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
苯	11	0.00095	0.00095	0.00095	0	0	0	0
三氯乙烯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	11	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
甲苯	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
四氯乙烯	11	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
氯苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
乙苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
邻二甲苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
苯乙烯	11	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,4-二氯苯	11	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
1,2-二氯苯	11	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
苯胺	9	0.25	0.25	0.25	0	0	0	0
2-氯苯酚	11	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0
硝基苯	11	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
萘	11	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
苯并[a]蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	11	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[a]芘	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
茚并	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
[1,2,3-c,d]芘								
二苯并[a,h]蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0

表 4.6-6 (b) 占地范围外土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
汞	2	0.204	0.201	0.2025	0.04	100	0	0
砷	2	5.4	2.02	3.71	1.69	100	0	0
镉	2	0.29	0.21	0.25	0.04	100	0	0
铅	2	537	26.8	281.9	255.1	100	50	0.34
铜	2	15.8	2.32	9.06	6.74	100	0	0
镍	2	10.5	2.24	6.37	4.13	100	0	0
铬(六价)	1	1	1	1	0	0	0	0
铬	1	230	230	230	0	100	100	0.21
氯甲烷	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
氯乙烯	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
二氯甲烷	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	2	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
氯仿	2	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
四氯化碳	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
苯	2	0.00095	0.00095	0.00095	0	0	0	0
三氯乙烯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	2	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
甲苯	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
四氯乙烯	2	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
氯苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
乙苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
间二甲苯+对	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
二甲苯								
邻二甲苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
苯乙烯	2	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,4-二氯苯	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
1,2-二氯苯	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
苯胺	1	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
2-氯苯酚	2	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0
硝基苯	2	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
萘	2	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
苯并[a]蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	2	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[a]芘	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
茚并[1,2,3-c,d]芘	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0

3) 内梅罗污染指数评价

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)，土壤污染评价可采用内梅罗污染指数评价。内梅罗指数反映了各污染物对土壤的作用，同时突出了高浓度污染物对土壤环境质量的影响，可按内梅罗污染指数，划定污染等级。内梅罗指数土壤污染评价标准见表 4.6-7。

$$\text{内梅罗污染指数}(P_N) = \{[(PI_{\text{均}})^2 + (PI_{\text{最大}})^2] / 2\}^{1/2}$$

式中 $PI_{\text{均}}$ 和 $PI_{\text{最大}}$ 分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

表 4.6-7 土壤内梅罗污染指数评价标准

等级	内梅罗污染指数	污染等级
I	$P_N \leq 0.7$	清洁(安全)
II	$0.7 < P_N \leq 1.0$	尚清洁(警戒限)
III	$1.0 < P_N \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2.0 < P_N \leq 3.0$	中度污染
V	$P_N > 3.0$	重污染

本项目土壤环境评价范围内各项污染物的内梅罗污染指数见表 4.6-8。

表 4.6-8 (a) 占地范围内土壤内梅罗污染指数

污染物	平均单项污染指数($PI_{均}$)	最大单项污染指数($PI_{最大}$)	内梅罗污染指数(P_N)
镉	0.0019	0.0055	0.0041
铅	0.0583	0.0949	0.0788
汞	0.0021	0.0058	0.0044
砷	0.3366	0.7367	0.5727
铜	0.0007	0.0013	0.0010
镍	0.0133	0.0300	0.0232
铬	0.5553	0.7316	0.6495

表 4.6-8 (b) 占地范围外土壤内梅罗污染指数

污染物	平均单项污染指数($PI_{均}$)	最大单项污染指数($PI_{最大}$)	内梅罗污染指数(P_N)
镉	0.0125	0.0145	0.0135
铅	0.7048	1.3425	1.0721
汞	0.0253	0.0255	0.0254
砷	0.1855	0.27	0.2316
铜	0.0046	0.0079	0.0064
镍	0.0425	0.07	0.0579
铬	1.2105	1.2105	1.2105

由表 4.6-8 可知，占地范围内各项污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为 I 级清洁（安全）；占地范围外铅的内梅罗污染指数为 1.0721（ $1.0 < 1.0721 < 2.0$ ），其染等级为 III 级轻度污染；铬的内梅罗污染指数为 1.2105（ $1.0 < 1.2105 < 2.0$ ），其染等级为 III 级轻度污染；其余污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为 I 级清洁（安全）。

4.6.3 评价结论

共 3 个柱状样点（B1~B3）和 4 个表层样点（S1~S4）。根据监测结果，除了 S4 的铅监测值超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求，其余各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，监测点铅含量最大超标倍数为 0.34 倍，超标原因不排除受偶然因素或背景值影响，本次监测仅作为本地调查数据使用。

4.7 地表水现状调查与评价

(1) 监测断面设置

袂花江河段设置亭梓、袂花桥、飞马桥、塘口 4 个常规监测断面。利用 2016 年常规监测数据进行评价。其中，亭梓坝断面执行 II 类标准，袂花桥、飞马桥和塘口断面执行 III 类水质标准。监测断面设置情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 袂花江各监测断面设置情况表

编号	断面名称	执行标准	监测时间	监测项目	数据来源
1	亭梓坝	Ⅱ类标准	2016年	悬浮物、电导率、水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物共 25 项	茂名市环境保护监测站常规水质监测资料
2	袂花桥	Ⅲ类标准			
3	飞马桥				
4	塘口				

(2) 结果与评价

根据表 4.7-2 水质监测结果统计和数据分析表明：2016 年袂花江亭梓坝断面总磷未达标 II 类标准；袂花桥断面总磷未达标 III 类标准；飞马桥、塘口、全河段断面均能达到 III 类标准，以此来看水质较好。

另外本次评价收集了茂名市环境监测站点 2010 年、2012 年、2014 年常规监测数据，从数据来看 2010 年袂花江仅亭梓坝断面有化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷达不到 II 类标准，所有断面均达到 III 类标准，水质现状较好；2012 年袂花江亭梓坝断面有溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷达不到 II 类标准，袂花桥断面总磷超过 III 类标准，超标率 16.67%，其余断面监测因子均达到相应的标准；2014 年袂花江亭梓坝断面有高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷达不到 II 类标准，袂花桥断面总磷超过 III 类标准，其余断面因子均能达到 III 类标准。

经过四年数据对比可知，袂花江各断面水质状况较为稳定。

表 4.7-2 2016 年袂花江各监测断面历年水质状况

断面名称 (水质功能类别)	项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	油	阴离子表面活性剂	硫化物
亭梓坝（Ⅱ）	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	7.02	6.80	2.9	13	2.5	0.2668	0.084	0.0016	0.05	0.09	0.0002	0.0040	0.00001	0.00009	0.004	0.0017	0.002	0.0002	0.02	0.02	0.002
	最大值	7.42	7.24	3.8	17	3.3	0.374	0.108	0.0131	0.40	0.23	0.0002	0.0040	0.00001	0.00024	0.012	0.0032	0.002	0.0004	0.09	0.02	0.002
	最小值	6.75	6.42	1.9	7	1.9	0.159	0.055	0.0002	0.01	0.01	0.0002	0.0040	0.00001	0.00001	0.002	0.0007	0.002	0.000	0.01	0.02	0.002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袂花桥（Ⅲ）	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	6.99	6.57	3.34	14.7	2.51	0.501	0.174	0.0007	0.03	0.10	0.0002	0.0040	0.00001	0.00025	0.005	0.0021	0.002	0.0003	0.01	0.02	0.002
	最大值	7.11	7.02	4.6	17	3.5	0.996	0.228	0.0019	0.23	0.24	0.0002	0.0040	0.00001	0.00230	0.016	0.0050	0.002	0.0005	0.07	0.02	0.002
	最小值	6.90	6.02	2.5	10	2.0	0.215	0.116	0.0002	0.01	0.01	0.0002	0.0040	0.00001	0.00001	0.002	0.0010	0.002	0.000	0.01	0.02	0.002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	16.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飞马桥（Ⅲ）	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.19	7.56	3.7	14	1.6	0.197	0.112	0.0012	0.02	0.11	0.0002	0.0002	0.00001	0.00018	0.003	0.0021	0.002	0.0002	0.01	0.02	0.002
	最大值	7.63	9.59	4.6	19	3.0	0.358	0.198	0.0058	0.07	0.26	0.0002	0.0002	0.00001	0.00068	0.004	0.0044	0.002	0.000	0.01	0.02	0.002
	最小值	6.85	6.50	2.5	8	0.6	0.102	0.056	0.0002	0.01	0.01	0.0002	0.0002	0.00001	0.00001	0.002	0.0002	0.002	0.000	0.01	0.02	0.002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塘口（Ⅲ）	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.10	7.17	3.3	14	1.6	0.185	0.117	0.0012	0.02	0.11	0.0002	0.0002	0.00001	0.00027	0.002	0.0028	0.002	0.0003	0.01	0.02	0.002
	最大值	7.50	9.98	4.0	18	2.8	0.392	0.181	0.0062	0.19	0.28	0.0002	0.0002	0.00001	0.00187	0.005	0.0069	0.002	0.001	0.01	0.02	0.002
	最小值	6.74	5.17	2.7	10	0.8	0.022	0.061	0.0002	0.01	0.01	0.0002	0.0002	0.00001	0.00001	0.002	0.0002	0.002	0.000	0.01	0.02	0.002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
全河段（Ⅲ）	样品数	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	平均值	6.96	7.04	3.3	12	1.7	0.179	0.111	0.0036	0.03	0.04	0.0002	0.0021	0.00001	0.00027	0.002	0.0024	0.002	0.0003	0.01	0.02	0.002
	最大值	7.63	9.98	4.6	19	3.5	0.996	0.228	0.0131	0.40	0.28	0.0002	0.0040	0.00001	0.00230	0.016	0.0069	0.002	0.0006	0.09	0.02	0.002
	最小值	6.74	5.17	1.9	7	0.6	0.022	0.055	0.0002	0.01	0.01	0.0002	0.0002	0.00001	0.00001	0.002	0.0002	0.002	0.0002	0.01	0.02	0.002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.7-3 2014 年袂花江各监测断面历年水质状况

断面名称	项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物
Ⅱ 类标准		6~9	6	4	15	3	0.5	0.1	1	1	1	0.01	0.05	0.00005	0.005	0.05	0.01	1	0.002	0.05	0.2	0.1
Ⅲ类标准		6~9	5	6	20	4	1	0.2	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	1	0.005	0.05	0.2	0.2
亭梓坝（Ⅱ）	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	7.23	6.95	3.3	12.6	2.57	0.413	0.17	0.0014	0.02	0.08	0.0003	0.0018	0.000005	0.0001	0.008	0.0026	0.002	0.0002	0.005	0.092	0.003
	最大值	7.9	8.15	4.4	16.5	3.5	0.594	0.29	0.0036	0.03	0.12	0.0003	0.004	0.000005	0.00023	0.014	0.0043	0.002	0.0004	0.005	0.115	0.003
	最小值	6.95	6.42	2.9	7	2.19	0.174	0.12	0.0002	0.01	0.02	0.0003	0.0003	0.000005	0.00001	0.005	0.0003	0.002	0.0002	0.005	0.06	0.003

	超标率(%)	0	0	17	33.3	16.7	33.3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袂花桥 (III)	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	7.12	6.91	3.5	12.3	2.71	0.428	0.18	0.0012	0.01	0.09	0.0003	0.0022	0.000005	0.000115	0.011	0.0025	0.002	0.0003	0.005	0.093	0.003
	最大值	7.34	7.77	4.1	18.5	3.51	0.479	0.25	0.0054	0.03	0.15	0.0003	0.0045	0.000005	0.00037	0.019	0.0033	0.002	0.0004	0.005	0.125	0.003
	最小值	6.98	6.29	2.9	8.5	2.11	0.312	0.15	0.0002	0.01	0.04	0.0003	0.0003	0.000005	0.00001	0.005	0.0014	0.002	0.0002	0.005	0.03	0.003
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	33.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飞马桥 (III)	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.51	6.92	2.9	15.9	2.25	0.292	0.1	0.0016	0.01	0.1	0.0003	0.0003	0.000005	0.000065	0.002	0.0019	0.002	0.0011	0.005	0.103	0.003
	最大值	7.72	8.61	3.8	17.5	2.8	0.524	0.12	0.0068	0.03	0.14	0.0003	0.0003	0.000005	0.00027	0.002	0.0029	0.002	0.002	0.005	0.115	0.003
	最小值	6.93	6.19	2.2	14	1.2	0.066	0.07	0.0002	0.01	0.04	0.0003	0.0003	0.000005	0.00001	0.002	0.0003	0.002	0.0002	0.005	0.08	0.003
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塘口 (III)	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.49	6.78	3.1	14.7	2.11	0.283	0.11	0.0016	0.01	0.11	0.0003	0.0003	0.000005	0.000148	0.002	0.0017	0.002	0.0009	0.005	0.11	0.003
	最大值	7.68	8.34	3.6	19	2.7	0.418	0.19	0.0073	0.04	0.16	0.0003	0.0003	0.000007	0.00047	0.002	0.0031	0.002	0.002	0.005	0.13	0.003
	最小值	6.99	5.9	2.5	11.3	0.8	0.072	0.08	0.0002	0.01	0.03	0.0003	0.0003	0.000005	0.00001	0.002	0.0003	0.002	0.0002	0.005	0.08	0.003
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
全河段 (III)	样品数	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	平均值	7.33	6.89	3.2	13.9	2.41	0.354	0.14	0.0014	0.01	0.09	0.0003	0.0012	0.000005	0.000107	0.006	0.0022	0.002	0.0006	0.005	0.099	0.003
	最大值	7.9	8.61	4.4	19	3.51	0.594	0.29	0.0073	0.04	0.16	0.0003	0.0045	0.000007	0.00047	0.019	0.0043	0.002	0.002	0.005	0.13	0.003
	最小值	6.93	5.9	2.2	7	0.8	0.066	0.07	0.0002	0.01	0.02	0.0003	0.0003	0.000005	0.00001	0.002	0.0003	0.002	0.0002	0.005	0.03	0.003

表 4.7-4 2012 年袂花江各监测断面历年水质状况

断面名称	项目	PH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	挥发酚	氰化物	氟化物	硫化物	砷	硒	汞	六价铬	锌	铜	铅	镉	石油类	阴离子表面活性剂
Ⅱ 类标准		6~9	6	4	15	3	0.5	0.1	0.002	0.05	1	0.1	0.05	0.01	0.00005	0.05	1	1	0.01	0.005	0.05	0.2
Ⅲ 类标准		6~9	5	6	20	4	1	0.2	0.005	0.02	1	0.2	0.05	0.01	0.0001	0.05	1	1	0.05	0.005	0.05	0.2
亭梓坝 (Ⅱ)	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	7.27	6.1	3.2	14	2.7	0.425	0.12	0.001	0.002	0.05	0.002	0.0011	0.0002	0.000005	0.006	0.01	0.001	0.0022	0.00015	0.005	0.05
	最大值	7.49	7	4.3	23	3.8	0.757	0.16	0.001	0.002	0.09	0.002	0.0055	0.0002	0.000005	0.009	0.03	0.0052	0.0048	0.00039	0.005	0.14
	最小值	6.81	5.1	2.4	9	1.9	0.182	0.09	0	0.002	0.02	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.005	0.01	0.0002	0.0007	0.00001	0.005	0.02
	超标率 (%)	0	33.3	16.67	33.33	50.0	33.33	83.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袂花桥 (Ⅲ)	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	7.51	6	3.5	15	3.1	0.488	0.19	0.001	0.002	0.06	0.002	0.0003	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0008	0.0022	0.00012	0.005	0.07
	最大值	7.64	7.1	4.1	18	4	0.826	0.32	0.001	0.002	0.1	0.002	0.0005	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0029	0.0065	0.00026	0.005	0.17
	最小值	7.33	5.7	2.9	13	1.5	0.126	0.1	0.001	0.002	0.02	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0002	0.0006	0.00001	0.005	0.02
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	16.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飞马桥	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

(Ⅲ)	平均值	7.57	7.5	3.8	15	2.7	0.411	0.14	0.001	0.002	0.12	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0016	0.0013	0.0001	0.005	0.05
	最大值	7.8	8.9	4.6	18	3.3	0.774	0.19	0.002	0.002	0.2	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0053	0.0025	0.00036	0.005	0.07
	最小值	7.44	6.2	2.8	11	2.2	0.102	0.1	0.001	0.002	0.06	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0002	0.0002	0.00001	0.005	0.02
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塘口 (Ⅲ)	样品数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	平均值	7.53	6.8	3.7	14	2.7	0.348	0.12	0.001	0.002	0.08	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0012	0.0017	0.00014	0.005	0.07
	最大值	7.59	7.9	4.6	17	3.4	0.611	0.17	0.002	0.002	0.12	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0033	0.004	0.00036	0.005	0.1
	最小值	7.48	5.8	2.6	9	2.2	0.054	0.06	0.001	0.002	0.04	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0002	0.0002	0.00001	0.005	0.02
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
全河段 (Ⅲ)	样品数	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	平均值	7.47	6.6	3.5	15	2.8	0.418	0.14	0.001	0.002	0.08	0.002	0.0005	0.0002	0.000005	0.003	0.01	0.0012	0.0018	0.00013	0.005	0.06
	最大值	7.8	8.9	4.6	23	4	0.826	0.32	0.002	0.002	0.2	0.002	0.0055	0.0002	0.000005	0.009	0.03	0.0053	0.0065	0.00039	0.005	0.17
	最小值	6.81	5.1	2.4	9	1.5	0.054	0.06	0	0.002	0.02	0.002	0.0002	0.0002	0.000005	0.002	0.01	0.0002	0.0002	0.00001	0.005	0.02

表 4.7-5 2010 年袂花江各监测断面历年水质状况

断面名称	项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	挥发酚	氰化物	氟化物	硫化物	砷	硒	汞	六价铬	锌	铜	铅	镉	石油类	阴离子表面活性剂
II 类标准		6~9	6	4	15	3	0.5	0.1	0.002	0.05	1	0.1	0.05	0.01	0.00005	0.05	1	1	0.01	0.005	0.05	0.2
III 类标准		6~9	5	6	20	4	1	0.2	0.005	0.02	1	0.2	0.05	0.01	0.0001	0.05	1	1	0.05	0.005	0.05	0.2
亭梓坝	样品数	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.27	7.7	2.5	10.4	1.35	0.277	0.073	0.001	0.002	0.063	0.002	0.0015	0.0004	0.000019	0.004	0.073	0.0012	0.0039	0.00015	0.01	0.07
	最大值	8.12	8.6	3.6	19	3.3	0.625	0.16	0.001	0.004	0.1	0.002	0.005	0.0009	0.00004	0.01	0.62	0.0034	0.008	0.00087	0.01	0.09
	最小值	6.41	6.4	1.7	2	0.2	0.119	0.02	0.001	0.002	0.03	0.002	0.0002	0.0002	0.00001	0.002	0.01	0.0003	0.0002	0.00001	0.01	0.05
	超标率(%)	0	0	0	25	8.3	8.3	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袂花桥	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.48	6.84	3	11.7	2.1	0.291	0.129	0.001	0.002	0.065	0.002	0.0002	0.0003	0.000029	0.002	0.018	0.0014	0.0032	0.00012	0.01	0.09
	最大值	7.58	8.4	4.1	19	3.8	0.629	0.2	0.002	0.002	0.2	0.002	0.0002	0.0006	0.0001	0.005	0.09	0.003	0.0107	0.00063	0.01	0.11
	最小值	7.37	6	1.8	5	1	0.038	0.05	0.001	0.002	0.03	0.002	0.0002	0.0002	0.00001	0.002	0.01	0.0003	0.0002	0.00001	0.01	0.07
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飞马桥	样品数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	平均值	7.28	7.26	2.8	11.4	2.35	0.254	0.092	0.001	0.002	0.059	0.002	0.0005	0.0003	0.00002	0.002	0.033	0.0014	0.0031	0.00014	0.01	0.04
	最大值	7.55	8	4	18	3.3	0.658	0.15	0.002	0.002	0.08	0.002	0.002	0.0008	0.00007	0.002	0.09	0.0041	0.0074	0.00065	0.01	0.08
	最小值	6.9	6.2	1.9	6	1.6	0.022	0.06	0.001	0.002	0.01	0.002	0.0002	0.0002	0.00001	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.00001	0.01	0.02
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.8 海水水质现状调查与评价

本项目收集茂名市环保局发布的 2016 年澳内海工业排污区近岸海域功能区水质监测数据，监测时间分别为 3 月 7 日、7 月 25 日、10 月 24 日，具体数据见表 4.8-1。

从监测数据来看澳内海工业排污区个因子占标率较低，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水的要求。

表 4.8-1 澳内海工业排污区水质监测情况

功能区代码	澳内工业 排污区	澳内工业 排污区	澳内工业 排污区	分析方法 检出限	标准：《海水水质标准》三类
月	3	7	10		
日	7	25	24		
悬浮物	18	6	12	0.8	100
粪大肠菌群	790	130	20		2000
水温	21.1	29.2	25.1		—
pH	7.60	8.32	7.84		6.8-8.8
溶解氧	6.77	6.75	6.92	0.2	4
化学需氧量	0.59	1.22	1.12	0.15	4
无机氮	0.175	0.083	0.220		0.4
非离子氨	0.000	0.005	0.000		0.02
活性磷酸盐	0.004	0.005	0.002	0.002	0.03
汞	0.000007L	0.000007L	0.000007L	0.000007	0.0002
镉	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001	0.01
铅	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003	0.01
砷	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005	0.05
锌	0.0031L	0.0031L	0.0031L	0.0031	0.01
铜	0.0028	0.0028	0.0031	0.0006	0.05
盐度	28.1	28.7	28.1		—
氨氮	0.004L	0.044	0.004L	0.004	—
亚硝酸盐氮	0.006	0.006	0.018	0.0003	—
硝酸盐氮	0.167	0.033	0.074	0.0007	—
石油类	0.015	0.011	0.016	0.004	0.3

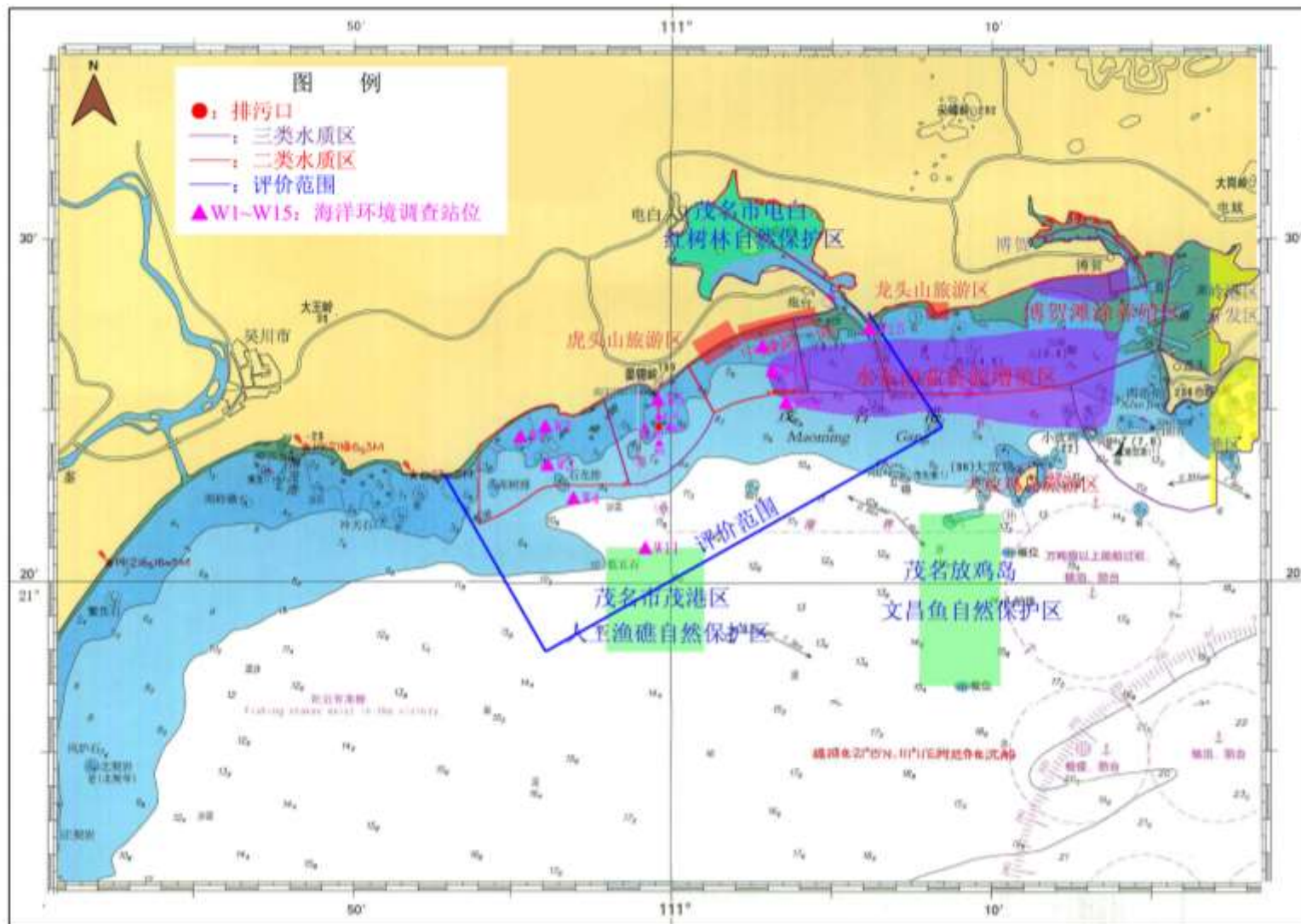


图 4.7-1 海水环境现状调查站位布设示意图

5 环境影响预测与分析

5.1 环境空气影响预测及分析

本项目位于北纬：21.578114°，东经：110.958776°，本次环境空气预测采用茂名国家一般气象站（经纬度：21°45'N，110°55'E，位于本项目厂界NE，约19.55km）2018年1月1日~2018年12月31日逐日、逐时的地面气象数据进行统计分析。

5.1.1 污染气象特征分析

5.1.1.1 多年气候特征统计

根据广东省气候中心提供的 1999-2018 茂名气象观测站的统计分析。

近二十年项目所在区域全年主导风向为东南风，频率均为 18.3%，平均风速为 2.5m/s；年平均气温 23.5℃，极端最高气温 37.9℃，极端最低气温 2.6℃，年平均降水量 1772.0mm，最大降水量 2784.5mm，最小降水量 1143.8mm，4~10 月是雨季，其降水量占年降水量的 90%。

该地区年平均相对湿度为 80%，春夏季相对湿度大些，秋冬季相对湿度小些；年平均日照时数 1746.7 小时。

表 5.1-1 近 20 年来茂名市气象站气象资料(1999 年-2018 年)

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.5
最大风速(m/s)及出现的时间	23.5 相应风向：NE 出现时间：2008 年 9 月 24 日
年平均气温（℃）	23.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	37.9 出现时间：2003 年 7 月 23 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.6 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	80
年均降水量（mm）	1772.0
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2784.5mm 出现时间：2002 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1143.8mm 出现时间：2003 年
年平均日照时数（h）	1746.7
近五年平均风速(m/s) (2014-2018 年)	2.34

根据茂名市气象站 1999 年至 2018 年气象观测资料，统计出年平均温度见表 5.1-2，由表 5.1-2 可知项目所在地区累年逐月平均气温的最高值出现在 7 月份，为 28.6℃，累年月平均气温的最低值出现在 1 月份，为 15.9℃。

表 5.1-2 茂名市近 20 年逐月平均气温变化(1999 年-2018 年)

月份要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
温度(℃)	15.9	17.7	20.5	24.0	26.9	28.3	28.6	28.3	27.4	25.3	21.6	17.2	23.48

(1) 风速

根据近 20 年茂名市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速的变化情况，见表 5.1-3。由表 5.1-3 可知，近 20 年月平均风速的最大值出现在 4 月，为 3.0m/s，月平均风速的最小值出现在 9 月至 10 月，为 2.2m/s。近 20 年茂名市的平均风速为 2.5m/s。

表 5.1-3 项目所在地区近 20 年月平均风速变化(1999 年-2018 年)

月份要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
风速(m/s)	2.5	2.7	2.9	3.0	2.8	2.5	2.7	2.3	2.2	2.2	2.3	2.3	2.5

(2) 风向和风频

根据近 20 年茂名市的地面气象监测站的数据统计分析累年年均风频，最大风频为 SE，频率为 18.3，见表 5.1-4，图 5.1-1。

表 5.1-4 茂名市近 20 年累年年平均风向频率变化(1999 年-2018 年)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C	最多 风向
频率 (%)	6.3	3.1	4.8	3.8	9.1	12.2	18.3	7.6	3.8	1.5	1.9	1.3	1.8	2.3	6.9	12.6	4.2	SE

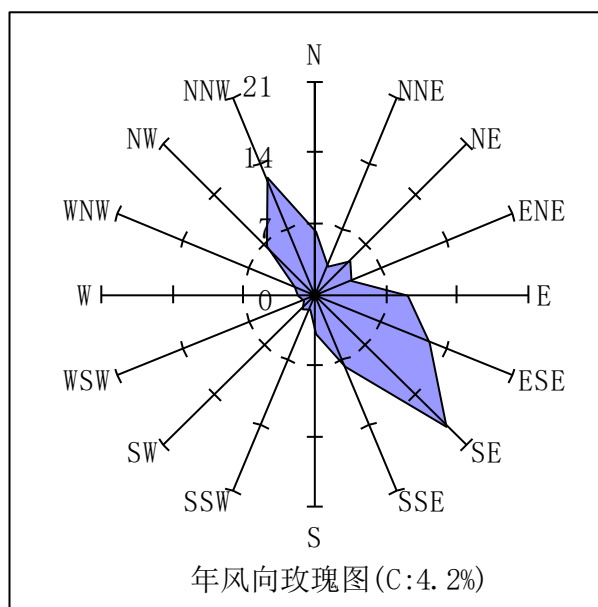


图 5.1-1 茂名市 20 年累年年平均风向频率玫瑰图(1999 年-2018 年)

5.1.1.2 2018 年地面气象资料分析

(1) 温度

根据 2018 年气象资料统计，年平均温度为 23.75℃，各月变化趋势见表 5.1-5 及图 5.1-2。由表 5.1-5 可知，平均温度最高月份为 6 月份，28.57℃。

表 5.1-5 2018 年平均温度月变化情况（单位：℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	16.62	16.83	21.27	23.45	28.25	28.57	28.23	27.94	27.53	24.51	22.76	18.55

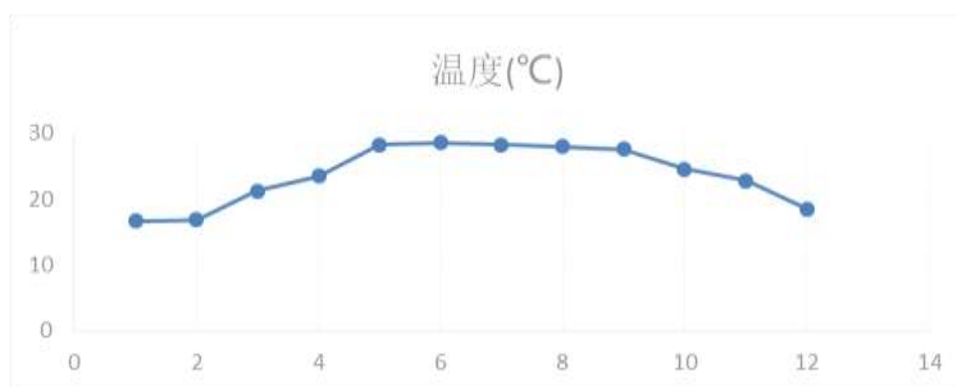


图 5.1-2 2018 年平均温度月变化趋势

根据气象资料统计，2018 年项目所在区域平均风速为 2.31m/s，2018 年平均月风速变化见表 5.1-6a、图 5.1-3；季小时平均风速变化见表 5.1-6b、图 5.1-4。

由表 5.1-6a~表 5.1-6b 可知，2018 年平均风速最高月份为 3 月 2.73m/s；各季平均风速最高时间点为春季 12：00~16:00，3.22~3.87m/s，各季最高风速分布在 12：00~16：00。

表 5.1-6a 2018 年平均风速月变化情况 （单位：m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	2.44	2.28	2.73	2.67	2.55	2.06	2.44	1.98	2.09	1.91	2.06	2.51

表 5.1-6b 2018 年季小时平均风速的日变化情况（单位：m/s）

风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.15	1.94	1.86	1.79	1.77	1.83	1.85	2.14	2.53	2.96	3.13	3.22
夏季	1.54	1.51	1.54	1.47	1.46	1.45	1.51	1.74	2.1	2.41	2.66	2.76
秋季	1.43	1.39	1.33	1.33	1.39	1.39	1.34	1.62	1.99	2.48	2.55	2.77
冬季	1.94	2	1.87	1.86	1.95	1.87	1.9	1.89	2.16	2.53	2.8	3.02
风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.3	3.57	3.64	3.87	3.61	3.41	3.08	2.78	2.48	2.21	2.2	2.25
夏季	2.92	2.99	3.13	3.18	2.84	2.79	2.51	2.18	2.01	1.72	1.77	1.67
秋季	2.84	2.69	2.88	2.86	2.82	2.63	2.2	1.94	1.73	1.73	1.62	1.55
冬季	3.08	3.16	2.96	3.08	3.13	2.78	2.55	2.44	2.42	2.3	2.16	2.08

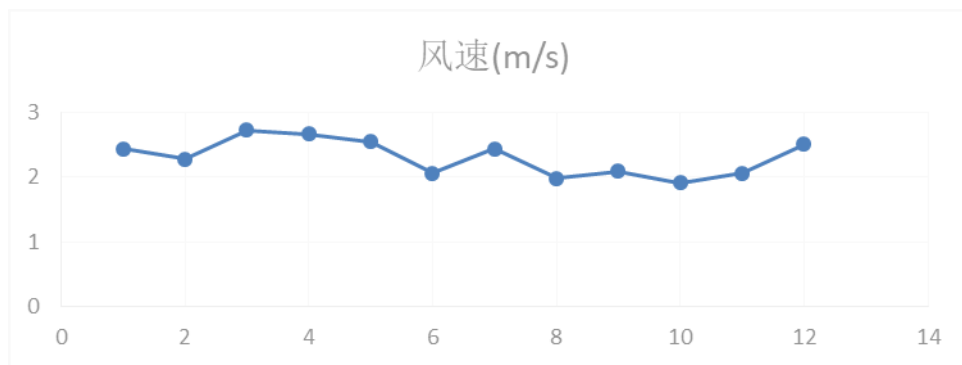


图 5.1-3 2018 年平均风速化趋势

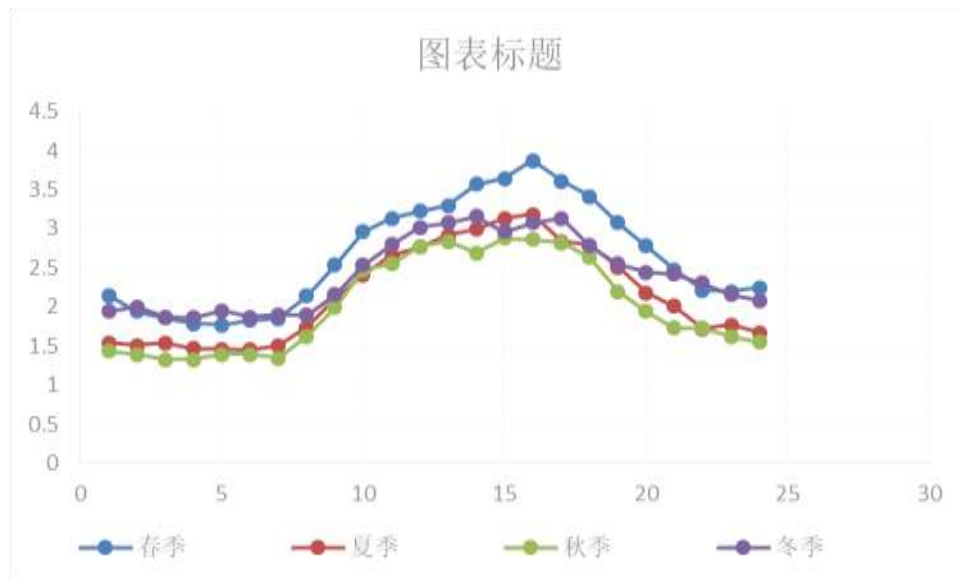


图 5.1-4 2018 年季平均风速化趋势

（3）风频

2018 年，项目所在区风频月变化统计见表 5.1-7、季节变化见表 5.1-8，各季及年风玫瑰见图 5.1-5。2018 年主导风向为 SE，春季主导风向为 SE，夏季主导风向为 ESE，秋季主导风向为 ESE，冬季主导风向为 ESE，全年静风频率为 1.39%。

表 5.1-7 2018 年均风频的月变化情况

风频 (%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	5.51	2.15	1.88	3.63	5.78	17.61	16.8	8.2	2.96	2.02	0.67	1.21	1.75	2.28	4.44	22.72	0.4
二月	8.04	2.98	2.08	2.53	3.42	11.01	14.14	9.97	4.46	1.93	0.89	1.34	1.49	3.27	5.95	26.19	0.3
三月	4.57	2.42	2.42	1.88	3.63	20.43	31.45	14.11	3.76	1.08	0.54	0.54	0.81	1.08	1.75	9.27	0.27
四月	5.28	1.94	1.81	1.11	3.47	21.94	31.11	12.36	4.03	1.67	1.53	0.97	1.11	1.67	2.64	7.08	0.28
五月	3.09	2.15	1.08	2.28	7.12	22.45	28.49	15.86	6.18	3.36	0.81	1.21	0.94	0.54	1.21	2.96	0.27
六月	8.19	4.31	5	5	6.81	15.14	13.47	6.11	4.03	3.75	3.47	3.06	3.06	3.61	5	9.17	0.83
七月	1.61	0.81	4.03	13.31	21.51	21.37	21.64	7.26	4.3	1.75	0.27	0.27	0	0.13	0.27	1.08	0.4
八月	7.12	12.5	7.26	4.17	4.3	8.74	9.81	6.59	8.33	6.32	3.9	2.82	2.02	2.69	4.57	7.39	1.48
九月	5.97	8.19	4.17	3.06	2.22	3.19	5.28	5	1.94	15.69	9.44	2.36	2.5	3.33	10	10.83	6.81
十月	10.48	6.05	3.63	2.55	9.27	14.11	11.29	6.32	1.08	0.54	0.67	0.27	1.48	1.75	5.51	21.37	3.63
十一月	5.42	3.61	2.78	2.64	6.25	19.72	17.64	8.89	1.81	1.25	0.97	1.39	0.97	1.53	5.83	17.5	1.81
十二月	5.91	2.02	3.09	4.44	2.96	14.52	11.29	7.53	1.08	0.81	0.67	1.08	0.67	1.75	6.45	35.48	0.27

表 5.1-8 2018 年年均风频的季变化情况

风频 (%)\ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.3	2.17	1.77	1.77	4.76	21.6	30.34	14.13	4.66	2.04	0.95	0.91	0.95	1.09	1.86	6.43	0.27
夏季	5.62	5.89	5.43	7.52	10.91	15.08	14.99	6.66	5.57	3.94	2.54	2.04	1.68	2.13	3.26	5.84	0.91
秋季	7.33	5.95	3.53	2.75	5.95	12.36	11.4	6.73	1.6	5.77	3.66	1.33	1.65	2.2	7.1	16.62	4.08
冬季	6.44	2.36	2.36	3.56	4.07	14.49	14.07	8.52	2.78	1.57	0.74	1.2	1.3	2.41	5.6	28.19	0.32
全年	5.91	4.1	3.28	3.9	6.44	15.9	17.74	9.02	3.66	3.33	1.97	1.37	1.39	1.95	4.44	14.19	1.39

气象统计1风频玫瑰图

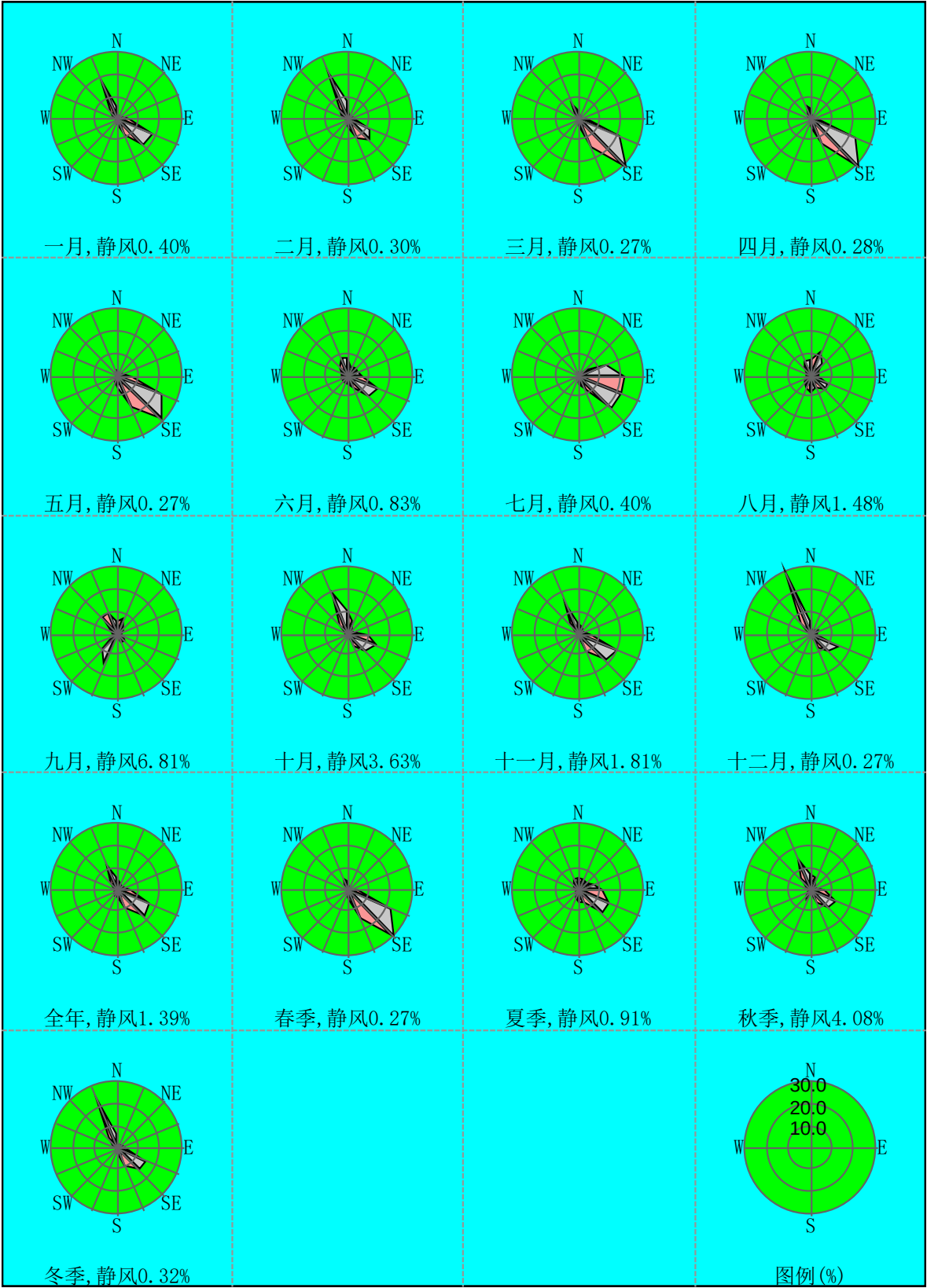


图 5.1-5 2018 年项目所在区风玫瑰图

5.1.2 预测内容与预测模型

本项目采取以新带老措施改造后，总体削减 VOCs 排放量 0.0076t/a。本项目建设对周边影响不大，但保险起见，按本项目装置区 VOCs 污染源强进行预测大气环境影响。

（1）评价目的

通过环境空气质量影响预测，掌握本项目建成后大气污染物对评价区环境空气质量的影响程度和范围。

（2）预测因子

本项目的固废利用精馏塔进行分离，根据工艺排放的大气污染物以及有环境空气质量标准的因子，本次预测因子确定为 VOCs。

（3）大气污染源强

结合 3.2 章节的污染源核算，正常工况下，本项目运营期的污染物排放情况见表 5.1-9。

表 5.1-9 本项目面源大气污染物的排放情况

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染排放速率/ (kg/h)
		X	Y								VOCs
1	装置区	21	-15	22	40	35	0	10	8000	正常排放	0.0192

(3) 预测内容及方案

根据 2018 年度《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内，因此，本次按达标区项目进行预测与评价，具体预测内容如下：

①项目正常排放情况，全年逐时气象条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放情况，全年逐日气象条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

本项目评价预测计算方案见表 5.1-10。

表 5.1-10 预测计算方案表

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测与评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	VOCs	环境空气保护目标网格点（以项目为中心区域，边长 5 km × 5km 的矩形区域）	短期浓度、长期浓度的最大浓度占标率
					叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况

(4) 大气预测模式

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级，大气影响分析按一级进行预测评价。采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据茂名气象站 2018 年的气象统计结果：2018 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 6h，未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用 EIAProA2018（v2.6.497 版本）对本项目进行进一步预测。EIProA2018 为大气环评专业辅助系统（Professional Assistant System Special for Air）的简称，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 还可考虑建筑物尾流的影响（烟羽下洗）。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

AERMOD 适用于下列条件：

- ①评价范围小于等于 50km 的一级评价；
- ②简单和复杂地形；
- ③农村或城市地区；
- ④模拟点源、面源和体源的输送和扩散；
- ⑤地面、近地面和有高度的污染源的排放；
- ⑥模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMAP 地形预处理和 AERMET 气象预处理模式。

A、AERMAP 地形预处理模式

由于评价区域为复杂地形，因此在预测过程中需考虑地形对污染物浓度的影响，本评价预测采用的地形资料来源于 www.webgis.com，分辨率为 90m。由 AERMAP 地形预处理模式可计算出评价区域各计算网格的地形高度。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(110.66416715,21.8508337933333)

东北角(111.247500483333,21.8508337933333)

西南角(110.66416715,21.2991671266667)

东南角(111.247500483333,21.2991671266667)

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)，高程最小值:-27(m)，高程最大值:922(m)。

价范围的地形等高线见图 5.1.-6。

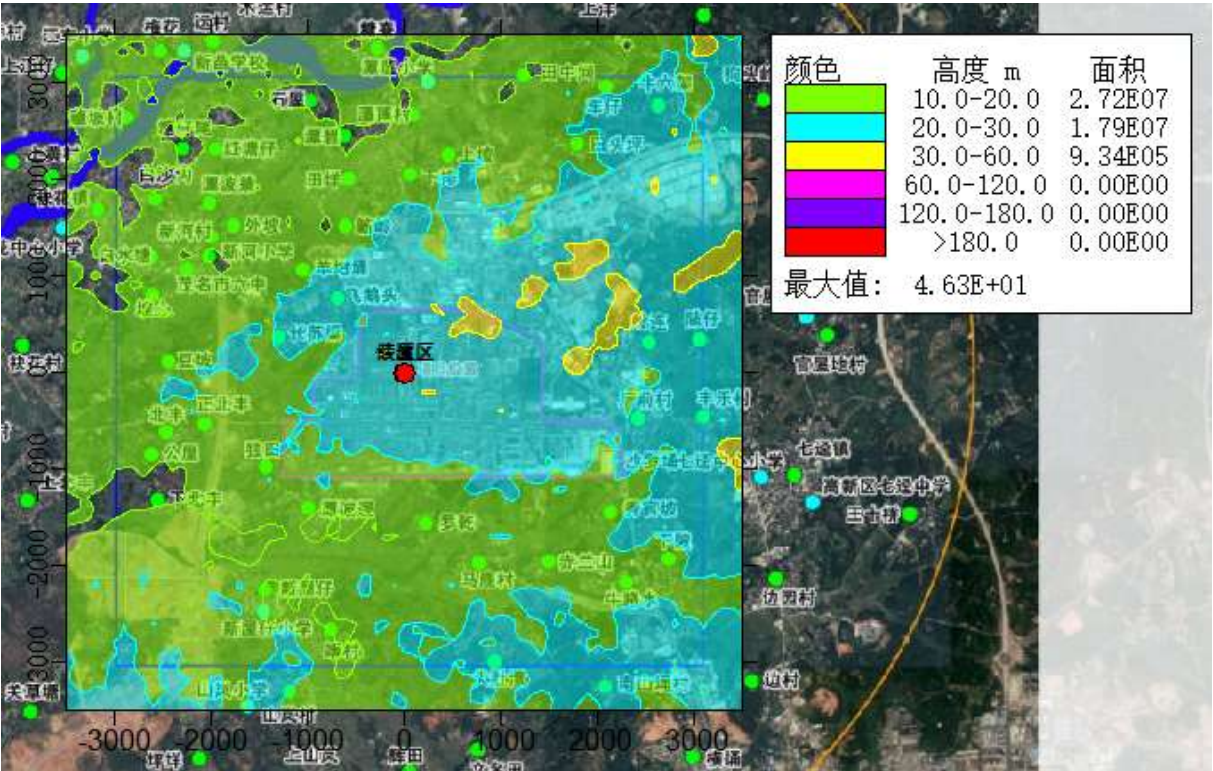


图 5.1-6 项目所在区域地形高程等值线图

B、AERMET 气象预处理模式

本评价预测中使用的气象资料为茂名市茂南区 2018 年全年地面逐时气象资料，其中包括温度、风向、风速、云量。按 AERMET 参数格式生成近地面逐时气象输入文件。

C、参数选取

本评价以项目所在位置为原点（0，0）进行全球定位（N21.575186°，E110.956856°），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系。

本评价预测模式中有关参数的选取情况见表 5.1-11。

表 5.1-11 预测模式中有关参数的选取

参数名称		单位	数 值			
地面气象资料	站点编号	—	59659			
	站点经纬度	—	E110° 55' 、N21° 45'			
	数据时间	—	2018 年 1 月 1 日~12 月 31 日			
地形数据分辨率		m	90×90			
地表参数		分区	季节	Albedo	Bowen Ratio	Surface Roughness
		城市	春	0.14	0.5	1
			夏	0.16	0.5	1
			秋	0.18	1	1

		冬	0.18	1	1
--	--	---	------	---	---

(5) 预测参数

(1) 预测网格设置

本次预测范围为 5km×5km 的矩形范围，以原点(0,0)进行全球定位(N21.575186°，E110.956856°)，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。网格点间距采用取 50m。

(2) 建筑物下洗：无。

(3) 干湿沉降及化学转化相关参数设置

本项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。

(4) 模型输出参数

正常工况下，VOCs 输出 8 小时预测值。

(5) 预测模式

采用导则附录 A 推荐的 AERMOD 模式进行预测，AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

(6) 相关参数选项

- 1)地形高程：考虑地形高程影响
- 2)预测点离地高：不考虑(预测点在地面上)
- 3)烟囱出口下洗：考虑
- 4)计算总沉积：不计算
- 5)计算干沉积：不计算
- 6)计算湿沉积：不计算
- 7)面源计算考虑干去除损耗：否
- 8)使用 AERMOD 的 ALPHA 选项：否
- 9)考虑建筑物下洗：否
- 10)考虑城市效应：否
- 11)作为平坦地形源处理的源个数：0
- 12)考虑 NO₂ 化学反应：否

13)考虑全部源速度优化: 是

14)考虑扩散过程的衰减: 否

15)小风处理 ALPHA 选项: 未采用

16)气象选项

气象起止日期: 2018-1-1 至 2018-12-31。

(6) 背景浓度数据来源

基本污染物逐年逐日监测数据来源 2018 年茂名空气质量指数日历史数据, 其他污染物来源现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 基本污染物背景浓度为 2018 年茂名市逐日气象监测资料; 其他补充监测污染物背景值, 取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值, 作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的, 先计算相同时刻各监测点位平均值, 再取各监测时段平均值中的最大值。

5.1.2.1 预测结果分析及评价

1、最大浓度贡献值及最大浓度占标率

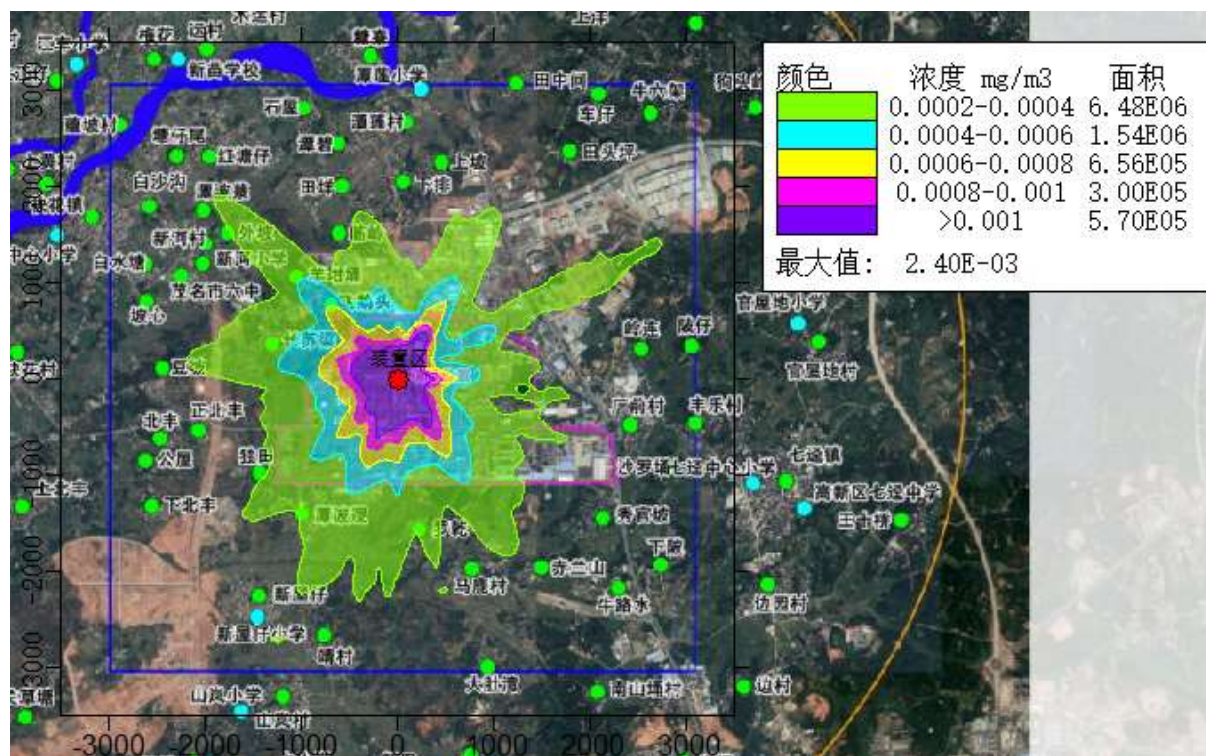
(1) VOCs影响评价

VOCs地面8小时平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-12, 由表中可见, 评价区内地面最大8小时平均浓度达 $2.40\text{E-}03\text{mg/m}^2$, 占评价标准的0.2%。敏感点最大8小时平均浓度均达标, 最大浓度位于飞鹅头, 达 $5.83\text{E-}04\text{mg/m}^3$, 占评价标准的0.1%; 评价区域VOCs8小时平均浓度贡献值均<100%, 能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-12 网格点及各敏感点 VOCs 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-634,757	24.64	8 小时	$5.83\text{E-}04$	18100924	$6.00\text{E-}01$	0.10	达标
2	外坡	-1755,1545	11.12	8 小时	$1.96\text{E-}04$	18100924	$6.00\text{E-}01$	0.03	达标
3	潭波菴	-2028,1727	11.77	8 小时	$1.57\text{E-}04$	18100924	$6.00\text{E-}01$	0.03	达标
4	坡心	-2590,785	9.56	8 小时	$1.20\text{E-}04$	18080208	$6.00\text{E-}01$	0.02	达标
5	长苏梁	-1284,329	23.68	8 小时	$3.51\text{E-}04$	18080208	$6.00\text{E-}01$	0.06	达标
6	新河小学	-2044,1211	9.81	8 小时	$1.05\text{E-}04$	18080408	$6.00\text{E-}01$	0.02	达标
7	下排	68,2047	13.16	8 小时	$9.34\text{E-}05$	18112724	$6.00\text{E-}01$	0.02	达标
8	上坡	493,2275	19.82	8 小时	$6.72\text{E-}05$	18010308	$6.00\text{E-}01$	0.01	达标
9	田垌	-555,2031	15.29	8 小时	$1.65\text{E-}04$	18082124	$6.00\text{E-}01$	0.03	达标

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
10	簕岭	-585,1499	11.21	8 小时	1.54E-04	18112424	6.00E-01	0.03	达标
11	潭莲	37,2655	13.23	8 小时	6.36E-05	18112724	6.00E-01	0.01	达标
12	潭碧	-646,2427	6.94	8 小时	1.23E-04	18082124	6.00E-01	0.02	达标
13	石屋	-965,2822	7.28	8 小时	8.34E-05	18082124	6.00E-01	0.01	达标
14	红塘仔	-1968,2275	10.65	8 小时	1.43E-04	18100924	6.00E-01	0.02	达标
15	潭莲小学	235,2928	15.68	8 小时	5.28E-05	18112724	6.00E-01	0.01	达标
16	田头坪	1830,2396	17.76	8 小时	7.15E-05	18092224	6.00E-01	0.01	达标
17	田中间	1253,3019	11.95	8 小时	9.07E-05	18010308	6.00E-01	0.02	达标
18	秀官坡	2149,-1450	14.26	8 小时	9.13E-05	18092708	6.00E-01	0.02	达标
19	岭连	2529,329	26.02	8 小时	1.09E-04	18010624	6.00E-01	0.02	达标
20	陂仔	2999,359	20.48	8 小时	7.89E-05	18010624	6.00E-01	0.01	达标
21	罗乾	205,-1586	11.65	8 小时	2.01E-04	18102824	6.00E-01	0.03	达标
22	赤兰山	1526,-1982	13.24	8 小时	1.49E-04	18092008	6.00E-01	0.02	达标
23	马鹿	751,-1982	10.10	8 小时	1.14E-04	18020808	6.00E-01	0.02	达标
24	厂前村	2392,-492	20.20	8 小时	1.10E-04	18033108	6.00E-01	0.02	达标
25	谭波逻	-995,-1389	14.41	8 小时	2.05E-04	18060408	6.00E-01	0.03	达标
26	独田	-1436,-963	17.34	8 小时	1.76E-04	18122208	6.00E-01	0.03	达标
27	正北丰	-2059,-538	14.40	8 小时	1.29E-04	18031508	6.00E-01	0.02	达标
28	豆坡	-2484,101	12.25	8 小时	1.45E-04	18081808	6.00E-01	0.02	达标
29	北丰	-2454,-629	12.66	8 小时	1.02E-04	18031508	6.00E-01	0.02	达标
30	公屋	-2606,-842	13.86	8 小时	9.52E-05	18031508	6.00E-01	0.02	达标
31	新屋仔	-1421,-2255	7.96	8 小时	1.39E-04	18060408	6.00E-01	0.02	达标
32	新屋仔小学	-1466,-2498	14.30	8 小时	1.35E-04	18060408	6.00E-01	0.02	达标
33	白水塘	-2636,1195	13.78	8 小时	1.05E-04	18080408	6.00E-01	0.02	达标
34	羊甘埗	-1041,1028	15.76	8 小时	3.87E-04	18100924	6.00E-01	0.06	达标
35	茂名市六中	-2271,1104	10.81	8 小时	1.17E-04	18080408	6.00E-01	0.02	达标
36	塘仔尾	-2317,2335	9.46	8 小时	1.54E-04	18100924	6.00E-01	0.03	达标
37	白沙沟	-2621,1803	14.19	8 小时	6.77E-05	18061508	6.00E-01	0.01	达标
38	下北丰	-2545,-1328	7.09	8 小时	8.88E-05	18060308	6.00E-01	0.01	达标
39	牛路水	2301,-2194	15.66	8 小时	1.37E-04	18090524	6.00E-01	0.02	达标
40	下陂	2787,-1951	16.56	8 小时	6.69E-05	18032208	6.00E-01	0.01	达标
41	牛六架	2681,2791	23.62	8 小时	3.76E-05	18080724	6.00E-01	0.01	达标
42	车仔	2073,2913	19.46	8 小时	7.09E-05	18092224	6.00E-01	0.01	达标
43	蕴坡村	-2879,2624	13.55	8 小时	1.22E-04	18100924	6.00E-01	0.02	达标
44	丰乐村	3015,-492	27.57	8 小时	1.34E-04	18033108	6.00E-01	0.02	达标
45	靖村	-783,-2666	10.15	8 小时	1.23E-04	18100408	6.00E-01	0.02	达标



2、叠加背景值后达标分析

由表 5.1-13, 预测结果分析如下:

(1) VOCs

预测区域 VOCs 叠加现状浓度后 8 小时平均浓度最大浓度为 $7.24\text{E-}02\text{mg/m}^3$ ，占标率为 12.07%，达标。

表 5.1-17 VOCs 叠加背景浓度达标情况

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	飞鹅头	-634,757	24.64	8 小时	$5.83\text{E-}04$	18100924	$7.00\text{E-}02$	$7.06\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.76	达标
2	外坡	-1755,1545	11.12	8 小时	$1.96\text{E-}04$	18100924	$7.00\text{E-}02$	$7.02\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.70	达标
3	潭波菴	-2028,1727	11.77	8 小时	$1.57\text{E-}04$	18100924	$7.00\text{E-}02$	$7.02\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.69	达标
4	坡心	-2590,785	9.56	8 小时	$1.20\text{E-}04$	18080208	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.69	达标
5	长苏梁	-1284,329	23.68	8 小时	$3.51\text{E-}04$	18080208	$7.00\text{E-}02$	$7.04\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.73	达标
6	新河小学	-2044,1211	9.81	8 小时	$1.05\text{E-}04$	18080408	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
7	下排	68,2047	13.16	8 小时	$9.34\text{E-}05$	18112724	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
8	上坡	493,2275	19.82	8 小时	$6.72\text{E-}05$	18112724	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
9	田垌	-555,2031	15.29	8 小时	$1.65\text{E-}04$	18082124	$7.00\text{E-}02$	$7.02\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.69	达标
10	簕岭	-585,1499	11.21	8 小时	$1.54\text{E-}04$	18112424	$7.00\text{E-}02$	$7.02\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.69	达标
11	潭莲	37,2655	13.23	8 小时	$6.36\text{E-}05$	18112724	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
12	潭碧	-646,2427	6.94	8 小时	$1.23\text{E-}04$	18082124	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.69	达标
13	石屋	-965,2822	7.28	8 小时	$8.34\text{E-}05$	18082124	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
14	红塘仔	-1968,2275	10.65	8 小时	$1.43\text{E-}04$	18100924	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.69	达标
15	潭莲小学	235,2928	15.68	8 小时	$5.28\text{E-}05$	18112724	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
16	田头坪	1830,2396	17.76	8 小时	$7.15\text{E-}05$	18092224	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
17	田中间	1253,3019	11.95	8 小时	$9.07\text{E-}05$	18080508	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
18	秀官坡	2149,-1450	14.26	8 小时	$9.13\text{E-}05$	18092708	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标
19	岭连	2529,329	26.02	8 小时	$1.09\text{E-}04$	18010624	$7.00\text{E-}02$	$7.01\text{E-}02$	$6.00\text{E-}01$	11.68	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
20	陂仔	2999,359	20.48	8 小时	7.89E-05	18010624	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
21	罗乾	205,-1586	11.65	8 小时	2.01E-04	18031108	7.00E-02	7.02E-02	6.00E-01	11.70	达标
22	赤兰山	1526,-1982	13.24	8 小时	1.49E-04	18092008	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
23	马鹿	751,-1982	10.10	8 小时	1.14E-04	18010308	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
24	厂前村	2392,-492	20.20	8 小时	1.10E-04	18033108	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
25	谭波逻	-995,-1389	14.41	8 小时	2.05E-04	18060408	7.00E-02	7.02E-02	6.00E-01	11.70	达标
26	独田	-1436,-963	17.34	8 小时	1.76E-04	18090708	7.00E-02	7.02E-02	6.00E-01	11.70	达标
27	正北丰	-2059,-538	14.40	8 小时	1.29E-04	18031508	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
28	豆坡	-2484,101	12.25	8 小时	1.45E-04	18081808	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
29	北丰	-2454,-629	12.66	8 小时	1.02E-04	18031508	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
30	公屋	-2606,-842	13.86	8 小时	9.52E-05	18031508	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
31	新屋仔	-1421,-2255	7.96	8 小时	1.39E-04	18060408	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
32	新屋仔小学	-1466,-2498	14.30	8 小时	1.35E-04	18060408	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
33	白水塘	-2636,1195	13.78	8 小时	1.05E-04	18080408	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
34	羊甘涌	-1041,1028	15.76	8 小时	3.87E-04	18100924	7.00E-02	7.04E-02	6.00E-01	11.73	达标
35	茂名市六中	-2271,1104	10.81	8 小时	1.17E-04	18080408	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
36	塘仔尾	-2317,2335	9.46	8 小时	1.54E-04	18100924	7.00E-02	7.02E-02	6.00E-01	11.69	达标
37	白沙沟	-2621,1803	14.19	8 小时	6.77E-05	18061508	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
38	下北丰	-2545,-1328	7.09	8 小时	8.88E-05	18060308	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
39	牛路水	2301,-2194	15.66	8 小时	1.37E-04	18090524	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
40	下陂	2787,-1951	16.56	8 小时	6.69E-05	18032208	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
41	牛六架	2681,2791	23.62	8 小时	3.76E-05	18080724	7.00E-02	7.00E-02	6.00E-01	11.67	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
42	车仔	2073,2913	19.46	8 小时	7.09E-05	18092224	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.68	达标
43	蕴坡村	-2879,2624	13.55	8 小时	1.22E-04	18100924	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
44	丰乐村	3015,-492	27.57	8 小时	1.34E-04	18033108	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
45	靖村	-783,-2666	10.15	8 小时	1.23E-04	18100408	7.00E-02	7.01E-02	6.00E-01	11.69	达标
46	网格	0,0	22.20	8 小时	2.40E-03	18110508	7.00E-02	7.24E-02	6.00E-01	12.07	达标

5.1.3 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用推荐模式对项目厂区全部大气污染源进行计算，计算网格间距为 50*50m，正常排放情况下厂界线外部没有相邻的超标点，无须设环境防护区域。

5.1.4 项目污染物排放量核算

表5.1-18 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 t/a
1	装置区	VOCs	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 浓度限值	4 mg/m ³	0.1539

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表5.1-19 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	VOCs	0.1539

5.1.5 大气环境影响分析小结

1、环境影响分析结论

根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内。

(1) 本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率≤100%。

(2) 排放的 VOCs 叠加现状浓度后对各环境敏感点及区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求，未出现超标。

2、大气防护距离

本项目厂界外无需设置大气防护距离。

本建设项目大气环境影响评价自查表详见表 5.1-20。

表 5.1-20 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级✓	二级□	三级□	
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□	边长=5km✓	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	< 500t/a✓	
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 (VOCs)		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5✓	
评价标准	评价标准	国家标准✓	地方标准□	附录 D✓	其他标准✓

现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2018) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒		
	预测因子	预测因子 (VOCs)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒					$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ ☐	
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ ☐	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ ☐			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☒					$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐	
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☐					$k > -20\%$ ☐		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (VOCs)			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子: (VOCs)			监测点位数 (1)		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距 (东南西北) 厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	SO ₂ () t/a		NO ₂ () t/a		PM ₁₀ () t/a		VOCs (0.1539) t/a

注: “☐” 为勾选项, 填 “☒”; “()” 为内容填写项

5.2 地表水环境影响分析

本项目不新增员工也不会新增生活污水。本项目生产废水为洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽废水、污油带入水, 排入碱渣处理系统进行预处理, 再排入化工厂区废碱液处理系统处理达标后, 回用至一、四循环水场。

(1) 现有污水处理系统可依托性分析

现有碱渣处理系统采用湿式氧化工艺处理废水, 设计处理能力为 12.8t/h, 目前实际负荷为 8t/h, 剩余 4.8t/h。现有化工厂区废碱液处理系统设计处理能力为 150t/h, 现有污水产生量为 100t/h, 剩余 20t/h。本项目废水产生量为 0.88844t/h, 因此, 可依托现有废碱液处理系统处理本项目废水。本项目废水经处理后, 全部回用于生产, 不外排。

因此, 本项目不会增加化工厂区的废水排放总量, 不会对地表水环境造成明显影响。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ; 天然渔场等渔业水体 ☐ ; 水产种质资源保护区 ☐ ; 其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☒ ; 夏季 ☒ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☒		生态环境保护主管部门 ☒ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40% 以下 ☐ ; 开发量 40% 以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		()	监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(水温、pH、DO、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、汞、砷、铅、镉、锌、六价铬、硫化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☒ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☒ ; 第四类 ☐		

		规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☒ ；夏季 ☒ ；秋季 ☒ ；冬季 ☒	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐	达标区 ☐ 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测背景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐	

		满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染物排放量核算	污染物名称 ()		排放量/ (t/a) ()	排放浓度/ (mg/L) ()	
	替代源排放情况	污染源名称 ()	排污许可证编号 ()	污染物名称 ()	排放量/ (t/a) ()	排放浓度/ (mg/L) ()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	()		(污水处理设施进出口)	
	监测因子	()		(pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总锌、总铜、总锰)		
	污染物排放清单	□				
	评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 水文地质特征

本项目选址于茂石化化工厂 1#汽油加氢装置,所在区域位于鉴江平原东南缘的缓丘谷地上,其西南侧约 3 公里处有鉴江的一级支流-----袂花江通过,地形北高南低,自然坡度为 17~27 米。园区地形属缓丘台地,海拔标高 20~30 米。园区周围表层为第四纪坡积物,土质为褐黄色的砂质黄壤,基岩大部分为白垩系砂砾岩。东部岩有少量的变质岩和花岗岩。覆盖平均厚度约 4 米。项目所在的石化园区中部有一西偏北走向,长约 10 公里,宽约 400 米的第四系狭长河流冲积带通过。见图 5.3-1。

第四系河流各种地貌带地下水多为浅层孔隙水,其下受粘土层隔水。地下水位埋深 1~4 米。园区周围孔隙地下水量较丰富,单孔涌水量 100~1000 吨/日。水化学类型以 Cl-Na (Mg, Ca) 或 Cl•HCO₂-Na 型为主。矿化度 0.05 -1.0g/l。

白垩系砂砾岩层主要含裂隙水,水量由极贫乏到贫乏。地下径流数一般小于 21/km²•s, 泉流量为 0.01~0.5l/s。水化学类型以 HCO₃-Na(Ca)或 Cl•HCO₃- Na(Ca)型为主。矿化度一般小于 0.3g/l。

综观园区周围的地形、地貌和水文地质特征,可以认为,园区附近的地下水有汇流补给袂花江的趋势,由于袂花江谷及沿袂花江谷走向的吴川-----四会深断层 (F2) 及穿透厂区的七径-----米粮小河谷地的存在,厂址周围的地下水将存在向这二河谷汇集的运流趋势,不太可能越过这二谷地而运流影响到其他区域。

综观园区周围的地形、地貌和水文地质特征,可以认为,园区附近的地下水有汇流补给袂花江的趋势,由于袂花江谷及沿袂花江谷走向的吴川-----四会深断层 (F2) 及穿透厂区的七径-----米粮小河谷地的存在,厂址周围的地下水将存在向这二河谷汇集的运流趋势,不太可能越过这二谷地而运流影响到其他区域。

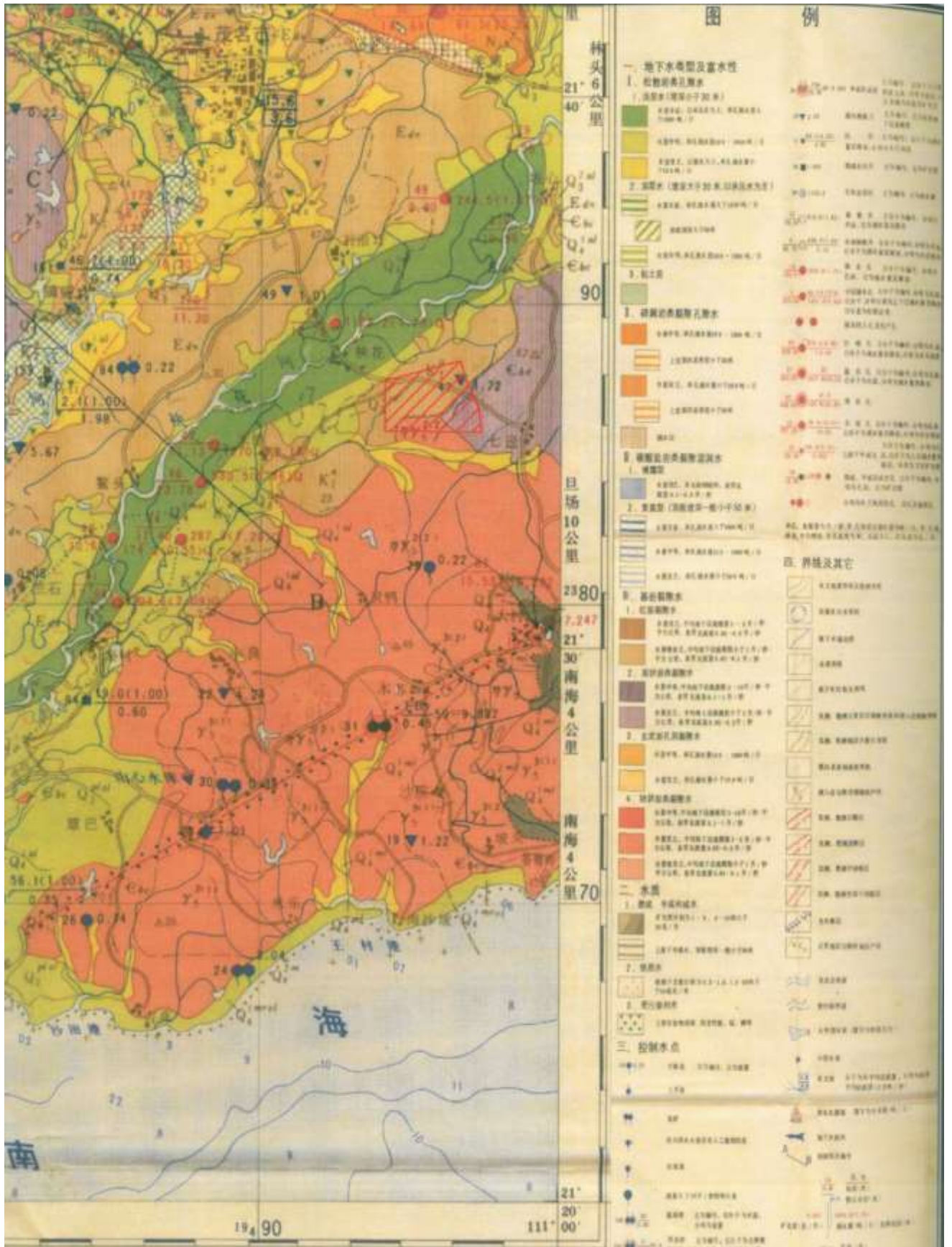


图 5.3-1 本项目所在地水文地质图

5.3.2 地下水环境影响类比分析

5.3.2.1 项目所在区域历年地下水资料收集

茂石化工业区收集到的地下水监测资料包括：1989 年茂名三十万吨乙烯工程环境影响评价资料；1996 年茂名三十万吨乙烯工程投产前地下水环境监测资料；1999 年回顾性评价的监测资料；2005 年茂名 100 万吨乙烯扩建工程地下水现状监测资料以及。四次资料的时间跨度 17 年。资料跨度期间，茂石化工业区从远离城市的纯乡村生态环境变成了现代化的石油化学工业城区。见表 5.3-1~表 5.3-3。

表5.3-1 化工厂区历次地下水水质评价结果----pH污染指数Pi

时间\监测点	七径圩	大肚湾	谭波逻	龙湾	袂花圩	区域平均
1989 年环评监测		0.15	0.16	2.2	2.34	1.76
1996 年投产前监测	4.31		0.63		1.24	2.06
1999 年回顾监测	5.44		5.12	1.10	0.76	4.70
2005 年扩建环评监测	4.52	2.22	2.02	1.20	0.42	2.04
平均	4.76	1.18	1.98	1.5	1.19	2.64

5.3.2.2 化工厂区 2012 年监测数据

(1) 监测点位

2012 年茂石化委托进行了地下水环境质量现状调查，监测采样时间为 2012 年 8 月、2012 年 12 月和 2013 年 3 月，监测点具体分布位置参见图 5.3-2，监测点基本情况参见表 5.3-4。

表 5.3-4 地下水现状监测点基本情况

	孔号	类型	监测含水层	地点	备注
化工厂区内	厂 1	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 2	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 3	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 4	钻孔	变质岩裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 5	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 6	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 7	钻孔	变质岩裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 8	钻孔	花岗岩裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
化工厂区周围	厂 9	钻孔	红层裂隙水	化工厂区西南院墙外	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 10	民井	红层裂隙水	化工厂区东北方向	饭店浅井，距化工厂区东大门 424m
	厂 11	民井	花岗岩裂隙水	化工厂区南侧村中民井	化工厂区南侧潭波逻村
	厂 12	民井	花岗岩裂隙水		化工厂区南侧罗乾村
	厂 13	民井	花岗岩裂隙水		化工厂区南侧龙送岭村

(2) 监测因子

地下水环境质量现状监测因子如下：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮(NH₄)、苯系物、挥发酚、氰化物、总大肠菌群、硫化物、砷、汞、铁、锰、六价铬、镉、铅、石油类、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐，合计 23 项。

厂址区及其上下游地下水水质现状监测结果见表 5.3-6~表 5.3-8。

(3) 评价结果

表 5.3-5 地下水超标情况汇总表

超标因子	超标率	最大超标倍数	超标点位
总大肠菌群	100%	76.67	厂 1、厂 2、厂 3、厂 4、厂 5、厂 6、厂 7、厂 8、厂 9、厂 10、厂 11、厂 12、厂 13
PH 值	45.5%	4.12	厂 5、厂 10、厂 11、厂 12、厂 13
锰	45.5%	12.70	厂 5、厂 6、厂 8、厂 12
氨氮	18.2%	2.36	厂 5、厂 6、厂 8
高锰酸盐指数	13.6%	1.23	厂 5、厂 6、厂 8
氟化物	9.1%	2.33	厂 3
亚硝酸盐氮	4.5%	27.5	厂 3
铁	4.5%	5.97	厂 5

由地下水环境质量现状评价结果可知化工厂区所在地区地下水总大肠菌群、PH 值、锰、硝酸盐氮、氨氮、高锰酸盐指数、氟化物、亚硝酸盐氮和铁有超标现象。其中，总大肠菌群超标率 100%，PH 值和锰超标率 45.5%，硝酸盐氮超标率 22.7%，氨氮超标率 18.2%，高锰酸盐指数超标率 13.6%，氟化物超标率 9.1%，亚硝酸盐氮和铁超标率 4.5%。

该调查分析认为：化工厂区所在地区地下水 PH 值、铁、锰和氟化物超标为区域气候和地质环境所致。厂址区全部地下水监测点均为浅井，没有采取卫生防护措施，大气降雨等下渗直接补给地下水，且因地下水埋深浅，地层过滤及自净作用微弱，致使总大肠菌群超标。厂区内 3、5、6 和 8 号孔位于厂区的绿化带草坪中，因施用肥料和生物活动等，出现高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮超标现象。

5.3.3 地下水影响分析

5.3.3.1 类比分析

表 5.3-2 至表 5.3-3 说明：所有的监测项目中，只有 pH、细菌总数、大肠杆菌超标现象，其余项目均达标准，从历次监测值可以看出当地的 pH 背景值已经超标。化工厂区地下水水质主要污染物为 pH、大肠杆菌和细菌总数。

历次调查区域平均 pH 值指数均大于 1，pH 值污染指数的演变呈起伏波动趋势。表明历年地下水水质均偏酸。从表 5.3-1 可以看出，地下水水质 pH 值污染指数平面分布，

除 1999 年谭波逻 pH 值污染指数突变外, pH 值污染指数分布趋势基本上为七径圩(4.52、上游)>大肚湾(2.22、中游)谭波逻(2.22 、中游)>北湾(<1.20、下游)袂花圩(0.42、下游)。地下水水质 pH 值污染指数理念上游的七径圩都大于中游的大肚湾、谭波逻及下游的龙湾、袂花圩, 由于茂名市底层富含油页岩(保有地质储量达 50 亿吨以上), 因此地下水水质偏酸与当地地质结构有关。

2012 年的监测结果表明, 化工厂区所在地区地下水 PH 值、铁、锰和氟化物超标为区域气候和地质环境所致。厂址区全部地下水监测点均为浅井, 没有采取卫生防护措施, 大气降雨等下渗直接补给地下水, 且因地下水埋深浅, 地层过滤及自净作用微弱, 致使总大肠菌群超标。厂区内 3、5、6 和 8 号孔位于厂区的绿化带草坪中, 因施用肥料和生物活动等, 出现高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮超标现象。

本项目环评期间的监测结果表明: 各监测因子除粪大肠杆菌、pH 值超标外, 其他各监测因子浓度值均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准限值, 项目评价区域地下水环境质量良好。

因此, 综合化工厂区地下水历史监测资料可知, 茂名石化工业区地下水水质在乙烯工程建厂前已经受到 pH 值、细菌总数、大肠杆菌等污染物的污染。采取有效地下水污染防治防护措施的前提下, 茂石化公司化工厂区建厂至今, 茂名石化工业区地下水水质稳定、无恶化现象。

表5.3-2 茂石化工业区历次地下水水质监测结果汇总 单位: mg/L, pH除外

项目 监测时间	pH	挥发酚	氰化物	砷	氟化物	Cr ⁶⁺	Pb	Cd	NH ³ -N	NO ³ -N	NO ² -N
1989 年	6.14	0.001	0.002	0.004	0.08	0.012	0.02	0.0035	0.03	3.97	0.004
1996 年	5.30	0.001								7.30	0.006
1999 年	4.65	0.002	0.002	0.004	0.120	0.004	0.018	0.00001			
2005 年	5.96	0.001	0.002	0.0002	0.18	0.002	0.005	0.0005			
项目 监测时间	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	细菌总数 (个/ml)	大肠杆菌 (个/ml)	硬度	苯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯	苯乙烯
1989 年	26.8	0.01	1126	1279	2.93						
1996 年				34333							
1999 年	1.31	0.005			6.18	0.002					0.002
2005 年	6.26	0.012			90.1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

表5.3-3 化工厂区历次地下水水质评价结果----污染指数Pi

项目 监测时间	pH	挥发酚	氰化物	砷	氟化物	Cr ⁶⁺	Pb	Cd	NH ³ -N	NO ³ -N	NO ² -N
1989 年	1.76	0.50	0.04	0.08	0.08	0.21	0.30	0.35	0.15	0.20	0.20
1996 年	3.4	0.50								0.12	0.30
1999 年	4.70	1.0	0.04	0.08	0.120	0.08	0.36	0.001			
2005 年	2.04	0.50	0.04	0.004	0.18	0.04	0.10	0.05			
项目 监测时间	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	细菌总数 (个/ml)	大肠杆菌 (个/ml)	硬度	苯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯	苯乙烯
1989 年	0.11		11.26	423.33	0.007						
1996 年				11444.33							
1999 年	0.005				0.014	0.20					0.10
2005 年	0.039					0.20	0.003				0.10

表 5.3-6 地下水现状监测结果一览表（总大肠菌群：个/L，pH 值：无量纲，其它：mg/L）

序号	监测项目	厂 1			厂 2			厂 3			厂 4		
		频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3
1	pH 值	7.85	7.82	7.82	7.63	7.63	7.64	7.47	7.44	7.44	7.63	7.61	7.61
2	氨氮	0.148	0.118	0.139	0.172	0.148	0.166	0.077	0.089	0.101	0.086	0.083	0.098
3	总硬度	136	140	134	150	146	152	164	165	164	178	176	167
4	溶解性总固体	102	98	106	167	158	162	176	172	180	168	160	165
5	高锰酸盐指数	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6
6	硝酸盐氮	7.90	7.92	7.87	8.32	8.33	8.35	2.09	2.11	2.13	9.94	9.96	9.95
7	亚硝酸盐氮	—	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.550	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003
8	硫酸盐	0.30	0.29	0.3	0.61	0.61	0.61	2.65	2.62	2.63	0.34	0.34	0.34
9	氯化物	3.06	3.03	3.02	4.76	4.75	4.75	6.43	6.44	6.43	5.21	5.21	5.22
10	氟化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	2.32	2.33	2.32	0.04	0.04	0.04
11	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	挥发酚	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
13	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
14	铁	0.03	0.030	0.03	0.14	0.140	0.14	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
15	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
16	镉	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002	0.00002	0.00002
17	铅	0.0011	0.0011	0.0011	0.0023	0.0023	0.0023	0.0012	0.0012	0.0012	0.0008	0.0008	0.0008
18	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L
20	砷	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
21	苯系物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
23	总大肠菌群	80	80	80	130	130	130	80	50	80	80	80	80

表 5.3-7 地下水现状监测结果一览表（总大肠菌群：个/L，pH 值：无量纲，其它：mg/L）

序号	监测项目	厂 5			厂 6			厂 7			厂 8		
		频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3
1	pH 值	6.38	6.36	6.40	6.65	6.65	6.67	7.39	7.38	7.40	6.96	6.98	6.96
2	氨氮	0.456	0.447	0.426	0.471	0.462	0.441	0.089	0.098	0.098	0.333	0.312	0.304
3	总硬度	408	405	405	166	410	410	187	167	167	163	184	165
4	溶解性总固体	141	132	136	256	244	248	252	240	245	222	218	214
5	高锰酸盐指数	3.7	3.7	3.7	3.2	3.2	3.2	0.6	0.7	0.5	3.1	3.0	3.2
6	硝酸盐氮	1.15	1.15	1.15	1.51	1.51	1.50	3.23	3.24	3.3	0.76	0.76	0.8
7	亚硝酸盐氮	0.004	0.004	0.004	0.007	0.007	0.008	0.003	0.003	0.003	0.005	0.005	0.005
8	硫酸盐	11.80	11.80	11.8	3.56	3.57	3.57	21.50	21.50	21.5	16.40	16.40	16.4
9	氯化物	10.90	10.90	10.90	15.70	15.70	15.70	7.91	7.92	7.93	9.40	9.41	9.41
10	氟化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.17	0.17	0.17	0.30	0.30	0.3	0.06	0.06	0.06
11	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	挥发酚	0.002	0.002	0.002L	0.002	0.002	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
13	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
14	铁	1.79	1.790	1.79	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.12	0.120	0.12
15	锰	0.87	0.870	0.87	0.47	0.470	0.47	0.09	0.090	0.09	1.27	1.270	1.27
16	镉	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L
17	铅	0.0033	0.0033	0.0033	0.0015	0.0015	0.0015	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
18	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L
20	砷	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
21	苯系物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
23	总大肠菌群	230	130	230	230	170	230	130	130	130	170	110	170

表 5.3-8 地下水现状监测结果一览表（总大肠菌群：个/L，pH 值：无量纲，其它：mg/L）

序号	监测项目	厂 9			厂 10			厂 11			厂 12			厂 13		
		频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3
1	pH 值	7.43	7.44	7.40	5.30	5.24	5.27	5.86	5.88	5.87	5.62	5.62	5.62	5.93	5.94	5.93
2	氨氮	0.025L	0.059	0.065	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.029	0.025L	0.025L	0.035	0.025L	0.029	0.032
3	总硬度	163	164	166	162	165	168	162	162	166	164	163	163	166	168	162
4	溶解性总固体	150	146	143	135	128	127	84	82	80	94	96	90	83	78	80
5	高锰酸盐指数	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
6	硝酸盐氮	9.31	9.31	9.3	15.80	15.80	15.8	11.50	11.50	11.5	15.60	15.60	15.7	8.81	8.82	8.8
7	亚硝酸盐氮	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.008	0.009	0.009
8	硫酸盐	0.77	0.77	0.75	17.10	17.10	17.1	0.37	0.37	0.38	6.16	6.16	6.18	11.70	11.70	11.7
9	氯化物	4.59	4.59	4.59	34.70	34.60	34.60	14.40	14.40	14.4	23.30	23.40	23.4	8.25	8.25	8.25
10	氟化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.29	0.28	0.28	0.02L	0.02L	0.02L	0.05	0.05	0.04	0.02L	0.02L	0.02L
11	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	挥发酚	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
13	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
14	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
15	锰	0.05	0.050	0.05	0.21	0.210	0.21	0.01	0.01	0.01	0.31	0.31	0.31	0.08	0.08	0.08
16	镉	0.0000 6	0.0000 6	0.0000 6	0.0000 5	0.0000 5	0.0000 5	0.0000 4	0.0000 4	0.0000 4	0.0000 2L	0.0000 2L	0.0000 2L	0.0000 2L	0.0000 2L	0.0000 2L
17	铅	0.0011	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0018	0.0018	0.0018	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015	0.0005	0.0015
18	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	汞	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L	0.0000 1L
20	砷	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L	0.0005 L
21	苯系物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
23	总大肠菌群	220	170	230	80	80	80	50	80	50	80	80	50	110	130	130



图 5.3-2 化工厂区地下水现状监测点位置图

5.3.3.2 影响分析

正常工况下工程对地下水影响的途径主要包括罐区、装置区发生的原辅料、污水跑冒滴漏下渗对地下水造成影响。

根据设计，工程拟对本项目进行严格的防渗措施（详见污染防治措施章节），按照分区防渗的要求，对重点区域进行防渗，重点区域防渗等级可达到相当于厚度 1m、渗透系数 10^{-7}cm/s 的粘土的防渗性能，且厂区设有完善的雨水和污水收集系统，因此，正常情况下工程原辅料难以进入地下水系统当中，项目运营对地下水环境影响不大。

非正常工况主要指天然或人工材料防渗层出现渗漏面或渗漏点等情景，风险状况指发生火灾爆炸事故或者重大紧急泄露事件等风险状况，造成防渗层破坏，物料经过破坏的部位进入土壤及地下水的情景。由前节分析可知，本工程运营对地下水造成的影响主要发生在非正常工况和风险情况下发生。

根据工程性质，对事故状况下工程对地下水环境潜在的影响进行识别，设定工程对地下水环境影响较大非正常工况和风险状况如下：

非正常工况情景 1：污水提升泵站的防渗层出现破裂，污水处理提升站的污水通过破裂处渗入地下水系统当中，根据污水站污水特点，选择 COD 作为影响预测因子；

非正常工况情景 2：污油罐区防渗系统发生开裂，污油通过开裂处进入地下水系统当中，选择石油类作为影响预测因子；

（1）泄漏源强的设定

①情景 1

污水提升泵站包括含各装置产生的污水，设污水提升泵站中转池底出现总长 5m、宽 1cm 的裂缝，池内水头高度 3m，则通过裂缝渗漏的污水量为：

$$Q=5\text{m}\times 0.01\text{m}\times 3.0\times (6.25\times 10^{-5})\text{cm/s}\times 86400\text{s}=8.1\times 10^{-3}\text{ m}^3/\text{d}。$$

②情景 2

设污油储罐出现半径为 1cm 的圆形裂口，污油罐内储存高度 15m，则通过裂缝渗漏的量为：

$Q=3.14\times 0.0001\text{m}\times 15\text{m}\times (6.25\times 10^{-5})\text{cm/s}\times 86400\text{s}=2.5434\times 10^{-4}\text{ m}^3/\text{d}$ ，污油的浓度为 880g/L。

因此，非正常及风险工况下，厂区污水提升泵站站、污油罐区等潜在污染源可能进入地下水污染物的预测源强见表 5.3-9。

表 5.3-9 非正常工况下地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量	浓度 mg/L	时间
非正常工况	污水提升泵站	COD	$8.10 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{d}$	800.0	连续
	污油罐区	石油类	$2.543 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{d}$	880000	连续

(2) 预测模式

水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应建立数学模型的要求而对实际复杂系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。根据水文地质条件，把模拟范围内地下水系统实际的边界性质、内部结构、水力特征和补给排泄条件等进行合理概化，以便于进行数学模拟，而且要准确充分地反映地下水系统的主要功能和特征。

①模拟范围

模拟范围的划定是根据评价区水文地质条件确定。结合本工程项目厂址周边地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标。本次地下水数值模型模拟范围即为本项目地下水评价范围。

②含水层结构

模拟范围内含水层主要为松散岩类孔隙水和红层裂隙水。岩性以第四系砂层和第三系全中风化砂砾岩为主。平均含水厚度 10m 左右。数值模型中考虑一层含水系统，地下水为二维运动。模型地表高程数据采用 srtm3 数据。

③边界条件

模型边界西、北边界为袂花江，垂直于地下水等水位线，设为零流量边界，西南边界为现状洼地设定为给定水头边界。

④ 源汇项

模型范围内潜水的主要补给源为大气降水及侧向补给，排泄项主要有侧向排泄及蒸发、人工开采等。根据统计资料，蒸发、人工开采对模拟区内地下水流场影响小，模型中不予考虑。侧向径流补给和排泄在模型中通过水头边界予以考虑。

根据水文地质图，模拟区内含水层的参数随呈现非均质各向同性的特点，因此，将模拟区地下水流概化成非均质各向同性稳定二维地下水流系统。

⑤数学模型

模拟区内地下水整体上为潜水。地下水流系统可用下列的数学模型表述：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x}(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z}) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{S_1} = H_1(x, y, z) \quad (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{S_2} = q(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{array} \right. \quad (6-1)$$

式中：

Ω 表示地下水渗流区域；

S_1 为模型的第一类边界；

S_2 为模型的第二类边界；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} 分别表示 x, y, z 主方向的渗透系数（m/s）；

w 表示源汇项，包括降水入渗补给等（m³/s）；

μ_s 表示弹性释水系数（1/s）；

$H_0(x, y, z)$ 表示初始地下水水头函数（m）；

$H_1(x, y, z)$ 为第一类边界已地下水水头函数（m）；

$q(x, y, z, t)$ 为第二类边界单位面积流量函数（m³/s）。

⑥ 水流数值模型建立和识别

本次水流数值模型建立选取 GMS 软件，它是目前国际上最流行且功能强大的地下水模拟软件之一。该软件包含多个模块，其中本次模拟主要使用其以下两个模块对厂区附近地下水的溶质迁移问题进行模拟：1. MODFLOW 模块：MODFLOW 主要是模拟地下水水流运动状态。2. MT3DMS 模块：MT3DMS 主要用来模拟三维地下水流动系统 中对流、弥散和化学反应的模块，它需要与 MODFLOW 联合运行。

各观测井水位计算值和观测值相差较小，模型识别取得了较为理想的效果，说明建立的模型是可靠的。

表 5.3-10 模型参数分区表

序号	分区号	含水层岩性	渗透系数 m/d	入渗系数（无量纲）
1	①	中粗砂	15	0.317
2	②	中砂、 粘土质粗砂	3.1	0.211
3	③	全-中风化砂砾岩	0.3	0.180

(3) 情景 1 预测结果和分析

由于《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中耗氧量为 COD_{Mn} , 因此评价标准参考地表水环境质量标准中 COD_{Cr} II 类水标准值, 即 COD_{Cr} 的标准限为 10mg/L , 预测 100d、1000d、5a、10a 内超标情况, 见表 5.3-11。

由表 5.3-11 可知, 污水提升泵站中转池底出现泄漏的情况下, 污水渗漏进入地下水环境, 100d 内超标影响范围为 5623m^2 , 污染中心最大运移距离为 79m; 1000d 内超标影响范围为 32982m^2 , 污染中心最大运移距离为 351m; 影响范围为位于乙烯厂区内。

表 5.3-11 本项目污水提升泵站非正常工况下地下水影响预测结果一览表

污染年限	影响范围 (m^2)	超标范围 (m^2)	污染晕中心浓度 (mg/l)	污染中心最大运移距离 (m)
100d	11090	5623	337	79
1000d	63285	32982	286	351
5a	123371	57206	71	521
10a	238447	120637	34	761
标准值	15mg/l			

(4) 情景 2 预测结果和分析

污油储罐泄露进入地下水环境, 预测 100d、1000d、5a、10a 内超标情况, 见表 5.3-12。

由表 5.3-12 可知, 污油储罐罐底出现泄漏的情况下, 石油类渗漏进入地下水环境, 100d 内超标影响范围为 8429m^2 , 污染中心最大运移距离为 14m; 1000d 内超标影响范围为 17629m^2 , 污染中心最大运移距离为 23m; 影响范围为位于乙烯厂区内。

表 5.3-12 本项目污油储罐非正常工况下地下水影响预测结果一览表

污染年限	影响范围 (m^2)	超标范围 (m^2)	污染晕中心浓度 (mg/l)	污染中心最大运移距离 (m)
100d	17578	8429	276	14
1000d	29029	17629	264	23
5a	34441	20407	252	35
10a	40486	24150	228	44
标准值	0.3mg/l			

正常工况下工程进行严格的防渗措施, 按照分区防渗的要求, 对重点区域进行防渗, 重点区域防渗等级可达到相当于厚度 1m、渗透系数 10^{-7}cm/s 的粘土的防渗性能, 因此, 正常情况下工程原辅料和产品难以进入地下水系统当中, 项目运营对地下水环境影响不大。

非正常工况下, 影响范围基本位于乙烯厂区范围内。说明运营后本工程对地下水环境影响在可控范围内, 对周围村庄饮用水安全影响不大。

5.3.4 小结

从历年地下水监测数据分析可知，采取有效地下水污染防治措施的前提下，茂石化公司化工厂区建厂至今，茂名石化工业区地下水水质稳定、无恶化现象。

项目运营期排水采用完全分流制，分生活污水排水、工业废水排水和雨水排水三个系统。各蓄污池体均采用混凝土体结构的防渗措施，不会对区域地下水环境产生明显影响。

5.4 声环境影响分析

(1) 源强

噪声主要来自于新增的污油回收处理利用单元，具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目新增噪声源一览表

主要噪声设备					噪声值 dB(A)
设备名称	单位	数量	位置	用途	
精馏塔	台	1	污油回收处理利用单元区域	精馏污油各馏分	~80
机泵	台	15		输送污油残液	~85

表 5.4-2 本项目新增 1 套预处理装置到各厂界的距离 (m)

对应厂界	点位	距离 (m)
北厂界	N1	485
北厂界	N2	768
东北厂界	N3	1384
东厂界	N4	1920
南厂界	N5	1543
南厂界	N6	936
西厂界	N7	1358
西厂界	N8	653
飞鹅头	N9	770

(2) 预测内容及预测模式的选用

本预测计算采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的工业噪声预测模式, 计算公式如下:

①室外声源传播衰减

利用 A 声级计算噪声户外传播衰减, 计算公式如下:

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中:

$L_A(r)$: 距声源 r 处的 A 声级;

$L_{Aref}(r_0)$: 参考位置 r_0 处的 A 声级;

A_{div} : 声波几何发散引起的 A 声级衰减量, 本项目的声源按照点源考虑,

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0);$$

A_{bar} : 遮挡物引起的 A 声级衰减量;

A_{atm} : 空气吸收引起的 A 声级衰减量;

A_{exc} : 附加 A 声级衰减量;

r : 预测点距声源的距离, m;

r_0 : 参考位置距声源的距离, m。

②总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$, 则预测点的总等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中:

T : 计算等效声级的时间;

N : 室外声源个数;

M : 等效室外声源个数。

③评价点的确定

选择厂界噪声监测点作为噪声预测点。

(3) 噪声环境影响预测与评价

根据本装置噪声特点, 利用上述公式计算距离最近的厂界的贡献值。噪声预测结果列于表 5.4-3。

表 5.4-3 噪声源对厂界的预测值 单位: dB(A)

预测点	距离 m	预测值 dB(A)	现状值 dB(A)		叠加值 dB(A)		标准值 dB(A)		是否 达标
			日间	夜间	日间	夜间	日间	夜间	
北厂界 (N1)	485	无影响	58.7	48.7	-	-	65	55	达标
东厂界 (N4)	1920	无影响	57.2	46.9	-	-			
南厂界 (N6)	936	无影响	58.6	46.9	-	-			
西厂界 (N8)	653	无影响	56.2	45.8	-	-			
飞鹅头村 (N9)	770	无影响	55.6	45.2	-	-			

由表 5.4-3 的计算结果可以看出, 本新增的设备数量少、噪声源较低, 对茂石化化工厂现有厂界噪声基本无影响, 化工厂东、西、南、北厂界噪声昼间和夜间都符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

(4) 小结

本项目新增的设备数量少、噪声源较低，对茂石化化工厂现有厂界噪声基本无影响，化工厂区东、西、南、北厂界噪声昼间和夜间都符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求。厂界200m范围内无环境敏感点，距离最近的敏感点为飞鹅头村直线770m基本不会产生影响。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 本项目实施对固废处置的积极作用

本项目的建设是符合《广东省环境保护厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26号）、《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020年）》（粤环发〔2018〕5号）以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式“鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施”的要求，是目前环保政策鼓励的危废处置模式。从茂石化整个企业来看，本项目的实施，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求，也满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

5.5.2 运营过程中产生的固体废物影响分析

本项目无固体废物产生，不会对周边环境造成明显影响。

5.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发〔2012〕98号）、《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）等要求，对本项目进行环境风险评价，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提出科学依据。

5.6.1 茂石化化工厂现有环境风险回顾调查

5.6.1.1 化工厂区现有环境风险手续办理情况

茂石化化工厂已编制有《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区突发环境事件风险评估报告》、《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区突发环境事件

应急预案》，且报送当地环保部门备案。茂名分公司及化工厂已编制了较完备的环境管理制度，且严格执行。

茂名分公司及下设分部均设有突发环境事件应对机构，根据化工厂区突发环境事件等级的不同，制定不同级别的应急预案，茂名分公司化工厂区突发环境事件应急预案体系由茂名分公司化工厂区突发环境事件应急预案；化工厂分部、热电分部、水务运行部突发环境事件应急预案；水体、大气、危废专项突发环境事件应急预案以及突发环境事件现场处置预案组成。茂名分公司化工厂区突发环境应急预案为综合预案，指导茂名分公司应急工作的总体思路、程序和要求，主要体现战略性；水体、大气、危废应急预案为专项预案，规定所辖区域内环境应急工作的具体部署和方式方法，主要体现战术性；突发环境事件现场处置预案说明应急处置现场的操作步骤和内容，主要体现可操作性。环境应急预案分级启动，启动下一级预案的同时上一级预案进行预警，上一级预案启动时，下一级单位配合上一级单位进行预案执行，当突发环境事件的影响超过茂名分公司应对能力时，依托茂名分公司上级单位中国石油化工股份有限公司的应急预案。

5.6.1.2 现有水环境风险防控、应急措施

化工厂区内事故排水三级防控措施

一级源头控制分流：装置和罐区设置围堰及防火堤，防止泄漏物料扩散；围堰及防火堤分设含油水、废水及雨水等排放系统及闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。

二级排水系统设置清污分流、污污分流和事故切换系统：化工厂区排放的废水严格施行清污分流，污污分流。厂区设有 9#、10#、11#、12#排水管线，9#线接纳各单位生活污水排往污水场；10#线接纳全厂非污染区雨水，监护池合格排袂花江，不合格的进入调峰池处理后排海；11#线接纳各装置污染区后期雨水、清净废水排往污水场雨水调峰池，监测合格后直接排海；12#线接纳各装置经预处理后的生产污水排往污水场。

三级事故水收集：化工厂区设有事故应急排水设施和专门的事故应急池，以便防止事故水外排污染环境。化工厂区有 4 个应急水池，分别为西区事故水池、东区事故水池、污水调节池、清净废水及后期雨水调峰池，可进一步增强公司防控极端天气情况下水体风险的能力，确保事故污水不出厂。

（1）西区事故水池

西区事故水池设置在21号路西侧，为空置状态，西区事故水池的容积10000m³，通过3台额定流量为1000m³/h的提升泵将事故水排向化工区污水处理场进行处理。



图5.6-1 化工厂区西区事故水池

(2) 东区事故水池

东区事故水池设置在三聚主控制室南侧，3号路东侧，一号路北侧，为空置状态。东区事故水池的容积7200 m³，通过2台额定流量为1500m³/h的提升泵将事故水排向化工区污水处理场进行处理。



图5.6-2 化工厂区东区事故水池

(3) 污水调节池

污水调节池设置在化工厂区污水处理场内，8号路南侧、19号路西侧，污水调节池的容积约为55250m³。平时污水调节池存放10250m³，正常最高液位1.5米，余量为45000m³；污水调节池可承接化工厂区装置排放的污水，可直接存入池中，再通过2台额定流量为600m³/h，1台额定流量为1250m³/h的提升泵将事故水排向化工区污水处理场进行处理。



图5.6-3 化工厂区污水调节池

(4) 清净下水及后期雨水调峰池

调峰池设置在化工厂区西侧，新旧调峰池容积约14800m³，平时调峰池保持低液位，根据实际情况及时外排；调峰池可承接化工厂区清净废水及后期雨水，可直接存入池中，再通过4台额定流量为1080m³/h，1台额定流量为1060m³/h的提升泵将事故水排向化工区污水处理场进行处理。

综上，事故状态下化工厂区可容纳污水87520m³。



图5.6-4 化工厂区调峰池

5.6.1.3 现有大气环境风险防控、应急措施

化工厂区现有各装置都有环保手续，对应的环境风险应急章节提出了各装置的大气环境风险应急防控、应急措施，有针对性的减弱各环节废气对带起环境的影响，包括此次改造涉及的1#汽油加氢装置在内。

5.6.1.4 现有应急监测措施

化工厂区内设有视频监控系统、在线监测与远程监控系统。废水排放口设有在线COD、氨氮、石油类、pH等监测仪表，对废水水质进行实时监控；茂名分公司环保监测站定期会进行人工取样监测；化工厂区内对排气口设置在线监测系统对外排气体中包含SO₂、NO_x、烟尘等有毒有害物质进行实时监控；茂名分公司专门设置环境监测站，可以满足突发环境事件下对现场所含的CO、NH₃、Cl₂、SO₂、H₂S、非甲烷总烃、苯系

物及 COD、氨氮、硫化物、pH 等有毒有害物质进行应急监测工作；视频监控系统可进行全天候实时监控，可远程监控到各单位生产现场、贮存现场以及生产区内出生产装置的其他区域。

（1）环境监测应急资源

茂名化工厂的风险事故的应急监测由化工厂环境监测站承担。监测站现有职工29人，其中工程师2人，助工5人，技术员2人，大专以上学历13人，占职工总人数的45%。该站拥有各类采样、分析仪器及附属设备100多台套，以及各种快速监测仪器。因此不论从人力、技术、设备配置各方面来看，监测站都可以满足应急情况下的环境监测需要。

（2）大气环境应急监测

发生事故时立即启动，下风向500m、1200m、2000m等各事故关心点设监测点，对CO、苯、非甲烷总烃进行监测。对相关地点进行紧急高频次监测（至少1次/小时），根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

（3）水环境应急监测

项目应筹划应急监测设备，事故发生，立即启动应急监测，为应急指挥提供依据。

5.6.1.5 此次改造涉及的 1#汽油加氢装置环境风险相关手续及应急措施情况

此次改造涉及到茂石化 1#汽油加氢装置办理有环保手续具体见章节 2.2，在原环评中已编制有环境风险章节，且《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区突发环境事件风险评估报告》、《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区突发环境事件应急预案》也包括上述装置。

此次改造的 1#汽油加氢装置已办理有环境风险管理的相关手续，各装置由对应的大气环境防控措施，水环境防控、应急纳入全厂统一考虑。经走访企业可知，投运以来未发生环境风险事故。

5.6.2 评价依据

5.6.2.1 风险调查

1、物质风险识别

本项目的主要涉及的物料为废溶剂油、含添加剂废溶剂油、催化剂废油、二次机废油、废油罐污油、废催化剂罐污油、丁二烯二聚物、丁二烯底液、裂解残液（黄油、急冷污油）、三乙基铝污油、废润滑油、丁二烯脱重塔塔底重组分、溶剂脱重塔塔底重组分、溶剂脱轻塔轻组分、溶剂回收塔塔底重组分等，各固废主要成分具体见章节 3.1 中表 3.1-2。

2、生产工艺特点调查

本项目主要增加一套污油回收处理利用单元，采用精馏工艺，涉及有高温作业。

3、突发环境事件风险物质识别

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 未把项目涉及的危废列入重点关注的危险物质，但根据项目固废来源主要组分均含有矿物油，本项目对厂区内本次综合利用固废临界量保守估计按油类物质临界量 2500t 进行考虑。

5.6.2.2 风险潜势初判

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 的计算方式如下：

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

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

Q_1 、 Q_2 ... Q_n —每种危险物质的临界量，t。

本项目固废主要来源茂石化公司化工厂区，厂内以管道输送形式进入装置。本项目污油储罐主要为 V-1101（25m³）、TK-8700（1000m³）、V-4408（15m³）m³、TK-8600（2250m³），单个储罐最大储存量为 2250m³，污油残液密度按 0.9t/m³ 计，最大储存量为 2025t。本项目环境危险物质数量与临界量比值（Q）计算主要来自综合利用的废润滑油等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，油类物质临界量为 2500t，TK-8600 储罐最大存放量为 2025t，则 $Q=0.81<1$ ，项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》仅需进行简单分析。

5.6.3 环境敏感目标概况

根据调查，以 1#加氢装置为中心边长 5km 的圆形范围内的环境敏感点中，与项目最近的环境保护目标为 1#汽油加氢装置西北西侧 770m 处的飞鹅头，具体见章节 1 中表 1.5-1、图 1.5-1。

5.6.4 环境风险识别

5.6.4.1 物质风险识别

本次处理对象为化工厂区内产生的废溶剂油、含添加剂废溶剂油、催化剂废油、二次机废油、废油罐污油、废催化剂罐污油、丁二烯二聚物、丁二烯底液、裂解残液（黄油、急冷污油）、三乙基铝污油、废润滑油、丁二烯脱重塔塔底重组分、溶剂脱重塔塔

底重组分、溶剂脱轻塔轻组分、溶剂回收塔塔底重组分等，具有有毒有害和易燃易爆，主要分布在 TK-8700 储罐中。

5.6.4.2 生产系统识别

本项目增设 1 套污油回收处理装置，采用精馏工艺，涉及有高温作业。

1、储运设施

本项目固废主要来源茂石化公司化工厂区各生产工序，不涉及厂外运输，厂内以管道输送形式进入装置。设有原料缓冲罐、污油残液储存罐，输送全程均在密闭管道、储罐中。固废暂存过程风险因素主要为泄漏和火灾风险。

2、生产设施

本次改造项目仅涉及卸料、上料系统，管道破碎、装置故障发生泄漏。涉及的物料主要是矿物油类物质，如发生火灾爆炸事故时，在高温的情况下期中的挥发性有机物组分会有一定的挥发，未完全燃烧的情况下会有 CO，带来伴生/次生危害。火灾事故灭火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质，如不得到有效控制，将造成次生水体污染。

3、环保设施

(1) 项目各废气在处理过程中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致废气治理设施运行故障，会造成废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

(2) 项目污水处理设施环境风险主要包括污水管网的破裂、废水处理设施不正常运转，会造成大量废水外溢。

5.6.4.3 危险物质转移途径的识别

1、泄漏

(1) 项目的储罐若发生交通事故造成泄漏，将会对周围地表水、地下水环境造成严重影响，可能影响的环境敏感目标为附近河流。物料挥发出来的恶臭物质逸散，对周边大气环境带来一定影响。

(2) 项目污水处理设施环境风险主要包括污水管网的破裂、废水处理设施不正常运转，会造成大量废水外溢，污染地表水和地下水，可能影响的环境敏感目标为附近河流。

(3) 项目废气处理设施环境风险主要包抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障不正常运转，会造成废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响，可能影响的环境敏感目标为村居。

2、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放

(1) 项目固废来源主要组分均含有矿物油，具有有毒有害和易燃易爆。遇到明火发生火灾、爆炸事故，不完全燃烧产生的 CO、SO₂ 二次污染物，可能影响的环境敏感目标为村居。

(2) 火灾事故灭火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质，如未能及时有效收集可能会影响到附近的水环境。

表 5.6-1 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	储罐	储存	油类物质	泄漏、火灾及爆炸	大气、地表水、地下水	河流、村居	——
2	生产设施	生产	CO、消防废水	火灾及爆炸	大气、地表水、地下水	河流、村居	——
3	废气处理设施	废气处理	SO ₂ 、NO _x 、烟尘等	事故排放	大气	村居	——
4	废水处理设施	废水处理	COD、SS、重金属等	泄漏	地表水、地下水	河流	——

5.6.5 环境风险分析

5.6.5.1 储存、生产过程泄漏事故的风险分析

项目涉及的危险废物存放在储罐中，地面均作防腐防渗处理，储罐区设置围堰，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄漏。本项目设置了自动化工程，及时发现泄漏现象及采取应急处置系统，截断泄漏源。同时建设方应安排专人定期巡视储罐区，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

5.6.5.2 火灾爆炸事故风险事故影响分析

火灾爆炸事故对环境的危害主要表现在火灾产生的热辐射和爆炸冲击波及造成的抛射物所导致的后果，当火灾和爆炸事故出现后还导致物质的泄漏引起不良环境后果。本次处理对象为化工厂区内部产生的废溶剂油、含添加剂废溶剂油、催化剂废油、二次机废油、废油罐污油、废催化剂罐污油、丁二烯二聚物、丁二烯底液、裂解残液（黄油、急冷污油）、三乙基铝污油、废润滑油、丁二烯脱重塔塔底重组分、溶剂脱重塔塔底重组分、溶剂脱轻塔轻组分、溶剂回收塔塔底重组分。项目固废来源主要组分均含有矿物

油，具有有毒有害和易燃易爆，主要分布在储罐中。正常情况下不会发生火灾、爆炸事故，当由于机械故障，管理不到位、制度不健全或操作失误等。有可能发生储罐泄漏事故，储罐一旦大量泄漏，会在罐组内流淌，形成一定面积和厚度的液池。液池若遇点火源，将发生池火灾。池火灾发生后，处于液池之中以及火焰所触及的人员和设备将首先遭受危害，同时，液池会对周围的人员和设备产生一定程度的火焰辐射危害。燃料油大量泄漏后，会在液池上面蒸发形成蒸气，与周围空气混合成易燃易爆混合物，并且随着风向扩散，扩散过程中如遇到点火源，便会发生蒸气云爆炸。火灾爆炸会对厂区本身及周边临近企业产生直接影响，火灾爆炸后产生的废气、消防废水等会对周围环境产生不利影响。因此应定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处，并设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。

5.6.5.3 地表水环境风险分析

物料所在装置区地面均已硬化，一旦泄漏立即发现收集处理，厂区内事故排水采取三级防控措施，项目运营在正常工况下不会对地表水水质造成影响。

5.6.5.4 地下水环境风险分析

根据前面 5.3 节对地下水非正常工况(事故情形)下的预测结果可知，当发生假设的泄漏情景时，泄漏的污染物会对厂区周边地下水产生一定的不良影响。在采取防渗措施后，项目运营在正常工况下不会对地下水水质造成影响。

5.6.6 环境风险防范措施及应急要求

5.6.6.1 储存过程的风险防范措施

(1) 应定期储罐外部检查，及时发现破损和漏处，并设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。

(2) 储罐设置防火堤，防火堤分设含油水、废水及雨水等排放系统及闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。

(3) 项目应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，做好储存过程的风险事故防范工作。

5.6.6.2 事故废气环境风险防范措施

废气处理系统应经常检查，定时维修和更换老化设备，保证尾气处理系统的有效运作。尾气处理后气体排放应设置监测系统，保证尾气达标排放。定期检查废气系统各管道的畅通性，防止堵塞引发爆炸、爆燃现象。

5.6.6.3 事故废水环境风险防范措施

茂石化化工厂已建设有完善的三级事故废水收集系统，具体见章节“5.6.1.2 现有水环境防控、应急措施”。先后三级事故废水收集系统可接纳本项目产生的消防废水。

5.6.6.4 地下水环境风险防范措施

项目地下环境风险防范措施采取源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等。

5.6.6.5 前期设计、建设应急防范措施

(1) 良好的防火设备，合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；对可能产生静电危害的工作场所，配置个人静电防护用品。

(2) 选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。

(3) 强化对管理，加强对设备的巡检、检修，保证设备正常、安全运行。

①定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。

②加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。

③保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知停止运行。

④加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

⑤根据工作环境的特点，工作人员配置各种必须的安全防护用具，如安全帽、防护工作服、防护手套、防护鞋靴等。

(4) 各装置设有毒有害气体泄漏检测、报警系统以及越限连锁保护、紧急停车系统，控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途经进入环境。

5.6.5.6 应急处理措施

本项目发生事故后的应急处理措施如下：

(1) 物料泄漏应急处理措施：此次涉及的物料废矿物油多为液体，流动性相对较差，易收集，且一次输入物料量少，可通过地面防火堤等进行收集；应强化巡检，在第一时间发现泄漏点，及时采取收集措施。

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

(3) 加强员工培训

加强职工安全环保教育, 增强操作人员的责任心, 防止和减少因人为因素造成的事故; 加强防火安全教育, 配备足够的消防设施, 落实安全管理责任。建立健全各种规章制度和岗位操作规程, 落实安全责任。主要包括: 安全生产责任制度、安全生产教育培训制度、安全生产检查制度、动火管理制度、防爆设备的安全管理制度、各种化学危险品的管理制度、重大危险源点的管理制度、各岗位安全操作规程等。

5.6.7 应急预案

茂名石化公司建立了完善的风险防范和事故应急体系, 茂名乙烯的环境风险事故应急预案体系包括: 《茂名分公司化工分部突发环境风险事故应急预案》, 下属各车间应急预案和《化工分部周边区域应急救援预案》。茂名石化公司还编制了《茂名分(子)公司重大事故及灾害应急救援预案》。为突出水体环境风险的防控, 在原环境风险应急预案基础上, 茂名石化公司化工厂区又制定了《中国石化股份公司茂名分公司化工分部水体环境风险应急预案》, 确保水体环境风险事故发生时, 事故污水不进入袂花江。

项目发生风险事故会对周围的环境带来一定程度的影响, 如果安全措施水平高, 则事故概率必然会降低, 但不会为零。一旦发生事故, 需要采取工程应急措施, 控制和减少事故危害。如果事故较大, 则可能危害环境, 需要实施社会求援, 因此, 需要制定应急预案。

本项目的应急预案应分为三级, 分别为车间级、公司级、集团公司级, 并且要做好石化整体应急预案的联动。

本评价参考《中石化集团公司突发环境事件专项应急预案(试行)》的要求结合石化项目和环境的特点, 制定相应的应急预案框架, 见表 5.6-2。

企业编制的应急预案应获得相关部门的审批。

表5.6-2 应急预案框架

序号	项目	内容和要求
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	装置区、储罐区、邻区
4	应急组织	应急组织 一级—各装置: 装置指挥部 负责事故现场全面指挥 装置专业救援队伍 负责事故现场控制、监测、救援、善后处理

序号	项目	内容和要求
		二级一项目： 应急中心 负责基地现场全面指挥 三级一茂石化乙烯项目、石化区： 茂石化乙烯专业救援队伍 负责事故控制、监测、救援、善后处理 社会应急中心 负责项目附近地区全面指挥，救援、管制、疏散 茂石化乙烯专业救援队伍 负责项目专业救援队伍的支援 联动关系：一级——二级——三级
5	应急状态分类及应急相应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置： ①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； ②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。 罐区： ①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； ②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查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
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、蔓延及连锁反应。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	应急状态中止与恢复措施	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，平时安排人员培训和演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近的地区开展公众教育、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	应急预案	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

为了防止和减少各类环境污染事故造成的损失，电厂应建立紧急情况下快速、有效组织环境污染事故救援应急机制，及时实施应急救援工作，最大限度地减少环境事件造成的影响和损失，确保员工的安全，保护环境。

5.6.8 小结

本项目技改处理对象为化工厂区内产生的废溶剂油、含添加剂废溶剂油、催化剂废油、二次机废油、废油罐污油、废催化剂罐污油、丁二烯二聚物、丁二烯底液、裂解残液（黄油、急冷污油）、三乙基铝污油、废润滑油、丁二烯脱重塔塔底重组分、溶剂脱

重塔塔底重组分、溶剂脱轻塔轻组分、溶剂回收塔塔底重组分。本项目不涉及厂外的运输，污油残液经管道输送至储罐暂存，而后根据原料调配，以管道输送形式进入污油回收处理利用单元。

根据调查，与本项目最近的敏感点为直线距离770m处的飞鹅头。项目自身建立完善的管理规程、防范措施，编制突发环境事件应急预案并配备应急装置，并且要做好石化整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。

综上所述，在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可接受。

表5.6-3 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部残液回收改造项目				
建设地点	(广东) 省	(茂名) 市	(电白) 区	(/) 县	(/) 区
地理坐标	经度	东经110.956856°	纬度	北纬21.575186°	
主要危险物质及分布	含油固废，主要分布在运输管道和储罐中				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	上料、卸料管道、输送等设施故障等导致的泄漏及事故污染物排放，利用茂石化化工厂区现有环境风险事故处理设施处理后，对地表水、地下水和大气环境的影响不大，环境风险可接受				
风险防范措施要求	制定合理、完善的废物收运计划，利用茂石化化工厂区现有完善的环境风险事故处理设施和应急处置方案				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	本项目仅增加一套污油回收处理利用单元，采用精馏工艺，涉及有高温作业。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，油类物质临界量为2500t，项目固废最大存放量为2025t，则Q=0.81<1，项目风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》仅需进行简单分析。				

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境现状调查

茂石化化工厂区周围土地贫瘠，属平缓丘陵地带，地形平坦开阔，地势北高南低，坡向由东北向西南倾斜，自然面标高为13~25米。地表为第四纪坡积层，呈褐黄或红色的砂土，平均厚度4米左右。基岩主要由砂砾岩组成，部分为花岗岩和变质岩。

章节“4.6土壤环境质量现状调查与评价”，本次评价在占地范围内布设3个柱状样点（B1~B3）和2个表层样点（S1~S2），在占地范围外布设2个表层样点（S3、S4）。监测结果表明，项目占地范围内柱状样点（B1~B3）的各层样品以及表层样点（S1、S2）的各项指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）的要求，其有机物含量较低，低于检出限；项目占地范围外

表层样点除了S4的铅监测值超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求，其余各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求。

5.7.2 影响分析

本项目运营期间，无生活污水产生，生产废水依托化工厂区现有废碱液处理系统进行处理达标后回用于生产，不外排；无固体废物产生，本项目外排大气污染物为TK-8600、TK-8700 储罐、生产装置区无组织挥发的 VOCs 废气，气态烃进入现有 A 火炬系统作为燃料气回用，由于 VOCs 为气态物质，不会随大气沉降进入土壤。因此，本项目运营过程基本不会对周边土壤产生明显影响。

表 5.7-1 土壤环境评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响类型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(0.12) hm ²				
	敏感目标信息	厂界周边 200m 评价范围内无敏感目标				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	VOCs、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀				
	特征因子	VOCs、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类√；II 类□；III 类□；IV 类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√				
评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √；b) √；c) √；d) √				
	理化特性	红棕色、潮、无根系/砂砾、轻壤土				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2	
		柱状样点数	3		0~0.5,0.5~1.5,1.5~3	
	现状监测因子	农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌； 建设用地：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯				

工作内容		完成情况		备注
		乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2 二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘。		
影响预测	评价因子			
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1 □；表 D.2 □；其他（）		
	现状评价结论	各监测指标均满足相应标准		
影响预测	预测因子			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（）		
	预测分析内容	影响范围（占地范围以及占地范围外 200m 范围内） 影响程度（小）		
	预测结论	达标结论：a) √；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		4（占地范围内、外各 2 个点位）	占地范围内：pH、砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物； 厂界外：pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、Cu、VOCs	一年一次
	信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果		
评价结论		土壤环境影响可接受		
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。				

5.8 施工期环境影响分析

本项目施工期为 2020 年 10 月~2021 年 3 月, 历时 6 个月, 施工人员约 30 人/d, 施工期本装置所在场地较平整。其土方工程量主要为建、构筑物基础、地下管线及新建道路路槽出土等, 开挖的土方用于回填, 不外运土方。施工期间的环境影响较小, 简要分析如下。

5.8.1 施工期大气环境影响分析

5.8.1.1 施工期扬尘影响分析

施工产生的扬尘因施工活动的性质、范围以及天气情况的不同，扬尘产生量有较大差别，施工活动产生扬尘的原因主要有：车辆在有尘土的施工路面行驶产生道路扬尘，卸载和装卸材料和粉碎料过程，以及挖掘。

(1) 施工工地道路扬尘的影响分析

运输材料车辆引起的道路扬尘影响最大、时间较长，其影响程度因施工场地内路面破坏、泥土裸露而加重，一般扬尘量与汽车速度、汽车总量、道路表面积尘量成比例关系。一般情况下，建筑工地的车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：

Q—车辆行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表 5.8-1 为一辆 10 吨卡车通过 1km 路面时，不同路面清洁程度和车速下的扬尘量。

表 5.8-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 Q (kg/km·辆)

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5(km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

在同样路面的清洁度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶和保持路面的清洁是减少扬尘的有效方法。

一般情况下，施工工地在自然风力作用下产生的扬尘所影响的范围在 100 米以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水，则可抑制扬尘。

表 5.8-2 施工现场洒水抑尘的试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.16

可见，施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天应洒水 4~5 次，这样可使扬尘减少 70% 左右，并将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围内。

(2) 风力侵蚀堆场扬尘

露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮土由于天气干燥及大风，产生风力扬尘。参考对其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数为 $0.05\sim 0.10\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。考虑本项目区域的土质特点，取平均值 $0.075\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ 。TSP 的产生还与裸露的施工面积密切相关，考虑工程场区场地特点及气候因素，施工扬尘影响范围也比较小。

尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。

施工期间，若不采取相应的措施，扬尘将对该区域环境产生一定的影响，特别出现在秋冬季节雨水偏少的时期。因此，本项目施工期应该特别注意防尘问题，制定必要的防尘措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

(3) 施工扬尘对周围敏感点的影响分析

施工期如不采取任何措施，项目施工过程中产生的扬尘会对周围环境及过往行人、车辆等产生一定的不利影响。

从类比调查可知，控制扬尘影响大小的因素有三个：一是扬尘源的湿度；二是风速；三是距离。扬尘源的湿度越大，风速越小，距离越远则影响越小。因此，防止扬尘环境影响的有效措施包括：一是施工期注意避开大风时段，在必须施工时，应加强施工管理和增设防尘措施，尽可能避免或减少施工中扬尘产生；二是适当的洒水施工以降低扬尘的产生量，根据经验，每天定时洒水 1~2 次，地面扬尘可减少 50~70%；三是土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，封装材料应灌装或袋装，车辆运输时尽可能进行必要封闭和覆盖以减少扬尘产生；四是尽可能将扬尘产生源设置在远离人群的地方。在采取上述控制措施后，基本上可将扬尘的影响范围控制在工地边界 20 米范围内。

从建设项目四至看，与项目最近的敏感点为飞鹅头村，直线距离约 770m，距离较远，对周边敏感点大气环境影响较小。

5.8.1.2 施工机械及运输车辆尾气环境影响分析

本项目施工过程中将使用一些以燃油为动力的施工机械和运输车辆，其排放的尾气的主要污染物有 CO、NO₂ 等，尾气污染源在整个施工期也一直存在，其源强大小主要取决于施工机械维护保养和作业机械的数量及密度。一般情况下，由于施工机械作业的流动性、阶段性和间断性的特点，施工场地平均单位时间排放的尾气污染物总量并不大。

建设单位通过加强设备维护和车辆管理，控制车辆和机械的非使用时间的运行，以及减少车辆空挡等候和减速状态下的运行，提高其利用效率等，达到减少尾气污染物排放的目的，可有效控制施工车辆及运输车辆的尾气带来的影响。

5.8.2 施工期地表水环境影响分析

5.8.2.1 施工期水污染源分析

本项目施工期污水主要来自暴雨的地表径流、施工污水及施工人员的生活污水等。

(1) 施工污水主要包括土方开挖和钻孔产生的泥浆水、施工机械设备运转的冷却水和洗涤水等，主要污染物有 SS、硅酸盐、石油类等；

(2) 生活污水包括施工人员的盥洗水、临时食堂下水和厕所冲刷水。主要污染物包括 SS、BOD₅、COD_{Cr} 和油类、阴离子表面活性剂等；

(3) 暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。

本项目施工期应强化对工地污水的导流和排放工作，施工污水中挟带的大量悬浮物如不能得到有效处理而直接排入周边水体，短时间内会影响水质环境。

5.8.2.2 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工废水

本项目土方挖掘施工和桩基础施工时会产生少量泥浆水，施工单位将在工地设置临时导流沟，导流沟末端设置沉沙池。上清液可回用于厂内道路抑尘、降尘等；泥浆应集中收集，晾晒后处理或由专用运输车运输至指定地点排放，则高浓度泥浆水不会污染外环境水体。

本项目使用挖掘机、推土机、载重汽车等各类机械，施工机械冲洗等将产生一些废水，其主要污染物为石油类和泥沙。根据同类工程类比，汽车、机械维修冲洗水排放量约为 4-8m³/d。对于施工机械和车辆的清洗水，应先排入隔油池和污水临时沉沙池处理后全部回用于厂区抑尘。

(2) 施工人员生活污水

根据建设单位提供的资料显示，本项目施工人员约 30 人/d，施工人员生活用水依托厂区用水，主要用于饭堂、厕所等，人均用水定额以 0.05 m³/d 计，污水产生系数 0.90 计，增加生活污水量 1.35m³/d，生活污水经厂区污水管网接入石化区污水处理厂处理，本项目施工期增加废水污染物处理量见表 5.8-3。

表 5.8-3 施工期生活污水污染物种类一览表

项目		COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
施工期	产生浓度 (mg/L)	300	150	30	250
	产生量 (t) 按照施工期计算	0.073	0.036	0.007	0.061
	排放浓度	60	20	8	30
	排放量 (t)	0.015	0.005	0.002	0.007

(3) 雨季地表径流水

项目所在区域属亚热带季风海洋气候，降雨量充沛，特别是夏季暴雨易对施工场地的浮土造成的冲刷，造成含有大量悬浮物的地表径流水污染周围环境，严重时可导致排水系统堵塞。施工单位应做好暴雨冲刷水的防渗措施，暴雨冲刷水经沉沙池处理后方可排放。施工期废水禁止任意直接排放。

(4) 施工污水对周边水体的影响

本项目施工期产生的冲洗车辆、施工机械产生的污水以及施工人员生活污水应经收集处理，禁止对外直接排放。

施工期间，施工现场必须建造集水池、隔油池、沉砂池、排水沟等水处理构筑物，对施工期废污水，按性质分类收集，分别处理处置：施工作业废水经隔油、沉淀处理后回用施工场地洒水等环节；生活污水依托厂区污水管网进入化工厂区污水处理厂处理；暴雨形成的黄泥水经隔栅、沉砂处理后排入厂区污排系统。

经采取上述防治措施后，本项目产生的施工污水不会对周边水体产生明显影响。

5.8.3 施工期固体废物影响分析

本项目施工期土方基本全部回填，无外运土方，产生的固体废物主要有施工废料和生活垃圾。

施工废料主要有：施工过程中产生的建筑垃圾、弃料，包括碎砖、碎石、砂砾、泥土、废水泥、包装箱、包装袋等，此类固废应按环卫部门要求送至指定地点进行处置；施工人员办公生活所产生的生活垃圾应定点收集，并由环卫部门定时清运。

5.8.4 施工期声环境影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与降噪措施，施工噪声对周围环境影响较大。根据典型施工机械噪声特性及其噪声源强，对主要施工机械工作时的噪声贡献值衰减情况见下表。

表 5.8-4 位于声源不同距离处的噪声值

序号	机械类型	声源特点	噪声值 (5m 处)	位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))					
				10m	20m	40m	140m	160m	320m
1	冲击式钻机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
2	冲击打桩机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
3	卡车	流动, 不稳定源	92	86	80	74	68	62	56
4	混凝土搅拌机	固定稳定源	91	85	79	73	67	61	55
5	混凝土泵	固定稳定源	85	79	73	67	61	55	49
6	风锤及岩凿	不稳定源	98	92	86	80	74	68	62
7	震捣机	不稳定源	95	89	83	77	71	65	59
8	推土机	流动, 不稳定源	86	80	74	68	62	56	50

施工现场一般是多台施工机械的联合作业, 结合表 5.9-4 的各类施工机械的噪声贡献值衰减情况, 在不采取隔声降噪措施的情况下, 昼间施工一般需在距离施工机械 60~140m 处的施工噪声贡献值才能满足《建筑施工场界噪声限值》(昼间 70dB(A)) 的要求; 夜间则一般需到 200m 外才能满足要求。项目施工厂界距离最近的敏感点飞鹅头约 770m, 距离较远, 因此施工噪声基本不会对周边声环境敏感点造成影响。

由于施工过程中产生的噪声强度较大, 数量较多, 且多位于室外, 建议项目采取以下噪声污染防治措施:

- ①项目应选用先进低噪声施工设备, 高噪声设备运行过程在其四周设置临时隔声屏。施工期禁止在午休、夜间施工作业;
- ②项目施工设备的安排使用应合理, 应尽量避免在施工现场的同一地点安排大量的高噪声设备, 使用高噪声设备施工时, 应在设备周围安装声屏障, 同时尽量将设备设置远离敏感点;
- ③加强对施工人员的环境宣传和教育, 使其认真落实各项降噪措施;
- ④建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定, 严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)及上述治理措施进行控制, 从而减少施工期噪声对区域声环境的影响。

6 环境污染防治措施及技术可行性论证

6.1 大气污染污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 本项目废气产生情况及拟采取措施

本项目废气主要为原料缓冲罐(V-1101)、污油储罐(V-4408)、塔顶回流罐(V-1103)、洗涤分离罐(V-1102)、储罐 TK-8700、储罐 TK-8600 以及装置区产生的挥发性有机废气，主要污染物为 VOCs。

原料缓冲罐(V-1101)、污油储罐(V-4408)、塔顶回流罐(V-1103)、洗涤分离罐(V-1102)排放的气态烃(C3-C4)依托现有 A 火炬系统作为燃料气回用；利旧污油储罐 TK-8700、焦油储罐 TK-8600 依托现有油气回收系统收集储罐呼吸产生的烃类气体，油气系统收集率 100%，处理效率为 97%。装置区废气为无组织排放。

本项目无组织废气污油回收处理利用单元静设备连接处密封泄漏的挥发气以及储罐大小呼吸产生的挥发性废气，主要污染物为 VOCs。

(1) 针对储罐大小呼吸控制措施：

项目新建配套储罐采用拱顶罐，对储罐的运行做好如下维护要求：

- a) 罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。边缘密封不应有破损。
- b) 储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。
- c) 支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶时，应采取密封措施。
- d) 呼吸阀在应密封良好，并定期检查定压是否符合设定要求。

(2) 装置区静设备连接处密封泄漏控制措施

对设备和管线组件的密封点每周进行目视检查，检查其密封处是否出现泄漏现象，定期第三方检测公司进行 LDAR 项目的检测，对检测发现的泄露点应采取以下措施：①密封泄漏点：更换密封；②采样阀、导淋管用管帽封堵；③法兰、过滤器泄漏点：更换垫片；④阀门渗漏点：紧固密封函或更换阀门；⑤管线渗漏点：拆下后用电焊补漏；⑥机泵泄漏点：紧固密封螺丝或更换泵的机封。

6.1.2 现有废气治理措施

1、现有 A 火炬系统

火炬系统是石油化工企业中的重要安全与环保设施之一，用以处理生产装置在开车、停车、事故和紧急情况下排放的可燃气体。火炬系统主要由分液罐、水封罐、塔架、火炬头、点火设施等部分组成。分液罐为火炬系统的汽液分离设施，主要作用是分离掉火炬气中携带的可燃液滴，防止其进入火炬头燃烧导致“火雨”发生；水封罐为火炬系统的防回火设施；火炬头采用低噪声、高效率、高无烟燃烧设计。各相应装置排放的可燃性排放气经火炬总管先后通过分液罐、水封罐，沿火炬筒上升至高架的火炬头，通过火炬的焚烧处理，可将排放的工艺废气及尾气中的有害气体转化成为无害化气体，并通过火炬筒高空排入大气。

正常工况下，装置连续稳定排放的火炬气通过火炬气回收系统进行回收，进入燃料气系统用作燃料。茂名乙烯工程现有火炬设有火炬气回收设施，排入火炬系统的烃类气体先尽可能回收利用，无法回收时才通过火炬燃烧将有机物转化成无机物，以避免对大气的污染。火炬系统有足够能力在事故发生时对各装置排放的气体进行有效的处理。

火炬系统安全环保措施有：

1) 全厂所有的火炬支管及总管都具有一定的坡度要求，整个火炬管网中没有“袋形”。所有的支管都坡向总管，总管都坡向分液罐，使在火炬管中不至于形成柱塞流而影响整个系统的火炬气排放。

2) 各装置火炬气在进入火炬总管前都经过装置内分液罐分离掉液体，以防止大量液体进入火炬总管而影响火炬气排放；在地面火炬燃烧区附近设置了分液罐设施，在火炬气进入火炬头燃烧前分离掉火炬气所含的大于一定尺寸的可燃液滴。

3) 火炬系统设有水封罐设施，可维持火炬气总管线有一定的微正压，防止空气窜入火炬管线，同时也在火炬设施与生产装置之间设置了一道隔离措施，防止可能产生的回火爆炸影响到上游排放装置的安全。

4) 火炬设置了体密封器，并连续向火炬系统通入一定量的密封氮气，防止空气窜入火炬系统发生回火爆炸。

5) 火炬配有蒸汽消烟设施，蒸汽的注入能起消烟和降温作用，蒸汽量可随火炬气量调节。

6) 为了保证火炬气在任何时候都能被点燃,长明灯保持长明,长明灯的燃料气设有备用气源,点火采用高空和地面点火两种点火方式。

7) 火炬系统设有工业电视系统,监视火炬的燃烧情况,发现问题及时处理。

8) 增加火炬无烟燃烧能力,以减少环境污染。火炬高度应使热辐射强度和火炬气燃烧后的落地浓度符合有关规定。

厂区现有一座 500t/h 封闭式地面 A 火炬,厂区现 A 火炬排放最大总量为 492t/h,富余量 8t/h,本项目气态烃产生量为 0.064t/h,占富余量的 0.8%,因此本项目正常工况下有机废气可全部通过管线输送入地面火炬系统,火炬系统位于厂区东北角处。

正常工况下,气态烃不会进入火炬焚烧,不会产生燃烧污染物。火炬用以处理超压、超温、开停工、检修吹扫和事故状态下的放空气体。火炬烟气为间断排放,仅在非正常工况下排放,燃烧烟气中污染物主要为 CO_2 、 H_2O 、 SO_2 、 NO_x 以及少量未完全燃烧的烃类等, SO_2 、 NO_x 的浓度很小,且非正常排放时间短,因此对周边大气环境影响不大。

2、现有油气回收系统

本项目依托现有储罐储罐TK-8700、储罐TK-8600,以上两个储罐均已安装油气回收系统,储罐呼吸废气被油气回收系统收集,油气系统收集率100%,处理效率为97%。

3、茂石化 LDAR 技术应用情况

装置区的泵、法兰、接管等会产生少量的无组织有机挥发物。茂名石化 2016 年底已全面开展 LDAR 技术应用工作,LDAR 技术可有效减少装置区挥发性有机物排放。

2015 年将炼油分部 4#催化裂化装置、5#常减压装置,化工厂区 1#裂解装置、苯乙烯装置共 4 套装置作为试点装置,开展 LDAR 技术应用,并在 2016 年 3 月通过了省环保厅组织的试点装置 LDAR 技术应用项目验收。

2016 年在试点装置 LDAR 技术应用的经验基础上,对炼油、化工、港口、铁运等二级单位全面开展 LDAR 技术应用工作。目前按照 LDAR 技术规范持续开展应用。

2017 年完成所有涉及 VOCs 装置密封点 LDAR 技术应用,制定茂名石化 LDAR 管理制度,将 LDAR 纳入日常设备管理。对装置密封点(泄漏点)和修复措施进行系统管理,实现查漏、修复、复测、数据评估闭环管理,最大限度消除漏点,改善现场作业安全环境。茂名石化将持续实施 LDAR 技术,对漏点进行修复,减少 VOCs 排放。

本项目建成后纳入化工厂区 LDRA 系统管理。

6.2 废水污染防治措施及其可行性分析

本项目废水主要有洗涤废水、初期雨水等。废水全部依托现有化工厂的污水处理系统处理，洗涤、塔顶回流、汽提废水、污油带入水等经现有废碱湿式氧化单元预处理后送化工厂现有废碱液处理设施（采用菌-曝气生物滤池 EM-BAF 处理工艺）处理后回用于化工厂区生产。

（1）含碱废水依托的废碱处理系统

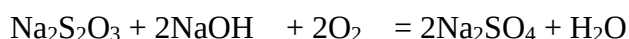
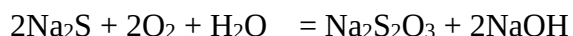
①废碱湿式氧化预处理单元

现有 64 万吨乙烯废碱湿式氧化单元设计处理能力为 12.8 吨/小时，目前日常处理量约为 8 吨/小时，尚富余约 4.8 吨/小时，可接受处理本项目产生的 0.88844t/h 废水。

污油残液水洗过程中排出的废水中硫化物浓度较高，须预先经湿式氧化法和中和法处理后方能排往化工污水处理场进行处理。

湿式氧化法是在一定温度和压力条件下，通过一系列氧化和水解反应，将洗涤、塔顶回流、汽提废水中无机硫化物和硫醇以及油、聚合物等有效地除去，去除效果高达 95~100%。硫化物氧化成硫酸盐，化为无害物质，避免了二次污染，从而减少对环境的危害。处理后的废水中污染物含量大大降低，减轻了后续生化处理设施的负荷。

洗涤废水在适当的温度压力下与空气混合进行反应，氧化反应方程式如下：



主要工艺流程：来自本项目的洗涤、塔顶回流、汽提废水与现有工程废水在废碱聚结器进料管线中混合。洗涤、塔顶回流、汽提废水首先在聚结器中脱气，然后通过填料聚结层来实现油和碱分离。之后废汽油与来自稀释蒸汽罐进料泵的洗涤水在进入汽油聚结器的管线中混合，在汽油聚结器中汽油和水混合物通过填料床层分离而去掉夹带的汽油。油水分离后，废汽油返回急冷水塔。废汽油需要进行水洗以减少其中夹带的碱，以免引起急冷水塔 pH 值出现问题。废碱聚结器中经汽油洗涤的废碱液送入废碱氧化单元进一步处理。

废碱从废碱储罐送入湿式氧化（WAO）系统。一个泵用来将废碱的压力提升到装置的操作压力（反应器压力保持在 2.76MPa）。工艺空气压缩机向废碱中加入高压空气，混合物被送入反应器。在需要时可向反应器中注入高压蒸汽（4.14MPa）。在反应器中，

硫化物发生氧化反应转化为硫酸盐。这些反应释放的热量将反应器的温度提升到理想的温度（200℃）。反应器产物进入工艺冷却器，在这里温度降低到大约 54℃。

氧化的废碱和尾气混合物通过主压力控制阀减压到大约 0.35MPa，然后流入分离罐，分离罐出来的尾气通过一个减压阀送到界区，氧化的液体产物也被送到界区。尾气和处理过的废碱都大约在 0.31MPa，处理过的废碱将在 WAO 系统的下游被中和，至 pH 值近似为 7 后排出装置进入污水处理场。工艺流程示意图见图 6.2-1。

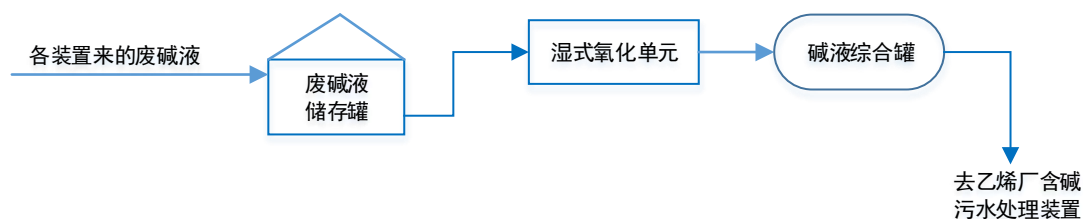


图 6.2-1 废碱湿式氧化预处理单元

②化工厂废碱液处理系统

化工厂现有的现有废碱液处理设施（采用菌-曝气生物滤池 EM-BAF 工艺）设计规模 150t/h，目前实际处理量为 100t/h，尚有 50t/h 的处理余量，本项目洗涤、塔顶回流、汽提废水、污油带入水、地面清洗水、初期雨水等废水产生量为 0.88844t/h，因此，从水量上看，废碱液处理设施完全可以接纳本项目生产废水。

化工厂现有的现有废碱液处理设施（采用菌-曝气生物滤池 EM-BAF 工艺）处理工艺见图 6.2-2。

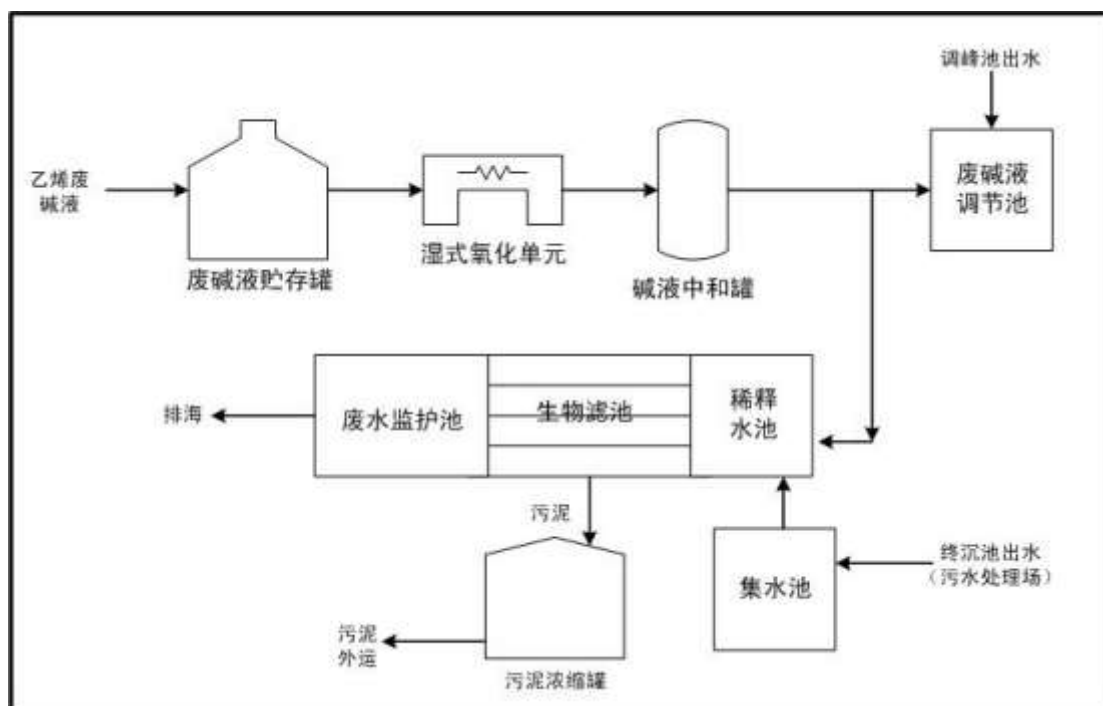


图 6.2-2 废碱液处理流程示意图

上述废碱液处理设施出水水质可满足《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表1 补充水水质指标。

因此，从处理余量、出水水质来看，化工厂现有的废碱液处理设施（150t/h，采用菌-曝气生物滤池 EM-BAF 工艺）完全可接纳处理本项目生产废水。

化工厂现有污水处理设施的走向见图 6.2-3。

（2）雨水

本项目雨水系统与现有化工厂雨水系统相衔接，雨水分为3部分：装置区前期雨水、装置区后期雨水以及非装置区雨水，本项目无非装置区雨水。

装置区前期雨水进入含油污水处理系统。

装置区的后期雨水纳入雨水监护系统，监测合格后依托化工厂的污水管网排放至袂花江，监测不合格则返送化工厂污水处理系统再进行处理达标后，依托化工厂的污水管网排放。

此外污水场还建有容量为 5.7 万 m³ 的调节池，可容纳事故排水。

化工厂污水处理厂出水水质能稳定达标满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1 水污染物排放限值及表3 废水中有机特征污染物及排放限值。本项目废水经处理后满足《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表1 补充水水质指标，回用于生产，不外排。

综上所述，本项目废水依托化工厂现有的污水处理设施从水质、水量上来看，可行。

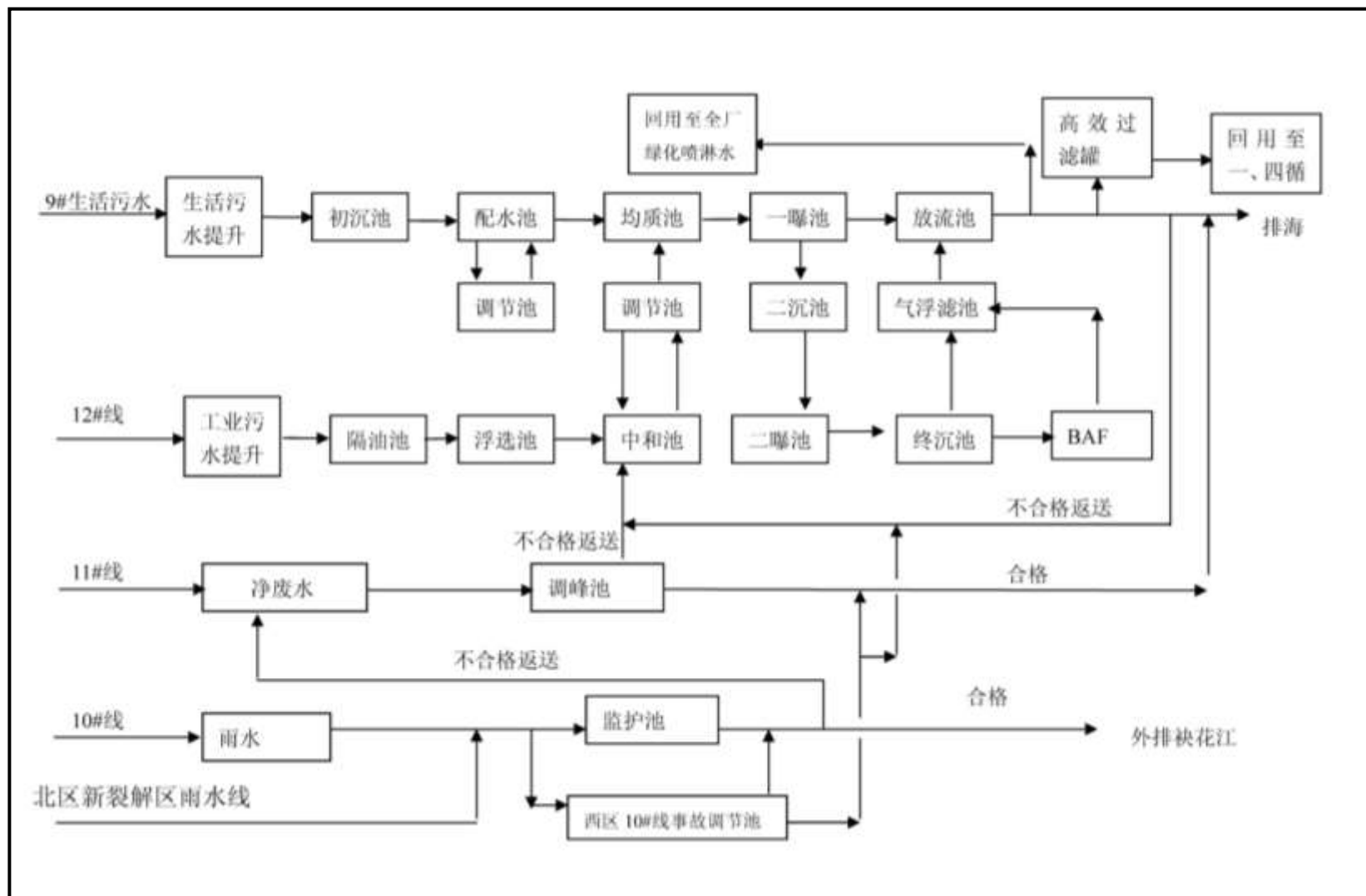


图 6.2-3 现有厂区的废水走向及主要工艺流程

6.3 固体废物污染防治措施及其可行分析

本项目无固体废物产生。

6.4 噪声污染防治措施及其可行分析

项目新增噪声设备主要有精馏塔及机泵等，噪声源强在 75~85dB（A）。多数设备运行时均能产生较大的噪声影响，并且相互之间形成叠加。虽然本项目附近 200m 内没有声敏感点，但为确保厂界噪声或设备噪声符合国家和地方有关标准，建设单位首先应尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，其具体措施如下：

（1）从声源上控制，本次项目在设备选型上，选用优良的符合国家噪声标准的低噪声设备，工作场所噪声不大于 80dB(A)；各机泵的电机选用噪声较低的防爆电机。

（2）采用隔声降噪、局部消声技术。对各生产加工环节中噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪可能的设备装置。对于产噪较大的独立设备，可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩，将噪声影响控制在较小范围内。风机采用减震垫，出风口安装阻性消声器、柔性接头，风管的气流噪声在外壁安装隔音棉，有效的降低噪声污染。

（3）管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

（5）及时对机械设备进行维修、保养，使这些设备处于最佳工况下运转，以降低噪声的影响。通过建立设备的定检制度、合理安排大修小修作业制度，确保各设备系统的正常运行；

（6）进出厂区运输车辆保持低速行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

经上述治理措施后，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。一般而言，在建设单位选择低噪声设备的前提下，有针对性地采取一些可行的声污染防治措施，厂界噪声值可满足国家标准的要求，在技术上是可行的。

6.5 地下水污染防治措施及其可行分析

本项目不以地下水作为供水水源，也不向地下水排污。结合工程水文地质特点，本项目仍应做好地下水污染防治措施，对厂区采取污染控制和分区防渗措施。坚持“源头

控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。

6.5.1 源头控制

为防控区域地下水受到本项目运行的影响，评价立足企业自身从以下几个方面提出源头控制措施：

（1）废水污染源排查，从全厂角度识别地下水污染源存在环节，从废水收集、暂存、处理全过程制定污染途径隔离措施，杜绝地下水污染源头。

（2）全厂分区防控措施制定，根据全厂功能单元分区情况，制定合理、科学的分区防控措施，做好功能分区的基础防渗，从严要求分区防渗等级。

（3）定期排查污水处理构筑物防渗情况，发现渗漏应立即采取措施，防止污水对地下水的污染。

（4）建设区域内的重点防渗区应按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50534）要求进行防渗处置，重点污染防治区防渗层渗透性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能。

（5）一般防渗区混凝土防渗层的强度等级不应低于 C25，一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不应小于 P6，其厚度不应小于 100mm。

6.5.2 地下水污染防治分区

参照《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），提出本项目地下水污染的防范措施。

（1）重点污染防治区

重点污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，可能泄漏剧毒、有毒、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物及其他需重点防治的特征污染物的区域。本项目重点污染防治区主要为储罐区、生产装置区。

6.5.3 分区防渗措施

厂区污染防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934—2013）的防渗标准，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

（一）防渗等级

（1）重点污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934—2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

（二）防渗材料

对于设计要求地面渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 污染区域，防渗材料根据不同的工况条件可选用水泥基渗透结晶型防水涂料或人工合成材料高密度聚乙烯 HDPE 土工膜。为响应国家环保要求，保证防渗工程质量，避免污染地下水，防渗材料须选用品质优良的材料，高密度聚乙烯 HDPE 土工膜必须符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T234—2006）的有关规定外，优先考虑选用平面挤出工艺生产的 HDPE 土工膜。水泥基渗透结晶型防水涂料必须符合《水泥基渗透结晶型防水涂料》（GB18445—2001）标准。

（三）防渗方案

按照污染防治分区划分，本项目对生产装置区地面等采用掺入水泥基渗透结晶型防水剂抗渗混凝土的方法进行处理。

装置区、储罐区（重点防渗区）：

重点污染防治区水池结构厚度不小于 250mm，混凝土的抗渗等级不低于 P8，且水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不小于 1.5mm。或在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%～2%。

重点污染防治区污水沟结构厚度不小于 150mm，污水井结构厚度不小于 200mm。混凝土的抗渗等级不低于 P8，且污水沟、污水井内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于 1.0mm。或在混凝土中掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%～2%。防渗结构示意图见 6.5-1。

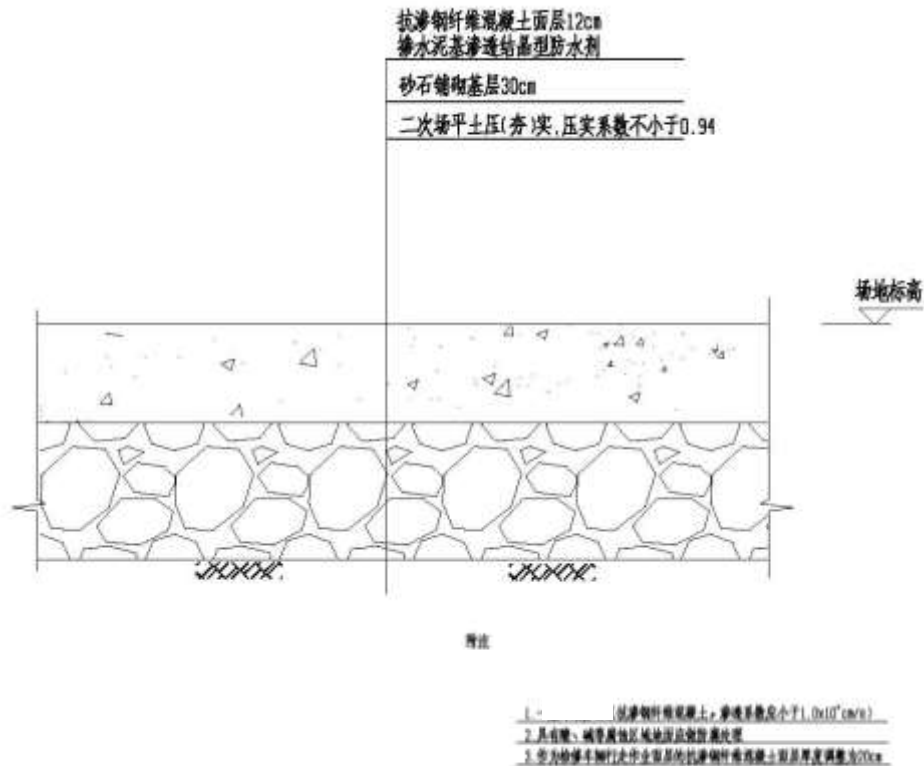


图 6.5-1 重点防渗区防渗结构示意图

6.5.4 地下水环境监控与管理

(1) 地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- ①加强重点污染防治区监测；
- ②以潜水含水层地下水监测为主；
- ③充分利用现有监测孔；

水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2007）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合项目区水文地质条件及地下水流场方向，项目可依托化工厂区内的地下水监测井眼。监测项目主要为：pH、COD、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、石油类等。

(2) 地下水监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

（3）地下水环境管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作，或并入基地地下水污染管理。

②厂区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作或是委托基地统一进行，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

7 环境经济损益分析

环境经济效益分析是指针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。其目的是为了衡量项目投入的环保资金所能带来的环保效果，以及可能产生的环境、社会效益，从而合理安排环保投资。本章简单分析项目的经济、环境、社会效益以及环境损失，其结果仅反映一种趋势，谨供参考。

7.1 环境经济效益分析

7.1.1 环保投资

本项目主要处理化工厂区内产生的 2 大类（HW08、HW11）污油残液，可有效处理好化工厂内危废，符合广东省危废管理的政策要求，属于环保项目，项目新增 1 套污油回收处理利用单元，不新增用地，依托已有项目，新增投资 1756 万元，其中环保投资 35 万元，约占总投资的 1.99%。环保投资相关情况见表 7.1-1。

本次项目污油残液在 TK-8700、V4408 等储罐暂存，再进污油回收处理利用单元综合利用。经回收处理产生的 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 轻质馏分作为 1#汽油加氢装置的原料，副产品 $>180^{\circ}\text{C}$ 蒸馏塔底油以及沉降液进入 TK-8600 焦油储罐，气态烃进入 A 火炬作为燃料回用。物料及产品均通过管道接驳方式密闭输送，原料及产品输送过程基本无废气产生。

项目废气主要来源为装置区使用 LDAR 技术控制无组织排放，TK-8700、TK8600 储罐的大小呼吸无组织排放的 VOCs 废气，依托现有油气回收系统处理。

项目噪声主要为各类机泵及装置产生，选择低噪声设备、采用防震等措施进行降噪。

项目运营过程中产生少量生产废水，不新增员工不新增生活污水，无固体废物产生。

表 7.1-1 项目的环保投资

序号	项目名称	投资（万元）	占比（%）
1	装置区 LDAR	15	42.85
2	噪声防治措施	5	14.3
3	生产废水接驳	5	14.3
4	防渗	10	28.55
	合计	35	100

7.1.2 直接经济效益分析

本项目完成后每年可处理茂名石化化工厂区污油残液 10510t（干基），处理 1t 污油残液收费 1200 元计，对应可实现营收 0.12612 亿元/a，同时还能减少约 6633.91 吨裂解汽油。综合来看，可产生较为明显的经济效益，符合固废处理减量化、无害化和资源化的目标。综合来看，可产生较为明显的经济效益。且鼓励大型石化企业内部处理处置危废，也是符合广东省、茂石化目前危废管理要求，符合固废处理减量化、稳定化、无害化和资源化的目标。

7.1.3 间接效益分析

本项目完成后可带来一系列的间接经济效益：

- （1）缓解目前茂名危废能力不足的压力；
- （2）结合广东省、茂名市的危废管理政策，鼓励企业内部自行建设处理处置装置，且茂名石化为大型国有企业，各方面建设、管理规范，可起到良好的示范作用。

7.1.4 环境效益分析

- （1）变废为宝，资源综合利用污油残液 10510t/a（干基）；
- （2）增加的装置主要为精馏塔、储罐等，本项目建成后污染物排放量少，依托现有供热系统、现有污水处理系统、现有 A 火炬系统、现有油气回收系统进行处理，“三废”总排放量仍远低于排污许可证允许排放量。
- （3）实现固体废物处理减量化、稳定化、无害化和资源化的目标，走可持续发展的道路。

7.2 环境经济损失分析

（1）大气污染经济损失

项目建设期间，对大气环境主要影响是施工机械作业所排放的废气和施工扬尘，污染因子主要为 SO₂、NO₂ 和 TSP。在施工期间采取了工地洒水、限制运料车装载数量以保证所运载的沙石、淤泥等不散落在路上引起二次污染和使用尾气经检验合格的车辆等有效措施后，这些污染是可以控制在最低程度。因此施工期对大气环境的影响不大。

项目建成后，主要大气污染物为无组织的 VOCs 为 0.1539t/a，以新带老措施 VOCs 削减量为 0.1615t/a，因此本项目改造后总削减 VOCs 排放量为 0.0076t/a，总体不新 VOCs

排放量。同时，根据大气环境影响预测结果，本项目大气污染源引起的环境空气质量变化程度较小，大气环境污染经济损失较小。

(2) 水体污染经济损失

本项目施工期间的水污染源包括地表径流、施工污水等。项目施工期间设置临时污水处理设施如洗车槽、隔油沉沙池、排水沟等，同时做好工地污水的引流和导流；施工污水尽量回用，不能回用则经预处理后由排水沟引入污水处理厂进行处理；尽量选用污染小的建筑材料，及时清运施工固废。通过采取这些措施，施工期污水不会对地表水环境造成明显不良影响。装置区采用混凝土体结构防渗措施，不会对区域地下水产生影响。

项目建成后，本项目产生的废水均进入化工厂区污水处理场，经处理达标后回用于生产，不外排。根据地表水环境影响分析结果，运营期污水排放对地表水环境影响较小。

本项目运营期间，不产生固体废物，不新增生活垃圾，固体废物对地下水环境的不良影响可以得到有效避免。

本项目造成的水体污染经济损失较小。

(3) 噪声污染经济损失

本项目施工期噪声主要是施工机械，包括挖掘机、推土机、装载车等的机械噪声，该噪声级具有影响范围大，强度高的特点，施工结束后施工期噪声随之消除。

本项目营运期噪声主要来自于生产设备噪声如机泵组。本项目新增的泵、电机等采取合理选型、定期维修等方式降低设备噪声。噪声对环境的影响不显著，声环境损失较小。

(4) 固体废物经济损失

本项目不会新增固体废物产生，不会对环境产生影响。

7.3 环境经济损益综合评价

本项目的实施，在现有装置内增加少量设备，投资小，产生的经济效益、环境效益明显，符合广东省、茂名市目前的危废管理政策要求，可有效缓解茂名市目前危废处置能力不足的局面，也可保证茂石化正常生产；另一方面，项目建设和运营会对周边环境产生一定影响，但采取相应的污染防治措施后，不会对环境产生较大的不利影响。

综上所述，本项目具有较好的社会效益及经济效益，其收益明显大于环境损失，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

8 环境管理与环境监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理体系

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对区域及建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环境政策的关键。通过加强环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

茂石化已设置专门的环保管理机构，环保管理制度成熟有效，本项目在现有装置内进行小规模改动，其环境管理等应依托现有成熟的管理措施、制度。

8.1.2 现有环境管理机构和职责

1、现有环境管理机构

茂名石化对环境实行分级管理。公司下设安全环保部，负责组织、落实、监督全公司的环境保护工作，环境监测方面的工作由公司环保监测站负责完成。炼油分部属公司的二级单位，炼油分部机关设有安全环保处，全面负责炼油分部环保管理工作；各车间设有兼职环保员，负责本车间的环境保护工作。2012年7月成立的水务运行部属公司的二级单位，专门负责污水处理设施运行管理，进一步强化污水治理与管理。全公司从事环境保护工作的人员达700多人，基本形成比较完善的环保管理、监测、设计与生产的环保网络。

2、环境管理职责

环保管理机构的主要职责有：

(1)制定明确的适合企业特点的环境方针，承诺对自身污染问题的预防，并遵守国家、地方的有关法律、法规等，将环保方针文件化，以便于公众获取。

(2)根据制定的环保方针，确定工厂各部门、各岗位的环境保护目标和可以量化的指标，使全体员工参与到环保工作中。

(3)环保机构和专职人员负责全厂的环保工作，制定全厂环境保护的规章制度(岗位责任制、操作规程、安全制度等)，并实施、落实环境监测制度。

(4)贯彻落实拟建项目环保“三同时”制度，切实按照设计要求予以实施。

(5)组织负责全厂污染防治设施的管理，督促污染防治设施的检修和维护，确保设备正常并高效运行，严禁不达标的污染物外排。

(6)组织和领导企业环境监测工作。

(7)负责全厂环境保护的基础工作和统计工作，建立污染防治和污染源监测档案；按当地环保主管部门的要求按时、准确填报与环境保护有关的各类报表。

(8)搞好公司员工的环境保护宣传、教育和技术培训。

(9)负责组织突发事件的应急处理和善后事宜，维护公众利益。

(10)企业应每半年或一年进行一次内部评审(内部评审工作可以自己进行，也可请有关部门帮助进行)，查漏补缺，提出整改意见，使管理水平不断提高。

(11)按当地环保主管部门制定的污染物总量控制指标，严格控制全厂污染物排放总量。

(12)时机和条件具备时，应进行 ISO14000 的认证，使企业的环境管理工作得到公认。

8.1.3 环境管理制度

为了断发展完善管理制度，为公司强化环保管理，预防和减缓环境风险。除了行国家和地方颁布的有关环保管理的法律、法规、管理制度外，还应有以下环境管理制度：

- (1)环境保护工作条例；
- (2)环保责任制；
- (3)突发性污染物排放管理规定；
- (4)装置开停要环保管理规定；
- (5)环境污染事故管理规定；
- (6)“三废”综合利用管理规定；
- (7)建设项目环境保护管理规定；
- (8)清洁生产管理规定；
- (9)环保设施管理规定；
- (10)固体废物管理规定；
- (11)污水分级控制管理规定；
- (12)环境监测工作条例；
- (13)监测仪器设备管理规定；
- (14)监测标准物质管理规定。

8.1.4 环境管理措施

由于项目主要是在化工厂区 1#汽油加氢装置占地范围内新增建设一套污油回收处理利用单元，不新增用地，其管理应依托现有环保管理措施，规定如下：

- (1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- (3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- (4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；
- (5) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

8.1.5 主要污染物排放清单及环境管理要求

项目主要污染物排放清单及环境管理要求见表 8.1-1~表 8.1-2。

表 8.1-1 项目污染物排放清单

项目	相关内容	
工程组成	新建 1 套污油回收处理利用单元及原料油缓冲罐 V-1101、洗涤分离罐 V-1102、塔顶回流罐 V-1103；利旧储罐 TK-8600、储罐 TK-8700	
原辅材料组分要求	来源于茂石化化工厂区各车间，主要为废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置），聚丙烯车间的三乙基铝污油，丁二烯车间的丁二烯二聚物，废润滑油，高压车间、橡胶车间的废溶剂油和废添加剂等 2 大类（HW08、HW11），合计 10510t/a（干基）	
环境风险防范措施	(1) 设置围堰；巡检制度是否制定，如有物料泄漏可保证及时清理。 (2) 火灾防范措施：①手提式干粉灭火器，②推车式干粉灭火器。 (3) 污水泄漏防范措施：①依托化工厂区现有事故废水收集系统，②在线监控系统。 (4) 危险废物运输、储存、上料防腐、防泄漏、反渗透等措施。 (5) 编制突发事故应急预案。	
环境监测要求	包括污染源监测、环境质量监测和事故应急监测，详见章节“8.2 环境监测制度”	
向社会公开的信息内容	环评文件审批前进行全文公示 项目投产后公开所有排污信息	
主要污染源项目	(1) 储罐 TK-8700、储罐 TK-8600 大小呼吸无组织排放废气；（2）装置区无组织排放废气	
拟采取的环境保护措施	(1) 储罐 TK-8700、储罐 TK-8600 大小呼吸无组织排放废气，依托现有油气回收装置收集；（2）装置区无组织排放废气，加强管理，夏季进行罐体降温	
分时段要求	无	
主要运行参数	油气回收装置收集率≥100%，处理效率≥97%	
排放的污染物种类	VOCs	
排放浓度	VOCs: 4.0mg/m³	
执行标准	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）“表 7 企业边界大气污染物浓度限值”	
总量指标	不新增总量指标，在茂石化化工厂区现有总量指标内调配	
排污口信息	不新增排污口	

表 8.1-2 项目环境管理要求一览表

大气主要污染物管理要求											
序号	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	排放形式	污染治理设施				有组织排放口编号	排放口类型	环境管理要求
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1	储罐 TK-8700、储罐 TK-8600	储罐大小呼吸	VOCs	无组织	/	油气回收系统	油气回收	是	无	/	及时申请领取排污许可证
2	装置区	法兰、生产设施排放废气	VOCs	无组织	/	/	加强管理，夏季进行罐体降温	是	无	/	
废水主要污染物管理要求											
序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施				排放口编号	排放口类型	环境管理要求
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1	生产废水	COD、氨氮、石油类	回用于生产，不外排	/	/	废碱液处理设施	化工厂废碱液处理设施，菌-曝气生物滤池 EM-BAF	是	/	/	/

8.1.6 信息公开

根据环保部发布的《企业事业单位环境信息公开办法》（〔2014〕部令 第31号），参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、“《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”（环发〔2013〕81号），对普通单位及重点排污单位做出相应的信息公开规定。

（1）普通企业事业单位：

①应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

②企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作；

③企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

（2）重点排污单位应公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

① 其他应当公开的环境信息；

② 列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

目前，中石化茂名分公司已在公司官网上设有专门环保专栏，已按要求落实了环保信息公开。

8.2 环境监测制度

工程建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

8.2.1 现有监测机构

茂名分公司环保监测站成立于 1975 年，该站主要担负全公司的环境监测工作，包括炼油化工废水、废气、废渣、环境大气和噪声等，重点是对炼油厂区和化工厂区外排工业污水的日常监测，以及炼油厂区达标装置含油污水的采样分析；同时兼有在业务上指导二级单位环保监测工作任务。公司环保监测站仪器设备配置是根据国家及中石化集团公司环境监测的有关要求，按照《中国石化集团公司环境监测站仪器配置规定》中对炼油、化工行业类的要求进行配置的。

本评价根据厂区及周边地下水环境保护工作的需求，建议环保监测站设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

茂名分公司环保监测站设有分析天平、电热干燥箱、箱式电阻炉、电冰箱、气相色谱仪、分光光度计、生化培养箱、PH 电位计、红外测油仪、烟尘测试仪、烟道气体分析仪、一氧化碳测定仪、林格曼度计、大气连续自动采样器、便携式大气采样器、溶解氧测定仪、COD 快速测定仪、声级计、离子色谱仪、原子吸收分光光度计、TOC 测定仪等，能够满足日常环境监测任务。

8.2.2 营运期事故应急监测计划

（1）水环境

①监测因子

水质监测因子为：pH值、悬浮物、COD_{Cr}、氨氮、石油类。

②监测方法

水样的采集与分析按照国家环保局发布的《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定。

（2）地下水及土壤应急监测

如果物料或事故污水泄漏到周边地下水、土壤中，则需要根据泄漏情况，在泄漏沿途两侧及下游地区，设置选取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。监测周期需要从事故发生至其后的半年至一年的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。

8.2.3 营运期常规监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），对于主要排放口监测

点位的监测指标，符合以下条件的为主要监测指标：

- a) 挥发性有机物中排放量较大的污染物指标；
- b) 能在环境或动植物体内积蓄对人类产生长远不良影响的有毒污染物指标（存在有毒有害或优先控制污染物相关名录的，以名录中的污染物指标为准）；
- c) 排污单位所在区域环境质量超标的污染物指标。

项目运营期常规监测计划如下：

8.2.3.1 大气监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“9.监测计划”的规定：一级评价项目按《排污单位自行监测技术指南》（H819-2017）的要求，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划。

1、污染源

无组织排放监测

恶臭、VOCs 等茂石化化工厂现已按照规范开展季度性监测，直接引用其监测数据即可。

如国家或环境主管部门颁布新的要求，则按照新规定执行。凡遇到有事故、检修等非正常情况，均需另外加测。

表8.2-1 运营期大气污染源监测计划

环境因素	监测点位	监测频率	监测项目	执行标准	备注
废气	厂界浓度	每季度一次	VOCs	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）	利用茂石化化工厂现有季度例行监测

2、环境质量检测

参照 2018 年大气新导则制定大气环境质量监测计划见表 8.2-3。

表8.2-3 大运营期大气环境质量监测计划

名称	X 轴坐标 [m]	Y 轴坐标 [m]	监测因子	执行标准	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离
上坡村	-751.95	1892.68	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、O ₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；	每季度一次	N	1265

			TVOC	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 中附录 D 的参考限值			
--	--	--	------	---	--	--	--

8.2.3.2 噪声监测计划

监测点包括主要厂界外 1m。监测项目为等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。噪声监测每年进行 1~2 期，每期连续监测 1 天，必要时另外加测，厂界噪声要在昼间和夜间各监测 1 次。

茂石化化工厂厂界噪声定期进行监测，可利用茂石化化工厂区厂界噪声监测值。

8.2.3.3 地下水监测计划

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 3.1.2.2 污染源监控井逢单月采样 1 次，全年 6 次。

监测点位：图 8.2-1 中的厂 1、厂 2、厂 3、厂 3、厂 4、厂 5、厂 6；

监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、溶解性总固体、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 26 项，同时监测地下水水位。

8.2.3.4 废水监测计划

监测点位：污水处理设施进出口

监测项目：pH、 COD_{Cr} 、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总锌、总铜、总锰

监测频率：每个月监测一期，每期监测 1 天，每日采样 3 次。

8.2.3.5 土壤监测计划

监测点位：装置区、储罐区

监测项目：pH、砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃

监测频率：每年监测一次。

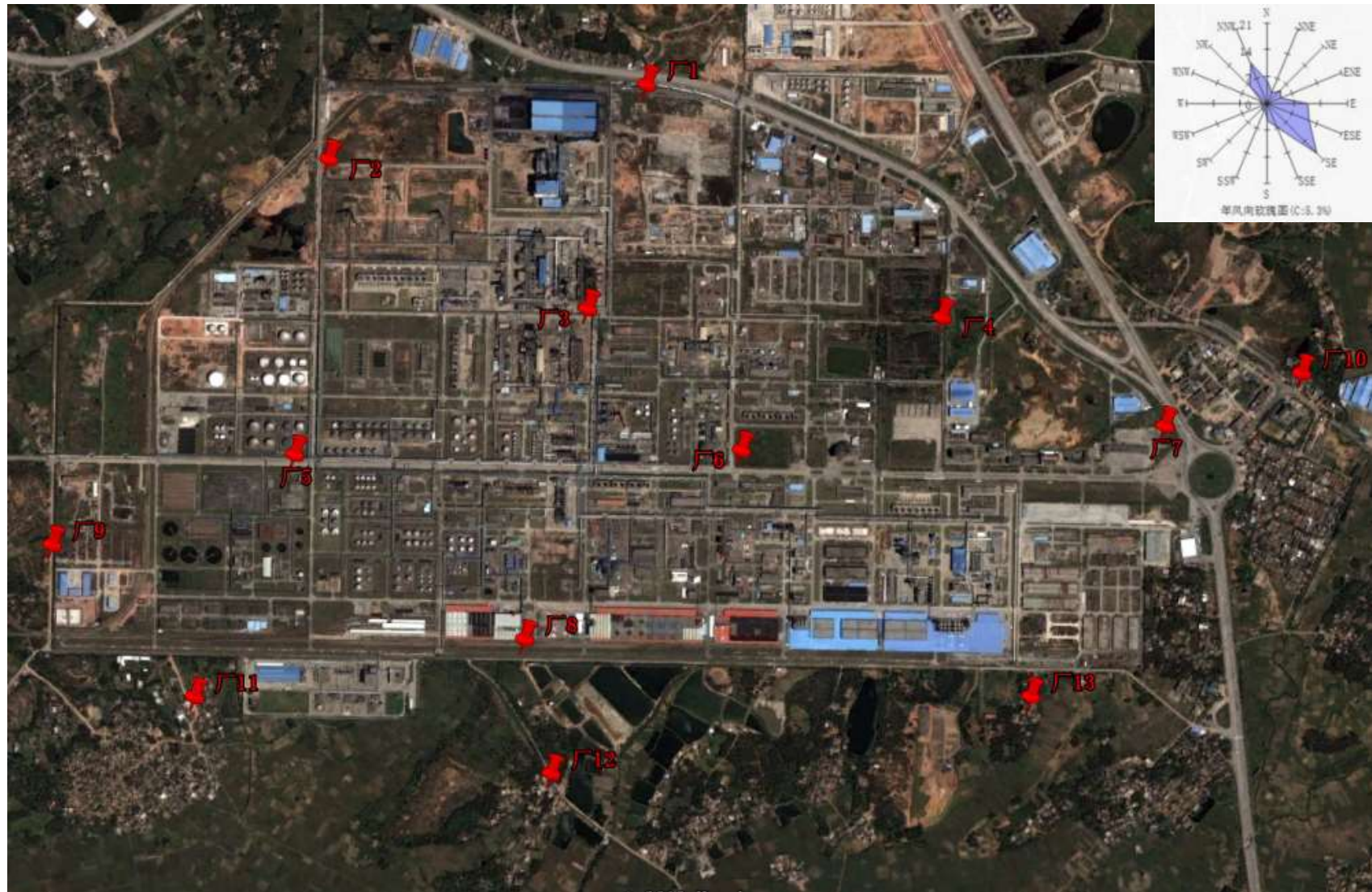


图 8.2-1 地下水监测点位图

8.3 规范排污口

茂石化运营多年，各装置、污水处理场排放口都已根据《环境保护图形标志—排放口（源）》、《排污口规范化整治要求(试行)》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的要求，落实了排污口的规范化建设，严格按照“便于采样，便于计算监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置环境保护图形标志牌。

表 8.3-1 排放口图形标志牌

标志名称	提示图形符号	警告图形符号
污水排放口		
废气排放口		
噪声排放源		
一般固体废物		
危险废物	/	

8.4 排污许可证制度

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。国务院办公厅 2016 年 11 月 10 日颁发《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81

号），指出到 2020 年，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作，并建立健全企事业单位污染物排放总量控制制度，逐步实现由行政区域污染物排放总量控制向企事业单位污染物排放总量控制转变，控制的范围逐渐统一到固定污染源。

环境保护部于 2016 年 7 月 15 日发布《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》（环环评〔2016〕95 号）中提出：“项目环评重在落实环境质量目标管理要求，优化环保措施，强化环境风险防控，做好与排污许可的衔接。”

环境保护部办公厅于 2017 年 11 月 24 日印发《关于做好环境影响评价制度与排污许可证衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）中提出：“排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。”

根据《排污许可证管理暂行办法》可知：排污单位应当在环境保护主管部门规定的期限内提交排污许可证申请材料，申请领取排污许可证。建设项目所在单位应当在建设项目环境影响评价批复或备案文件要求配套建设的环境保护设施，按期完成并投入运行后三十个工作日内，向环境保护主管部门提交申请。排污许可申报需根据相应行业的排污许可技术规范中的相关要求进行。

因此，本项目在环保措施建设投入运行后 30 个工作日内向地方环保部门申请排污许可。

排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

（一）排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

（二）落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

（三）按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

（四）按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

（五）按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

（六）法律法规规定的其他义务。

环境保护主管部门应依据排污许可证对排污单位排放污染物行为进行监管执法，检查许可事项的落实情况，审核排污单位台账记录和许可证执行报告，检查污染防治设施运行、自行监测、信息公开等排污许可证管理要求的执行情况。

对投诉举报多、有严重违法违规记录等情况的排污单位，要提高抽查比例；对实行排污许可简化管理的排污单位以及环保诚信度高、无违法违规记录的排污单位，可减少检查频次。

在国家排污许可证管理信息平台上公布监督检查情况，对检查中发现违反排污许可证行为的，应记入企业信用信息公示系统。

因此，项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。

8.5 环保设施验收

本项目建成投产后，须按照《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号，环境保护部 2017 年 11 月 20 日）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告，公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日）、《茂名市环境保护局关于印发〈建设单位自主开展项目竣工环境保护验收工作指引（试行）〉的通知》（茂环[2018]9 号）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制》（HJ/T405—2007）的有关规定开展本项目的竣工环境保护验收工作。

项目调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。验收监测应在工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行。建设单位可以自行或委托有能力的技术机构编制验收监测报告。验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

（1）环保验收主要内容

本项目实施后“三同时”验收汇总表 8.5-1。

表8.5-1 “三同时”验收汇总表

序号		主要控制措施	预期效果	完成时间
废气治理	1	储罐 TK-8600、储罐 TK-8700 油气回收系统	排放浓度值满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）无组织排放限值要求	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
	2	污油残液回收利用种类、比例是否按照本报告中的规定执行	在报告书中界定的种类、数量以内	
	3	上料处是否管道输送封闭作业	封闭，无恶臭物质逸散	
	4	装置区采用 LDAR 技术	排放浓度值满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）无组织排放限值要求	
	5	1#高压装置、2#高压装置污油收集方式为储罐收集，丁二烯车间污油由收集罐直接经管道进入污油回收装置	封闭，无恶臭物质逸散	
废水处理	1	生产过程中生产废水由碱渣系统预处理后，排入化工厂区废碱处理系统	废水经处理达到《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第2部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表1 补充水水质指标后全部回用于生产，不外排	
	2	不新增生活污水		
地下水污染控制措施	1	巡检制度落实情况	落实，保证有物料泄漏可及时清理	
	2	各设备所在区域地面的硬化、一般防渗措施是否有破损，如有破损是否修复	完整	
噪声防治措施	1	尽量选择低噪声设备，对高噪声设备采取必要的消声、隔声措施	低噪声，厂界达标	
风险	1	装置区设1个室外消火栓，并根据装置的需要设置一定数量的固定式消防水炮和消防竖管；装置区满足设计要求设围堰收集，围堰高度约为8cm，在围堰内设置地漏，回收至含油污水系统。	加强管理	
	2	水污染应急措施依托化工厂区现有。		

（2）“三同时”监测内容

本项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时环保设施“三同时”验收监测方案可参照下表中的监测内容进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成本装置的竣工验收工作。

表8.5-2 本项目“三同时”验收监测项目

环境因素	监测点位	监测频率	监测项目	执行标准	备注
废气	厂界浓度	连续 2 天，每天 3 次	VOCs	4	参照执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 7

					企业边界大气污染物浓度限值中非甲烷总烃标准限值
废水	化工厂区回用水出口	连续 2 天，每天 3 次	COD	60	《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第 2 部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表 1 补充水水质指标
			氨氮	10	
			BOD ₅	10	
			悬浮物	30	
			石油类	2.0	
			pH	6.5~9	
噪声	化工厂区厂界四周设 4 个监测点	连续 2 天，每天昼、夜间各 1 次	等效连续 A 声级	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

9 评价结论

9.1 项目概况

本项目拟在 1#汽油加氢装置增设一套污油回收处理利用单元（沉降——精馏分离塔）以及储罐（V-1101）、洗涤分离罐（V-1102）、塔顶回流罐（V-1103），同时利用现有 TK-8700 储罐、V-4408 储罐进行暂存污油残液，利用现有 TK-8600 储罐储存 $>180^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏塔釜底油及沉降重相物，不新增用地，选址中心经纬度为：N21.575186°，E110.956856°。

项目处理对象为茂名石化公司化工厂的各工序产生的 HW08、HW11 类危险废物，主要为：化工厂区产生的废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置）、化工厂区聚丙烯车间的三乙基铝污油、化工厂区丁二烯车间产生的丁二烯二聚物、化工厂区产生的废润滑油、化工厂区高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等 2 大类（HW08、HW11）固体废物，合计 10510t/a（干基），作为原料进污油回收处理利用单元进行回收利用。所得产品 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分直接作为 1#裂解汽油加氢装置原料，得到 $>180^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏塔釜底油及沉降液作为焦油，气态烃进入 A 火炬系统作为燃料气回用。

项目选址于茂名石化化工厂 1#汽油加氢装置范围内，本项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中省重点开发区的规定，符合《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）的相关要求；本项目以茂石化内部产生的 2 大类（HW08、HW11）10510t/a（干基）污油，作为原料进入新增的污油回收处理利用单元，可有效综合利用好茂石化内部产生的固废，是粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 大气环境质量

1、空气质量达标区判定

本项目位于广东省茂名市茂石化工厂区内，根据大气功能区划，所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本次环境空气质量现状引用 2018 年《茂名市环境质量报告书》对项目所在地环境空气质量进行达标判定，并进行补充检测。根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），可根据国家或地方环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况来判断项目所在区域是否属于达标区，因此，化工厂区所在区域为达标区域。

2、补充检测

评价区域 SO₂、NO₂、CO、O₃ 小时平均浓度及日平均浓度（O₃ 为 8 小时浓度值）均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准；PM₁₀、PM_{2.5} 铅、镉日平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准；TVOC 8 小时平均浓度、锰及其化合物日平均浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的标准。

9.2.2 地表水环境质量

根据地表水水质监测结果统计和数据分析表明：2016 年袂花江亭梓坝断面总磷未达不到Ⅱ类标准；袂花桥断面总磷未达不到Ⅲ类标准；飞马桥、塘口、全河段断面均能达到Ⅲ类标准，以此来看水质较好。

另外本次评价收集了茂名市环境监测站点 2010 年、2012 年、2014 年常规监测数据，从数据来看 2010 年袂花江仅亭梓坝断面有化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷达不到Ⅱ类标准，所有断面均达到Ⅲ类标准，水质现状较好；2012 年袂花江亭梓坝断面有溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷达不到Ⅱ类标准，袂花桥断面总磷超过Ⅲ类标准，超标率 16.67%，其余断面监测因子均达到相应的标准；2014 年袂花江亭梓坝断面有高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷达不到Ⅱ类标准，袂花桥断面总磷超过Ⅲ类标准，其余断面因子均能达到Ⅲ类标准。

经过四年数据对比可知，袂花江各断面水质状况较为稳定。

9.2.3 地下水环境质量

委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日对项目所在区域的地下水环境质量现状进行了监测。

监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 30 项，同时监测地下水水位。

监测结果：各监测因子除粪大肠杆菌、pH 值超标外，其他各监测因子浓度值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，项目评价区域地下水环境质量良好。

9.2.4 声环境质量

厂界噪声引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目环境影响报告书》（海南国为亿科环境有限公司，2018 年 5 月）中的监测数据。

由监测结果可知，所有监测点昼间、夜间环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求，项目所在区域声环境现状质量良好。

9.2.5 土壤环境质量

共 3 个柱状样点（B1~B3）和 4 个表层样点（S1~S4）。根据监测结果，除了 S4 的铅监测值超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求，其余各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，监测点铅含量最大超标倍数为 0.34 倍，超标原因不排除受偶然因素或背景值影响，本次监测仅作为本地调查数据使用。

9.3 污染物排放情况

（1）废水

本项目不新增员工，不会新增生活污水。

污油回收装置运行过程中，生产废水主要为洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽冷凝、污油带入水等，根据建设单位提供的设计资料，洗涤废水产生量为 $0.032 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $256 \text{ m}^3/\text{a}$ ）、塔顶回流废水产生量为 $0.025 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $200 \text{ m}^3/\text{a}$ ）、汽提蒸汽产生的冷凝废水为 $0.025 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $200 \text{ m}^3/\text{a}$ ）、污油带入水为 $0.7575 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $6060 \text{ m}^3/\text{a}$ ）、地面冲洗水 $0.01944 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $155.52 \text{ m}^3/\text{a}$ ）、初期雨水 $0.0295 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $236 \text{ m}^3/\text{a}$ ），合计产生量为 $0.88844 \text{ m}^3/\text{h}$ （ $7107.52 \text{ m}^3/\text{a}$ ）。

本项目废水排入碱渣处理系统预处理，再进入化工厂区废碱液处理系统处理达标后，回用于生产，不外排。

（2）废气

本项目综合利用物料为废润滑油、废溶剂油、裂解残液等，本项目实施后，装置区无组织排放总量 VOCs 0.1539 t/a，以新带老措施 VOCs 削减量为 0.1615t/a，因此本项目改造后总削减 VOCs 排放量为 0.0076t/a，总体不新 VOCs 排放量。

（3）固废

进污油回收处理利用单元综合利用的 2 大类(HW08、HW11)污油残液，合计 10510t/a（干基），制得 4 类产品分别为 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ 汽油馏分直接作为 1#裂解汽油加氢装置原料、得到 $>180^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏塔釜底油及沉降液作为焦油、气态烃进入 A 火炬系统作为燃料气回用。本项目运营过程中基本不会增加固体废物产生量。

（4）噪声

本项目主要新增设备精馏塔和机泵类，噪声源较低，对茂石化化工厂现有厂界噪声基本无影响，化工厂区东、西、南、北厂界噪声昼间和夜间都符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

9.4 主要环境影响

9.4.1 大气环境影响分析结论

1、正常工况下环境影响分析结论

根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内。

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率 $\leq 100\%$ 。

（2）排放的 VOCs 叠加现状浓度后对各环境敏感点及区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求，未出现超标。

2、大气防护距离

本项目厂界外无需设置大气防护距离。

9.4.2 水环境影响分析结论

本项目不新增员工也不会新增生活污水，且项目不新增用地也不会增加初期雨水量。本项目废水主要为洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽冷凝废水、污油带入水，均

依托现有碱渣处理系统预处理，在排入化工厂区废碱液处理系统处理达标后，全部回用于生产，不外排。现有化工厂区废碱液处理系统设计处理能力为 150t/h，现有污水产生量为 100t/h，剩余 20t/h。本项目废水产生量为 0.88844t/h，因此，可依托现有废碱液处理系统处理本项目废水，并全部回用于生产，不外排。不会增加化工厂区的废水排放总量，不会对地表水环境带来影响。

9.4.3 地下水环境影响分析结论

化工厂区地下水历史监测资料可知，地下水水质在化工厂区建厂前已经受到 pH 值、细菌总数、大肠杆菌等污染物的污染。采取有效地下水污染防治措施的前提下，茂石化公司化工厂建厂至今，地下水水质稳定、无恶化现象。类比可知，采取有效地下水污染防治措施的前提下，本项目对地下水的影响小，可以有效控制。

正常工况下工程进行严格的防渗措施，按照分区防渗的要求，对重点区域进行防渗，重点区域防渗等级可达到相当于厚度 1m、渗透系数 10^{-7} cm/s 的粘土的防渗性能，因此，正常情况下工程原辅料和产品难以进入地下水系统当中，项目运营对地下水环境影响不大。污水提升泵站中转池底出现泄漏的情况下，污水渗漏进入地下水环境，100d 内超标影响范围为 5623m²，污染中心最大运移距离为 79m；1000d 内超标影响范围为 32982m²，污染中心最大运移距离为 351m。苯乙烯储罐罐底出现泄漏的情况下，石油类渗漏进入地下水环境，100d 内超标影响范围为 8429m²，污染中心最大运移距离为 14m；1000d 内超标影响范围为 17629m²，污染中心最大运移距离为 23m；影响范围为位于乙烯厂区范围内。说明运营后本工程对地下水环境影响在可控范围内，对周围村庄饮用水安全影响不大。

项目运营期排水采用完全分流制，分生活污水排水、工业废水排水和雨水排水三个系统。各蓄污池体均采用混凝土体结构的防渗措施，不会对区域地下水环境产生影响。

9.4.4 声环境影响分析结论

本项目增加一套污油回收处理利用单元及各类机泵，根据预测可知，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准限值的要求。

9.4.5 固体废物环境影响分析结论

本项目的建设是符合环固体〔2019〕92 号、粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式，是目前环保政策鼓励的危废处置模式。从茂石化整个企业来看，本项目的实施，使得企业内现有部分具备回收价值的固废得到了有

效综合利用，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求，也满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

9.4.6 环境风险分析结论

本项目技改处理对象为化工厂区产生的废油（主要来自 1#高压装置，2#高压装置，裂解、加氢装置，顺丁橡胶装置，合成橡胶装置）、化工厂区聚丙烯车间的三乙基铝污油、化工厂区丁二烯车间产生的丁二烯二聚物、化工厂区产生的废润滑油、化工厂区高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等 2 大类（HW08、HW11）污油残液。本项目不涉及厂外的运输，污油残液经管道输送至储罐暂存，而后根据原料调配，以管道输送形式进入污油回收处理利用单元。

根据调查，与本项目最近的敏感点为直线距离770m处的飞鹅头。项目自身建立完善的管理规程、防范措施，编制突发环境事件应急预案并配备应急装置，并且要做好石化整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可接受。

9.4.7 土壤环境影响分析结论

本项目运营期间，无生活污水产生，生产废水依托化工厂区现有废碱液处理系统进行处理，无固体废物产生，本项目外排大气污染物为装置区无组织挥发的 VOCs 废气，由于 VOCs 为气态物质，不会随大气沉降进入土壤。因此，本项目运营过程基本不会对周边土壤产生明显影响。

9.5 环境污染防治措施

9.5.1 大气污染防治措施

原料缓冲罐（V-1101）、污油储罐（V-4408）、塔顶回流罐（V-1103）、洗涤分离罐（V-1102）排放的气态烃（C3-C4）依托现有 A 火炬系统作为燃料气回收利用；利旧污油储罐 TK-8700、焦油储罐 TK-8600 依托现有油气回收系统收集储罐呼吸产生的烃类气体，油气系统收集率 100%，处理效率为 97%。装置区废气为无组织排放。通过加强管理和夏季罐体降温，减少大小呼吸无组织排放 VOCs 废气。

9.5.2 水污染防治措施

本项目不新增生活污水，生产废水为洗涤废水、塔顶回流废水、汽提蒸汽冷凝废水、污油带入水，均依托现有碱渣处理系统预处理，在排入化工厂区废碱液处理系统处理达标后回用于生产，不外排。项目实施后废水与现有工程保持一致。

9.5.3 固体废物防治措施

本项目基本不会新增固体废物量。

9.5.4 声环境防治措施

本项目新增一套污油回收处理利用单元及各机泵类，采取优先选用低噪声设备、基础减震等措施控制噪声。

9.6 环境损益分析

本项目的实施，不新增用地，在 1#汽油加氢装置内增加少量设备，投资小，产生的经济效益、环境效益明显，符合广东省、茂名市目前的危废管理政策要求，可有效缓解茂名市目前危废处置能力不足的局面，也可保证茂石化正常生产；另一方面，项目建设和运营会对周边环境产生一定影响，但采取相应的污染防治措施后，不会对环境产生较大的不利影响。

项目具有较好的社会效益及经济效益，其收益明显大于环境损失，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

9.7 总量控制

（1）水污染物总量控制指标

本项目不新增生活污水，新增生产废水，依托现有废碱液处理系统进行处理达标后全部回用于生产，不外排，无废水污染物排放总量。因此，本项目不新增申请水污染物排放总量指标，本项目实施后水污染物总量指标与现有工程保持一致。

（2）大气污染物总量控制指标

根据国家“十三五”生态环境保护规划，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物（VOCs）排放是否符合总量控制要求将作为环评审批的前置条件。

本项目实施后，装置区无组织排放总量 VOCs 0.1539 t/a，以新带老措施 VOCs 削减量为 0.1615 t/a，因此本项目改造后总削减 VOCs 排放量为 0.0076 t/a，总体不新 VOCs 排放量。项目建成后，化工厂区总 VOCs 排放量仍远低于排污许可证允许排放量。

因此，本评价建议项目建成后，全厂污染物排放总量控制指标维持现有总量不变。

9.8 公众参与

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区残液回收改造项目已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）的有关要求开展建设项目环境影响评价公众参与。

本项目第一次环境影响评价信息公开时间为建设单位委托环评单位7日内，即由2020年4月9日起在中国石化茂名石化公司网站

（<http://mmsh.sinopec.com/mmsh/news/gggs/>）进行；第二次环境影响评价信息公开时间在本项目环境影响报告书征求意见稿基本编制完成后，即自2020年4月24日~2020年5月10日，总计10个工作日，公示在中国石化茂名石化公司网站

（<http://mmsh.sinopec.com/mmsh/news/gggs/>）及茂名日报同期进行，并于项目周边居民区张贴公告，公示位置包括新河村、袂花镇派出所、袂花镇镇政府等公告栏处。

本项目在信息公开期间，均未收到公众通过信函、传真、电子邮件等方式向建设单位反映的与建设项目环境影响有关的意见和建议。

本项目的建设得到大多数公众的支持，公示期间未收到公众提出的意见。建设单位应该坚持环保优先的原则，落实本报告提出的各项环保措施，保证资金到位，环保工程“三同时”，尤其注意运营期的废水、废气和噪声的达标排放，杜绝扰民现象，减少项目建设后对环境的影响；此外建设单位应对本项目进行一定的解释和宣传，加强各级领导与周围群众的沟通，密切企群关系，争取公众更广泛的理解和支持。

9.9 综合结论

本项目在位于化工厂区1#汽油加氢装置车间内，以茂石化化工厂区内部产生的2大类（HW08、HW11）10510t/a（干基）污油作为原料料进入污油回收处理利用单元进行精馏分离。项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》中省重点开发区的规定，符合粤环〔2014〕7号的相关要求；内部处置固废是环固体（2019）92号、粤环〔2015〕26号、粤环发〔2018〕5号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式。

本项目实施后，不新增生活污水，生产废水依托现有污水处理系统处置后回用于生产，大气污染新增源主要来自储罐TK-8700、储罐TK-8600大小呼吸、装置区产生的无

组织废气 VOCs，经相应的环保措施治理后，对周围环境影响可控，符合水、大气、声和生态环境功能区划要求，对敏感点的影响可以接受；本项目不存在重大危险源，有效依托化工厂区内现有环境风险防范措施，环境风险可以接受。综上所述，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

附件一 委托书

委托书

兹委托 中环广源环境工程技术有限公司 对 中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部残液回收改造项目 进行环境影响评价工作。关于工作内容、程序、进度以及费用等问题按合同约定执行。希望 中环广源环境工程技术有限公司 尽早提出相应的工作计划并开展工作。我单位郑重承诺提供真实有效的基础资料，若因资料虚假或存在隐瞒欺骗原因，造成环境影响评价文件失实，责任全部由我单位负责。

中国石油化工股份有限公司茂名分公司（盖章）
联系人：刘工
电话：0668-2248592

2020 年 4 月 8 日

附件二 污油成分检测报告

报告编号	HL03-T-2018004037
合同编号	HL0418-0568
总页数	14

检 测 报 告

样品名称 油泥、污水处理厂活性污泥、废矿污泥、油渣等

型号规格 /

生产厂家 /

委托单位 中国石油化工股份有限公司茂名分公司

主 检: 姬朋朋 熊松松

审 核: 孙秀敏

批 准: 黄秋鑫 高级工程师

签发日期: 2019年1月9日



中国赛宝实验室
(工业和信息化部电子第五研究所)

报告编制说明

1. 本报告只适用于检测目的范围。
2. 本机构保证检测的科学性、公正性和准确性,对检测数据负检测技术责任,并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
3. 本机构的检测程序按照有关检测技术规范和本机构的程序文件和作业指导书执行。
4. 报告无测试单位公章无效。
5. 复制报告未重新加盖测试单位公章无效。
6. 报告无主检、审核、批准人签字无效。
7. 报告涂改、自行增删无效。
8. 如对报告有疑问可按申诉程序要求执行,来函来电请注明报告编号。
9. 未经本单位书面批准,不得部分复制本报告。
10. 缩写说明:
ND 表示未检出; LOQ 表示定量限; RL 表示报告限。
11. 符号说明:
“*”表示该项目未在 CNAS 和 CMA 范围内;
“<”或“L”表示检测结果小于定量限或报告限;
“/”表示此项填写不适用,或无要求。

中国赛宝实验室 (工业和信息化部电子第五研究所)

地址: 广州市天河区东莞庄路 110 号
 邮政编码: 510610
 联系电话: (86-20)87234684
 传 真: (86-20)87237226
 投诉电话: (86-20)87022187 (环境中心)
 (86-20)87236881 (赛宝总部)
 电子邮箱: hl@ceprei.com
 网 站: http://www.ceprei.com

检测报告

委托单位: 中国石油化工股份有限公司茂名分公司

地址: /

采样日期: 2018-07-31

检测日期: 2018-08-01~2018-08-31

样品名称: 详见表 1

检测项目: 详见表 2

检测依据: 详见表 2

检测环境: 温度: 18℃~28℃

湿度: 40%RH~70%RH

检测仪器: 详见表 2

检测结果: 详见表 3~5

……本页以下空白……

CEPREI

1 样品信息

表 1 样品信息

实验室编号	样品名称	描述	样品采集后外观照片
O073101	废活性炭	固态颗粒	图 1
O073102	焦渣	粉末	图 2
O073103	废树脂	固态颗粒	图 3
O073104	含油废物(木糠)	固态	图 4
O073105	废离子交换树脂	固态颗粒	图 5
O073106	废白土	固态颗粒	图 6
O073107	自聚物	固态颗粒	图 7
O073109	化工/炼油污水处理厂脱水油泥	泥态	图 8
O073110	废含油浮船胶囊	固态片状	图 9
O073112	废润滑油、废液压油、废变压器混合油	液态	图 10
O073113	废溶剂油	液态	图 11
O073114	化工残液	液态	图 12
O073115	丁二烯二聚物	液态	图 13
O073116	废脱氯剂	固态颗粒	图 14
O073117	含油废物 (废滤纸、废滤布)	固态片状	图 15
O073118	废环丁砜	液态	图 16
O073119	化工污水处理厂脱水污泥	泥态	图 17
O073120	三甲基铝	液态	图 18



图1 废活性炭



图2 焦渣



图3 废树脂



图4 含油废物(木胶)



图5 废离子交换树脂



图6 废白土



图7 自聚物



图8 化工/炼油污水处理
厂脱水油泥



图9 废含油浮船胶囊



图10 废润滑油、废液压
油、废变压器混合油



图11 废溶剂油



图12 化工残液



图13 丁二烯二聚物



图14 废脱氯剂



图15 含油废物
(废滤纸、废滤布)



图16 废环丁酮

检测报告

合同号: HL0418-0568

第6页 共14页



图 17 化工污水处理厂脱水污泥



图 18 三乙基铝



中国赛宝实验室 www.ceprei.com
中国广州市天河区东莞庄路 110 号

Tel.: 020-87234684
hl@ceprei.com

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187

2 监测方法、使用仪器及检出限一览表

表 2 测试项目、测试方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	适用样品编号	使用仪器	检出限
固定碳	GB/T 212-2008 煤的工业分析方法	O073101	箱式电阻炉控制箱	/
挥发分	参照GB/T 212-2008 煤的工业分析方法	O073101、O073102、O073106	箱式电阻炉控制箱	/
	GB/T 24131-2009 生橡胶挥发分含量的测定	O073103-O073105、O073107、O073109-O073110、O073112-O073120		
灰分	GB/T 12496.3-1999 木质活性炭的试验方法 灰分含量的测定	O073101、O073104、O073106、O073109、O073112-O073116、O073118-O073120	箱式电阻炉控制箱	0.03%
	GB/T 742-2008 造纸原料、纸浆、纸和纸板灰分的测定	O073117		
	GB/T 9345.1-2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法	O073105、O073103 O073110、O073107		
	SN/T1083.1-2002 焦炭分析样水分、灰分的快速测定	O073102		
密度	GB/T 2013—2010 液体石油化工产品密度测试方法	O073112-O073115、O073120、O073118	密度天平	/
	GB/T 21354—2008 粉末产品 振实密度测定通用方法	O073101-O073107、O073109-O073110、O073116、O0731217、O073119	电子分析天平	
碳	SN/T 3005-2011 有机化学品 碳、氢、氮、硫含量的元素分析法	O073101~O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	元素分析仪	0.01%
氢				0.01%

中国普定实验室
中国广州市天河区东莞庄路 110 号

Tel.: 020-87234684
hl@cepei.com

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187

续表 2 测试项目、测试方法、使用仪器及检出限一览表

检测项目	检测方法	适用样品编号	使用仪器	检出限
氧	SN/T 3005-2011 有机化学品 碳、氢、氮、硫含量的元素分析仪法	O073101~ O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	元素分析仪	0.01%
氮				0.01%
硫				0.01%
氟	BS EN 14582-2016 废弃物特征、卤素和硫含量密封系统氧燃烧和测定方法	O073101~ O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	离子色谱仪	5mg/kg
氯				5mg/kg
挥发性有机物 (TVOCs)	JIS KO123-2006 气象色谱质谱联用通则 参考HJ 642-2013 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空-气象色谱-质谱法	O073101~O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	气相色谱质谱仪	/
汞	EPA 6020A电感耦合等离子体质谱法	O073101~ O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	电感耦合等离子体质谱仪	2.50mg/kg (固) 0.25mg/kg (液)
砷	EPA 6010C: 2007 电感耦合等离子发射光谱法	O073101~ O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	电感耦合等离子体发射光谱仪	25.00mg/kg (固) 2.50 mg/kg (液)
镉				0.50mg/kg (固) 0.05mg/kg (液)
铅				5.00mg/kg (固) 0.50 mg/kg (液)
铬				2.50mg/kg (固) 0.25mg/kg (液)
锡				2.50mg/kg (固)

中国赛宝实验室
中国广州市天河区东莞庄路 110 号

Tel.: 020-87234684
hl@ceprei.com

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187

检测报告

合同号: HL0418-0568

第9页 共14页

检测项目	检测方法	适用样品编号	使用仪器	检出限
				0.25mg/kg (液)

续表 2 测试项目、测试方法、使用仪器及检出限一览表

铜	EPA 6010C; 2007 电感耦合等离子体发射光谱法	O073101~O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	电感耦合等离子体发射光谱仪	2.50mg/kg (固)
锰				0.25mg/kg (液)
镍				0.50mg/kg (固)
钒				0.05mg/kg (液)
磷				2.50mg/kg (固)
				0.25mg/kg (液)
石油类	参照CJT 221-2005城市污水处理厂污泥检验方法	O073101~O073107、O073109~O073110、O073112~O073120	红外油份测试仪	25.00mg/kg (固) 2.50 mg/kg (液) 0.04mg/kg

.....本页以下空白.....

中国普立实验室
中国广州市天河区东莞庄路 110 号

www.ceprei.com

Tel: 020-87234684
hl@ceprei.com

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020- 87022187

3 检测结果

表 3 重金属检测结果

序号	监测项目	单位	砷	镉	铬	铜	汞	锰	镍	磷	铝	锡	钒
1	废活性炭	mg/kg	25.00L	0.50L	13.02	10.32	2.50L	96.95	34.11	191.2	5.00L	2.50L	2.50L
2	焦渣	mg/kg	25.00L	0.50L	230.99	5.26	2.50L	8.50	335.76	172.33	5.00L	2.50L	2.50L
3	废树脂	mg/kg	25.00L	0.50L	572.38	11.98	2.50L	72.32	380.21	25.00L	5.00L	2.50L	2.50L
4	含油废物（木糖）	mg/kg	25.00L	0.50L	34.28	17.56	2.50L	172.24	48.07	25.00L	47.24	2.50L	2.50L
5	废离子交换树脂	mg/kg	25.00L	0.50L	33.17	16.99	2.50L	34.98	56.65	25.00L	5.00L	2.50L	2.50L
6	废白土	mg/kg	25.00L	0.50L	40.43	20.71	2.50L	117.85	13.81	25.00L	25.15	2.50L	2.50L
7	自聚物	mg/kg	25.00L	0.50L	23.86	12.22	2.50L	51.50	8.15	764.33	5.00L	2.50L	2.50L
8	化工/炼油污水处理厂 脱水油泥	mg/kg	25.00L	8.97	70.79	59.32	2.50L	219.84	70.29	3366	15.45	69.79	2.50L
9	废含油浮船胶囊	mg/kg	25.00L	375.00	45.63	5.14	2.50L	24.10	47.56	25.00L	9.32	122.11	2.50L
10	废润滑油、废液压 油、废变压器混合油	mg/kg	2.50L	0.05L	5.15	0.97	0.25L	3.80	17.95	2.50L	0.50L	1.95	40.82
11	废溶剂油	mg/kg	2.50L	0.05L	0.25L	0.25L	0.25L	0.30	0.25L	2.50L	0.50L	0.25L	0.25L
12	化工残液	mg/kg	2.50L	0.05L	0.25L	0.25L	0.25L	0.05L	0.25L	4.81	0.50L	0.25L	0.25L
13	丁二烯二聚物	mg/kg	2.50L	0.05L	0.90	0.25L	0.25L	0.05L	0.25L	2.50L	0.50L	0.25L	0.25L

中国寰宇实验室
中国广州市天河区东莞庄路 110 号

www.ceprei.com

Tel: 020-87234684
hl@ceprei.com

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187

续表 3 重金属检测 results

序号	监测项目	单位	砷	镉	铬	铜	汞	锰	镍	磷	铅	锡	钒
14	废脱氯剂	mg/kg	25.00L	5.98	47.84	59.32	0.25L	302.86	23.49	25.00L	0.50L	2.50L	40.82
15	含油废物 (废滤纸、废滤布)	mg/kg	25.00L	4.86	87.56	83.10	2.50L	119.58	64.86	25.00L	5.00L	2.50L	2.50L
16	废环丁砜	mg/kg	2.50L	0.05L	0.25L	0.25L	0.25L	3.15	0.25L	2.50L	0.25L	0.25L	0.25L
17	化工污水处理厂脱水 污泥	mg/kg	25.00L	66.93	107.09	92.22	2.50L	329.70	106.59	4896	22.81	32.72	113.53
18	三乙基铝	mg/kg	2.50L	0.05L	0.25L	0.42	0.25L	0.05L	0.25L	2.50L	0.25L	0.25L	0.25L

.....本页以下空白.....

表 4 密度、灰分、挥发分、固定碳、石油类、TVOCs、氟、氯检测结果

序号	检测项目	密度 (mg/cm ³)	灰分 (%)	挥发分** (%)	固定碳 (%)	石油类 (%)	TVOCs (mg/kg)	氟 (mg/kg)	氯 (mg/kg)
1	废活性炭	0.46	4.52	8.92	76.67	0.20	3.67	5L	47
2	焦渣	1.13	72.27	5.78	/	1.30	2.69	5L	5L
3	废树脂	0.65	2.55	72.95	/	0.48	2.01	5L	5L
4	含油废物 (木糖)	1.02	89.39	8.15	/	20.01	7.62	5L	5L
5	废离子交换树脂	0.61	13.09	60.35	/	0.27	2.06	5L	5L
6	废白土	0.87	87.24	11.18	/	0.21	21.52	5L	5L
7	自聚物	0.39	1.09	88.81	/	0.58	1.77	5L	5L
8	化工/炼油污水处理厂 脱水污泥	1.05	18.84	81.16	/	66.41	729.93	5L	204
9	废含油浮船胶囊	1.62	15.62	84.35	/	8.62	1.88	5L	5L
10	废润滑油、废液压 油、废变压器组合油	0.88	0.47	99.30	/	59.00	574.28	5L	5L
11	废溶剂油	0.79	0.03L	97.98	/	68.05	874	5L	5L
12	化工残液	0.91	0.03L	99.30	/	6.46	758	5L	5L
13	丁二烯二聚物	0.81	0.04	98.70	/	75.61	860	5L	5L
14	废脱氯剂	0.83	39.97	46.98	/	0.40	2.12	5L	5L

中国赛宝实验室
中国广州市天河区东莞庄路 110 号

www.ceprei.com
Tel.: 020-87234684
hl@ceprei.com

Tel.: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187

检测报告

合同号: HL0418-0568

第14页 共14页

表5 氮、碳、氢、硫、氧检测结果

序号	项目	单位	氮	碳	氢	硫	氧
1	废活性炭	%	3.01	80.51	1.02	0.01L	0.25
2	焦渣	%	0.96	0.27	0.67	0.01L	0.01L
3	废树脂	%	1.09	45.95	5.06	3.12	27.36
4	含油废物(木糠)	%	4.36	27.01	3.58	8.44	16.27
5	废离子交换树脂	%	0.70	14.80	1.68	0.01L	3.23
6	废白土	%	4.27	41.68	4.71	5.15	15.93
7	自聚物	%	0.97	9.22	1.61	0.01L	3.11
8	化工/炼油污水处理厂脱水油泥	%	2.42	8.69	2.18	14.82	18.39
9	废含油浮船胶囊	%	2.48	45.35	4.54	1.37	5.55
10	废润滑油、废液压油、 废变压器混合油	%	0.53	82.56	10.93	2.89	2.71
11	废溶剂油	%	0.27	84.11	13.29	1.12	1.43
12	化工残液	%	0.44	83.49	8.52	2.40	2.33
13	丁二烯二聚物	%	0.73	85.75	10.18	1.11	1.74
14	废脱氯剂	%	1.89	46.30	1.55	1.06	1.80
15	含油废物 (废滤纸、废滤布)	%	0.68	50.34	6.94	0.97	26.81
16	废环丁砜	%	0.27	42.05	6.87	16.70	21.93
17	化工污水处理厂 脱水污泥	%	5.55	65.38	4.23	0.85	20.95
18	三乙基铝	%	0.16	48.16	14.20	0.08	1.01

报告结束

中国赛宝实验室
中国广州市天河区东莞庄路110号

www.ceprei.com

Tel.: 020-87234684
hl@ceprei.com

Fax: 020-87237226
投诉电话: 020-87022187