

**中国石化北海炼化有限责任公司**

**原料预处理装置节能改造项目**

# **环境影响报告书**

**(公示稿)**

建设单位：中国石化北海炼化有限责任公司（盖章）

编制单位：广西博环环境咨询服务有限公司(盖章)

编制时间：二〇二〇年四月

## 概 述

### 一、项目由来

中国石化北海炼化有限责任公司（以下简称北海炼化）地处广西北海市铁山港工业区，是中国石化在西南地区唯一的炼化企业。北海炼化始建于 1989 年，原名为北海石油化工厂。2002 年 7 月，北海石油化工厂划入中国石油化工股份有限公司，成立中国石油化工股份有限公司北海分公司。按照中国石化的战略部署，中国石化于 2009 年 7 月 21 日组建了北海炼油异地改造项目筹备组，实施北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目。项目于 2010 年 3 月 3 日土建开工，2011 年 9 月底建成，2012 年 1 月 1 日打通全厂装置流程，并一次投产成功，实现了项目建设既定总目标。2011 年 12 月 31 日，北海炼油异地改造项目筹备组与北海分公司进行整合，并与北海市路港建设投资开发有限公司合资，组建中国石化北海炼化有限责任公司。

2015 年 11 月，公司实施北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目，2016 年 1 月 22 日项目建成投产，具备了 640 万吨/年原油加工能力，拥有 15 套主要生产装置。配套项目石化码头工程于 2015 年 12 月 12 日建成投用，石化码头拥有 2 个 5000 吨级泊位，具备 150 万吨/年的吞吐能力。

北海炼化现有加工流程设计加工进口混合原油，近几年，已加工原油品种十多种，以沙轻、沙重、伊轻、伊重等原油为主。主要产品包括：汽油、柴油、航空煤油、石脑油、聚丙烯、苯、液化石油气、石油焦、硫磺、高等级道路沥青等，是我国大西南最重要的能源供应基地之一。

本次改造预处理装置规模不变，仍为加工 640 万吨/年原油，原料变化，由加工 640 万吨/年原设计原油（高硫高酸原油）变更为加工 540 万吨/年原设计原油和加工 100 万吨/年低硫轻质原油，同步进行装置的节能改造，减少燃料气用量及循环水用量，预处理装置综合能耗减少。两种原油含硫量和酸值不同，项目将低硫轻质原油与原设计原油在预处理装置中分储分炼，即原设计原油一个月约加工 25 天，低硫轻质原油约加工 5 天，中间产品分别储存，再按一定比例一起进入下游装置进行二次加工，二次加工装置为混炼。部分原油含硫量降低后，产品更易达到国VI汽柴油等高标准，且轻组分产品汽油产量增多，重组分产品如沥青等减少，提高全厂产品经济效益。

### 二、建设项目特点

(1) 北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目、8 万吨/年 MTBE（甲基叔丁基醚）装置项目、北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目、北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目催化裂化装置富氧再生配套设施项目、150 万吨/年 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置技改项目分别于 2012 年 11 月、2013 年 12 月、2017 年 7 月、2017 年 8 月、2019 年 11 月通过竣工环境保护验收。硫磺装置尾气脱硫项目建成，于 2019 年 10 月运行，拟于 2020 年 10 月完成环保验收。北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目结构调整改造项目、硫磺装置尾气脱硫项目、全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目目前正在建设建设中。

(2) 本次预处理装置改造工艺技术方案不变，即：采用初馏-常压蒸馏-一级减压蒸馏-二级减压蒸馏的四级蒸馏技术方案，通过调整常压塔和一级减压塔拔出率以满足原油品种及处理量改变的生产需要，同时二级减压蒸馏采用减压深拔工艺方案。

(3) 本项目改造后，预处理装置处理规模不变，由原设计原油（高硫高酸原油）变更为原设计原油和低硫轻质原油，产品中轻组分变多，重组分变少，常减压炉有组织排放量略有减少，设备动静密封点、储罐和装卸增加非甲烷总烃排放。

### 三、评价工作过程

依据《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，原料预处理装置节能改造项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书，为此，中国石化北海炼化有限责任公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起实施），本项目属于“十四、石油加工、炼焦业”类的第 33 条中的“原油加工”项目，需编制环境影响报告书。

我公司接受委托后立即组织有关专业技术人员开展环境状况调查和收集相关资料，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案；根据工作方案，项目组对评价范围进行了现场勘查。本评价通过对项目周围的自然环境进行调查评价以及项目的工程情况进行详细的调查分析，并在此基础上预测和分析项目对周围环境的影响程度、范围，分析和论证项目采取的环境保护措施以及在技术上的可行性以及处理效果，从环境保护的角度论

证项目的合理性。同时，本着“达标排放”等原则，提出切实可行的环保措施和防治污染对策。整合上述工作成果，编制完成环境影响评价文件。

## 四、分析判定相关情况

### 1、产业政策相符性分析

本项目为对现有的 640 万吨/年预处理装置进行节能改造，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于限制类的第四条中“新建 1000 万吨/年以下常减压装置”，以及淘汰类第四条中“200 万吨/年以下常减压装置”，本项目符合国家相关产业政策。

### 2、与规划相符性分析

本项目位于北海市铁山港工业区北海炼化厂内，用地属于三类工业用地，符合园区用地规划，石油化工属于园区定位重点发展的产业，符合园区产业定位，用地位于石油化工产业组团，符合园区产业布局规划。项目不属于北海市各产业园区产业准入负面清单（北政发〔2017〕15 号）中北海市铁山港（临海）工业区禁止类的产业，满足准入要求。项目符合《广西北部湾经济区北海市铁山港工业区规划环境影响跟踪评价报告书》及审查意见（2019 年）的相关环保要求。

### 3、选址符合性分析

本项目位于北海市铁山港工业区北海炼化厂内，用地为三类工业用地，项目周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态环境敏感目标，距离北海市区和重要旅游景区距离较远，属于整个工业区的下风向区域，下风向无密集的居民区。项目区域大气环境质量现状总体较好，有一定的大气环境容量，现有项目 700m 卫生防护距离内居民均已搬迁。本项目不新增废水排放，废水经现有污水处理场处理达标后，在 B3 排污口深海排放，排污区域环境容量相对充足，能满足本项目废水排放需求。

综上所述，本项目选址是合理的。

### 4、“三线一单”符合性分析

#### （1）生态保护红线

项目位于北海市铁山港工业区，陆域周边无自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等生态保护目标；项目废水最终排放的海域为铁山港西岸排污区 1（GX012DIV），属四类海水环境功能区，不属于《广西海洋生态红线划定方案》（桂政函〔2017〕233 号）划定的禁止类红线区和限制类红线区，项目不新增废水排放，不会造成其海洋环境功能

降级，满足广西海洋生态红线管控要求。故本项目建设排污满足区域生态红线要求。

### （2）区域环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；地下水水质除 pH 值外均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，项目区域地下水 pH 值呈偏酸性，根据历史监测资料，北海市属于滨海平原地区，受地质条件影响，北海市地下水总体偏酸性，2012 年至 2020 年，项目所在区域地下水水质变化不大，整体水质良好；海水水质、海洋沉积物质量满足相应海洋环境功能的要求；声环境质量达到 3 类标准或 4a 声环境功能区要求；土壤环境质量达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。

本项目大气环境、地下水环境、海水水质环境、土壤环境质量均能够满足相应的标准要求。本项目有组织废气略有减少、无组织排放的非甲烷总烃增加，不新增废水排放量，废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放。采取本项目提出的相关整改防治措施后，本项目排放的污染物不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

### （3）资源利用上线

本项目用地位于中国石化北海炼化有限责任公司现有厂区内，不新增用地，不侵占基本农田或生态林地等，改造后燃料气、循环水量等变少，属于节能改造项目，符合资源利用上线要求。

### （4）环境准入负面清单

项目选址符合园区规划要求，不在园区规划环评、跟踪环评提出的负面清单内，满足北海市铁山港工业区规划环评和审查意见各项要求。此外，项目符合国家规定的环保要求，不属于《北海市各产业园区产业准入负面清单》（北政发〔2017〕15 号）中北海市铁山港（临海）工业区禁止类产业，属于其重点发展产业。

## 五、关注的主要环境问题及环境影响

本评价关注的主要环境问题及环境影响有：

- （1）本项目现有工程污染物排放情况及存在的主要环境问题。
- （2）改造项目污染物排放对周围环境的影响。
- （3）项目运行过程的环境风险及风险防范措施。

## 六、报告书主要结论

本项目符合国家和地方相关产业政策，符合各项环保规划和园区规划。本次改造预处理装置规模不变，原料由原设计原油（高硫高酸原油）变更为原设计原油和低硫轻质原油，产品中轻组分变多，重组分变少，改造后提高全厂产品经济效益，同时也引起下游的储运和装卸量发生变化，增加挥发性有机物排放量，项目同步进行装置的节能改造，减少燃料气用量及循环水用量，预处理装置综合能耗减少，项目拟采取的污染防治措施技术成熟、可靠，能确保各类污染物稳定达标排放，不会导致区域环境质量降级，满足环境功能区划要求，环境风险影响属于可以接受水平。项目建设运行能满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，不属于区域环境准入负面清单禁止和限制的产业。因此，只要建设单位认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度，从环境保护角度分析，项目建设可行。

## 目录

概 述.....	I
<b>1 总则.....</b>	<b>9</b>
1.1 编制依据.....	9
1.2 环境功能区划.....	13
1.3 评价因子与评价标准.....	17
1.4 评价工作等级和评价范围.....	25
1.5 环境保护目标和环境敏感目标.....	32
1.6 相关政策、规范相符性分析.....	36
<b>2 建设项目工程分析.....</b>	<b>39</b>
2.1 现有工程建设过程回顾.....	39
2.2 技改项目概况.....	99
2.3 技改项目工程分析.....	109
2.4 污染物排放“三本账”.....	124
2.5 清洁生产分析.....	124
2.6 建设项目污染物排放信息.....	126
2.7 污染物总量控制.....	133
<b>3 环境现状调查与评价.....</b>	<b>135</b>
3.1 自然环境现状调查与评价.....	135
3.2 铁山港（临海）工业区分区规划概况.....	146
3.3 区域饮用水源、敏感目标、污染源调查.....	152
3.4 环境空气质量现状调查与评价.....	163
<b>4 环境影响预测与评价.....</b>	<b>164</b>
4.1 大气环境影响预测评价.....	164
4.2 地表水环境影响分析.....	200
4.3 地下水环境影响预测与评价.....	201
4.4 土壤环境影响预测与评价.....	221
4.5 声环境影响预测与评价.....	223
4.6 固体废物影响分析.....	223
<b>5 环境风险评价.....</b>	<b>225</b>
5.1 现有工程环境风险回顾性分析.....	225
5.2 技改工程风险调查.....	238

5.3	环境风险潜势判定 .....	241
5.4	环境风险评价等级及评价范围 .....	246
5.5	环境风险识别 .....	246
5.6	风险事故情形分析 .....	255
5.7	风险预测与评价 .....	259
5.8	环境风险防范措施 .....	283
5.9	现有工程风险管理措施 .....	283
5.10	结论与建议 .....	310
<b>6</b>	<b>环境保护措施及其可行性论证 .....</b>	<b>313</b>
6.1	废气环境保护措施及其可行性论证 .....	313
6.2	废水污染防治措施及其可行性分析 .....	317
6.3	地下水污染防治措施及其可行性分析 .....	319
6.4	噪声污染防治措施及其可行性分析 .....	320
6.5	固体废物污染防治措施及其可行性论证 .....	320
6.6	环境保护投资估算 .....	321
<b>7</b>	<b>环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>322</b>
7.1	本工程经济效益 .....	322
7.2	环保投资及运行费用 .....	322
7.3	环保治理费用经济效益分析 .....	324
7.4	小结 .....	324
<b>8</b>	<b>环境管理与监测计划 .....</b>	<b>325</b>
8.1	环境管理 .....	325
8.2	污染物排放清单 .....	327
8.3	环境监测 .....	331
8.4	小结 .....	335
<b>9</b>	<b>环境影响评价结论 .....</b>	<b>337</b>
9.1	现有项目概况 .....	337
9.2	技改项目概况 .....	337
9.3	环境质量现状 .....	337
9.4	污染物排放情况 .....	338
9.5	主要环境影响 .....	340
9.6	公众意见采纳情况 .....	343
9.7	环境保护措施 .....	344



---

9.8	环境影响经济损益分析 .....	345
9.9	环境管理与监测计划 .....	345
9.10	综合结论 .....	345

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家的法律法规和规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (7) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月4日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年4月修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (12) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年1月1日起实施）；
- (13) 《排污许可管理办法（试行）》（2018年1月10日起实施）；
- (14) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号，2005年12月实施）；
- (15) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (18) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (19) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- (20) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；
- (21) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日发布）；

- (22)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号)
- (23)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发〔2011〕150号);
- (24)《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);
- (25)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)
- (26)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11号);
- (27)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2013〕104号);
- (28)《危险废物转移联单管理办法》(总局令 第5号,1999年10月1日起施行);
- (29)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号);
- (30)《危险废物经营许可证管理办法》(2016年2月6日修订);
- (31)《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号,2016年8月1日起实施);
- (32)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部令第43号,2017年10月1日起实施);
- (33)《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》(环大气〔2017〕121号);
- (34)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第1号,2018年4月28日起实施)。
- (35)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第3号,2018年8月1日起实施);
- (36)《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气〔2019〕56号);
- (37)《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号);
- (38)《环境影响评价公众参与办法》(环境保护部令第4号,2019年1月1日起实施);
- (39)《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(2017年3月修订)。

### 1.1.2 有关地方法规与规划

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》，（2016年5月25日修订）；
- (2) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号）；
- (3) 《广西生态文明体制改革实施文案》（2017年）；
- (4) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起实施）；
- (5) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发〈广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法〉（2019年修订版）的通知》（桂环规范〔2019〕8号）；
- (6) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》（桂政办发〔2016〕125号）；
- (7) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》（桂政办发〔2012〕103号）；
- (8) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发大气污染防治行动工作方案的通知》（桂政办发〔2014〕9号）；
- (9) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》（桂政办发〔2015〕131号）；
- (10) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治行动工作方案的通知》（桂政办发〔2016〕167号）；
- (11) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018~2020年）的通知》（桂政办发〔2018〕80号）；
- (12)《广西水污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020年)的通知（桂政办发〔2018〕81号）》；
- (13)《广西土壤污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020年）》（桂政办发〔2018〕82号）；
- (14)《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018-2020年）》（桂政办发〔2018〕83号）；
- (15)《广西壮族自治区海洋环境保护条例》；2014年2月1日起实施；
- (16)《广西海洋生态红线划定方案》（桂政函〔2017〕233号）；
- (17)《广西生态保护红线管理办法（试行）》（桂政办发〔2016〕152号）；
- (18)《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（2011年）；
- (19)《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011-2020年）；

- (20) 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》（桂政发〔2018〕23号）；
- (21) 《北海市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (22) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市大气污染防治行动实施方案的通知》（北政办〔2014〕74号）；
- (23) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市水污染防治行动计划工作方案的通知》（北政办〔2016〕14号）；
- (24) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（北政办发〔2016〕183号）；
- (25) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市土壤污染防治攻坚战三年作战方案（2018-2020年）的通知》（北政办发〔2018〕155号）；
- (26) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市大气污染防治攻坚战三年作战方案（2018-2020年）的通知》（北政办发〔2018〕156号）；
- (27) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市水污染防治攻坚战三年作战方案（2018-2020年）的通知》（北政办发〔2018〕157号）；
- (28) 《北海市人民政府办公室关于印发北海市国民经济和社会发展第十五年规划纲要主要目标和重点任务分工方案的通知》（北政办〔2016〕102号）；
- (29) 《北海市城市总体规划（2013-2030）》（2015年修编）；
- (30) 《广西北部湾经济区北海市铁山港工业区规划环境影响跟踪评价报告书》（2019年）及专家意见。

### 1.1.3 技术导则与规范

- (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》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；

- (10) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）；
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (12) 《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002）；
- (13) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）；
- (14) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (15) 国家环保总局等编《水和废水监测分析方法》（第四版）；
- (16) 国家环保总局等编《空气和废气监测分析方法》（第四版）；
- (17) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (18) 《海洋调查规范》（GB12763-2007）；
- (19) 《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2008）及《近岸海域环境监测点位布设技术规范》（HJ 730-2014）；
- (20) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9410-2007）；
- (21) 《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）；
- (22) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (23) 《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》（HJ880-2017）；
- (24) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）。

#### 1.1.4 其它依据

- (1) 委托书；
- (2) 项目备案；
- (3) 项目可行性研究报告；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

### 1.2 环境功能区划

本项目所在区域为工业区，根据《关于同意北海市城市环境功能区划分修编方案的批复》（北政办函〔2012〕93号）和北海市铁山港工业区环境功能区划方案，评价区域空气环境属二类功能区；声环境为3类声环境功能区。项目周边地下水功能为农业用水和分散式生活饮用水，水质类别为Ⅲ类。

项目废水经处理后最终经铁山港深海排放管网在B3排污口深海排放，根据《广西近岸海域环境功能区划调整方案》（桂政办发〔2011〕74号），排污口位于铁山港西岸

排污区 1（GX012DIV），属四类海水环境功能区。

项目选址于北海市铁山港，属于广西北部湾经济区，《广西壮族自治区主体功能区规划》，项目位于国家层面重点开发区域；根据《生态广西省（区）建设规划纲要》，项目位于重点开发区；根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号），项目不位于重要生态功能区范围；根据《广西海洋生态红线划定方案》，项目不涉及海洋生态禁止类红线和限制类红线区。

评价区环境功能属性汇总见表 1.2-1。评价海域环境功能区划详见表 1.2-2。

**表1.2-1 项目所在地环境功能属性汇总表**

序号	项目	类别
1	海水环境功能区	排污区属四类海水环境功能区
2	地下水环境功能区	Ⅲ类地下水功能区
3	环境空气质量功能区	二类环境空气功能区。
4	声环境功能区	项目用地为 3 类声环境功能区
5	是否涉及自然保护区	陆域不涉及，排污海域涉及广西合浦儒艮国家级自然保护区、广西山口红树林生态自然保护区
6	是否涉及水源保护区	不涉及
7	是否涉及基本农田保护区	不涉及
8	是否涉及风景名胜区	不涉及
9	是否涉及重要生态功能区	不涉及
10	是否重点文物保护单位	不涉及
11	是否水库库区	不涉及
12	是否有其它重点保护目标	不涉及
13	是否污水处理厂集水范围	是，废水由依托现有污水处理场处理达标后深海排放。

表1.2-2 评价海域近岸海域环境功能区划

序号	环境功能区		环境功能区名称	环境功能区位置	面积(km <sup>2</sup> )	主导使用功能	水质目标类型	备注
	代码	类别						
1	GX001A I	一	广西合浦儒艮国家级自然保护区	东起合浦县山口镇英罗港, 西至沙田镇, 岸线长 43km, 位置是 E109°38'30.0"、N21°30'00.0", E109°46'30.0"、N21°30'00.0", E109°44'00.0"、N21°18'00.0", E109°34'30.0"、N21°18'00.0"围成的海域, 总面积 350km <sup>2</sup> , 其中核心区面积 132km <sup>2</sup> , 缓冲区面积 110km <sup>2</sup> , 实验区面积 108km <sup>2</sup> 。	350	保护以儒艮和中华白海豚为主的珍稀海洋生物及其栖息环境	一	
2	GX002A I	一	广西山口红树林生态自然保护区	合浦县丹兜海和英罗港湾内, 海岸线总长 50km, 陆域面积 40km <sup>2</sup> , 海域面积为 40km <sup>2</sup> , 核心区位于 E109°43'00.0"、N21°28'00.0"附近海域。	80 (陆域40、海域40)	保护红树林生态系统	一	
3	GX005B II	二	英罗港养殖区	沙田镇至英罗港海域 (除广西山口红树林生态自然保护区、广西合浦儒艮国家级自然保护区、港口区、航道区、工业用海区、排污区外), 岸线长约 15km。	45	方格星虫等海产品养殖用海	二	
4	GX006C III	三	榄子根工业用海区	铁山港湾东岸, 榄子根村以北至朱屋村岸线, 岸线向海 1 km 的海域。	6	工业建设用海	三	
5	GX008D IV	四	沙田港港口区	沙田镇北面 E109°39'32.0"、N21°31'26.0"起, 围绕沙田半岛至 E109°39'33.0"、N21°30'51.0"的沙田港规划岸线, 长 2km, 岸线向海 1km 的海域, 周围设 0.5km 水质过渡带。	2	港口、工业用海	四	
6	GX009D IV	四	铁山港东岸排污区	铁山港航道东侧, 位置是 E109°35'10.5"、N21°36'01.2", E109°36'03.0"、N21°36'09.0", E109°36'39.1"、N21°34'04.0", E109°36'36.2"、N21°33'53.8"围成的海域, 面积 3km <sup>2</sup> 。	3	港口、工业、生活排污用海	四	
7	GX010D IV	四	铁山港东岸港口工业区	东南面为沙尾村 (与广西山口红树林生态自然保护区丹兜海片区岸线距离 2km), 西北面至冲美村岸线, 岸线长约 9km, 岸线向海 1km 的海域, 周围设 0.5km 水质过渡带。	9	港口、工业用海	四	
8	GX011D IV	四	北海港铁山港	铁山港湾西岸, 从规划的白沙头港边界向南至玉塘村	25	港口、工业用海	四	



序号	环境功能区		环境功能区名称	环境功能区位置	面积(km <sup>2</sup> )	主导使用功能	水质目标类型	备注
	代码	类别						
			作业区	(E109°28'00", N21°28'00")的规划岸线,长约 25km,岸线向海 1km 的海域,周围设 1km 水质过渡带。				
9	GX012 DIV	四	铁山港西岸排污区 1	铁山港湾口,位置为 E109°33'42.0", N21°29'30.0"; E109°33'42.0", N21°31'15.0"; E109°36'15.0", N21°31'15.0"; E109°36'15.0", N21°29'30.0"围成的海域,周围设 1km 水质过渡带	15	港口、工业、生活排污用海	四	项目排污口所处功能区
10	GX013DIV	四	铁山港西岸排污区 2	铁山港湾口,位置是以 E109°33'00.0"、N21°27'00.0"为中心,向东南西北各延伸 1km 的海域,面积 4km <sup>2</sup> ,周围设 1km 水质过渡带。	4	港口、工业、生活排污用海	四	
11	GX014B II	二	铁山港水产养殖区	沙田、白沙、山口、闸口、兴港镇附近海域。		对虾、鱼、蟹等海产品养殖用海	二	
12	GX015DIII	四	沙田港航道区	沙田镇西南海域,长 6km,宽 0.3km	1.8	船舶通航用海	三	
13	GX016DIII	四	铁山港航道区	铁山港中、南部海域(东西两条航道),东航道长 40km,宽 0.5km;西航道长 5km,宽 0.5km。	22.5	船舶通航用海	三	
14	GX017DIII	四	铁山港 5 万吨级锚地区	铁山港湾口,位置是 E109°34'08.0"、N21°22'52.0", E109°37'08.0"、N21°20'10.0", E109°36'51.1"、N21°20'10.0", E109°36'51.0"、N21°22'52.0"围成的海域,周围设 0.2km 水质过渡带。	10	船舶停泊、引航、检疫用海	三	
15	GX024B II	二	营盘海水养殖区	从营盘渔港西侧至西村港东岸-5m 等深线以内的海域。	105	珍珠等海产品养殖用海	二	
16	GX025B II	二	营盘海产品增殖区	从营盘渔港西侧至西村港东岸-5m 至-10m 等深线的海域	600	海产品增殖、海洋渔业用海	二	

## 1.3 评价因子与评价标准

### 1.3.1 环境影响识别和评价因子筛选

#### 1.3.1.1 环境影响要素识别

项目施工期为1个月，仅为设备改造及安装，因此环境影响仅对运营期进行识别，对环境要素的影响类型和程度分析见表1.3-1，项目对土壤环境的影响途径详见表1.3-2。

表1.3-1 建设项目环境影响要素分析结果

影响类型 影响阶段	影响类型								影响程度			
	可逆	不可逆	短期	长期	直接	间接	局部	区域	不显著	显著		
										小	中	大
运营期	海洋环境		√	√		√		√				
	大气环境		√		√	√		√			√	
	声环境	√		√		√		√		√		
	生态环境		√		√	√		√	√			
	地下水环境		√		√		√	√	√			
	土壤环境		√		√	√		√	√			

表1.3-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
运营期			√					

#### 1.3.1.2 污染因子筛选

建设项目土壤环境影响源及影响因子识别详见表1.3-3，本项目主要污染源及污染因子详见表1.3-4。

表1.3-3 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
含油污水处理场	含油污水处理	垂直入渗	COD、NH <sub>3</sub> -N、SS、石油烃	石油烃	连续排放

表1.3-4 本项目主要污染源及污染因子

工程阶段	环境要素	主要污染因子
运营期	废气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃、VOCs
	废水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、石油类
	噪声	等效连续A声级Leq[dB(A)]
	固体废物	无

#### 1.3.1.3 评价因子的确定

本项目环境影响评价确定的评价因子详见表1.3-5。

表1.3-5 本项目评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测、分析评价因子
空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TVOC、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、非甲烷总烃
海洋	/	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、石油类
地下水	pH值、耗氧量、挥发性酚、氨氮、硫化物、氰化物、铅、镍、砷、汞、苯、甲苯、二甲苯（总量）、乙苯、石油类、苯并（a）芘	石油类、氰化物
包气带	pH值、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、苯、甲苯、二甲苯、氯苯	/
土壤	GB3660-2018 表1所列45项基本因子+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），共46项	石油烃
噪声	等效连续A声级	等效连续A声级

## 1.3.2 评价标准

### 1.3.2.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

项目区域 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》P244 标准值，具体详见表 1.3-6。

表1.3-6 环境空气质量执行标准一览表（摘录）

序号	评价因子	平均时段	单位	标准值	标准来源
1	PM <sub>10</sub>	年平均	μg/m <sup>3</sup>	70	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
		24 小时平均		150	
2	PM <sub>2.5</sub>	年平均		35	
		24 小时平均		75	
3	SO <sub>2</sub>	年平均		60	
		24 小时平均		150	
		1 小时平均		500	
4	NO <sub>2</sub>	年平均		40	
		24 小时平均		80	
		1 小时平均		200	
5	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160		
6	CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4	
7	苯	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	110	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
8	甲苯	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200	
9	二甲苯	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200	

序号	评价因子	平均时段	单位	标准值	标准来源
10	硫化氢	1 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	《大气污染物综合排放标准详解》
11	TVOC	8 小时平均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	600	
12	非甲烷总烃	1 小时平均	$\text{mg}/\text{m}^3$	2.0	

### (2) 海洋环境质量标准

项目评价海域海水水质按所属水环境功能区执行相应的《海水水质标准》(GB3097-1997)，具体标准限值见表 1.3-7。

表1.3-7 《海水水质标准》(摘录) 单位: mg/L (pH 值及标注者除外)

序号	项目	评价标准			
		第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH 值	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围 0.5 pH 单位	
2	悬浮物	人为增加的量 $\leq 10$		人为增加的量 $\leq 100$	人为增加的量 $\leq 150$
3	溶解氧	$> 6$	$> 5$	$> 4$	$> 3$
4	化学需氧量	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 4$	$\leq 5$
5	无机氮(以 N 计)	$\leq 0.20$	$\leq 0.30$	$\leq 0.40$	$\leq 0.50$
6	活性磷酸盐(以 p 计)	$\leq 0.015$	$\leq 0.030$	$\leq 0.030$	$\leq 0.045$
7	非离子氨(以 N 计)	$\leq 0.020$	$\leq 0.020$	$\leq 0.020$	$\leq 0.020$
8	石油类	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$	$\leq 0.30$	$\leq 0.50$
9	挥发性酚	$\leq 0.005$	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$	$\leq 0.050$
10	硫化物(以 S 计)	$\leq 0.02$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$\leq 0.25$
11	BOD <sub>5</sub>	$\leq 1$	$\leq 3$	$\leq 4$	$\leq 5$
12	汞	$\leq 0.00005$	$\leq 0.0002$	$\leq 0.0002$	$\leq 0.0005$
13	铅	$\leq 0.001$	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$	$\leq 0.050$
14	镉	$\leq 0.001$	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$	$\leq 0.010$
15	砷	$\leq 0.020$	$\leq 0.030$	$\leq 0.050$	$\leq 0.050$
16	六价铬	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$	$\leq 0.020$	$\leq 0.050$
17	镍	$\leq 0.005$	$\leq 0.010$	$\leq 0.020$	$\leq 0.050$
18	铜	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$
19	锌	$\leq 0.02$	$\leq 0.05$	$\leq 0.1$	$\leq 0.5$

### (3) 地下水环境质量标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准,石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)生活饮用水水质参考标准及限值,具体标准限值见表 1.3-8。

表1.3-8 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (摘录)

序号	项目	单位	III类标准
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5
2	耗氧量(COD <sub>MN</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	$\leq 3.0$
3	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	$\leq 0.002$
4	氨氮	mg/L	$\leq 0.50$

序号	项目	单位	Ⅲ类标准
5	硫化物	mg/L	≤0.02
6	氰化物	mg/L	≤0.05
7	铅	mg/L	≤0.01
8	镍	mg/L	≤0.02
9	砷	mg/L	≤0.01
10	汞	mg/L	≤0.001
11	苯	μg/L	≤10.0
12	甲苯	μg/L	≤700
13	二甲苯（总量）	μg/L	≤500
14	乙苯	μg/L	≤300
15	石油类*	mg/L	≤0.3
16	苯并（a）芘	μg/L	≤0.01

注\*：石油类参照执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）生活饮用水水质参考标准及限值。

#### （4）声环境质量标准

项目所在地位于工业区，区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区标准限值；南面厂界临近交通干道，执行4a类标准，具体详见表1.3-9。

表1.3-9 《声环境质量标准》（摘录） Leq: dB(A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55
4a类	70	55

#### （5）土壤环境质量标准

项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），厂区内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），具体见表1.3-10和1.3-11。

表1.3-10 农用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镍≤	60	70	100	190
2	锌≤	200	200	250	300
3	铬 其他≤	150	150	200	250
4	砷 其他≤	40	40	30	25
5	铜 其他≤	50	50	100	100
6	铅 其他≤	70	90	120	170
7	镉 其他≤	0.3	0.3	0.3	0.6
8	汞 其他≤	1.3	1.8	2.4	3.4

表1.3-11 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	60 <sup>①</sup>
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
38	苯并[a]葱	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a, h]葱	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
其他项目				
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	-	4500	9000

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。

### (6) 海洋沉积物质量标准

项目评价海域海洋沉积物质量按所属环境功能区执行相应的《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），具体标准限值见表 1.3-12。

表1.3-12 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）（摘录）

项目	第一类	第二类	第三类
有机碳 ( $\times 10^{-2}$ ) $\leq$	2.0	3.0	4.0
石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	300.0	500.0	600.0
砷 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	20.0	65.0	93.0
铜 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	60.0	130.0	250.0
镉 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.50	1.50	5.00
汞 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.20	0.50	1.00
锌 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	150.0	350.0	600.0
铬 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	80.0	150.0	270.0

### (7) 海洋生物质量标准

项目排污海域海洋生物质量标准采用 GB18421-2001《海洋生物质量》中相应标准，具体数值见表 1.3-13。

表1.3-13 《海洋生物质量》GB18421-2001 （鲜重， $\times 10^{-6}$ ）

生物类别	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
贝类（第一类标准）	0.05	10	0.1	0.2	20	15
贝类（第二类标准）	0.1	25	2.0	2.0	50	50
贝类（第三类标准）	0.3	50	6.0	5.0	100	80
软体类*	0.3	100	10	5.5	250	20*
甲壳类*	0.2	100	2.0	2.0	150	20*
鱼类*	0.3	20	2.0	0.6	40	20*

注：\*参考《全国海岸和海湾资源综合检测简明规程》，其中石油烃执行《第二次全国海洋污染基线监测技术规

程》（第二分册）。

### 1.3.2.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

项目废气执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）“表3”和“表5”标准，现有工程厂界无组织排放的氨、硫化氢和臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1的新扩改建二级标准，厂区内非甲烷总烃无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），具体详见表1.3-14~1.3-16。

表1.3-14 《石油炼制工业污染物排放标准》表3排放限值（摘录） 单位 mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	工艺加热炉	催化裂化催化剂再生烟气 <sup>(1)</sup>	重整催化剂再生烟气	酸性气回收装置	废水处理有机废气处理装置	有机废气排放口 <sup>(2)</sup>	污染物排放监控位置
1	颗粒物	20	50	—	—	—	—	车间或生产设施排放口
2	镍及其化合物	—	0.5	—	—	—	—	
3	二氧化硫	100	100	—	400	—	—	
4	氮氧化物	150 180 <sup>(3)</sup>	200	—	—	—	—	
5	硫酸雾	—	—	—	30 <sup>(4)</sup>	—	—	
6	氯化氢	—	—	30	—	—	—	
7	苯	—	—	—	—	4	—	
8	甲苯	—	—	—	—	15	—	
9	二甲苯	—	—	—	—	20	—	
10	非甲烷总烃	—	—	60	—	120	去除效率≥95%	

注：（1）催化裂化余热锅炉吹灰时再生烟气污染物浓度最大值不应超过表中限值的2倍，且每次持续时间不应大于1小时。  
（2）有机废气中若含有颗粒物、二氧化硫或氮氧化物，执行工艺加热炉相应污染物控制要求。  
（3）炉膛温度≥850℃时的工艺加热炉执行该限值。  
（4）酸性气体回收装置生产硫酸时执行该限值。

表1.3-15 企业边界大气污染物浓度限值 单位 mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	限值	执行标准
1	颗粒物	1.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）“表5”标准
2	氯化氢	0.2	
3	苯并[α]芘	0.000008	
4	苯	0.4	
5	甲苯	0.8	
6	二甲苯	0.8	
7	非甲烷总烃	4.0	



序号	污染物项目	限值	执行标准
8	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1的新扩改建二级标准
9	硫化氢	0.06	
10	臭气浓度	20	

表1.3-16 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 单位 mg/m<sup>3</sup>

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控点位置
NMHC	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

## (2) 废水

外排含盐污水执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)“表1”直接排放标准,具体详见表1.3-16。

表1.3-17 《石油炼制工业污染物排放标准》表1 排放限值(摘录)

序号	项目	直接排放限值	污染物排放监控位置
1	pH 值(无量纲)	6~9	企业废水总排放口
2	化学需氧量 (mg/L)	60	
3	五日生化需氧量 (mg/L)	20	
4	石油类 (mg/L)	5.0	
5	悬浮物 (mg/L)	70	
6	氨氮 (mg/L)	8.0	
7	硫化物 (mg/L)	1.0	
8	挥发酚 (mg/L)	0.5	
9	总氰化物 (mg/L)	0.5	
10	总磷 (mg/L)	1.0	
11	总有机碳 (mg/L)	20	
12	总氮(mg/L)	40	
13	总钒(mg/L)	1.0	
14	苯(mg/L)	0.1	
15	甲苯(mg/L)	0.1	
16	邻二甲苯(mg/L)	0.4	
17	间二甲苯(mg/L)	0.4	
18	对二甲苯(mg/L)	0.4	
19	乙苯(mg/L)	0.4	
20	苯并[α]芘	0.00003	
21	总铅	1.0	
22	总砷	0.5	
23	总镍	1.0	
24	总汞	0.05	
25	烷基汞	不得检出	
加工单位原(料)油基准排水量 (m <sup>3</sup> /t 原油)		0.5	排水量计量位置与污染物排放监控位置相同

### (3) 噪声

营运期南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类声环境功能区排放限值，其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区排放限值，具体详见表 1.3-17。

表1.3-18 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（摘录） Leq: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
4 类	70	55
3 类	65	55

### (4) 固废

项目一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单标准要求，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

## 1.4 评价工作等级和评价范围

### 1.4.1 评价工作等级

#### 1.4.1.1 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模型（AERSCREEN）用于本项目评价等级判定。

根据项目的初步工程分析结果，分别计算项目排放主要污染物（PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃等）的最大地面空气质量浓度占标率 P<sub>i</sub>（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>。其中 P<sub>i</sub> 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m<sup>3</sup>。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

NO<sub>2</sub> 按 NO<sub>x</sub> 排放量的 1 小时浓度采用内定的比例值上限 0.9，本次估算模式点源和面源参数见表 1.4-1 和 1.4-2。

表1.4-1 本技改项目污染源点源参数表

序号	污染源名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	烟气流速(m <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	评价因子排放速率(kg/h)					
											SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	非甲烷总烃	苯
1	(情景一) 1#常减压炉排气筒	-48	185	17	65	3	159441	140	8400	正常排放	3.348	9.566	2.583	1.2915	0.491	/
2	(情景二) 1#常减压炉排气筒	-48	185	17	65	3	154950	140	8400	正常排放	3.254	9.297	2.510	1.255	0.477	/
3	2#固定顶罐、汽车装卸	563	-28	23	15	0.3	5000	25	8400	正常排放	/	/	/	/	1.499	/
4	3#驳船装卸	1561	-1274	23	15	0.2	1200	25	8400	正常排放	/	/	/	/	1.125	0.073

表1.4-2 本技改项目污染源多边形面源参数表

序号	污染源名称	中心点参数			面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北夹角(°)	面源初始排放高度(m)	排放小时数(h)	排放工况	评价因子排放速度(kg/h)	
		X 坐标(m)	Y 坐标(m)	海拔高度							非甲烷总烃	苯
5	4#预处理装置动静密封点泄漏	-8	126	23	180	65	50	15	8400	正常排放	0.623	
6	5#汽油组分储罐挥发	-376	-155	23	161	76	50	15.5	8760	正常排放	0.300	
7	6#航煤储罐挥发	-470	-208	23	47	85	50	21.4	8760	正常排放	1.51	
8	7#苯储罐挥发	-413	-283	25	108	82	50	12.68	8760	正常排放	0.043	0.043

估算模型计算参数见表 1.4-3。

表1.4-3 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）	178 万
最高环境温度/°C		36.1
最低环境温度/°C		2.0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		年相对湿度为 81%，潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	1.125
	岸线方向/°	60

表1.4-4 情景一主要污染源估算模型计算结果表

序号	污染源	污染因子	下风向最大质量浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 占标率%	占标准 10%对 应 D10% /m	评价 等级	评价 范围
1	预处理装置常减压炉	PM <sub>10</sub>	1.7289	0.38	0	一级	边长 5000m
		PM <sub>2.5</sub>	0.8645	0.38	0		
		SO <sub>2</sub>	2.2417	0.45	0		
		NO <sub>2</sub>	6.4040	3.2	0		
		非甲烷总烃	0.3286	0.02	0		
2	固定顶罐+汽车装卸	非甲烷总烃	89.119	4.46	0	一级	边长 5000m
3	驳船装卸	非甲烷总烃	121.81	6.09	0	一级	边长 5000m
		苯	7.9041	7.19	0		
4	预处理装置动静密封点	非甲烷总烃	28.9	1.45	0	一级	边长 5000m
5	汽油组分储罐挥发	非甲烷总烃	59.3690	2.97	0	一级	边长 5000m
6	航煤储罐挥发	非甲烷总烃	247.97	12.39	118	一级	边长 5000m
7	苯储罐挥发	非甲烷总烃	12.64	0.64	97	一级	边长 5000m
		苯	12.8680	11.7	75		

表1.4-5 情景二主要污染源估算模型计算结果表

序号	污染源	污染因子	下风向最大质量浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占标率%	占标准10%对应D10% /m	评价等级	评价范围
1	预处理装置常减压炉	PM <sub>10</sub>	1.7289	0.38	0	一级	边长5000m
		PM <sub>2.5</sub>	0.8645	0.38	0		
		SO <sub>2</sub>	2.2417	0.45	0		
		NO <sub>2</sub>	6.4040	3.2	0		
		非甲烷总烃	0.3286	0.02	0		
2	固定顶罐+汽车装卸	非甲烷总烃	89.119	4.46	0	一级	边长5000m
3	驳船装卸	非甲烷总烃	121.81	6.09	0	一级	边长5000m
		苯	7.9041	7.19	0		
4	预处理装置动静密封点	非甲烷总烃	28.9	1.45	0	一级	边长5000m
5	汽油组分储罐挥发	非甲烷总烃	59.3690	2.97	0	一级	边长5000m
6	航煤储罐挥发	非甲烷总烃	247.97	12.40	118	一级	边长5000m
7	苯储罐挥发	非甲烷总烃	12.64	0.64	97	一级	边长5000m
		苯	12.8680	11.7	75		

评价等级判别详见表 1.4-6。

表1.4-6 评价等级判别表

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

估算结果表明，最大地面空气质量浓度占标率为  $P_{\text{非甲烷总烃}}$  为 12.40%，结合表 1.4-6 可知，大气评价等级应为一级，因此本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

#### 1.4.1.2 地表水评价等级

本项目依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放的建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定本项目地表水环境评价等级为三级 B。

#### 1.4.1.3 地下水评价等级

本评价项目属《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中划分的 I

类项目（原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品，除天然气净化做燃料为III类，其余I类），区域地下水下游有敏感点：塘细村、淡水口2个村屯，分别位于项目区东南侧、南侧，处于项目区地下水流向的侧下游和下游。根据调查结果，这2个敏感点村民均已搬迁完毕。因此认为区域地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据下表确定项目地下水评价工作等级为二级。

表1.4-7 地下水评价工作等级分级表

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

#### 1.4.1.4 声环境评价等级

本项目位于铁山港工业区内，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3、4a类区，依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）对评价级别的规定（见表1.4-8），建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，本工程噪声环境影响评价工作等级为三级。

表1.4-8 声环境评价工作等级判定表

评价等级	声环境功能区类别	敏感点噪声值变化情况	受影响人口数量
一级	0类	>5dB(A)	显著增多
二级	1、2类	≥3dB(A)，且≤5dB(A)	增加较多
三级	3、4类	<3dB(A)	变化不大

#### 1.4.1.5 土壤评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目为污染影响型项目，本项目为石油加工项目，项目类别为I类，项目位于工业园区内，敏感程度为不敏感，厂区占地面积约为161.4hm<sup>2</sup>，属于大型（≥5hm<sup>2</sup>）占地规模，土壤评价等级为一级。项目所在区域土壤环境敏感程度分级表见表1.4-9、表1.4-10。

表1.4-9 土壤污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判断依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园区、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在的其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表1.4-10 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模	I类	II类	III类

评价工作等级		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感程度										
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。

#### 1.4.1.6 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中评价工作等级的划分，位于原厂界范围内的工业类改扩建项目，可只做生态影响分析。

#### 1.4.1.7 环境风险评价工作等级

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）所提供的方法，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和和所在地的环境敏感性确定风险潜势，确定项目风险评价工作级别。本项目风险综合潜势为IV级，环境风险等级为一级，各要素环境风险等级详见表 1.4-11。

表1.4-11 评价工作级别（HJ169-2018）

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表1.4-12 项目环境风险评价等级

环境要素	大气	地表水	地下水	综合等级
环境风险潜势划分	IV	IV	III	IV
评价工作等级	一	一	二	二

#### 1.4.1.8 评价等级汇总

项目评价等级划分汇总见表 1.4-13。

表1.4-13 项目评价工作等级划分表

评价内容	工作等级	判定依据	建设项目情况
空气环境	一级	根据 HJ2.2-2018， $P_{max} > 10\%$ ，大气评价等级为一级。	项目废气最大占标率 $P_{max} = P_{\text{非甲烷总烃}} = 12.40\%$ 。
地表水环境	三级 B	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），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的建设项目。	项目不新增废水排放量。
地下水环境	二级	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目类别为 I 类，项目地下水不敏感。	本项目行业类别为 I 类，地下水下游敏感点居民均已搬迁，为不敏感。

评价内容	工作等级	判定依据	建设项目情况
声环境	三级	《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2009），项目用地类型为三类用地。	项目所在地功能区属 3、4a 类区，工程建设前后评价范围内噪声等价增高量达 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。
土壤	一级	根据 HJ964-2018，建设项目 I 类，占地规模大型，敏感程度为不敏感，判定为一级评价。	项目属于 I 类项目，位于工业园区，敏感程度为不敏感；全厂占地面积为 $161.4\text{hm}^2 \geq 50\text{hm}^2$ 。
生态环境	三级	依据 HJ19-2011，位于原厂界范围内的工业类改扩建项目，可只做生态影响分析。	项目位于原厂界范围内的工业类技术改造项目
环境风险	一级	根据 HJ169-2018，危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为 P1，风险潜势为 IV，评价等级为一级。	项目危险物质与工艺系统危害性（P）的等级为 P1，大气、地表水风险潜势为 IV，地表水、地下水风险潜势为 III。

## 1.4.2 评价范围

### 1.4.2.1 大气环境评价范围

根据估算结果，项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）为 0m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的“5.4.1 当  $D_{10\%}$  小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km”，因此确定评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域（包括矩形东西×南北：5km×5km 的矩形区域）。

### 1.4.2.2 地表水环境评价范围

本项目地表水环境评价工作等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的“5.3.2.2 三级 B，其评价范围应符合以下要求：

- a) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- b) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响评价所涉及的水环境保护目标水域。”

### 1.4.2.3 地下水环境评价范围

项目所在区域水文地质单元，其中重点调查评价项目地块南侧地下水迳流排泄区等敏感区域。项目所在区域水文地质条件相对简单，无复杂构造，地层岩性较为单一。本项目地下水环境现状调查评价方法采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的公式算法进行确定。计算公式为：

$$L=a \times K \times I \times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

a—变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2；



K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲。

由此计算 L 值为 2645.7m。根据项目实际水位调查情况，结合公式法得出计算结果适当外扩，确定本次地下水评价范围为：项目场地北侧为新冲村-冲头一带，南侧至北部湾海域，西侧滨江生活区-啄罗口一带，东侧至猪血塘-彬定一带。评价范围面积约为 11.53km<sup>2</sup>。

#### 1.4.2.4 声环境评价范围

本技改项目声环境评价范围为厂界外 200m 范围的区域。

#### 1.4.2.5 生态环境评价范围

本技改项目为原厂界范围内的工业类改扩建项目，根据项目建设对区域生态可能影响的程度和范围，确定生态影响评价范围为厂界外 500m 范围内。

#### 1.4.2.6 环境风险评价范围

环境风险评价范围为厂界外扩 8km 的区域。

#### 1.4.2.7 土壤评价范围

土壤评价范围为厂内及厂外 1km 范围的区域。

### 1.5 环境保护目标和环境敏感目标

项目位于北海铁山港工业区，陆域评价范围内无风景名胜区、自然保护区、饮用水源地保护区、集中式饮用取水口等敏感保护目标，也无珍稀动、植物物种，不属于重要生态功能区范围和重要生物多样性维护区。项目评价范围内陆域主要环境敏感目标为居住区。项目陆域周边环境敏感目标分布情况见表 1.5-1，项目废水排放海域环境保护目标见表 1.5-2。地下水评价范围内下游无居民点，评价范围内无农用机井。

表1.5-1 陆域主要环境敏感点及保护目标

涉及环境要素	序号	环境敏感点	相对项目方位	与本项目边界最近距离(m)	人口规模(人)	饮用水情况
大气环境、风险	1	彬定村 新址	E	1830	1019	井水
	2	滨江生活区	W	2230	2484	人饮工程水塔
	3	鸭把塘	W	1721	27	井水
	4	黄稍中学	SW	2270	362	人饮工程水塔
	5	黄稍小学	SW	2500	613	人饮工程水塔

涉及环境要素	序号	环境敏感点	相对项目方位	与本项目边界最近距离(m)	人口规模(人)	饮用水情况	
	6	黄稍村	SW	2175	2330	人饮工程水塔	
	7	玉塘村	SW	2740	720	人饮工程水塔	
	8	后塘村	SW	2589	1251	人饮工程水塔	
	9	东方海岸大酒店 (阳光海岸)	NE	1565	200	自来水	
	10	老岑垌	NE	2060	572	井水	
	11	新岭村	NE	2502	260	井水	
	12	对面垌	NE	2380	170	井水	
	13	猪血塘	NE	1905	215	井水	
	14	百班村	NE	2250	209	人饮工程水塔	
	15	竹儿根	NE	2466	420	井水	
	16	北塘村	NW	1050	158	井水	
	17	下底村	NW	1110	142	井水	
	18	槟榔根	E	1655	10	井水	
	风险	19	青山头村	SW	3830	1836	人饮工程水塔
		20	彬塘村	SW	3375	841	人饮工程水塔
		21	坳村	SW	3325	585	人饮工程水塔
		22	大田	N	2775	212	井水
		23	那格塘(陂头)	N	4151	816	井水
24		彬嵩	NE	2705	755	井水	
25		山心	NE	3155	280	井水	
26		南乐	NE	3945	420	井水	
27		邓屋(川江村)	NE	3190	360	井水	
28		上高垌	N	4010	161	井水	
29		川江	NE	3605	572	井水	
30		坡尾底	NE	4040	615	井水	
31		岸泽	NE	3795	527	井水	
32		塘城头村	NE	4310	350	井水	
33		北暮村	NE	4405	665	井水	
34		亚细村	N	4796	150	井水	
35		下低垌村	N	3425	450	井水	
36		地罗	NW	3465	362	井水	
37		南冲	NW	3570	456	井水	
38		斑鸠冲村	NW	3410	510	井水	
39		北冲村	NW	4570	200	井水	
40		婆围	W	3120	230	井水	
41		北窑	W	2965	360	井水	
42		山梓村	NW	4346	850	井水	
43		南乐社区	NE	5257	1520	人饮工程水塔	
44		青山头新村	SW	4755	1725	人饮工程水塔	
45		猪场坡村	W	5130	550	井水	

涉及环境要素	序号	环境敏感点	相对项目方位	与本项目边界最近距离(m)	人口规模(人)	饮用水情况
	46	勤业城村	S	5740	200	井水
	47	旧基寮村	S	5440	34	井水
	48	盐灶村	NW	5640	200	井水
	49	大墩村	NW	5910	130	井水
	50	新基寮村	NW	5580	145	井水
	51	燕窝村	NW	5820	200	井水
	52	晚姑娘村	NW	5760	70	井水
	53	缸瓦窑村	NW	6120	50	井水
	54	扫管村	NW	4930	50	井水
	55	下坎头村	N	5600	110	井水
	56	上坎头村	N	5250	120	井水
	57	牛芦塘村	N	4440	200	井水
	58	浸谷塘村	N	5770	210	井水
	59	红花根村	NE	5740	160	井水
	60	横冲村	NE	6450	450	井水
	61	彬池村	NE	6460	370	井水
	62	贵余坛村	NE	6340	1000	井水
	63	邓九垌	NE	6250	1100	井水
	64	新铺	NE	5770	100	井水
	65	谢家	NE	6040	816	井水
	66	营盘镇	W	7700	1400	井水
	67	塘里屋	W	7200	130	井水
	68	东宁村	W	7000	80	井水
	69	盐灶村	W	5650	150	井水
	70	屋面塘	NW	6900	130	井水
	71	低路村	NW	7520	110	井水
	72	里头塘	NW	7050	230	井水
	73	杜屋村	N	7500	130	井水
	74	叉路	N	6360	210	井水
	75	梁屋村	N	8020	140	井水
	76	龙胆水村	N	8260	98	井水
	77	油麻山村	N	7300	120	井水
	78	东岸场村	NE	7900	370	井水
	79	塘督村	NE	8100	110	井水
评价区域内的地下水环境，达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。						

说明：人饮工程水塔及井水均为地下水。

表1.5-2 项目废水排放海域环境保护目标

序号	敏感目标名称	敏感目标基本情况	主要保护对象	水质保护目标	与 B3 排污口的相对位置与距离	备注
1	山口国家级红树林自然保护区 (GX002A I)	1990年9月经国务院批准建立的我国首批(5个)国家级海洋类型保护区之一,位于广西合浦县沙田半岛东西两侧,东侧英罗港,西侧丹兜港,经纬度为 E109°43'~10°46', N21°28'~21°36', 英罗港为核心区,丹兜港主要为过渡区、缓冲区和小片的核心区。保护区总面积为 8000 hm <sup>2</sup> (海域 4000 hm <sup>2</sup> , 陆域 4000 hm <sup>2</sup> )。	红树林生态系统	一类	东北,核心区 6km, 试验区 3km	
2	广西合浦儒艮国家级自然保护区 (GX001A I)	1992年10月,被列为国家级自然保护区,保护区范围东起合浦县山口镇英罗港,西至沙田镇,岸线长 43km,位置是 E109°38'30.0"、N21°30'00.0", E109°46'30.0"、N21°30'00.0", E109°44'00.0"、N21°18'00.0", E109°34'30.0"、N21°18'00.0"围成的海域,其中核心区面积 132km <sup>2</sup> ,缓冲区面积 110km <sup>2</sup> ,实验区面积 108km <sup>2</sup> 。	保护以儒艮和中华白海豚为主的珍稀海洋生物及其栖息环境	一类	东, 5km	
3	北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区	总面积 1142158.03 公顷,其中核心区面积 808771.36 公顷,实验区面积 333386.67 公顷。保护区位于北部湾东北部沿岸区域,由北纬 21°31'线、五个拐点连线及广西自治区防城港市、北海市海岸线组成主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾,其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲈、黄带鲱鲤、马氏珠母贝、方格星虫等。	二长棘鲷和长毛对虾	二类	西南, 16km	
4	海草床	广西合浦海草床由淀洲沙沙背、淀洲沙下龙尾、英罗、九合井底、榕根山共 5 个海草床组成,为广西海草的主要分布区以及过去儒艮的主要进食区。海草种类包括卵叶喜盐草( <i>Halophila ovalis</i> )、日本鳗草( <i>Zostera japonica</i> )、单脉二药草( <i>Halodule uninervis</i> )、贝克喜盐草( <i>Halophila beccarii</i> ),优势种为卵叶喜盐草、贝克喜盐草和日本鳗草。	海草床	与所处环境功能区相同	距离东北侧淀洲沙沙背和下龙尾海草区较近,最近距离约 3km	

## 1.6 相关政策、规范相符性分析

### (1) 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

本项目为对现有的 640 万吨/年预处理装置进行节能改造，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于限制类的第四条中“新建 1000 万吨/年以下常减压装置”，以及淘汰类第四条中“200 万吨/年以下常减压装置”，本项目符合国家相关产业政策。

### (2) 与《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》、《广西壮族自治区大气污染防治条例》的符合性分析

《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》（环大气〔2017〕121 号）：规定“全面实施石化行业达标排放。石油炼制、石油化工、合成树脂等行业应严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。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。”

北海炼化现有工程废水和废气能达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）要求，按要求开展泄漏检测与修复（LDAR），目前全厂正在进行挥发性有机废气收集输送与治理项目，预计 2020 年 12 月投入运营，废水处理系统及废气均按要求采

取措施后达标排放，符合《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》要求。

《广西壮族自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起实施）：第三十五条：下列产生挥发性有机物废气的活动，应当使用低挥发性有机物含量的原料和工艺，按照规定在密闭空间或者设备中进行，并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放：①石油炼制与石油化工、煤炭化工等含挥发性有机物原料的生产；②燃油、溶剂的储存、运输和销售；③涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产；④涂装、印刷、粘合、工业清洗等含挥发性有机物的产品使用；⑤其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。本项目涉及燃油的储存，燃油均用密闭储罐储存，符合《广西壮族自治区大气污染防治条例》要求。

综上所述，本次技改项目符合《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》和《广西壮族自治区大气污染防治条例》要求。

### （3）与北海市铁山港工业区跟踪环评符合性分析

园区开展了跟踪环评工作，项目与《广西北部湾经济区北海市铁山港工业区规划环境影响跟踪评价报告书》专家审查意见（2019年）的相符性分析见表 1.6-1。

表1.6-1 与园区跟踪环评及其审查意见符合性分析

序号	园区跟踪环评及审查意见主要要求	符合性
1	<p>园区后续发展环境准入负面清单：</p> <p>禁止：①不符合北海市生态保护红线的排放污染物的建设项目；②列入国家计委、国家经贸委和外经贸部第 21 号令发布的《外商投资产业指导目录（禁止类）》的项目；③列入国家规定的“十五小”及“新五小”的项目；④《产业结构调整指导目录(2013 年本)》中规定的禁止类项目；⑤列入《禁止用地项目目录（2012 年本）》中的项目；⑥国家明令淘汰、禁止建设的、不符合国家产业政策规定的项目，以及列入国务院清理整顿范围，不符合国家政策规定的钢铁、电解铝、水泥、电石、铁合金、焦炭、平板玻璃、13.5 万千瓦及以下火发电机组等项目严禁引入工业区。</p> <p>限制：① 列入国家经贸委第 6 号令、第 16 号令、第 32 号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一、第二、第三批）的项目。②列入国家经贸委第 14 号令《工商投资领域制止重复建设目录》（第一批）的项目。③ 《产业结构调整指导目录(2013 年本)》中规定的限制类项目。</p>	<p>本项目不属于所属的禁止、限制类项目，符合要求。项目达到国内先进生产工艺水平，符合国家规定的环保要求。</p>
2	<p>引进项目时仍然需要严格控制 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、VOC 排放量，引进低污染的企业和无污染的企业，采用清洁能源，实施清洁生产，最大限度地减少污染物排放量，加大尾气除尘、脱硫、脱销处理，加强 VOC 治理，合理布局各有污染源的企业，要充</p>	<p>本项目为技术改造项目，改造后不新增废水等排放量，增加部分非甲烷总烃，减少少量二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放。</p>

序号	园区跟踪环评及审查意见主要要求	符合性
	分考虑环境容量的充分和合理利用，尤其是工业区的布局，中高架源尽可能考虑布置在区域的边缘，以便充分利用相邻区域的中高空环境容量，污染物排放量大的采用高烟囱排放，以减少区域内的环境压力。	项目改造后产出优质产品增多，低质产品减少，产品经济效益增加。
3	对于新建的工业项目，必须严格执行治理“三废”措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”规定。水污染防治技术尽可能选择国内外先进的工艺技术，以提高工业区内项目水污染控制水平，减少废水中污染物的排放。对于污染比较严重，治理措施又达不到环保要求的项目，建议不要安排在工业区内。	本项目为技术改造项目，废气和废水均能达标排放。
4	铁山港工业区在后期的发展中构建循环经济产业链，通过引入“补链”和“延链”项目，构建循环经济主导产业链和辅助产业链，实现生产装置互联、上中下游产品互供、产业环环相扣，从而促进原料投入和废物排放的减量化、再利用和资源化，以及危险废物的资源化和无害化处理。	本项目改造后给下游装置提供低硫原料，满足越来越严格的产品标准，增加产品经济效益。
5	大力推进节能降耗，实现资源的高效利用： (1) 采用节约资源、能源和土地的技术工艺与装备及相应的保障措施，实现生产过程中的减量化。(2) 推进企业在生产过程中使用串联用水系统和循环用水系统。(3) 对生产过程中产生的废气（余压、余热）、废渣、废液进行综合利用处理，最大限度地实现资源化。	项目生产排水实行清、污分流，提高水的重复利用率，单位产品用水、排水量等指标达到清洁生产国际先进水平。大部分在厂内进行减量化和资源化利用。符合要求。
6	严格保护广西合浦儒艮国家级自然保护区、广西山口国家级红树林生态自然保护区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区的环境质量。	经预测，改造后项目对周边环境影响较小。
7	对于入区企业，所有符合监管条件的企业在污染物排放口需设置在线监控装置。	本项目废水已设置在线监控装置，常减压炉排气筒正在按照在线监测装置。
8	建议工业区近期废水在满足 B3 排污口环境容量的基础上优先考虑在 B3 排污口深海排放，B3 排污口环境容量不足时，启动新排污区的论证和建设工作。	项目不新增排水量，均未超出 B3 排污口环境容量。
9	园区后续发展废水主要污染物允许排放量控制建议：废水排放 B3 排污口新增化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐排放量近期控制在 10918t/a 1002t/a 和 54t/a，远期控制在 15434t/a 和 1336t/a、68 t/a。	本项目不新增废水污染物排放量。

综上所述，本项目总体符合《广西北部湾经济区北海市铁山港工业区规划环境影响跟踪评价报告书》及专家意见的相关环保要求。

#### (4) 与《北海市各产业园区产业准入负面清单》的符合性

北海市人民政府 2017 年 4 月印发的《北海市各产业园区产业准入负面清单》（北政发〔2017〕15 号）中北海市铁山港（临海）工业区市产业功能定位：重点发展石油化工、新材料两大千亿元产业及林纸、临港综合产业、港口物流等产业。本项目属于北海市铁山港的重点发展产业，不属于北海市铁山港园区市场产业准入负面清单。

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 现有工程建设过程回顾

#### 2.1.1 现有工程建设过程

##### 1、北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目

###### （1）环评阶段

北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目位于北海市铁山港（临海）工业园区内，占地面积为47.5hm<sup>2</sup>。2008年11月原广西壮族自治区环境保护局对该项目环境影响报告书进行了批复（桂环管字〔2008〕315号，见附件4），批复项目加工规模为300万t/a，以近海低硫油（200万吨/年番禺原油及100万吨/年涠州原油）为设计基准原油；主要装置为300万吨/年催化原料预处理、200万吨/年催化裂化、50万吨/年气体分馏、20万吨/年聚丙烯、0.2万吨/年硫磺回收；产品中，汽油满足国III标准；80.13万吨/年直馏柴油生产车用柴油（GB/T19147-2003）；43.49万吨/年催化柴油作船用燃料油出厂。

###### （2）验收阶段

北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目自2010年3月开工建设，2011年底建成，2012年1月投产，2012年11月该项目通过了原广西壮族自治区环保厅组织的项目竣工环境保护验收（桂环验〔2012〕165号，见附件5）。项目加工规模为500万t/a，以加工进口混合原油500万吨/年为设计基准原油。项目占地面积调整为79.10hm<sup>2</sup>，主要生产装置为：20万吨/年聚丙烯、500万吨/年原料预处理、120万吨/年延迟焦化、60万吨/年连续重整、12万吨/年苯抽提、170万吨/年催化裂化、40万吨/年气体分馏、260万吨/年加氢脱硫（柴油加氢）、50万吨/年加氢处理（汽油加氢）、6万吨/年硫磺回收、配套建设产品精制等装置，主要产品有汽油、柴油、石脑油、液化气、聚丙烯、苯、工业硫磺、石油焦等，汽油、柴油符合国IV产品质量标准。

##### 2、北海炼油异地改造石油化工项目8万吨/年MTBE装置项目

为了适应高标号汽油消费快速增长形势，提高中石化在广西及周边地区的竞争力，中国石化北海炼化有限责任公司2013年在北海炼油异地改造石油化工项目厂址内建设8万吨/年MTBE装置项目，该项目以现有40万吨/年气体分馏装置生产的混合碳四和外购甲醇为原料，采用现有的筒式绝热反应与催化蒸馏相结合的专有工艺技术进行生



产，利用混合碳四液化气生产高附加值、高辛烷值的甲基叔丁基醚（MTBE）。原北海市环境保护局以北环复字（2013）94号（见附件6）对该项目环境影响报告书进行了环评批复，2013年12月北海炼油异地改造石油化工项目8万吨/年MTBE装置通过了北海市环保局组织的项目竣工环境保护验收，批复文件为北环复字（2013）337号（见附件7）。

### 3、北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目

2013年2月6日，国务院常务会议决定加快油品质量升级，明确了油品质量升级时间表，要求2018年1月1日起，全国汽柴油执行国V质量标准。为了满足国家汽柴油产品质量升级要求，北海炼化实施产品质量升级改造项目。

2014年8月北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目环境影响报告书获得了原广西壮族自治区环境保护厅的批复（桂环审〔2014〕149号，见附件8），环评阶段主要技改建设内容包括：原料预处理装置进行消除瓶颈改造（预处理装置规模仍为500万吨/年）；新增50万吨/年航煤加氢（管式液相加氢工艺技术）；170万吨/年催化裂化装置进行MIP-DCR技术改造；260万吨/年加氢脱硫装置（柴油加氢）在原汽柴油加氢脱硫反应器后串联1台柴油精制反应器；30万吨/年催化原料改质单元（蜡油加氢）新增1台催化原料改质反应器；50万吨/年加氢处理装置在原催化重汽油加氢脱硫反应器内更换反应器内构件及催化剂；60万吨/年连续重整扩能改造至80万吨/年并新建芳烃精馏单元；12万吨/年苯抽提扩能改造至15万吨/年；6万吨/年硫磺回收装置扩能改造至9万吨/年；产品精制装置更换饱和干气脱硫塔，新增液化气脱硫塔一台；储运设施新增一座3000立方液化气罐及部分热力管网；配套进行辅助设施的改造。

项目建设过程中，建设单位对建设内容作了部分调整，2017年7月北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目通过了原广西壮族自治区环保厅组织的项目竣工环境保护验收（桂环验〔2017〕77号，见附件9），验收阶段技改建设内容包括：加工原油由500万吨调整至640万吨，即640万吨/年原料预处理装置进行消除瓶颈改造，工艺流程变为四级常减压蒸馏，新增一级减压塔、一级减压炉，电脱盐系统变更为两台低速电脱盐；50万吨/年航煤加氢（管式液相加氢工艺技术）；催化裂化由170万吨调整至210万吨，即210万吨/年催化裂化装置进行MIP-DCR技术改造；260万吨/年加氢脱硫装置（柴油加氢）在原汽柴油加氢脱硫反应器后串联1台柴油

精制反应器；催化原料改质由 30 万吨调整至 40 万吨，即 40 万吨/年催化原料改质单元（蜡油加氢）新增 1 台催化原料改质反应器及 1 台反应进料加热炉；加氢催化重汽油由 50 万吨调整至 70 万吨，即 70 万吨/年加氢处理装置在原催化重汽油加氢脱硫反应器内更换反应器内构件及催化剂并新增了一台加氢脱硫反应器；80 万吨/年连续重整扩能改造并新建芳烃精馏单元；15 万吨/年苯抽提扩能改造；9 万吨/年硫磺回收装置消除瓶颈扩能改造；产品精制装置脱硫采用在干气、液化气进脱硫塔前增加胺液预处理反应器，新增精制干气回收单元；部分热力管网及配套进行辅助设施的改造。

2017 年北海炼化产品质量升级项目更换柴油加氢单元反应器 R101 使用 Axens 开发的 HR626 加氢精制催化剂，保护剂 Axens 公司提供；反应器 R102 使用 Axens 公司提供的 HR626 催化剂。同时催化通过改善催化柴油原料情况，柴加通过提高排废氢量提高循环氢纯度，2018 年 10 月柴油加氢全面生产国 VI 标准车用柴油，满足 2019 年 1 月 1 日全面执行柴油国 VI 标准要求。

产品质量升级改造项目生产装置及生产能力变更情况见表 2.1-1，主要建设内容及变更情况见表 2.1-2。

表2.1-1 产品质量升级改造项目生产装置及生产能力变更情况一览表

序号	装置名称	情况		
		环评阶段	验收阶段	变化情况
(一)主体工程(单位: 万 t/a)		环评阶段	验收阶段	变化情况
1	原料预处理	500	640	增加 28%
2	催化裂化	170	210	增加 24%
3	催化原料改质单元(蜡油加氢)	30	40	增加 33%
4	柴油加氢	260	260	不变
5	航煤加氢	50	50	不变
6	催化重汽油加氢	50	70	增加 40%
7	连续重整	80	80	不变
8	苯抽提	15	15	不变
9	硫磺回收	9	9	不变
10	产品精制	-	-	
(二)配套工程		环评阶段	验收阶段	变化情况
1	储罐(万 m <sup>3</sup> )	30.1	30.1	不变, 建成一座 3000 立方液化气罐
2	循环水场(m <sup>3</sup> /h)	27000	27000	不变
3	脱盐水(m <sup>3</sup> /h)	300	300	不变
4	凝结水站(t/h)	150	150	不变
5	热电站锅炉(t/h)	2×90	2×90	不变
(三)环保工程		环评阶段	验收阶段	变化情况

序号	装置名称	情况		
1	污水处理装置(t/h)	300+200	300+200	不变
2	酸性水汽提装置(t/h)	110	110	不变
3	催化烟气脱硫脱硝设施(套)	1	1	不变
4	火炬(座)	3	3	不变
5	油气回收装置(套)	1	1	不变
6	风险事故水储存能力(m <sup>3</sup> )	14000	14000	不变

表2.1-2 产品质量升级改造项目主要建设内容及变更情

序号	装置(单元)名称	建设内容及规模		
		环评阶段	验收阶段	变化情况
1、工艺装置				
1.1	原料预处理	500万吨/年原料预处理进行消除瓶颈改造,工艺流程为三级常减压蒸馏,电脱盐系统为一台高速电脱盐、一台低速电脱盐。	640万吨/年,工艺流程为四级常减压蒸馏,电脱盐系统为两台低速电脱盐。	变化
1.2	航煤加氢	管式液相加氢工艺技术	管式液相加氢工艺技术	不变
1.3	催化裂化	MIP-DCR 技术改造	MIP-DCR 技术改造	不变
1.4	柴油加氢	串联 1 台柴油精制反应器	串联一台柴油精制反应器	不变
1.5	催化原料改质单元(蜡油加氢)	新增 1 台催化原料改质反应器	新增一台催化原料改质反应器和一台反应进料加热炉	变化
1.6	催化重汽油加氢	更换反应器内构件及催化剂,新增 1 台反进料换热器	更换反应器内构件及催化剂,新增 1 台反进料换热器和 1 台加氢脱硫反应器	变化
1.7	连续重整	扩能改造至 80 万吨/年,新建芳烃精馏单元	扩能改造至 80 万吨/年,新建芳烃精馏单元	不变
1.8	苯抽提	扩能改造至 15 万吨/年	扩能改造至 15 万吨/年	不变
1.9	硫磺回收	消除瓶颈扩能改造至 9 万吨/年	消除瓶颈扩能改造至 9 万吨/年	不变
1.10	产品精制装置	更换饱和干气脱硫塔,新增液化气脱硫塔一台	在干气、液化气进脱硫塔前增加胺液预处理反应器,并新增精制干气回收单元。	变化
2、总图储运				
2.1	总图	配套改造	配套改造	不变
2.2	储运设施	新增一台 3000 立方液化气罐及部分热力管网	新增一台 3000 立方液化气罐及部分热力管网	不变
3、公用工程及辅助设施				
3.1	给排水及消防系统	部分管网改造	部分管网改造	不变
3.2	供电系统	变配电所改造	变配电所改造	不变

序号	装置(单元)名称	建设内容及规模		
		环评阶段	验收阶段	变化情况
3.3	自动控制	增加一机柜间	增加一机柜间	不变
3.4	中心化实验室	增加部分化验仪器	增加部分化验仪器	不变

#### 4、催化裂化装置富氧再生配套设施项目

2016年1月,中国石化北海炼化有限责任公司实施建设北海炼油异地改造石油化工(20万吨/年聚丙烯)项目产品质量升级改造项目催化裂化装置富氧再生配套设施项目,该项目为北海炼油异地改造石油化工(20万吨/年聚丙烯)项目产品质量升级改造项目的技改子项目,建设制氧站厂房一间,配套两套真空变压吸附现场制氧设备,富氧气体生产能力为10000标立方米/小时,主要新增设备有:进气鼓风机、真空鼓风机、鼓风机马达、风机后冷器、分子筛吸附床、缓冲罐、氧气压缩机、工业控制系统、仪表风机压缩机、电器开关柜。2016年1月北海炼油异地改造石油化工(20万吨/年聚丙烯)项目产品质量升级改造项目催化裂化装置富氧再生配套设施项目环境影响报告表获得了原北海市环境保护局的批复(北环审〔2016〕5号,见附件10),2017年8月完成建设,通过了原北海市环境保护局组织的项目竣工环境保护验收,批复文件为北环验〔2017〕67号(见附件11)。

#### 5、150万吨/年 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置技改项目

2017年,为了进一步调整产品结构,提升产品质量,中国石化北海炼化有限责任公司实施建设一套150万吨/年 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置,服务于企业现有工程催化裂化装置、苯抽提装置和延迟焦化供应的汽油脱硫,汽油产品由原规划的满足国V排放标准升级为满足国VI排放标准。

2017年2月中国石化北海炼化有限责任公司150万吨/年 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置技改项目环境影响报告书获得了原北海市环境保护局的批复(北环审〔2017〕3号,见附件12),项目占地约8040m<sup>2</sup>,装置主要由罐区、压缩机区、管带区、分馏区、反再区、炉区组成。项目建成后年产国VI汽油148.8万吨,燃料气2.01万吨。

2019年9月中国石化北海炼化有限责任公司150万吨/年 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置技改项目通过自主验收(见附件13-1),2019年11月该项目(固体废物)通过了北海市行政审批局组织的项目竣工环境保护验收(北审批建准〔2019〕577号,见附件13-2)。与环评阶段相比,项目的建设地点、主要工艺、主要产品及规模等未发生变化,实际建设过程中发生如下变化:项目总平面布置将原东西走向改为南北走向、原料

罐区与成品稳定区调换，吸附剂再生产生的再生烟气由原来去催化裂化烟气脱硫处理改为去硫磺回收装置处理，减少硫元素的排放。

### 6、硫磺装置尾气脱硫项目

中国石化北海炼化有限责任公司始终紧盯国际、国内最先进的尾气排放环保要求，不断提高尾气治理水平，为了使得硫磺回收装置焚烧尾气的二氧化硫排放浓度可以达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放限值，计划对硫磺装置进行改造，2018年10月该项目环境影响报告表获得了原铁山港区安全生产监督管理局和环境保护局的批复（北铁安监环保复字〔2018〕20号，见附件14），主要建设内容为建设一套与10万吨/年硫磺回收装置相匹配的烟气脱硫处理设施，包括2层的钢构架、尾气脱硫吸收塔以及配套设备。目前该项目于2019年10月运行，拟2020年10月完成环保验收。

### 7、北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目结构调整改造项目

北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目结构调整改造项目位于北海炼化现有厂区南面及南北向主通道西侧的二期规划发展预留用地，项目占地面积为110000m<sup>2</sup>，项目在维持现有原料预处理能力不变的情况下，通过技术改造，实现产品结构调整。2018年12月北海市行政审批局对该项目环境影响报告书进行了批复（北审批建〔2018〕150881号，见附件15），项目主要建设内容为：新建LTAG联合装置（包括120万吨/年LTAG单元、65万吨/年催柴加氢改质单元、烟气脱硫单元、产品精制单元）、新建3万标立/时制氢装置（包括原料压缩部分、转化部分、变换及热回收部分、变换气冷却部分、产汽系统部分、PSA氢气提纯单元）、40万吨/年气体分馏装置改造（装置内脱丙烷塔、脱乙烷塔和精丙烯塔AB塔内件全部更换、更换或新增部分换热器、新增脱丙烷塔进料泵、脱丙烷塔回流泵、脱乙烷塔进料泵和脱乙烷塔回流泵各一台等）、110吨/小时酸性水汽提装置扩能改造至140吨/小时、总图运输工程改造（工厂总平面、工厂竖向、道路及排雨水、围墙、大门及守卫室改造）、油品储运工程改扩建（全厂工艺及热力管网改造、增加LTAG联合装置供料泵共6台、增加2台10000m<sup>3</sup>低硫渣油及蜡油拱顶罐、增加2台3000m<sup>3</sup>LPG成品球罐）及辅助设施改造。主要产品有汽油、柴油、航煤、化工轻油、液化气、聚丙烯、石油焦、苯、硫磺、商品干气等，汽油、柴油符合国VI产品质量标准。目前该项目正在建设中。

### 8、中国石化北海炼化有限责任公司全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目

项目对厂内储运罐区废气、汽车装车废气、硫磺酸性水罐废气、延迟焦化装置冷焦水罐废气、污水处理场污水调节罐和污油脱水罐排放的高浓度废气铺管收集，废气经柴油吸收预处理+蓄热氧化炉(RTO 炉)后经过一根 15 米高排气筒排放。该登记表已于 2019 年 9 月备案成功，备案号为 201945051200000030（见附件 16），目前该项目正在建设中，计划 2020 年 12 月投入运营。

### 9、焦化装置密闭除焦堆存及除焦尾气治理项目

项目对现有 120 万吨/年延迟焦化装置进行改造，实现石油焦处理的全密闭操作，以对敞开式焦池的水力除焦产生的焦粉、H<sub>2</sub>S、VOCs 等废气污染进行治理。2020 年 1 月该项目环境影响报告表获得了北海市行政审批局的批复（北审批建准〔2020〕10 号，见附件 17），目前该项目正在建设中。

表2.1-3 历次环评及验收情况一览表

序号	项目名称	主要建设内容	批复时间及文号	验收时间及文号
1	北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目报告书	主要装置为 300 万吨/年催化原料预处理、200 万吨/年催化裂化、50 万吨/年气体分馏、20 万吨/年聚丙烯、0.2 万吨/年硫磺回收	桂环管字（2008）315 号	/
		20 万吨/年聚丙烯、500 万吨/年原料预处理、120 万吨/年延迟焦化、60 万吨/年连续重整、12 万吨/年苯抽提、170 万吨/年催化裂化、40 万吨/年气体分馏、260 万吨/年加氢脱硫（柴油加氢）、50 万吨/年加氢处理（汽油加氢）、6 万吨/年硫磺回收、配套建设产品精制、罐区等装置	以验代评	桂环验〔2012〕165 号
2	北海炼油异地改造石油化工项目 8 万吨/年 MTBE 装置项目报告书	以现有 40 万吨/年气体分馏装置生产的混合碳四和外购甲醇为原料，利用混合碳四液化气生产高附加值、高辛烷值的甲基叔丁基醚（MTBE）。新建醚化反应器、催化蒸馏、甲醇回收三个主体工程，增建运输、储存系以及催化剂处理系统环保工程	北环复字（2013）94 号	北环复字〔2013〕337 号
3	北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目报告书	原料预处理装置进行消除瓶颈改造（处理规模为 500 万吨/年）；新增 50 万吨/年航煤加氢；170 万吨/年催化裂化装置进行 MIP-DCR 技术改造；260 万吨/年加氢脱硫装置（柴油加氢）在原汽柴油加氢脱硫反应器后串联一台柴油精制反应器；30 万吨/年催化原料改质单元（蜡油加氢）新增一台催化原料改质反应器；50 万吨/年加氢处理装置（汽油加氢）在原催化重汽油加氢脱硫反应器内更换反应器内构件及催化剂；60 万吨/年连续重整扩能改造至 80	桂环审〔2014〕149 号	/

序号	项目名称	主要建设内容	批复时间及文号	验收时间及文号
		万吨/年，新建芳烃精馏单元；12万吨/年苯抽提扩能改造至15万吨/年；硫磺回收进行消除瓶颈改造由6万吨/年扩能至9万吨/年；产品精制装置更换饱和干气脱硫塔，新增液化气脱硫塔一台；储运设施新增一座3000立方液化气罐及部分热力管网；配套进行辅助设施的改造		
		640万吨/年原料预处理装置进行消除瓶颈改造，工艺流程变为四级常减压蒸馏，新增一级减压塔、一级减压炉，电脱盐系统变更为两台低速电脱盐；50万吨/年航煤加氢；210万吨/年催化裂化装置进行MIP-DCR技术改造；260万吨/年加氢脱硫装置（柴油加氢）在原汽柴油加氢脱硫反应器后串联1台柴油精制反应器；40万吨/年催化原料改质单元（蜡油加氢）新增1台催化原料改质反应器及1台反应进料加热炉；70万吨/年加氢处理装置（汽油加氢）在原催化重汽油加氢脱硫反应器内更换反应器内构件及催化剂并新增了一台加氢脱硫反应器；80万吨/年连续重整扩能改造并新建芳烃精馏单元；15万吨/年苯抽提扩能改造；9万吨/年硫磺回收装置消除瓶颈扩能改造；产品精制装置脱硫采用在干气、液化气进脱硫塔前增加胺液预处理反应器，新增精制干气回收单元；部分热力管网及配套进行辅助设施的改造	以验代评	桂环验（2017）77号
4	北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目催化裂化装置富氧再生配套设施项目报告表	该项目为北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目的技改子项目，建设制氧站厂房一间，配套两套真空变压吸附现场制氧设备，富氧气体生产能力为10000标立方米/小时，主要新增设备有：进气鼓风机、真空鼓风机、鼓风机马达、风机后冷器、分子筛吸附床、缓冲罐、氧气压缩机、工业控制系统、仪表风机压缩机、电器开关柜	北环审（2016）5号	北环验（2017）67号
5	中国石化北海炼化有限责任公司150万吨/年S-Zorb催化汽油吸附脱硫装置技改项目报告书	建设一套150万吨/年S-Zorb催化汽油吸附脱硫装置及其配套设施	北环审（2017）3号	自主验收及北审批建准（2019）577号
6	中国石化北海炼化有限责任公司	建设一套与10万吨/年硫磺回收装置相匹配的烟气脱硫处理设施，包括2层的钢构架、尾气	北铁安监环保复字	于2019年10月运行，

序号	项目名称	主要建设内容	批复时间及文号	验收时间及文号
	硫磺装置尾气脱硫项目报告表	脱硫吸收塔以及配套设备	(2018) 20号	拟2020年10月完成环保验收
7	北海炼油异地改造石油化工(20万吨/年聚丙烯)项目结构调整改造项目报告书	新建LTAG联合装置(包括120万吨/年LTAG单元、65万吨/年催柴加氢改质单元、烟气脱硫单元、产品精制单元,其中烟气脱硫单元、产品精制单元为联合装置的配套环保工程)、新建3万标立/时制氢装置、40万吨/年气体分馏装置改造、110吨/小时酸性水汽提装置扩能改造至140吨/小时、总图运输工程改造、油品储运工程改扩建(全厂工艺及热力管网改造、增加LTAG联合装置供料泵共6台、增加2台10000m <sup>3</sup> 低硫渣油及蜡油拱顶罐、增加2台3000m <sup>3</sup> LPG成品球罐)及辅助设施改造	北审批建(2018)150881号	在建
8	中国石化北海炼化有限责任公司全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目登记表	对厂内储运罐区废气、汽车装车废气、硫磺酸性水罐废气、延迟焦化装置冷焦水罐废气、污水处理场污水调节罐和污油脱水罐排放的高浓度废气铺管收集,废气经柴油吸收预处理+蓄热氧化炉(RTO炉)后排放	备案号为201945051200000030	在建
9	焦化装置密闭除焦堆存及除焦尾气治理项目报告表	对现有120万吨/年延迟焦化装置进行改造,实现石油焦处理的全密闭操作,以对敞开式焦池的水力除焦产生的焦粉、H <sub>2</sub> S、VOCs等废气污染进行治理	北审批建准(2020)10号	在建

## 2.1.2 已建工程概况

### 2.1.2.1 已建工程组成

已建工程组成见表2.1-4。



表2.1-4 已建工程组成一览表

类别	名称	主要工程基本情况	备注
主体工程	640 万 t/a 原料预处理装置	装置主要由电脱盐、初馏、常减压等工序组成，采用二级减压深拔技术，并设置轻烃回收设施，原料预处理装置将混和原油分馏为干气、液化气、直馏石脑油、直馏煤油、直馏柴油、直馏蜡油与减压渣油。	/
	120 万 t/a 延迟焦化装置	原料预处理装置来的减压渣油进延迟焦化装置生产出焦化干气、焦化液化气、焦化汽油、焦化柴油、焦化蜡油及石油焦	/
	210 万 t/a 催化裂化装置	催化裂化装置将直馏蜡油、加氢蜡油分为催化干气、催化液化气、催化汽油、催化柴油、催化油浆等，装置采用 MIP-DCR 技术	/
	40 万 t/a 催化原料改质装置（蜡油加氢）	焦化蜡油、部分直馏蜡油进蜡油加氢装置加工，装置主要由催化加氢反应部分（不包括循环氢脱硫、压缩机系统）组成	/
	260 万 t/a 柴油加氢装置	焦化柴油、催化柴油、直馏柴油等进柴油加氢装置加工，装置由催化加氢反应（包括新氢压缩机、循环氢压缩机、循环氢脱硫部分）、分馏及脱硫工序组成。	/
	50 万 t/a 航煤加氢装置	原料预处理装置产生的直馏煤油经航煤加氢后得到航煤产品，装置主要由 1 台三管反应器、反应部分换热器和空冷器、反应进料泵、汽提塔分液罐及配套设 施组成	/
	70 万 t/a 催化重汽油加氢装置	催化裂化装置产生的催化重汽油进催化重汽油加氢装置加工，装置主要由反应（包括循环氢脱硫部分）、汽提、脱硫醇工序组成。	在 S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置运行正常后停用
	80 万 t/a 连续重整装置	直馏石脑油进连续重整装置加工，连续重整装置包括预加氢部分、重整部分、芳烃精馏部分及催化剂再生部分。	芳烃精馏装置于 2017 年 1 月停工至今
	15 万 t/a 苯抽提装置	装置以上游连续重整装置重整汽油的 C6 馏分为原料，生产苯和抽余油，装置主要由抽提原料加氢处理部分及抽提蒸馏部分组成。	/
	40 万 t/a 气体分馏装置	装置主要由脱丙烷塔、脱乙烷塔和精丙烯塔组成，脱硫后催化液化气进气体分馏装置，分出干气、丙烯、丙烷及混合碳四。	/
9 万 t/a 硫磺回收装置	装置主要由溶剂再生、酸性水汽提、Claus 硫磺回收（包括硫磺成型包装）等部	回收得到的硫磺作为产	

类别	名称	主要工程基本情况	备注	
		分组成。	品外销, 外卖给广西宇合生化工有限责任公司、广西世华营化工有限公司	
	20 万 t/a 聚丙烯装置	装置由丙烯预精制、丙烯精制、主催化剂和助催化剂的制备和计量、预聚合、环管本体聚合、聚合物脱气干燥、添加剂进料和造粒、包装、码垛和贮存等工序组成。	目前装置处理能力 14 万 t/a	
	8 万 t/a MTBE 装置	采用普通型混相膨胀床—催化蒸馏组合工艺进行生产, 主体工艺工程包括醚化反应、催化蒸馏和甲醇回收三个工序。	/	
	0.8 万 Nm <sup>3</sup> /h 氢回收装置(PSA)	装置包括预处理、变压吸附工序。	/	
	150 万 t/a S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	装置包括进料与脱硫反应、产品稳定、吸附剂再生和吸附剂循环四个工序。	2019 年 11 月通过验收	
	产品精制装置	装置包括产品精制、碱渣处理、恶臭治理三个部分。	/	
公 辅 工 程	循环水场	分 2 个系统, 即为 I 系统 (18000m <sup>3</sup> /h) 和 II 系统 (9000m <sup>3</sup> /h)	7 座冷却塔	
	给水系统	商储库净化水厂	水厂规模 1000m <sup>3</sup> /h, 管网边界压力: 0.5MPa (表), 常温。正常用水量 400m <sup>3</sup> /h, 最大用水量 689m <sup>3</sup> /h, 主要供装置公用工程站用水、开停工用水、地面冲洗水, 操作人员生活用水、洗眼淋浴室用水	/
		全厂稳高压消防给水系统	接自全厂稳高压消防给水系统, 供装置火灾时消防用水。环状布置, 系统管道压力 0.7~1.2MPa (g)	/
	排水系统	排水	排水系统依托现有排水系统	/
	供氮系统	全厂现有 3 套 1500Nm <sup>3</sup> /h 的 PSA 制氮设备、1 套 2 列 2500Nm <sup>3</sup> /h 的 PSA 制氮设备; 2 台 50m <sup>3</sup> 液氮贮罐; 2 台 2000Nm <sup>3</sup> /h 中压汽化器 (2.5MPa); 2 台中压 (2.5MPa) 80Nm <sup>3</sup> /h 氮压机。	/	
	供风系统	现有一座压缩空气站, 站内有 4 台 220 Nm <sup>3</sup> /min 离心式空压机, 120 Nm <sup>3</sup> /min 余热再生空气干燥器 3 台。全厂设有净化风和非净化风二个供风管网。净化风为仪表用压缩空气。非净化压缩空气主要是装置开停工时吹扫用、气力输送以	/	

类别	名称	主要工程基本情况	备注	
		及作密封气用。		
	供热系统	全厂现有 3.5MPa、1.0MPa 两个等级的全厂性蒸汽管网，0.4MPa 等级的局部蒸汽管网。60t/h 的燃气锅炉 2 台（执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值中的燃气锅炉限值），蒸汽参数 450℃，3.82MPa；15MW 的抽凝汽汽轮发电机组 1 套，发电 14MW，抽出 1.0MPa 蒸汽。	/	
消防	稳高压消防给水系统	由装置界区外已建的稳高压消防给水管道供给，界区内管道环状布置，管道上设有消火栓、消防水炮和切断阀。	/	
	消防竖管	在装置内高于 15m 的构架平台沿梯子设有半固定式消防竖管。并在每层设有带阀门的管牙接口。	/	
	消防软管卷盘	工艺装置内甲类气体压缩机、温度超过自燃点的泵及换热设备、长度超过 30m 的泵房附近设有消防软管卷盘箱。	/	
	火灾报警系统	装置内设置有火灾报警信号、可燃气体报警，沿装置周围和装置内消防道路设置手动报警按钮，报警报至厂区中控室。	/	
	蒸汽灭火系统	装置内设置有半固定式蒸汽接头及一定数量的软管站，用于扑灭初期火灾。	/	
	移动式灭火器	在装置各部位设置 6kg 手提式 ABC 类干粉灭火器和 20kg 推车式 ABC 类干粉灭火器，在控制室和配电室消防设置 5kg 手提式二氧化碳灭火器和 30kg 推车式二氧化碳灭火器。	/	
	水封井	装置内生产污水管道及初期雨水管道设有水封井，水封高度不小于 250mm。	/	
环保工程	废气处理措施	产品精制装置	产品精制装置包括产品精制、碱渣处理、恶臭治理三个工序组成，负责所有干气、液化气、催化轻汽油的脱硫精制，所有碱渣的脱臭处理，脱硫醇尾气及碱渣罐尾气的恶臭治理。	/
		加热炉烟气	采用脱硫燃料气及低氮燃烧技术	/
		含烃不凝尾气	硫磺回收装置的酸性水脱气和富液闪蒸罐尾气主要组分为有机烃，送低压燃料气管网	/
		硫磺回收装置尾气	尾气采用加氢还原—急冷—吸收—焚烧处理工艺	/

类别	名称	主要工程基本情况	备注
	催化再生烟气脱硫	三级旋风除尘器+余热回收+烟气脱硫、脱销	采用加氢脱硫改质原料、添加 CO 助燃剂
	无组织排放源 (VOCs)	螺纹连接管道多采用密封焊, 检漏井设置井盖封闭, 接触烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级, 使用密闭的自动采样器等措施	轻质油品储存采用浮顶/内浮顶罐储存(部分采用氮封), 液化石油气和丙烯采用球罐, 减轻了生产过程中的烃类无组织排放量。
	事故火炬系统	厂内现有 20000 m <sup>3</sup> 干式气柜一座, 全厂现有高、低两个烃类火炬和一个酸性气火炬, 三个火炬共用一座塔架, 高 150m。正常情况下, 各装置的烃类尾气进入气柜, 通过压缩机压缩、产品精制的干气脱硫后进入燃料气管网, 供装置作燃料。酸性汽提装置事故情况下, 酸性气排至酸性气火炬。	系统设有 3 台 30m <sup>3</sup> /min 压缩机(二用一备)
	污水处理场臭气	采用加拿大碧欧蓝公司 (BIOREM) 臭气处理专利技术, 设计处理能力为 22000m <sup>3</sup> /h。	/
噪声控制措施	噪声	在平面布置上高噪声区与操作区分开布置; 机泵选用噪声较低系列的防爆电机; 空冷器选用低转速风机、低噪声电机; 加热炉选用低噪声燃烧器, 风道部分采用保温隔声材料; 压缩机及大功率机泵采取基础减振、管道挠性设计, 降低设备振动及噪声; 噪声可能超标各放空口均设消声器以降低噪声; 操作室进行隔声、吸声设计。	/
固体废物处理处置措施	碱渣	采用湿式氧化脱臭(《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017) 中的处理可行技术)、浓硫酸酸化分离出酸性油, 再用碱中和至 pH=7, 限流排至污水处理场处理。	/
	污水处理场的污泥、污油	内部处理, 送焦化装置产焦、送焦化装置做急冷油	/
	危险废物(废催化剂、废干燥剂、废脱氯剂、废瓷球等)	厂内污水处理厂东侧设 1 间 180m <sup>2</sup> 的危废临时贮存库, 设计储存规模为 284t, 并采用钢制铁桶或高密度塑料桶桶分类临时装存, 定期委托有资质的中节能(广西) 清洁技术发展有限公司、兴业海创环保科技有限公司处置	/

类别	名称	主要工程基本情况	备注
	一般固体废物（脱硫渣）	目前位于项目东南面滨海路侧的一般工业固体废物填埋场已基本饱和，建设单位暂依照危险废物的管理要求对一般固废脱硫废渣进行从严管理，委托有资质单位处置。	/
废水处理措施	酸性汽提装置	含硫污水依托现有酸性水汽提装置处理，装置规模 110t/h，处理后净化水部分送至原料预处理装置回用，剩余部分排至含油污水处理系统	/
	含油污水系统	含油污水依托含油污水处理场处理，设计规模 300t/h，最终返回至循环水场补水	/
	含盐含碱污水系统	含盐污水依托污水处理场含盐污水处理系统，设计规模 200t/h，经处理达标后通过厂外市政排海管道。	/
	雨水系统	装置内非污染区的雨水通过重力流管道收集后，排至装置外雨水管道，自流到全厂设置的雨水监控池（6000m <sup>3</sup> ），监控后外排。	/
	事故水污染防控措施	发生事故时，事故污水排到全厂的事故污水收集处理设施（地理式事故池容积 14000m <sup>3</sup> ），由全厂的事故污水收集处理设施统一处置。	/
储运工程	储运系统	厂内有 62 个储罐，总容积为 20.9 万 m <sup>3</sup> ，原油依托厂外中国石化集团管道储运有限公司商储库储存，设有 32 个储罐，总容积为 32 万 m <sup>3</sup> ，成品柴油和部分汽油依托厂外中国石化销售有限公司华南分公司北海首站储存，设有 20 个储罐，总容积为 35 万 m <sup>3</sup> 。	/

### 2.1.2.2 原辅材料

#### 1、主要原料

北海炼化现有加工流程设计加工进口混和原油，近几年，已加工原油品种十多种，以沙轻、沙重、伊轻、伊重等原油为主。原油设计加工规模为 640 万吨/年，设计基准油种为沙中原油及罕戈原油按 1:1 比例混和而成，平均 API 为 29.9，平均硫含量为 1.54%，平均酸值为 0.35mgKOH/g（按 1.0mgKOH/g 设防），已建工程 2019 年外购原料详见表 2.1-5。

表2.1-5 已建工程 2019 年外购原料一览表

序号	原料名称	用量（万 t/a）	备注
1	混合原油	636.02	
2	甲醇	1.40	
3	丙烯	4.24	
4	92#汽油	0.41	
5	MTBE	17.36	
6	0#柴油	0.50	
7	异辛烷	10.82	

#### 2、辅助材料

已建工程 2019 年所需辅助材料见表 2.1-6。

表2.1-6 已建工程 2019 年辅助材料消耗一览表

装置名称	材料名称	单位	用量	备注
原料预处理	破乳剂	t/a	22	
	缓蚀剂	t/a	48	
	有机胺	t/a	124	
航煤加氢	RSS-2 催化剂	t/a	9	
	RB-02 吸附剂	t/a	6.67	
催化原料改质（蜡油加氢）	催化剂	t/6a	83	
	瓷球	t/3a	13	
柴油加氢	催化剂	t/8a	360	
	保护剂	t/4a	25	
	瓷球	t/4a	92	
催化裂化	催化剂	t/a	854	
	CO 助燃剂	t/a	3.7	
	磷酸三钠	t/a	3.3	
	阻垢剂	t/a	34	
	钝化剂	t/a	14	
催化重汽油加氢	催化剂	t/8a	40	在 Szorb 装置运行正常后停用
	瓷球	t/4a	8	

装置名称	材料名称	单位	用量	备注
产品精制	脱硫醇催化剂	t/4a	161	
	精脱硫催化剂	t/4a	81	
	瓷球	t/4a	20	
连续重整	预加氢催化剂	t/8a	18.6	
	制氢催化剂	t/10a	1.5	
	重整催化剂	t/10a	45	
	催化剂粉尘	t/10a	1	
	脱氯剂	t/a	298	
	干燥剂	t/2a	20	
	瓷球	t/5a	39	
苯抽提	白土	t/a	114	
	加氢催化剂	t/10a	1	
硫磺回收（溶剂再生、酸性水汽提）	瓷球	t/10a	0.3	
	制硫催化剂	t/4a	93	
	加氢催化剂	t/4a	23	
S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置	瓷球	t/4a	15	
	吸附剂（首次开工填装量）	kg	66000	2019年11月通过验收
	吸附剂（吸附脱硫）	kg/a	60000~80000	
	硫化剂（DMDS）首次开工用	kg	8000	
磷酸三钠	kg/a	100		

### 2.1.2.3 产品方案

已建工程主要产品为汽、柴油、液化气、石脑油、苯、聚丙烯、石油焦、硫磺、航煤、沥青等，已建工程 2019 年产品方案及产量具体见表 2.1-7。

表2.1-7 已建工程 2019 年产品方案及产量

序号	产品名称	产量（万 t/a）	备注
1	汽油	223.23	
1.1	92#车用汽油（VIA）	30.2	
1.2	92#车用汽油（VIB）	124.83	
1.3	95#车用汽油（VIB）	64.76	
1.4	98#车用汽油(VIA/VIB)	3.44	
2	柴油	267.26	0#车用柴油（VI）
3	3号喷气燃料（航煤）	13.10	
4	石脑油	3.85	
5	液化气	40.81	
6	石油苯	3.0	
7	燃料油	2.7	
8	硫磺	6.94	
9	石油焦	52.27	
10	聚丙烯	15.59	
11	沥青	3.95	

序号	产品名称	产量(万 t/a)	备注
12	商品干气	2.59	
13	合计	635.29	

#### 2.1.2.4 公辅工程

##### 1、储存系统

北海炼化厂内只设中间罐及部分产品罐，厂内有 62 个储罐，总容积为 20.9 万 m<sup>3</sup>，原油依托中国石化集团管道储运有限公司商储库储存，设有 32 个储罐，总容积为 32 万 m<sup>3</sup>，通过管道输送至北海炼化厂内。92#汽油、95#汽油和柴油通过管道输送至中国石化销售有限公司华南分公司北海首站储存，设有 20 个储罐，总容积为 35 万 m<sup>3</sup>。

##### 2、运输系统

###### 1) 铁路运输

厂内已建 29 个火车装卸车鹤位，其中 LPG（液化石油气）8 个鹤位、丙烯 5 个鹤位、航煤 10 个鹤位、甲醇 4 个鹤位、苯 2 个鹤位。

###### 2) 公路运输

厂内已建 20 个汽车装卸鹤位，其中饱和液化气 4 个鹤位、民用液化气 4 个鹤位、苯 2 个鹤位、石脑油 2 个鹤位、丙烯 2 个鹤位、航煤 2 个鹤位、98#汽油 2 个鹤位、船燃 2 个鹤位。

###### 3) 海运运输

石化码头已建 2 个 5000 吨成品油泊位，海运设计能力 150 万吨/年。

###### 4) 管输

厂内已建一套输油管线，管输物料主要为原（料）油和产品汽柴油。

### 2.1.3 已建工程分析

#### 2.1.3.1 总工艺流程描述

640 万吨/年混和原油进原料预处理装置加工。本装置采用减压深拔技术，并设置轻烃回收设施，以将原料最大化拔出为设计目标。

原料预处理装置将混和原油分馏为干气、液化气、直馏煤油、直馏石脑油、直馏柴油、减压蜡油与减压渣油。减压渣油主要去延迟焦化装置、部分生产沥青，减压蜡油去催化裂化装置，直馏柴油去柴油加氢装置，直馏煤油去航煤加氢装置，直馏石脑油去重整预加氢装置。干气经脱硫后作装置加热炉燃料，液化气经脱硫后作商品。



### 2.1.3.2 已建工程工艺流程总图、水平衡、物料平衡

略。

### 2.1.3.3 已建工程污染物排放情况

#### 1、大气污染物

##### (1) 有组织废气

有组织排放废气包括燃料燃烧的烟气和工艺废气。

监测数据略。

有组织排放废气排气筒共 21 条，其基本情况详见表 2.1-8。

表2.1-8 有组织排放废气排气筒一览表

烟囱编号	装置名称	规模 (万 t/a)	排气筒名称	高度 (m)	出口内 径(m)	采用的环保措施	废气类型	主要污染因子	备注
1	硫磺回收	9	尾气焚烧烟囱	100	2.2	采用加氢还原—急冷—吸收—焚烧处理工艺	工艺废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢	在线
2	延迟焦化装置	120	加热炉	60	2.8	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
3	原料预处理	640	常减压炉	65	3.0	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
4	动力站	2×60t/h	锅炉烟囱	100	2.4	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	在线，燃气燃油两用型锅炉，现燃气
5	催化裂化装置	210	烟气脱硫烟囱	90	2.6	采用脱硝剂催化脱硝、旋风分离除尘、湿法脱硫除尘	工艺废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、镍及其化合物	在线
6			再生烟气烟囱	100	2.6	/	工艺废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、镍及其化合物	在线，停用
7			过热蒸汽炉烟囱	42	1.6	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
8	连续重整装置	80	四合一炉	60	2.9	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢	/
9			脱戊烷塔重沸炉	40	1.3		燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
10			分馏塔重沸炉	40	1.3		燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、	/

烟囱 编号	装置名称	规模 (万 t/a)	排气筒名称	高度 (m)	出口内 径(m)	采用的环保措施	废气类型	主要污染因子	备注
								非甲烷总烃	
11			汽提塔重沸炉	40	1.3		燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
12			预加氢进料加热炉	40	1.3	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
13			芳烃精馏加热炉	40	1.6	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	2017年1月10日至今停用
14	柴油加氢	260	加热炉	50	2.0	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
15	催化原料改质（蜡油加氢）	50	加热炉	37	0.8	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	/
16	催化重汽油加氢	80	加热炉	38	1.3	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	在 Szorb 装置运行正常后停用
17	火炬设施	/	高压火炬	150	0.9	进入 20000m <sup>3</sup> 储气柜，经压缩机增压后送至产品精制装置脱硫后进入全厂燃料气管网，储气柜已溢满后安全阀排放的含烃气体才密闭排入火炬系统，如果装置事故状态下排放大量的或	工艺废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	异常时排放，三套火炬共架敷
18	火炬设施	/	低压火炬	150	0.8		工艺废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	
19	火炬设施	/	酸性气火炬	150	0.3		工艺废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	

烟囱 编号	装置名称	规模 (万 t/a)	排气筒名称	高度 (m)	出口内 径(m)	采用的环保措施	废气类型	主要污染因子	备注
						高温放空气体，自动切断气柜入口阀，排放气体排入火炬烧掉			
20	污水处理场恶臭废气处理系统	/	恶臭处理系统	15	0.4	采用加拿大碧欧蓝公司(BIOREM)臭气处理专利技术生物滴滤法处理	工艺废气	硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	/
21	Szorb 催化汽油吸附脱硫装置	150	加热炉	60	1.3	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	2019年11月通过验收

2019 年监测结果表明：硫磺回收尾气净化、延迟焦化加热炉、原料预处理装置常减压炉、催化裂化烟气脱硫、催化裂化过热蒸汽炉、连续重整四合一炉、连续重整脱戊烷塔重沸炉、连续重整分馏塔重沸炉、连续重整汽提塔重沸炉、连续重整预加氢进料加热炉、柴油加氢加热炉、催化原料改质（蜡油加氢）加热炉、重汽油加氢加热炉出口、Sorb 催化汽油吸附脱硫装置加热炉的出口浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中“表 3”标准。

动力站锅炉出口烟尘、二氧化硫、氮氧化物浓度均达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 1 标准；污水处理场恶臭废气处理系统出口苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中“表 3”标准。

芳烃精馏装置于 2017 年 1 月 10 日因产品效益欠佳停工至今，二甲苯重沸炉未运行，无法对其进行重新监测，引用其 2016 年 11 月 5 日-6 日的竣工验收监测数据，二甲苯重沸炉出口二氧化硫浓度超过《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中“表 3”标准，其它污染物均能达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中“表 3”标准。建设单位承诺一旦装置开工运行，确保二甲苯重沸炉外排烟气污染物排放浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中“表 3”标准（承诺书见附件 22）。

常压加热炉的设计热负荷为 50.72MW，一级减压加热炉的设计热负荷为 28MW，二级减压加热炉的设计热负荷为 25.5MW，三台加热炉共用公用一根烟囱，烟囱高度为 65m。《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》（HJ880-2017）要求“单台额定功率 $\geq 14\text{MW}$ 的工艺加热炉氮氧化物自动监测，二氧化硫和颗粒物季度监测”，现北海炼化常减压加热炉氮氧化物、二氧化硫和颗粒物均为月监测，氮氧化物监测不满足要求。其他排气筒污染物监测频次均满足要求。

## （2）无组织废气

### ①无法收集的含烃废气

正常生产时装置内的管线连接处、阀门密封、设备腐蚀等不可避免的会产生一定的泄漏，挥发含烃气体进入环境空气中，生产过程中采样等开关阀门、放料等也将向环境空气中挥发烃类气体。

### ②硫磺回收装置无组织废气

硫磺回收装置中酸性水汽提装置中管线连接处、阀门密封、设备腐蚀等不可避免的会产生一定的硫化氢泄漏，进入环境空气中。

### ③储运系统无组织废气

炼油工程产品大多为易挥发的轻烃，装卸过程中挥发气散逸进入环境空气中形成无组织废气排放源，炼油项目为了有效控制该类无组织排放，汽车、火车装卸设施均采用浸没式密闭液下鹤管装车方式，自动化操作。轻质油品采用浮顶罐、内浮顶罐储存，液化石油气和 MTBE 原料采用球罐。同时，设置油气回收设施。采取上述措施后将大幅度削减含烃废气排放量，但因设备连接处密封等不可避免的仍有一定量的含烃气体排入环境空气中。主要因子为非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯等。开、停工或生产不正常时产生的放空瓦斯排入火炬系统，从安全阀等排放的各种油气、瓦斯，送入全厂的火炬系统。

### ④污水处理场无组织废气

采用加拿大碧欧蓝公司（BIOREM）臭气处理专利技术生物滴滤法处理污水处理场产生的恶臭和有机废气，污水处理场隔油和浮选单元会溢散少量未收集收集完全的废气进入环境空气中形成无组织废气排放源，主要污染物为臭气、硫化氢、氨气等。

2019 年厂界无组织废气每季度进行监测，监测结果略。

目前厂界各污染物浓度均可达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中表 5 标准，氨、硫化氢、臭气浓度也能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的新扩改建二级标准，监测频次满足《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》（HJ880-2017）表 3 无组织废气监测指标最低监测频次的要求。

### ⑤全厂无组织废气统计

北海炼化按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。2019 年，北海炼化按照环保部发布的《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年）和《石化企业泄漏检测与修复工作指南》，完成了全厂 VOCs 核算工作，排查核算结果见表 2.1-15。

表2.1-9 已建工程 2019 年 VOCs 核算总量汇总表

污染源项	核算方法	VOCs 排放量 (t/a)
1.动静密封点排放量	相关方程法	45.754
1.1 预处理装置动静密封点排放量	相关方程法	1.616
1.2 其它装置动静密封点排放量	相关方程法	44.138
2.有机液体储罐挥发 VOCs 排放量	公式法	74.37
2.1 固定顶罐挥发 VOCs 排放量	公式法	29.59

污染源项	核算方法	VOCs 排放量 (t/a)
2.2 内浮顶罐挥发 VOCs 排放量	公式法	44.78
3.有机液体装卸挥发 VOCs 排放量	公式法	239.62
4.废水集输、储存、处理处置过程逸散 VOCs 排放量	排放系数法	922.55
5.其它源项 VOCs	—	461.092
(1)工艺有组织排放	实测法	42.602
(1.1)预处理装置工艺有组织排放	实测法	4.125
(1.2)其它装置工艺有组织排放	实测法	38.477
(2)循环水冷却排放	排放系数法	165.23
(3)工艺无组织排放	排放系数法	242.74
(4)燃烧烟气排放	实测法	10.47
(5)火炬排放	物料衡算法	0.05
(6)非正常工况排放	公式法	0
VOCs 排放量(合计)	—	1743.386

## 2、水污染物

已建工程排放的废水按照来源及水质的不同，分为含硫污水、含油污水、含盐污水、含碱污水、清净废水和生活污水等，各类水质分别进行处理。

已建工程主要配套建成使用 110t/h 酸性水汽提处理装置、200m<sup>3</sup>/h 含盐污水处理系统、300m<sup>3</sup>/h 含油污水处理系统等污水处理设施、碱渣全生物预处理设施、雨水监控设施，碱渣全生物预处理设施主要对碱渣污水进行预处理后，再汇入含盐污水 A/O 反应池后续处理。已建工程污水处理流程见图 2.1-11。

监测结果略。

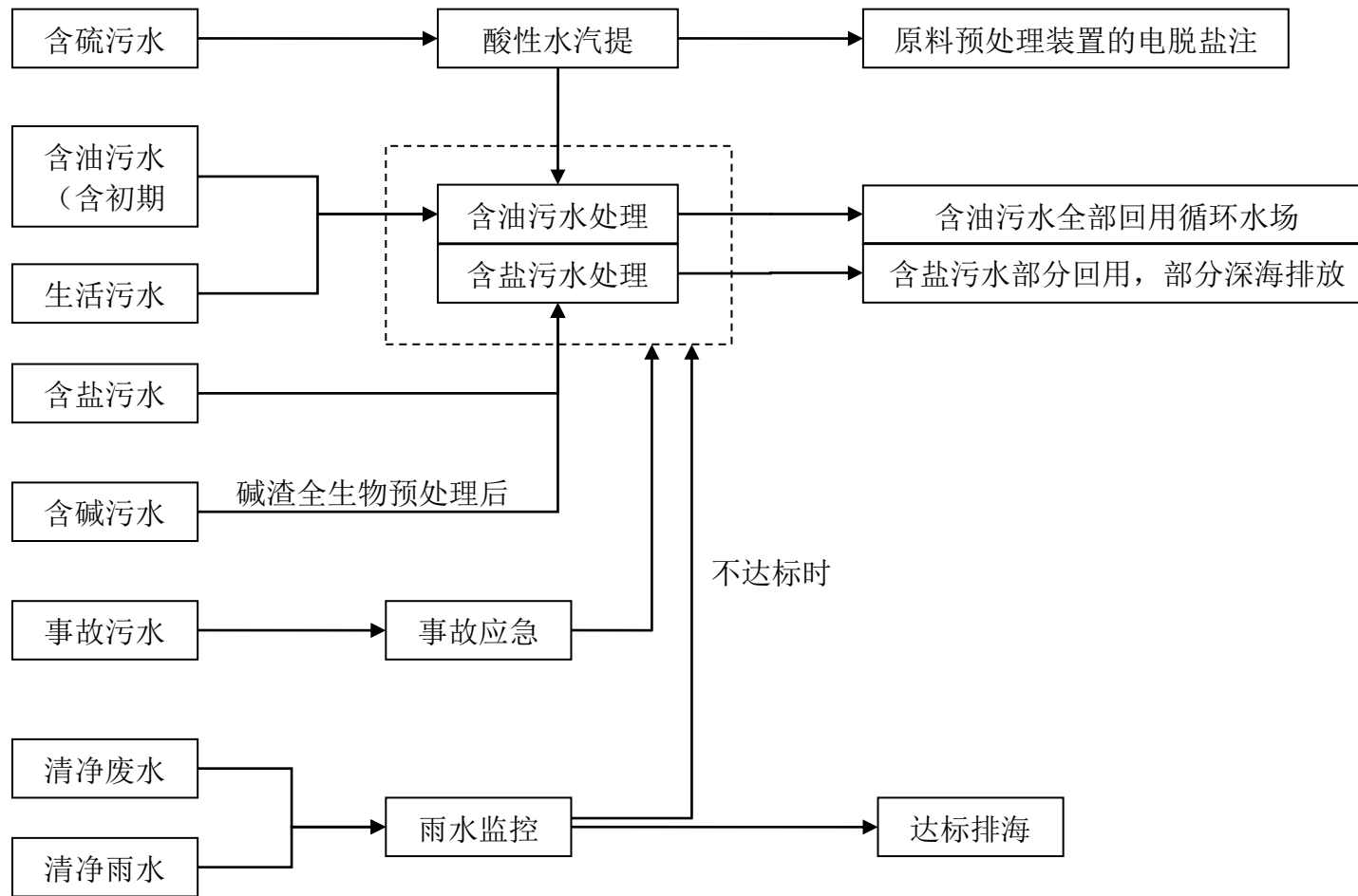


图2.1-1 已建工程污水处理流程图



由 2019 年在线监测监测和企业委托第三方公司进行常规监测的结果可计算已建工程 2019 年废水中各污染物的外排量，详见下表。

表2.1-10 已建工程 2019 年废水污染物外排量

项目	排放浓度 (mg/L)	废水排放量 (t/a)	排放量 (t/a)
COD	32.41	721557.8	23.505
氨氮	0.339		0.273
石油类	0.12		0.087
硫化物	0.0037		0.003
挥发酚	0.043		0.031
悬浮物	8		5.772
总氮	17.3		12.483
总磷	0.21		0.152
总氰化物	0.0028		0.002
BOD <sub>5</sub>	10.8		7.793
TOC	11.4		8.226
总钒	0.0053		3.82E-03
苯	0.0006		4.33E-04
甲苯	0.0005		3.61E-04
邻二甲苯	0.0004		2.89E-04
间二甲苯	0.0007		5.05E-04
对二甲苯	0.0007		5.05E-04
乙苯	0.0003		2.16E-04

### 3、噪声

2019 年常规监测噪声监测结果略。

由监测结果可知，监测频次满足《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》（HJ880-2017）中“厂界环境噪声每季度至少开展一次昼夜监测”，各厂界昼间和夜间声环境噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

### 4、固体废物

已建工程 2019 年一般固废产生量为 450.968t/a，危险废物产生量为 16186.412t/a，具体情况略。

## 5、现有工程“三废”排放汇总

已建工程 2019 年“三废”主要污染物排放情况见表 2.1-11。

表2.1-11 已建工程 2019 年“三废”主要污染物排放汇总表

类型	污染物名称	已建工程排放量 (t/a)
废气	废气量 ( $10^8 \text{m}^3/\text{a}$ )	33.977
	颗粒物	85.026
	SO <sub>2</sub>	74.359
	NO <sub>x</sub>	376.258
	VOCs	1743.386
废水	废水量 (万 t/a)	72.16
	COD	23.505
	氨氮	0.273
固废	固废产生量	16637.38
	其中：危险废物	16186.412
	一般固废	450.968

### 2.1.4 现有环保措施

#### 2.1.4.1 大气污染控制措施

##### (一) 燃烧系统污染防治措施

##### 1、废气高空排放

现有工程各装置、加热炉所有燃料全部由脱硫后自产干气组成，装置、加热炉产生的工艺废气、燃烧废气等均经不同处理设施处理后由排气筒高空排入环境。

##### 2、燃料燃烧过程污染控制措施

##### (1) 采用低硫清洁燃料

各个装置加热炉及动力站锅炉所用的燃料均为经过产品精制装置脱硫后的干气，为低硫清洁燃料，可从源头减少烟气中 SO<sub>2</sub> 的产生，大大减少了烟气中 SO<sub>2</sub> 的排放量，减轻了 SO<sub>2</sub> 对大气环境的影响。

##### (2) 烟气中 NO<sub>x</sub> 控制措施

##### ①采用低氮燃料

全厂使用的燃料为干气，为低氮的清洁燃料，可有效控制燃料带入氮燃烧产生 NO<sub>x</sub>，从源头控制烟气中 NO<sub>x</sub> 的产生量。

##### ②通过改变燃烧方式，从源头降低 NO<sub>x</sub> 的产生量

为了降低炉窑燃烧废气中氮氧化物的产生量和排放量，项目各装置加热炉均采用低氮燃烧器。最大限度地抑制  $\text{NO}_x$  的生成，可减少  $\text{NO}_x$  产生量 30%~60%。

上述措施在有效利用资源的同时减少  $\text{NO}_x$  排放量，在设备选型时充分考虑  $\text{NO}_x$  的控制，可节省投资，同时满足达标排放的要求，其技术经济合理、可行。

### 3、可燃气体回收和火炬系统

根据各装置的排放介质和排放压力，全厂设置高、低两个烃类排放系统和一个酸性气排放系统。低压烃类排放系统设计流量为 220000kg/h，高压烃类排放系统设计流量为 333000kg/h，酸性气排放系统设计流量为 12000kg/h。火炬设施共设置火炬 3 套：2 套烃类火炬和 1 套酸性气火炬，3 套火炬共同敷设在同一塔架上，高度均为 150m，火炬筒为可拆卸式。各装置在正常生产状况下排放的可燃性放气体经排放管道进入气柜，经回收压缩机增压后，送至产品精制装置脱硫后进入全厂燃料气管网。设置 20000 $\text{m}^3$  干式气柜一座，低压燃料气压缩机 3 台，2 用 1 备。单台压缩机流量为  $Q=1800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，出口压力为  $P=0.9\text{Mpa(G)}$ 。装置开停工或操作不正常时安全阀排放的含烃气体，直接排入 20000 $\text{m}^3$  储气柜中，经回收压缩机增压后，送至产品精制装置脱硫后进入全厂燃料气管网。储气柜已溢满后安全阀排放的含烃气体才密闭排入火炬系统，如果装置事故状态下排放大量的或高温放空气体，自动切断气柜入口阀，排放气体排入火炬烧掉。

#### (二) 硫磺回收措施

硫磺回收部分主要处理溶剂再生、酸性水汽提产生的酸性气，主要由克劳斯硫磺回收系统、尾气净化系统及尾气焚烧三部分组成。采用二级转化 CLAU S 制硫工艺，装置尾气采用加氢还原—急冷—吸收—焚烧处理工艺。

#### (三) 催化再生烟气污染控制措施

现有工程催化裂化装置通过采用工艺脱硝、再生烟气余热回收、碱液脱硫、除尘等措施，使催化裂化装置排放的废气污染物得到有效减少。

##### (1) 除尘

对催化再生烟气中含有的催化剂粉尘，采用了分离效率高的三级旋风分离器来去除大部分再生烟气中的催化剂粉尘，同时使用 CO 助燃剂以减少再生烟气中的 CO 排放量。再生烧焦后的高温烟气进入烟气能量回收系统（经三级旋风分离器、烟机入口蝶阀、烟气轮机和余热锅炉）回收余热，高温烟气经余热锅炉回收能量后通过美国 BELCO 公司

EDV®（脱硫设施）湿法洗涤后，进一步降低烟尘浓度。

### （2）余热回收

由于催化裂化装置催化再生部分产生的再生烟气，含有少量废催化剂颗粒，并且烟气中携带了大量的热能，项目配置了催化再生烟气的能量回收工艺，以去除再生烟气中的催化剂颗粒，并对烟气中的热量进行回收利用。

### （3）烟气脱硫

现有工程的催化裂化再生烟气脱硫采用美国 BELCO 公司 EDV®湿法洗涤工艺。EDV®湿法洗涤技术主要是利用喷碱性溶液（如 NaOH、Ca(OH)<sub>2</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>）与烟气接触来除去排气所含的酸性气体、颗粒、粉尘等污染物质，烟气中的 SO<sub>2</sub> 被碱性缓冲溶液吸收生成 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>，从而达到脱硫的目的；脱除的硫经氧化为 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 进入污水中。

### （4）烟气脱硝

项目在催化裂化再生段加入 GY/P- I 型 FCC 助燃脱硝剂，GY/P- I 型 FCC 助燃脱硝剂是由具萤石结构-尖晶石结构的稀土复合氧化物组成，其中含 Cu 或 Zn 复合氧化物是 NO<sub>x</sub> 的吸附位，当该剂在再生系统中与烟气中的 CO 和 NO<sub>x</sub> 接触时即发生 CO 和 NO<sub>x</sub> 的催化氧化还原作用，生成 CO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>，表现出催化脱硝与助燃效用，有效降低烟气中的 CO 和 NO<sub>x</sub>。GY/P- I 型 FCC 助燃脱硝剂的加入使得催化剂再生、脱硝、脱 CO 一并完成，不增加专用设备，脱硝效率可达到 60%以上。

## （四）生产过程中无组织排放的控制

### ①工艺管线

含有烃类物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

### ②设备

盛装烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。搅拌设备的轴封选择泄漏率低的密封形式。

### ③轻油采样：使用密闭的自动采样器。

## （五）检修阶段

根据各停工检修装置特点，分别采用水冲洗、氮气吹扫或钝化处理，以及用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气吹扫等。吹扫蒸气进冷凝器冷凝，不凝气或热吹扫空气作进一步处理。管道检修后进行气密性试验。

#### （六）储运系统无组织排放控制措施

①为减少烃类气体的无组织排放，轻质油品采用浮顶罐、内浮顶罐储存，液化石油气采用球罐，MTBE 产品采用内浮顶氮封罐储存。外浮顶罐采用合理搭配的一次密封和二次密封；选用反射效应大的白色或铝粉漆罐体涂料，降低外界温度变化的影响；在罐顶或罐壁外侧安装或悬吊反射隔热板；提高罐的承压能力，减少呼吸阀开关频率。

②汽车装卸车采用大鹤管、密闭液下浸没式装卸车方式，减少由于装卸过程中的轻烃排放。

#### ③油气回收设施

码头和储罐各设置一套油气回收装置。码头油品装卸船只及储罐“大、小呼吸”所产生的无组织废气通过管路收集送至油气回收系统处理后达标排放。

油气回收工艺采用低温柴油吸收-吸收脱硫工艺路线。装置开始启动后，根据装船量、装卸车量或总管线压力值，通过油气回收装置的液环压缩机的变频器和跨线阀调节废气流量，保证码头、储罐顶部废气处于微正压状态。油气进入装置后首先经过压缩机提压到 0.20（G）进入低温柴油吸收塔进行吸收，吸收温度 5℃~10℃，然后通过排气筒排放，净化气中油气浓度可低于 25g/m<sup>3</sup>。当装船完成后，停止油气回收装置。吸收柴油采用重催或直馏粗柴油，吸收后的富柴油返回装置。

现有的油气回收装置采用柴油预吸收装置，VOCs 控制效率相对较低。

#### （七）臭气防治措施

恶臭是炼油企业的特征污染源，为减少恶臭对环境的影响，现有工程了以下措施，减少恶臭物质的挥发排放：

（1）干气、汽油、液化气进行脱硫和脱硫醇，去除干气、汽油、液化气的臭气。

（2）污水处理场恶臭处理。为减少隔油、浮选、生化的恶臭气体对周围环境的污染，对污水处理场产生的臭气收集并进行生物脱臭处理合格后再予排放大气。本项目污水处理设施工艺及规模不变，臭气依托原有工程污水处理场臭气处理系统进行处理。

污水处理场臭气处理系统规模 22000m<sup>3</sup>/h，采用加拿大碧欧蓝公司（BIOREM）臭

气处理专利技术生物滴滤法处理，主要收集处理除油、浮选、生化产生的恶臭气体。该处理系统由气体收集装置、前处理装置、生物滴滤净化系统三部分组成。

在隔油罐、气浮装置、A/O 生化池、污油脱水罐、油泥储罐、浓缩罐、生化内循环 BAF 池、清水池、反洗给水池、反冲洗沉淀池、催化臭氧池、氧化稳定池上方设置抽气主管在抽风机的作用下，池内产生的气体通过抽气口、抽气支管汇聚引入抽气干管。废气从收集系统经引风管首先进入预处理区进行隔油、温度调节、除尘及增湿，再进入生物处理段。除油后的废气与附着在生物处理区填料上微生物充分接触，其中的污染物被微生物捕获降解、氧化，分解为无害的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，最后通过 15 米高排气筒高空排放。

臭气收集 ———▶ 前处理装置 ———▶ 生物滴滤池 ———▶ 高空烟囱排放

现有工程大气污染控制措施情况见表 2.1-27。

#### 2.1.4.2 水污染控制措施

按“清污分流、污污分流”的原则设置排水系统，将排水系统划分为：含油污水系统、含盐含碱污水系统、含硫污水系统、雨水系统等，各类水质分别进行处理，详见表 2.1-29

##### 1、含硫酸性水汽提处理

原料预处理、催化裂化及柴油加氢、Szorb 装置、蜡油加氢等装置产生的酸性水首先进入酸性水脱气罐脱除大部分气体之后，经液控自流进入酸性水储罐，在此进行长时间的静止除油，罐顶臭气用胺液吸收返回溶剂再生单元。用泵送至除油器进一步除油后，一路在流控下经酸性水—净化水换热器与净化水换热后进入汽提塔，另一路经液控直接进入酸性水汽提塔。酸性水汽提塔顶设塔顶循环回流，以回流取热控制塔顶温度，含  $\text{H}_2\text{S}$  的酸性气自塔顶分出，在压控下送至硫磺回收装置。塔底的净化水经换热冷却后送至原料预处理电脱盐装置注水回用，剩余部分排至污水处理场含油污水处理系统。

##### 2、含油污水处理

自工艺装置（单元）来的含油污水重力流排至污水处理场含油污水池，经过设在池内的机械格栅拦截大颗粒的悬浮物及漂浮物后，由提升泵输送至调节/除油罐。罐内设置浮动环流收油器，进入罐内的污水通过切向表层布水形成环流，油水得到有效的分离去除。罐内设置刮泥机，污水中的沉淀油泥由刮泥机收集去除。经除油后出水的含油量  $\leq 100\text{mg/L}$ 。调节/除油罐出水自流进入气浮设施。采用两级气浮设施串联运行，一级气浮采用涡凹气浮装置（CAF）；二级气浮采用部分回流加压溶气气浮装置（DAF）。加药

后的污水通过机械搅拌混凝反应，形成絮凝体进入气浮分离室，浮渣由刮渣机刮至集渣槽后排至油泥浮渣池。一级气浮出水含油量控制在 $\leq 40\text{mg/L}$ ，二级气浮出水含油量 $\leq 20\text{mg/L}$ 。A/O生化系统采用活性污泥法及前置反硝化工艺，由缺氧生化池和好氧生化池及回流系统组成，生化池串联运行。第一阶段为缺氧段（A段），第二阶段为好氧段（O段）。A/O池出水进入沉淀池，上清液经生物接触氧化池、出水沉淀，上清液进入臭氧分解池，经BAF生物滤池，出水经沙滤后进入回用水池，杀菌，回用至循环水场。

厂区内生活污水重力流入生活污水格栅池，池内设有机械格栅，生活污水中大颗粒悬浮物、漂浮物被截留后进入生活污水提升池，经泵提升至含油污水系统A/O反应池处理。

### 3、含盐污水处理

来自工艺装置（单元）、循环水场的排污水、常减压电脱盐污水、商储库原油罐切水在含盐污水提升池泄压混合后，用泵提升至污水调节除油罐、两级气浮，A/O和BAF二级生化处理后，污水排放水质满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值中的直接排放限值经泵提升至厂外市政达标水排海管道，同时部分回用。

### 4、雨水监控池及事故池

装置区、储罐区及产品装卸区等污染区域内收集的前15min初期雨水（含油雨水）切入含油污水管网，送污水处理场含油污水处理系统处理。

非污染区雨水及污染区未被污染的清净雨水（后期雨水）经明沟自流进入雨水监控池，监控达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值中的直接排放限值后经港区专用雨水管网排入附近海域，不合格时切换至含油污水处理系统处理。

#### 2.1.4.3 地下水防治措施

污水处理设施、雨水池、事故水池均采用钢筋混凝土结构，并进行防渗处理；将雨水导入雨水池，事故水导入事故水池，各水沟、管道及连接头均进行防渗；各储罐区、装置区均进行地面硬化防渗；设置两口地下水监测井，监控厂区地下水水质情况。

表2.1-12 现有工程大气污染控制措施情况一览表

序号	污染源	主要污染物	处理/控制措施	执行标准	达标情况
1	催化裂化装置烟气脱硫	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、镍及其化合物	采用脱硝剂催化脱硝、旋风分离除尘、湿法脱硫除尘等措施	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中表3标准	达标
2	硫磺回收装置尾气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢	加氢还原—急冷—吸收—焚烧		达标
3	延迟焦化装置加热炉、原料预处理装置常减压炉、连续重整四合一炉、连续重整脱戊烷塔重沸炉、连续重整分馏塔重沸炉、连续重整汽提塔重沸炉、连续重整预加氢进料加热炉、柴油加氢加热炉、蜡油加氢加热炉、催化裂化过热蒸汽炉、Sorb 装置加热炉	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中表3标准	达标
4	动力站	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	使用低硫燃料气，采用低氮燃烧器	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表1标准	达标
5	生产过程中无组织排放源	非甲烷总烃	工艺管线的螺纹连接管道均采用密封焊，检漏井设置井盖封闭，排净口用管帽或法兰盖或丝堵堵上，使用密闭的自动采样器	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中表5标准	达标
6	储运系统无组织排放源	非甲烷总烃	轻质油品采用浮顶罐、内浮顶罐储存，液化石油气和 MTBE 原料采用球罐，装卸设施配套油气回收装置（柴油预吸收）		
7	非正常排放废气源	酸性气	酸性气送至酸性气火炬燃烧	/	/
		烃类气	进入 20000m <sup>3</sup> 储气柜，经压缩机增压后送至产品精制装置脱硫后进入全厂燃料气管网，储气柜已溢满后安全阀排放		



序号	污染源	主要污染物	处理/控制措施	执行标准	达标情况
			的含烃气体才密闭排入火炬系统，如果装置事故状态下排放大量的或高温放空气体，自动切断气柜入口阀，排放气体排入火炬烧掉		
8	污水处理场	硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、非甲烷总烃	采用加拿大碧欧蓝公司（BIOREM）臭气处理专利技术生物滴滤法处理	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中表3标准	达标

表2.1-13 现有工程水污染控制措施情况一览表

序号	废水源	主要污染物	处理/控制措施	执行标准	达标情况
1	含油污水（包括含油雨水）	CODcr、石油类	含油污水处理场处理，经深度处理后回用于循环水场补充水		
2	办公生活污水	pH值、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS	经化粪池处理后进入含油污水处理场，经深度处理后回用于循环水场补充水	/	/
3	各装置产生的含硫污水	pH值、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、硫化物、石油类	进入酸性水汽提装置进行处理，处理后净化水回用于原料预处理装置的电脱盐注水，不能回用部分进入含油污水处理系列进一步处理，经深度处理后回用于循环水场补充水。		
4	含碱污水、含盐污水	pH值、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、硫化物、石油类	含盐污水处理场处理达标后深海排放	《石油炼制工业工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值	达标
5	除盐水处理站膜处理排浓水	pH值、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、SS	进入雨水监控池监控达到《石油炼制工业工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值后排入厂外市政雨水管网，不合格时切换至含油污水处理系统处理	/	/
6	动力站锅炉定期排污	pH值、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、SS			
7	厂区事故废水	与事故废水来源相关	厂区西部设置事故储存池14000m <sup>3</sup> ，收集、储运的事故废水根据水质情况回收污染介质或去污水处理场处理	/	/

#### 2.1.4.4 固废处置措施

经调查，厂内污水处理厂东侧设 1 间 180m<sup>2</sup> 的危废临时贮存库，设计储存规模为 284t，全封闭结构，砖混结构，地面采取防渗措施，设置排污沟，危废临时贮存库设有“三防”（防渗漏、防雨、防流失）措施，安装有火灾报警装置等，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求。现有工程固体废物控制措施详见表 2.1-31。

表2.1-14 现有工程固体废物控制措施情况一览表

序号	装置名称	固体名称	处理方式	处置措施是否可行
1	催化裂化	烟气脱硫废渣	为一般固废，因目前位于项目东南面滨海路侧的一般工业固体废物临时填埋场已基本饱和，铁山港区一般工业固废填埋场未建成，建设单位暂按危废管理。2019年7月1日前委托有资质的中节能（广西）清洁技术发展有限公司处置，2019年7月1日后交有资质的兴业海创环保科技有限公司处置	可行
2	污水场	油泥浮渣	内部处理，送焦化装置产焦	可行
3	产品精制	碱渣	内部处理，内循环 BAF 处理后再含盐污水场生物处理。	可行
4	催化裂化	废催化剂	2019年7月1日前委托有资质的中节能（广西）清洁技术发展有限公司处置，2019年7月1日后交有资质的青岛惠城环保科技股份有限公司处置	可行
5	各装置	废瓷球	委托有资质的中节能（广西）清洁技术发展有限公司处置	可行
6	MTBE 装置	MTBE 废树脂催化剂		
7	化验室	化验室废剂瓶		
8	催化裂化	催化两器废焦块		
9	连续重整	废分子筛干燥剂		
10	航煤加氢	航煤加氢废催化剂		
11	化验室	分析废液	委托有资质的兴业海创环保科技有限公司处置	可行
12	各装置	石棉废物	委托有资质的中节能（广西）清洁技术发展有限公司处置	可行
13	连续重整	废脱氯剂	2019年7月1日前委托有资质的中节能（广西）清洁技术发展有限公司处置，2019年7月1日后交有资质的兴业海创环保科技有限公司处置	可行
14	储罐	罐底油泥		
15	各装置	废桶		
16	各装置	含油垃圾		
17	航煤加氢、硫磺回收、催化裂化、连续重整、苯抽提、汽油加氢、柴油加氢	废催化剂	委托有资质的山东齐力环保科技有限公司处置	可行

### 2.1.4.5 噪声控制措施

现有工程主要噪声源控制措施如下表：

表2.1-15 现有工程主要噪声源控制措施一览表

序号	主要噪声源	处理/控制措施
1	加热炉噪声	采用低噪声燃烧喷嘴，设置消声罩，消声罩的壳体为金属板，内衬 30~50mm 吸声材料
2	风机及压缩机	进（排）气管道安装消声器，设备与底座之间设置减振措施，设隔声罩，设置风机房和压缩机房，设置隔声门窗
3	机泵	设置电机隔声罩，对机泵与基础间的隔振或减振处理
4	阀门及管道噪声	选用低噪声阀门，管道与振动设备的连接采用弹性连接，设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎
5	空气冷却器	降低风机转速，设置消声器，空冷风机的顶部风筒上部安装片式阻性消声器
6	冷却塔	选用低噪声风机，风机下部设置百叶隔声屏障
7	气体放空	在气体排放口安装阻抗复合型消声器
8	火炬噪声	采用低噪声火炬头

### 2.1.5 在建工程概况

目前在建项目为中国石化北海炼化有限责任公司硫磺装置尾气脱硫项目、北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯）项目结构调整改造项目、中国石化北海炼化有限责任公司全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目。

#### 2.1.5.1 工程组成

硫磺装置尾气脱硫项目主要建设内容为建设一套与 10 万吨/年硫磺回收装置相匹配的烟气脱硫处理设施，包括 2 层的钢构架、尾气脱硫吸收塔以及配套设备，于 2019 年 10 月起运行，拟于 2020 年 10 月完成环保验收。全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目新增 1 套柴油吸收预处理装置、蓄热氧化炉(RTO 炉)，对厂内储运罐区废气、汽车装车废气、硫磺酸性水罐废气、延迟焦化装置冷焦水罐废气、污水处理场污水调节罐和污油脱水罐排放的高浓度废气铺管收集，经新增的柴油吸收预处理+蓄热氧化炉(RTO 炉)处理后经 1 根 15m 高排气筒排放。在建结构调整改造项目工程组成见表 2.1-33。

表2.1-16 在建北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目结构调整改造项目工程组成

类别		名称	主要工程内容
主体工程		新建 LTAG 联合装置	包括 120 万吨/年 LTAG 单元、65 万吨/年催化加氢改质单元、烟气脱硫单元、产品精制单元，其中烟气脱硫单元、产品精制单元为联合装置的配套环保工程
		新建 3 万标立/时制氢装置	包括原料压缩部分、转化部分、变换及热回收部分、变换气冷却部分、产汽系统部分、PSA 氢气提纯单元
		气体分馏装置改造	装置内脱丙烷塔、脱乙烷塔和精丙烯塔 AB 塔内件全部更换、更换或新增部分换热器、新增脱丙烷塔进料泵、脱丙烷塔回流泵、脱乙烷塔进料泵和脱乙烷塔回流泵各一台等
依托公辅工程	给水系统	循环水场	循环水场改扩建。I 循环系统设计规模扩至 23000m <sup>3</sup> /h，II 循环系统设计规模扩至 13500m <sup>3</sup> /h。
		商储库净化水厂	水厂规模 1000m <sup>3</sup> /h，管网边界压力：0.5MPa（表），常温。该项目新增生产给水量 58m <sup>3</sup> /h。
		全厂稳高压消防给水系统	接自全厂稳高压消防给水系统，供装置火灾时消防用水环状布置，系统管道压力 0.7~1.2MPa（g）
		供氮系统	依托现有供氮系统
		供风系统	依托现有供风系统
		供热系统	依托现有供热系统，该项目实施后部分热力管网需要改扩建。
	消防	稳高压消防给水系统	由装置界区外已建的稳高压消防给水管道供给，界区内管道环状布置，管道上设有消火栓、消防水炮和切断阀。
		消防竖管	在装置内高于 15m 的构架平台沿梯子设有半固定式消防竖管。并在每层设有带阀门的管牙接口。
		消防软管卷盘	工艺装置内甲类气体压缩机、温度超过自燃点的泵及换热设备、长度超过 30m 的泵房附近设有消防软管卷盘箱。
		火灾报警系统	装置内设置有火灾报警信号、可燃气体报警，沿装置周围和装置内消防道路设置手动报警按钮，报警报至厂区中控室。
		蒸汽灭火系统	装置内设置有半固定式蒸汽接头及一定数量的软管站，用于扑灭初期火灾。
		移动式灭火器	在装置各部位设置 6kg 手提式 ABC 类干粉灭火器和 20kg 推车式 ABC 类干粉灭火器，在控制室和配电室消防设置 5kg 手提式二氧化碳灭火器和 30kg 推车式二氧化碳灭火器。
		水封井	装置内生产污水管道及初期雨水管道设有水封井，水封高度不小于 250mm。
环保工程	新增环	加热炉、转化炉烟气	采用脱硫燃料气及低氮燃烧技术

类别	名称	主要工程内容
保工程/ 措施	LTAG 单元催化剂再生烟气 脱硫单元	催化裂化装置设有旋风分离器，可回收再生烟气中绝大部分催化剂粉尘；通过添加 CO 助燃剂，使再生烟气中一氧化碳转化为二氧化碳；新建烟气脱硫单元，处理量为 $11.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ （湿基），烟气除尘脱硫采用具有中石化自主知识产权的催化烟气除尘脱硫工艺技术（包括除尘激冷塔、综合塔），脱硫废水处理采用过滤+浓缩脱水+氧化处理工艺技术（主要包括膨胀式过滤器、氧化罐、浆液缓冲池、渣浆浓缩缓冲罐、絮凝剂加入设施、真空带式脱水机等）
	产品精制单元	产品精制单元主要包括干气和液化气脱硫部分、液化气脱硫醇（含碱液再生）部分、溶剂再生部分等 3 个部分，干气脱硫和液化气脱硫采用改良的醇胺法溶剂吸收工艺技术；液化气脱硫醇（含碱液再生）部分采用河北精致科技有限公司“一种可深度脱除总硫的液态烃脱硫醇专利技术”（专利号：ZL200910250279.8）
	无组织排放源（VOC <sub>s</sub> ）	生产加工过程均在密闭系统中进行，螺纹连接管道多采用密封焊，检漏井设置井盖封闭，接触烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，使用密闭的自动采样器、（LDAR）泄漏检测与修复等措施
	噪声	在平面布置上高噪声区与操作区分开布置；机泵选用噪声较低系列的防爆电机；空冷器选用低转速风机、低噪声电机；加热炉选用低噪声燃烧器，风道部分采用保温隔声材料；压缩机及大功率机泵采取基础减振、管道挠性设计，降低设备振动及噪声；噪声可能超标各放空口均设消声器以降低噪声；操作室进行隔声、吸声设计；生产噪声局部超标的区域，为现场巡检人员配备防噪声耳罩
依托环 保工程	危险固废 （废催化剂、废瓷球等）	依托厂区内危废临时贮存间，并采用钢制铁桶或高密度塑料桶桶分类临时装存，由厂家回收
	一般固废（脱硫渣）	因目前位于项目东南面滨海路侧的一般工业固体废物填埋场已基本饱和，建设单位依照危险废物的管理要求对一般固废脱硫废渣进行从严管理，委托有资质单位进行处置
	含 H <sub>2</sub> S 气体的酸性气	装置产生的 H <sub>2</sub> S 气体在装置区经过水或醇氨吸收成酸性液，依托硫磺回收装置回收硫磺的酸性水汽提和溶剂回收单元，将含硫的酸性液脱硫汽提，富含 H <sub>2</sub> S 的酸性气依托现有硫磺回收装置回收硫磺。硫磺回收装置采用二级 CLAUS 硫磺回收及尾气还原吸收工艺，净化尾气经焚烧炉高温焚烧、脱硫后高空排放
	含硫污水	依托现有酸性水汽提装置处理，经过酸性水汽提装置处理后大部分汽提净化水回用，剩余汽提净化水排入含油污水场处理；现有工程含硫污水排放量为 113t/h，该项目含硫污水产生量约为 17.53t/h，

类别	名称	主要工程内容
		该项目投产后的含硫污水产生量为 130.53t/h，超出处理能力范围。业主拟采取以新带老措施，增加酸性水汽提系统处理能力，由现有处理能力 110t/h 增加到 140t/h，如此即可满足现有项目加上本次技改项目的含硫污水的处理需求。
	含盐（碱）污水	该项目新增含盐污水约 21.1t/h，目前现有工程含盐污水正常连续处理量 85.9t/h，现有含盐污水处理系统处理规模 200t/h，该项目可依托现有含盐污水处理场。
	含油污水及生活污水	该项目新增含油污水约 27.65t/h，生活污水 2.4t/h，目前现有工程含油污水正常连续处理量 144t/h，现有含油污水处理系统设计规模 300t/h，该项目可依托现有含油污水处理场处理，最终返回至循环水场补水，不外排
	雨水系统	该项目清净雨水排放依托现有雨水监控池（2×3000m <sup>3</sup> ）和新建的 1 座雨水监控池 3000m <sup>3</sup>
	事故水污染防治措施	发生事故时，事故污水排到全厂的事故污水收集处理设施（地理式事故池容积 14000m <sup>3</sup> ）和该项目新建的 1 座事故水池（3000m <sup>3</sup> ）
	事故火炬系统	依托现有火炬系统
储运工程	储运工程	项目在依托现有储运系统的基础上扩建罐容 2.6 万 m <sup>3</sup> ，增加 10000m <sup>3</sup> 低硫渣油及蜡油拱顶罐、3000m <sup>3</sup> LPG 成品球罐各 2 台
	依托储运工程	本项目依托储罐包括聚丙烯原料罐（3 台 2000 立、1 台 1000 立球罐）、柴油加氢原料罐（4 台 5000 立内浮顶）、1# 预加氢原料罐（3 台 5000 立内浮顶）、催化重汽油加氢原料罐 2 台 3000 立内浮顶）

### 2.1.5.2 原辅材料

硫磺装置尾气脱硫项目新增 30%烧碱溶液 1008t/a，结构调整改造项目原辅材料用量详见表 2.1-34~2.1-39。

表2.1-17 结构调整改造项目 LTAG 单元主要原辅材料用量及来源

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
低硫直馏蜡油	提升管反应器	33.76 万 t/a	原料预处理（低硫塞巴原油方案）
低硫减压渣油		17.94 万 t/a	
加氢柴油		57.12 万 t/a	催柴加氢改质单元
催化剂	反应器	1140t/a	外购
		1 次装入量 150t	
CO 助燃剂 Pt 含量 0.05%	再生器	4.5t/a	外购
		1 次装入量 200 kg	
阻垢剂	油浆系统	8.2t/a	外购
硫转移剂	烟气脱硫停开时使用	18.1kg/h	外购
钝化剂 锑含量 25%		37.9t/a	外购
脱硝剂	烟气处理	10t/a	外购
磷酸三钠	除盐水系统	1.68t/a	外购

表2.1-18 结构调整改造项目催柴加氢改质单元主要原辅材料用量及来源

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
1#催化柴油	加氢反应器	32.2 万 t/a	1#柴油加氢装置
2#催化柴油		29.35 万 t/a	LTAG 单元
氢气		1.66 万 t/a	氢回收和制氢尾气
催化剂	加氢反应器	145t/6a	外购
保护剂	加氢反应器	8.8t/3a	外购
瓷球	加氢反应器	68.5t/3a	外购
硫化剂	预硫化时用	35.26t/a	外购
缓蚀剂		7.31t/a	外购
阻垢剂	分馏塔	65t/a	外购

表2.1-19 结构调整改造项目烟气脱硫单元主要原辅材料用量及来源

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
催化烟气	除尘激冷塔、综合塔	$11.5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	LTAG 单元
		$9.576 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	
30%wt NaOH 溶液	脱硫综合塔	9025t/a	外购
絮凝剂	脱硫浆液	$67.2 \text{m}^3/\text{a}$	外购

表2.1-20 结构调整改造项目产品精制单元主要原辅材料用量及来源

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
干气	干气脱硫塔	4.78 万 t/a	LTAG 单元
液化气	液化气脱硫塔	14.6 万 t/a	LTAG 单元
干气净化助剂	干气预脱硫塔	65t/a	外购

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
GL除臭精制液	氧化再生塔	10t/a	外购
GL-20脱硫醇再生催化剂	氧化再生塔	20t/4a	外购
30%wt NaOH碱液	纤维膜脱硫醇反应器	42t/a	外购
规整填料	液化气脱硫塔	50.5 m <sup>3</sup>	外购
高效脱硫剂	脱硫塔	40t/3a	外购
阻泡剂	脱硫塔	0.5t/a	外购
活性炭	集中溶剂再生塔	1.13 m <sup>3</sup> /3a	外购
瓷球	集中溶剂再生塔	0.11 m <sup>3</sup> /6a	外购
不锈钢散堆填料	液化气脱硫塔	2.15 m <sup>3</sup>	外购

表2.1-21 结构调整改造项目制氢装置主要原辅材料用量及来源

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
焦化混合干气	制氢装置	1.85 万 t/a	延迟焦化
PSA 尾气	制氢装置	2.57 万 t/a	氢回收
除盐水	转化炉、变换反应器	24.78 万 t/a	除盐水管网
加氢催化剂	加氢反应器	10.81t/3a	外购
高温脱氯催化剂	氧化锌脱硫反应器	2.83t/a	外购
氧化锌脱硫催化剂	氧化锌脱硫反应器	14.13t/a	外购
转化催化剂	转化炉	14.08t/3a	外购
中变催化剂	中温变换反应器	27.57t/3a	外购
吸附剂	吸附塔	5.5t/20a	外购
吸附剂	吸附塔	5.5t/20a	外购
活性炭	吸附塔	115t/20a	外购
吸附剂	吸附塔	95t/20a	外购
分子筛	吸附塔	20t/20a	外购
φ15、φ25 瓷球	中温变换反应器	13t/20a	外购
磷酸三钠 0.5%(w)浓度	除盐水系统	1.68t/a	外购
DMDS		1.5t/次 开工用	外购

表2.1-22 结构调整改造项目气体分馏装置（改造）主要原辅材料用量及来源

原辅材料名称	使用地点及用途	用量	来源
1#液化石油气	制氢装置	40.91 万 t/a	1#催化裂化
2#液化石油气	制氢装置	14.63 万 t/a	LTAG

### 2.1.5.3 产品方案

结构调整改造项目的主要产品为催化汽油、精制液化石油气、工业氢气和丙烯，副产少量的燃料气。催化汽油满足国VI汽油产品质量标准及生产车用汽油的调和组分油标准。



表2.1-23 结构调整改造项目主要产品和用途

序号	指标名称	单位	数量	备注
一、新建 LTAG 联合装置				
(1) 120 万吨/年 LTAG 单元				
1	催化干气	万 t/a	3.09	经过产品精制单元脱硫后(脱硫化氢 0.19 万 t)至燃料气管网,作为本项目及依托工程加热炉的燃料使用
2	催化液化石油气	万 t/a	14.63	至气体分馏装置
3	催化汽油	万 t/a	51.08	至 S-Zorb 装置
4	催化柴油	万 t/a	29.35	至催化加氢改质单元
5	催化油浆	万 t/a	4.11	至延迟焦化装置
(2) 65 万吨/年催化加氢改质单元				
1	加氢塔顶气	万 t/a	0.57	至延迟焦化装置
2	加氢低分气	万 t/a	0.52	至氢回收装置
3	加氢石脑油	万 t/a	4.49	至 1#预加氢装置
4	加氢 LCO	万 t/a	57.12	至 LTAG 单元
(3) 烟气脱硫单元(配套处理 120 万吨/年 LTAG 单元的烟气)				
1	净化烟气	Nm <sup>3</sup> /h	12.3×10 <sup>4</sup>	处理达标后通过 80m 高,内径 3.2m 的烟囱高空排放
(4) 产品精制单元				
1	净化干气	万 t/a	4.69	至工厂燃料气管网,作为本项目及依托工程加热炉的燃料使用
2	精制液化石油气	万 t/a	14.56	至气体分馏装置
3	含硫轻汽油	万 t/a	0.46	至 LTAG 单元粗汽油罐
二、新建 3 万标立/时制氢装置				
1	工业氢	Nm <sup>3</sup> /h	30000	送至氢气管网
三、气体分馏装置改造				
1	气分干气	万 t/a	0.57	经管道输送至催化装置
2	丙烷	万 t/a	3.44	经管道输送至罐区
3	丙烯	万 t/a	19.77	经管道输送至罐区
4	混合碳四	万 t/a	31.76	经管道输送至罐区

#### 2.1.5.4 公辅工程

在建项目均依托现有公辅工程。

## 2.1.6 在建工程分析

### 2.1.6.1 工艺流程

硫磺装置尾气脱硫项目为建设一套与 10 万吨/年硫磺回收装置相匹配的烟气脱硫处理设施，包括 2 层的钢构架、尾气脱硫吸收塔以及配套设备，全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目新增 1 台蓄热氧化炉(RTO 炉)。

结构调整改造项目新建 LTAG 单元、新建 3 万标立/时制氢装置、改造气体分馏装置、扩建罐区、扩建循环水场、扩能改造酸性水汽提装置，其中 LTAG 单元包括 120 万吨/年 LTAG 单元、65 万吨/年催柴加氢改质单元、烟气脱硫单元、产品精制单元。

#### 1、LTAG 单元

##### (1) LTAG 单元

LTAG 生产单元主要包括反应再生部分、能量回收部分、分馏部分、吸收稳定部分、余热回收及产汽系统、低温余热回收部分等 6 个部分。

##### (2) 催柴加氢改质单元

北海炼化公司现有的柴油加氢装置为 1#柴油加氢，在建的催柴加氢改质单元为 LTAG 联合装置中的 2#催柴加氢装置。

2#催柴加氢改质单元主要包括反应再生部分、分馏部分 I、分馏部分 II 等 3 个部分。

##### (3) 烟气脱硫单元

烟气脱硫单元主要包括除尘脱硫工序和废水处理工序 2 个部分。

##### (4) 产品精制单元

产品精制单元主要包括干气和液化气脱硫部分、液化气脱硫醇(含碱液再生)部分、溶剂再生部分等 3 个部分，工艺流程说明如下：

##### ①干气、液化气脱硫部分

###### I 干气脱硫

来自 LTAG 单元干气，首先进入干气分液罐分液，分液之后进入干气预处理塔底部，与塔顶来的干气净化助剂水溶液逆流接触，脱除干气中夹带的强酸根离子和氧后，进入干气脱硫塔底部。塔底干气净化助剂水溶液采用自循环的方式，通过泵打入塔顶部。干气净化助剂水溶液循环到一定浓度后排入酸性水汽提装置进一步处理。系统内定期补充除盐水和干气净化助剂。

经过预处理的干气，进入脱硫塔内，干气通过与塔顶来的高效脱硫剂、塔中部来的

半贫剂（来自液化气脱硫塔底的富剂）逆流接触，选择性脱除气体中的  $H_2S$ ，塔顶净化干气经过沉降分离、聚结分液，脱除夹带的贫胺液后，再经塔顶压控阀后，排入燃料气系统管网。

贫溶剂来自溶剂再生装置，塔底富剂经泵升压后送入溶剂再生装置再生。

## II 液化气脱硫

自 LTAG 单元来的含硫液化气，经液化气缓冲罐分液，由液化气增压泵增压后送至液化气脱硫塔底部，通过与塔顶来的高效脱硫剂逆流接触，选择性脱除液化气中的  $H_2S$ ，塔顶脱硫液化气经过聚结分离，脱除夹带的胺液后，脱除硫化氢的液化气送至液化气脱硫醇单元。

贫溶剂来自溶剂再生装置，塔底富剂可自压送入干气脱硫塔中部，作为半贫剂使用，也可送入溶剂再生装置再生。

### ②液化气脱硫醇（含碱液再生）部分

液化气脱硫醇（含碱液再生）部分由原料预处理、抽提脱硫醇、碱液再生等三部分组成。

#### I 原料预处理

脱硫后的液化气首先与预水洗塔底来的循环水洗水经混合器混合后进入预水洗塔下部，然后再与来自塔上部的水洗水逆流多级接触，预水洗后的液化气从塔顶压出，进入抽提脱硫醇部分。

除盐水作为洗涤水经泵增压后送入预水洗塔的上部，塔底水大部分经塔底泵升压后循环使用，少部分作为含胺污水经塔底界位控制送至溶剂再生部分回收利用。

#### II 抽提脱硫醇

自预水洗塔来的液化气经液化气过滤器滤去杂质后，与半贫抽提剂泵从二级抽提沉降罐底部送来的半贫抽提剂一起进入一级纤维膜脱硫醇反应器，进行抽提脱硫醇反应，然后进一级抽提沉降罐沉降分离，富抽提剂经严格的双界位控制和低液位快速切断保护送再生系统，液化气自一级抽提沉降罐顶送二级抽提工序。

在二级抽提工序，经一级抽提后的液化气，与贫抽提剂泵来的贫抽提剂一起进入二级纤维膜脱硫醇反应器进行再次深度脱硫醇反应，液化气中剩余的硫醇完全脱除后进二级抽提沉降罐沉降分离。二级抽提沉降罐底的半贫抽提剂由泵送至一级纤维膜脱硫醇反应器前进行一级抽提脱硫醇，液化气自沉降罐顶部送水洗工序。

根据原料硫含量变化，一、二级抽提剂/烃比在 0.1~0.2 之间调整。

经抽提后硫含量合格的液化气，与水洗水循环泵送来的水洗水，经液膜水洗接触器水洗后，进液化气水洗沉降罐沉降分离，液化气自罐顶经压控送出装置；水洗水经水洗水循环泵增压后循环使用。

水洗水为除盐水，由补水泵间歇补充。在运行一段时间后，当检测到水洗水 pH 值 $\geq 10$ 时，部分更换。换水时要严格控制烃/水界位。排水经污水罐闪蒸脱除轻烃后排入污水处理系统。

### III 碱液再生

来自液化气一级抽提沉降罐的富抽提剂，与来自系统的氧化风、新反抽提油、以及来自三相分离罐的循环反抽提油，经再生混合反应器预混合后从氧化再生塔下部进再生催化剂床层，继续氧化反应，抽提剂中携带的硫醇钠生成二硫化物并溶于反抽提油中，实现含硫化合物合理转移。氧化再生塔顶部的尾气送现有硫磺回收装置；抽提剂、反抽提油及未分离的少量尾气自塔上部送三相分离罐沉降分离。

在三相分离罐中，进一步分离的尾气从脱气柱顶部排出，与氧化再生塔排出的尾气合并，经尾气分液罐进一步脱除凝液后送现有硫磺回收装置。三相分离罐内部隔板之前，贫抽提剂与反抽提油沉降分离，贫抽提剂自罐底部由贫抽提剂泵送出，经手动反冲洗过滤器净化后送二级抽提工序。富反抽提油越过隔板，由反抽提油泵自罐底抽出后分为两路，一路经流量控制，送再生混合反应器前循环使用；另一路由三相分离罐隔板后液位控制送出装置，经催化装置酸性水水洗后进粗汽油罐，新反抽提油为催化稳定汽油，加注在再生混合反应器前。

非净化风与富抽提剂进再生塔前设差压控制和低位快速切断阀，避免因系统压力波动时富剂/碱及反抽提油串入非净化风系统；自贫抽提剂泵出口至抽提工序的工艺管线上设快速切断阀，防止事故状态液化气倒流。非净化风、新反抽提油及反抽提油循环线设流量调节。

预水洗前后、一级抽提和液化气水洗后设采样阀；贫抽提剂在泵出口设采样阀，定期分析碱浓度和硫化物含量。

切渣换碱操作时停反抽提油，严密监控碱液与液化气的界位。

### ③ 溶剂再生部分

自干气脱硫塔底和液化气脱硫塔底来的富液，首先经过一级贫富液换热后，进入富液闪蒸罐，闪蒸出轻烃后，富液经过再生塔进料泵升压后，经过二级贫富液换热器后，进入再生塔顶部。

再生塔顶酸性气经过空冷、水冷冷却后，进入再生塔顶回流罐，经过分液后，再生酸性气经过压控阀后送入硫磺回收装置；罐内酸性水经过再生塔顶回流泵升压后返回溶剂再生塔顶做回流；罐内液位超高时，一部分酸性水外送至酸性水汽提装置。

再生塔底加热用 0.35MPa 蒸汽做热源。蒸汽凝结水进入凝结水罐，用泵外送装置。

塔底再生贫剂通过泵升压，经过两级贫富液换热器和水冷器，冷却到一定温度后，经过贫溶剂过滤设施后，送进溶剂储罐。

储罐内贫溶剂经过泵升压后，送干气脱硫塔、液化气脱硫塔循环使用。

各溶剂排放口排放的溶剂自流至地下溶剂罐回收，罐内溶剂可通过溶剂回收泵将溶剂送至溶剂储罐。

## 2、制氢装置

制氢装置主要包括原料升压精制部分、转化部分、中温变换及热回收部分、产汽系统部分、PSA 氢气提纯单元等 5 个部分及工艺冷凝水回收系统和热回收及产汽系统，转化反应主要为甲烷、乙烷与水蒸气转化为一氧化碳、二氧化碳和氢气的过程，变换反应主要为一氧化碳与水蒸气反应为二氧化碳和氢气的过程。

## 3、气体分馏装置改造

### (1) 改造方案

①塔器：脱丙烷塔、脱乙烷塔和精丙烯塔 AB 塔体利旧，塔内件全部更换。

②容器：装置内各容器利旧。

③换热器：装置内部分换热器需更换或新增，详见表 2.1-41，其他换热器利旧。

表2.1-24 换热器改造内容

序号	设备名称	改造说明
1	脱丙烷塔进料加热器	更换
2	脱丙烷塔重沸器 B	新增，利旧原脱乙烷塔顶后冷器
3	脱丙烷塔顶后冷器 CD	新增
4	精丙烯塔重沸器 AB	更换
5	精丙烯塔顶后冷器 EF	新增
6	脱乙烷塔顶后冷器	更换

④空冷器：装置内空冷器均利旧。

⑤机泵：装置内各泵和电机利旧。其中脱丙烷塔进料泵、脱丙烷塔回流泵、脱乙烷塔进料泵和脱乙烷塔回流泵分别新增一台，与原机泵按两开一备操作。

⑥管道、安全阀及调节阀等尚未进行详细核算，可能需要更换部分管道、安全阀和调节阀等。

## (2) 工艺流程

气体分馏装置主要包括脱丙烷部分、脱乙烷部分、丙烯精制部分 3 个部分，工艺流程说明如下：

### ①脱丙烷部分

从罐区或产品精制单元来的液化气进入脱丙烷塔进料罐，经泵加压后经脱丙烷塔进料预热器加热后进入脱丙烷塔中部。脱丙烷塔底 2 台再沸器分别由蒸汽和催化裂化顶循环油加热。脱丙烷塔顶分馏出来的气体经过空冷器、后冷气冷却冷凝后进入塔顶回流罐进行 3 相分离，不凝气乙烷进入燃料气管网或去催化裂化装置，冷凝下来的液体经过沉降分离出油相和水相，油相作为脱乙烷塔的进料，而含油污水则收集汇总输送至含油污水处理场。脱丙烷塔底部分馏出混合碳四输送至罐区，作为 MTBE 的原料。

### ②脱乙烷部分

由脱丙烷塔顶回流罐来的原料通过脱乙烷塔进料泵输送进入脱乙烷塔中部。脱乙烷塔底再沸器由热水加热。脱乙烷塔顶分馏出来的气体经过空冷器、后冷气冷却后进入塔顶回流罐分离出乙烷气体，进入燃料气管网或去催化裂化装置。脱乙烷塔塔底馏分作为精丙烯塔的进料。

### ③丙烯精制部分

脱乙烷塔塔底馏分通过压差压送入精丙烯塔 A 中部。精丙烯塔 A 塔底再沸器由热水加热。精丙烯塔 A 塔顶提馏出气体，进入精丙烯塔 B，精丙烯塔 A 塔底分馏出丙烷经冷却后去罐区。精丙烯塔 B 塔顶分馏出来的气体经过空冷器、后冷气冷却冷凝后进入塔顶回流罐，精丙烯由回流罐通过泵输送去罐区。

## 4、罐区扩建

项目在厂区西侧现有的液化石油气（LPG）罐区内的预留空地位置新增 2 台 3000m<sup>3</sup>LPG 成品球罐，LPG 为常温压力储存。

在厂区西北侧空地新建一座重油罐区，新增 2 台 10000m<sup>3</sup>拱顶罐，常压储存低硫渣油及蜡油，预留未来扩建 1 台储罐的空间。

## 5、循环水场扩建

在现有循环水场北面空地新建一座循环水冷却塔 1 座，处理能力为 45000m<sup>3</sup>/h。

## 6、扩能改造酸性水汽提装置

酸性水汽提扩能改造拟通过更换塔内件、优化工艺操作条件等方式，不新增用地，

不新增大型装置，在现有酸性水汽提装置进行原地扩能改造，将处理能力由 110th 提升至 140t/h。

改造方案简述：

(1) 汽提塔内件更换高效大流量塔盘内件，以适应高汽液相负荷工况下的传质要求。

(2) 机泵更新放大，相应动力电缆更换（根据需要）。

(3) 部分官壳式换热器更新放大，增加部分空冷器台数。

(4) 计量仪表、控制调节阀更换。

(6) 部分工艺管线放大更新。

(6) 更新放大的工艺设备基础进行改造，构架加固以及平台优化完善改造等措施。

可将现有装置扩能至 140t/h，在现有工艺流程不变，装置设备平面布置不做大改动的前提下，通过扩能挖潜满足本项目实施后全厂含硫污水的处理要求。

工艺流程简述：酸性水汽提扩能改造拟通过更换塔内件、优化工艺操作条件等方式，不新增用地，不新增大型装置，在现有酸性水汽提装置进行原地扩能改造，将处理能力由 110th 提升至 140t/h。

### 2.1.6.2 在建工程污染物排放情况

#### 1、废气

硫磺装置尾气脱硫项目改造后二氧化硫浓度降低，氮氧化物和粉尘浓度不变，其中二氧化硫可以达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中参考限值“大气污染物特别排放限值 SO<sub>2</sub> 排放质量浓度不大于 100mg/m<sup>3</sup>”，原环评中改造后二氧化硫排放速率为 3.42kg/h，排放量为 28.73t/a，该排放量大于 2019 年实际在线监测量，因此总量统计时，以 2019 年实际在线监测量进行统计。

全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目对厂内储运罐区废气、汽车装车废气、硫磺酸性水罐废气、延迟焦化装置冷焦水罐废气、污水处理场污水调节罐和污油脱水罐排放的高浓度废气铺管收集，废气设计处理量为 5000m<sup>3</sup>/h，经新增的柴油吸收预处理+蓄热氧化炉(RTO 炉)处理后，经 1 根 15m 高排气筒排放。驳船装卸产生的尾气进入一套冷凝吸附+催化氧化设施处理然后经过一根 15m 高排气筒排放。已建项目内浮顶罐符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）

要求，全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目对全厂固定顶罐废气收集处理，对汽车装卸和驳船装卸废气进行收集处理，该项目投产后全厂固定顶罐挥发 VOCs 变化情况详见表 2.1-25、投产后全厂有机液体装卸挥发 VOCs 排放情况详见表 2.1-26。

结构调整改造项目原环评废气详见表 2.1-27。

全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目和结构调整改造项目投产后全厂 VOCs 排放情况详见表 2.1-28。



表2.1-25 全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目投产后全厂固定顶罐挥发 VOCs 变化情况一览表

储罐编号	罐区	储存介质	2019年周转物料量 (t/a)	2019年VOCs控制措施	2019年VOCs控制效率 (%)	投产后VOCs控制设施	投产后VOCs控制效率 (%)	2019年VOCs排放量 (t/a)	投产后VOCs排放量 (t/a)	VOCs增减量 (t/a)
0302-1-TK-001	中间原料油罐区及泵棚 (一)	减渣、催化油浆				柴油吸收预处理+蓄热氧化炉		0.40	0.02	-0.38
0302-1-TK-002	中间原料油罐区及泵棚 (一)	减渣、催化油浆						0.24	0.01	-0.23
0302-1-TK-003	中间原料油罐区及泵棚 (一)	催化裂化蜡油						0.12	0.01	-0.11
0302-1-TK-004	中间原料油罐区及泵棚 (一)	催化裂化蜡油						0.13	0.01	-0.12
0302-1-TK-005	中间原料油罐区及泵棚 (一)	催化裂化蜡油						0.23	0.01	-0.22
0302-1-TK-006	中间原料油罐区及泵棚 (一)	减渣、催化油浆						0.73	0.04	-0.69
0339-TK-001	轻、重污油罐区及泵棚	重污油						0.02	0.00	-0.02
0339-TK-002	轻、重污油罐区及泵棚	重污油						0.01	0.00	-0.01
0339-TK-003	轻、重污油罐区及泵棚	重污油						0.00	0.00	0
V-302A	硫磺酸性水汽提	酸性水						6.83	0.34	-6.49

储罐编号	罐区	储存介质	2019年周转物料量 (t/a)	2019年VOCs控制措施	2019年VOCs控制效率 (%)	投产后VOCs控制设施	投产后VOCs控制效率 (%)	2019年VOCs排放量 (t/a)	投产后VOCs排放量 (t/a)	VOCs增减量 (t/a)
	区	罐浮油								
V-302B	硫磺酸性水汽提区	酸性水罐浮油						6.32	0.32	-6
TK-301A	运行四部	轻污油						0.44	0.02	-0.42
TK-301B	运行四部	轻污油						0.46	0.02	-0.44
TK-301C	运行四部	轻污油						1.97	0.10	-1.87
TK-304	运行四部	轻污油						1.51	0.08	-1.43
TK-302A	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
TK-302B	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
TK-302C	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
TK-302D	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
TK-303A	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
TK-303B	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
TK-303C	运行四部	轻污油						1.29	0.06	-1.23
TK-303D	运行四部	轻污油						1.27	0.06	-1.21
合计	—	—				/		29.59	1.46	-28.13
$E_{\text{储存}} = E_{\text{储存(公式计算排放量)}} \times (1 - \eta_{\text{总}}), \eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$ 项目投产后，总控制效率为 95%。										

表2.1-26 全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目投产后全厂有机液体装卸挥发 VOCs 排放情况一览表

作业部/车间	装车站台	装载形式	装载物料	2019年周转物料量 (t/a)	2019年 VOCs 控制措施	2019年 VOCs 控制效率 (%)	投产后 VOCs 控制设施	投产后 VOCs 控制效率 (%)	2019年 VOCs 排放量(t/a)	投产后 VOCs 排放量(t/a)	VOCs 增减量(t/a)
储运部装车台	一号站台	汽车	汽油				柴油吸收预处理+蓄热氧化炉		42.68	2.13	-40.55
储运部装车台	一号站台	汽车	航煤						50.00	2.5	-47.50
储运部石化码头	一号站台	驳船	燃料油				冷凝吸附+催化氧化设施		0.02	0	-0.02
储运部石化码头	一号站台	驳船	轻石脑油						63.20	3.16	-60.04
储运部石化码头	一号站台	驳船	航煤						72.76	3.63	-69.13
储运部石化码头	一站台	驳船	苯						10.96	0.55	-10.41
合计	/	/	/				/	/	239.62	11.97	-227.65

$E_{\text{装卸}} = E_{\text{装卸(公式计算排放量)}} \times (1 - \eta_{\text{总}})$ ,  $\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$ , 项目投产后, 汽车和驳船装卸总控制效率均为 95%。

表2.1-27 结构调整改造项目有组织废气排放污染源汇总

类别	序号	污染源	废气量		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		烟尘		排放口参数			排放规律	排放去向	执行标准	达标情况
			m <sup>3</sup> /h	mg/m <sub>3</sub>	kg/h	mg/m <sub>3</sub>	kg/h	mg/m <sub>3</sub>	kg/h	高度 m	内径 m	温度 ℃					
废气	G2-1	催化加氢改质单元进料加热炉	8221	21.7	0.18	61.2	0.5	8.6	0.07	50	1	130	连续	大气	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)中表3标准	达标	
	G2-2	催化加氢改质单元重沸炉	9105	21.7	0.2	61.2	0.56	8.6	0.08	50	1	130	连续	大气		达标	
	G3-1	烟气脱硫单元	122766	12.8	1.57	100.5	12.34	18.5	2.27	80	3.2	100	连续	大气		达标	
	G5-1	制氢装置	7392.86	21.7	0.16	61.2	0.45	8.6	0.06	60	1	130	连续	大气		达标	
	无组织排放		装置区 342m(长)×216m(宽)×20m(高): 非甲烷总烃: 63.67t/a											连续		大气	达标
			硫磺回收装置180m(长)×95m(宽)×20m(高): H <sub>2</sub> S: 0.02t/a											连续		大气	达标

表2.1-28 全厂挥发性有机废气收集输送与治理和结构调整改造项目投产后全厂 VOCs 核算总量汇总表

污染源项	核算方法	VOCs 排放量 (t/a)
1.动静密封点排放量	相关方程法	109.424
1.1 预处理装置动静密封点排放量	相关方程法	1.616
1.2 结构调整项目动静密封点排放量	排放系数法	63.67
1.3 其它装置动静密封点排放量	相关方程法	44.138
2.有机液体储罐挥发 VOCs 排放量	公式法	46.24
2.1 固定顶罐挥发 VOCs 排放量	公式法	1.46
2.2 内浮顶罐挥发 VOCs 排放量	公式法	44.78
3.有机液体装卸挥发 VOCs 排放量	公式法	11.97
4.废水集输、储存、处理处置过程逸散 VOCs 排放量	排放系数法	922.55
5.其它源项 VOCs	—	461.092
(1)工艺有组织排放	实测法	42.602
(1.1)预处理装置工艺有组织排放	实测法	4.125
(1.2)其它装置工艺有组织排放	实测法	38.477
(2)循环水冷却排放	排放系数法	165.23
(3)工艺无组织排放	排放系数法	242.74
(4)燃烧烟气排放	实测法	10.47
(5)火炬排放	物料衡算法	0.05
(6)非正常工况排放	公式法	0
VOCs 排放量(合计)	—	1551.276

## 2、废水

硫磺装置尾气脱硫项目新增含盐废水 0.6t/h，结构调整改造项目新增含盐废水 21.1t/h，原环评在建项目新增废水排放情况具体详见下表。

表2.1-29 在建项目新增废水排放情况

项目	项目	废水排放量 (t/h)	废水排放量 (t/a)	排放量 (t/a)
硫磺装置尾气脱硫项目	COD	21.1	177240	8.683
	氨氮			0.113
	石油类			0.016
	硫化物			0.0002
结构调整改造项目	COD	0.6	5040	0.247
	氨氮			0.003
	石油类			0.0005
	硫化物			0.00001
合计	COD	21.7	182280	8.93
	氨氮			0.116
	石油类			0.0165
	硫化物			0.00021

## 3、噪声

噪声源主要为加热炉、主风机、气压机、大功率机泵、氢气压缩机、鼓风机、引风机、空冷器、PSA 变压吸附装置等，噪声源强为 85~105(dBA)。

#### 4、固体废物

硫磺装置尾气脱硫项目和全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目不新增固体废物，结构调整改造项目原环评固体废物主要有废催化剂、废碱渣、废吸附剂、废瓷球等，具体详见表 2.1-30。

表2.1-30 固体废物产生及处置汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	催化裂化废催化剂	HW50 废催化剂	251-017-50	1140	LTAG 单元催化裂化反应	固态	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、NiO	Ni	1 年 1 次	T	收集暂存于废催化剂罐，外委处置
2	废脱硝剂	HW50 废催化剂	251-017-50	10	LTAG 单元再生烟气	固态	主要由具萤石结构-尖晶石结构的稀土复合氧化物组成，即含 Cu 或 Zn 复合氧化物组成	Cu、Zn	1 年 1 次	T	收集暂存于废催化剂罐，外委处置
3	废保护剂	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	2.93	催柴加氢改质单元催柴加氢反应	固态	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、油	废矿物油	3 年 1 次	T,I	收集暂存于危废暂存间，厂家回收
4	废催化剂	HW50 废催化剂	251-016-50	24.17	催柴加氢改质单元催柴加氢反应	固态	NiO、MoO <sub>3</sub> 、WO <sub>3</sub>	Ni、Mo	6 年 1 次	T	收集暂存于危废暂存间，厂家回收
5	废瓷球	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	22.83	催柴加氢改质单元催柴加氢反应	固态	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	废矿物油	3 年 1 次	T,I	收集暂存于危废暂存间，外委处理
6	脱硫废渣	一般固废	/	380	烟气脱硫单元废渣脱水	固态	硫酸钠、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠	—	间歇	/	收集暂存于危废暂存间，外委处置
7	废催化剂	HW49 其他废物	900-039-49	5	产品精制单元氧化再生	固态	磺化酞菁钴活性炭	含油二硫化物	4 年 1 次	T	收集暂存于危废暂存间，外委处理

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
8	废瓷球	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	900-406-06	0.07	产品精制单元溶剂再生	固态	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub> 、硫化物	醇胺有机溶剂	6年 1次	T	收集暂存于危废暂存间，外委处理
9	废活性炭	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	900-406-06	0.19	产品精制单元溶剂再生	固态	硫化物、碳	醇胺有机溶剂	3年 1次	T	收集暂存于危废暂存间，外委处理
10	碱渣	HW35 废碱	251-015-35	84	产品精制单元氧化再生	固态	碱液、油、硫化物	碱、硫化物	间歇	C,T	通过内部处理，内循环BAF处理后再含盐污水场生物处理
11	加氢废催化剂	HW50 废催化剂	251-016-50	3.6	制氢装置加氢反应	固态	CoO、MoO <sub>3</sub>	Co、Mo	3年 1次	T	收集暂存于危废暂存间，厂家回收
12	高温脱氯废催化剂	HW50 废催化剂	251-016-50	2.83	制氢装置脱硫反应	固态	CaO	氯	1年 1次	T	收集暂存于危废暂存间，外委处置
13	废氧化锌脱硫剂	HW50 废催化剂	251-016-50	14.13	制氢装置脱硫反应	固态	ZnO	硫	1年 1次	T	收集暂存于危废暂存间，外委处置
14	转化废催化剂	HW46 含镍废物	900-037-46	4.69	制氢装置转化反应	固态	NiO	Ni	3年 1次	T	收集暂存于危废暂存间，厂家回收



序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
15	中变废催化剂	HW50 废催化剂	251-016-50	9.19	制氢装置 中温变换 反应	固态	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr	3年 1次	T	收集暂存于 危废暂存间， 厂家回收
16	废吸附剂	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	215-012-08	5.3	制氢装置 PSA 净化	固态		烃类	20年 1次	T	收集暂存于 危废暂存间， 外委处置
17	废活性炭	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	215-012-08	5.75	制氢装置 PSA 净化	固态	C	烃类	20年 1次	T	收集暂存于 危废暂存间， 外委处置
18	废分子筛	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	215-012-08	1	制氢装置 PSA 净化	固态	钙分子筛	烃类	20年 1次	T	收集暂存于 危废暂存间， 外委处置
19	废瓷球	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	900-249-08	0.65	制氢装置 中温变换 反应	固态	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub>	废矿物油	20年 1次	T,I	收集暂存于 危废暂存间， 外委处置
20	合计			1716.33							

## 5、在建工程“三废”排放汇总

在建工程“三废”主要污染物排放情况见表 2.1-31。

表2.1-31 在建工程“三废”主要污染物排放汇总表

类型	污染物名称	在建工程排放量 (t/a)
废气	废气量 ( $10^8\text{m}^3/\text{a}$ )	12.91
	SO <sub>2</sub>	17.72
	NO <sub>x</sub>	116.34
	颗粒物	20.83
	VOCs	-192.11
废水	废水量 (万 t/a)	18.23
	COD	8.93
	氨氮	0.116
固废	固废产生量	1716.33
	其中：危险废物	1336.33
	一般固废	380

### 2.1.7 现有工程（已建+在建）“三废”污染物排放情况

现有工程（已建+在建）“三废”主要污染物排放情况见表 2.1-32。

表2.1-32 现有工程“三废”主要污染物排放汇总表 单位 t/a

类型	污染物名称	现有工程（已建+在建）排放量	原环评总量	排污许可总量
废气	废气量 ( $10^8\text{m}^3/\text{a}$ )	46.887	/	/
	颗粒物	105.856	/	189.055
	SO <sub>2</sub>	92.079	1019	720.667
	NO <sub>x</sub>	492.598	1160	1160
	VOCs	1551.276	/	2999.189
废水	废水量 (万 t/a)	90.39	/	/
	COD	32.435	213.4	192
	氨氮	0.389	21.9	21.9
固废	固废产生量	18353.71	/	/
	其中：危险废物	17522.74	/	/
	一般固废	830.968	/	/

由上表可知，现有工程（已建+在建）污染物均未超过原环评及排污许可总量。

### 2.1.8 现有工程存在的环境问题

(1) 现有工程各污染源排放污染物均可达标，其中连续重整装置的芳烃精馏的二甲苯重沸炉自 2017 年 1 月 10 日因产品效益欠佳停工至今，引用的是其 2016 年 11 月 5 日-6 日的竣工验收监测数据，其已不能达到 2017 年 7 月 1 日起执行《石油炼制工业污

染物排放标准》（GB31570-2015），对比新标准，二甲苯重沸炉出现二氧化硫超标。

（2）预处理装置的常压加热炉的设计热负荷为 50.72MW，一级减压加热炉的设计热负荷为 28MW，二级减压加热炉的设计热负荷为 25.5MW，三台加热炉共用公用一根烟囱，烟囱高度为 65m。柴油加氢、延迟焦化装置、连续重整装置的加热炉功率也超过 14MW。《排污单位自行监测技术指南石油炼制工业》（HJ880-2017）要求“单台额定功率 $\geq 14\text{MW}$ 的工艺加热炉氮氧化物自动监测，二氧化硫和颗粒物季度监测”，现北海炼化常减压、柴油加氢、延迟焦化装置、连续重整装置的加热炉氮氧化物、二氧化硫和颗粒物均为季度监测，氮氧化物监测不满足要求。

（3）目前雨水排放口只在线监测 pH 值，不符合《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ 880-2017）要求雨水排放口每日需测 pH 值、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物。

（4）根据《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）的 5.2 挥发性有机液体储罐污染控制要求，“储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$  但 $< 27.6\text{kPa}$  的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$  的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$  但 $< 76.6\text{kPa}$  的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$  的挥发性有机液体储罐，如采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染源排放应符合《石油炼制工业污染物排放标准》GB31570-2015 中表 3、表 4 的规定。”，现有部分拱顶罐（固定顶罐）废气收集用柴油预吸收处理后排放，柴油预吸收处理设施去除率相对较低，部分拱顶罐（固定顶罐）储存废气未处理。

（5）项目产生的脱硫渣为一般固体废物，目前位于项目东南面滨海路侧的一般工业固体废物填埋场已基本饱和，建设单位暂依照危险废物的管理要求对一般固废脱硫渣进行从严管理，委托有资质单位处置。

### 2.1.9 现有工程拟采取的整改方案

（1）芳烃精馏装置正常运行后，建设单位拟优化二甲苯重沸炉加热炉操作、提高加热炉效率、检修低氮火嘴等，承诺一旦装置开工运行，确保二甲苯重沸炉外排烟气污染物排放浓度达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中“表 3”标准（承诺书见附件 22）。

（2）现北海炼化正在将预处理装置的常减压、柴油加氢、延迟焦化装置、连续重整装置的加热炉安装自动监测系统。

（3）雨水排放口按《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ 880-2017）要

求，每日补充监测化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物。

(4) 中国石化北海炼化有限责任公司全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目登记表已于 2019 年 9 月备案成功，目前该项目正在建设中，计划 2020 年 12 月投入运营，对厂内储运罐区废气、汽车装车废气、硫磺酸性水罐废气、延迟焦化装置冷焦水罐废气、污水处理场污水调节罐和污油脱水罐排放的高浓度废气铺管收集，经新增的柴油吸收预处理+蓄热氧化炉(RTO 炉)处理后经 1 根 15m 高排气筒排放。

(5) 待园区一般固废填埋场建设运营后，北海炼化产生的脱硫废渣送至该一般固废填埋场处理。

## 2.2 技改项目概况

### 2.2.1 技改项目概况

项目名称：原料预处理装置节能改造项目。

项目性质：技术改造。

建设单位：中国石化北海炼化有限责任公司。

建设地点：广西北海市铁山港工业区北海炼化厂内。

建设规模及内容：本次改造装置规模不变，仍为 640 万 t/a 原料预处理装置，原料变化，由原设计原油（高硫高酸原油）变更为原设计原油和低硫轻质原油，主要是针对未来原料预处理装置分储分炼原设计原油和低硫轻质原油所做的节能改造，同时对部分设备进行改造，改造内容为：①更换初馏塔上部壳体，并设置初侧线，通过提高初馏塔拔出率，降低常压炉和常压塔负荷；②更换脱丁烷塔上部壳体及更换塔盘。③换热流程优化。改造后新增一路脱前原油换热流程，利旧换热器 5 台，新增换热器 6 台。④初顶油气空冷器更换，采用 3 台高效空冷器；脱前原油-常顶油气换热器原位利旧两台并新增 2 台；⑤更换初顶油气管线、更换初顶回流及初顶产品管线，更换一级减一线管线；⑥更换塔顶注剂分配器。

用地面积：厂区总面积为 1614354m<sup>2</sup>(2421.41 亩)，预处理装置占地面积为 14160m<sup>2</sup>。

项目投资：本项目总投资 2807 万元，其中环保投资 140 万元。

施工期和劳动定员：本项目技术改造施工期为 1 个月，预计 2020 年 6 月份投产，技改项目营运期不新增劳动人员。

装置年运行时间：8400 小时；

操作弹性：60%~110%；

操作班次：四班三倒。

### 2.2.2 技改项目建设内容

技改项目由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程、依托工程组成，具体详见表 2.2-1。

表2.2-1 技改项目工程组成一览表

类别	名称	主要工程基本情况	备注	
主体工程	640 万 t/a 原料预处理装置改造	技术方案不变，仍采用初馏-常压蒸馏-一级减压蒸馏-二级减压蒸馏的四级蒸馏技术方案，对初馏塔和脱丁烷塔进行改造，并增加 6 台换热器	改造	
公辅工程	循环水场	分 2 个系统，即为 I 系统（18000m <sup>3</sup> /h）和 II 系统（9000m <sup>3</sup> /h）	依托现有工程	
	给水系统	商储库净化水厂	水厂规模 1000m <sup>3</sup> /h，管网边界压力：0.5MPa（表），常温。正常用水量 400m <sup>3</sup> /h，最大用水量 689m <sup>3</sup> /h，主要供装置公用工程站用水、开停工用水、地面冲洗水，操作人员生活用水、洗眼淋浴器用水	依托现有工程
		全厂稳高压消防给水系统	接自全厂稳高压消防给水系统，供装置火灾时消防用水。环状布置，系统管道压力 0.7~1.2MPa（g）	依托现有工程
		含油污水系统	含油污水系统主要收集油罐切水、机泵冷却水、化验排污、汽提排污水、装置区初期雨水、生活污水等，设计规模 300t/h。	依托现有工程
	排水系统	酸性汽提装置	主要收集常减压、催化、焦化、重整、加氢精制、硫磺回收等装置产生的含硫污水，装置规模 110t/h，经处理后大部分汽提净化水回用，剩余汽提净化水排入含油污水场处理。	依托现有工程
		含盐含碱污水系统	主要处理原料预处理装置的电脱盐水、产品精制装置含碱污水、循环水场排污、商储库排水和催化装置再生烟气脱硫废水，设计规模 200t/h。	依托现有工程
		雨水系统	装置内非污染区的雨水通过重力流管道收集后，排至装置外雨水管道，自流到全厂设置的雨水监控池（6000m <sup>3</sup> ），监控后外排。	依托现有工程
		事故水系统	发生事故时，事故污水排到全厂的事故污水收集处理设施（地理式事故池容积 14000m <sup>3</sup> ），由全厂的事故污水收集处理设施统一处置。	依托现有工程
		水回用系统	含油污水处理场处理废水量为 144m <sup>3</sup> /h，小部分回用于焦场喷淋、污水场除臭系统、大部分用于循环水系统补水。	依托现有工程
	供风系统	现有一座压缩空气站，站内有 4 台 220 Nm <sup>3</sup> /min 离心式空压机，120 Nm <sup>3</sup> /min	依托现有工程	

类别	名称	主要工程基本情况	备注
		余热再生空气干燥器 3 台。全厂设有净化风和非净化风二个供风管网。净化风为仪表用压缩空气。非净化压缩空气主要是装置开停工时吹扫用、气力输送以及作密封气用。	
	供热系统	全厂现有 3.5MPa、1.0MPa 两个等级的全厂性蒸汽管网，0.4MPa 等级的局部蒸汽管网。60t/h 的燃气锅炉 2 台，蒸汽参数 450℃，3.82MPa；15MW 的抽凝汽汽轮发电机组 1 套，发电 14MW，抽出 1.0MPa 蒸汽。	依托现有工程
消防	稳高压消防给水系统	由装置界区外已建的稳高压消防给水管道供给，界区内管道环状布置，管道上设有消防栓、消防水炮和切断阀。	依托现有工程
	消防竖管	在装置内高于 15m 的构架平台沿梯子设有半固定式消防竖管。并在每层设有带阀门的管牙接口。	依托现有工程
	消防软管卷盘	工艺装置内甲类气体压缩机、温度超过自燃点的泵及换热设备、长度超过 30m 的泵房附近设有消防软管卷盘箱。	依托现有工程
	火灾报警系统	装置内设置有火灾报警信号、可燃气体报警，沿装置周围和装置内消防道路设置手动报警按钮，报警报至厂区中控室。	依托现有工程
	蒸汽灭火系统	装置内设置有半固定式蒸汽接头及一定数量的软管站，用于扑灭初期火灾。	依托现有工程
	移动式灭火器	在装置各部位设置 6kg 手提式 ABC 类干粉灭火器和 20kg 推车式 ABC 类干粉灭火器，在控制室和配电室消防设置 5kg 手提式二氧化碳灭火器和 30kg 推车式二氧化碳灭火器。	依托现有工程
	水封井	装置内生产污水管道及初期雨水管道设有水封井，水封高度不小于 250mm。	依托现有工程
环保工程	常减压炉烟气	采用脱硫燃料气及低氮燃烧技术	依托现有工程
	废气处理措施 无组织排放源（VOCs）	螺纹连接管道多采用密封焊，检漏井设置井盖封闭，接触烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，使用密闭的自动采样器等措施	轻质油品储存采用浮顶/内浮顶罐储存（部分采用氮封），液化石油气和丙烯采用球罐，减轻了生产过程中的烃类无组织排放量。依托现有工程

类别	名称	主要工程基本情况	备注
	事故火炬系统	厂内现有 20000 m <sup>3</sup> 干式气柜一座，全厂现有高、低两个烃类火炬和一个酸性气火炬，三个火炬共用一座塔架，高 150m。正常情况下，各装置的烃类尾气进入气柜，通过压缩机压缩、产品精制的干气脱硫后进入燃料气管网，供装置作燃料。酸性汽提装置事故情况下，酸性气排至酸性气火炬。	系统设有 3 台 30m <sup>3</sup> /min 压缩机（二用一备）
	污水处理场臭气	采用加拿大碧欧蓝公司（BIOREM）臭气处理专利技术，设计处理能力为 22000m <sup>3</sup> /h。	依托现有工程
噪声控制措施	噪声	机泵选用低转速风机、低噪声电机	/
固体废物处理处置措施	检修产生的油污	油污由油污罐收集后直接作为预处理装置原料回用	/
	电脱盐、换热器产生油泥	油泥暂存于现有的 1 间 180m <sup>2</sup> 的危废临时贮存库，定期委托有资质单位处置	/
废水处理措施	含硫污水	依托酸性水汽提装置处理，装置规模 110t/h，处理后净化水部分送至原料预处理装置回用，剩余部分排至含油污水处理系统	依托现有工程
	含油污水	依托含油污水处理场处理，设计规模 300t/h，最终返回至循环水场补水	依托现有工程
	含盐污水	依托污水处理场含盐污水处理系统，设计规模 200t/h，经处理达标后通过厂外市政排海管道。	依托现有工程
	雨水系统	装置内非污染区的雨水通过重力流管道收集后，排至装置外雨水管道，自流到全厂设置的雨水监控池（6000m <sup>3</sup> ），监控后外排。	依托现有工程
	事故水污染防治措施	发生事故时，事故污水排到全厂的事故污水收集处理设施（地理式事故池容积 14000m <sup>3</sup> ），由全厂的事故污水收集处理设施统一处置。	依托现有工程
储运工程	储运系统	厂内有 62 个储罐，总容积为 20.9 万 m <sup>3</sup> ，原油依托厂外中国石化集团管道储运有限公司商储库储存，设有 32 个储罐，总容积为 32 万 m <sup>3</sup> ，成品柴油和部分汽油依托厂外中国石化销售有限公司华南分公司北海首站储存，设有 20 个储罐，总容积为 35 万 m <sup>3</sup> 。	依托现有工程



### 2.2.3 技改项目产品方案

预处理装置的产品分别是：干气、液化气、石脑油、航煤组分、柴油组分、减压蜡油和减压渣油。未来原料预处理装置分储分炼原设计原油（高硫高酸原油）和低硫轻质原油，改造后项目加工方案为加工 100 万/年吨低硫轻质原油+加工原设计原油 540 万吨/年产品，具体产品方案详见表 2.2-2，产品规格详见表 2.2-3。

表2.2-2 技改项目预处理装置产品方案

序号	物料名称	改造前（原设计原油）		改造后（原设计原油+低硫轻质原油）	
		收率/wt%	流量/万 t/a	收率/wt%	流量/万 t/a
1	常减压气体	0.44	2.83	0.46	2.94
2	液化气	1.22	7.93	1.19	7.61
3	直馏石脑油	15.37	99.93	16.83	107.70
4	直馏煤油	10.15	65.97	9.71	62.16
5	直馏柴油	21.17	127.63	22.62	144.74
6	直馏蜡油	28.37	184.40	28.11	179.91
7	减压渣油	23.28	151.29	21.08	134.94
8	合计	100	640	100.00	640.00

表2.2-3 产品主要规格

序号	产品名称	控制指标	备注
1	液化气	$C_5^+ < 3 \text{ mol}\%$ $VP \text{ at } 37.8^\circ\text{C} < 1380\text{kPa}$	
2	石脑油	$C_4^- < 2 \text{ mol}\%$ ASTM D86 EP $\geq 180^\circ\text{C}$	
3	航煤	冰点 $\geq -47^\circ\text{C}$ 闪点 $\leq 38^\circ\text{C}$ 比重(20 $^\circ\text{C}$ ) 0.775~0.830 ASTM D86 10% $\geq 204^\circ\text{C}$ ASTM D86 50% $\geq 232^\circ\text{C}$ ASTM D86 EP $\geq 280^\circ\text{C}$	
4	柴油	ASTM D86 95% $\geq 365^\circ\text{C}$ 闪点 $\leq 55^\circ\text{C}$	柴油加氢原料
5	减压蜡油	D1160 95% $\geq 585^\circ\text{C}$	催化裂化原料
6	减压渣油	530 $^\circ\text{C}$ 以下馏分 $\geq 5\%$	延迟焦化原料

### 2.2.4 技改项目原辅材料

技改项目原油为原设计原油（现有工程所用原油）及低硫轻质原油，原油仍依托中国石化集团管道储运有限公司现有商储库储存，通过管道输送至北海炼化厂内，原油具体指标详见表 2.2-4，化学药剂消耗量详见表 2.2-5。

表2.2-4 原油一般性质

序号	分析项目	分析结果	
		原设计原油	低硫轻质原油
1	API°	29.9	41.08
2	密度, kg/m <sup>3</sup> (20℃)	0.8730	0.8199
3	硫含量, W%	1.54	0.79
4	酸值, mgKOH/g	0.35 (按 1.0 设防)	0.08
5	残炭, W%	5.38	1.41
6	镍含量, ppm	16.48	2.45
7	钒含量, ppm	23.70	2.84
8	盐含量	7.3	2.1

表2.2-5 化学药剂消耗量一览表

序号	名称	改造前用量 (t/a)	改造后用量 (t/a)
1	缓蚀剂	40	40
2	破乳剂	200	200

本次改造是在分储分炼高硫高酸原油和低硫轻质原油工况下做的节能改造, 改造仍以加工原设计原油为主方案, 并兼顾了加工低硫轻质原油的工况。公用工程消耗详见表 2.2-6。

表2.2-6 公用工程消耗一览表

序号	项目	单位	加工原设计原油消耗	加工低硫轻质原油消耗	备注
1	燃料气	m <sup>3</sup> /h	7100	6900	加工低硫轻质原油时, 中间产品轻组分变多, 重组分变少, 能耗变少
2	电	kW·h/h	4000	4050	塔顶出料变多, 泵更换为功率更大的, 增加用电量
3	蒸汽	t/h	4.5	4.5	/
4	水	t/h	3	3	/
5	循环水	t/h	3000 <sup>(1)</sup> 1800 <sup>(2)</sup>	1800	改造后, 增加一路原油与预处理装置的产品换热, 减少预处理装置产品冷却循环水用量

注: (1)为改造前加工原设计原油消耗, (2)为改造后加工低硫轻质原油消耗。

### 2.2.5 节能降耗效果

本项目改造前燃料气用量为 5964 万 m<sup>3</sup>/a, 改造后重组分变少, 所需热源减少, 改造后用气量为 5937.75 万 m<sup>3</sup>/a, 燃料气减少量 26.25 万 m<sup>3</sup>/a, 循环水改造前用量为 3000t/h, 改造后, 增加一路原油与预处理装置的产品换热, 减少循环水用量, 改造后用量为 1800t/h, 循环水用量减少 1200t/h, 改造前用电量为 3360 万 kW·h/a, 改造后用电量为 3366.56 万 kW·h/a, 用电量增加 6.56 万 kW·h/a。由可研可知, 改造前加工原设计原油时

预处理装置综合能耗为 10.531kg 标油/吨原油，改造后，加工原设计原油时预处理装置综合能耗为 10.438kg 标油/吨原油，加工低硫轻质原油时预处理装置综合能耗为 10.079kg 标油/吨原油，改造后预处理装置综合能耗减少，满足《清洁生产标准 石油炼制造业》（HJ/T125-2003）常减压装置清洁生产二级指标要求（燃料油型 $\leq 12\text{kg}$  标油/t 原料）。

## 2.2.6 技改项目主要生产设备

略。

## 2.2.7 技改项目公辅工程

装置开停工及正常生产所需的供水、供电、燃气供应、蒸汽、氮气和压缩空气等均依托厂内现有设施供应；装置内排水系统设置循环压力回水、含油污水、生活污水及雨水等系统均依托厂区内现有污水处理设施进行处理。

### 2.2.7.1 给排水系统

#### 1、给水系统

##### （1）新鲜水设施现状及依托条件

工业用水：来自商储库净化水厂，水质满足《石油化工给排水水质标准》SH3099-2000。商储库净化水厂规模  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，管网边界压力： $0.5\text{MPa}$ (表)，常温。现有工程全厂正常用水量接近  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，尚有一定富裕。

本次改造，不新增新鲜水用量，仍依托现有给水系统。

##### （2）循环水场现状及依托条件

北海炼厂现有循环水场 1 座，分 2 个系统，即为 I 系统和 II 系统。I 系统供给炼油装置和动力站循环冷却水。II 系统供给聚丙烯装置和辅助生产设施循环冷却水。

已建工程 I 循环系统设计规模  $18000\text{m}^3/\text{h}$ ，II 循环系统设计规模  $9000\text{m}^3/\text{h}$ ，结构调整改造项目扩建循环水系统，I 循环系统设计规模扩至  $23000\text{m}^3/\text{h}$ ，II 循环系统设计规模扩至  $13500\text{m}^3/\text{h}$ 。

预处理装置改造后加工原设计原油，循环水用量不变，加工低硫轻质原油工况下循环水用量减少，因此预处理装置改造后仍依托现有循环水系统。

#### 2、排水系统

（1）含油污水系统：现有含油污水处理场设计规模  $300\text{t}/\text{h}$ ，现含油污水处理场处理量  $144\text{t}/\text{h}$ ，尚有较大富裕处理能力。本次改造不新增含油污水，仍依托现有含油污水系统。

①生产污水：装置产生的生产污水通过重力流管道收集后，汇集到装置内的生产污水提升池，经泵提升后压力送往含油污水系统处理。

②生活污水：装置内设置的卫生间的排水通过管道汇集到化粪池后，经泵提升后送往含油污水系统处理。

③初期雨水系统：装置区、储罐区及产品装卸区等污染区域内收集的前 15min 初期雨水（含油雨水）通过重力流管道收集后，送污水处理场含油污水处理系统处理。非污染区雨水及污染区未被污染的清净雨水（后期雨水）经明沟自流进入雨水监控池，监控达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 水污染物排放限值中的直接排放限值后经港区专用雨水管网排入附近海域，不合格时切换至含油污水处理系统处理。

（2）含硫污水系统：本项目不新增含硫污水，生产过程中排放的含硫污水通过管道收集后，依托厂内现有酸性水汽提装置和含油污水系统处理。

（3）含盐含碱污水系统：本项目不新增含盐污水，仍依托现有含盐污水处理场（设计规模 200t/h）。

（4）事故水收集系统：预处理装置不新增占地面积，仍依托现有事故水收集系统，发生事故时，事故污水排到全厂的事故污水收集处理设施（地理式事故池容积 14000m<sup>3</sup>），由全厂的事故污水收集处理设施统一处置。

### 2.2.7.2 消防

本项目改造后，仍依托现有消防依托力量。

在商储库内已设置消防总站，在北海炼化公司的厂区内已设置有消防分站。消防总站布置在紧邻原油储罐区北侧的主要道路路边，消防车辆可迅速到达火灾现场。

消防总站内已设置 4 辆消防车，其中包括：2 台大型泡沫消防车、1 台泡沫运输车和 1 台消防高喷车。消防总站由 5 车位车库、业务及辅助用房、消防训练场及训练塔。消防分站设在厂前区，占地面积 4400m<sup>2</sup>，消防分站建筑面积 1080m<sup>2</sup>，7 层训练塔面积 204m<sup>2</sup>。消防站内设置消防车 5 辆，消防队员共 45 人，采用 2 班制。消防总站和消防分站互为支援，互为联防。北海市承诺在铁山港工业区建消防特勤站，加强对本项目的消防协作力量。

项目群水源采用市政供水，2 根市政 DN500 供水管道送入项目围墙边界，供水能力 1000m<sup>3</sup>/h，供水压力 0.3MPa，水质指标满足国家《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006

要求，枯水期供水保证率 $\geq 97\%$ 。按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），整个北海项目群占地约 200 公顷，最大消防用水储量按同一时间内火灾次数按二处火灾设计，一处为成品油首站  $30000\text{m}^3$  内浮顶（浮盘按易熔材质计）成品油罐区火灾设计，消防用水量 560 L/s（其中消防冷却用水量 360L/s，泡沫消防用水量 200L/s）；另一处为炼油  $3000\text{m}^3$  液化汽球罐火灾，液化汽球罐消防用水总量 550 L/s，连续供水时间为 8 小时，消防用水储量约  $15000\text{m}^3$ 。消防用水分为消防冷却用水和泡沫消防用水，分别独立设置。

整个北海项目群第一座消防冷却加压站位于商储库，具体配置如下：

- 1) 消防冷却水主用泵：3 台电动泵，单泵流量  $Q=200\text{L/s}$ ，扬程  $H=120\text{m}$ ；
- 2) 消防冷却水备用泵：3 台柴油机泵，单泵流量  $Q=200\text{L/s}$ ，扬程  $H=120\text{m}$ ；
- 3) 消防水稳压泵：2 台电动泵，单泵流量  $Q=30\text{L/s}$ ，扬程  $H=120\text{m}$ 。

消防水泵站设置 2 个  $10000\text{m}^3$  钢制拱顶水罐，简称消防水罐，两罐之间设带阀门的连通管，补水时间 48 小时。

### 2.2.7.3 供配电

本项目供电依托现有工程。北海炼化公司两路 110kV 电源由 110kV 三塘变和 220kV 铁山变分别引出一回 110kV 架空线路。厂区内设一座 110/38.5/10.5kV 总变电所，设两台 110/38.5/10.5kV 63MVA 铜芯三绕组自冷式有载调压变压器（配有强制风冷设备，在强制风冷时变压器容量可达 75MVA）。110kV 系统为单母线分段，35kV 系统为双母线单分段，10kV 系统为单母线分段。全厂设 3 座 35/10.5kV 区域变电所，5 座 10kV 变电所，3 座 10/0.4kV 变电所，并为邻近的北海商业储备库提供 35kV 电源。动力站设 15000kW 抽凝发电机组 1 台，并通过 10.5/35kV 升压变压器接到总变电所 35kV 母线。目前，该发动机实际发电量平均约为 14000kW。目前，全厂实际最大用电负荷为 65MW。

### 2.2.7.4 供热及供气

#### (1) 全厂蒸汽系统

全厂设 3.5MPa、1.0MPa 两个公称压力等级的蒸汽管网和 0.4MPa 等级的局部蒸汽管网。各装置及系统单元用汽主要由动力站提供。动力站主要设施如下：60t/h 的燃油燃气锅炉 2 台，蒸汽参数  $450^\circ\text{C}$ ，3.82MPa；15MW 的抽凝汽汽轮发电机组 1 套。预处理装置不新增蒸汽用量，仍依托现有的 1.0MPa 公称压力等级的蒸汽管网和 0.4MPa 等级的局部蒸汽管网。

## (2) 全厂余热回收系统现状

全厂现有余热回收站一座，回收全厂各个装置低温热水 1454t/h，供全厂空预器、装置伴热、气分、制冷站使用。预处理装置改造后仍依托现有余热回收系统。

## 2.3 技改项目工程分析

### 2.3.1 技改项目工艺流程及产污环节分析

#### 2.3.1.1 改造技术方案

本次改造工艺技术方案不变，即：采用初馏-常压蒸馏-一级减压蒸馏-二级减压蒸馏的四级蒸馏技术方案，通过调整常压塔和一级减压塔拔出率以满足原油品种及处理量改变的生产需要，同时二级减压蒸馏采用减压深拔工艺方案。

略。

## 2.3.2 技改项目相关平衡

略

## 2.3.3 技改项目污染源分析

### 2.3.3.1 大气污染源

预处理装置改造后，项目由加工原设计原油（高硫高酸原油）变更为加工原设计原油和低硫轻质原油，总体来说，产品轻组分（汽油、航煤等）增多，重组分（柴油、沥青等）减少，成品储罐的 VOCs 挥发量会增加。原料变化后，厂内二次加工装置（下游装置）规模不变，处理量仍在装置的弹性操作空间内，厂内二次加工装置所用燃料基本不变，燃料含硫量等指标（采用溶剂吸附方法脱硫）也不变，因此厂内二次加工装置有组织废气不变，本次改造有组织废气仅分析预处理装置常减压加热炉烟气。预处理装置是石化龙头，改造后随着产品收率发生变化，引起下游的储运和装卸工程发生变化，二次加工装置变化不大，改造后无组织废气主要为预处理装置动静密封点排放量、有机液体储罐挥发 VOCs 排放量、有机液体装卸挥发 VOCs 排放量。

#### 1、有组织排放源

项目常减压加热炉采用脱硫燃料气及低氮燃烧技术，产生的烟气通过一根内径为 3m，高度为 65m 的烟囱排入大气，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃。

改造后项目加工方案为加工 100 万/年吨低硫轻质原油+加工原设计原油 540 万吨/年产品。加工不同原油，都是用的全厂燃料气，燃料气为各装置产生的干气脱硫后作为燃料气，虽然加工低硫轻质原油产生的干气含硫量会降低，但是干气最终都进入产品精制装置脱硫，产品精制装置采用溶剂吸附方式脱硫，溶剂脱硫能力有下限，低硫轻质原油和原设计原油燃料气含硫量均只能脱至  $54\text{mg}/\text{m}^3$ ，低硫轻质原油产生的干气经过产品精制工序后，最终燃料气的指标仍与现有工程原设计原油一样。

项目将低硫轻质原油与原设计原油在预处理装置中分储分炼，即原设计原油年加工 7087.5h（约 25d/月），低硫轻质原油年加工 1312.5h（约 5d/月），中间产品分别储存。

#### （1）实测法和类比法

加工原设计原油与改造前排放情况相同，预处理装置加工原设计原油时常减压炉排放情况详见表 2.3-1，根据可研提供资料，加工原设计原油用气量为  $7100\text{m}^3/\text{h}$ ，加工低硫轻质原油时用气量为  $6900\text{m}^3/\text{h}$ ，按比例折算加工低硫轻质原油时常减压炉排放情况，

具体详见表 2.3-2。改造后预处理装置常减压炉年排放情况详见表 2.3-3。

表2.3-1 预处理装置加工原设计原油时常减压炉排放情况

装置	污染物	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )
预处理 常减压 炉	颗粒物			2.583	18.307	20
	SO <sub>2</sub>			3.348	23.731	100
	NO <sub>x</sub>			9.566	67.802	150
	非甲烷总烃			0.491	3.481	/

注：年加工原设计原油 7087.5h。

表2.3-2 预处理装置加工低硫轻质原油时常减压炉排放情况

装置	污染物	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )
预处理 常减压 炉	颗粒物			2.510	3.295	20
	SO <sub>2</sub>			3.254	4.271	100
	NO <sub>x</sub>			9.297	12.202	150
	非甲烷总烃			0.477	0.626	/

注：年加工低硫轻质原油 1312.5h。

表2.3-3 改造前后预处理装置常减压炉年排放情况

装置	污染物	改造前排放量(t/a)	改造后排放量(t/a)	增减量 (t/a)
预处理常减 压炉	废气量 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a)	13.39	13.33	-0.06
	颗粒物	21.697	21.601	-0.096
	SO <sub>2</sub>	28.125	28.002	-0.123
	NO <sub>x</sub>	80.358	80.005	-0.353
	非甲烷总烃	4.125	4.107	-0.018

上述结果表明，预处理装置加工原设计原油和低硫轻质原油时常减压炉的污染物排放浓度均能达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中“表 3”标准。

## (2) 产排污系数法

项目参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）进行核算实测烟气量。

工艺加热炉燃料的消耗量公式如下：

$$B = 3.6 \times 10^5 \times \frac{Q_e}{\eta \times Q_d}$$

式中：B——燃料消耗量，kg/h 或 m<sup>3</sup>/h；

$Q_e$ ——物料所需吸收热量，即设计操作有效热负荷，kW，本项目 3 台加热炉总设计负荷为 104220；

$\eta$ ——工艺加热炉热效率，%，本项目为 93；



$Q_d$ ——燃料低位发热量,  $\text{kJ/m}^3$ , 燃料气为 9248.9。

由此计算得出, 常减压加热炉燃料气用量为  $43619\text{m}^3/\text{h}$ 。

工艺加热炉以气体为燃料, 排放烟气量采用下式计算:

$$V = B \times \left[ \frac{21}{21 - \phi} \times \left( \frac{0.264}{1000} \times Q_d + 0.02 \right) + 0.38 + \frac{0.018}{1000} \times Q_d \right]$$

式中:  $V$ ——标准状态下, 燃料燃烧产生的湿烟气,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$B$ ——燃料消耗量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$\phi$ ——燃烧烟气中的过剩氧含量, %, 本项目为 4.1;

$Q_d$ ——燃料低位发热量,  $\text{kJ/m}^3$ , 不凝气为 9248.9。

由此计算得出, 常减压加热炉烟气量为  $157264\text{m}^3/\text{h}$ 。

工艺加热炉二氧化硫采用下式计算:

$$D = 2 \times B \times \frac{W_s}{100}$$

式中:  $D$ ——核算时段内  $\text{SO}_2$  产生量,  $\text{kg/h}$ ;

$B$ ——核算时段内燃料消耗量, 本项目为  $43619\text{m}^3/\text{h}$ ;

$W_s$ ——燃料中硫含量, 本项目 2019 年燃料气平均含硫量为  $54\text{mg/m}^3$ ;

由此计算得出, 常减压加热炉二氧化硫产生速率为  $1.698\text{kg/h}$ 。

由上述计算可知, 实测法比产排污系数法计算的烟气量略大, 且实测法计算的二氧化硫排放量也较大, 因此本项目取 (1) 实测法和类比法的计算值。

## 2、无组织排放源

本次改造仅对预处理装置进行改造, 预处理装置改造后泵、阀门、开口管或开口管线、法兰、连接件等数量发生变化, 导致预处理装置设备动静密封点 VOCs 发生变化。项目由加工原设计原油 (高硫高酸原油) 变更为加工原设计原油和低硫轻质原油, 产品轻组分增多, 重组分减少, 导致全厂的有机液体储罐挥发 VOCs 排放量、有机液体装卸挥发 VOCs 排放量发生变化, 而废水集输、储存、处理处置过程逸散、工艺无组织排放、燃烧烟气排放、火炬 VOCs 排放量等均未发生变化, 循环水冷却减少量较少, 减少量为  $1200\text{m}^3/\text{h}$ , 占全厂循环水量  $38730\text{m}^3/\text{h}$  的 3.1%, 占比较少, 循环水冷却排放减少的 VOCs 忽略不计。因此预处理装置改造后, 预处理装置的设备动静密封点排放量、有机液体储罐挥发 VOCs 排放量、有机液体装卸挥发 VOCs 排放量发生变化。

### (1) 预处理装置设备动静密封点泄露 VOCs

已建工程 2019 年的动静密封点 VOCs 排放量根据《石化企业泄漏检测与修复工作

指南》和《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年）的相关方程法进行核算，改造前预处理装置有 22009 个泵、法兰等部件中只有 52 个点泄漏，由表 2.1-15 可知，改造前预处理装置动静密封点排放量为 1.616t/a。本环评审批后，项目才能投产，因此本次环评无法获得改造后的检测实测浓度参数，无法使用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年）的相关方程法进行核算改造后动静密封点 VOCs 排放量计算，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化工业》(HJ 853-2017)的许可排放量的计算方法进行保守估算，此法假设所有连接件、法兰等均泄漏。

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

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

$t_i$ ——密封点的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点  $i$  的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表表 2.3-4；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点  $i$  的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ ——流经密封点  $i$  的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

$n$ ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，见附录 B 中的表 B.1。

本项目中为石油化工项目，物料中挥发性有机物与总有机碳的按照 1：1 的比例进行 VOCs 泄漏计算。

预处理装置设备动静密封点泄露 VOCs 增加量详见表 2.3-4。

表2.3-4 预处理装置设备动静密封点泄露 VOCs 计算

装置名称	改造前	改造后	增减量	石油炼制工业排放 速率 $E_{\text{TOC},i}$	操作时 间	增减量
密封点类型	数量(个)	数量(个)	数量(个)	kg/ (h·排放源)	h	t/a
连接件			760	0.028	8400	0.536
开口阀或开口管 线			22	0.03	8400	0.017
阀门			380	0.064	8400	0.613
压缩机、搅拌器、 泄压设备			0	0.073	8400	0.000
泵			2	0.074	8400	0.004
法兰			1140	0.085	8400	2.442
其它			2	0.073	8400	0.004
合计			2306			3.615

因此改造完成后，预处理装置动静密封点 VOCs 排放量为 5.231t/a。

### (2) 有机液体储罐挥发 VOCs

项目按照环保部发布的《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年），使用公式法进行有机液体储罐挥发 VOCs 核算，由表 2.3-5 可知，原油、产品柴油、92#汽油和 95%汽油均依托厂外，产品石脑油、燃料油减少量分别为 0.9 万吨/年和 2.7 万吨/年，减少量较少，VOCs 变化量忽略不计，因此本项目仅对产品汽油、苯和航煤变化量进行核算。原料变化后，厂内二次加工装置规模不变，中间原料及产品量变化不大，装置之间的中间物料大部分通过管道输，小部分储存在中间储罐中，储存在中间罐的物料变化不大，可认为该部分物料 VOCs 产生量不变。预处理装置改造前后全厂有机液体储罐挥发 VOCs 变化情况见表 2.3-5。

表2.3-5 预处理装置改造前后全厂有机液体储罐挥发 VOCs 变化情况一览表

储罐编号	罐区	储罐类型	储存介质	2019 年 周转物 料量 (t/a)	改造后 周转物 料量 (t/a)	2019 年 VOCs 排放量 (t/a)	改造后 VOCs 排放量 (t/a)	VOCs 增减量 (t/a)
0303-1-TK-003	汽油组分 罐区	内浮 顶	汽油			0.35	0.39	0.04
0303-1-TK-004	汽油组分 罐区	内浮 顶	汽油			0.34	0.39	0.05
0303-1-TK-005	汽油组分 罐区	内浮 顶	汽油			0.86	0.96	0.1
0303-1-TK-006	汽油组分 罐区	内浮 顶	汽油			0.78	0.88	0.1
0303-5-TK-007	二甲苯、 航煤罐区 及泵棚	内浮 顶	航煤			2.53	7.15	4.62
0303-5-TK-008	二甲苯、 航煤罐区 及泵棚	内浮 顶	航煤			2.15	6.08	3.93
0303-4-TK-004	石脑油、 苯罐区及 泵棚	内浮 顶	苯			0.34	0.38	0.04
合计	—	—	—			7.35	16.23	8.88

注：1、产品储罐除周转量变化外，其它参数改造前后不变。改造前周转量为 2019 年度周转量，实际周转量会比产品产量多或少，原因是 2018 年底储罐中存有转至 2019 年初外卖，或少量产品存在储罐中，2020 年初再外卖。  
2、其它内浮顶罐产生及排放量不变，不列入改造变化情况中。

### (3) 有机液体装卸挥发 VOCs

项目按照环保部发布的《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（2015 年），使用公式法进行有机液体装卸挥发 VOCs 核算，由表 2.3-5 可知，柴油、92#和 95#汽油通过管道输送至中国石化销售有限公司华南分公司北海首站，北海炼化全厂装卸挥发 VOCs 物质为 98#汽油、航煤、燃料油、轻石脑油、航煤和苯。全厂挥发性有机废气收集输送与治理项目预计 2020 年底投产，汽车装卸废气收集后进入柴油吸收预处理+蓄热氧化炉 (RTO 炉)处理后经一根 15m 高排气筒排放，风机设计风量为 5000m<sup>3</sup>/h，储罐年工作时间为 8760h。驳船装卸产生的尾气进入一套冷凝吸附+催化氧化设施处理然后经过一根 15m 高排气筒排放，风机设计风量为 1200m<sup>3</sup>/h， $E_{\text{装卸}} = E_{\text{装卸}}(\text{公式计算排放量}) \times (1 - \eta_{\text{总}})$ ， $\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$ ，汽车和驳船装卸总控制效率均为 95%，公式中计算的 VOCs 排放量已包含集气设施未能收集的 VOCs。预处理装置改造前后全厂有机液体装卸挥发 VOCs 排放情况详见下表。

表2.3-6 预处理装置改造前后全厂有机液体装卸挥发 VOCs 排放情况一览表

作业部/ 车间	装车 站台	装载 形式	装载 物料	鹤管 形式	装载 方式	罐车 情况	装载温度 (℃)	2019 年周 转 物料量 (t/a)	改造后周转转 物料量 (t/a)	VOCs 治理项目投产 VOCs 排放量 (t/a)	改造后 VOCs 排放量 (t/a)	VOCs 增减 量 (t/a)
储运部 装车台	一号 站台	汽车	汽油							2.13	8.21	6.08
储运部 装车台	一号 站台	汽车	航煤							2.5	4.38	1.88
储运部 石化码 头	一号 站台	驳船	燃料 油							0	0.00	0
储运部 石化码 头	一号 站台	驳船	轻石 脑油							3.16	2.47	-0.69
储运部 石化码 头	一号 站台	驳船	航煤							3.63	6.37	2.74
储运部 石化码 头	一站 台	驳船	苯							0.55	0.61	0.06
合计	/	/	/							11.97	22.04	10.07

注：1、除周转量变化外，其它参数改造前后不变。改造前周转量为 2019 年度周转量，实际周转量会比产品产量多或少，原因是 2018 年底储罐中存有转至 2019 年初外卖，或少量产品存在储罐中，2020 年初再外卖。

由上表 2.3-11 可知，项目装卸废气满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 3 中有机废气排放口去除效率 $\geq 95\%$ 的要求。

### 3、预处理装置 VOCs 排放变化汇总

改造预处理装置 VOCs 排放变化汇总详见下表。

表2.3-7 预处理装置改造前后 VOCs 变化情况一览表

序号	污染源项	改造后核算方法	VOCs 治理项目投产后 VOCs 排放量 (t/a)	改造后 VOCs 排放量 (t/a)	VOCs 增减排放量 (t/a)
1	预处理常减压炉有组织排放	类比法	4.125	4.107	-0.018
2	预处理装置动静密封点排放量	排放系数法	1.616	5.231	3.615
3	有机液体储罐挥发 VOCs 排放量	公式法	7.35	16.23	8.88
4	有机液体装卸挥发 VOCs 排放量	公式法	11.97	22.04	10.07
5	小计	—	25.061	47.608	22.547

### 4、预处理装置废气污染源源强汇总

预处理装置废气污染源源强核算结果及相关参数详见表 2.3-9。

### 5、预处理装置改造后全厂 VOCs 统计

预处理装置改造后全厂 VOCs 统计详见表 2.3-8。

表2.3-8 预处理装置改造后全厂 VOCs 排放情况一览表

污染源项	核算方法	VOCs 排放量 (t/a)
1.动静密封点排放量	/	113.039
1.1 预处理装置动静密封点排放量	排放系数法	5.231
1.2 结构调整项目动静密封点排放量	排放系数法	63.67
1.3 其它装置动静密封点排放量	相关方程法	44.138
2.有机液体储罐挥发 VOCs 排放量	公式法	55.12
2.1 固定顶罐挥发 VOCs 排放量	公式法	1.46
2.2 内浮顶罐挥发 VOCs 排放量	公式法	53.66
3.有机液体装卸挥发 VOCs 排放量	公式法	22.04
4.废水集输、储存、处理处置过程逸散 VOCs 排放量	排放系数法	922.55
5.其它源项 VOCs	—	461.074
(1)工艺有组织排放	实测法	42.584
(1.1)预处理装置工艺有组织排放	实测法	4.107
(1.2)其它装置工艺有组织排放	实测法	38.477
(2)循环水冷却排放	排放系数法	165.23
(3)工艺无组织排放	排放系数法	242.74
(4)燃烧烟气排放	实测法	10.47

污染源项	核算方法	VOCs 排放量 (t/a)
(5)火炬排放	物料衡算法	0.05
(6)非正常工况排放	公式法	0
VOCs 排放量(合计)	—	1573.823

表2.3-9 预处理装置废气污染源核算结果及相关参数一览表

设施	装置	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放			排放口参数			排放时间/h			
			污染物	核算方法	废气产生量/m <sup>3</sup> /h	产生浓度/mg/m <sup>3</sup>	产生量/kg/h	产生量/t/a	工艺	效率/%	核算方法	排放浓度/mg/m <sup>3</sup>	排放量/kg/h	排放量/t/a		高度/m	直径/m	温度/°C
主体装置	预处理装置	1#常减压炉排气筒(加工原设计原油)	颗粒物	实测法	159441	16.2	2.583	18.307	脱硫燃料气及低氮燃烧	0	实测法	16.2	2.583	18.307	65	3	140	7087.5
			SO <sub>2</sub>			21	3.348	23.731		0		21	3.348	23.731				
			NO <sub>x</sub>			60	9.566	67.802		0		60	9.566	67.802				
			非甲烷总烃			3.08	0.491	3.481		0		3.08	0.491	3.481				
		1#常减压炉排气筒(加工低硫轻质原油)	类比法	154950	颗粒物	16.2	2.510	3.295	脱硫燃料气及低氮燃烧	0	类比法	16.2	2.510	3.295	65	3	140	1312.5
					SO <sub>2</sub>	21	3.254	4.271		0		21	3.254	4.271				
					NO <sub>x</sub>	60	9.297	12.202		0		60	9.297	12.202				
					非甲烷总烃	3.08	0.477	0.626		0		3.08	0.477	0.626				
	有机废气处理装置	2#汽车装卸	挥发性有机物	公式法	5000	5995	29.976	251.8	柴油吸收预处理+蓄热氧化炉(RTO炉)	95	公式法	300	1.499	12.59	15	0.3	25	8400
	码头	3#驳船装卸	挥发性有机物	公式法	1200	18750	22.5	189	冷凝吸附+催化氧化	95	公式法	937.5	1.125	9.45	15	0.2	25	8400
苯			公式法	1200	1210	1.452	12.2	公式法			60.5	0.073	0.61					
	预处理装置	4#动静密封点泄漏	挥发性有机物	排放系数法	/	/	0.623	5.231	泄露检测与修复	/	排放系数法	/	0.623	5.231	面积: 185m×88m		8400	
储罐	汽油组分罐区	5#汽油组分储罐挥发	挥发性有机物	公式法	/	/	0.300	2.62	内浮顶罐	/	公式法	/	0.300	2.62	面积: 172m×74m		8760	
储罐	二甲苯、航煤罐区及泵棚	6#航煤储罐挥发	挥发性有机物	公式法	/	/	1.510	13.23	内浮顶罐	/	公式法	/	1.510	13.23	面积: 111m×82m		8760	
储罐	苯罐	7#苯储罐挥发	挥发性有机物	公式法	/	/	0.043	0.38	内浮顶罐	/	公式法	/	0.043	0.38	面积: 108m×82m		8760	
			苯	公式法	/	/	0.043	0.38		/	公式法	/	0.043	0.38				



### 2.3.3.2 水污染源

装置排放的废水按水质分为含硫污水、含油污水及含盐污水。

含硫污水主要来自装置含硫污水主要来自装置初馏塔顶、常压塔顶和脱丁烷塔回流罐、减压塔顶油水分离罐排水，主要污染物为硫化物、氨氮等，经泵提升后送至酸性水汽提装置处理，酸性水汽提装置处理后含硫污水部分作为塔顶注水循环使用，部分作为电脱盐注水使用。

含油污水主要是装置机泵冷却、冲洗地面等排水，间歇排放，主要污染物为 COD、石油类，送含油污水处理场处理，处理后的含油污水进入循环水场循环使用。

含盐污水主要为电脱盐罐排水，含盐污水经冷却器冷却后，送含盐污水处理场处理，处理后的含盐污水通过园区管网外排至海洋。

改造前项目加工原设计原油 640 万吨/年，改造后项目加工 100 万/年吨低硫轻质原油+加工原设计原油 540 万吨/年。现有工程加工原设计原油，含硫污水排放量为 23t/h，含盐污水为 38t/h，含油污水约为 3t/h。

项目加工原设计原油废水排放情况与改造前相同。由水平衡可知，项目加工低硫轻质原油时含硫污水、含油污水及含盐污水量不变，含油污水、含盐污水浓度不变，含硫的硫化物和氨氮浓度略有降低。

预处理装置废水产生和情况详见下表。

表2.3-10 预处理装置含油污水产生和排放情况

序号	装置	污水量	COD		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		总有机碳		总氰化物	
		t/h	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
1	加工原设计原油/低硫轻质原油污水产生情况	38		195.989		0.945		90.977		0.163		19.152		54.902		/
2	加工原设计原油/低硫轻质原油污水排放情况	38		7.661		0.026		11.651		0.001		0.002		4.213		0.001
3	处理效率 (%)	/	96	/	97	/	87	/	>99	/	>99	/	92	/	99.8	/
	直接排放标准	/	60	/	5.0	/	8.0	/	1.0	/	0.5	/	20	/	0.5	/
	是否达标	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/

注：含油污水产生和排放浓度引自北海炼化的 S-Zorb 装置含油污水处理场进出口浓度的竣工验收数据，取自两天监测中的较大值，即 2019 年 7 月 2 日。

表2.3-11 预处理装置含盐污水产生和排放情况

序号	装置	污水量	COD		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		总有机碳		总氰化物	
		t/h	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
1	加工原设计原油/低硫轻质原油污水产生情况	38		116.253		1.277		7.214		0.025		13.726		25.855		0.298
2	加工原设计原油/低硫轻质原油污水排放情况	38		10.345		0.038		0.108		0.001		0.014		3.639		0.001
3	处理效率 (%)	/	91.1	/	97	/	98.5	/	95.2	/	99.9	/	85.9	/	99.7	/
	直接排放标准	/	60	/	5.0	/	8.0	/	1.0	/	0.5	/	20	/	0.5	/
	是否达标	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/

注：含盐污水排放浓度取自 2019 年在线监测和常规监测数据，处理效率取自北海炼化的产品质量升级改造竣工项目的含盐污水处理场验收数据的较小值，监测日期为 2016 年 10 月 27~29 日。

表2.3-12 预处理装置含硫污水产生和排放情况

序号	装置	污水量	COD		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		总氰化物	
		t/h	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
1	加工原设计原油废水产生情况	23		1261.717		2.809		420.572		316.244		15.030		0.036
2	加工低硫轻质原油废水产生情况	23		233.651		0.520		62.307		46.851		2.783		0.007
3	小计	/		1495.368		3.329		482.879		363.095		17.813		0.043
4	加工原设计原油废水排放情况	23		127.150		0.090		4.385		0.181		14.231		0.036
5	加工低硫轻质原油废水排放情况	23		23.546		0.017		0.649		0.028		2.635		0.007
6	小计	/		150.696		0.107		5.034		0.209		16.866		0.042
7	处理效率 (%)	/	89.92	/	96.79	/	98.96	/	99.94	/	5.31	/	0.91	/
直接排放标准		/	60	/	5.0	/	8.0	/	1.0	/	0.5	/	0.5	/
是否达标		/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/

注：1、含硫污水产生和排放浓度引自北海炼化的 S-Zorb 装置酸性水汽提装置进出口浓度竣工验收数据，取自两天监测中的较大值，即 2019 年 7 月 2 日。  
2、年加工原设计原油 7087.5h，年加工低硫轻质原油 1312.5h。

改造后预处理装置加工原设计原油和低硫轻质原油时含油污水和含硫污水处理后回用，含盐废水排放浓度均能达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）中“表 1”直接排放标准。

根据《清洁生产标准 石油炼制业》（HJ/T125-2003）常减压装置清洁生产含油污水二级指标要求（含油污水单排量 $\leq 40\text{kg/t}$ 原油，折合 $30.48\text{t/h}$ ，石油类含量 $\leq 100\text{mg/L}$ ），清洁生产含硫污水二级指标要求（含硫污水单排量 $\leq 35\text{kg/t}$ 原油，折合 $26.67\text{t/h}$ ，石油类含量 $\leq 140\text{mg/L}$ ），改造后含油污水产生量为 $3\text{t/h}$ ，产生浓度为 $2.96\text{mg/L}$ ，处理后回用不外排，含硫污水产生量为 $23\text{t/h}$ ，石油类产生浓度为 $17.23\text{mg/L}$ ，处理后回用不外排，废水指标满足《清洁生产标准 石油炼制业》（HJ/T125-2003）清洁生产二级指标要求。

### 2.3.3.3 噪声

本项目主要为对初馏塔和脱丁烷塔进行改造，新增 6 台换热器，换热器噪声较小，忽略不计。

### 2.3.3.4 固体废物

本项目改造后产生的固体废物与改造前相同，主要为检修时产生的污油，产生量为 $1200\text{t/a}$ ，污油由污油罐收集后直接作为预处理装置原料回用。预处理装置约 5 年检修一次，电脱盐、换热器产生油泥，产生量约为 $300\text{t/次}$ （折合 $60\text{t/a}$ ），产生的油泥暂存于现有的 1 间 $180\text{m}^2$ 的危废临时贮存库，定期委托有资质单位处置。

### 2.3.3.5 技改项目污染物汇总

技改项目污染物排放情况详见下表。

表2.3-13 技改项目污染物排放情况一览表

污染源类别		污染因子	改造前排放量 (t/a)	改造后排放量 (t/a)	增减量 (t/a)
废气	废气	废气量 ( $10^8\text{m}^3/\text{a}$ )	13.39	13.33	-0.06
		颗粒物	21.697	21.601	-0.096
		SO <sub>2</sub>	28.125	28.002	-0.123
		NO <sub>x</sub>	80.358	80.005	-0.353
		非甲烷总烃	25.061	47.608	22.547
废水	含盐污水	废水量 (t/a)	319200	319200	0
		COD	10.345	10.345	0
		石油类	0.038	0.038	0
		氨氮	0.108	0.108	0
		硫化物	0.001	0.001	0
		挥发酚	0.014	0.014	0
		总有机碳	3.639	3.639	0

污染源类别	污染因子	改造前排放量 (t/a)	改造后排放量 (t/a)	增减量 (t/a)
	总氰化物	0.001	0.001	0
固体废物		1260	1260	0

## 2.4 污染物排放“三本账”

污染物排放“三本账”详见表 2.4-1。

表2.4-1 污染物排放“三本账” 单位 t/a

类型	污染物	现有工程（已建+在建）	本工程	总体工程		
		实际排放量	预测排放量	以新带老削减量	预测排放总量	排放增减量
废气	废气量(10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a)	46.887	13.33	13.39	46.827	-0.06
	颗粒物	105.856	21.601	21.697	105.76	-0.096
	SO <sub>2</sub>	92.079	28.002	28.125	91.956	-0.123
	NO <sub>x</sub>	492.598	80.005	80.358	492.245	-0.353
	非甲烷总烃	1551.276	47.608	25.061	1573.823	22.547
废水	废水量(万 t/a)	90.39	31.92	31.92	90.39	0
	COD	32.435	10.345	10.345	32.435	0
	氨氮	0.389	0.108	0.108	0.389	0
固体废物		18353.71	1260	1260	18353.71	0
其中：危险废物		17522.74	1260	1260	17522.74	0
一般固废		830.968	0	0	830.968	0

## 2.5 清洁生产分析

参照《清洁生产标准 石油炼制业》（HJ/T125-2003），本评价从原材料选取、生产工艺与装备先进性、资源能源利用、污染物产生、废物回收利用等方面的清洁生产水平进行分析评价。

### 2.5.1 原材料选取分析

本项目原料变化，由加工 640 万吨/年原设计原油（高硫高酸原油）变更为加工 540 万吨/年原设计原油和加工 100 万吨/年低硫轻质原油，部分原油含硫量降低后，产品更易达到国VI汽柴油等高标准，且轻组分产品汽油产量增多，重组分产品如沥青等减少，提高全厂产品经济效益。

### 2.5.2 生产工艺与装备先进性分析

预处理装置采用“三项”瓦斯气回收技术，加热炉采用脱硫后自产干气作为燃料，采用低氮燃烧器，加热炉已设高效预热器，采用了节能技术，装置还采用了 DCS 仪表

控制系统,设置现场密闭采样设施,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)中生产工艺与装备一级指标要求。

### 2.5.3 资源能源利用指标分析

(1) 综合能耗:由可研可知,改造前加工原设计原油时预处理装置综合能耗为10.531kg 标油/吨原油,改造后,加工原设计原油时预处理装置综合能耗为10.438kg 标油/吨原油,加工低硫轻质原油时预处理装置综合能耗为10.079kg 标油/吨原油,改造后预处理装置综合能耗减少,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产二级指标要求(燃料油型 $\leq 12\text{kg}$  标油/t 原料)。

(2) 新鲜用水量:本项目水用量为3t/h,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产一级指标要求(新鲜水用量 $\leq 0.05\text{t}$  水/t 油,折合38t/h)。

(3) 原料加工损失率:加工原设计原油损失为0.09%,加工低硫轻质原油损失为0.08%,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产一级指标要求(原料加工损失率 $\leq 0.1\%$ )。

因此,本项目资源能源利用指标满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产二级指标要求。

### 2.5.4 污染物产生指标分析

(1) 含油污水:改造后含油污水产生量为3t/h,产生浓度为2.96mg/L,处理后回用不外排,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产含油污水二级指标要求(含油污水单排量 $\leq 40\text{kg/t}$  原油,折合30.48t/h,石油类含量 $\leq 100\text{mg/L}$ )。

(2) 含硫污水:含硫污水产生量为23t/h,石油类产生浓度为17.23mg/L,处理后回用不外排,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产含硫污水二级指标要求(含硫污水单排量 $\leq 35\text{kg/t}$  原油,折合26.67t/h,石油类含量 $\leq 140\text{mg/L}$ )。

(3) 加热炉烟气中 $\text{SO}_2$ 含量:改造后,项目加工原设计原油和低硫轻质原油时 $\text{SO}_2$ 浓度均为 $21\text{mg/m}^3$ ,满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)常减压装置清洁生产一级指标要求(加热炉烟气中 $\text{SO}_2$ 含量(标态) $\leq 100\text{mg/m}^3$ )。

因此,本项目污染物产生指标满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ/T125-2003)

常减压装置清洁生产二级指标要求。

### 2.5.5 废物回收利用指标

本项目改造后产生的固体废物与改造前相同，主要为检修时产生的污油，产生量为1200t/a，污油由污油罐收集后直接作为预处理装置原料回用。预处理装置约5年检修一次，电脱盐、换热器产生油泥，产生量约为300t/次（折合60t/a），产生的油泥暂存于现有的1间180m<sup>2</sup>的危废临时贮存库，定期委托有资质单位处置；企业已建立台帐和相应危险废物管理制度，满足《清洁生产标准 石油炼制造业》（HJ/T125-2003）清洁生产一级指标要求“用国家规定的废物处置方法处置废物，严格执行国家规定的废物转移制度，对危险废物要建立危险废物管理制度，并进行无害化处理，环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效”。

### 2.5.6 清洁生产评价结论

通过从本项目原材料选取、生产工艺与装备先进性、资源能源利用、污染物产生、废物回收利用等进行分析比较，项目的清洁生产水平达到国内（二级）先进清洁生产水平。

## 2.6 建设项目污染物排放信息

### 2.6.1 废气污染物排放量核算

#### （1）有组织排放量核算

大气污染物有组织排放量核算详见表 2.5-1。

表2.6-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	核算排放速率/ ( $\text{kg}/\text{h}$ )	核算年排放量/ ( $\text{t}/\text{a}$ )
主要排放口					
1	DA001 (常减压加热 炉) 情景一	颗粒物	16200	2.583	18.307
		SO <sub>2</sub>	21000	3.348	23.731
		NO <sub>x</sub>	60000	9.566	67.802
		非甲烷总烃	3080	0.491	3.481
2	DA001 (常减压加热 炉) 情景二	颗粒物	16200	2.510	3.295
		SO <sub>2</sub>	21000	3.254	4.271
		NO <sub>x</sub>	60000	9.297	12.202
		非甲烷总烃	3080	0.477	0.626
主要排放口合计		颗粒物			21.601

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	核算排放速率/ ( $\text{kg}/\text{h}$ )	核算年排放量/ ( $\text{t}/\text{a}$ )
		SO <sub>2</sub>			28.002
		NO <sub>x</sub>			80.005
		非甲烷总烃			4.107
一般排放口					
2	DA002 (汽车装卸)	非甲烷总烃	300	1.499	12.59
3	DA003 (驳船装卸)	非甲烷总烃	937.5	1.125	9.45
		苯	60.5	0.073	0.61
一般排放口合计		非甲烷总烃			22.04
		苯			0.61
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			21.601
		SO <sub>2</sub>			28.002
		NO <sub>x</sub>			80.005
		非甲烷总烃			26.147
		苯			0.61

## (2) 无组织排放量核算

大气污染物无组织排放量核算详见表 2.5-2。

表2.6-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家污染物排放标准		年排放量/ ( $\text{t}/\text{a}$ )
					标准名称	标准限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
1	厂界	设备动静密封点泄漏	非甲烷总烃	/	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB 31570-2015)	4000	5.231
2	厂界	汽油组分储罐挥发	非甲烷总烃	内浮顶罐	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB 31570-2015)	4000	2.62
3	厂界	航煤储罐挥发	非甲烷总烃	内浮顶罐	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB 31570-2015)	4000	13.23
4	厂界	苯储罐挥发	非甲烷总烃	内浮顶罐	《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB 31570-2015)	4000	0.38
			苯			400	0.38
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃		21.461	

## (3) 项目大气污染物年排放量核算



项目大气污染物年排放量核算详见表 2.5-3。

表2.6-3 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	颗粒物	21.601
2	SO <sub>2</sub>	28.002
3	NO <sub>x</sub>	80.005
4	非甲烷总烃	47.608

(4) 项目大气污染物非正常排放量核算

项目大气污染物非正常排放量核算详见表 2.5-4。

表2.6-4 项目大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA001 (常减压加热炉)	/	/	/	/	/	/	/

## 2.6.2 建设项目废水污染物排放信息

建设项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表详见 2.5-5，废水直接排放口基本情况详见表 2.5-6，废水污染物排放执行标准详见表 2.5-7，废水污染物排放信息表详见表 2.5-8。

表2.6-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 <sup>(a)</sup>	污染物种类 <sup>(b)</sup>	排放去向 <sup>(c)</sup>	排放规律 <sup>(d)</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>(f)</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>(g)</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>(e)</sup>	污染治理设施工艺			
1	含油污水	SS、COD、氨氮、总氮、总磷、BOD <sub>5</sub> 、石油类、硫化物等	回用	连续排放，流量稳定	TW001	含油污水处理场	二级气浮+A/O生化+生物接触氧化+臭氧分解+BAF生化+流砂过滤	/	/	/
2	含硫污水	SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚等	回用	连续排放，流量稳定	TW002	酸性水汽提装置	酸性水脱气+汽提塔	/	/	/
3	含盐污水	COD、石油类、NH <sub>3</sub> -N、硫化物等	排至厂内含盐污水处理站	连续排放，流量稳定	TW003	含盐污水处理场	二级气浮+A/O生化+生物接触氧化+臭氧分解+BAF生化+流砂过滤	WS-TS-0001	是	企业总排
4	雨水	石油类、SS等	直接进入海域	间断排放，流量不稳定	/	超标部分进入含油污水处理场处理	/	YS-TS-0001	是	雨水排放

a指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

b指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

c包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

d包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期

序号	废水类别 <sup>(a)</sup>	污染物种类 <sup>(b)</sup>	排放去向 <sup>(c)</sup>	排放规律 <sup>(d)</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>(f)</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>(g)</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>(e)</sup>	污染治理设施工艺			
<p>间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。</p> <p>e指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。</p> <p>f排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。</p> <p>g指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。</p>										

表2.6-6 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 <sup>a</sup>		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标 <sup>d</sup>		备注 <sup>e</sup>
		经度	纬度					名称 <sup>b</sup>	受纳水体功能目标 <sup>c</sup>	经度	纬度	
1	WS-TS-0001(企业总排口)	109° 31' 3.36"	21° 29' 45.35"	35.28	进入管网再进入沿海海域	连续排放，流量稳定	/	北海港铁山港作业区	第四类	109° 34' 37.81"	21° 30' 56.52"	深海排放
2	YS-TS-0001(雨水排放口)	109° 30' 36.68"	21° 29' 37.03"	4.87	进入管网再进入沿海海域	间断排放，流量不稳定	下雨	北海港铁山港作业区	第四类	109° 30' 50.40"	21° 29' 18.78"	近海排放

a 对于直接排放至地表水体的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标；纳入管控的车间或车间处理设施排放口，指废水排出车间或车间处理设施边界处经纬度坐标。 b 指受纳水体的名称如南沙河、太子河、温榆河等。

c 指对于直接排放至地表水体的排放口，其所处受纳水体功能类别，如III类、IV类、V类等。

d 对于直接排放至地表水体的排放口，指废水汇入地表水体处经纬度坐标。

e 废水向海洋排放的，应当填写岸边排放或深海排放。深海排放的，还应说明排放口的深度、与岸线直线距离。在备注中填写。

表2.6-7 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>	
			标准名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS-TS-0001(企业总排口)	COD、石油类、NH <sub>3</sub> -N、硫化物等	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)	见表 1.3-13

<sup>a</sup> 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

表2.6-8 废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增日排放量/(t/d)	全厂日排放量/(kg/d)	新增年排放量/(t/a)	全厂排放量/(t/a)
1	WS-TS-0001(企业总排口)	COD	32.41	0	67.157	0	23.505
		氨氮	0.339	0	0.780	0	0.273
		石油类	0.12	0	0.249	0	0.087
		硫化物	0.0037	0	0.009	0	0.003
		挥发酚	0.043	0	0.089	0	0.031
		悬浮物	8	0	16.491	0	5.772
		总氮	17.3	0	35.666	0	12.483
		总磷	0.21	0	0.434	0	0.152
		总氰化物	0.0028	0	0.006	0	0.002
		BOD <sub>5</sub>	10.8	0	22.266	0	7.793
		TOC	11.4	0	23.503	0	8.226
		总钒	0.0053	0	0.011	0	3.82E-03
		苯	0.0006	0	0.001	0	4.33E-04
		甲苯	0.0005	0	0.001	0	3.61E-04
		邻二甲苯	0.0004	0	0.001	0	2.89E-04
		间二甲苯	0.0007	0	0.001	0	5.05E-04
		对二甲苯	0.0007	0	0.001	0	5.05E-04
乙苯	0.0003	0	0.001	0	2.16E-04		
全厂排放口合计		COD			67.157	0	23.505

	氨氮	0.780	0	0.273
	石油类	0.249	0	0.087
	硫化物	0.009	0	0.003
	硫化物	0.009	0	0.003
	挥发酚	0.089	0	0.031
	悬浮物	16.491	0	5.772
	总氮	35.666	0	12.483
	总磷	0.434	0	0.152
	总氰化物	0.006	0	0.002
	BOD <sub>5</sub>	22.266	0	7.793
	TOC	23.503	0	8.226
	总钒	0.011	0	3.82E-03
	苯	0.001	0	4.33E-04
	甲苯	0.001	0	3.61E-04
	邻二甲苯	0.001	0	2.89E-04
	间二甲苯	0.001	0	5.05E-04
	对二甲苯	0.001	0	5.05E-04
	乙苯	0.001	0	2.16E-04

## 2.7 污染物总量控制

### 2.7.1 总量控制因子

根据项目的工程特征和项目所在地的环境特征，为了保护选址地区的环境质量，本技改装置建议的污染物排放总量控制因子为：颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮和挥发性有机物。

### 2.7.2 技改前后污染物总量控制指标

根据工程分析结果，将技改前后全厂各污染因子的排放总量列于表 2.6-1。

表2.7-1 污染物排放量 单位： t/a

项目	颗粒物	SO <sub>2</sub>	氮氧化物	挥发性有机物	COD	氨氮
技改前企业排放量	105.856	92.079	492.598	1551.276	32.435	0.389
技改项目排放量	21.601	28.002	80.005	47.608	10.345	0.108
削减量	21.697	28.125	80.358	25.061	10.345	0.108
本项目实施后企业排放量	105.76	91.956	492.245	1573.823	32.435	0.389
总量控制指标	/	1019	1160	/	213.4	21.9
排污许可总量	189.055	720.667	1160	2999.189	192	21.9
是否超出已有总量	否	否	否	否	否	否

### 2.7.3 现有项目核定的污染物总量

2014年6月30日，广西环保厅以《环境保护厅关于北海炼油异地改造石油化工（20万吨/年聚丙烯）项目产品质量升级改造项目主要污染物排放总量指标的函》（桂环函〔2014〕964号）（见附件25）核准了现有工程的总量指标，同意继续按《北海市环境保护局关于核定中国石化北海炼化有限责任公司主要污染物总量控制指标的复函》（北环函字〔2012〕490号）要求执行：化学需氧量总量指标213.4吨/年，氨氮总量指标21.9吨/年，二氧化硫总量指标1019吨/年，氮氧化物总量指标1160吨/年。

北海炼化办理了排污许可证，证书编号91450500588636017G001P（详见附件28），有效期限自2018年11月14日至2021年11月13日，排污许可证申请表中企业排放总许可量分别为：化学需氧量总量指标192吨/年，氨氮总量指标21.9吨/年，二氧化硫总量指标720.667吨/年，氮氧化物总量指标1160吨/年，颗粒物总量指标为189.055吨/年，挥发性有机物总量指标为2999.189吨/年。

### 2.7.4 本技改项目总量控制

企业总量指标来源已在“十一五”期落实。本项目技改完成后，全厂化学需氧量、氨

氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物的排放量控制在《北海市环境保护局关于核定中国石化北海炼化有限责任公司主要污染物总量控制指标的复函》（北环函字〔2012〕490号，2012年10月30日）和北海炼化的排污许可总量（证书编号91450500588636017G001P，发证日期为2018年11月14日）核定的总量，无需再重新申请总量。

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然环境现状调查与评价

##### 3.1.1 地理位置

北海市位于广西南部、北部湾东海岸，地理坐标：东经  $108^{\circ} 50'45'' \sim 109^{\circ} 47'28''$ ，北纬  $20^{\circ} 26' \sim 21^{\circ} 55'34''$  之间，全市南北跨度 114 公里，东西跨度 93 公里。境内有钦北铁路及 209、325 国道经过，高速公路可直达南宁、玉林、湛江等地。市政府所在地海城区距离自治区首府南宁市 220 公里。

北海市区区位优势突出，地处华南经济圈、西南经济圈和东盟经济圈的结合部，处于泛北部湾经济合作区域结合部的中心位置；是中国西部地区唯一列入全国首批 14 个进一步对外开放的沿海城市，是大西南出海通道的重要口岸。

铁山港区位于广西壮族自治区南端，北部湾东北岸、北海市东部、铁山港岸边东与广西合浦县白沙镇、沙田镇隔海相望，南临北部湾，西与北海市银海区福成镇接壤，北与合浦县闸口镇、石康镇相连，铁山港区距北海市 40 公里，距自治区首府南宁市 250 公里，距广东省湛江市约 150 公里，距海南省首府海口市 124 海里。铁山港区西面有钦北铁路，北面有北海至湛江高速公路经过。合浦—河唇铁路、玉林至合浦十字路乡铁路、合浦十字路乡至铁山港铁路支线、玉林至铁山港高速公路贯穿该区。

本项目位于北海市铁山港(临海)工业区。

##### 3.1.2 地形、地貌及地质情况

北海市北枕丘陵，南滨大海，地势由北向南倾斜，间有低山丘陵、平原、台地等多种地貌类型。北部为海蚀垄状丘陵地貌，起伏较大，海拔为 50~200m，由北向南逐渐过渡为残丘、平原直至沿海滩涂。市区位于南部沿海地区，属滨海平原，地势平坦，为北部湾海岸上升而形成的侵蚀阶地，属滨海相沉积物，地质情况较为简单，上层覆土为第四系下更新统北海组，主要岩性为砂粘土、粘砂土、砂土、砂砾土，下层为上第四系更新统湛江组，主要岩性为粘土、粘砂土、砂砾土等，浅海滩涂面积宽广。沿海滩涂（潮间带）4.68 万公顷，其中沙质滩、半沙滩、泥质滩分别为 3.04、0.96、0.68 万公顷，各占滩涂总面积的 65.0%、20.5%、14.5%，港湾河川密布，曲折的海岸线和众多的港湾水道使该海域拥有较多的天然海港，沿海可开发万吨级泊位 150 多个，10 万至 20 万吨级泊位 20 多个。南部海域分布有涠洲和斜阳两个海岛，为火山缓丘地貌。



根据《北海市人民政府关于印发北海市地质灾害防治规划（2011-2020年）》，北海市除广泛分布第四系外，其余出露的地层有志留系、泥盆系、石炭系、白垩系和第三系等。岩性主要为第四系和第三系的松散土体，岩性主要为粉质粘土、粘土、砾砂等，其次为砂岩、泥岩、页岩、碳酸盐岩和花岗岩、火山角砾岩和玄武岩等。

北海市位于新华夏系第二沉降带的西南端与南岭纬向构造带的复合地带，按照各类构造形迹的性质、规模和排列关系，将其分为隶属于华夏系构造、东西向构造和北西向构造。

#### 1. 华夏—新华夏系。

该构造体系为调查区的构造主干骨架，由一系列北东向的褶皱和断裂所组成，伴生有同时期的岩浆岩。在地貌上反映为：走向北东的山脉、盆地和西南走向的主要河流。如合浦断陷盆地、南康盆地、十字路隆起带、公馆向斜盆地、南流江等。

#### 2. 东西向构造。

该构造主要分布在调查区北西部的星岛湖周围，褶皱多呈长条状、线状，走向近东西向，白沙盆地也呈近东西向展布。

#### 3. 北西向构造。

仅见于断裂构造，遍及整个调查区。北西向断裂通常切割华夏—新华夏系和东西向构造，表明其发育时期较晚，断裂规模一般较小，均具压扭性特征。

表3.1-1 北海市地层岩性概况一览表

界	系	统	组（群）	地层代号	厚度（m）	岩性简述	分布地段
新生界	第四系	全新统		Q <sub>h</sub>	3.6~26.5	以黄褐、浅褐等色的砂砾层为主，上部一般为灰黑、褐黄色粉质粘土，局部夹黑色泥炭土。海积层为灰、灰黑色砂质粘土及砂、砂砾层	主要分布于南流江和白沙河两岸，以及公馆向斜盆地内，各冲沟底部也有分布；海积层主要分布在南部沿海及铁山港东岸。
		中更新统	北海组	Q <sub>2b</sub>	3~11	上段为棕红色、褐黄色粉质粘土，含粘土质砂砾，下段为含砾砂层	主要分布于南康盆地、南流江河口三角洲以及合浦至石康一带
					Q <sub>β</sub>	>200	玄武质沉凝灰岩、沉凝灰岩、火山角砾岩、气孔状玄武岩，橄榄玄武岩

界	系	统	组(群)	地层代号	厚度(m)	岩性简述	分布地段
	第三系	下更新统	湛江组	<b>Q<sub>1z</sub></b>	约 40	灰白色、桔黄、紫红等杂色粘土、粉质粘土与砂砾互层,局部顶部含有紫红色铁质层	主要分布于南康盆地、北海市区~铁山港一带。一般只出露在冲沟或崩沟的底部。
		上新统	尚村组(白沙江组)	<b>N<sub>2sh</sub></b>	21.7~93.9	灰白、浅黄色砾砂、夹多层粘土透镜体,局部地段含褐煤。	钻孔揭露,地表未见出露。
		中新统	黄牛岭组(沙岗组)	<b>N<sub>1h</sub></b>	106.7	以灰绿色细砂、粉细砂为主,顶部为灰绿色粉质粘土、粘土,底部为暗红色粘土。	钻孔揭露,地表未见出露。
		始新统	邕宁群	<b>E<sub>y</sub></b>	>426	上部为粉质粘土、粘土和砾砂,下部以紫红色厚层块状泥岩为主,底部为砾岩、砂砾岩、。	主要分布于南流江西岸河流高阶地和东岸的常乐镇东、北东部。
中生界	白垩系	上统	罗文组	<b>K<sub>2l</sub></b>	>1000	以棕红色厚层砾岩,砂砾岩、粉砂岩、火山角砾岩为主,局部夹凝灰岩。	主要分布于白沙镇北半部。
			西垌组	<b>K<sub>2x</sub></b>	189	上部为流纹质凝灰岩、岩屑凝灰岩。下部以紫红色砂砾岩为主,局部夹粉砂岩,	少量分布于白沙镇附近和曲樟乡西北角。
上古生界	二叠系	上统		<b>P<sub>2J</sub></b>		堇青花岗岩	乌家北部
		石炭系	下统	寺门组	<b>C<sub>1s</sub></b>	43~62	为中厚层状砂岩、页岩互层,夹白云质灰岩、炭质页岩及薄煤层。
	黄金组			<b>C<sub>1h</sub></b>	180~381	厚层状灰岩、白云质灰岩,夹少量泥质灰岩、炭质灰岩、页岩。	零星出露于闸口镇南部、南康镇北东部
	尧云岭组、英塘组并层			<b>C<sub>1y-yt</sub></b>	402	薄至中厚层状灰岩、泥质灰岩,夹炭质灰岩和生物灰岩	分布于公馆镇南西端,闸口镇南部也有零星出露。
	泥盆系	上统	帽子峰组	<b>D<sub>3m</sub></b>	167~263	以中~厚层状细砂岩、粉砂岩、页岩互层为主,夹泥质灰岩、钙质页岩等。	主要分布于公馆向斜轴部,。
			天子岭组	<b>D<sub>3t</sub></b>	413	以中~厚层状灰岩、泥质灰岩为主。	少量分布于公馆向斜轴部南西端。
中统		信都组	<b>D<sub>2x</sub></b>	578~975	以厚层块状砾岩、含砾砂岩砂岩为主,夹粉砂	主要分布于公馆向斜盆地两翼、六湖水库周围,	

界	系	统	组(群)	地层代号	厚度(m)		岩性简述	分布地段
		下统	莲花山组	D <sub>1</sub> l	294~527		岩、泥质粉砂岩页岩等。	十字隆起带的斗鸡岭、冠头岭有少量分布。
							以砾岩、粉砂岩、含砾砂岩为主,局部夹细砂岩、泥质粉砂岩。	主要分布于公馆镇北东、北、北西部和闸口镇北西部,呈条带状展布。
		上统	防城群	S <sub>3</sub> f			片麻状花岗岩	石康~常乐东部。
下古生界	志留系	下统	灵山群	上组	S <sub>3</sub> f	204~267	褐黄色中厚层状泥质粉砂岩夹泥质页岩、细砂岩。	广泛分布于星岛湖(洪潮江水库)一带。闸口镇至曲樟乡一带呈条带状分布
				中组	S <sub>2</sub> h	154~435	黄灰、紫红色中厚层状泥质粉砂岩,夹页岩、细砂岩。	
				下组	S <sub>1</sub> l <sup>3</sup>	727~809	以粉砂岩夹细砂岩、页岩为主,局部地段以千枚岩为主。	

铁山港属台地溺谷湾,是从凹陷构造的基础上经冰冻后期海平面上升溺淹而形成的长 40km(湾顶至外挡门浅滩)、宽 3~4km 的狭长潮汐通道。湾内通道(深槽)以潮汐作用为主,即是由涨潮与落潮流冲刷共同塑造而形成的深槽。从地貌和沉积物分布反映出,落潮三角洲发育明显,湾口至湾内有一条明显潮流冲刷槽,也就是铁山港湾的主槽。口门及口门以外水域,潮流冲刷槽出现分异,形成东、西两个深槽,东槽为落潮所形成,西槽为涨潮所形成,东槽与主槽贯通,在东、西槽之间有拦沙坝和浅滩。

根据《中国地震烈度区划图(1990)》,北海市所在区域地震烈度为Ⅵ度区(设计基本地震加速度值为 0.05g,设计特征周期为 0.35s),属区域性相对稳定的地块。

北海市矿产资源以非金属矿为主,目前已发现有钛铁矿砂矿、金、石膏、建筑石料用灰岩、水泥用灰岩、建筑砂岩、玻璃石英砂、建筑用砂、砖瓦用页岩、高岭土、陶瓷土、泥炭、矿泉水、油页岩及稀土等 47 个矿种。其中大型矿床 17 处,中型矿床 14 处,小型矿床、矿点、矿化点 183 处(不含石油、天然气、地下水)。开发利用价值较大的矿种有高岭土、石膏、水泥用灰岩、玻璃石英砂等。

### 3.1.3 气候气象

#### 3.1.3.1 气象

北海市位于北回归线以南,地处低纬度沿海地区,属亚热带季风型海洋气候区,夏季盛吹偏南风,空气暖湿,高温多雨,冬季多吹偏北风,低温干燥。

据对北海市 30 年气候资料的统计, 全市年平均气温 22.6℃, 7~8 月份气温最高, 多年极端最高温 37.1℃, 极端最低温 2℃, 铁山港区年平均气温 22.6℃, 极端最高气温为 36.1℃, 极端最低气温为 2.0℃。年平均降水量为 1548mm, 多集中于 6~9 月, 降雨量占全年的 83% 以上, 年最大降水量 1774.6mm, 年平均暴雨日数为 8.2d, 年平均蒸发量为 1869.6mm。平均相对湿度 81%, 平均日照时数 2088.7 h。北海市常年盛行风向为北风, 频率为 22%, 冬季盛行偏北风, 夏季盛行偏南风, 静风频率为 5%, 年平均风速 3.2m/s。雾主要出现在冬末春初(1~3 月), 尤其以 3 月份雾日最多, 多年平均雾日 13.2d。

### 3.1.3.2 气候灾害

当地的主要气候灾害有干旱、暴雨洪涝、台风等。

①干旱: 受季风活动变化的影响, 北海市少雨干旱的天气以春旱出现频率较高。少数年份夏季和秋季也会出现少雨天气, 严重的年份可造成工农业生产用水不足。

②暴雨洪涝: 北海市年平均暴雨日数 8.2d, 主要出现在 4~10 月份, 以 6~8 月份出现频率高, 降水强度大, 是洪涝多发季节。据对降水资料的统计, 北海市 6、7、8 月份的最大日降水量可达 260mm 以上。

③台风: 夏秋两季台风强烈, 年影响 0~6 次, 因受到海南岛和雷州半岛的阻挡, 风力一般为 5~6 级, 10 级以上大风少见, 延时约 24 小时左右, 最大风速为 40m/s。台风一般伴随着大雨, 当遇上大潮时则形成风暴潮。

④雷暴: 年雷暴影响天数约 10d。

## 3.1.4 水文

### 3.1.4.1 海洋

#### (1) 潮汐

铁山港所在海区潮汐属不正规日潮为主的混合潮型。据石头埠验潮站(位于铁山港西岸石头埠村, 距港区北面约 11km) 多年潮位资料, 港湾潮汐有两大特点: 其一, 潮差大, 最大潮差为 6.25m, 多年平均潮差为 2.45m; 其二, 涨潮历时大于落潮历时, 涨潮历时约 15h, 落潮历时约 10h。该区潮汐作用较强, 历年最高潮位 5.40m, 平均高潮位 3.90m, 平均潮位 2.55m, 平均低潮位 1.38m, 最低潮位 0.19m。

#### (2) 波浪

由于受雷州半岛掩护, 铁山港海区波浪较弱。根据涠洲岛长期的波浪观测资料, 年平均波高为 0.67m。该区强波向为 SSW, 频率 8.9%; 常波向为 NNE、NE 和 E, 频率分

别为 10.67%、10.39%和 10.07%；波高<0.5m 的风浪，频率为 38.85%，波高>1.5m 的风浪，频率为 4.6%。

### (3) 海流

#### ①潮流

铁山港为台地溺谷海湾，因受地形的影响和制约，湾口附近的潮流是沿等深线运动的往复流，转流历时较短；湾外至涠洲岛一带逐渐过渡为旋转流，但长轴仍为 NE~SW 方向。通常涨潮历时大于落潮历时，且涨潮流速过程线呈双峰型，即在中潮位附近，潮位曲线有时出现一个稳定的时间历程，有时略有回落，致使涨潮流速减小，甚至出现短暂的落潮流。转流方向由落潮转涨潮一般为顺时针方向，由涨潮转为落潮则为逆时针方向。

#### ②余流

铁山港海域的表层余流主要是由风海流组成的，因风向不同而变化；中、底层主要为潮汐余流，方向与涨潮方向相近。表层余流流速较大，最大在湾顶达 0.22m/s，底层余流流速约为 0.17m/s。近湾口的海区，余流方向主要指向湾内，而湾外的余流主要指向外海。

### (4) 泥沙

铁山港的泥沙来源分为陆相来沙和海相来沙。

陆相来沙主要来源于港湾周围的小河流，其中较大者为流入丹兜港的白沙河，其年输沙量约 16~18 万 t，其余小河流如公馆河、闸利河、白坭江也有少量泥沙汇入海湾。另外台地上的冲沟和高潮线以上因浪蚀形成的陡坎也给海湾提供少量泥沙来源。估计整个海湾陆相来沙每年约为 30 万 t，主要是细颗粒泥沙，也有一些粗颗粒泥沙，细颗粒泥沙主要沉积于丹兜港内或东南侧，以及铁山港湾顶老鸦洲附近区域。

海相来沙以较粗的砂质物为主，海湾的东、西、北三个潮流冲刷槽分布有砾砂、中砂、中细砂、砂等沉积物，各槽两侧的浅滩以细砂为主；落潮三角洲东南部较深水域和丹兜港南侧外海分布有粉砂质砂、粘土质砂、中细砂、砂和沙—粉砂—粘土物质，是细粒沉积物较多的区域，也是铁山港海域海相来沙的主要沙源地。在风浪和潮流共同作用下形成含沙量较高的水体，使泥沙不断向岸推移，湾内最大含沙量为 0.068kg/m<sup>3</sup>。冬季盛行北风和东北风，由于风区范围较窄，风向与涨潮流流向正好相反，因而整个海湾内冬季含沙量较夏季小。

### 3.1.4.2 地表水

铁山港主要地表水体为南康江和北部湾，南康江东距拟建厂址约 3.0km，厂址距北部湾最近距离为东南约 300m。

南康江是独流入海的河流，发源于合浦县十字路乡白水塘东面的山地，由北向南流经北海市铁山港区南康镇、兴港镇、营盘镇，于营盘镇青山头的沙角嘴注入铁山港，流域面积 193.8km<sup>2</sup>，主河道长 31km，多年平均径流量约 1.36×108m<sup>3</sup>/a，枯季流量约 1.55m<sup>3</sup>/s。近出海口的 3km 为开阔的河滩，岸宽 1~1.2km，河滩颗粒粗大。沿河有 12 条支沟，其中较大的有 6 条，树枝状注入主河道。河两岸一级台地 0.5~2km 地带均为农田。南康江出口海域的潮汐属于混合潮。

北部湾是一个半封闭的大海湾，东临雷州半岛和海南岛，北临广西，西临越南，南与南海相连，为中越两国陆地与中国海南岛所环抱，全部在大陆棚上。水深由岸边向中央逐渐加深，最深处达 80m。铁山港所在海区潮汐属不正规日潮为主的混合潮型。据石头埠验潮站（位于铁山港西岸石头埠村，距港区北面约 11km）多年潮位资料，港湾潮汐有两大特点：其一，潮差大，最大潮差为 7.03m，多年平均潮差为 2.45m；其二，涨潮历时大于落潮历时，涨潮历时约 15h，落潮历时约 10h。该区潮汐作用较强，历年最高潮位 5.40m，平均高潮位 3.90m，平均潮位 2.55m，平均低潮位 1.38m，最低潮位 0.19m。

### 3.1.4.3 地下水

#### (1) 地下水类型

据野外地质调查结果，结合区域水文地质资料分析，按地下水的赋存条件、水理性质、水动力特征等特点，铁山港区内的地下水主要为松散岩类孔隙水为主要。

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系和第三系砂、砂砾、砾石层中，主要接受大气降水的补给，单井涌水量 < 100~1000m<sup>3</sup>/d，富水性贫乏至中等。

根据钻孔揭露和区域地质资料分析，本区第四系和第三系地层厚度大，具多元结构，砂、砂砾、砾石层与粘性土层互层，部分地段粘性土层分布不连续，下部砂、砂砾、砾石层与上部砂、砂砾、砾石层连通，无明显隔水层。

#### (2) 地下水补给、径流和排泄方式

铁山港区地处南康盆地水文地质单元的东隅，地下水主要接受大气降水的垂向渗入补给，地下水流向与地形坡向基本一致，地下水最终以渗流的方式排泄于南康江和北部湾海域。北部湾海域为区域地下水、地表水最低排泄基准面。

根据本区域的水文地质条件，本区域的水文地质单元又可进一步划分为前卫单元和大江口单元两个次一级的水文地质单元，这两个水文地质单元各具有其独特的补给、径流、排泄条件。

#### ①前卫单元

前卫单元的地下水主要靠大气降水的渗入补给，大气降水大部分形成地表径流向溪沟中汇流，而后排泄于南康江流入北部湾海域，少量以垂向渗流方式，下渗补给松散岩类孔隙水。该单元的地下水处在相对独立的地下水系统之中，地下水运移于松散岩类孔隙中，由北东向南西径流，地下水流程较短，以渗流的方式排泄于南康江，而后汇入北部湾海域。

#### ②大江口单元

大江口单元以北部湾海域为最低排泄基准面，该单元的地下水亦主要靠大气降水的渗入补给，大气降水大部分以地表径流方式排泄于北部湾海域，少量以垂向渗流方式，下渗补给松散岩类孔隙水。该单元的地下水亦处在相对独立的地下水系统之中，地下水运移于松散岩类孔隙中，大体上由北西向南东径流，地下水流程较短，以渗流的方式排泄于北部湾海域。

### (3) 地下水位动态特征

本区内浅层地下水（或是潜水）水位动态主要受降雨入渗补给的影响而发生变化；此外，由于本区临海，滨海区地下水动态还受到海潮的影响。依据影响地下水动态的主要因素，可将本区内地下水动态大体上划分为两种类型即为入渗径流型和潮汐效应型。

#### ①入渗径流型

在接受降雨入渗补给之后，地下水位逐渐抬升；降雨入渗补给停止之后，地下水位下降，这是本区潜水最主要的动态类型。研究区滨海平原地势平缓，包气带岩层岩性是第四系中更新统北海组砂层、亚粘土，包气带透水性较好。由于地势平缓，降雨汇积起来更加容易，地表径流不易形成，本区的地表岩性和地形条件有利于大气降水入渗补给地下水。因此，本区内潜水动态受到降雨动态的影响，但是水位变化相对于降水存在滞后现象。

#### ②潮汐效应型

受海潮波动的影响，滨海地区地下水水位出现有规律的波动。地下水的波动与涨潮落潮有一致性，但水位变化小于海潮的水位变化；随着与海岸距离的增加，含水层水位

受潮汐的影响逐渐变弱，也就是随着离岸距离的增加地下水变幅减小、滞后时间增大。

#### (4) 地下水化学特征

南康盆地孔隙潜水和孔隙承压水化学类型以  $\text{HXO}_3\text{Cl}-\text{CaNa}$  型和  $\text{Cl}-\text{Na}$  型为主，呈弱酸性—中性，pH 值一般为 5.5~7.0，矿化度小于 0.05g/L，总硬度为 0.2~0.39mmol/L，裂隙水以  $\text{HCO}_3-\text{Ca}$  型为主，中性微硬，矿化度为 0.15~0.30g/L。沿海岸带受海水影响，变为  $\text{Cl}-\text{Na}$  型硬水或极硬水。

### 3.1.5 航道

铁山港水深条件好，从涠洲岛附近至铁山港口近 60km 长的外航道，天然水深均超过 16m，对十万吨级航道而言，不必开挖，为天然深水航道，对十五万吨级和二十万吨级航道而言，开挖深度仅 1~2m，进港航道段天然水深为 7.7~18m。本港潮差大，最大潮差达 5.37m，可利用的乘潮水位在 3m 以上，航道开挖工程量少。铁山港纳潮量大，大潮纳潮量可达  $3 \times 10^8 \sim 4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，潮流作用较强，有利于航道开挖后水深的维持。根据水下地形对比结果，铁山港海域水深稳定，冲淤变化幅度很小，回淤量不大，航道水深可以靠疏浚维持。

### 3.1.6 港口

铁山港是一个狭长的台地溺谷型海湾，形似喇叭状，水域南北长约 40km，东西大约宽 4km，是华南地区自然条件最优越的天然深水良港。铁山港有东西两条深槽，为天然航道，航道底宽 500-1000m，水深 10-22.5m。航道条件非常优越。从涠洲岛附近至铁山港口门近 60km 长的外航道，天然水深均超过 16m，对十万吨级航道而言，不必开挖，为天然深水航道，对二十万吨级航道，开挖度仅 1~2m。由于铁山港纳潮量大，落潮流速大于涨潮流速，港内波浪小，泥沙动力条件较弱，加上本区无大河流入，泥沙来源少，因而港口建成之后，港池航道易于维护，维护费用低。有关数学模型试验表明：航道开挖后，码头港池的年回淤量仅为 0.07m，港内主航道稳定后年回淤量为 0.04m。铁山港是华南沿海潮差最大的海区，最大潮差 5.37m，船舶可利用乘潮水位约 3m 进出港区，从而大大降低港池和航道的开挖费用。根据铁山港港口总体布局规划，铁山港两岸可利用建码头岸线长约 53km，整个铁山港可建 1~20 万吨级的深水泊位 145 个以上。铁山港底质为砂质沉积物，无礁石，滩涂面积达 8000hm<sup>2</sup>，易于通过开挖吹填形成人工岸线和港池，港口建设工程造价低，建设周期短，而且，铁山港的大风、大雨、大雾等灾害性天气作用时间短，可作业天数每年可达 330 天以上。



### 3.1.7 文物古迹

本项目所在评价区域内没有发现属于国家和地方保护的文物古迹。

### 3.1.8 区域海洋资源及海域开发利用与保护状况

铁山港湾区域具有丰富的自然资源和优越的自然条件。其中港口资源和水产资源居各种自然资源前列。其次为滩涂资源和盐业资源，还有矿产资源。

#### 3.1.8.1 渔业资源

##### (1) 海产品

铁山港区位于北海市东部，濒临全国四大渔场之一的北部湾渔场，渔业资源丰富，是世界著名的“南珠”产地。全区海岸线长达 50 公里，拥有-10 米以内等深线的浅海滩涂面积 38.6 万亩，规划养殖总面积 10.8 万亩，是珍珠贝、对虾、蛤、方格星虫、象鼻螺、牡蛎等优质名贵海产品的天然养殖场所。

##### (2) 海洋捕捞

铁山港区渔业主要经济种类有二长棘明、沙丁鱼、马蛟、石斑鱼、鱿鱼、墨鱼、江篱、口月贝、文蛤、牡蛎、青蟹、长毛对虾、口树虾和赤虾等。铁山港湾沿岸从事渔业捕捞生产的人口约 1 万人，主要分布铁山港西岸的营盘乡沿海一带。主要的捕捞场地为北部湾渔场及湾外的深水区域，湾口的沙田外海和营盘外海仅有季节性的对虾捕捞，湾内禁止拖网捕捞，只有小型的渔业活动，如流刺网、延绳钓等捕捞方式。

##### (3) 海水养殖

近年来，铁山港区海水养殖业发展迅猛，目前，集中成片的养殖区主要分布于湾顶的闸口沿海河湾中部至湾口的白沙坪一带，以及湾口西侧营盘至石头埠一带。主要有对虾养殖、珍珠养殖、文蛤和方格星虫养殖等北海特色海产品。

#### 3.1.8.2 滩涂和浅海资源

北海海洋资源：海岸线东起与广东廉江县交界的英罗湾，西至与钦州市交界的大风江港，全长 500.13 公里（其中海岸线 31.9 公里）；，海滩涂（潮间带）4.84 万  $\text{hm}^2$ ，浅海（0~10 米水深）面积 15.08 万  $\text{hm}^2$ 。可供养殖面积 1.4 万  $\text{hm}^2$ （其中水面 0.59 万  $\text{hm}^2$ ）。

铁山港湾，海岸线长 170km，海湾面积约 340 $\text{km}^2$ 。其中：滩涂面积 173 $\text{km}^2$ 。规划养殖总面积 0.72 万  $\text{hm}^2$ ，是珍珠贝、对虾、蛤、方格星虫、象鼻螺、牡蛎等优质名贵海产品的天然养殖场所。已开发利用浅海面积 0.14 万  $\text{hm}^2$ ，滩涂面积 0.10 万  $\text{hm}^2$ ，铁山港

区还形成了以南康江沿岸为主的淡水渔养殖基地，养殖面积为 852.48hm<sup>2</sup>，淡水养殖年产量可达 4852t。

### 3.1.8.3 红树林、海草资源

#### (1) 红树林资源

铁山港区红树林资源较丰富，港内有红树林滩涂面积约 2100hm<sup>2</sup>，主要分布在山口（467 hm<sup>2</sup>）、公馆（167hm<sup>2</sup>）、沙田（67 hm<sup>2</sup>）、白沙（733 hm<sup>2</sup>）、闸口（200hm<sup>2</sup>）、南康（467 hm<sup>2</sup>）等 6 个乡镇沿岸潮滩。红树林群落长势茂盛，结构紧密，一般树高 2~3m，最高 7~8m。根据其组成种类和环境条件特点，铁山港红树林属海滩红树林和半红树林种类。

山口国家级红树林生态自然保护区位于广西合浦县沙田半岛东西两侧，东侧英罗港，西侧丹兜港，经纬度为 E109° 43' ~10° 46' ， N21° 28' ~21° 36' ，保护区总面积为 8000hm<sup>2</sup>（海域 4000 hm<sup>2</sup>，陆域 4000hm<sup>2</sup>），1990 年 9 月经国务院批准建立的我国首批（5 个）国家级海洋类型保护区之一，保护对象是红树林生态系统，区内的红树林是我国大陆海岸红树林典型代表，具有发育良好，结构独特，连片较大，保存较完整的天然红树林。区内有红树植物有红树林 13 种（真红树 8 种，木榄、秋茄、红海榄、桐花树、白骨壤、海桑、榄李、老鼠勒；半红树 5 种，卤蕨、节槿、杨叶肖槿、水黄皮、海芒果）。有林面积 800hm<sup>2</sup>，其他常见高等植物 19 种，浮游植物 96 种，底栖硅藻 158 种，浮游动物 26 种，鱼类 82 种，贝类 90 种，虾蟹 61 种，鸟类 106 种，昆虫 258 种，其他动物 16 种。在保护区的红树林边缘尚有连片的护花米草生长。互花米草生长迅速，可以促淤互岸，净化环境，为合浦县 1979 年引种。山口保护区红树林的总生物量是 75.64 t/hm<sup>2</sup>，其中地上部生物量 39.06 t/hm<sup>2</sup>，地下部生物量 36.58 t/hm<sup>2</sup>。红树植物群落的地上部分净生产力因群落类型和群落的发育状况而波动于 1.48~15.37 t/hm<sup>2</sup>·a 之间，全保护区红树林地上部的总体平均生产力为 4.58 t/hm<sup>2</sup>·a。

#### (2) 海草资源

铁山港湾的东岸海滩涂生长着成片大面积的海草是颇具特色的海洋生态资源之一。海草是生长在热带和温带海域浅水中的单子叶植物，具有全球生态重要性。海草床面积存在明显的季节和年份变化。合浦的海草床是我国海草保护的最重要的生境之一，铁山港湾海草床也是我国一级保护哺乳动物儒艮活动和觅食的场所。

铁山港湾的东岸海滩涂生长着成片大面积的海草是颇具特色的海洋生态资源之一。

海草是生长在热带和温带海域浅水中的单子叶植物，具有全球生态重要性。海草床面积存在明显的季节和年份变化。合浦的海草床是我国海草保护的最重要的生境之一。铁山港湾海域滩涂中生长的海草主要有喜盐草（*Halophila ovalis*）、二药藻（*Halodule uninervis*）、贝壳喜盐草、日本大叶藻（*Zostera japonica*）等四种。英罗港至铁山港海域滩涂有 6 个草场，面积约 280hm<sup>2</sup>，铁山港湾海草床也是我国一级保护哺乳动物儒艮活动和觅食的场所。

广西各地的海草受到明显的人为威胁，主要包括滩涂养殖、围网养殖、毒鱼和电鱼、挖螺（贝）与拖网，陆地和海上（主要为交通、倾废和投饵养殖等）排放的污染以及开挖港池航道与台风等。上述影响造成了广西海草床的明显衰退，并存在加速衰退的趋势。其中北暮海草床区，2012 年 7 月后由于受区域海洋开发活动影响，潮间带滩涂上已被沙覆盖，该片海草床已不存在。本项目排污口距离东北侧淀洲沙沙背和下龙尾海草区较近，最近距离分别约 3km。

## 3.2 铁山港（临海）工业区分区规划概况

铁山港区是 1994 年 12 月 17 日经国务院批复同意新设的北海市辖行政区，现辖南康、营盘、兴港三镇，总面积 394km<sup>2</sup>，海岸线总长 50km，滩涂 80km<sup>2</sup>。根据《北海市城市总体规划（2008~2025）》，“铁山港区重点发展以石油化工、煤化工、能源电力、林浆纸一体化以及装备制造等临港工业为主的现代化海港”，“铁山港东组团布置一类、二类、三类工业用地，包括出口加工区铁山港分区、化工区和高新技术产业园区。工业依托林浆纸业积极吸引上下游相关配套企业入驻，打造为重要的纸浆业生产基地。”

北海市专门编制了《北海市铁山港（临海）工业区分区规划（2009-2025）》（以下简称“《分区规划》”），并已正式印发。北海市铁山港（临海）工业区是《广西北部湾经济区发展规划》提出的北部湾经济区三大临海重化工业集中区之一，规划总面积约为 123 平方公里，规划人口 30 万人。近期规划建设面积 20 平方公里，重点发展石油化工、新材料、林浆纸、能源、船舶修造、港口物流等临港产业及配套产业。

### 3.2.1 规划区范围

规划西至南康江，北至铁山港区北铁一级公路，东至石头埠，南临铁山港湾，规划区用地规模为 123 平方公里。

### 3.2.2 规划期限及人口规模

#### (1) 规划期限

近期：2009年-2015年；远期：2016年-2025年。

#### (2) 人口规模

至2015年，规划区人口为12万人；

至2025年，规划区人口为30万人。

### 3.2.3 产业发展定位

#### (1) 产业发展类型

①石油化工；

②林浆纸业；

③现代物流；

④船舶修造；

⑤综合产业。

#### (2) 产业发展定位

以石油化工产业为主体，重点发展林浆纸业、船舶修造及现代物流业，协调发展出口加工、资源加工、新材料加工、能源电力和先进制造业等综合产业，从循环经济的角度出发，打造环保型的临海工业基地、区域性国际化物流中心。

### 3.2.4 建设用地规模

至2025年，总建设用地为123平方公里（含填海用地面积49.8平方公里和规划建设区内兴港镇及部分营盘镇建设用地23.3平方公里）。

### 3.2.5 工业用地规划

规划工业用地总面积为5117.14公顷，占总建设用地总面积的41.76%。工业用地集中布置在铁路东部与西部的工业片区，包括一类、二类和三类工业用地，以石油化工产业为主体，重点发展林浆纸业、船舶修造，协调发展出口加工、资源加工、能源电力和先进制造业等综合产业。

(1) 一类工业用地面积为524.15公顷，主要在布置兴港综合组团生活区东面，以配套加工业和出口加工业为主。

(2) 二类工业用地面积为267.72公顷，此类工业对居住和公共设施等干扰和污染

较小，主要布置在铁山港高新技术产业园内。

(3) 三类工业用地面积为 4325.28 公顷，主要沿海岸线布置，利用深水岸线形成大规模临海工业，主要包括石油化工、造纸、资源加工、新材料加工、能源电力、船舶修造等。

### 3.2.6 产业用地布局

充分考虑工业区自然、区位、资源等产业发展条件，结合各类产业自身的发展空间及工业区产业发展的弹性要求，科学合理布局产业用地

(1) 石油化工：用地规模 60 平方公里（其中发展备用地 23.45 平方公里），主要布局在兴港路以西工业片区及发展备用地内。

(2) 林浆纸业：用地规模 4.67 平方公里，主要布局在兴港路交营闸路东北。

(3) 现代物流：用地规模 11.68 平方公里，主要布局在工业区南部，临近港口。

(4) 船舶修造：用地规模 4.96 平方公里，主要布局在工业区东部沿海。

(5) 综合产业：用地面积 30.37 平方公里，主要布局在规划区东部，包括出口加工、资源加工、新材料加工、能源电力和先进制造业等现代产业。

### 3.2.7 市政设施规划

#### 3.2.7.1 给水工程规划

规划内容：预测到 2020 年城市总用水量为 76 万 t/d。城市供水水源近期主要使用地下水作为水源和合浦水库水源，远期以合浦水库水源为主。规划给水管网系统采用生活、工业、分质分区给水系统，规划给水管呈环状布置，分期实施，形成分区供水的环状网系统格局。合浦水库至铁山港工业区的供水水源及输水管网一期工程已全面建成，供水能力达到 44.7 万 m<sup>3</sup>/d，完全可以满足大型项目用水需求。

#### 3.2.7.2 排水工程规划

规划城市排水体制为雨污分流制排水体系。根据 GB50318-2000《城市排水工程规划规范》和 GB50282-98《城市给水工程规划规范》，以合河铁路铁山港支线为界，将规划区划分为东、西两个片区，根据污水量预测，工业污水量约 61.5 万 m<sup>3</sup>/d，综合生活污水量约 3.2 万 m<sup>3</sup>/d。规划区规划 3 座污水处理厂，分别为污水处理一厂、污水二厂和污水处理三厂，规模分别为 24 万 m<sup>3</sup>/d、36 万 m<sup>3</sup>/d 和 5 万 m<sup>3</sup>/d（注：环评建议修改为取消污水处理三厂，污水处理二厂规模 36 万 m<sup>3</sup>/d 调整为满足 B3 排污区 NH<sub>3</sub>-N 排放环境容量规模，包括林浆纸 11m<sup>3</sup>/d 污水处理规模，并保留已批准的污水处理 4 万 m<sup>3</sup>/d，

在满足  $\text{NH}_3\text{-N}$  排放环境容量的情况下，可适当增加规模。污水处理一厂规模 24 万  $\text{m}^3/\text{d}$  调整为 50 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，往 A1 排放口排放）。

本区域污水综合排放水质执行国家污水排放标准，经处理达标后方可排入市政污水管。规划区近期污水处理达标后，由深海排放管排入南部大海；远期可考虑部分污水经处理达到中水回用标准后，用于工业用水回用。

### 3.2.7.3 雨水排放规划

在现有自然冲沟整治的基础上，建设排水明渠，明渠采用混凝土或浆砌石护面，提高明渠的泄洪能力，预计线路全长约 7995 米，干渠设计雨水排泄量为 177.07 立方米/秒。目前已累计完成  $\text{d}2400$  混凝土管道铺设 660m，盖板涵浇注 73m，渠道挡墙 5825m，渠底 7060.6m，渠道栏杆 3450m，渠堤填土 5850m，K0+918 便桥，一、二号跨渠桥梁及一、二、三号跨渠便桥完成桥面板浇筑。

同时新建 15 个人工雨水排出口，分别对临海码头和南康江出口附近区域进行组织排水，规划区共形成 14 个雨水排水区域。

### 3.2.7.4 供电工程规划

规划内容：规划总用电负荷为 207.7 万千瓦。在规划区内新建 220kV 户外变电站 9 座（3 座公用变电站，6 座专用变电站），每座占地 5.28 公顷；新建 110KV 户外变电站 11 座，每座占地 0.96 公顷，电源来自广西主电网及北海电厂。规划片区内的公用环网柜、开闭所、箱变设在人行道上，按每 500 米预留用地，地块面积控制为 4 米 $\times$ 6 米。用户设备由用户根据实际情况，设在用户用地内。

## 3.2.8 道路交通规划

### 3.2.8.1 公路规划

规划形成五个对外道路出口通道，分别是北铁公路东出口、北铁公路西出口、兴港路北出口、营闸路北出口和四号路北出口。其中北铁公路、兴港路、营闸路主要承担物流交通功能。

(1) 北铁公路：快速路，双向 6 车道，规划红线 70M，西联北海市区，向东规划修建过海隧道（或跨海大桥）连接铁山港湾东岸，目前已建成。

(2) 兴港路：快速路，双向 6 车道，规划红线 70M，向北连接玉林至铁山港高速公路及合浦-山口高速公路，目前已建成。

(3) 营闸路：工业区内主干路，北上为二级公路，双向六车道，规划红线 70M，

南联工业区，北接合浦一山口高速公路，目前兴港路至三号路段已建成。

此外，铁山港区内 4 号路、7 号路、滨海大道等线路已基本建设完成。

### 3.2.8.2 铁路规划

(1) 建设合河铁路铁山港支线，向南延伸至沿海港口工业区和仓储区，沿东西方向沿海区域形成支线。目前基本修通，从铁山港到达广西玉林，已经通车。

(2) 建设 1 个铁路货运站，位于铁山港工业区中部，满足各种货物运输的需求。

(3) 规划 3 个小型货运站，分布于沿海铁路支线，满足仓储物流和工业的货物运输要求。

(4) 在规划区北面规划一座铁路编组站，大量办理货物列车的解体和编组作业。用地规模约 8-10 平方公里。

### 3.2.9 环境保护规划

1、水环境：广西合浦儒艮国家级自然保护区、山口红树林生态海洋自然保护区、北海珍珠贝海洋保护区的海域为第一类海水水质功能区，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类水质标准；其余近海海域水质达到相应功能区的水质标准（GB3097-1997《海水水质标准》）。

2、大气环境：项目所在区域大气环境质量为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3、声环境：项目位于铁山港工业区内，声环境质量为 3 类、4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类、4a 类标准。

4、生态环境：保护近岸海域水体的水生生态系统、区域景观格局、周边农业生态系统。

### 3.2.10 铁山港区基础设施建设情况

#### 1、供水

园区由北海市湖海水利供水有限公司负责园区供水设施的建设，园区从合浦水库群的东岭水库引水，通过 4 条直径 1.2 米、长 26.4km 的供水管网封闭引水至工业区，现已建成水厂一座、加压泵站一座，原水供水能力 44.7 万 m<sup>3</sup>/d，净水供水能力 2.5 万 m<sup>3</sup>/d，供水覆盖范围 123 平方公里。目前根据园区的道路建设情况，已经铺设完成 DN100 至 DN1800 配套管网共 57.85km，以满足园区落户企业的用水需求。

#### 2、供电

座落在港区的北海电厂项目一期工程两台 30 万 kW 的发电机组已顺利投产发电，平阳至电厂 110kV、电厂至冲口 220kV、电厂至博白 220 kV 线路已全部建成。

### 3、铁路

北海市连通滇、黔、桂三省（区）的国家干线铁路有湘桂线、黔桂线、黔昆线、南昆线和南（宁）防（城）线，钦州至北海的钦北铁路与南防线相接。南宁至北海高速铁路正式运营，标志着北海迈进了高铁时代；总长 132 公里、投资超过 50 亿元的玉林至铁山港铁路全线铺通；规划建设的合浦～河唇铁路、玉林至铁山港铁路支线将构建铁山港作为大西南便捷的出海通道。北海炼化正在建设的铁路专用线与兴港地区工业铁路相接，与玉林至铁山港铁路、合浦至湛江铁路相连。届时铁山港工业区可与南昆、湘桂、枝柳、京广等国家干线接通。

### 4、公路

已建成的北海--铁山港一级公路直达港口，玉林至铁山港高速公路投入使用，可与北海--南宁、北海--广东的高速公路相连接；贵港至合浦高速公路项目加快推进。铁山港区已建成的道路有进港路、北铁一级公路、进港路，四号路（4 号城市快速干道）机动车道和营闸路（营盘一闸口滨海公路）已经通车，正在建设的有兴港路和七号路。

### 5、港口

现有石头埠边贸口岸码头、北海电厂 5 万吨级煤码头、3 千吨重件码头，铁山港 1~6#万吨级散货码头已建成，可直接与防城、海南、湛江、越南等地港口通航。进港利用现有 5 万吨级进港航道。北海炼化建设的石化码头已建成通航，该码头设计 2 个 5000 吨级泊位，水工结构按 5 万吨级预留。汽柴油、液化气、石脑油、丙烯、苯、二甲苯、航煤等产品可通过即将建成的 5000 吨级石化码头海运。

### 6、环保设施

#### ①港区污水处理厂

铁山港区污水处理厂建设规模为日处理污水 4 万立方米，配套建设污水收集管网 26.75km，污水泵站 3 座，采用“微孔曝气氧化沟”处理工艺。污水处理厂已于 2014 年 6 月投入试生产，目前部分配套管网已建成，部分配套排污及排雨管道正在建设中。污水处理厂废水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后尾水通过 B3 排污口深海排放。

#### ②深海排放管网工程



铁山港区污水深海排放工程路上管网已建成，海域段正在建设；海域管道自陆上深海排放井 B3 排放口约 4km，其中浅埋段排海管线 750m 采用 DN1500 钢管，管底高程 +3.0m；深埋段长约 3200m 采用 DN2000 钢管，管底高程-21.5m；扩散管段长 400m，扩散管段排海管线主体部分管底高程-13m，起始端为 DN1500 钢管，管径逐段减小，末段为 DN300 钢管，沿管线布置有 DN300 竖向排水管，间距 8m，工程总投资约 2.5 亿元。目前已投入使用。

### ③铁山港区集中供热工程

目前工业区已建有集中供热蒸汽管网，设一支供热管道由北海电厂向铁山港区供应热蒸汽，管道总长度约 15 公里，最大供汽量约 200 吨/小时。

### ④固体废物填埋场

工业区规划建设一座一般工业固废填埋场，选址位于北海市铁山港工业区中石化配套道路以南，中石化火炬区以东，规划总用地面积约为 100000 平方米，作为一般工业固体废物的贮存、处置 II 类场，填埋库区面积约为 54000 平方米，填埋库容约为 45.08 万立方米，服务年限 15 年。目前项目环评文件已获批复，目前正在建设。

### ⑤北部湾资源再生环保服务中心

工业区规划建设一座危险废物处置场，即北部湾资源再生环保服务中心项目，项目优先处置北部湾表面处理中心项目以及北海市工业企业所产危险废物，并辐射广西北部湾地区及周边危险废物产废单位。总建设规模为年处理危险废物 14.8 万吨，（一期 6.4 万吨/年，二期 8.4 万吨/年）。其中，一期 6.4 万吨/年包括：焚烧处理 1.65 万吨/年，固化填埋处理 3 万吨/年（其中处置项目内部产生废物为 1.5 万吨/年），物化处理 1 万吨/年，蚀刻液综合利用 0.75 万吨/年。目前一期项目环评文件已获批复，目前正在开工建设，尚未投入使用。

## 3.3 区域饮用水源、敏感目标、污染源调查

### 3.3.1 区域饮用水源地情况

经过调查，项目评价范围内无集中式饮用水源地分布。项目周边村屯主要水源为地下水，通过分散民井供水。

### 3.3.2 区域敏感目标

项目位于北海铁山港（临港）工业区，陆域评价范围内无风景名胜区、自然保护区、

饮用水源地保护区、集中式饮用取水口等敏感保护目标，也无珍稀动、植物物种，主要环境敏感目标为居住区，包括川江、邓屋、坡尾底、新铺村等村屯。项目厂区内分布有岸泽村、北暮村等敏感目标，厂区外最近敏感目标为项目用地南面的川江和坡尾底。

项目废水最终在铁山港排污区 B3 排污口深海排放，纳污海域分布有山口国家级红树林自然保护区（东北面，距离核心区 6km、试验区 3km）、广西合浦儒艮国家级自然保护区（东面，距离 5km）、营盘附近农渔业区（西南面，距离 12km）、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区（西南面，距离 12km）等。

区域生态敏感目标情况如下：

### 3.3.2.1 广西合浦儒艮国家级自然保护区

#### （1）总体概况

广西合浦儒艮自然保护区东起合浦县山口镇英罗港，西至沙田镇海域，海岸线全长 43 公里。具体界线为北部省域 E109°38'30"~109°46'30"、N21°30'00'；南部海域 E109°34'30"~109°44'00'、N21°18'00'，总面积达 350 平方千米。其中核心区面积为 132 平方公里，实验区面积 108 平方公里，缓冲区面积 110 平方公里，是我国唯一的儒艮国家级自然保护区。这一海域生长大片海草，海洋环境质量良好，有海底深槽供儒艮栖息，是儒艮的理想活动家园。

该区沙田沿岸乌泥及南面高沙、定洲沙一带海域，生长发育龟蓬草、茜草，为儒艮的主要食物，20 世纪 50~70 年代，常有儒艮在沙田一带海域活动，一般栖息在-10 至-20 米水深的潮流深槽内，近年很少见到儒艮活动。1986 年，广西壮族自治区人民政府以桂政办函〔1986〕122 号文和桂编〔1986〕192 号文批准成立自治区级合浦儒艮自然保护区；1992 年 10 月，国务院国函〔1992〕166 号文批准保护区为国家级自然保护区。1996 年成立广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区管理站，是儒艮自然保护区的管理机构，隶属广西壮族自治区环境保护局。

合浦儒艮国家级自然保护区主要保护对象：①保护以儒艮和中华白海豚为主的珍稀海生动物及其栖息环境，维护生物多样性；②保护儒艮的主要食料——茜草、龟蓬草等海生植物，保护海草床生态系统。

#### （2）评价海域儒艮资源概况

广西合浦儒艮国家级自然保护区有海底深槽，深槽附近有滩涂，滩涂上生长着儒艮的主要食物——二药藻和喜盐草。这里海水温度、盐度等理化性质均适合儒艮生长，是

儒艮在我国的主要栖息地之一，但目前在保护区内儒艮十分稀少，保护儒艮已迫在眉睫。

### 1) 生物学特征

儒艮属 (*Dugong*) 儒艮属海牛目儒艮科 (*Dugongidae*)，别名：海牛、人鱼、美人鱼、南海牛等，属濒临灭绝的珍稀海洋哺乳动物，被列入《中国国家重点保护野生动物名录》国家一级重点保护水生野生动物和《中国濒危动物红皮书》濒危级 (E)。

儒艮个体大型，体长 2.4~4.0m，体重 230kg~908kg。体呈纺锤形，身体肥圆，无明显颈部，头部比例小。头前端如截形，向下方倾斜；吻端突出，宽而扁平的嘴位于吻部末端下方，向腹面张开；鼻孔位于吻部顶端，眼小，无背鳍。儒艮没有外耳壳，只有小的耳孔，后肢仅存简单肢带，体末端有扁平尾鳍。成体背部深灰色，幼体呈奶油色，全身长有稀而细短毛。

### 2) 分布

世界上现存儒艮大部分在澳大利亚北部沿，我国儒艮分布区狭窄，数量稀少，文献记载儒艮在中国海域分布于广西沿岸、广东、海南和台湾沿岸。其中广西沿海，由合浦县英罗港至防城港竹山港一带均有儒艮分布，包括了北海、钦州、防城沿海海域，但以北海市合浦县沙田一带海域发现的最多，主要分布在北海市营盘至合浦沙田 2m~30m 水深海域，即铁山港口门及外侧附近海域。但根据调查发现铁山港口门西侧营盘一带海域近年没有发现儒艮活动踪影，推测分析可能与这一带海区人类生产活动和生态环境改变有关，儒艮正常栖息、摄食受到影响，迫使儒艮往东部海区迁移。

### 3) 栖息环境与生活习性

儒艮为海洋哺乳动物，草食性，一般栖息在深度不超过 20 米的海底，白天静卧海底，夜幕降临开始觅食。它们以浅海海沟、滩涂中海藻、水草等为食，喜群体活动。广西沿海儒艮幼年期 (1 年多) 以母乳为食，成体主要以潮间带和浅海二药藻 (*Holodiuie uninervis*，俗称茜草) 和喜盐草 (*Holophila ovalis*，俗称龟蓬草) 为食，食量很大，摄食量相当于体重的 5%~10%。其摄食活动区随潮汐涨落而移动，涨潮时成群来吃草，退潮后离去。多单独及 2~3 头或小群活动，儒艮游泳能力较弱，平均游泳速度 3km/h。

### 4) 种群现状

根据资料分析，20 世纪 70 年代前广西儒艮自然种群资源数量尚较丰，但由于近年来的各种致危因素，现种群数量已极枯竭。据已有的调查观测和报道，在保护区范围内已多年没有获得儒艮的照片和实体证据，目前保护区范围内儒艮已极少，具体数量不详。

据报道，最近一次发现儒艮是 2006 年 4 月 3 日，在合浦儒艮国家级自然保护区所在地沙田镇附近海边发现一头约重 200kg 儒艮。表 3.3-2 是根据历史记录、调查和统计资料汇总的合浦县沙田海域儒艮历史被发现和捕捉情况统计表。由表 3.3-2 可见，与历史比较，现在儒艮数量已降低到极少。

广西合浦儒艮国家级自然保护区管理站曾委托南京师范大学 2010 年 12 月-2012 年 4 月期间对合浦儒艮自然保护区及邻近水域进行过儒艮种群现状的调查，根据调查报告，在 2010 年 12 月-2012 年 4 月调查期间，野外船只调查未发现儒艮实体。采访问卷调查表明，2000 年以后当地没有人看到死亡个体或实体。调查报告分析认为考虑到目前调查海域的儒艮的主要食物海草分布的情况，很难有儒艮在沙田及周边水域长期存活。

表3.3-1 广西北海市合浦县沙田海域儒艮历史被发现和被捕捉情况统计表

记录、调查统计时间	发现或捕捉儒艮数量	备注
1955.5.14	发现 1 头	北海海滩，重 416kg 雄性儒艮
1958~1962	捕捉 216 头	
1975~1976	2 年发现 28 头	
1976	捕捉 23 头	科研型捕捉
1978~1994	56 头次	沙田海域 51 头次；北海市附近海域 4 头次
1997.2~2001.7	31 头次	活的 28 头次，死的 3 头。
2006.4.3	发现 1 头	沙田海域

### (3) 评价海域中华白海豚资源概况

#### 1) 生物学特征

中华白海豚属目海豚科 (Delphinidae) 弓背海豚属 (Sousa)，属我国珍稀濒危的国家一级保护海洋哺乳动物。身体修长，呈流线型、纺锤状，吻突狭长，呈侧扁状；头额部隆起，呈半球形；眼小且呈椭圆形；外耳孔小；呼吸孔一个，位于头顶部；背鳍呈三角形，位于体背中间；鳍肢短而宽；尾柄高而侧扁。身体多呈乳白色，初生时体长 1m 左右，成年个体长达 2.2m~2.5m 左右。幼体及未成年个体背部灰蓝色，腹部灰白色；成年个体全身呈粉红色或背、腹和尾部粉红色；体表多处散布灰黑色斑点。

#### 2) 分布

中华白海豚为近海暖水性小型齿鲸类，主要分布于河口咸淡水交汇水域，在我国东海和南海都有分布，主要活跃在香港北大屿山一带海域、厦门九龙江口水域、广东珠江口等水域。在广西沿海也经常发现，主要分布于北海、合浦、钦州、防城，其中以钦州三娘湾一带资源较丰。根据南京师范大学和广西合浦儒艮国家级自然保护区管理站 2012 年专题调查研究报告，在广西合浦儒艮国家级自然保护区及铁山口门外海域也分布有中

华白海豚。

### 3) 栖息环境与捕食、繁殖

中华白海豚多栖息在港湾及河口一带，一般都生活在习惯海区，洄游路线较短，不集结成大群，一般 2~3 头或 3~5 头游动。多雌雄或母子豚一起并游。中华白海豚性情活泼，善于游泳，喜欢随饵料而游，常沿岩礁海域捕食鱼类，食物主要是活动在海湾的小动物，如鱼、磷虾等。冬、春两季大潮涨潮时间，常尾随鱼群进入内湾小港，直至低潮前后，吞够了足够的食物之后，才徐徐退出。夏秋两季常迂回在作业渔船周围，有时也上溯江河。

中华白海豚大多喜欢在春、夏季交配，母豚的怀孕期约为 11 个月左右。每胎大多只怀一头小海豚，出生后母豚需哺乳幼豚至少一年。母豚大多间隔至少 3 年才生一胎，繁殖能力可以说是相当低的。

### 4) 活动方式

中华白海豚通过头部背面的半月形呼吸孔露出水面呼吸空气。迁移、觅食、求偶、集群和嬉戏时会跃出水面，两次间隔 1-5 分钟，平时最常见到其露出水面的背鳍。多数时间是潜入水中或较长时间贴紧水面，仅呼吸孔露出水面进行呼吸。

中华白海豚游泳的速度很快，有时可达每小时 12 海里以上。呼吸的时间间隔不规律，有时 3-5s，有时为 10-20s，也有时长达 1-2m。其生活还会配合潮水涨退和日出日落的时间：涨潮时是它们捕食的时间，活动最频繁的时间是黎明和黄昏。

### 5) 种群现状

2003 年 9-10 月及 2004 年 4 月广西合浦儒艮自然保护区工作人员与南京师范大学专家联合考察发现中华白海豚 77 头次，发现中华白海豚数量仅 39 头；观察到的中华白海豚种群结构合理，是具有老年、中年和幼仔的种群，且具有繁衍能力，一年四季均有活动。

2011-2012 年，广西合浦儒艮国家级自然保护区管理站联合南京师范大学对儒艮保护区保护对象进行了一次全面综合科学考察活动。在考察中，共发现中华白海豚 18 次，318 头·次，综合 Popan 模型和发现曲线模拟法，估算沙田海域中华白海豚数量约为 90 至 120 头，遇见率为 0.107 头/公里。发现国家二级保护动物江豚 6 次，遇见率为 0.005 头/公里。江豚主要分布于中华白海豚的外围远岸水域，同时两个物种的分布区有小部分重叠，与 2005 年调查相比中华白海豚核心域向东扩增至沙田正南区域。该次科考在保

护区内发现的这个中华白海豚种群是一个非常活跃的种群，种群中“青壮年”个体占比最大，繁殖能力强，种群非常健康，其可觅食鱼类资源也非常丰富。

根据最新的 2018 年~2019 年调查，估算儒艮自然保护区及周边海域中华白海豚数量保守估算约为 106 头。

#### (4) 评价海域海草资源概况

##### 1) 生态学特征

海草是生活于热带和温带海域浅水中的单子叶、水生种子植物，是唯一淹没在浅海水下的被子植物，其花在水下结果，然后再发芽。海草生长在中潮带至潮下带，有发育良好的根状茎[水平方向的茎]，且紧密结合在一起，根具根毛；叶片柔软，呈带状或切面构造为圆柱状，海草的花着生于叶丛的基部，雄蕊（花药）和雌蕊（花柱和柱头）高出花瓣以上；花粉一般为念珠形且黏结成链状。

##### 2) 评价海域海草床分布概况

根据广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区管理站《广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区海草资源现状调查报告》，评价海域海草主要分布在合浦附近海域，即英罗-铁山港的潮间带和浅海区域，近五年调查结果显示该区域主要分布着 6 块海草床，即北暮、淀洲沙沙背、淀洲沙下龙尾、榕根山、九合井底、英罗，其中榕根山、九合井底、英罗海草区位于广西合浦儒艮国家级自然保护区内。其中北暮海草床区，2012 年 7 月后由于受区域海洋开发活动影响，潮间带滩涂上已被沙覆盖，该片海草床已不存在。

本项目排污口距离东北侧淀洲沙沙背和下龙尾海草区较近，最近距离约 3km。

近七年的调查数据显示，合浦海草床总面积 2011 年 29.32 公顷，2012 年 44.09 公顷，2013 年 90.97 公顷，2014 年急剧下降到 2 公顷，主要原因可能是铁山港疏浚作业，产生大量淤泥将海草床覆盖，影响了沙背和下龙尾两处海草床的正常生长，另外 2014 年 2 月至 5 月浒苔爆发，堆积覆盖海滩厚度达 30 厘米以上，严重影响了海草的光合作用，导致海草床总面积萎缩。2015 年，因浒苔爆发缓解，疏浚力度减弱，同时广西壮族自治区合浦儒艮国家级自然保护区积极开展海草床生境保护与恢复工作，与当地政府部门加大巡护执法力度、进行海草人工种植恢复等，合浦海草床总面积上升至 25 公顷。2016 年合浦海草床海草面积 99.4 公顷，面积继续上升，但海草种类开始呈现单一化趋势，日本鳗草加速退化，仅零星分布九合井底海草床，目前海草主要以卵叶喜盐

草为主。

2017 年全年合浦海草床有草总面积在 0.52~48.48 公顷之间，年均有草面积为 27.21 公顷，总有草总面积呈现缓慢增长—急剧下降—缓慢增长的趋势，其中二季度最高为 58.48 公顷，三季度最低为 0.52 公顷，海草种类有卵叶喜盐草、贝克喜盐草和日本蔓草共 3 种，群落单生。其中卵叶喜盐草年均占比 80.74%，贝克喜盐草年均占比 19.26%，日本蔓草面积积极小。除了榕根山海草床的贝克喜盐草外，其他海草种类在时空分布上既不均匀也不连续，主要草种卵叶喜盐草种群整体老化，进入三季度后各类草种的有草面积均大幅下降。2017 年影响海草床海草面积变化的主要因素是卵叶喜盐草群落老化、西南浪的卷袭和底质类型改变，其次是互花米草入侵以及人类活动的影响，对其影响较小的是大型海藻爆发和台风影响。

### 3) 评价海域海草种类

全世界海草分 6 科 14 属，共 66 种，已知中国海区有 10 属 20 种。评价海域记录到的海草种类共 4 科 4 属 7 种海草（表 3.3.2-2），其中喜盐草（*Halophila ovalis*）（俗称龟蓬草）、二药藻（*Halodule uninervis*）（俗称龟蓬草）、矮大叶藻（*Zostera japonica*）和贝克喜盐草（*Halophila beccarii*）为四个主要种类。

表3.3-2 评价海域海域海草种类

科 Family	种名（拉丁名）	种名（中文名）
大叶藻科 Zosteraceae	<i>Zostera japonica</i>	矮大叶藻
海神草科 Cymodoceaceae	<i>Halodule uninervis</i>	二药藻
	<i>Halodule pinifolia</i>	圆头二药藻
水鳖科 Hydrocharitaceae	<i>Halophila ovalis</i>	（卵叶）喜盐草；龟蓬草
	<i>Halophila beccarii</i>	贝克喜盐草
	<i>Halophila minor</i>	小喜盐草
眼子菜科 Potamogetonaceae	<i>Ruppia maritima</i>	流苏藻；川蔓藻

喜盐草：属于水鳖科（Hydrocharitaceae），是评价海域海草的优势种，喜盐草群落为评价海域面积分布最大的海草群落，喜盐草为该群落的主要成分，有时也可在该海草群落中见到小簇的矮大叶藻，或非常稀疏的小斑块的贝克喜盐草或小喜盐草。喜盐草群落在潮带所占据空间较广，从潮间带地区到潮下带水较深的地方均可出现。该群落的底质变化也较大，从较软的淤泥到较硬的沙砾环境都可发现喜盐草群落。

### 4) 评价海域海草床生态系统健康状况

从 2007 年~2017 年，评价海域铁山港湾海草床生态系统一直呈亚健康状态，海草床生态系统比较脆弱，群落较不稳定，主要受挖沙虫、耙贝、挖螺、耙螺、电鱼虾、围网

捕鱼、养蚝、抽沙、围填海、码头及航道疏浚等人为干扰活动影响。

### 3.3.2.2 广西山口国家级红树林生态自然保护区

#### (1) 总体概况

##### 1) 建设概况

广西山口国家级红树林生态自然保护区由国务院 1990 年 9 月批准建立(国函(1990)83 号)，为国家级海洋类型自然保护区，属海洋部门管理。1993 年 6 月国家海洋局发布《关于山口红树林生态自然保护区建设方案的批复》(国海管发〔1993〕266 号)，同年成立广西山口国家级红树林生态自然保护区管理处，现为广西壮族自治区国土资源厅(海洋局)直属事业单位；1994 年 7 月广西壮族自治区人民政府颁布《广西壮族自治区山口红树林生态自然保护区管理办法》(桂政发〔1994〕51 号)，并分别于 1997 年、2004 年和 2010 年进行了修正；2011 年广西海洋局委托广西红树林研究中心和广西山口红树林生态自然保护区管理处编制《广西山口国家级红树林生态自然保护区总体规划(2011 年~2020 年)》，2013 年获国家海洋局批复(国海环字〔2013〕134 号)。

##### 2) 位置和范围

广西山口国家级红树林生态自然保护区“位于自治区合浦县东南部的沙田半岛东西两侧，保护区范围为东经 109°37'00"~109°47'00"，北纬 21°28'22"~21°37'00"，海域和陆域总面积为 80 平方公里”

##### 3) 面积和功能区分划

广西山口国家级红树林生态自然保护区由合浦县沙田半岛东侧的英罗港和西侧丹兜海两个区域组成，总岸线长 40.9km，总面积 8000hm<sup>2</sup>，其中核心区面积 824.1hm<sup>2</sup>，缓冲区分区面积 3600.4hm<sup>2</sup>，实验区分区面积 3575.5 hm<sup>2</sup>。保护区总面积中海域面积 4970.5hm<sup>2</sup>，陆地 3029.5hm<sup>2</sup>。各功能区具体划分和分布分别见表 3.3-4。

表3.3-3 广西山口国家级红树林生态自然保护区功能区划分面积 (hm<sup>2</sup>)

区域	功能区			合计
	核心区	缓冲区	实验区	
英罗港	556.3	884.2	1424.9	2865.4
丹兜海	267.8	2716.2	2150.6	5134.6
合计	824.1	3600.4	3575.5	8000.0
功能区面积比例 (%)	10.3	45.0	44.7	100.0

##### 4) 主要保护对象

主要保护对象是红树林自然生态系。其中最重要的保护对象为：①我国连片面积最



大、最古老的港湾红海榄林，其次是木榄群林、连片的白骨壤林；②经济价值或科研价值较高的底栖动物自然种群，以及全球濒危鸟类黑脸琵鹭和其它珍稀鸟类及其栖息地。

## (2) 生态环境状况

保护区由该半岛东侧和西侧的海域、陆域及全部滩涂组成。东侧是火山灰发育的土壤，滩涂淤泥肥沃，红树林生长特别茂盛。西岸滩涂全为淤泥质，适宜红树林生长。而且保护区所处地理位置光热条件较好，冬季低温影响小，海湾侵入内陆，封闭性好，风浪、潮汐、余流的作用较弱，岸滩比较稳定，海水污染程度很低，水质洁净，是红树林大面积分布和生存的理想区域，构成良好的生态系统。这里是我国大陆海岸发育较好、连片较大、结构典型、保存较好的天然红树林分布区。区内的红树林是我国大陆海岸红树林典型代表，发育良好，结构独特，连片较大，保存较完整的天然红树林。

①主要群落类型：红海榄群落、木榄群落、秋茄群落、海漆群落、桐花树群落和白骨壤群落。

②红树植物种类：卤蕨、海漆、木榄、秋茄、红海榄、榄李、白骨壤、桐花树、老鼠簕、水黄皮、黄槿、杨叶肖槿、海檬果、钝叶臭黄荆、苦郎树。

### ③动物资源

区内底栖硅藻 158 种，鱼 82 种，贝 90 种，虾蟹 61 种，鸟类 132 种，昆虫 258 种，其他动物 26 种。鱼类有鲈鱼、真鲷、鲷鱼、梭鱼、弹涂鱼、狼牙虾、虎鱼、海龙、海马、黄鳢及鳗鲡等。虾类有墨吉对虾、长毛对虾、脊尾对虾、周民新毛虾及中华管鞭对虾等。蟹类有锯缘青蟹、招潮蟹等。贝类有牡蛎、僧帽牡蛎、中国绿螂、蓝虫蛤及泥蚶等。红树林下泥滩底栖生物有沙蚕、蠕虫和星虫，以及蛇类等。栖居于红树林外侧的儒艮是世界稀有珍贵的海洋哺乳动物。林内还栖居有猫头鹰、树鹊、白鹤等鸟类。

### ④植物资源

这里是中国大陆海岸发育较好、连片较大、结构典型、保存较好的天然红树林分布区。区内的红树林是中国大陆海岸红树林典型代表，发育良好，结构独特，连片较大，保存较完整的天然红树林。有红树植物 15 种，（真红树 10 种，木榄、秋茄、红海榄、桐花树、白骨壤、海桑、榄李、老鼠勒、银叶树、海漆。半红树 5 种，卤蕨、节槿、杨叶肖槿，水黄皮、海芒果。）浮游植物 96 种。

### 3.3.2.3 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

#### (1) 保护区总体概况

### 1) 保护区位置、范围及功能区划

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区是农业部 2008 年 12 月批准公布的 63 个国家级水产种质资源保护区之一（农业部公告 1130 号）。该保护区位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬 21°31' 线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E, 21°31'N；108°30'E, 21°00'N；109°00'E, 20°30'N；109°30'E, 20°30'N；109°30'E, 21°29'N），总面积 1142158.03 公顷，其中核心区面积 808771.36 公顷，实验区面积 333386.67 公顷。其中核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108°15'E, 21°15'N；108°30'E, 21°00'N；109°00'E, 20°30'N；109°30'E, 20°30'N；109°30'E, 21°15'N）；实验区由北纬 21°31' 线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E, 21°31'N；108°15'E, 21°15'N；109°30'E, 21°15'N；109°30'E, 21°29'N）。

保护区实验区位于核心区北面近岸地带，距离本项目最近约 SW10.4km，是众多经济鱼类产卵场分布区。

### 2) 主要保护对象

主要保护对象为二长棘犁齿鲷（现改为“二长棘犁齿鲷”）和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑螭、逍遥馒头蟹、日本螭、珠母贝、方格星虫等，以及其生存环境。

其中核心区：是二长棘鲷、金线鱼、日本金线鱼、黄带鲱鲤、蓝圆鲹、长尾大眼鲷、蛇鲻等重要经济鱼类及墨吉对虾、长毛对虾等南海常见虾类主要产卵繁育场所集中地。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日，期间禁止任何形式的渔业生产行为；一般保护期为每年 3 月 1 日~6 月 30 日及 12 月 1 日~1 月 15 日，禁止底拖网、拖虾渔船及捕捞此类幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。

## (2) 主要保护对象二长棘鲷、长毛对虾、蓝圆鲹概况

### 1) 二长棘鲷

二长棘鲷现名二长棘犁齿鲷，属鲈形目犁齿鲷科，俗称立鱼、红立等，为暖温性近底层鱼类，在南海北部和东海南部数量较多。在北部湾海域，二长棘犁齿鲷是底拖网的主要捕捞对象。二长棘犁齿鲷是低级肉食性鱼类，其摄食的饵料生物类群主要是 1~2 营

养级，食物链较短，以底栖生物为主食，兼食游泳动物和浮游生物。

二长棘犁齿鲷平面分布随季节不同有明显差异，在北部湾总体趋势是高密度分布区主要是北部湾北部沿岸水域，低密度则分布于中、南部远离大陆海域。二长棘犁齿鲷性腺发育和成熟产卵对环境因子的要求比较严格，产卵场也相对集中，位于湾北部 108° 以东，北 20°~21°30'，主要产卵场位于海南岛西北海域。在生殖期间（12~2 月），二长棘犁齿鲷群体均集中于北纬 20° 以北，东经 107°30' 以东海区，性腺成熟皆达 IV~V 期，同时鱼群密集，平均网产较高；其他海区则分布较少，且性腺不成熟。

## 2) 长毛对虾

长毛对虾是北部湾主要经济虾类之一，隶属于十足目，枝鳃亚目，对虾科，对虾属。目前是福建、广东、广西、海南等沿海地区的主要养殖对象。长毛对虾一般为一年生虾类，在一生中要经过几个不同发育阶段，每个阶段对外界环境条件要求不同。在自然海区，长毛对虾幼虾常喜欢聚集于浅水内湾及河口附近觅食。随着幼虾迅速发育成长和生理生态上的变化，逐渐离开浅海内湾及河口区域向较深水域栖息活动。

长毛对虾食性很广，幼体发育阶段，食物主要以单细胞藻类为主，如小型硅藻类，甲藻类以及其他动物幼体和有机碎屑等；随着增长，食物组成逐步扩大，主要食物以动物性底栖生物。

秋末冬初，随着水温下降，长毛对虾逐渐向较深海区进行过冬，到了春天，随着水温回升，亲虾便开始交尾生殖活动。海捕渔汛为每年 10 月至翌年 1 月份。

## 3) 蓝圆鲹

蓝圆鲹隶属鲈形目鲹科圆鲹属，俗称池鱼、黄占，是近海暖水性、喜集群、有趋光性中上层鱼类，但有时也栖息于近底层。

南海的蓝圆鲹主要分布在南海北部陆架区内，范围很广，东部与粤闽种群相连，西部可达北部湾，南海中南部都有出现。其分布尤以水深 180m 以内较为密集，水深 180m 以外鱼群较分散。有关蓝圆鲹洄游分布目前没有统一的说法，近年来较为一致的看法是蓝圆鲹不作长距离洄游，仅作南北深浅移动，也就是说蓝圆鲹从深海区到浅海区产卵，产完卵后又回到深海区。

在北部湾的蓝圆鲹每年 12 月到翌年 1 月，从湾的南部向涠洲至雾水洲一带海域做索饵洄游，此时性腺开始发育。至 3~4 月份性腺成熟，在水深 15~20m 泥沙底质场所产卵。产卵结束后，鱼群逐渐分散于北部湾内各海区栖息。至 5 月间，在涠洲岛附近海区

皆可发现蓝圆鲹幼体，这些幼鱼继续在产卵场附近索饵成长，随后转移至湾内各水域。北部湾蓝圆鲹“三场一通”分布见图 3.3-7。

### 3.3.3 区域污染源及污染物排放情况

略

## 3.4 环境空气质量现状调查与评价

略

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 大气环境影响预测评价

#### 4.1.1 预测因子、范围、周期

##### 4.1.1.1 预测因子

根据本项目工程分析，项目废气主要为预处理装置常减压炉、固定顶罐、汽车装卸、驳船装卸排放的废气和预处理装置动静密封点泄漏、汽油组分储罐挥发、航煤储罐挥发和苯储罐挥发无组织排放的废气。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，选取有环境空气质量标准的污染物进行预测，预测因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、非甲烷总烃、苯。

##### 4.1.1.2 预测范围

根据进一步预测结果，项目排放的污染物短期浓度最大贡献值超过 10% 的为非甲烷总烃小时平均浓度；以厂区为原点，其中情景一甲烷总烃小时平均浓度 10% 出现的最远距离在 (x:200, y:-750) 点处，即可以 200m×200m 的网格为预测范围，确定项目需预测最远范围为 200m×200m 的网格。其中情景二甲烷总烃小时平均浓度 10% 出现的最远距离在 (x:200, y:-750) 点处，即可以 200m×200m 的网格为预测范围，确定项目需预测最远范围为 200m×200m 的网格。

本项目预测范围为 5000m×5000m 的网格，预测范围覆盖了评价范围（以厂址为中心，东西向为 X 坐标轴 5km、南北向为 Y 坐标轴 5km 的矩形区域），并也已覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，符合导则规范要求。

##### 4.1.1.3 预测周期

本次评价基准年为 2018 年，以 2018 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

#### 4.1.2 预测模型及基础数据

##### 4.1.2.1 预测模型

结合项目环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的适用范围等，本次评价采用《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 中推荐的 AERMOD 模式进行一次污染物预测。

##### 4.1.2.2 预测气象参数

本评价采用北海气象站（地面气象数据由 59644 北海气象站提供，高空气象数据采

用 124022 高空气象站点的探空数据；北海气象站坐标东经 109.13333 度，北纬 21.45000 度，距离本项目约 40.3km，场址所在地与周边气象站的地形地貌、地理特征、大气环流特征较相似，可采用该站气象数据；本次采用北海气象站 2018 年气象观测数据，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年气象资料要求，本次评价采用的北海气象站数据具有代表性和时效性。本项目未做现场气象补充观测。

#### (1) 地面气象观测资料

评价采用北海气象站提供的 2018 年逐日逐时地面气象观测资料，其内容包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量，观测气象数据信息详见表 4.1-2。

#### (2) 常规高空气象资料

项目高空气象数据由环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供，是采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成。包括项目区域逐日逐时的探空数据层数、各层气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向等。数据清单见表 4.1-1。

表4.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			东经	北纬				
北海气象站	59644	基本站	109.13333 E	21.45000 N	40300	14	2018 年	年、月、日、时、 风向、风速、总云 量、低云量、干球 温度

表4.1-2 高空气象数据清单

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
109.50900E	21.50720N	1600	2018	高空气象数据	数值模式 WRF 模拟

#### 4.1.2.3 地面特征参数

评价区土地利用类型主要为城市，地表湿度主要为湿度气候，按季计算评价区地面特征参数，见下表 4.1-3。

表4.1-3 AERMOD 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.35	0.5	0.4
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	0.4
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	0.4
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	0.4

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，并采用 AERMAP 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，

即坐标形式为 (x, y)，以厂区中心为 (0, 0)。

### 4.1.3 预测网格、计算点及污染源清单

#### 4.1.3.1 预测网格

(1) 预测网格

网格点设置：采用直角坐标法，网格等间距，每 50m 布设一个点。

(2) 计算点

项目选取评价范围内的代表性敏感干作为计算点，环境空气关心点清单见表 4.1-4。

表4.1-4 环境空气关心点清单

名称	坐标/m		保护对象/ 保护内容	环境功能区	相对项目方位	相对项目边界距离/m
	X	Y				
百班村	1285	2187	村庄	《环境空气质量 标准》 (GB3095-2012) 中二类区	NE	2250
滨江生活区	-2260	-939	居住区		SW	2180
玉塘村	-2047	-1840	村庄		SW	2740
黄梢村	-1910	-1338	村庄		NW	595
屋背山	-521	1037	村庄		NW	735
北塘村	-861	1020	村庄		NW	1050
下底村	-1065	769	村庄		NW	1110
槟榔根	1728	195	村庄		E	1655
大竹园	272	1760	村庄		NE	1495
东方海岸大酒店(阳光海岸)	1632	703	居住区		NE	1565
冲头村	-723	1440	村庄		NW	1356
猪血塘	1047	1982	村庄		NE	1905
对面垌	1797	2014	村庄		NE	2380
老妗垌	2250	1537	村庄		NE	2380
竹儿根	1277	2332	村庄		NE	2466

#### 4.1.4 预测方案及评价内容

(1) 达标区的评价项目

根据区域环境空气质量现状调查结果，本项目位于环境空气质量达标区域，预测内

容主要包括：

1) 项目正常排放条件下，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) 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度+新增污染源-“以新带老”污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建项目相关污染源后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

3) 非正常排放情况下，预测环境空气环保目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。由于本项目预处理装置尾气直排，因此不设置非正常排放情况工况。

### (2) 大气环境保护距离

对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献值浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据本次预测结果，确定项目是否需设置大气环境保护距离。

### (3) 不同评价对象或排放方案对应预测内容和评价要求

根据项目的实际情况，设置了 3 种预测方案，具体见表 4.1-5。

表4.1-5 预测方案设置

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、非甲烷总烃、苯	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源+其他在建、拟建项目相关污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、苯	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率；评价年平均质量浓度变化率
大气环境保护距离	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、苯	短期浓度	大气环境保护距离



### 4.1.5 评价方法

#### (1) 环境影响叠加

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加（减去）区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境空气质量现状浓度。计算方法见公式（5）。

$$C_{\text{叠加}}(x,y,t) = C_{\text{本项目}}(x,y,t) - C_{\text{区域削减}}(x,y,t) + C_{\text{拟在建}}(x,y,t) + C_{\text{现状}}(x,y,t) \quad (5)$$

式中： $C_{\text{叠加}}(x,y,t)$ ——在 $t$ 时刻，预测点 $(x,y)$ 叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{本项目}}(x,y,t)$ ——在 $t$ 时刻，本项目对预测点 $(x,y)$ 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减}}(x,y,t)$ ——在 $t$ 时刻，区域削减污染源对预测点 $(x,y)$ 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}}(x,y,t)$ ——在 $t$ 时刻，预测点 $(x,y)$ 的环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，各预测点环境质量现状浓度按6.4.3方法计算；

拟在建 $(x,y,t)$ ——在 $t$ 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点 $(x,y)$ 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

#### (2) 保证率日平均质量浓度

对于保证率日平均质量浓度，首先按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.8.1.1或8.8.1.2的方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（ $p$ ），计算排在 $p$ 百分位数的第 $m$ 个序数，序数 $m$ 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 $C_m$ 。其中序数 $m$ 计算方法见公式（8）。

$$m = 1 + (n - 1) \times p \quad (8)$$

式中： $p$ ——该污染物日平均质量浓度的保证率，按HJ 663规定的对应污染物年评价中24 h平均百分位数取值，%；

$n$ ——1个日历年内单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

$m$ ——百分位数 $p$ 对应的序数（第 $m$ 个），向上取整数。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中基本评价项目及平均时间，年评价 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均、24小时平均分别为为第98、98、95、95百分位数；CO 24小时平均第95百分位数。

#### 4.1.6 污染源计算清单

技改项目点源参数见表 4.1-6，技改项目面源参数见表 4.1-7，北海炼化削减源点源参数详见表 4.1-8，北海炼化削减源面源参数详见表 4.1-9。大气评价范围内拟建、在建有广西太阳纸业有限公司 350 万吨林浆纸一体化项目的部分面源以及北海炼化的结构调整项目面源，拟建、在建面源参数详见表 4.1-10。参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》（2013 年）的规定， $PM_{2.5}$  可暂按烟尘总量的 50% 考虑，同时参考环保部审批的石化类项目《唐山旭阳石油化工有限公司 1500 万吨炼化一体化项目环评报告》（2019 年 8 月编制）， $PM_{2.5}$  取  $PM_{10}$  的 50% 作为源强，因此本项目  $PM_{2.5}$  取  $PM_{10}$  的 50% 作为源强。

表4.1-6 本技改项目污染源点源参数表

序号	污染源名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	烟气流速(m <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	评价因子排放速率(kg/h)					
											SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	非甲烷总烃	苯
1	(情景一) 1#常减压炉排气筒	-48	185	17	65	3	159441	140	8400	正常排放	3.348	9.566	2.583	1.2915	0.491	/
2	(情景二) 1#常减压炉排气筒	-48	185	17	65	3	154950	140	8400	正常排放	3.254	9.297	2.510	1.255	0.477	/
3	2#固定顶罐、汽车装卸	563	-28	23	15	0.3	5000	25	8400	正常排放	/	/	/	/	1.499	/
4	3#驳船装卸	1561	-1274	23	15	0.2	1200	25	8400	正常排放	/	/	/	/	1.125	0.073

表4.1-7 本技改项目污染源多边形面源参数表

序号	污染源名称	中心点参数			面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北夹角(°)	面源初始排放高度(m)	排放小时数(h)	排放工况	评价因子排放速度(kg/h)	
		X 坐标(m)	Y 坐标(m)	海拔高度							非甲烷总烃	苯
5	4#预处理装置动静密封点泄漏	-8	126	23	180	65	50	15	8400	正常排放	0.623	/
6	5#汽油组分储罐挥发	-376	-155	23	161	76	50	15.5	8760	正常排放	0.300	/
7	6#航煤储罐挥发	-470	-208	23	47	85	50	21.4	8760	正常排放	1.51	/
8	7#苯储罐挥发	-413	-283	25	108	82	50	12.68	8760	正常排放	0.043	0.043

表4.1-8 北海炼化削减源点源参数表

序号	污染源名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	烟气流速(m <sup>3</sup> /h)	烟气出口温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	评价因子排放速率(kg/h)					
											SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	非甲烷总烃	苯
1	1#常减压炉排气筒	-48	185	17	65	3	159441	140	8400	正常排放	3.348	9.566	2.583	1.2915	0.491	/

表4.1-9 北海炼化削减源多边形面源参数表

序号	污染源名称	中心点参数			面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北夹角(°)	面源初始排放高度(m)	排放小时数(h)	排放工况	评价因子排放速度(kg/h)	
		X 坐标(m)	Y 坐标(m)	海拔高度							非甲烷总烃	苯
2	2#动静密封点泄漏	-8	126	23	180	65	50	15	8400	正常排放	0.192	/
3	3#汽油组分储罐挥发	-376	-155	23	161	76	50	15.5	8760	正常排放	0.266	/
4	4#航煤储罐挥发	-470	-208	23	47	85	50	21.4	8760	正常排放	0.534	/
5	5#苯储罐挥发	-413	-283	25	108	82	50	12.68	8760	正常排放	0.039	0.039
6	6#中间原料储罐挥发	-293	-69	23	128	85	50	16.7	8760	正常排放	0.211	/
7	7#轻、重污油储罐挥发	-216	-169	23	60	78	50	9	8760	正常排放	0.003	/
8	8#硫磺酸性水储罐挥发	145	-231	23	24	50	50	16	8760	正常排放	1.501	/
9	9#轻污油罐	-231	-347	23	100	47	50	15	8760	正常排放	1.662	/

序号	污染源名称	中心点参数			面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北夹角 (°)	面源初始排 放高度(m)	排放小时数 (h)	排放工况	评价因子排放速度 (kg/h)	
		X 坐标(m)	Y 坐标(m)	海拔高度							非甲烷总烃	苯
10	10#汽车装卸挥发	339	-95	23	100	130	50	15	8400	正常排放	11.033	/
11	11#驳船装卸挥发	882	-1710	10	20	200	30	10	8400	正常排放	17.493	1.305

表4.1-10 拟建、在建项目面源参数

号	污染源名称	中心点参数			面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北夹角 (°)	面源初始排 放高度(m)	排放小时数 (h)	排放工况	评价因子排放速度 (kg/h)	
		X 坐标(m)	Y 坐标(m)	海拔高度							非甲烷总烃	苯
1	拟建在建北海炼化结构调整项目	158	-483	9	342	216	50	15	8400	正常排放	7.58	/
2	拟建在建污染源太阳纸业储罐	3043	3125	3043	48	22	50	10	8400	正常排放	.013	/

## 4.1.7 预测结果与评价

### 4.1.7.1 新增污染源正常排放预测结果

#### 1、SO<sub>2</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

##### (1) 情景一 SO<sub>2</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 4.1-11。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景一排放的 SO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景一 SO<sub>2</sub> 短期浓度（小时平均浓度、日平均浓度）贡献值最大值分别为 1.7436 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.5239 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 0.35%、0.35%，最大浓度占标率均<100%；长期浓度贡献值最大值为 0.0921 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.15%，最大浓度占标率<30%，本项目情景一 SO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-11 本项目情景一 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	百班村	1 小时	0.7689	18082807	0.15	达标
		日平均	0.0788	180801	0.05	达标
		年平均	0.0072	平均值	0.01	达标
	滨江生活区	1 小时	1.1275	18010608	0.23	达标
		日平均	0.2746	180716	0.18	达标
		年平均	0.021	平均值	0.04	达标
	玉塘村	1 小时	1.0574	18060207	0.21	达标
		日平均	0.2154	180131	0.14	达标
		年平均	0.0166	平均值	0.03	达标
	黄梢村	1 小时	1.1112	18060207	0.22	达标
		日平均	0.2105	180723	0.14	达标
		年平均	0.0183	平均值	0.03	达标
	屋背山	1 小时	0.8123	18083017	0.16	达标
		日平均	0.277	180623	0.18	达标
		年平均	0.0259	平均值	0.04	达标
	北塘村	1 小时	0.7808	18083009	0.16	达标
		日平均	0.1788	180725	0.12	达标
		年平均	0.0222	平均值	0.04	达标
	下底村	1 小时	0.977	18011815	0.2	达标
		日平均	0.2433	180725	0.16	达标
		年平均	0.0339	平均值	0.06	达标
槟榔根	1 小时	0.584	18053108	0.12	达标	

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		日平均	0.1199	180814	0.08	达标
		年平均	0.0059	平均值	0.01	达标
	大竹园	1 小时	0.5932	18070321	0.12	达标
		日平均	0.1446	180622	0.1	达标
		年平均	0.0128	平均值	0.02	达标
		1 小时	0.7313	18053108	0.15	达标
	阳光海岸	日平均	0.1183	180612	0.08	达标
		年平均	0.0072	平均值	0.01	达标
	冲头村	1 小时	0.7536	18062519	0.15	达标
		日平均	0.1323	180706	0.09	达标
		年平均	0.0161	平均值	0.03	达标
		1 小时	0.504	18082807	0.1	达标
	猪血塘	日平均	0.0885	180630	0.06	达标
		年平均	0.0081	平均值	0.01	达标
	对面垌	1 小时	0.7309	18082807	0.15	达标
		日平均	0.1081	180612	0.07	达标
		年平均	0.0063	平均值	0.01	达标
		1 小时	1.1526	18052706	0.23	达标
	老妗垌	日平均	0.1392	180612	0.09	达标
		年平均	0.0056	平均值	0.01	达标
	竹儿根	1 小时	1.0395	18082807	0.21	达标
		日平均	0.0762	180630	0.05	达标
		年平均	0.007	平均值	0.01	达标
		(网格) 100,100	1 小时	1.7436	18092411	0.35
	-700,-100	日平均	0.5239	180716	0.35	达标
		年平均	0.0921	平均值	0.15	达标

## (2) 情景二 SO<sub>2</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景二 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 4.1-12。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景二排放的 SO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景二 SO<sub>2</sub> 短期浓度（小时平均浓度、日平均浓度）贡献值最大值分别为 1.7258 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.517 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 0.35%、0.34%，最大浓度占标率均<100%；长期浓度贡献值最大值为 0.0913 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.15%，最大浓度占标率<30%，本项目情景二 SO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-12 本项目情景二 SO<sub>2</sub>贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	百班村	1 小时	0.784	18082807	0.16	达标
		日平均	0.0772	180801	0.05	达标
		年平均	0.007	平均值	0.01	达标
	滨江生活区	1 小时	1.1113	18010608	0.22	达标
		日平均	0.272	180716	0.18	达标
		年平均	0.0207	平均值	0.03	达标
	玉塘村	1 小时	1.0375	18060207	0.21	达标
		日平均	0.2144	180131	0.14	达标
		年平均	0.0164	平均值	0.03	达标
	黄梢村	1 小时	1.091	18060207	0.22	达标
		日平均	0.2081	180723	0.14	达标
		年平均	0.0181	平均值	0.03	达标
	屋背山	1 小时	0.7975	18083017	0.16	达标
		日平均	0.2722	180623	0.18	达标
		年平均	0.0255	平均值	0.04	达标
	北塘村	1 小时	0.7678	18083009	0.15	达标
		日平均	0.1755	180725	0.12	达标
		年平均	0.0218	平均值	0.04	达标
	下底村	1 小时	0.9584	18011815	0.19	达标
		日平均	0.2395	180725	0.16	达标
		年平均	0.0334	平均值	0.06	达标
	槟榔根	1 小时	0.5724	18053108	0.11	达标
		日平均	0.1184	180814	0.08	达标
		年平均	0.0058	平均值	0.01	达标
	大竹园	1 小时	0.5894	18070321	0.12	达标
		日平均	0.1418	180622	0.09	达标
		年平均	0.0125	平均值	0.02	达标
	阳光海岸	1 小时	0.7171	18053108	0.14	达标
		日平均	0.1167	180612	0.08	达标
		年平均	0.0071	平均值	0.01	达标
	冲头村	1 小时	0.7481	18062519	0.15	达标
		日平均	0.1298	180706	0.09	达标
		年平均	0.0158	平均值	0.03	达标
	猪血塘	1 小时	0.5298	18082807	0.11	达标
		日平均	0.0866	180630	0.06	达标
		年平均	0.0079	平均值	0.01	达标
	对面垌	1 小时	0.7367	18082807	0.15	达标
		日平均	0.1065	180612	0.07	达标
		年平均	0.0062	平均值	0.01	达标
	老妣垌	1 小时	1.1538	18052706	0.23	达标



污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		日平均	0.1368	180612	0.09	达标
		年平均	0.0055	平均值	0.01	达标
	竹儿根	1 小时	1.0445	18082807	0.21	达标
		日平均	0.0745	180630	0.05	达标
		年平均	0.0068	平均值	0.01	达标
	(网格) 100,100	1 小时	1.7258	18092411	0.35	达标
	-700,-100	日平均	0.517	180716	0.34	达标
	-500,400	年平均	0.0913	平均值	0.15	达标

## 2、NO<sub>2</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

### (1) 情景一 NO<sub>2</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果见表 4.1-13。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景一排放的 NO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景一 NO<sub>2</sub> 短期浓度（小时平均浓度、日平均浓度）贡献值最大值分别为 4.4836 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.3472 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 2.24%、1.68%，最大浓度占标率均<100%；长期浓度贡献值最大值为 0.2367 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.59%，最大浓度占标率<30%，本项目情景一 NO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-13 本项目情景一 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
NO <sub>2</sub>	百班村	1 小时	1.9772	18082807	0.99	达标
		日平均	0.2026	180801	0.25	达标
		年平均	0.0185	平均值	0.05	达标
	滨江生活区	1 小时	2.8994	18010608	1.45	达标
		日平均	0.7062	180716	0.88	达标
		年平均	0.0541	平均值	0.14	达标
	玉塘村	1 小时	2.7191	18060207	1.36	达标
		日平均	0.5539	180131	0.69	达标
		年平均	0.0427	平均值	0.11	达标
	黄梢村	1 小时	2.8574	18060207	1.43	达标
		日平均	0.5413	180723	0.68	达标
		年平均	0.0471	平均值	0.12	达标
	屋背山	1 小时	2.0889	18083017	1.04	达标
		日平均	0.7123	180623	0.89	达标
		年平均	0.0667	平均值	0.17	达标
	北塘村	1 小时	2.0079	18083009	1	达标
	日平均	0.4597	180725	0.57	达标	

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		年平均	0.0571	平均值	0.14	达标
	下底村	1 小时	2.5124	18011815	1.26	达标
		日平均	0.6255	180725	0.78	达标
		年平均	0.0872	平均值	0.22	达标
	槟榔根	1 小时	1.5017	18053108	0.75	达标
		日平均	0.3083	180814	0.39	达标
		年平均	0.0151	平均值	0.04	达标
	大竹园	1 小时	1.5254	18070321	0.76	达标
		日平均	0.3719	180622	0.46	达标
		年平均	0.0329	平均值	0.08	达标
	阳光海岸	1 小时	1.8806	18053108	0.94	达标
		日平均	0.3042	180612	0.38	达标
		年平均	0.0185	平均值	0.05	达标
	冲头村	1 小时	1.9379	18062519	0.97	达标
		日平均	0.3403	180706	0.43	达标
		年平均	0.0413	平均值	0.1	达标
	猪血塘	1 小时	1.2961	18082807	0.65	达标
		日平均	0.2275	180630	0.28	达标
		年平均	0.0208	平均值	0.05	达标
	对面垌	1 小时	1.8795	18082807	0.94	达标
		日平均	0.2779	180612	0.35	达标
		年平均	0.0162	平均值	0.04	达标
	老妗垌	1 小时	2.9639	18052706	1.48	达标
		日平均	0.3579	180612	0.45	达标
		年平均	0.0144	平均值	0.04	达标
	竹儿根	1 小时	2.673	18082807	1.34	达标
		日平均	0.1959	180630	0.24	达标
		年平均	0.0179	平均值	0.04	达标
	(网格) 100,100	1 小时	4.4836	18092411	2.24	达标
	-700,-100	日平均	1.3472	180716	1.68	达标
	-500,400	年平均	0.2367	平均值	0.59	达标

## (2) 情景二 $\text{NO}_2$ 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景二  $\text{NO}_2$  贡献质量浓度预测结果见表 4.1-14。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景二排放的  $\text{NO}_2$  短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景二  $\text{NO}_2$  短期浓度（小时平均浓度、日平均浓度）贡献值最大值分别为  $4.4377\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.3293\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 2.22%、1.66%，最大浓度占标率均 $<100\%$ ；长期浓度贡献值最大值为  $0.2346\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.59%，

最大浓度占标率<30%，本项目情景二 NO<sub>2</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-14 本项目情景二 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
NO <sub>2</sub>	百班村	1 小时	2.0161	18082807	1.01	达标
		日平均	0.1985	180801	0.25	达标
		年平均	0.0181	平均值	0.05	达标
	滨江生活区	1 小时	2.8577	18010608	1.43	达标
		日平均	0.6994	180716	0.87	达标
		年平均	0.0533	平均值	0.13	达标
	玉塘村	1 小时	2.6678	18060207	1.33	达标
		日平均	0.5512	180131	0.69	达标
		年平均	0.0422	平均值	0.11	达标
	黄梢村	1 小时	2.8054	18060207	1.4	达标
		日平均	0.535	180723	0.67	达标
		年平均	0.0465	平均值	0.12	达标
	屋背山	1 小时	2.0507	18083017	1.03	达标
		日平均	0.7	180623	0.87	达标
		年平均	0.0655	平均值	0.16	达标
	北塘村	1 小时	1.9743	18083009	0.99	达标
		日平均	0.4513	180725	0.56	达标
		年平均	0.0561	平均值	0.14	达标
	下底村	1 小时	2.4643	18011815	1.23	达标
		日平均	0.6158	180725	0.77	达标
		年平均	0.0858	平均值	0.21	达标
	槟榔根	1 小时	1.4717	18053108	0.74	达标
		日平均	0.3045	180814	0.38	达标
		年平均	0.0148	平均值	0.04	达标
	大竹园	1 小时	1.5155	18070321	0.76	达标
		日平均	0.3645	180622	0.46	达标
		年平均	0.0322	平均值	0.08	达标
	阳光海岸	1 小时	1.8439	18053108	0.92	达标
		日平均	0.3002	180612	0.38	达标
		年平均	0.0181	平均值	0.05	达标
冲头村	1 小时	1.9236	18062519	0.96	达标	
	日平均	0.3336	180706	0.42	达标	
	年平均	0.0405	平均值	0.1	达标	
猪血塘	1 小时	1.3622	18082807	0.68	达标	
	日平均	0.2227	180630	0.28	达标	
	年平均	0.0203	平均值	0.05	达标	
对面垌	1 小时	1.8945	18082807	0.95	达标	

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		日平均	0.2739	180612	0.34	达标
		年平均	0.0158	平均值	0.04	达标
	老妪垌	1 小时	2.9668	18052706	1.48	达标
		日平均	0.3518	180612	0.44	达标
		年平均	0.0141	平均值	0.04	达标
		竹儿根	1 小时	2.6859	18082807	1.34
	日平均		0.1917	180630	0.24	达标
		年平均	0.0175	平均值	0.04	达标
		网格 (100,100)	1 小时	4.4377	18092411	2.22
	-700,-100	日平均	1.3293	180716	1.66	达标
		年平均	0.2346	平均值	0.59	达标

### 3、PM<sub>10</sub> 正常排放影响预测结果

#### (1) 情景一 PM<sub>10</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 PM<sub>10</sub> 的预测计算的结果见表 4.1-15。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景一排放的 PM<sub>10</sub> 短期浓度（日平均浓度）、长期浓度（年平均浓度）贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景一 PM<sub>10</sub> 短期浓度（日平均浓度）贡献值最大值为 0.4042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.27%，最大浓度占标率<100%；长期浓度贡献值最大值为 0.071 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.01%，最大浓度占标率<30%，本项目情景一 PM<sub>10</sub> 短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-15 本项目情景一 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
PM <sub>10</sub>	百班村	日平均	0.0608	180801	0.04	达标
		年平均	0.0055	平均值	0.01	达标
	滨江生活区	日平均	0.2119	180716	0.14	达标
		年平均	0.0162	平均值	0.02	达标
	玉塘村	日平均	0.1662	180131	0.11	达标
		年平均	0.0128	平均值	0.02	达标
	黄梢村	日平均	0.1624	180723	0.11	达标
		年平均	0.0141	平均值	0.02	达标
	屋背山	日平均	0.2137	180623	0.14	达标
		年平均	0.02	平均值	0.03	达标
	北塘村	日平均	0.1379	180725	0.09	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		年平均	0.0171	平均值	0.02	达标
	下底村	日平均	0.1877	180725	0.13	达标
		年平均	0.0262	平均值	0.04	达标
	槟榔根	日平均	0.0925	180814	0.06	达标
		年平均	0.0045	平均值	0.01	达标
	大竹园	日平均	0.1116	180622	0.07	达标
		年平均	0.0099	平均值	0.01	达标
	阳光海岸	日平均	0.0913	180612	0.06	达标
		年平均	0.0056	平均值	0.01	达标
	冲头村	日平均	0.1021	180706	0.07	达标
		年平均	0.0124	平均值	0.02	达标
	猪血塘	日平均	0.0683	180630	0.05	达标
		年平均	0.0062	平均值	0.01	达标
	对面垌	日平均	0.0834	180612	0.06	达标
		年平均	0.0048	平均值	0.01	达标
	老妪垌	日平均	0.1074	180612	0.07	达标
		年平均	0.0043	平均值	0.01	达标
	竹儿根	日平均	0.0588	180630	0.04	达标
		年平均	0.0054	平均值	0.01	达标
	网格 (-700,-100)	日平均	0.4042	180716	0.27	达标
	(-500,400)	年平均	0.071	平均值	0.1	达标

## (2) 情景二 $\text{PM}_{10}$ 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景二  $\text{PM}_{10}$  的预测计算的结果见表 4.1-16。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景二排放的  $\text{PM}_{10}$  短期浓度（日平均浓度）、长期浓度（年平均浓度）贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景二  $\text{PM}_{10}$  短期浓度（日平均浓度）贡献值最大值为  $0.3988\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.27%，最大浓度占标率<100%；长期浓度贡献值最大值为  $0.0704\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.1%，最大浓度占标率<30%，本项目情景二  $\text{PM}_{10}$  短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-16 本项目情景二  $\text{PM}_{10}$  贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
$\text{PM}_{10}$	百班村	日平均	0.0596	180801	0.04	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		年平均	0.0054	平均值	0.01	达标
	滨江生活区	日平均	0.2098	180716	0.14	达标
		年平均	0.016	平均值	0.02	达标
	玉塘村	日平均	0.1653	180131	0.11	达标
		年平均	0.0127	平均值	0.02	达标
	黄梢村	日平均	0.1605	180723	0.11	达标
		年平均	0.014	平均值	0.02	达标
	屋背山	日平均	0.21	180623	0.14	达标
		年平均	0.0197	平均值	0.03	达标
	北塘村	日平均	0.1354	180725	0.09	达标
		年平均	0.0168	平均值	0.02	达标
	下底村	日平均	0.1847	180725	0.12	达标
		年平均	0.0257	平均值	0.04	达标
	槟榔根	日平均	0.0914	180814	0.06	达标
		年平均	0.0044	平均值	0.01	达标
	大竹园	日平均	0.1094	180622	0.07	达标
		年平均	0.0097	平均值	0.01	达标
	阳光海岸	日平均	0.09	180612	0.06	达标
		年平均	0.0054	平均值	0.01	达标
	冲头村	日平均	0.1001	180706	0.07	达标
		年平均	0.0122	平均值	0.02	达标
	猪血塘	日平均	0.0668	180630	0.04	达标
		年平均	0.0061	平均值	0.01	达标
	对面垌	日平均	0.0822	180612	0.05	达标
		年平均	0.0047	平均值	0.01	达标
	老妪垌	日平均	0.1055	180612	0.07	达标
		年平均	0.0042	平均值	0.01	达标
	竹儿根	日平均	0.0575	180630	0.04	达标
		年平均	0.0053	平均值	0.01	达标
	网格 (-700,-100)	日平均	0.3988	180716	0.27	达标
	(-500,400)	年平均	0.0704	平均值	0.1	达标

#### 4、PM<sub>2.5</sub> 正常排放影响预测结果

##### (1) 情景一 PM<sub>2.5</sub> 正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 PM<sub>2.5</sub> 的预测计算的结果见表 4.1-17。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景一排放的 PM<sub>2.5</sub> 短期浓度（日平均浓度）、长期浓度（年平均浓度）贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景一  $PM_{2.5}$  短期浓度（日平均浓度）贡献值最大值为  $0.1572\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.21%，最大浓度占标率 < 100%；长期浓度贡献值最大值为  $0.0267\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.08%，最大浓度占标率 < 30%，本项目情景一  $PM_{2.5}$  短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-17 本项目情景一  $PM_{2.5}$  贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 /( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率 %	达标情况
$PM_{2.5}$	百班村	日平均	0.0296	180630	0.04	达标
		年平均	0.0029	平均值	0.01	达标
	滨江生活区	日平均	0.0635	180716	0.08	达标
		年平均	0.0047	平均值	0.01	达标
	玉塘村	日平均	0.0432	180202	0.06	达标
		年平均	0.0037	平均值	0.01	达标
	黄梢村	日平均	0.049	180723	0.07	达标
		年平均	0.004	平均值	0.01	达标
	屋背山	日平均	0.0618	180625	0.08	达标
		年平均	0.0111	平均值	0.03	达标
	北塘村	日平均	0.0768	180625	0.1	达标
		年平均	0.0123	平均值	0.04	达标
	下底村	日平均	0.1042	180125	0.14	达标
		年平均	0.0151	平均值	0.04	达标
	槟榔根	日平均	0.0498	180814	0.07	达标
		年平均	0.0023	平均值	0.01	达标
	大竹园	日平均	0.0524	180623	0.07	达标
		年平均	0.0047	平均值	0.01	达标
	阳光海岸	日平均	0.0433	180612	0.06	达标
		年平均	0.0032	平均值	0.01	达标
	冲头村	日平均	0.0406	180625	0.05	达标
		年平均	0.0069	平均值	0.02	达标
	猪血塘	日平均	0.0369	180622	0.05	达标
		年平均	0.0034	平均值	0.01	达标
	对面垌	日平均	0.0283	180801	0.04	达标
		年平均	0.0024	平均值	0.01	达标
	老妗垌	日平均	0.0507	180612	0.07	达标
		年平均	0.0021	平均值	0.01	达标
	竹儿根	日平均	0.0349	180705	0.05	达标
		年平均	0.0026	平均值	0.01	达标
网格（100,200）	日平均	0.1572	180716	0.21	达标	
	（200,700） 年平均	0.0267	平均值	0.08	达标	

(2) 情景二  $PM_{2.5}$  正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景二  $PM_{2.5}$  的预测计算的结果见表 4.1-18。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景二排放的  $PM_{2.5}$  短期浓度（日平均浓度）、长期浓度（年平均浓度）贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景二  $PM_{2.5}$  短期浓度（日平均浓度）贡献值最大值为  $0.0298\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.04%，最大浓度占标率 < 100%；长期浓度贡献值最大值为  $0.0027\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.01%，最大浓度占标率 < 30%，本项目情景二  $PM_{2.5}$  短期浓度、长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-18 本项目情景二  $PM_{2.5}$  贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 / ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率 %	达标情况
$PM_{2.5}$	百班村	日平均	0.0298	180801	0.04	达标
		年平均	0.0027	平均值	0.01	达标
	滨江生活区	日平均	0.1049	180716	0.14	达标
		年平均	0.008	平均值	0.02	达标
	玉塘村	日平均	0.0827	180131	0.11	达标
		年平均	0.0063	平均值	0.02	达标
	黄梢村	日平均	0.0802	180723	0.11	达标
		年平均	0.007	平均值	0.02	达标
	屋背山	日平均	0.105	180623	0.14	达标
		年平均	0.0098	平均值	0.03	达标
	北塘村	日平均	0.0677	180725	0.09	达标
		年平均	0.0084	平均值	0.02	达标
	下底村	日平均	0.0924	180725	0.12	达标
		年平均	0.0129	平均值	0.04	达标
	槟榔根	日平均	0.0457	180814	0.06	达标
		年平均	0.0022	平均值	0.01	达标
	大竹园	日平均	0.0547	180622	0.07	达标
		年平均	0.0048	平均值	0.01	达标
	阳光海岸	日平均	0.045	180612	0.06	达标
		年平均	0.0027	平均值	0.01	达标
冲头村	日平均	0.05	180706	0.07	达标	
	年平均	0.0061	平均值	0.02	达标	
猪血塘	日平均	0.0334	180630	0.04	达标	
	年平均	0.0031	平均值	0.01	达标	
对面垌	日平均	0.0411	180612	0.05	达标	



污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
		年平均	0.0024	平均值	0.01	达标
	老妣垌	日平均	0.0528	180612	0.07	达标
		年平均	0.0021	平均值	0.01	达标
	竹儿根	日平均	0.1994	180716	0.27	达标
		年平均	0.0352	平均值	0.1	达标
	网格(100,200)	日平均	0.0298	180801	0.04	达标
	(200,700)	年平均	0.0027	平均值	0.01	达标

### 5、非甲烷总烃正常排放影响预测结果

#### (1) 情景一非甲烷总烃正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景一非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果见表 4.1-19。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景一排放的非甲烷总烃短期浓度贡献值均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景一非甲烷总烃短期浓度（小时平均浓度）贡献值最大值为  $269.9804\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 13.5%，最大浓度占标率均 $<100\%$ ，本项目非甲烷总烃短期浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表4.1-19 本项目情景一非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	出现时间	占标率%	达标情况
非甲烷总烃	百班村	1 小时	33.5535	18101420	1.68	达标
	滨江生活区	1 小时	52.1155	18080503	2.61	达标
	玉塘村	1 小时	48.9108	18052724	2.45	达标
	黄梢村	1 小时	49.8857	18061023	2.49	达标
	屋背山	1 小时	48.1147	18060204	2.41	达标
	北塘村	1 小时	57.257	18090622	2.86	达标
	下底村	1 小时	55.2727	18051402	2.76	达标
	槟榔根	1 小时	42.1559	18033020	2.11	达标
	大竹园	1 小时	46.8599	18032919	2.34	达标
	阳光海岸	1 小时	49.5996	18052905	2.48	达标
	冲头村	1 小时	40.8196	18061520	2.04	达标
	猪血塘	1 小时	34.0736	18053022	1.7	达标
	对面垌	1 小时	32.7467	18080420	1.64	达标
	老妣垌	1 小时	40.9454	18092218	2.05	达标
	竹儿根	1 小时	34.7702	18062924	1.74	达标
	网格(100,200)	1 小时	269.9804	18081907	13.5	达标

#### (2) 情景二非甲烷总烃正常排放贡献值影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景二非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果见表 4.1-20。

对于环境空气敏感目标而言，本项目情景二排放的非甲烷总烃短期浓度贡献值均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目情景二非甲烷总烃短期浓度（小时平均浓度）贡献值最大值为 269.9804  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 13.5%，最大浓度占标率均<100%，本项目非甲烷总烃短期浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表4.1-20 本项目情景二非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
非甲烷总烃	百班村	1 小时	33.5535	18101420	1.68	达标
	滨江生活区	1 小时	52.1155	18080503	2.61	达标
	玉塘村	1 小时	48.9108	18052724	2.45	达标
	黄梢村	1 小时	49.8857	18061023	2.49	达标
	屋背山	1 小时	48.1147	18060204	2.41	达标
	北塘村	1 小时	57.257	18090622	2.86	达标
	下底村	1 小时	55.2727	18051402	2.76	达标
	槟榔根	1 小时	42.1559	18033020	2.11	达标
	大竹园	1 小时	46.8599	18032919	2.34	达标
	阳光海岸	1 小时	49.5996	18052905	2.48	达标
	冲头村	1 小时	40.8196	18061520	2.04	达标
	猪血塘	1 小时	34.0736	18053022	1.7	达标
	对面垌	1 小时	32.7467	18080420	1.64	达标
	老妗垌	1 小时	40.9454	18092218	2.05	达标
	竹儿根	1 小时	34.7702	18062924	1.74	达标
	网格 (100,200)	1 小时	269.9804	18081907	13.5	达标

## 6、苯正常排放影响预测结果

正常排放情况下，本项目情景一、二苯贡献质量浓度预测结果见表 4.1-21。

对于环境空气敏感目标而言，本项目排放的苯短期浓度贡献值均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

区域最大落地浓度网格点，本项目苯短期浓度（小时平均浓度）贡献值最大值为 269.9804 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 13.5%，最大浓度占标率均<100%，本项目苯短期浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表4.1-21 本项目苯贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
苯	百班村	1 小时	1.8921	18112902	1.72	达标
	滨江生活区	1 小时	2.0104	18032207	1.83	达标
	玉塘村	1 小时	1.5289	18091002	1.39	达标
	黄梢村	1 小时	1.7359	18051220	1.58	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率%	达标情况
	屋背山	1 小时	2.1622	18083122	1.97	达标
	北塘村	1 小时	2.3224	18091102	2.11	达标
	下底村	1 小时	2.7261	18021519	2.48	达标
	槟榔根	1 小时	1.8128	18090423	1.65	达标
	大竹园	1 小时	1.3967	18051920	1.27	达标
	阳光海岸	1 小时	1.7988	18040124	1.64	达标
	冲头村	1 小时	1.9019	18100819	1.73	达标
	猪血塘	1 小时	1.7353	18112902	1.58	达标
	对面垌	1 小时	1.376	18112721	1.25	达标
	老妗垌	1 小时	1.4242	18040201	1.29	达标
	竹儿根	1 小时	1.4167	18112902	1.29	达标
	网格 (100,200)	1 小时	11.4632	18091107	10.42	达标

#### 4.1.7.2 叠加环境质量现状浓度正常排放预测结果

本项目叠加环境质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，各预测因子的预测结果如下：

##### 1、SO<sub>2</sub> 叠加预测结果

##### (1) 情景一 SO<sub>2</sub> 叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 SO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-22。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目情景一 SO<sub>2</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目情景一 SO<sub>2</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度分别为 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、9.2082 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 10%、15.35%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-22 情景一 SO<sub>2</sub> 叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	百班村	日平均	0.0788	0.05	19	18.9996	12.67	达标
		年平均	0.0072	0.01	9.2082	9.2078	15.35	达标
	滨江生活区	日平均	0.2746	0.18	19	18.9945	12.66	达标
		年平均	0.021	0.03	9.2082	9.207	15.35	达标
	玉塘村	日平均	0.2154	0.14	19	18.9985	12.67	达标
		年平均	0.0166	0.03	9.2082	9.2073	15.35	达标
	黄梢村	日平均	0.2105	0.14	19	18.9975	12.66	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
		年平均	0.0183	0.03	9.2082	9.2073	15.35	达标
	屋背山	日平均	0.277	0.18	19	18.9954	12.66	达标
		年平均	0.0259	0.04	9.2082	9.2075	15.35	达标
	北塘村	日平均	0.1788	0.12	19	18.9984	12.67	达标
		年平均	0.0222	0.04	9.2082	9.2075	15.35	达标
	下底村	日平均	0.2433	0.16	19	18.9998	12.67	达标
		年平均	0.0339	0.06	9.2082	9.206	15.34	达标
	槟榔根	日平均	0.1199	0.08	19	19	12.67	达标
		年平均	0.0059	0.01	9.2082	9.2078	15.35	达标
	大竹园	日平均	0.1446	0.09	19	18.9985	12.67	达标
		年平均	0.0128	0.02	9.2082	9.2076	15.35	达标
	阳光海岸	日平均	0.1183	0.08	19	19	12.67	达标
		年平均	0.0072	0.01	9.2082	9.2078	15.35	达标
	冲头村	日平均	0.1323	0.09	19	18.9985	12.67	达标
		年平均	0.0161	0.03	9.2082	9.208	15.35	达标
	猪血塘	日平均	0.0885	0.06	19	18.9994	12.67	达标
		年平均	0.0081	0.01	9.2082	9.2078	15.35	达标
	对面垌	日平均	0.1081	0.07	19	18.9998	12.67	达标
		年平均	0.0063	0.01	9.2082	9.2079	15.35	达标
	老妗垌	日平均	0.1392	0.09	19	19	12.67	达标
		年平均	0.0056	0.01	9.2082	9.2079	15.35	达标
	竹儿根	日平均	0.0762	0.05	19	18.9992	12.67	达标
		年平均	0.007	0.01	9.2082	9.2079	15.35	达标
	网格 200,500	日平均	0.5239	0.34	19	19.0021	12.67	达标
	100,200	年平均	0.0921	0.15	9.2082	9.2104	15.35	达标

## (2) 情景二 SO<sub>2</sub> 叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景二 SO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-23。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目 SO<sub>2</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目 SO<sub>2</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度分别为 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、9.2082 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 10%、15.35%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-23 情景二 SO<sub>2</sub> 叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	百班村	日平均	0.0788	0.05	19	18.9996	12.67	达标
		年平均	0.0772	0.05	9.2082	18.9994	15.35	达标
	滨江生活区	日平均	0.007	0.01	19	9.2077	12.66	达标
		年平均	0.272	0.18	9.2082	18.9951	15.35	达标
	玉塘村	日平均	0.0207	0.03	19	9.2068	12.67	达标
		年平均	0.2144	0.14	9.2082	18.9987	15.35	达标
	黄梢村	日平均	0.0164	0.03	19	9.2071	12.66	达标
		年平均	0.2081	0.14	9.2082	18.9977	15.35	达标
	屋背山	日平均	0.0181	0.03	19	9.2071	12.66	达标
		年平均	0.2722	0.18	9.2082	18.9933	15.35	达标
	北塘村	日平均	0.0255	0.04	19	9.2071	12.67	达标
		年平均	0.1755	0.12	9.2082	18.9962	15.35	达标
	下底村	日平均	0.0218	0.04	19	9.2071	12.67	达标
		年平均	0.2395	0.16	9.2082	18.9973	15.34	达标
	槟榔根	日平均	0.0334	0.06	19	9.2055	12.67	达标
		年平均	0.1184	0.08	9.2082	19	12.67	达标
	大竹园	日平均	0.0058	0.01	19	9.2077	15.35	达标
		年平均	0.1418	0.09	9.2082	18.9978	12.66	达标
	阳光海岸	日平均	0.0125	0.02	19	9.2074	15.34	达标
		年平均	0.1167	0.08	9.2082	18.9999	12.67	达标
	冲头村	日平均	0.0071	0.01	19	9.2076	15.35	达标
		年平均	0.1298	0.09	9.2082	18.9969	12.67	达标
	猪血塘	日平均	0.0158	0.03	19	9.2077	15.35	达标
		年平均	0.0866	0.06	9.2082	18.9992	12.66	达标
	对面垌	日平均	0.0079	0.01	19	9.2076	15.35	达标
		年平均	0.1065	0.07	9.2082	18.9998	12.66	达标
	老妪垌	日平均	0.0062	0.01	19	9.2078	15.35	达标
		年平均	0.1368	0.09	9.2082	18.9999	12.66	达标
	竹儿根	日平均	0.0055	0.01	19	9.2078	15.34	达标
		年平均	0.0745	0.05	9.2082	18.9991	12.67	达标
网格 200,500	日平均	0.0068	0.01	19	9.2077	15.35	达标	
100,200	年平均	0.517	0.34	9.2082	1.1054	12.67	达标	

## 2、NO<sub>2</sub> 叠加预测结果

### (1) 情景一 NO<sub>2</sub> 叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 NO<sub>2</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-24。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域

在建、拟建污染源后，本项目 NO<sub>2</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目 NO<sub>2</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度分别为 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、13.0274 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 32.50%、32.57%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-24 情景一 NO<sub>2</sub> 叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
NO <sub>2</sub>	百班村	日平均	0.2026	0.25	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0185	0.05	13.0274	13.0264	32.57	达标
	滨江生活区	日平均	0.7062	0.88	37	36.9968	46.25	达标
		年平均	0.0541	0.14	13.0274	13.0244	32.56	达标
	玉塘村	日平均	0.5539	0.69	37	36.9998	46.25	达标
		年平均	0.0427	0.11	13.0274	13.025	32.56	达标
	黄梢村	日平均	0.5413	0.68	37	36.999	46.25	达标
		年平均	0.0471	0.12	13.0274	13.0251	32.56	达标
	屋背山	日平均	0.7123	0.89	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0667	0.17	13.0274	13.0257	32.56	达标
	北塘村	日平均	0.4597	0.57	37	36.9989	46.25	达标
		年平均	0.0571	0.14	13.0274	13.0255	32.56	达标
	下底村	日平均	0.6255	0.78	37	36.9891	46.24	达标
		年平均	0.0872	0.22	13.0274	13.0217	32.55	达标
	槟榔根	日平均	0.3083	0.39	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0151	0.04	13.0274	13.0264	32.57	达标
	大竹园	日平均	0.3719	0.46	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0329	0.08	13.0274	13.0259	32.56	达标
	阳光海岸	日平均	0.3042	0.38	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0185	0.05	13.0274	13.0263	32.57	达标
	冲头村	日平均	0.3403	0.43	37	36.9999	46.25	达标
		年平均	0.0413	0.1	13.0274	13.0268	32.57	达标
	猪血塘	日平均	0.2275	0.28	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0208	0.05	13.0274	13.0263	32.57	达标
	对面垌	日平均	0.2779	0.35	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0162	0.04	13.0274	13.0266	32.57	达标
	老妪垌	日平均	0.3579	0.45	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0144	0.04	13.0274	13.0266	32.57	达标
	竹儿根	日平均	0.1959	0.24	37	36.9999	46.25	达标
		年平均	0.0179	0.04	13.0274	13.0265	32.57	达标
网格	日平均	1.3472	1.68	37	37.0035	46.25	达标	

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
	200,500							
	100,200	年平均	0.2367	0.59	13.0274	13.0331	32.58	达标

(2) 情景二  $\text{NO}_2$  叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景二  $\text{NO}_2$  叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-25。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目  $\text{NO}_2$  保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目  $\text{NO}_2$  保证率日平均、年平均质量浓度分别为  $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $13.0274\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 32.50%、32.57%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-25 情景二  $\text{NO}_2$  叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
$\text{NO}_2$	百班村	日平均	0.1985	0.25	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0181	0.05	13.0274	13.0261	32.57	达标
	滨江生活区	日平均	0.6994	0.87	37	36.9957	46.24	达标
		年平均	0.0533	0.13	13.0274	13.0236	32.56	达标
	玉塘村	日平均	0.5512	0.69	37	36.9998	46.25	达标
		年平均	0.0422	0.11	13.0274	13.0245	32.56	达标
	黄梢村	日平均	0.535	0.67	37	36.9989	46.25	达标
		年平均	0.0465	0.12	13.0274	13.0245	32.56	达标
	屋背山	日平均	0.7	0.87	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0655	0.16	13.0274	13.0245	32.56	达标
	北塘村	日平均	0.4513	0.56	37	36.9989	46.25	达标
		年平均	0.0561	0.14	13.0274	13.0245	32.56	达标
	下底村	日平均	0.6158	0.77	37	36.989	46.24	达标
		年平均	0.0858	0.21	13.0274	13.0203	32.55	达标
	槟榔根	日平均	0.3045	0.38	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0148	0.04	13.0274	13.0261	32.57	达标
	大竹园	日平均	0.3645	0.46	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0322	0.08	13.0274	13.0252	32.56	达标
	阳光海岸	日平均	0.3002	0.38	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0181	0.05	13.0274	13.0259	32.56	达标
冲头村	日平均	0.3336	0.42	37	36.9999	46.25	达标	
	年平均	0.0405	0.1	13.0274	13.026	32.56	达标	

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
	猪血塘	日平均	0.2227	0.28	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0203	0.05	13.0274	13.0259	32.56	达标
	对面垌	日平均	0.2739	0.34	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0158	0.04	13.0274	13.0263	32.57	达标
	老妪垌	日平均	0.3518	0.44	37	37	46.25	达标
		年平均	0.0141	0.04	13.0274	13.0263	32.57	达标
	竹儿根	日平均	0.1917	0.24	37	36.9999	46.25	达标
		年平均	0.0175	0.04	13.0274	13.0261	32.57	达标
	网格 200,500	日平均	1.3293	1.66	37	37	46.25	达标
		100,200 年平均	0.2346	0.59	13.0274	13.033	32.58	达标

### 3、PM<sub>10</sub> 叠加预测结果

#### (1) 情景一 PM<sub>10</sub> 叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 PM<sub>10</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.-26。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目情景一 PM<sub>10</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目 PM<sub>10</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度分别为 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、42.6658 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 58%、60.95%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-26 情景一 PM<sub>10</sub> 叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
PM <sub>10</sub>	百班村	日平均	-0.0013	0.00	87	86.9987	58	达标
		年平均	-0.0017	0.00	42.6658	42.6641	60.95	达标
	滨江生活区	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	玉塘村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0005	0.00	42.6658	42.6653	60.95	达标
	黄梢村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	屋背山	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	北塘村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	下底村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标



污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	槟榔根	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	大竹园	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	阳光海岸	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0001	0.00	42.6658	42.6657	60.95	达标
	冲头村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	猪血塘	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	对面垌	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	老妗垌	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	竹儿根	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0001	0.00	42.6658	42.6657	60.95	达标
	网格 200,500	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
	100,200	年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标

## (2) 情景二 $\text{PM}_{10}$ 叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景二  $\text{PM}_{10}$  叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.-27。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目情景二  $\text{PM}_{10}$  保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目  $\text{PM}_{10}$  保证率日平均、年平均质量浓度分别为  $87\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $42.6658\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 58%、60.95%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-27 情景二  $\text{PM}_{10}$  叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
$\text{PM}_{10}$	百班村	日平均	-0.0013	0.00	87	86.9987	58	达标
		年平均	-0.0017	0.00	42.6658	42.6641	60.95	达标
	滨江生活区	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
	玉塘村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0005	0.00	42.6658	42.6653	60.95	达标
	黄梢村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	屋背山	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	北塘村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	下底村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	槟榔根	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	大竹园	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	阳光海岸	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0001	0.00	42.6658	42.6657	60.95	达标
	冲头村	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.00	42.6658	42.6655	60.95	达标
	猪血塘	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.00	42.6658	42.6656	60.95	达标
	对面垌	日平均	0	0.00	87	87	58	达标
		年平均	-0.0002	0.01	42.6658	42.6656	60.95	达标
	老妪垌	日平均	0	0.07	87	87	58	达标
		年平均	-0.0003	0.01	42.6658	42.6655	60.95	达标
	竹儿根	日平均	0	0.04	87	87	58	达标
		年平均	-0.0001	0.01	42.6658	42.6657	60.95	达标
	网格 200,500	日平均	0	0.27	87	87	58	达标
		100,200 年平均	-0.0003	0.1	42.6658	42.6655	60.95	达标

#### 4、PM<sub>2.5</sub> 叠加预测结果

##### (1) 情景一 PM<sub>2.5</sub> 叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景一 PM<sub>2.5</sub> 叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-28。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目情景一 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度分别为 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、

31.5397 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 93.33%、90.11%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-28 情景一  $\text{PM}_{2.5}$  叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
$\text{PM}_{2.5}$	百班村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	滨江生活区	日平均	-0.0024	0.00	70	69.9976	46.67	达标
		年平均	-0.0018	0.00	31.5397	31.5388	45.06	达标
	玉塘村	日平均	-0.0001	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0006	0.00	31.5397	31.539	45.06	达标
	黄梢村	日平均	-0.0005	0.00	70	69.9995	46.67	达标
		年平均	-0.0007	0.00	31.5397	31.539	45.06	达标
	屋背山	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0005	0.00	31.5397	31.5392	45.06	达标
	北塘村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0006	0.00	31.5397	31.5391	45.06	达标
	下底村	日平均	-0.0013	0.00	70	69.9987	46.67	达标
		年平均	-0.0017	0.00	31.5397	31.538	45.06	达标
	槟榔根	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	大竹园	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0005	0.00	31.5397	31.5392	45.06	达标
	阳光海岸	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	冲头村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5395	45.06	达标
	猪血塘	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	对面垌	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5395	45.06	达标
	老妪垌	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5395	45.06	达标
	竹儿根	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
网格 200,500	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标	
	100,200	年平均	-0.0001	0.00	31.5397	31.5396	45.06	达标

(2) 情景二  $\text{PM}_{2.5}$  叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景二  $\text{PM}_{2.5}$  叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-29。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

区域最大落地浓度网格点，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目情景二 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度分别为 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、31.5397 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率分别为 93.33%、90.11%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

表4.1-29 情景二 PM<sub>2.5</sub> 叠加后保证率日平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	百班村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	滨江生活区	日平均	-0.0024	0.00	70	69.9976	46.67	达标
		年平均	-0.0009	0.00	31.5397	31.5388	45.06	达标
	玉塘村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0007	0.00	31.5397	31.539	45.06	达标
	黄梢村	日平均	-0.0005	0.00	70	69.9995	46.67	达标
		年平均	-0.0007	0.00	31.5397	31.539	45.06	达标
	屋背山	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0005	0.00	31.5397	31.5392	45.06	达标
	北塘村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0006	0.00	31.5397	31.5391	45.06	达标
	下底村	日平均	-0.0013	0.00	70	69.9987	46.67	达标
		年平均	-0.0017	0.00	31.5397	31.538	45.06	达标
	槟榔根	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	大竹园	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0005	0.00	31.5397	31.5392	45.06	达标
	阳光海岸	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	冲头村	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5395	45.06	达标
	猪血塘	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	对面垌	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5395	45.06	达标
	老妪垌	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0002	0.00	31.5397	31.5395	45.06	达标

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
	竹儿根	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0003	0.00	31.5397	31.5394	45.06	达标
	网格 200,500 100,200	日平均	0	0.00	70	70	46.67	达标
		年平均	-0.0001	0.00	31.5397	31.5396	45.06	达标

### 5、非甲烷总烃叠加预测结果

#### (1) 情景一非甲烷总烃叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景一非甲烷总烃叠加后环境质量浓度预测结果见表4.1-30。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目非甲烷总烃小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表4.1-30 情景一非甲烷总烃叠加后小时平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后的浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
非甲烷总烃	百班村	1小时	5.8725	0.29%	640	645.8725	32.29	达标
	滨江生活区	1小时	369.5411	18.48%	640	1009.541	50.48	达标
	玉塘村	1小时	310.4898	15.52%	640	950.4898	47.52	达标
	黄梢村	1小时	326.0772	16.30%	640	966.0772	48.3	达标
	屋背山	1小时	172.7253	8.64%	640	812.7253	40.64	达标
	北塘村	1小时	148.8958	7.44%	640	788.8958	39.44	达标
	下底村	1小时	144.0446	7.20%	640	784.0446	39.2	达标
	槟榔根	1小时	163.0566	8.15%	640	803.0566	40.15	达标
	大竹园	1小时	260.0301	13.00%	640	900.0301	45	达标
	阳光海岸	1小时	502.7803	25.14%	640	1142.78	57.14	达标
	冲头村	1小时	43.9933	2.20%	640	683.9933	34.2	达标
	猪血塘	1小时	140.0666	7.00%	640	780.0666	39	达标
	对面垌	1小时	261.4799	13.07%	640	901.4799	45.07	达标
老妪垌	1小时	240.9306	12.05%	640	880.9306	44.05	达标	

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后的浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	达标 情况
	竹儿根	1 小时	4.9259	0.25%	640	644.9259	32.25	达标
	网格-50, -500	1 小时	1369.477	68.47%	640	2009.477	100.47	超标

## (2) 情景二非甲烷总烃叠加预测结果

正常排放情况下，本项目情景二非甲烷总烃叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-31。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目非甲烷总烃小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表4.1-31 情景二非甲烷总烃叠加后小时平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后的浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	达标 情况
非甲烷总烃	百班村	1 小时	5.8725	0.29%	640	645.8725	32.29	达标
	滨江生活区	1 小时	369.5411	18.48%	640	1009.541	50.48	达标
	玉塘村	1 小时	310.4898	15.52%	640	950.4898	47.52	达标
	黄梢村	1 小时	326.0772	16.30%	640	966.0772	48.3	达标
	屋背山	1 小时	172.7253	8.64%	640	812.7253	40.64	达标
	北塘村	1 小时	148.8958	7.44%	640	788.8958	39.44	达标
	下底村	1 小时	144.0446	7.20%	640	784.0446	39.2	达标
	槟榔根	1 小时	163.0566	8.15%	640	803.0566	40.15	达标
	大竹园	1 小时	260.0301	13.00%	640	900.0301	45	达标
	阳光海岸	1 小时	502.7803	25.14%	640	1142.78	57.14	达标
	冲头村	1 小时	43.9933	2.20%	640	683.9933	34.2	达标
	猪血塘	1 小时	140.0666	7.00%	640	780.0666	39	达标
	对面垌	1 小时	261.4799	13.07%	640	901.4799	45.07	达标
	老妪垌	1 小时	240.9306	12.05%	640	880.9306	44.05	达标
	竹儿根	1 小时	4.9259	0.25%	640	644.9259	32.25	达标
网格-50, -500	1 小时	1369.477	68.47%	640	2009.477	100.47	超标	

## 6、苯叠加预测结果

正常排放情况下，本项目苯叠加后环境质量浓度预测结果见表 4.1-32。

对于环境空气敏感目标而言，叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，本项目非甲烷总烃小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

表4.1-32 苯叠加后小时平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后的浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
苯	百班村	1 小时	1.8921	1.72%	0.75	2.6421	2.4	达标
	滨江生活区	1 小时	2.0104	1.83%	0.75	2.7604	2.51	达标
	玉塘村	1 小时	1.5289	1.39%	0.75	2.2789	2.07	达标
	黄梢村	1 小时	1.7359	1.58%	0.75	2.4859	2.26	达标
	屋背山	1 小时	2.1622	1.97%	0.75	2.9122	2.65	达标
	北塘村	1 小时	2.1352	1.94%	0.75	2.8852	2.62	达标
	下底村	1 小时	1.1962	1.09%	0.75	1.9462	1.77	达标
	槟榔根	1 小时	1.4118	1.28%	0.75	2.1618	1.97	达标
	大竹园	1 小时	1.3967	1.27%	0.75	2.1467	1.95	达标
	阳光海岸	1 小时	1.7988	1.64%	0.75	2.5488	2.32	达标
	冲头村	1 小时	1.8258	1.66%	0.75	2.5758	2.34	达标
	猪血塘	1 小时	1.7353	1.58%	0.75	2.4853	2.26	达标
	对面垌	1 小时	1.376	1.25%	0.75	2.126	1.93	达标
	老妗垌	1 小时	1.4242	1.29%	0.75	2.1742	1.98	达标
	竹儿根	1 小时	1.4167	1.29%	0.75	2.1667	1.97	达标
网格 (-650, -450)	1 小时	4.2167	3.83%	0.75	4.9667	4.52	达标	

### 4.1.8 大气防护距离

项目采用进一步预测模型模拟评价基准年内，对本项目情形一、情形二污染源对厂界外排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、苯的短期贡献浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《大气污染物综合排放标准详解》。

本项目排放的非甲烷总烃叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、

拟建污染源后，网格小时浓度为  $2009.477\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，大于《大气污染物综合排放标准详解》标准要求中的“ $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ”，根据进一步预测模型模拟评价结果，情形一、情形二均需要设置 30m 的大气防护距离。

根据《北海炼油异地改造石油化工（20 万吨 年聚丙烯）项目结构调整改造项目环境影响评价报告书》，全厂的卫生防护距离为核心装置边界外扩 700m，远大于本项目 30m 的大气防护距离。因此，建议继续执行现有项目已核定的 700m 卫生防护距离。

#### 4.1.9 小结

##### (1) 大气环境影响评价结论

①情景一和情景二项目新增污染源正常排放下  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、非甲烷总烃、苯短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；

②情景一和情景二项目新增污染源正常排放下  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、非甲烷总烃、苯年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；

③叠加现状浓度后，情景一和情景二  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  的敏感点和网格点保证率日平均、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃敏感点小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求，网格点非甲烷总烃大于《大气污染物综合排放标准详解》标准要求中的“ $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ”，苯小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的排放限值。

达标区环境影响接受条件判别详见表 4.1-33。

表4.1-33 达标区环境影响接受条件判别表

一、新增污染源正常排放下污染物短期/长期浓度贡献值最大浓度占标率判定						
序号	污染因子	平均时段	贡献值最大浓度占标率（%）		判别标准	是否满足
			情景一	情景二		
1	$\text{SO}_2$	1 小时	0.35	0.35	$\leq 30\%$	是
		日平均	0.35	0.34	$\leq 100\%$	是
		年平均	0.15	0.15	$\leq 100\%$	是
2	$\text{NO}_2$	1 小时	2.24	2.22	$\leq 30\%$	是
		日平均	1.68	1.66	$\leq 100\%$	是
		年平均	0.59	0.59	$\leq 30\%$	是
3	$\text{PM}_{10}$	24 小时平均	0.27	0.27	$\leq 100\%$	是
		年平均	0.1	0.1	$\leq 30\%$	是
4	$\text{PM}_{2.5}$	24 小时平均	0.04	0.04	$\leq 100\%$	是
		年平均	0.1	0.1	$\leq 30\%$	是



5	非甲烷总烃	1 小时	13.5	13.5	≤30%	是
6	苯	1 小时	10.42	10.42	≤30%	是
<b>二、现状达标污染物的叠加浓度达标判定</b>						
序号	污染因子	平均时段	叠加浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		环境质量标准( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	是否满足
			情景一	情景二		
1	SO <sub>2</sub>	保证率日均值	12.67	12.67	150	是
		年均值	15.35	15.35	60	是
2	NO <sub>2</sub>	保证率日均值	46.25	46.25	80	是
		年均值	32.58	32.58	40	是
3	PM <sub>10</sub>	保证率日均值	87	87	150	是
		年均值	42.6655	42.6655	70	是
4	PM <sub>2.5</sub>	保证率日均值	70	70	75	是
		年均值	31.5396	31.5396	35	是
5	非甲烷总烃	1 小时	2009.477	2009.477	2000	否
6	苯	1 小时	4.9667	4.9667	110	是

## (2) 大气环境保护距离

本项目情景一和情景二排放的非甲烷总烃叠加环境空气质量现状浓度、北海炼化削减源、区域在建、拟建污染源后，网格小时浓度为  $2009.477 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，大于《大气污染物综合排放标准详解》标准要求中的“ $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ”，需要设置 30m 的大气防护距离。

根据《北海炼油异地改造石油化工（20 万吨 年聚丙烯）项目结构调整改造项目环境影响评价报告书》，全厂的卫生防护距离为核心装置边界外扩 700m，远大于本项目 30m 的大气防护距离。因此，建议继续执行现有项目已核定的 700m 卫生防护距离。

## 4.2 地表水环境影响分析

项目产生废水主要为各单元机泵冷却产生的含油污水、地面冲洗水（含油污水）、预处理装置产生的含硫污水、电脱盐产生的含盐污水，含硫污水泵至酸性汽提装置处理，酸性汽提装置处理后的水送至原料预处理作为电脱盐装置注水和塔顶注水。含盐污水进入含盐污水处理场处理，处理达标后通过园区管网外排至海洋。含油污水进入含油污水处理场处理，处理后的含油污水进入循环水场循环使用。

本项目改造后不新增含硫污水、含盐污水、含油污水水量，含盐污水、含油污水改造后污染物浓度不变，含硫污水的硫化物和氨氮浓度降低，但含硫污水处理后回用不外排，全厂污水仅外排含盐污水，含盐污水水量和浓度均不变，因此本技改项目建成后不影响全厂总的污水排放量，对区域海洋水环境影响较技改前无变化。

## 4.3 地下水环境影响预测与评价

### 4.3.1 项目所属水文地质单元及水文地质条件

#### 4.3.1.1 地形地貌

拟建项目场区地处冲洪积滨海平原的前缘地带，地形较平坦开阔，大体上地势由西北向东南倾斜，地面高程 10.0~25.0m，为略有起伏的平坦台地地形。

#### 4.3.1.2 项目所处水文地质单元

项目厂址位于大江口单元之中，本水文地质单元以西面板塘—浸谷塘—下底村—沙角咀连线的地下水分水岭为界，东、北东和南东三面均以北部湾海域为排泄边界。该单元的地下水亦主要靠大气降水的渗入补给，大气降水大部分以地表径流方式排泄于北部湾海域。

#### 4.3.1.3 场地地下水补给、径流、排泄条件

本项目位于大江口水文地质单元内。大江口单元以北部湾海域为最低排泄基准面，该单元的地下水亦主要靠大气降水的渗入补给，大气降水大部分以地表径流方式排泄于北部湾海域，少量以垂向渗流方式，下渗补给松散岩类孔隙水。该单元的地下水亦处在相对独立的地下水系统之中，地下水运移于松散岩类孔隙中，大体上由北向南径流，地下水流程较短，以渗流的方式排泄于北部湾海域。场地内地下水水流方向亦为由北向南径流，最终排泄至下游北部湾海域。

#### 4.3.1.4 水文地质参数

场区地层主要岩土层为含砂粘土、中粗砂、粘土，含水层组岩性主要为中粗砂，地下水类型以潜水为主。北部湾资源再生环保服务中心场地主要岩层同样以含砂粘土、中粗砂、粘土为主，含水层岩性亦为中粗砂。且地层地质年代、地层分布情况及岩性均高度相似，因此本场地水文地质参数引用自《北海炼油异地改造石油化工（20 万吨/年聚丙烯目产品质量升级改造项目水文地质调查报告》，调查对场地内含砂粘土进行了双环渗水试验及对场地内主要含水层中粗砂进行了抽水试验，综合确定各岩土层的渗透系数。各岩层渗透系数建议值见下表 4.3-1。

表4.3-1 各岩土层渗透系数建议值

岩 性	渗透系数 K		渗透性等级
	m/d	cm/s	
含砂黏性土			微透水
中粗砂⑤			中等透水

## 4.3.2 地下水环境影响预测

### 4.3.2.1 地下水污染类型及污染范围

#### (1) 地下水途径及类型

本项目地下水污染风险源主要为污水处理站。当污水处理站或储罐发生破损且地下水防渗系统发生故障时，污染物将有可能通过包气带入渗影响至场地地下水。在泄露周期内属连续入渗型。

#### (2) 地下水污染范围

污染事故主要会造成场地主要潜水含水层的污染。污染物通过包气带下渗至潜水后，将会随着地下水径流方向排泄至场地下游方向，最终进入北部湾海域。因此，地下水污染范围主要以污染泄露事故点为起点，往南面北部湾海面为最终排泄边界。

### 4.3.2.2 预测范围

本次地下水环境影响预测范围与地下水污染范围一致，即以污染泄露点为中心，往下游至北部湾海域为止。主要预测对象为岩性为中粗砂的潜水含水层。预测范围下游内居民点主要为淡水口，该村为北海炼化原项目搬迁对象，现搬迁完毕。

本次模拟以泄露点位为原点(0,0)建立直角坐标系，以东、西方向为X轴，X轴预测范围以原点为中心外扩60m，20m范围内精度为10m，20~60m精度为40m；以南、北方向为y轴。Y轴预测范围以原点为中心向南外扩500m，Y轴网格精度为20m。

### 4.3.2.3 预测模型

根据《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)，二级评价项目可使用解析法预测。在模拟运移过程中，污染源注入含水层的量不足以改变区域地下水流场。区域地层岩性均匀，水文地质条件可概化为均质各向同性，满足导则对解析法的使用要求。因此，本次地下水环境影响预测采用解析法进行模拟。

根据污染源排放特点，正常生产状态下，污染源概化为连续恒定排放的定浓度边界，因此本次预测数学模型可选取连续注入示踪剂——平面连续点源数学模型进行预测，其解析解公式如下：

式中：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (1)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (2)$$

$x, y$ ——计算点处的位置坐标;

$t$ ——时间, d;

$C(x, y, t)$ —— $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂浓度, mg/L;

$M$ ——承压含水层的厚度, m;

$m_i$ ——单位时间注入示踪剂的质量, kg/d;

$u$ ——水流速度, m/d;

$n$ ——有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ ——纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

$D_T$ ——横向  $y$  方向的弥散系数,  $m^2/d$ ;

$\pi$ ——圆周率;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数 (可查《地下水动力学》获得);

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数 (可查《地下水动力学》获得);

#### 4.3.2.4 预测参数

表4.3-2 预测所需水文地质参数

含水层岩性	渗透系数	流速	横向弥散系数	纵向弥散系数	孔隙度
	<b>K</b>	<b>u</b>	<b>D<sub>T</sub></b>	<b>D<sub>L</sub></b>	<b>n</b>
	<b>m/d</b>	<b>m/d</b>	<b>m<sup>2</sup>/d</b>	<b>m<sup>2</sup>/d</b>	<b>/</b>
中粗砂					

#### 4.3.2.5 预测事故情景及源强

本次预测将设置一个事故情景: 含油废水处理设施及含盐废水处理设施发生破损 (含硫废水处理设施废水收集设施为地上式储罐, 泄露风险较低, 本次预测不对该类废水进行预测), 本次模拟情景状态下以含油废水产生量 (38t/h) 及含盐废水产生量 (38t/h) 计算滴漏量, 假设每小时泄漏量为废水产生量的 5%。在此情景废水泄漏不易被发现。根据地下水动态监测点的位置、监测频率, 并将污染源概化为连续点源污染, 假设事故连续泄露 7 天, 7 天后通过检修设备发现泄漏事故并修复。预测将事故泄露时间拟定为 7 天, 预测在企业对厂内设施能做到良好的维护情况下, 泄露事故对地下水环

境的影响。本次模拟将按照事故发生后 100 天及事故发生后 1000 天进行预测。污染源强的连续注入量污染物源强见下表 4.3-3。

表4.3-3 预测因子及源强

预测因子	COD	氨氮	石油类	氰化物
污水中浓度 (mg/L)	614	28.5	4	0.933
预测时段内泄露污水量 (m <sup>3</sup> )	319.2			
进入含水层污染物质量 (g)	195988.8	9097.2	1276.8	297.8

#### 4.3.2.6 评价标准

评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

表4.3-4 地下水质量评价标准 单位: mg/L

评价标准	项目	III类标准限值
《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准限值	COD	≤3.0
	氨氮	≤0.5
	氰化物	≤0.05
《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 生活饮用水水质参考标准及限值	石油类	≤0.3

#### 4.3.2.7 预测结果及评价

##### (1) COD

本次预测范围为以泄露点位原点，以东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴（正南为正轴）。项目厂界位于 Y 轴方向 250m 处。

##### ①泄露后 100 天

泄露事故发生后 100 天，泄露点下游 COD 贡献值浓度范围为  $1.5681 \times 10^{-153}$  mg/L ~ 3.038mg/L。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,0) 处，浓度值为 28.48 mg/L；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为  $1.848 \times 10^{-34}$  mg/L。预测范围内超标范围为泄露点东西方向向外延 10m，网格范围为 (-10,0,10)；地下水流向方向网格范围 (0,60)。预测范围浓度分布见下表 4.3-5。

##### ①泄露后 1000 天

泄露事故发生后 100 天，泄露点下游 COD 贡献值浓度范围为  $1.19859 \times 10^{-8}$  mg/L ~ 3.038mg/L。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,260) 处，浓度值为 3.038mg/L；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为 2.941mg/L。预测范围内超标网格点为 (0,260)。预测范围浓度分布见下表 4.3-6。

表4.3-5 泄露 100 天时 COD 浓度在预测范围内网格点浓度分布 单位: mg/L

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	4.058E-25	1.476E-02	1.924E+00	9.755E+00	1.924E+00	1.476E-02	4.058E-25
20	1.185E-24	4.310E-02	5.617E+00	2.848E+01	5.617E+00	4.310E-02	1.185E-24
40	9.440E-25	3.433E-02	4.475E+00	2.269E+01	4.475E+00	3.433E-02	9.440E-25
60	2.052E-25	7.465E-03	9.729E-01	4.933E+00	9.729E-01	7.465E-03	2.052E-25
80	1.218E-26	4.429E-04	5.772E-02	2.927E-01	5.772E-02	4.429E-04	1.218E-26
100	1.971E-28	7.170E-06	9.345E-04	4.738E-03	9.345E-04	7.170E-06	1.971E-28
120	8.709E-31	3.168E-08	4.129E-06	2.093E-05	4.129E-06	3.168E-08	8.709E-31
140	1.050E-33	3.819E-11	4.977E-09	2.524E-08	4.977E-09	3.819E-11	1.050E-33
160	3.454E-37	1.256E-14	1.638E-12	8.302E-12	1.638E-12	1.256E-14	3.454E-37
180	3.101E-41	1.128E-18	1.470E-16	7.454E-16	1.470E-16	1.128E-18	3.101E-41
200	7.598E-46	2.763E-23	3.602E-21	1.826E-20	3.602E-21	2.763E-23	7.598E-46
220	5.079E-51	1.847E-28	2.408E-26	1.221E-25	2.408E-26	1.847E-28	5.079E-51
240	9.266E-57	3.370E-34	4.393E-32	2.227E-31	4.393E-32	3.370E-34	9.266E-57
250	7.691E-60	2.797E-37	3.646E-35	1.848E-34	3.646E-35	2.797E-37	7.691E-60
260	4.613E-63	1.678E-40	2.187E-38	1.109E-37	2.187E-38	1.678E-40	4.613E-63
280	6.267E-70	2.279E-47	2.971E-45	1.506E-44	2.971E-45	2.279E-47	6.267E-70
300	2.32338E-77	8.45E-55	1.101E-52	5.584E-52	1.1014E-52	8.45031E-55	2.32338E-77
320	2.35047E-85	8.549E-63	1.114E-60	5.649E-60	1.11424E-60	8.54882E-63	2.35047E-85
340	6.48886E-94	2.36E-71	3.076E-69	1.56E-68	3.07604E-69	2.36005E-71	6.48886E-94
360	4.8884E-103	1.778E-80	2.317E-78	1.175E-77	2.31733E-78	1.77794E-80	4.8884E-103
380	1.0049E-112	3.655E-90	4.764E-88	2.415E-87	4.76392E-88	3.65505E-90	1.0049E-112
400	5.6377E-123	2.05E-100	2.673E-98	1.355E-97	2.67253E-98	2.0505E-100	5.6377E-123
420	8.6306E-134	3.14E-111	4.09E-109	2.07E-108	4.0913E-109	3.139E-111	8.6306E-134

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
440	3.6054E-145	1.31E-122	1.71E-120	8.67E-120	1.7092E-120	1.3113E-122	3.6054E-145
460	4.1102E-157	1.49E-134	1.95E-132	9.88E-132	1.9484E-132	1.4949E-134	4.1102E-157
480	1.2786E-169	4.65E-147	6.06E-145	3.07E-144	6.0613E-145	4.6505E-147	1.2786E-169
500	1.0854E-182	3.95E-160	5.15E-158	2.61E-157	5.1455E-158	3.9478E-160	1.0854E-182

表4.3-6 泄露 1000 天时 COD 浓度在预测范围内网格点浓度分布

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	9.890E-08	1.784E-05	2.903E-05	3.414E-05	2.903E-05	1.784E-05	9.890E-08
20	5.180E-07	9.341E-05	1.520E-04	1.788E-04	1.520E-04	9.341E-05	5.180E-07
40	2.383E-06	4.297E-04	6.992E-04	8.225E-04	6.992E-04	4.297E-04	2.383E-06
60	9.624E-06	1.736E-03	2.825E-03	3.322E-03	2.825E-03	1.736E-03	9.624E-06
80	3.414E-05	6.157E-03	1.002E-02	1.179E-02	1.002E-02	6.157E-03	3.414E-05
100	1.064E-04	1.918E-02	3.122E-02	3.672E-02	3.122E-02	1.918E-02	1.064E-04
120	2.910E-04	5.248E-02	8.541E-02	1.005E-01	8.541E-02	5.248E-02	2.910E-04
140	6.992E-04	1.261E-01	2.052E-01	2.414E-01	2.052E-01	1.261E-01	6.992E-04
160	1.475E-03	2.661E-01	4.330E-01	5.094E-01	4.330E-01	2.661E-01	1.475E-03
180	2.734E-03	4.931E-01	8.025E-01	9.439E-01	8.025E-01	4.931E-01	2.734E-03
200	4.450E-03	8.025E-01	1.306E+00	1.536E+00	1.306E+00	8.025E-01	4.450E-03
220	6.360E-03	1.147E+00	1.867E+00	2.196E+00	1.867E+00	1.147E+00	6.360E-03
240	7.983E-03	1.440E+00	2.343E+00	2.756E+00	2.343E+00	1.440E+00	7.983E-03
250	8.519E-03	1.536E+00	2.500E+00	2.941E+00	2.500E+00	1.536E+00	8.519E-03
260	8.800E-03	1.587E+00	2.583E+00	3.038E+00	2.583E+00	1.587E+00	8.800E-03
280	8.519E-03	1.536E+00	2.500E+00	2.941E+00	2.500E+00	1.536E+00	8.519E-03
300	0.007242053	1.3059813	2.1254163	2.5000365	2.125416295	1.305981284	0.007242053

<b>X (m)</b> <b>Y (m)</b>	<b>-60</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
320	0.005407014	0.9750631	1.5868642	1.8665607	1.586864243	0.9750631	0.005407014
340	0.003545287	0.6393322	1.0404798	1.223872	1.04047982	0.639332245	0.003545287
360	0.002041472	0.3681448	0.5991363	0.7047385	0.599136349	0.368144753	0.002041472
380	0.001032366	0.1861696	0.3029813	0.356384	0.302981279	0.18616959	0.001032366
400	0.000458481	0.0826793	0.1345563	0.1582728	0.134556301	0.082679337	0.000458481
420	0.000178817	0.0322466	0.0524796	0.0617295	0.052479586	0.032246557	0.000178817
440	6.12481E-05	0.0110451	0.0179752	0.0211435	0.017975248	0.011045054	6.12481E-05
460	1.84236E-05	0.0033224	0.005407	0.00636	0.005407014	0.003322389	1.84236E-05
480	4.86694E-06	0.0008777	0.0014284	0.0016801	0.001428362	0.00087767	4.86694E-06
500	1.12911E-06	0.0002036	0.0003314	0.0003898	0.000331373	0.000203615	1.12911E-06



## (2) 氨氮

本次预测范围为以泄露点位原点，以东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴（正南为正轴）。项目厂界位于 Y 轴方向 240m 处。

### ①泄露后 100 天

泄露事故发生后 100 天，泄露点下游氨氮贡献值浓度范围为  $9.1543 \times 10^{-204}$  mg/L ~1.322mg/L。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,20) 处，浓度值为 1.322 mg/L；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为  $8.58 \times 10^{-36}$  mg/L。预测范围内超标网格范围为地下水流向方向网格范围 (20,40)。预测范围浓度分布见下表 4.3-8。

### ①泄露后 1000 天

泄露事故发生后 100 天，泄露点下游氨氮贡献值浓度范围为  $4.872 \times 10^{-11}$  mg/L ~0.116044mg/L。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,300) 处，浓度值为 0.116044 mg/L；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为 0.01365mg/L。预测范围内无超标网格范围。预测范围浓度分布见下表 4.3-9。

表4.3-7 泄露 100 天时氨氮浓度在预测范围内网格点浓度分布 单位: mg/L

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	1.884E-26	6.852E-04	8.930E-02	4.528E-01	8.930E-02	6.852E-04	1.884E-26
20	5.500E-26	2.000E-03	2.607E-01	1.322E+00	2.607E-01	2.000E-03	5.500E-26
40	4.382E-26	1.594E-03	2.077E-01	1.053E+00	2.077E-01	1.594E-03	4.382E-26
60	9.526E-27	3.465E-04	4.516E-02	2.290E-01	4.516E-02	3.465E-04	9.526E-27
80	5.652E-28	2.056E-05	2.679E-03	1.358E-02	2.679E-03	2.056E-05	5.652E-28
100	9.150E-30	3.328E-07	4.338E-05	2.199E-04	4.338E-05	3.328E-07	9.150E-30
120	4.043E-32	1.470E-09	1.916E-07	9.716E-07	1.916E-07	1.470E-09	4.043E-32
140	4.874E-35	1.773E-12	2.310E-10	1.171E-09	2.310E-10	1.773E-12	4.874E-35
160	1.603E-38	5.832E-16	7.601E-14	3.854E-13	7.601E-14	5.832E-16	1.603E-38
180	1.439E-42	5.235E-20	6.824E-18	3.460E-17	6.824E-18	5.235E-20	1.439E-42
200	3.527E-47	1.283E-24	1.672E-22	8.476E-22	1.672E-22	1.283E-24	3.527E-47
220	2.358E-52	8.575E-30	1.118E-27	5.667E-27	1.118E-27	8.575E-30	2.358E-52
240	4.301E-58	1.564E-35	2.039E-33	1.034E-32	2.039E-33	1.564E-35	4.301E-58
250	3.570E-61	1.298E-38	1.692E-36	8.580E-36	1.692E-36	1.298E-38	3.570E-61
260	2.141E-64	7.788E-42	1.015E-39	5.147E-39	1.015E-39	7.788E-42	2.141E-64
280	2.909E-71	1.058E-48	1.379E-46	6.992E-46	1.379E-46	1.058E-48	2.909E-71
300	1.07844E-78	3.922E-56	5.112E-54	2.592E-53	5.11234E-54	3.92238E-56	1.07844E-78
320	1.09101E-86	3.968E-64	5.172E-62	2.622E-61	5.17194E-62	3.9681E-64	1.09101E-86
340	3.01193E-95	1.095E-72	1.428E-70	7.239E-70	1.4278E-70	1.09546E-72	3.01193E-95
360	2.269E-104	8.253E-82	1.076E-79	5.454E-79	1.07563E-79	8.25264E-82	2.269E-104
380	4.6646E-114	1.697E-91	2.211E-89	1.121E-88	2.21126E-89	1.69656E-91	4.6646E-114
400	2.6168E-124	9.52E-102	1.24E-99	6.29E-99	1.2405E-99	9.5176E-102	2.6168E-124
420	4.006E-135	1.46E-112	1.9E-110	9.63E-110	1.8991E-110	1.457E-112	4.006E-135

440	1.6735E-146	6.09E-124	7.93E-122	4.02E-121	7.9334E-122	6.0868E-124	1.6735E-146
460	1.9078E-158	6.94E-136	9.04E-134	4.59E-133	9.044E-134	6.9389E-136	1.9078E-158
480	5.935E-171	2.16E-148	2.81E-146	1.43E-145	2.8135E-146	2.1586E-148	5.935E-171
500	5.0383E-184	1.83E-161	2.39E-159	1.21E-158	2.3884E-159	1.8325E-161	5.0383E-184

表4.3-8 泄露 1000 天时氨氮浓度在预测范围内网格点浓度分布

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	4.591E-09	8.278E-07	1.347E-06	1.585E-06	1.347E-06	8.278E-07	4.591E-09
20	2.404E-08	4.336E-06	7.056E-06	8.300E-06	7.056E-06	4.336E-06	2.404E-08
40	1.106E-07	1.994E-05	3.246E-05	3.818E-05	3.246E-05	1.994E-05	1.106E-07
60	4.467E-07	8.056E-05	1.311E-04	1.542E-04	1.311E-04	8.056E-05	4.467E-07
80	1.585E-06	2.858E-04	4.651E-04	5.471E-04	4.651E-04	2.858E-04	1.585E-06
100	4.937E-06	8.903E-04	1.449E-03	1.704E-03	1.449E-03	8.903E-04	4.937E-06
120	1.351E-05	2.436E-03	3.964E-03	4.663E-03	3.964E-03	2.436E-03	1.351E-05
140	3.246E-05	5.853E-03	9.525E-03	1.120E-02	9.525E-03	5.853E-03	3.246E-05
160	6.849E-05	1.235E-02	2.010E-02	2.364E-02	2.010E-02	1.235E-02	6.849E-05
180	1.269E-04	2.289E-02	3.725E-02	4.381E-02	3.725E-02	2.289E-02	1.269E-04
200	2.066E-04	3.725E-02	6.062E-02	7.130E-02	6.062E-02	3.725E-02	2.066E-04
220	2.952E-04	5.324E-02	8.664E-02	1.019E-01	8.664E-02	5.324E-02	2.952E-04
240	3.705E-04	6.682E-02	1.087E-01	1.279E-01	1.087E-01	6.682E-02	3.705E-04
250	3.954E-04	7.130E-02	1.160E-01	1.365E-01	1.160E-01	7.130E-02	3.954E-04
260	4.085E-04	7.366E-02	1.199E-01	1.410E-01	1.199E-01	7.366E-02	4.085E-04
280	3.954E-04	7.130E-02	1.160E-01	1.365E-01	1.160E-01	7.130E-02	3.954E-04
300	0.000336154	0.0606197	0.0986553	0.116044	0.098655317	0.060619652	0.000336154
320	0.000250977	0.0452594	0.0736574	0.08664	0.073657379	0.045259444	0.000250977
340	0.000164561	0.0296758	0.0482959	0.0568084	0.048295887	0.029675845	0.000164561

<b>X (m)</b> <b>Y (m)</b>	<b>-60</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
360	9.47589E-05	0.0170882	0.0278101	0.0327118	0.027810075	0.017088152	9.47589E-05
380	4.79192E-05	0.0086414	0.0140635	0.0165423	0.014063463	0.008641422	4.79192E-05
400	2.12813E-05	0.0038377	0.0062457	0.0073465	0.006245691	0.003837722	2.12813E-05
420	8.30012E-06	0.0014968	0.0024359	0.0028653	0.002435942	0.001496786	8.30012E-06
440	2.84295E-06	0.0005127	0.0008344	0.0009814	0.000834356	0.000512678	2.84295E-06
460	8.55169E-07	0.0001542	0.000251	0.0002952	0.000250977	0.000154215	8.55169E-07
480	2.25908E-07	4.074E-05	6.63E-05	7.799E-05	6.63002E-05	4.07387E-05	2.25908E-07
500	5.24096E-08	9.451E-06	1.538E-05	1.809E-05	1.53813E-05	9.45119E-06	5.24096E-08

### (3) 石油类

本次预测范围为以泄露点位原点，以东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴（正南为正轴）。项目厂界位于 Y 轴方向 240m 处。

#### ①泄露后 100 天

泄露事故发生后 100 天，泄露点下游石油类贡献值浓度范围为  $1.2848 \times 10^{-204} \text{mg/L}$  ~  $0.1855 \text{mg/L}$ 。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,20) 处，浓度值为  $0.1855 \text{mg/L}$ ；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为  $1.204 \times 10^{-36} \text{mg/L}$ 。预测范围内无超标网格范围预测范围浓度分布见下表 4.3-9。

#### ①泄露后 1000 天

泄露事故发生后 1000 天，泄露点下游石油类贡献值浓度范围为  $6.84 \times 10^{-12} \text{mg/L}$  ~  $0.01979 \text{mg/L}$ 。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,260) 处，浓度值为  $0.0002083 \text{mg/L}$ ；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为  $0.0196 \text{mg/L}$ 。预测范围内无浓度超标现象，预测范围浓度分布见下表 4.3-10。

表4.3-9 泄露 100 天时石油类浓度在预测范围内网格点浓度分布 单位: mg/L

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	2.644E-27	9.616E-05	1.253E-02	6.355E-02	1.253E-02	9.616E-05	2.644E-27
20	7.719E-27	2.808E-04	3.659E-02	1.855E-01	3.659E-02	2.808E-04	7.719E-27
40	6.150E-27	2.237E-04	2.915E-02	1.478E-01	2.915E-02	2.237E-04	6.150E-27
60	1.337E-27	4.863E-05	6.338E-03	3.214E-02	6.338E-03	4.863E-05	1.337E-27
80	7.932E-29	2.885E-06	3.760E-04	1.907E-03	3.760E-04	2.885E-06	7.932E-29
100	1.284E-30	4.671E-08	6.088E-06	3.087E-05	6.088E-06	4.671E-08	1.284E-30
120	5.674E-33	2.064E-10	2.690E-08	1.364E-07	2.690E-08	2.064E-10	5.674E-33
140	6.840E-36	2.488E-13	3.243E-11	1.644E-10	3.243E-11	2.488E-13	6.840E-36
160	2.250E-39	8.185E-17	1.067E-14	5.409E-14	1.067E-14	8.185E-17	2.250E-39
180	2.020E-43	7.348E-21	9.577E-19	4.856E-18	9.577E-19	7.348E-21	2.020E-43
200	4.950E-48	1.800E-25	2.346E-23	1.190E-22	2.346E-23	1.800E-25	4.950E-48
220	3.309E-53	1.203E-30	1.569E-28	7.953E-28	1.569E-28	1.203E-30	3.309E-53
240	6.037E-59	2.196E-36	2.862E-34	1.451E-33	2.862E-34	2.196E-36	6.037E-59
250	5.010E-62	1.822E-39	2.375E-37	1.204E-36	2.375E-37	1.822E-39	5.010E-62
260	3.005E-65	1.093E-42	1.425E-40	7.223E-40	1.425E-40	1.093E-42	3.005E-65
280	4.083E-72	1.485E-49	1.935E-47	9.813E-47	1.935E-47	1.485E-49	4.083E-72
300	1.5136E-79	5.505E-57	7.175E-55	3.638E-54	7.17522E-55	5.50509E-57	1.5136E-79
320	1.53125E-87	5.569E-65	7.259E-63	3.68E-62	7.25886E-63	5.56927E-65	1.53125E-87
340	4.22727E-96	1.537E-73	2.004E-71	1.016E-70	2.00393E-71	1.53749E-73	4.22727E-96
360	3.1846E-105	1.158E-82	1.51E-80	7.654E-80	1.50966E-80	1.15827E-82	3.1846E-105
380	6.5469E-115	2.381E-92	3.104E-90	1.574E-89	3.10353E-90	2.38114E-92	6.5469E-115
400	3.6727E-125	1.34E-102	1.74E-100	8.83E-100	1.7411E-100	1.3358E-102	3.6727E-125
420	5.6225E-136	2.04E-113	2.67E-111	1.35E-110	2.6653E-111	2.045E-113	5.6225E-136

<b>X (m)</b> <b>Y (m)</b>	<b>-60</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
440	2.3488E-147	8.54E-125	1.11E-122	5.65E-122	1.1135E-122	8.5429E-125	2.3488E-147
460	2.6776E-159	9.74E-137	1.27E-134	6.44E-134	1.2693E-134	9.7388E-137	2.6776E-159
480	8.3298E-172	3.03E-149	3.95E-147	2E-146	3.9487E-147	3.0296E-149	8.3298E-172
500	7.0713E-185	2.57E-162	3.35E-160	1.7E-159	3.3521E-160	2.5719E-162	7.0713E-185

表4.3-10 泄露 1000 天时石油类浓度在预测范围内网格点浓度分布

<b>X (m)</b> <b>Y (m)</b>	<b>-60</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
0	6.443E-10	1.162E-07	1.891E-07	2.224E-07	1.891E-07	1.162E-07	6.443E-10
20	3.375E-09	6.085E-07	9.904E-07	1.165E-06	9.904E-07	6.085E-07	3.375E-09
40	1.552E-08	2.799E-06	4.555E-06	5.358E-06	4.555E-06	2.799E-06	1.552E-08
60	6.270E-08	1.131E-05	1.840E-05	2.164E-05	1.840E-05	1.131E-05	6.270E-08
80	2.224E-07	4.011E-05	6.528E-05	7.678E-05	6.528E-05	4.011E-05	2.224E-07
100	6.929E-07	1.250E-04	2.034E-04	2.392E-04	2.034E-04	1.250E-04	6.929E-07
120	1.896E-06	3.419E-04	5.564E-04	6.545E-04	5.564E-04	3.419E-04	1.896E-06
140	4.555E-06	8.215E-04	1.337E-03	1.573E-03	1.337E-03	8.215E-04	4.555E-06
160	9.612E-06	1.733E-03	2.821E-03	3.318E-03	2.821E-03	1.733E-03	9.612E-06
180	1.781E-05	3.212E-03	5.228E-03	6.149E-03	5.228E-03	3.212E-03	1.781E-05
200	2.899E-05	5.228E-03	8.508E-03	1.001E-02	8.508E-03	5.228E-03	2.899E-05
220	4.143E-05	7.472E-03	1.216E-02	1.430E-02	1.216E-02	7.472E-03	4.143E-05
240	5.201E-05	9.378E-03	1.526E-02	1.795E-02	1.526E-02	9.378E-03	5.201E-05
250	5.550E-05	1.001E-02	1.629E-02	1.916E-02	1.629E-02	1.001E-02	5.550E-05
260	5.733E-05	1.034E-02	1.682E-02	1.979E-02	1.682E-02	1.034E-02	5.733E-05
280	5.550E-05	1.001E-02	1.629E-02	1.916E-02	1.629E-02	1.001E-02	5.550E-05
300	4.71795E-05	0.008508	0.0138464	0.0162869	0.01384636	0.008508021	4.71795E-05

<b>X (m)</b> <b>Y (m)</b>	<b>-60</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
320	3.52248E-05	0.0063522	0.0103379	0.01216	0.010337878	0.006352203	3.52248E-05
340	2.30963E-05	0.004165	0.0067784	0.0079731	0.00677837	0.004165031	2.30963E-05
360	1.32995E-05	0.0023983	0.0039032	0.0045911	0.003903168	0.002398337	1.32995E-05
380	6.72551E-06	0.0012128	0.0019738	0.0023217	0.001973819	0.001212831	6.72551E-06
400	2.98685E-06	0.0005386	0.0008766	0.0010311	0.000876588	0.000538628	2.98685E-06
420	1.16493E-06	0.0002101	0.0003419	0.0004021	0.000341887	0.000210075	1.16493E-06
440	3.9901E-07	7.195E-05	0.0001171	0.0001377	0.000117103	7.19547E-05	3.9901E-07
460	1.20024E-07	2.164E-05	3.522E-05	4.143E-05	3.52248E-05	2.16442E-05	1.20024E-07
480	3.17064E-08	5.718E-06	9.305E-06	1.095E-05	9.30529E-06	5.71772E-06	3.17064E-08
500	7.35574E-09	1.326E-06	2.159E-06	2.539E-06	2.15878E-06	1.32648E-06	7.35574E-09



#### (4) 氰化物

本次预测范围为以泄露点位原点，以东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴（正南为正轴）。项目厂界位于 Y 轴方向 240m 处。

##### ①泄露后 100 天

泄露事故发生后 100 天，泄露点下游氰化物贡献值浓度范围为  $3.0058 \times 10^{-205}$  mg/L ~ 0.0434mg/L。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,20) 处，浓度值为 0.0434mg/L；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为  $2.817 \times 10^{-37}$  mg/L。预测范围内无浓度超标现象，预测范围浓度分布见下表 4.3-11。

##### ①泄露后 1000 天

泄露事故发生后 1000 天，泄露点下游氰化物贡献值浓度范围为  $1.6 \times 10^{-12}$  mg/L ~ 0.0038102mg/L。污染物浓度最大值出现在网格点 (0,300) 处，浓度值为 0.0038102mg/L；下游厂界点 (0,250) 处预测浓度值为  $4.482 \times 10^{-3}$  mg/L。预测范围内无浓度超标现象，预测范围浓度分布见下表 4.3-12。

表4.3-11 泄露 100 天时氰化物浓度在预测范围内网格点浓度分布 单位: mg/L

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	6.185E-28	2.250E-05	2.932E-03	1.487E-02	2.932E-03	2.250E-05	6.185E-28
20	1.806E-27	6.568E-05	8.561E-03	4.340E-02	8.561E-03	6.568E-05	1.806E-27
40	1.439E-27	5.233E-05	6.820E-03	3.458E-02	6.820E-03	5.233E-05	1.439E-27
60	3.128E-28	1.138E-05	1.483E-03	7.518E-03	1.483E-03	1.138E-05	3.128E-28
80	1.856E-29	6.749E-07	8.797E-05	4.460E-04	8.797E-05	6.749E-07	1.856E-29
100	3.004E-31	1.093E-08	1.424E-06	7.221E-06	1.424E-06	1.093E-08	3.004E-31
120	1.327E-33	4.828E-11	6.292E-09	3.190E-08	6.292E-09	4.828E-11	1.327E-33
140	1.600E-36	5.820E-14	7.586E-12	3.846E-11	7.586E-12	5.820E-14	1.600E-36
160	5.265E-40	1.915E-17	2.496E-15	1.265E-14	2.496E-15	1.915E-17	5.265E-40
180	4.726E-44	1.719E-21	2.241E-19	1.136E-18	2.241E-19	1.719E-21	4.726E-44
200	1.158E-48	4.211E-26	5.489E-24	2.783E-23	5.489E-24	4.211E-26	1.158E-48
220	7.741E-54	2.815E-31	3.670E-29	1.861E-28	3.670E-29	2.815E-31	7.741E-54
240	1.412E-59	5.136E-37	6.695E-35	3.394E-34	6.695E-35	5.136E-37	1.412E-59
250	1.172E-62	4.263E-40	5.556E-38	2.817E-37	5.556E-38	4.263E-40	1.172E-62
260	7.031E-66	2.557E-43	3.333E-41	1.690E-40	3.333E-41	2.557E-43	7.031E-66
280	9.552E-73	3.474E-50	4.528E-48	2.296E-47	4.528E-48	3.474E-50	9.552E-73
300	3.54099E-80	1.288E-57	1.679E-55	8.511E-55	1.6786E-55	1.28788E-57	3.54099E-80
320	3.58227E-88	1.303E-65	1.698E-63	8.61E-63	1.69817E-63	1.3029E-65	3.58227E-88
340	9.88946E-97	3.597E-74	4.688E-72	2.377E-71	4.68808E-72	3.59687E-74	9.88946E-97
360	7.4502E-106	2.71E-83	3.532E-81	1.791E-80	3.53176E-81	2.7097E-83	7.4502E-106
380	1.5316E-115	5.571E-93	7.261E-91	3.681E-90	7.26053E-91	5.57054E-93	1.5316E-115
400	8.5922E-126	3.13E-103	4.07E-101	2.07E-100	4.0731E-101	3.125E-103	8.5922E-126
420	1.3154E-136	4.78E-114	6.24E-112	3.16E-111	6.2354E-112	4.784E-114	1.3154E-136

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
440	5.4949E-148	2E-125	2.6E-123	1.32E-122	2.6049E-123	1.9986E-125	5.4949E-148
460	6.2642E-160	2.28E-137	2.97E-135	1.51E-134	2.9695E-135	2.2783E-137	6.2642E-160
480	1.9487E-172	7.09E-150	9.24E-148	4.68E-147	9.2379E-148	7.0876E-150	1.9487E-172
500	1.6543E-185	6.02E-163	7.84E-161	3.98E-160	7.8421E-161	6.0168E-163	1.6543E-185

表4.3-12 泄露 1000 天时氰化物浓度在预测范围内网格点浓度分布

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
0	1.507E-10	2.718E-08	4.424E-08	5.203E-08	4.424E-08	2.718E-08	1.507E-10
20	7.895E-10	1.424E-07	2.317E-07	2.725E-07	2.317E-07	1.424E-07	7.895E-10
40	3.631E-09	6.548E-07	1.066E-06	1.254E-06	1.066E-06	6.548E-07	3.631E-09
60	1.467E-08	2.645E-06	4.305E-06	5.064E-06	4.305E-06	2.645E-06	1.467E-08
80	5.203E-08	9.383E-06	1.527E-05	1.796E-05	1.527E-05	9.383E-06	5.203E-08
100	1.621E-07	2.923E-05	4.758E-05	5.596E-05	4.758E-05	2.923E-05	1.621E-07
120	4.435E-07	7.998E-05	1.302E-04	1.531E-04	1.302E-04	7.998E-05	4.435E-07
140	1.066E-06	1.922E-04	3.128E-04	3.679E-04	3.128E-04	1.922E-04	1.066E-06
160	2.249E-06	4.055E-04	6.600E-04	7.763E-04	6.600E-04	4.055E-04	2.249E-06
180	4.167E-06	7.515E-04	1.223E-03	1.439E-03	1.223E-03	7.515E-04	4.167E-06
200	6.782E-06	1.223E-03	1.990E-03	2.341E-03	1.990E-03	1.223E-03	6.782E-06
220	9.693E-06	1.748E-03	2.845E-03	3.346E-03	2.845E-03	1.748E-03	9.693E-06
240	1.217E-05	2.194E-03	3.571E-03	4.200E-03	3.571E-03	2.194E-03	1.217E-05
250	1.298E-05	2.341E-03	3.810E-03	4.482E-03	3.810E-03	2.341E-03	1.298E-05
260	1.341E-05	2.418E-03	3.936E-03	4.630E-03	3.936E-03	2.418E-03	1.341E-05
280	1.298E-05	2.341E-03	3.810E-03	4.482E-03	3.810E-03	2.341E-03	1.298E-05
300	1.10374E-05	0.0019904	0.0032393	0.0038102	0.003239276	0.001990403	1.10374E-05

X (m) \ Y (m)	-60	-20	-10	0	10	20	60
320	8.24065E-06	0.0014861	0.0024185	0.0028448	0.002418487	0.001486061	8.24065E-06
340	5.40325E-06	0.0009744	0.0015858	0.0018653	0.001585761	0.000974385	5.40325E-06
360	3.11134E-06	0.0005611	0.0009131	0.0010741	0.000913124	0.000561077	3.11134E-06
380	1.57339E-06	0.0002837	0.0004618	0.0005432	0.000461764	0.000283735	1.57339E-06
400	6.98756E-07	0.000126	0.0002051	0.0002412	0.000205073	0.000126009	6.98756E-07
420	2.72529E-07	4.915E-05	7.998E-05	9.408E-05	7.99824E-05	4.91459E-05	2.72529E-07
440	9.33462E-08	1.683E-05	2.74E-05	3.222E-05	2.73955E-05	1.68334E-05	9.33462E-08
460	2.80788E-08	5.064E-06	8.241E-06	9.693E-06	8.24065E-06	5.06354E-06	2.80788E-08
480	7.41754E-09	1.338E-06	2.177E-06	2.561E-06	2.17692E-06	1.33763E-06	7.41754E-09
500	1.72083E-09	3.103E-07	5.05E-07	5.941E-07	5.05034E-07	3.10323E-07	1.72083E-09

### (5) 预测结果汇总

本次模拟将污水处理站泄露作为预测起点，以东西方向外扩 80m，下游方向（正南）500m 为预测范围。预测结果显示，预测范围内各预测因子贡献值均未出现超标现象。本次模拟时段内各污染物预测结果汇总见下表 4.3-13。

表4.3-13 各污染因子预测结果

预测因子	COD	氨氮	石油类	氰化物
事故后 100 天超标影响面积 (m <sup>2</sup> )	933.3	266.3	0	0
事故后 1000 天超标影响面积 (m <sup>2</sup> )	133.3	0	0	0
污水处理站与厂界距离 (m)	250			
预测期间污染晕超出厂外距离 (m)	10	0	0	0

#### 4.3.2.8 小结

本项目位于大江口水文地质单元中，场地所处区域地形北高南低，受地形影响，地下水主要径流放下为由北往南排泄，以北部湾海域为最低排泄基准面。场地包气带主要以第四系人工素填土层、冲洪积含砂粘土、含粘性土中粗砂、粘土、中粗砂等层为主，场地含水层主要以松散岩性孔隙水为主，含水层岩性主要为中粗砂。正常情况下，场地设置的地下水防渗设施完好，不会对场地地下水环境造成污染。但在事故工况下，污水处理设施发生破损，地下水防渗设施亦在事故工况下遭到损坏，导致污染物泄露进入地下水环境中。本次地下水环境影响预测假定厂区污水处理设施发生事故，该类事故发生较为隐蔽，长时间不对设施进行检修或者监测方案落实不到位的情况下事故不易被发现。预测将事故泄露时间拟定为 7 天，预测在企业对厂内设施能做到良好的维护情况下，泄露事故对地下水环境的影响。预测时段为泄露事故发生后的 1000 天，预测结果表明，在发生泄露事故后的第 1000 天时，预测因子 COD 的污染晕超出厂界外 10m，影响面积为 133.3m<sup>2</sup>，此时污染晕最大浓度为 3.308mg/L，略大于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水要求。氨氮、石油类及氰化物在预测时段内对预测范围并未造成贡献值超标现象。

预测范围内下游村庄淡水口现已全部搬迁，下游范围内无居民饮用地下水。预测结果表明，废水设施破损导致的污染物泄露会导致场地区域地下水环境遭受一定的影响。为保障区域环境不受污染，建设单位应严格执行相关安全生产措施，需要定期对全厂设施进行检修维护，防止生产设施老化破损，进而产生环境污染事故。同时，还需严格执行生产期环境质量跟踪监测计划要求，在发生污染事故时能尽早及时发现，并执行事故应急预案措施，防止事故的进一步扩散。

## 4.4 土壤环境影响预测与评价

### 4.4.1 预测范围

以污水处理站池底破损处为起点（0m），预测污染物在垂直范围内的影响深度，模拟泄露事故泄露的污染物在包气带范围内的浓度分布情况。

### 4.4.2 预测情景设置

污水处理站为项目重点防渗区，废水经污水处理站处理后通过深海排放管道排放至 B3 排海口。正常工况下，项目废水对土壤环境的影响不大。事故工况时，污水处理站的防渗系统失效，出现防渗层破损，将会对土壤环境造成影响。本情景拟假设污水处理站池底防渗系统破损造成污水下渗，污染占地范围内土壤环境。

### 4.4.3 预测时段

假设污水处理站发生泄漏事故，泄露事故时长为 30 天。本情景模拟 30 天内污水污染物于包气带土壤中的运移过程。

### 4.4.4 预测因子

根据污水处理站污水产生的污染物特点，选取项目预处理污水中的石油类及氰化物作为本次土壤环境影响预测模拟污染物，预测源强见表 4.4-1。

表4.4-1 土壤预测因子及源强 单位 mg/L

污染物	石油烃（石油类）
浓度	4

### 4.4.5 评价标准

污染物石油烃执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准。标准详见表 1.3-7。

### 4.4.6 预测方法

垂直入渗型采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 E 推荐使用的预测方法。

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： $c$ ——污染物介质中的浓度， $\text{mg/L}$ ；

$D$ ——弥散系数， $\text{m}^2/\text{d}$ ；

$q$ ——渗流速率， $\text{m/d}$ ；

$z$ ——沿  $z$  轴的距离， $\text{m}$ ；

$t$ ——时间变量， $\text{d}$ ；

$\theta$ ——土壤含水率， $\%$ ；

b) 初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

#### 4.4.7 预测结果

当污水处理站池底发生破损时，污水中的污染物将下渗污染场地包气带土壤，将会持续下渗直至到达地下水潜水面，污染物到达潜水面后将会随着地下水运移至下游。

本次预测拟将污水处理站事故泄露时间定为 30 天。预测污染物在包气带土壤下渗造成超标影响的最深范围。

预测过程设计参数见下表 4.4-2。

表4.4-2 垂直入渗预测过程参数

包气带性质	垂向弥散系数	渗流速率	泄露时长	土壤含水率	备注
/	$\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m/d}$	$\text{d}$	$\%$	/
中粗砂					①土壤含水率查找经验值获得；②垂向弥散系数取纵向弥散系数的 0.01；③渗流速率取值自土壤理化性质调查结果。

在预测时长 30 天内，假设包气带土壤均已饱和。

(1) 石油烃（石油类）预测结果

预测范围的土壤中石油烃（石油类）污染物浓度分布见下表 4.4-3。

表4.4-3 石油烃在土壤中的浓度与时间及深度关系 单位: mg/kg

深度 (m) \ 时间 (d)	1	2	3	4	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 筛选值标准
10	$5.894 \times 10^{-5}$	$2.945 \times 10^{-5}$	$1.961 \times 10^{-5}$	$1.470 \times 10^{-5}$	4500.0
20	$5.896 \times 10^{-5}$	$2.947 \times 10^{-5}$	$1.964 \times 10^{-5}$	$1.472 \times 10^{-5}$	
30	$5.897 \times 10^{-5}$	$2.948 \times 10^{-5}$	$1.965 \times 10^{-6}$	$1.473 \times 10^{-5}$	

#### 4.4.8 小结

本次预测设置了污水处理站发生泄露事故的工况，并选取了污水中的石油类作为预测因子。预测结果表面，在发生污水泄露事故时，石油烃在泄露在预测时段内对预测范围（0~4m）内的土壤均未造成超标影响。受影响较为严重的为深度为 1m 处的土壤，该处石油烃贡献值浓度为  $5.897 \times 10^{-5}$  mg/kg，远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值标准。预测结果表明，事故对污水处理站下方包气带土壤环境并未造成严重污染。本项目废水污染物浓度较低，但是仍需警惕此类事故发生，长期的泄露事故将会使污染物积累在包气带土壤环境中，并且进一步下渗污染区域地下水环境。建设单位需做到安全生产，落实本报告书提出的环境保护措施，对生态环境负责。

### 4.5 声环境影响预测与评价

本项目主要为对初馏塔和脱丁烷塔进行改造，新增 6 台换热器，换热器噪声极小，换热器产生的噪声可忽略不计，现状监测结果表明项目厂界噪声监测结果均未超标，且项目防护距离 700m 内居民均已搬迁。本项目对厂界噪声现状影响无影响。

### 4.6 固体废物影响分析

本次改造不新增固体废物，主要为检修时产生的污油，产生量为 1200t/a，污油由污油罐收集后直接作为预处理装置原料回用。预处理装置约 5 年检修一次，电脱盐、换热器产生油泥，产生量约为 300t/次（折合 60t/a），产生的油泥暂存于现有的 1 间 180m<sup>2</sup> 的危废临时贮存库，定期委托有资质单位处置。厂内污水处理厂东侧设 1 间 180m<sup>2</sup> 的危废临时贮存库，设计储存规模为 284t，全封闭结构，砖混结构，地面采取防渗措施，设置排污沟，危废临时贮存库设有“三防”（防渗漏、防雨、防流失）措施，安装有火灾报警装置等，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求。采取上述



措施后，固体废物对周围环境影响不大。