

中科合资广东炼油化工一体化项目

# 环境影响报告书

（简本）



中国石化集团洛阳石油化工工程公司  
LUOYANG PETROCHEMICAL ENGINEERING CORPORATION/SINOPEC

二〇一〇年二月



建设项目名称：中科合资广东炼化一体化项目

文件名称：环境影响评价报告书简本

编制单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司

地 址：河南省洛阳市中州西路 27 号

邮政编码：471003

联系电话：0379-64887624, 64857177(传真)

法人代表： 闫少春

项目负责人： 申满对



闫 葵

经国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，申满对具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0003283

登记证编号：A25010070900

有效期限：2007年02月09日至2010年02月08日

所在单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司

登记类别：交通运输类环境影响评价



2572

再次登记记录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

经国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，闫葵具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0001574

登记证编号：A25010020400

有效期限：2007年02月09日至2010年02月08日

所在单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司

登记类别：化工石化医药类环境影响评价



2567

再次登记记录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

## 环评总负责单位

单位名称 : 中国石化集团洛阳石油化工工程公司

环评证书编号 : 国环评证甲字第 2501 号

法人代表 : 闫少春

公司副总工程师 : 赵建炜

环评中心负责人 : 申满对

项目负责人 : 闫 葵 申满对

## 环评协作单位

单位名称 : 北京实华油海工程技术有限公司

环评证书编号 : 国环评证甲字第 1012 号

法人代表 : 刘学锋

项目负责人 : 刘进龙

环评协作单位 : 环境保护部华南环境科学研究所

环评证书编号 : 国环评证甲字第 2801 号

法人代表 : 张剑鸣

项目负责人 : 韩保新

**单位名称** : **中科院南海海洋研究所**

环评证书编号 : 国环评证甲字第 2804 号

法人代表 : 张偲

项目负责人 : 袁涛萍、温伟英

**单位名称** : **中国气象科学研究院**

环评证书编号 : 国环评证甲字第 1003 号

法人代表 : 张人禾

项目负责人 : 陈 辉

**单位名称** : **湛江市环境科学技术研究所**

环评证书编号 : 国环评证乙字第 2815 号

法人代表 : 关 卉

项目负责人 : 关 卉 朱永安

## 目 录

<b>1 前 言</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设单位概况.....	1
1.2 项目背景.....	1
1.3 项目建设的必要性.....	2
1.4 项目特点及优势.....	2
<b>2 总论</b> .....	<b>4</b>
2.1 编制依据.....	4
2.2 评价重点.....	4
2.3 评价范围.....	5
2.4 环境功能区划.....	6
2.5 环境敏感点及保护目标.....	7
2.6 评价标准.....	9
<b>3 现状调查、监测与评价</b> .....	<b>9</b>
3.1 自然环境调查.....	9
3.2 社会环境调查.....	10
3.3 项目周围污染源现状调查.....	11
3.4 环境空气质量现状监测与评价.....	11
3.5 海水水质现状监测与评价.....	12
3.6 海洋表层沉积物现状调查与评价.....	12
3.7 海洋生物体质量调查与评价.....	13
3.8 声环境现状监测与评价.....	13
3.9 电磁环境现状监测与评价.....	13
3.10 地下水现状监测与评价.....	13
3.11 土壤与农作物质量现状监测与评价.....	14
3.12 陆域生态现状调查与评价.....	14
3.13 海域生态现状调查与评价.....	14
<b>4 项目概况及产污环节分析</b> .....	<b>16</b>
4.1 项目基本情况.....	16

4.2 项目可依托的厂外设施 .....	16
4.3 码头工程概况 .....	17
4.4 厂外管道工程概况 .....	17
4.5 厂区工程概况 .....	17
4.6 产污环节分析 .....	21
4.7 项目先进性与清洁生产分析 .....	26
<b>5 施工期环境影响分析 .....</b>	<b>30</b>
5.1 水环境影响预测与评价 .....	30
5.2 工程建设对声环境影响分析 .....	31
5.3 工程建设对陆域生态环境的影响评价 .....	32
5.4 工程建设对海洋生态环境及生物资源影响评价 .....	33
<b>6 营运期环境影响预测与评价 .....</b>	<b>33</b>
6.1 水环境影响预测与评价 .....	33
6.2 环境空气影响预测与评价 .....	34
6.3 声环境影响预测与评价 .....	34
6.4 固体废物环境影响分析 .....	35
6.5 电磁环境影响预测与评价 .....	35
6.6 地下水环境影响预测与评价 .....	36
6.7 对海洋生态环境及生物资源影响评价 .....	36
<b>7 环境风险评价 .....</b>	<b>37</b>
7.1 陆域环境风险评价 .....	37
7.2 海域环境风险评价 .....	39
<b>8 环境保护措施分析 .....</b>	<b>41</b>
8.1 施工期污染防治措施分析 .....	41
8.2 营运期环保措施分析 .....	42
<b>9 总量控制分析 .....</b>	<b>50</b>
9.1 与国内大型炼化企业二氧化硫排放量对比 .....	50
9.2 主要污染物排放量 .....	51
9.3 总量控制指标 .....	51

<b>10 环境管理及环境监测</b> .....	<b>51</b>
<b>11 公众参与</b> .....	<b>52</b>
11.1 第一次公示 .....	52
11.2 第二次公示 .....	52
11.3 问卷调查 .....	52
11.4 座谈会与专题会 .....	52
<b>12 项目与政策及规划相符性分析</b> .....	<b>52</b>
12.1 与国家十一五规划及能源政策相符性分析 .....	52
12.2 与国家及地方产业政策相符性分析 .....	53
12.3 与国家产业布局政策相符性分析 .....	53
12.4 与广东省石化工业 2005-2010 年发展规划相符性分析 .....	53
12.5 与广东省石化产业调整与振兴规划相符性分析 .....	53
12.6 与湛江市石油化工产业十二五发展规划相符性分析 .....	54
12.7 与湛江市城市总体规划（2005-2020）相符性分析 .....	54
12.8 与湛江港总体规划相符性分析 .....	54
12.9 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》相符性分析 .....	55
12.10 与环境功能区划的相符性分析 .....	55
<b>13 项目选址优势分析</b> .....	<b>56</b>
<b>14 结论</b> .....	<b>57</b>
<b>15 附图</b> .....	<b>58</b>



### 名词缩略表

名称或缩写	中文名称	说明
SO <sub>2</sub>	二氧化硫	主要大气污染因子
NO <sub>2</sub>	二氧化氮	主要大气污染因子
NO <sub>x</sub>	氮氧化物	主要大气污染因子，是一氧化氮（NO）、二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）等氮的氧化物的总称。
PM/PM <sub>10</sub> /PM <sub>2.5</sub>	颗粒物	主要大气污染因子，PM <sub>10</sub> 为直径小于10微米的颗粒物，PM <sub>2.5</sub> 为直径小于2.5微米的“细小颗粒”。
TVOC/VOCs	（总）挥发性有机物	主要大气污染因子，除了一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸金属盐、碳酸铵之外的能参加大气光化学反应的化合物，同时还不包括以下化合物：甲烷、乙烷、丙酮、二氯甲烷、四氯乙烯等。
NMHC	非甲烷总烃	主要大气污染因子，除甲烷以外的其它碳氢化合物的总称。
H <sub>2</sub> S	硫化氢	主要大气污染因子，有臭鸡蛋气味。
COD <sub>Cr</sub> /COD <sub>Mn</sub>	化学需氧量/高锰酸盐指数	主要水污染因子
BOD <sub>5</sub>	五日生化需氧量	主要水污染因子
NH <sub>3</sub> -N	氨氮	主要水污染因子
SS	悬浮物	主要水污染因子
LC <sub>50</sub>	半致死浓度	在一定试验条件下（通常以大鼠吸入4小时或7小时等）导致50%试验个体死亡的浓度。
IDLH	立即危及生命或健康的浓度	是指任何一种有毒的、腐蚀性或窒息性物质，在30min内构成对生命的威胁，或能够导致不可逆的或迟发的有害健康的效应能，或能够干扰人们从危险环境中逃生能力的这样一种空气中的浓度。
PC-STEL	短时间接触浓度	是指一个工作日内，任何一次接触不得超过15分钟加权平均的容许接触水平。
MAC	最高允许浓度	指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度。
PNEC	长期慢性安全浓度值	污染物对鱼类、底栖生物、甲壳类的长期慢性安全浓度值
LPG	液化石油气	本项目产品之一
MTBE	甲基叔丁基醚	本项目产品之一
VA	醋酸乙烯	本项目原料之一
EVA	乙烯-醋酸乙烯共聚物	本项目产品之一
EO	环氧乙烷	本项目产品之一
EG	乙二醇	本项目产品之一
PP	聚丙烯	本项目产品之一
PE/LLDPE	聚乙烯/低密度聚乙烯	本项目产品之一
EOA	乙醇胺	本项目产品之一
EA	亚乙基胺（乙烯胺）	本项目产品之一
EOA/EA装置	乙醇胺/乙烯胺装置	本项目化化工生产装置之一，生产乙醇胺及亚乙基胺。
DETA	二亚乙基三胺	乙醇胺/亚乙基胺装置生产过程中产生的中间产品。
EDA	乙二胺	乙醇胺/亚乙基胺装置生产过程中产生的中间产品。
PIP	哌嗪	乙醇胺/亚乙基胺装置生产过程中产生的中间产品。
CFB	循环流化床	新型锅炉，采用低温分级燃烧和向炉膛内给入石灰石，可在燃烧过程中方便地脱除含硫燃料产生的SO <sub>2</sub> ，并抑制NO <sub>x</sub> 生成，具有高效低污染、燃料适用性广等突出特点。

# 1 前言

中国石油化工股份有限公司、科威特石油国际有限公司(Kuwait Petroleum International Limited)及科威特化工工业公司(Petrochemical Industries Company K.S.C)拟在广东省投资新建中科合资广东炼油化工一体化项目,利用科威特石油资源生产经济发展急需的高附加值的石化产品。项目原油加工能力 1500 万吨/年、乙烯生产能力 100 万吨/年。

## 1.1 建设单位概况

中国石油化工股份有限公司成立于 2000 年 2 月 25 日,是一家一体化的能源化工公司,主要业务包括:石油和天然气的勘探、开发、生产和贸易;石油加工,石油产品的生产,贸易及运输、分销和营销;石化产品的生产、分销和贸易。中国石油化工股份有限公司以实现具有较强国际竞争力跨国能源化工公司为目标,认真履行企业的社会责任,节约资源,保护环境,努力推进持续、有效、和谐发展。

科威特石油公司(以下简称“KPC”)作为科威特国有企业,负责科威特在全球范围内的石油业务。作为全球能源产业的一部分,KPC 通过在本国和全球范围内开采、生产、炼制、运输以及营销石油和天然气来满足全球对这些宝贵的自然资源的需求。公司在荷兰鹿特丹 Europoort 炼油厂和在意大利的 Milazzo 合资炼油厂加工科威特出口石油。KPC 已委托其全资子公司科威特石油欧洲股份有限公司(以下简称“KPE”)设立和管理其在中科合资广东炼油/化工一体化项目中的股份。

## 1.2 项目背景

随着经济全球化的深入发展,世界各国间的经贸交往和相互依存日益紧密。同时,我国经济社会步入新的发展阶段,国家“十一五”规划纲要中强调了大力调整经济结构,加快转变经济增长方式。国家炼油、乙烯工业中长期发展专项规划中,明确提出:开发利用国外石油资源,力求石油资源稳定供应;坚持炼油化工一体化发展道路,实现规模经济发展;优化资源配置,提高资源的综合利用率,促进清洁、高效、安全生产;切实提高经营管理水平,增强国际竞争力等导向原则。

珠三角地区开放型经济发展快,产业基础和经济实力强,是中国最大的石油和石化产品消费和集散中心。在广东省石化工业发展规划中,都按照国家中长期发展专项规划的原则和要求,强调了加快石化工业结构调整、总量扩张和产业升级,积极引入国内外大型石化公司,加快发展以炼油乙烯为龙头的炼化一体化项目,促进其石化工业向园区化、规模化、集约化方向发展,以充分发挥石化工业在现阶段有效缓解市场供需矛盾、积极承接国际要素流动和产业转移以及促进和带动相关产业优化升级的主导作用。

2005年9月，科威特王国王储提出科威特方面有意在广东省投资建设炼油化工项目。广东省人民政府办公厅与中国石化集团公司办公厅联合向国家发展与改革委员会行文申请与科威特合资建设炼油化工一体化项目。项目选址经多方案论证、比较，拟选于湛江东海岛。

### 1.3 项目建设的必要性

- (1) 项目建设是国民经济可持续发展和保障石油供应安全的需要；
- (2) 项目建设符合国家产业布局政策，是优化产业布局的需要；
- (3) 项目建设是满足市场需求，落实广东省石化工业十一五发展规划的需要；
- (4) 项目建设符合湛江市石油化工产业十二五发展规划，是湛江市经济发展和产业结构调整的需要；
- (5) 项目建设符合东海岛产业发展规划，有利于加快其建设步伐。

### 1.4 项目特点及优势

中科合资广东炼油/化工一体化项目是在中科两国政府关于加强能源领域合作框架指导下的重大合作项目。该项目可利用科威特国家石油公司1500万吨/年的稳定原油资源，满足广东能源需求、维护社会稳定、促进经济社会发展。项目建设方实力雄厚，从项目拟建之初就计划投入巨资加强环保，用世界先进的环保标准、技术进行建设，使项目的环保达到世界先进水平。

项目的建设，可实现区域内各炼化企业资源优化利用，有利于解决我国目前急需的原油进口、国家石油战略储备以及化工产品紧缺等问题，符合我国能源政策，对带动广东经济的增长，提高广东省的综合经济实力也将起着十分重要的促进作用。项目提供满足欧IV标准的清洁燃料替代市场现有燃料后可实现SO<sub>2</sub>减排约1.22万吨，有利于改善该地区的大气环境质量；项目建设还将引领湛江产业结构的升级调整，增强地区经济实力，扩大就业机会。同时也有利于中国和科威特互利合作，共同发展友好关系。

项目的实施还将使我国增加了一个可靠的原油供应渠道，增强了我国与中东产油国的紧密联系，提高了我国石油供应的保障程度；加快了发展以炼油乙烯为龙头的炼化一体化，促使其向国际流行的园区化、规模化、集约化方向发展；增强地方经济实力。

根据国家有关法律法规的规定，洛阳石油化工工程公司、北京实华油海工程技术有限公司、中科院南海海洋研究所、中国气象科学研究院环境影响评价中心、环境保护部华南环境科学研究所、湛江市环境保护科学研究所组成联合评价组，严格按照国家的有关法规及广东省环境保护部门的要求，编制完成了《中科合资广东炼油化工一体化项目

环境影响报告书》(简本)。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价公众参与暂行办法》以及《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》等有关法律法规,现将《中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书(简本)》进行公示。

报告书简本的主要内容包括:建设项目情况及其先进性的简述;建设项目对环境可能造成影响的概述;预防或者减轻不良环境影响的对策和措施要点;环境影响报告书提出的评价结论要点。

公示期间,公众除可在指定网站:<http://www.zhanjiang.gov.cn> 上查阅报告书外,还可以在湛江市环科所免费索取公示本资料。

公示期间,公众对该项目建设和环境影响评价工作的建议和意见,请在有效公示日期内以信函(邮戳日期为准)、传真、电子邮件等方式,向建设单位或环境影响评价工作主持单位提交书面意见。联系方式如下:

建设单位:中国石油化工股份有限公司

Kuwait Petroleum International Limited

Petrochemical Industries Company K.S.C.

联系人:魏蕾

地 址:北京市朝阳区建国门外大街1号国贸大厦1座3618室

邮 编:100004

电 话:010-65052970 转 207

传 真:010-65052971

E-mail: [grace.wei@q8.cn](mailto:grace.wei@q8.cn)

联系人:李援

地 址:北京市朝阳区朝阳门北大街22号

邮 编:100728

电 话:010-59969788

E-mail: [lylily@sinopec.com.cn](mailto:lylily@sinopec.com.cn)

评价单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司  
 北京实华油海工程技术有限公司  
 中国气象科学研究院  
 中国科学院南海海洋研究所  
 环境保护部华南环境科学研究所  
 湛江市环境保护科学研究所

联系人：朱永安

地 址：广东省湛江市人民大道中 32 号

邮 编：524022

电 话：0759-3396566

传 真：0759-3396566

E-mail: sxzya@163.com

联系人：申满对

地 址：河南省洛阳市中州西路 27 号

邮 编：471003

电 话：0379-64887624

传 真：0379-64857177

E-mail: shenmd@lpec.com.cn

## 2 总论

### 2.1 编制依据

- 1、国家环保法律法规；
- 2、地方环保法律法规；
- 3、相关国家、地方及行业标准、规范；
- 4、与项目有关的其它资料等。

### 2.2 评价重点

- 1、项目采取工艺技术及污染控制水平是否先进；
- 2、项目排放的废气对周围环境的影响是否处于可接受水平；
- 3、项目排放的废水对海域环境的影响是否处于可接受水平；

- 4、项目建设后所处区域生态环境是否得到有效保护；
- 5、项目发生风险事故时对周围环境的影响是否处于可接受水平；
- 6、公众对项目建设的态度；
- 7、环保、预防及减缓措施是否可行。

## 2.3 评价范围

### 1、环境空气影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2008），选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级。

本项目污染物排放中，产品精制装置排放的  $H_2S$  的最大地面浓度占标率  $P_{max}$  最大，为 176.4%，且对应的  $D_{10\%}$  为 5.1km；硫磺回收装置排放的  $H_2S$  对应的  $D_{10\%}$  最大，为 12.1km，判定本项目为一级评价。

考虑到本项目污染源众多、排放量较大，确定大气环境影响评价确定为以本项目厂址中心点、边长为 30km 的矩形。

### 2、水环境影响评价范围

根据废水排放量、评价等级，结合项目所在海区的水动力条件，结合项目废水排放量、评价等级、所在海区的水动力条件，确定本项目环境影响评价范围为分别以厂址、排污口为中心，沿潮流涨落潮方向约 12km，垂直海岸方向约 5km 的海域。

### 3、声环境影响评价范围

厂界外 100m 的范围。

### 4、电磁环境辐射影响评价范围

以变电站站址为中心的半径 500m 范围内进行工频电磁场的评价，变电站围墙外 2000m 范围内区域进行无线电干扰评价，变电站围墙外 50m 内进行噪声评价，边界外 1m 进行达标排放评价。

### 5、地下水影响评价范围

包括整个东海岛，地理位置大致为东经  $110^{\circ}13' \sim 110^{\circ}34'$ ，北纬  $20^{\circ}55' \sim 21^{\circ}07'$ ，面积约为  $264 \text{ km}^2$ 。重点以厂区为核心，位于东海岛中北部龙腾村至青蓝村一带，地理位置大致为东经  $110^{\circ}25'47'' \sim 110^{\circ}29'14''$ ，北纬  $21^{\circ}01'26'' \sim 21^{\circ}03'36''$ ，即以征地红线为中心，分别向东延伸 0.7km，向南和向西均扩展 2km，面积约  $22 \text{ km}^2$ 。

### 6、陆域生态评价范围

拟建项目征地红线范围外延 200m，评价范围以重要评价因子受影响的方向不小于 2~8km 扩展距离内，包括距厂址东南侧约 7.5km 的龙海天省级旅游度假区。陆域管道两侧 500m 的范围。

## 7、环境风险评价范围

### 1)、大气环境风险评价范围

厂区：厂界四周方圆 5km 的范围。码头工程：码头区四周方圆 5km 的范围。陆域管道工程：管道两侧 500 m 的范围。

### 2)、海域环境风险评价范围

项目海洋环境风险评价范围为以水质点在一个潮周期内可能达到的最大距离的两倍作为风险评价范围，即鉴江口与硃洲岛之间海域和整个湛江湾海域。

## 2.4 环境功能区划

### 2.4.1 环境空气功能区划

根据《湛江市环境保护与生态建设“十一五”规划》，本项目位于湛江经济技术开发区东海岛新区内，其所在环境空气功能区为二类区。湖光岩风景名胜区（国家地质公园）和三岭山森林公园所在环境空气功能区为一类区。

### 2.4.2 地表水功能区划

红星水库位于湛江经济技术开发区东海岛新区西侧约 2km，根据《关于〈广东省地表水环境功能区划（试行方案）〉的批复》（粤环函[1999]553 号），红星水库为规划的东海岛水源地，属于 II 类水体。

### 2.4.3 声环境功能区划

本项目位于湛江经济技术开发区东海岛新区内，东海岛新区规划为工业区，因此，其声环境功能区划为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类区。东海岛新区周围的敏感村庄的声环境功能区划为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区；项目邻近主要交通干线两侧区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4 类区。

### 2.4.4 湛江市近岸海域功能区划

湛江市近岸海域环境功能区划作为《广东省近岸海域环境功能区划》的组成部分 1999 年 7 月由省人民政府批准实施。随着湛江市社会经济的发展以及“工业立市，以港兴市”战略的确立与实施，对水环境尤其是近岸海域环境功能提出了新的配置要求，2007 年 7 月，广东省人民政府批准湛江市实施新的近岸海域环境功能区划方案，方案对原近岸海域环境功能区划进行了适当调整与补充。

### 2.4.5 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划》(2008)和《湛江市海洋功能区划》(2008)，东海岛南部海域为保留区和增殖区。

### 2.4.6 区域生态功能区划

根据《湛江市环境保护与生态建设“十一五”规划》中有关生态功能分级控制区域，湛江经济技术开发区东海岛新区属于集约利用区中的工业园区。

## 2.5 环境敏感点及保护目标

### 2.5.1 海域

海洋环境影响评价范围内主要环境保护目标包括：主要有幼鱼幼虾保护区、湛江市硇洲岛海珍资源增殖保护区、东海岛海岛森林公园旅游区、龙海天度假旅游区等。

海洋环境风险评价范围内主要环境保护目标包括：有幼鱼幼虾保护区、特呈岛海洋生态自然保护区、湛江市硇洲岛海珍资源增殖保护区、雷州湾海洋生态自然保护区、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区、东海岛海岛森林公园旅游区、龙海天度假旅游区、特呈岛风景旅游区等。见表 2-1。

表 2-1 海域环境敏感保护目标

序号	名称	距离厂址及码头作业区 (km)	距离本项目规划排污口 (km)
1	湛江市硇洲岛海珍资源增殖保护区	23.8	2.1
2	霞山区特呈岛海洋生态自然保护区	9.5	32.4
3	雷州湾海洋生态自然保护区	13.0	40.0
4	湛江南三岛鲨鱼类自然保护区	21.6	16.2
5	幼鱼幼虾保护区	13.0	1.26
6	湛江东南文昌鱼自然保护区	35.2	10.4
7	湛江雷州湾中华白海豚自然保护区	55.4	30.6
8	东海岛海岛森林公园旅游区	21.6	6.0
9	龙海天度假旅游区	15.1	4.8
10	特呈岛风景旅游区	11.5	34.4
11	南三岛海岛森林公园旅游区	15.1	11.2

### 2.5.2 空气环境

主要的环境空气敏感目标有：居民集中区、自然保护区和旅游区等。见表 2-2。



表 2-2 环境空气关心点的相对位置及保护目标

序号	名称	方位	与项目厂界距离 (m)	保护对象与功能区划
1	德老村	ESE	1560	1558 人，二类区
2	龙安村	S	4680	3057 人，二类区
3	东头山	NNW	5000	2616 人，二类区
4	脚踏村	SW	3960	2298 人，二类区
5	调东小学	WSW	1280	267 人，二类区
6	东山二中	W	4810	1793 人，二类区
7	龙海天旅游区	E	7570	旅游区，二类区
8	郑西村	S	1968	327 人，二类区
9	民安镇	SW	11964	55000 人，二类区
10	湖光镇	WNW	14693	3610 人，二类区
11	东参村	NW	5145	943 人，二类区
12	三岭山森林公园	NW	17284	森林公园，一类区
13	石头村	NNW	12070	3802 人，二类区
14	赤坎区政府	NNW	24350	二类区
15	湛江特呈岛海洋生态自然保护区	N	10843	自然保护区，二类区
16	湛江南山岛猴仔坪红树林自然保护区	NE	9554	二类区
17	友谊街办	NNW	13870	27171 人，二类区
18	麻斜社区	NNW	14710	5073 人，二类区
19	南三镇	ENE	9130	53241 人，二类区
20	湖光岩世界地质公园	NW	14313	国家重点风景名胜区，一类区
21	东简镇机关	ESE-SE	3480	3363 人，二类区
22	红星水库	W	1000	农业灌溉和淡水养殖，二类区

### 2.5.3 地表水

本项目地表水环境保护目标详见表 2-3。

表 2-3 主要地表水环境保护目标

序号	保护目标名称	相对位置	距离 (m)	环境特征说明	环境保护要求
1	龙腾河	S-W	600-900	自东向西穿过开发区东海岛新区	满足 GB3838-2002 中 III 类标准
2	红星水库	W	厂界 1200 管道 180	饮用水源	满足 GB3838-2002 中 II 类标准

### 2.5.4 地下水

东海岛上没有径流量大的河流和大型水库，且地形较为平坦，目前岛上居民和农业生产以开采浅中深层地下水为主，因此，地下水保护目标为东海岛浅、中、深层地下水。

## 2.6 评价标准

以国家、地方和行业现行标准与规范为主，对目前国内还没有的标准则参考美国、世界银行等国外相关标准。

## 3 现状调查、监测与评价

评价单位接受环评工作后，进行了大量的现场调查及监测工作，包括自然环境调查、社会环境调查、项目周围污染源现状调查、环境空气质量现状监测、海水水质现状监测、海洋表层沉积物现状调查、海洋生物体质量调查、声环境现状监测、电磁环境现状监测、地下水现状监测、土壤现状监测等。

### 3.1 自然环境调查

#### 3.1.1 地理位置

本项目拟选厂址为湛江经济技术开发区东海岛新区。详见附图 1。

湛江市位于中国大陆的最南端，是我国华南沿海的开放港口城市。湛江市东海岛是我国的第五大岛，广东省的第一大岛，位于雷州半岛东部、湛江市南部，北纬 20°54′~21°08′，东经 110°09′11″~110°33′22″之间，陆域面积约 286 km<sup>2</sup>，最长处 32km，最宽处 11km，呈带状。东海岛与赤坎—霞山片区隔海相望，通过长约 6.8km 的东北大堤与霞山相连，陆距 22km，海距 10~14km。

湛江经济技术开发区东海岛新区位于东海岛的中北部，距湛江市区约 40km 车程，直线距离约 20km。

#### 3.1.2 气候气象

湛江地处于北回归线以南的低纬地区，属热带北缘季风气候（简称北热带季风气候），终年受热带海洋暖湿气流活动的制约，北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，冬无严寒，冰霜罕见。

#### 3.1.3 水文及地下水

东海岛无较大河流，以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小。岛内最大

的红星水库，汇水面积 28 km<sup>2</sup>，总库容 723×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，水质现状达不到地表水Ⅱ类水质要求。东海岛新区龙腾河自东向西流经湛江经济技术开发区东海岛新区中部，汇入红星水库，河面宽约 10~40m 不等。

东海岛地下水主要为松散岩类孔隙水，按含水层埋藏深度、水理性质、水力特征和开采条件可分为浅层潜水—微压水（浅层水，含水层埋深小于 30m），中层承压水（含水层埋深 30~200m），深层承压水（含水层埋深 200~500m）和超深层承压水（又称温热水，含水层埋深一般大于 500m）。

### 3.1.4 地质地貌

东海岛新区在区域构造位置上处于华南褶皱系雷琼断陷盆地东北部的东山断陷与东头山断隆的过渡地带。附近的区域构造主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，均为稳伏状。以工程场地为中心半径 25km 的区域，地震活动性相对较弱。区内构造主要表现为基底断裂及基底断陷，对场地稳定性和工程影响弱，地质构造简单；处于地震基本烈度为 7 度区，区域地壳稳定性为基本稳定。地质构造和地壳活动对工程建设的影响不明显。

东海岛地貌以河成、海成和火山地貌为主，地势东高西低，东为玄武岩台地，西为海积平原，大多起伏于 10~50m 之间。岛内有尚待开发的土地 40 余万亩，地势平坦，标高 4~14m，为地质坚硬的火成岩基地。

## 3.2 社会环境调查

湛江市行政区划所辖范围包括湛江市辖区、遂溪县、徐闻县、吴川市、廉江市、雷州市 1 区 2 县 3 市，土地总面积 12471km<sup>2</sup>。1992 年广东省政府批准设立湛江市东海岛经济开发试验区，管理东海岛、硃洲岛、东头山岛和南屏岛，现辖东山、民安、东简、硃洲 4 个镇。目前东海岛总人口约为 16 万人，其中东山镇、民安镇、东简三镇人口分别为 6.4 万、5.4 万和 4.5 万人。东海岛有大量农村剩余劳动力外出务工，且务工收入是当地村民的重要经济来源之一。

湛江市东海岛经济开发试验区自成立以来，积极开展招商引资，努力发展工业、旅游业、农业及农产品加工等。新区规划区内各村以农业收入为主，种植稻谷、玉米等粮食作物，以及桉树、香蕉等经济林，并放养鸡鸭，经济发展水平较低，目前规划区内仅有龙腾饲料厂一家企业。

东海岛拥有建设国际大港的优越条件，开发区新区的北面可以直接入海，岸线曲折、水路与南海海域相通，水陆交通比较便利。新区北部与湛江港第二作业区水域相连，水上交通非常便利。

### 3.3 项目周围污染源现状调查

根据《湛江市环境统计》中有关数据，湛江市辖区 2008 年主要工业污染源有 79 家，其中：主要废气污染源工业企业有 58 家，废气排放总量约 3738272 万 Nm<sup>3</sup>；主要废水污染源工业企业有 71 家，废水排放总量约 914.32 万吨。

### 3.4 环境空气质量现状监测与评价

#### 3.4.1 与项目有关的历史监测资料

##### (1) 湛江市区监测资料

湛江市区共布设环境空气监测点位 7 个。

2006~2008 年连续三年的常规监测结果表明：PM<sub>10</sub> 年平均浓度满足国家《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 中的二级标准，二氧化硫和二氧化氮年平均浓度满足一级标准。近三年各项污染物测定值达标率 100%，且 PM<sub>10</sub> 监测值近三年呈下降趋势；二氧化硫 2007 年监测值较 2006 年下降，与 2008 年基本持平。综上所述，近三年内湛江市区的空气质量较好且逐年好转。

##### (2) 东海岛例行监测资料分析

东海岛监测点是湛江市布设的例行监测点之一。

2006~2008 年连续三年的常规监测结果表明：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 三项污染物日均浓度值均可达到国家《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准。

##### (3) 《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》监测资料分析

根据《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》(环境保护部环境发展中心，2009 年 4 月) 可知：各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub> 浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 中二级标准的要求。东海岛内监测点的特征污染因子非甲烷总烃、氨、硫化氢、苯并[a]芘的浓度均满足相应标准的要求。

#### 3.4.2 本项目现场监测结果

本项目现场监测共分为 2 季即夏季和冬季。

采用极坐标布点法，设置 13 个环境空气监测点：评价范围内布置 12 个监测点，湛江市区布设 1 个监测点。

环境空气质量夏季现状监测结果表明，本项目所在的东海岛和周边地区的环境空气具有以下特征：

(1) 常规污染物 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO 和 O<sub>3</sub>) 监测值均满足环境功能区划要求。

(2) 特征污染物苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、TVOC、乙烯、PM<sub>2.5</sub> 浓度值均满足评价标准限值。

综上所述，本项目所在的东海岛和周边地区的环境空气质量良好。

### 3.5 海水水质现状监测与评价

2009 年进行夏季（2009 年 9 月）和冬季（2009 年 12 月）两次水质现状调查，调查分大、小潮进行，每个潮期分涨、落潮，即各季采样 4 次。夏季设置调查站位 24 个，冬季设置调查站位 36 个。水质现状监测项目包括：水温、盐度、pH 值、溶解氧(DO)、高锰酸盐指数 (COD<sub>Mn</sub>)、氨氮 (NH<sub>3</sub>-N)、亚硝酸氮 (NO<sub>2</sub>-N)、硝酸氮 (NO<sub>3</sub>-N)、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐 (PO<sub>4</sub>-P)、悬浮物(SS)、总汞(Hg)、铜(Cu)、铅(Pb)、锌(Zn)、镉(Cd)、砷 (As)、石油类、苯、二甲苯、挥发酚、硫化物、氰化物、镍 (Ni)、粪大肠菌群等 25 个项目。

监测结果表明：东海岛北面海域（即湛江湾内）pH 值、COD<sub>Mn</sub>、Hg、Cu、Zn、Cd、As、石油类、苯、二甲苯、挥发酚、硫化物、氰化物、Ni 测值均符合相应的评价标准限值要求，DO、无机氮、非离子氨、PO<sub>4</sub>-P、Pb 在部分测站和个别水期出现超标。东海岛东面海域，由于仅排污区执行三类海水水质标准，其他海域执行一类、二类海水水质标准，pH 值、DO、COD<sub>Mn</sub>、Cd、非离子氨、无机氮、活性磷酸盐、硫化物、苯、二甲苯、挥发酚、氰化物、Ni 各测站测值均符合相应的评价标准限值要求，Cu、Pb、Zn、Hg、石油类少量测站测值出现超标。其中：氮、磷含量超标，与全国沿岸河口和海湾海区出现氮磷污染特征相似，河口和海湾海区的氮磷污染问题是全国性的。

从区域差异看，盐度、pH、DO、COD<sub>Mn</sub>、Pb 平均测值东面海域>北面海域，石油类、无机氮、活性磷酸盐、Hg、Zn 平均测值北面海域>东面海域，Cu、As 平均测值北面海域=东面海域。总体而言，东海岛东面海域质量优于北面海域。

本项目纳污海区位于三类海水水质标准控制区内，目前该水域各项目测值均符合评价标准限值要求，具有较大的环境容量。

### 3.6 海洋表层沉积物现状调查与评价

海洋表层沉积物于 2009 年 9 月和 2010 年 1 月进行采样。夏季布设 13 个调查站位，冬季布设 16 个表层沉积物调查站位，海洋沉积物现状监测项目包括：硫化物、石油类、有机碳、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As 等。

结果表明：本次调查整体呈现东海岛东面海域沉积物环境质量优于北面海域。东海岛北面和东面海域，除石油类在个别站位超标外，其他各调查项目（硫化物、有机碳、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg）测值均符合相应的评价标准限值要求。

### 3.7 海洋生物体质量调查与评价

海洋生物体质量于 2009 年 9 月进行调查。采样一次。海洋生物质量（底栖贝类）监测项目：包括 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、石油烃等 7 个。

贝类调查对菲律宾蛤、波纹巴菲蛤、栉江珧、翡翠贻贝、牡蛎等进行生物体质量分析。用《海洋生物质量》（GB18421-2001）二类标准衡量，除 Pb 在个别站位超标外，本次调查其他项目全部测值均符合《海洋生物质量》二类标准限值要求。总体上看，海洋生物体质量良好。

### 3.8 声环境现状监测与评价

2009 年 10 月 30 日至 31 日，对噪声进行了连续 2 天监测，每天昼、夜各监测 1 次。监测时段昼间 09:00~11:00，14:00~16:00 之间，夜间 22:00~24:00，0:00~2:00 之间。按《环境影响评价技术导则(声环境)》(HJ / T 2.4-1995)的要求，选取等效连续 A 声级作为测量值。

结果表明：项目所在区域的声环境质量较好，四周厂界和厂区噪声测值均符合所执行的《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 3 类标准；各环境敏感点噪声测值符合所执行的《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 1 类标准。

### 3.9 电磁环境现状监测与评价

在中科站址处和本项目厂界（线路接入侧）处共设 3 个监测点。监测因子为工频电场、磁场、无线电干扰、声环境。

结果表明：工频电场背景值最大值为 0.130 V/m，远小于 4 kV/m 的标准值。工频磁感应场强度 0.023  $\mu$  T，远小于对公众全天辐射时的工频磁场限值 0.1mT 的磁感应强度标准。电磁环境有较大空间。

无线电干扰场强测试频率为 0.5MHz，最大值为 38dB( $\mu$  V/m)，小于 53dB( $\mu$  V/m)(具有 80%置信度)的无线电干扰限值评价标准。

### 3.10 地下水现状监测与评价

地下水现状共取了 10 个水样进行分析，地下水现状监测因子选取 pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、石油类、苯、甲苯、二甲苯 15 项。以《地下水质量标准》(GB/T14848-95) III类作为评价标准。

评价结果表明：项目建设区内的中、深层承压水水质较好，所检测的指标均符合国家生活饮用水标准。浅层地下水除了近海边的 H1 和 H3 孔为咸水、半咸水，以及 pH 值

普遍为酸性水外，其余检测指标均符合生活饮用水标准。

### 3.11 土壤与农作物质量现状监测与评价

土壤调查 23 个采样点，监测项目为：pH、矿物油、硫化物、有机质、Cr、Hg、Cu、Zn、Pb、As、Ni、Cd 和氟化物等 12 项。

结果表明：评价区各项指标均满足《土壤环境质量标准》（GB/T14848-95）II 类要求。

农作物调查：收获的农作物包括：番薯、稻谷、花生、香蕉、萝卜和玉米。分析结果表明，项目含量均低于《国家粮食卫生标准》（GB2715-2005）国家标准值。

### 3.12 陆域生态现状调查与评价

本项目区域内陆域主要土地利用类型以林地为主，其他为农田和园地。

通过调查分析，本项目评价区内优势度值最大的景观类型为林地，为 47.07%，其次为建设用地 23.56%，其余景观类型分别为 5.26~10.96%，相差不大。因此，景观模块为林地，而建设用地尽管面积不大，但因较分散也在区域景观类型中占有一定优势。

项目评价区域的 6 种景观类型多样性指数处于 0.15~0.41，相对比较接近，土地利用丰富，而非以一种或几种土地利用类型为主的景观。从总体破碎度及均匀度来看，项目区内总体破碎化程度较低，各类景观类型相对较均匀。

评价区内植物受人为干扰较严重，所出现群落基本为人工种植，主要包括防护林、人工经济林、果林、农作物和湿地红树林。评价区内各类植被的覆盖度都不大，这与种类较少，森林年龄较小有关（林高一般 2-8m）。由于是人工群落，乔木层的植物种类少，结构简单，整体覆盖度不大，且无分层现象。灌木层的种类略多些，但生长一般较为稀疏，多为 5-35%，马尾松林下灌木层植物较丰富，但盖度也仅为 40%。评价区内草本层植被分布不均匀，尾叶桉和马尾松下草本层生长较为旺盛，盖度 50-90%，但红树林下未发现草本层植物。总的来说，本区植被的质量不高。

总体而言，评价区内植被生态环境质量一般，植物群落物种量及生物量较差，由于大量农作物及人工桉树林的种植处于相对较好的水平。

### 3.13 海域生态现状调查与评价

调查内容包括叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵仔鱼和游泳生物等。其中叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵仔鱼秋季调查共布设了 19 个调查站位，冬季调查布设了 16 个调查站位；此外收集春季调查资料，布设了 5 个调查站位。潮间带生物夏季调查共布设了 5 个潮间带

生物调查断面，冬季调查布设了 6 个调查断面。游泳生物夏季调查共布设了 8 个调查站位，冬季调查布设了 6 个调查站位；此外收集春季调查资料，布设了 5 个调查站位。

**叶绿素 a:** 叶绿素 a 平均测值夏季>春季>冬季，东面海域叶绿素 a 含量>北面>南面。调查水域水质处于中营养水平。

**初级生产力:** 初级生产力水平平均测值春季>夏季>冬季。东面海域初级生产力水平>北面>南面。总体而言，春季和夏季初级生产力水平一般，冬季初级生产力水平较低。

**浮游植物:** 浮游植物的密度属中等水平，以夏季最高，其次为春季，以冬季为最低。浮游植物种类较丰富，种类组成也与历次调查的情况相类似，多样性指数和均匀度指数较高。说明调查海域生态环境整体良好。

**浮游动物:** 浮游动物生物量以夏季为最高，其次春季，最低为冬季；栖息密度以夏季为最高，其次冬季，最低为春季。春季和夏季浮游动物多样性指数和均匀度处于较高水平，冬季稍低；浮游动物种类分布较为广泛，生态环境良好。本海域浮游动物无论种类组成还是数量分布都属于正常的生态群落。

**底栖生物:** 底栖生物生物量和栖息密度以夏季为最高，其次春季，最低为冬季。底栖生物生物量及栖息密度属中等水平，种类组成与历次调查的情况相类似，采泥底栖生物两季多样性指数和均匀度均较高。该海域分布的底栖生物均为近岸海域常见种，底栖生物群落结构基本正常。

**潮间带生物:** 潮间带生物的生物量夏季>冬季，栖息密度夏季>冬季。调查海域夏季多样性指数和均匀度属较高水平，冬季多样性指数和均匀度属较低水平。该海域分布的潮间带生物均为近岸海域常见种，群落结构基本正常。

**鱼卵仔鱼:** 鱼卵、仔鱼平均密度春季>夏季>冬季。该海域鱼卵、仔鱼密度处于中等水平。

**游泳生物:** 游泳生物总渔获率和资源密度均以夏季为最高，其次春季，最低为冬季。渔获物中均以鱼类占绝对优势，其次为甲壳类和头足类。

**珍稀濒危水生野生动物:** 东海岛周边海域历史上曾有多种珍稀水生动物出没，如中华白海豚、文昌鱼、白蝶贝等。调查期间在本项目涉及用海的东海岛北面海域和东面海域均未发现中华白海豚、文昌鱼、白蝶贝。



## 4 项目概况及产污环节分析

### 4.1 项目基本情况

**项目名称：**中科合资广东炼油化工一体化项目。

**建设性质：**新建。

**建设地点及建设规模：**见表 4-1。

表 4-1 项目建设规模及建设地点

类别	序号	项目	建设地点	主要建设内容及规模
厂内工程	1	厂区	湛江东海岛	新建炼油装置 18 套、化工装置 10 项及配套公用工程。 原油加工能力 1500 万吨/年,乙烯生产能力 100 万吨/年。
厂外工程	1	码头	湛江东海岛北侧	30 万吨级原油码头区、液体货物码头区、固体货物码头区。规划共布置 19 个泊位,本阶段布置 12 个泊位(包括 1 个原油码头、6 个液体货物码头、1 个工作船码头、4 个固体货物码头)。
	2	成品油输送管道	厂区—三岭山油库	DN400、35km

项目所在区域位置图见附图 1,

总工艺流程图见附图 2,

厂区总平面布置图见附图 3。

**项目投资：**项目总投资为 5901198 万元，其中建设投资 5364966 万元，建设期利息 224087 万元，流动资金 312144 万元。

**企业定员：**公司定员为 2000 人，其中操作人员 1849 人，管理人员 151 人。

### 4.2 项目可依托的厂外设施

**给水设施：**水源工程、原水输水管线均由开发区负责统筹规划和建设，新鲜水送至项目厂区边界。

**厂外排水管道：**开发区负责将外排污水引至指定排海区域。

**天然气管道：**开发区负责将天然气管道引至项目厂区边界。

**厂外铁路：**开发区负责将石化专用铁路线引至项目厂区边界。

**厂外公路：**开发区负责厂外公路的规划与建设。

### 4.3 码头工程概况

本项目配套建设的码头工程分为三个作业区：30万吨级原油码头区、液体货物码头区、固体货物码头区。规划共布置19个泊位，本阶段布置12个泊位（包括1个原油码头、6个液体货物码头、1个工作船码头、4个固体货物码头），岸线总长约2362m。吞吐量为2519万吨/年。

### 4.4 厂外管道工程概况

厂外成品油管道是指从厂区至湛江三岭山的成品油管道，顺序输送93#汽油、97#汽油和柴油，输量分别为80.301万吨/年、62.748万吨/年、355.872万吨/年。

路由走向：汽柴油管道自厂内罐区出厂区边界，向西沿着疏港公路二期的绿化走廊，经过红星水库的入海口后，途经东仔村、新北村、文参村后至东海大堤南侧，然后道沿着东海大堤穿越亚士德水道，继续沿着疏港公路二期经过东田村向北敷设至海大路口，然后向东沿着疏港大道方向至疏港大道的东端，再沿着规划的新湖大道方向继续向东敷设至森林公园西侧后，向东北敷设穿越百莲东路后至珠三角成品油管道三岭山首站，该路由全长约35km，其中滩海管道约4.4km。

### 4.5 厂区工程概况

#### 4.5.1 总工艺流程

根据科威特高硫原油的特性，以及产品方案，炼油部分按炼油化工一体化企业配置炼油加工装置。化工部分以炼油装置提供的混合石脑油、加氢尾油和催化干气为原料，通过蒸汽裂解生产乙烯、丙烯等基础原料。

主要产品为：清洁车用汽油、航煤、低硫柴油，聚乙烯（LLDPE）、聚丙烯（PP）、乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）、环氧乙烷（EO）、乙二醇（EG）、丁二烯等。

#### 4.5.2 原辅材料及产品

项目全厂原辅料、燃料及产品量见表4-2。

表 4-2 项目全厂原辅助材料及产品

类别	序号	名称	数量(万吨/年)
原辅料	1	科威特原油	1500
	2	甲醇	3.32
	3	醋酸乙烯（VA）	6.72
	4	氨	6.29
	5	异戊烯	0.06
	6	氧气（自产）	31.66
	7	燃料用天然气	42.37
	8	煤炭	120.40

类别	序号	名称	数量(万吨/年)
产品	1	汽油	261.37
	1.1	93#汽油(欧IV)	191.65
	1.2	97#汽油(欧IV)	69.72
	2	航煤	150
	3	欧IV柴油	593.12
	4	液化气	47.33
	4.1	民用液化气	25.09
	4.2	车用液化气	22.24
	5	丁烯-1	0.48
	6	丁二烯	15.23
	7	芳烃	70.65
	7.1	苯	25.12
	7.2	甲苯	10.20
	7.3	混合二甲苯	35.33
	8	环氧乙烷 (EO)	3.80
	9	乙二醇 (EG)	40.00
	10	二乙二醇	2.70
11	三乙二醇	0.07	
12	乙醇胺 (EOA)	16.20	
13	乙烯胺 (EA)	4.50	
14	聚乙烯 (PE)	45.63	
15	聚丙烯 (PP)	74.56	
16	乙烯醋酸乙烯共聚物 (EVA)	20.00	
17	硫磺	35.69	

### 4.5.3 公用工程及辅助设施

#### 4.5.3.1 储运系统

##### 1、原料及产（副产）品进出厂

本项目原油海运至项目新建的原油码头后利用管道进厂，天然气利用管道进厂，其它辅助原料采用水运、铁路及公路进厂。

本项目锅炉燃料所用煤均来自水路运输，运煤船停靠在项目新建码头，码头设置两个卸煤船泊位，由三台 450t/h 的桥式抓斗卸船机和皮带机输送系统将卸下的煤转运到码头引桥外部（防浪堤外）的承接转运站，再由皮带输送机运入工厂界区内的动力站。码头不设临时堆场，卸下的煤直接由输送系统运入动力站内的干燥棚。

项目产品出厂主要考虑管道、水运、铁路及公路出厂。在厂区内设铁路装车设施，铁路出厂按泵送方式、小鹤管定量装车考虑。汽车运输出厂采用取货制，厂内不备汽车槽车。采用泵送定量装车。

##### 2、储罐设置

全厂设置原油、液氨等原料储罐 25 个，总罐容 121.74 万 m<sup>3</sup>；设置中间原料罐 68 个，总罐容 76.03 万 m<sup>3</sup>；设置汽柴油、化工产品等储罐 81 个，总罐容 83.99 万 m<sup>3</sup>。

### 3、油气回收设施

为了减少挥发性油气污染，在汽油、芳烃类等集中的装车处设置油气回收设施。汽油采用冷凝法，处理量为  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ；芳烃类采用活性炭吸附法，处理量为  $500\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 4、燃料气回收及火炬设施

炼油部分新建 1 台  $30000\text{m}^3$  干式气柜，收集炼油装置排放的小量放空气体，经压缩机升压后送至干气脱硫装置内，脱硫后进入全厂燃料气管网；化工部分另建一套火炬气回收系统以回收装置排放的小量火炬气，回收的火炬气直接通过压缩机升压后进入全厂燃料气管网用作燃料。

全厂共设五套高架火炬系统和两套地面火炬系统。其中 1 个炼油高架火炬，处理能力为  $1050\text{t}/\text{h}$ ；化工部分设 2 个火炬，处理能力为  $2820\text{t}/\text{h}$ ，乙醇胺/乙胺装置排放的  $\text{NH}_3$ ，设置 DN1000 的火炬；硫磺回收酸性气火炬，按 DN600 设计。五个火炬头及火炬筒安装在同一个塔架上，火炬总高 150m，火炬头采用蒸汽助燃低噪音无烟型火炬头。两套地面火炬布置在靠近化工装置区界区内，以满足化工装置小排放量放空气体的燃烧。

#### 4.5.3.2 给排水系统

##### 1、新鲜水

根据开发区统一供水的发展规划，新鲜水由 50 万立方米/日地表水源供水厂供给，地表水厂厂址位于红星水库旁，占地 20 公顷，一期规模 25 万立方米/日，远期 50 万立方米/日，水源取自鉴江。东海岛市政自来水厂供水水质满足项目水质要求，与道路同步建设新的供水管网，建立和完善城乡供水输配系统，送至厂区边界线。

来自厂外的输水管道，双线进厂后压力进入生产给水罐，贮水罐容积按 20% 最高日设计用水量计算，并考虑 8 小时安全用水量，设  $20000\text{m}^3$  生产给水罐 2 台。生产给水罐的水提升后供厂区生产用水，正常量  $3439\text{m}^3/\text{h}$ ，最大用水量  $6371\text{m}^3/\text{h}$ ，设计供水能力  $7000\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### 2、循环水系统

为提高水的重复利用率，减少新鲜水的消耗，全厂规划建设 4 座循环水场，为炼油装置、化工装置及动力站提供循环冷却水，设计总循环水能力为  $268000\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### 3、污水系统

全厂污水系统划分为含油污水系统、含硫污水系统、初期雨水（污染雨水）系统、生活污水系统、高含盐含油污水系统、清净废水系统、清净雨水系统，分质处理。

#### 4、污水处理设施

**含硫污水预处理：**项目新建酸性水汽提装置，双系列设置，具备互连设施。

**污水处理场：**含油污水处理规模为 800m<sup>3</sup>/h。含油污水出水水质满足回用水标准，全部回用到炼油循环水系统作为补充水。高含盐含油污水处理规模为 400m<sup>3</sup>/h，高含盐含油污水出水水质满足《广东省水污染物排放限值》DB44/26-2001 的一级标准排海。

**污水回用设施：**设计规模为 570m<sup>3</sup>/h。处理化工部分、动力站循环水场的排污水。

**雨水监控及事故监控：**为防止污染事故，设置有效容积 50000m<sup>3</sup> 雨水监控池一座。未污染雨水经提升排至东海岛北侧海域，受污染的雨水用泵送入污水处理场的含油污水处理系统，处理后回用。厂区事故消防水临时贮存于雨水监控池，提升后至污水处理场处理。

**恶臭处理系统：**在污水处理场内易产生 H<sub>2</sub>S 和烃类气体的隔油、气浮、生化池等构筑物加盖密封，通过引风机将气体收集送至脱臭装置集中处理。恶臭处理装置分为含油和非含油两系统，各自独立设置。采用催化燃烧和生物除臭相结合的技术，去除气体中的恶臭组分。调节罐、隔油池、气浮池等污染物浓度高的采用催化燃烧法，生物反应浓度低的部分采用生物除臭技术。

#### 5、污水排放方式

全厂污水经污水处理场及污水回用设施处理后，外排废水合计 585 m<sup>3</sup>/h（最大量 775 m<sup>3</sup>/h）。出水满足《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准。

根据环评大纲审查意见，项目污水排放至湛江钢铁基地排污区。

#### 4.5.3.3 供热、供电

##### 1、供热

为满足全厂生产用蒸汽量，并实现部分电力自给的要求，动力站设置 4 台 450t/h 循环流化床锅炉和 3 套 100MW 汽轮发电机组。采用国内外最新型的循环流化床锅炉。

##### 2、供电

项目新建一座 220kV 总变电站，由厂外建设输电线路连入总变电站供电。

自备 4 台 450t/h 循环流化床锅炉、3 台 100 MW 双抽凝汽轮机发电机组，正常工况下发电 157.2MW，一台锅炉检修工况下发电 52MW。

#### 4.5.3.4 工业废物处理设施

工业废物处理设施主要负责处理生产过程中产生的无法回收利用的高浓度废水、废

气、废渣液以及污水处理场脱水后的“三泥”。包括高浓度废水焚烧炉及固体废物焚烧炉，废物储存、污泥干化及相应公用工程等。

## 4.6 产污环节分析

### 4.6.1 施工期

#### 4.6.1.1 码头工程

##### 1、水污染源

##### (1) 疏浚作业悬浮物

疏浚区域不需炸礁，总疏浚量约为 2760 万 m<sup>3</sup>，其中约 2360 万 m<sup>3</sup> 吹填至码头后方（工厂二期预留用地范围），约 400 万 m<sup>3</sup> 需通过水路外抛到距工程海区约 40km 的龙腾航道（外段）南侧的 1#抛泥区。

##### (2) 施工船舶生活污水

施工船舶生活污水产生量合计为 5.44 m<sup>3</sup>/d。施工船舶生活污水由有资质的接收船收集统一处理。

##### (3) 船舶机舱含油污水

施工船舶机舱油污水产生量为 2.4m<sup>3</sup>/d，机舱油污水由有资质接收船统一收集处理。

##### 2、大气污染源

港口一般为多点施工，通常按面源处理。类比同类项目的建设，在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、场地扬尘等共同作用下，采取环保措施时，距施工现场 100m 处 TSP 监测值约 0.12~0.78mg/m<sup>3</sup>。

##### 3、噪声污染源

施工期噪声源主要是各种施工机械设备，如装载机、运输车、疏浚机械设备等。各种施工机械设备产生的噪声源强为装载机、打桩机、吊车、升降机等，噪声源强约为 71~95 dB(A)。

##### 4、施工固体废物

主要包括水泥、砖瓦、石灰、沙石等。其中余泥、水泥沙等可用于陆域地面平整，废钢筋等可作物资回收。

#### 4.6.1.2 厂区及陆地管道

##### 1、废水

### (1) 施工生活废水

施工生活污水主要包括食堂废水、施工人员盥洗水、施工场地及机具清洗水等。

项目厂区工程施工期约 24 个月，陆地管道施工约 6 个月。施工期生活污水产生量分别为 600m<sup>3</sup>/d 和 30m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD、石油类、SS 等。该废水经统一收集处理后在指定区域排放。

### (2) 清洗、试压废水

在设备及管道安装完成后，需要对设备及管道进行清洗试压，该过程总计会产生清洗试压废水。废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，通过沉降，达标后排入项目排水系统。

## 2、废气

生产设施、辅助设施和各类道路，管道的建设都需要平整土地和挖填土石方，从而使在建设期内厂区外部分地段的表层土壤裸露，造成局部地区大气环境中 TSP 浓度增高。尤其在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1-1.5cm 的浮土可能扬起，影响范围可超过施工现场边缘以外 50m。

此外，施工中还会产生机动车辆或施工机械燃油排放的燃烧烟气，其不是工业生产上连续和固定的废气源，排放地点距居民区较远，影响较小。

## 3、固体废物

施工过程中的固体废物主要为管道开挖及定向穿越产生的弃土和泥浆，施工人员产生的生活垃圾、施工过程中产生废钢材等施工垃圾等。

厂外管道在施工带清理、管沟开挖及定向钻管道穿越时产生施工泥浆。泥浆循环使用，或作为施工废渣堆放到当地有关部门指定的堆渣场处理。

施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废物，均及时收集，立足回收利用，无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门处理。

## 4、噪声

项目在厂地平整、设备及管道的运输、管道设备安装、设备及管道的焊接、管沟开挖、输油管道的敷设等施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，一般约 85-110dB(A)，具有间断性和暂时性。

## 4.6.2 营运期

### 4.6.3 废气

#### 1、有组织污染源和无组织污染源

本项目大气有组织废气污染源主要包括各装置的加热炉、转化炉、裂解炉等燃烧烟气，动力站锅炉、废热锅炉燃烧烟气，催化裂化再生烟气及硫磺回收尾气等工艺尾气。主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘等。

无组织排放源指轻质油品在贮存过程中的大小呼吸、运输及加工等过程中的跑、冒、滴、漏等，主要特征污染物为烃类、硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲苯、乙烯等。

### 4.6.4 达标排放分析

本项目加热炉采用低硫燃料和低氮火嘴，并对动力站和催化裂化再生烟气等进行脱硫、脱氮、除尘等处理，使本项目：

各装置加热炉和乙烯装置裂解炉排放烟气，均符合《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）。

项目催化再生烟气、EO/EG装置的废热锅炉烟气、硫磺回收尾气等工艺尾气，均符合《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准要求。

动力站锅炉烟气，符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2003）要求。

危险废物焚烧烟气，符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）要求。

### 4.6.5 废水

#### 1、含硫污水

各非加氢装置排放的含硫污水送非加氢型酸性水汽提装置处理，各加氢装置排放的含硫污水送加氢型酸性水汽提装置处理，处理后的净化水部分回用，其余排污水处理场。

#### 2、含油污水

来自生产装置区、罐区、装卸区、码头的生产污水、初期雨水和冲洗水排入此系统，污水处理场含油污水系统处理后水回用于炼油循环水场。

#### 3、高盐含油污水

来自厂区预处理后碱渣污水、水洗碱性污水、炼油循环水场的排污水、催化烟气脱硫水，排入污水处理场高盐含油污水处理系统，满足《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准后排海。



#### 4、生活污水

来自办公楼、食堂、浴室厕所、码头等集中排放的生活污水经化粪池处理后，排入生活污水系统，集中经泵排往污水处理场含油污水系统；其它分散厕所生活污水经化粪池就近排入含油污水系统，处理后回用。

#### 5、初期雨水

来自生产装置区、罐区、装卸区等的污染雨水排入此系统，设置区域的初期雨水储存池，排往污水处理场，处理后回用。后期雨水系统经截流井实现自动切换。

#### 6、消防事故水

设1个雨水监控池，有效容积50000m<sup>3</sup>，同时具备收集、储存事故排水的功能。不仅起到雨水监控作用，也满足事故排水储存的要求。

#### 7、污水回用设施

设计规模为570m<sup>3</sup>/h。处理化工部分、动力站循环水场的排污水，处理后回用。

### 4.6.6 固体废物

#### 1、废催化剂

主要来自炼油、化工生产装置等，含有贵金属废催化剂由厂家进行回收，其它废催化剂外委有资质单位处理。

#### 2、“三泥”和罐底泥

污水处理场产生的活性污泥、油泥、浮渣脱水后，送工业废物处理设施焚烧处理，固体废物焚烧炉的余灰和清罐产生的罐底泥砂外委有资质单位处理。

#### 3、综合利用

动力站CFB锅炉烟气脱硫产生的石膏作为产品外售。飞灰和炉渣外送进行综合利用。聚乙烯、聚丙烯和EVA装置产生的废聚合物做为产品降级销售。

#### 4、废仪表放射性元件

项目运营20年后，将产生废仪表放射性元件，需委托有资质的单位处理。

#### 5、其它固体废物

项目还产生废溶剂，废活性炭、废瓷球、废瓷砂、废吸附剂、废白土、废填料、废干燥剂、废脱氯剂等固体废物，外委有资质单位处理或者焚烧处理。

4.6.6.1 噪声源

项目主要噪声源为大功率机泵、压缩机、主风机、鼓风机、空气冷却器、加热炉、大口径气体管道、气(汽)体放空口、火炬等声源。

4.6.6.2 全厂“三废”排放汇总

项目实施后，全厂正常工况下“三废”排放情况，详见表 4-3。

表 4-3 全厂“三废”排放汇总表

污染源	污染物名称	单位	排放量
废气污染源	烟气量	10 <sup>8</sup> Nm <sup>3</sup> /a	367.50
	二氧化硫	t/a	4300
	氮氧化物	t/a	3430
	烟尘	t/a	1048
	烃类(含乙烯、芳烃)	t/a	3925.1
	酸雾	t/a	3.46
	硫化氢	t/a	5.00
	乙烯	t/a	102.00
	苯	t/a	8.54
	甲苯	t/a	3.38
	二甲苯	t/a	11.92
	氨	t/a	5.60
	煤尘	t/a	20.80
废水污染源	废水量	10 <sup>4</sup> t/a	494.91
	COD	t/a	281.30
	石油类	t/a	16.92
	氨氮	t/a	33.84
	硫化物	t/a	1.69
	挥发酚	t/a	1.02
	氰化物	t/a	1.02
	苯	t/a	0.19
	二甲苯	t/a	0.77
固体废物	废碱液	t/a	86139
	废催化剂, 吸附剂	t/a	6751
	残液、废溶剂	t/a	2123
	油泥浮渣	t/a	1227
	活性污泥	t/a	1066
	动力站灰渣	t/a	547092
	其它	t/a	440

## 4.7 项目先进性与清洁生产分析

### 4.7.1 项目工艺技术先进性分析

#### 4.7.1.1 采用炼化一体化工艺，具有更高的安全环保性能

项目是大型炼化一体化项目，符合国家产业政策要求，也符合世界石化产业发展趋势和方向，具有更好的资源节约性和环境友好性。通过炼油、化工一体化的流程安排，不仅可以优化各个工艺过程的原料，节省投资，降低生产成本，同时通过生产装置、油品储运、公用工程及其辅助系统工程一体化，与单独的炼油厂和单独的化工厂相比，可大大减少土地资源消耗，减少对生态环境的扰动。

#### 4.7.1.2 装置规模大型化

炼化项目的大型化和规模化是世界炼油工业发展的趋势。装置规模大型化可以提高投资效益，降低生产成本。同时，有利于合理利用和优化配置原油资源，集中加工难加工的劣质原油；有利于提高加工深度，使物料得到综合利用；有利于污染物的回收并经济地进行处理。

#### 4.7.1.3 采用加氢工艺及催化汽油精制新工艺，生产清洁产品

加氢工艺可以全面提高油品质量和原油加工深度，同时能消除传统生产工艺中产生的废碱渣等污染，最大程度地减少对环境的影响。项目在总流程设计中，采用了加氢裂化、渣油加氢脱硫、柴油加氢精制、煤油加氢精制等多种加氢工艺。同时，为改善催化汽油性质，满足汽油产品更严格的环保要求，项目对催化汽油采用了 S-Zorb 吸附脱脱硫工艺。

#### 4.7.1.4 采用渣油加氢处理工艺，改善了催化进料

项目采用渣油加氢处理工艺对催化裂化原料的预处理，改善了催化进料性质，大大降低了催化进料的硫氮等含量。由此降低了催化油浆及催化烧焦中的硫氮含量，从而改善全厂燃料油的性质，减少燃料油燃烧的废气污染物排放。催化烧焦中硫氮含量的降低，可以大大减少催化剂再生烟气中  $\text{SO}_2$  及  $\text{NO}_x$  等废气污染物的排放。

#### 4.7.1.5 采用催化烟气脱硫脱硝工艺，进一步削减催化再生烟气废气污染物排放

为了进一步减少催化再生烟气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等废气污染物排放量，项目对于催化再生烟气采取再生湿法烟气脱硫技术(RASOC) 工艺对催化烟气进行烟气脱硫。该工艺采用具有专利技术的 LAS 吸收剂，吸收烟气  $\text{SO}_2$ ，烟气脱硫率可达 90%。吸收  $\text{SO}_2$  的富吸收液经再生后，脱附生成纯度较高的  $\text{SO}_2$  送硫磺回收装置生产硫磺约 5400 吨/年。

同时，对烟气采用还原法 (SCR) 技术进行脱硝处理，烟气脱硝率可达 90%。

#### 4.7.1.6 采用催化油浆进焦化装置处理新工艺，减少项目 SO<sub>2</sub> 排放

项目在生产过程中，催化裂化装置将产生约 14.56 万吨/年的催化油浆，送至焦化装置进行处理。通过这项工艺可使项目 SO<sub>2</sub> 排放减少约 2000 吨/年。本项目的燃料采用外购天然气和项目自产的经过加氢处理的平均硫含量仅为 0.1% 的燃料油。

#### 4.7.1.7 采用了延迟焦化+CFB 锅炉的清洁生产组合工艺

劣质渣油的加工以成为制约炼油工业发展的“瓶颈”。延迟焦化是目前全球所广泛采用的一种处理减渣的工艺，其目的是多产柴油和轻组份油，在炼化一体化的工厂中，焦化装置是炼油部分的核心装置之一，其生产的石脑油是乙烯原料的重要来源之一。

延迟焦化装置工艺技术成熟，装置投资及操作成本较低。可以消化炼油生产过程中产生的污油及污水处理过程中产生的含油油泥浮渣，回收其中的油份，减少工厂含油固体废物的排放。该装置焦化采用环境友好的切焦水闭路循环、冷焦水循环使用、废气脱臭处理技术，最大程度的降低装置对环境的污染。是国家清洁生产适用技术之一。

CFB 锅炉是上世纪 80 年代发展起来的一种新的燃烧技术，该技术具有燃料种类宽、负荷调整范围大、在炉内加石灰石直接脱硫，低温无焰燃烧降低 NO<sub>x</sub> 排放的优点。

#### 4.7.1.8 先进灵活的硫磺回收装置

根据项目加工总流程，项目加工原油硫含量高达 2.64%，年加工 1500 万吨原油中将带有约 39.6 万吨。全厂酸性气中 H<sub>2</sub>S 总量将达到 37.96 万吨/年，回收的硫磺占原油带入硫的达 90.12%。根据国外及国内其他大中型炼厂的经验，项目设计总规模达 48 万吨/年硫磺回收装置，硫磺回收采用部分燃烧法、二级转化 CLAUS 工艺，尾气处理采用还原吸收工艺，硫的总回收率可达 99.9%。

### 4.7.2 项目清洁生产及先进性分析

#### 4.7.2.1 项目与国内先进炼油企业加工指标的比较

本项目与国内先进的炼油企业加工指标对比情况见表 4-5。由表可以看出，本项目各项指标均处于国内领先水平。

表 4-5 国内炼油企业加工指标对比表

指 标	中石油先进水平	中石化先进水平	本项目
一、物耗			
原油加工损失率，%	0.61	0.64	<b>0.26</b>
二、能耗			
单位能量因数能耗，10 <sup>4</sup> kcal/t·Ef	9.59	9.25	<b>9.24</b>
三、水资源利用			
1、新鲜水单耗，t 水/t 原油	0.5	0.5	<b>0.49</b>
2、水的重复利用率，%	-	>98	<b>98.41</b>
3、污水回用率，%	-	>50	<b>88.99</b>

指 标	中石油先进水平	中石化先进水平	本项目
4、凝结水回用率，%	-	>70	<b>82.19</b>
四、污染物排放			
污水单排， t水/t原油	-	0.2	<b>0.13</b>

#### 4.7.2.2 项目与国际先进炼化企业加工指标的比较

本项目与国际先进炼化企业的炼油部分及乙烯部分加工指标的对比情况分别见表4-6、表4-7。由比较可以看出，本项目各项指标达到了国际先进水平。

表 4-6 项目与国外先进炼油厂加工指标对比

指 标	亚洲某炼厂	欧洲某炼厂 A	欧洲某炼厂 B	本项目
原油处理能力，百万 t/a	15 <sup>+</sup>	15 <sup>+</sup>	15 <sup>+</sup>	15
原油类型	混合油	混合油	混合油	科威特原油
所罗门复杂度	高	高	高	高
是否有动力站	没有	没有	有	有
硫化物 SO <sub>x</sub> ， kg/百万 t 原油	1679	725	412	206
氮氧化物 NO <sub>x</sub> ， kg/百万 t 原油	151	251	239	142

表 4-7 项目与国外先进乙烯化工厂加工指标对比

	美国某化工厂	本项目
乙烯加工能力， 万 t/a	160	100
是否有动力站	有（以天然气做燃料）	有（以高硫焦和煤做燃料）
硫化物 SO <sub>x</sub> ， kg/千 t 乙烯	0.01	1.20
氮氧化物 NO <sub>x</sub> ， kg/千 t 乙烯	2.22	1.3
PM， kg/千 t 乙烯	0.39	0.367

#### 4.7.2.3 项目与 IFC 标准对比分析

本次评价与国际金融公司 IFC 的《环境、健康、安全准则 石油炼制篇》进行比较。由比较可以看出，本项目污染物排放满足 IFC 标准要求，达到了国际先进水平。

表 4-8 项目炼油部分大气污染物排放指标与 IFC 标准对比

污染物	IFC 标准	本项目
二氧化硫 SO <sub>2</sub> ， t/百万 t 原油	≤300	206
氮氧化物 NO <sub>x</sub> ， t/百万 t 原油	≤450	142
颗粒物 PM， t/百万 t 原油	≤150	45

表 4-9 项目废水污染物排放指标与 IFC 标准对比

污染物	IFC 标准	本项目
COD, mg/L	≤150	57.24
石油类, mg/L	≤10	3.44
氰化物, mg/L	≤1	0.21
挥发酚, mg/L	≤0.2 (苯酚)	0.2
苯, mg/L	≤0.05	0.04
硫化物, mg/L	≤1	0.34

4.7.2.4 清洁生产指标对比分析

根据《清洁生产标准 石油炼制业》HJ/T 125-2003 及《清洁生产标准 基本化学原料制造业（环氧乙烷/乙二醇）》HJ/T190-2006 进行评价，结果见表 4-10。

表 4-10 石油炼制部分清洁生产水平指标评价及对比表

对比项目	本项目指标	指标评价
一、生产工艺与装备要求		
1、加工原油能力, 万 t/a	1500	一级
2、排水系统划分	排水系统划分为含油污水、含硫污水、含盐污水、生活污水、污染雨水和非污染雨水	
3、特殊水质的高浓度污水（如：含硫污水、含碱污水等）有独立的排水系统和预处理设施	设含硫污水排水系统和酸性水汽提装置	
4、轻油（原油、汽油、柴油、石脑油）储存使用储罐类型	原油为浮顶罐；汽油、柴油、石脑油为内浮顶罐	
5、设有硫回收设施	配套硫磺回收装置	
6、废碱渣回收粗酚或环烷酸	废碱渣回收低分子有机酸作为污油回炼	
7、废催化剂全部有效处置	采用厂家回收、焚烧、填埋方式处置	
二、资源能源利用指标		
1、综合能耗, kg 标油/t 原油	<80	一级
2、取水量, t 水/t 原油	0.49	一级
3、净化水回用率, %	88.99	一级
三、污染物产生指标		
1、石油类, kg/t 原油	0.001	一级
2、硫化物, kg/t 原油	0.0001	一级
3、挥发酚, kg/t 原油	0.00007	一级
4、COD, kg/t 原油	0.02	一级
5、加工 t 原油工业废水产生量, t 水/t 原油	0.13	一级
四、产品指标		
1、汽油	全部达到欧IV标准	一级
2、轻柴油		

对比项目	本项目指标	指标评价
五、环境管理		
1、环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，总量控制和排污许可证管理要求；污染物排放达到国家和地方排放标准：《广东省地方标准 大气污染物排放限值》DB44/27-2001、《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078-1996、《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2003、《恶臭污染物排放标准》GB14554-93、《广东省地方标准 水污染物排放限值》DB44/26-2001、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	一级
2、组织机构	设专门环境管理机构和专职管理人员	
3、环境审核	按照石油化工企业清洁生产审核指南的要求进行审核；按照 ISO14001（或相应的 HSE）建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	
4、废物处理		
5、生产过程环境管理		
6、相关方环境管理		

由表可知：本项目炼油部分所有指标均达到了《清洁生产标准 石油炼制造业》一级水平（即国际先进水平）。项目化工部分环氧乙烷/乙二醇装置整体上也达到《清洁生产标准 基本化学原料制造业（环氧乙烷/乙二醇）》一级水平。

## 5 施工期环境影响分析

### 5.1 水环境影响预测与评价

#### 5.1.1 施工悬浮泥沙影响预测评价

码头区疏浚作业和成品油管道敷设过程中所产生的悬浮泥沙主要往东西方向扩散。靠近岸边的疏浚点所产生的浓度值较高，影响范围较小；离岸或近航道的疏浚点所产生的浓度值较低，影响范围较大。SS 浓度增值 100mg/L 和 10mg/L 最大影响包络面积分别为 0.207km<sup>2</sup>、12.406km<sup>2</sup>，出现在两艘耙吸式挖泥船同时在码头前沿作业的工况下。疏浚区 SS 浓度增值 10mg/L 以上影响包络范围均不涉及各敏感目标所在水体。

#### 5.1.2 悬浮泥沙溶出的污染物对水环境影响分析

本项目各疏浚区域的沉积物的污染物含量全部符合海洋沉积物二类质量标准；按照疏浚物海洋倾倒分类标准，作业水域的疏浚物属于 L 类疏浚物，溶出试验的结果表明对水体相应污染物的增值影响很小，溶出浓度符合二类海水水质标准的限值要求，可以认为悬浮泥沙吸附的污染物重新溶出对水环境的影响很小。

#### 5.1.3 对海洋沉积物环境影响分析

根据沉积物监测结果，项目所在海域的沉积物质量状况较好，调查因子基本符合《海洋沉积物质量》第二类标准限值要求。因此，工程施工过程产生的悬浮物扩散和沉降后，

沉积物的环境质量不会产生严重变化，仍将基本保持现有水平。

### 5.1.4 管道穿越河流影响分析

定向钻穿越河流施工工艺属于非开挖施工技术，是减少和避免开挖导致交通问题、环境污染问题的最佳选择。定向钻穿越河流时，一般埋深在河床下 10—20m，没有水上、水下作业，不影响江河通航，不损坏江河两侧堤坝及河床结构，施工不受季节限制，施工周期短、人员少，同时施工占地少，进出场地速度快，施工场地可以灵活调整。按此方案进行管道穿越施工，不会对河流的水文、水质、功能、水生生物等情况造成扰动，对河流水环境基本没有影响。

项目对于穿越海堤东侧约 4.4km 的海区及小型河流、沟渠时，拟采用开挖方式直埋穿越。在开挖中采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过。施工期开挖引起的泥沙对海域、河流有一定的影响，但由于开挖施工期较短，随着施工的结合，影响可随之消失。

### 5.1.5 施工废水排放影响分析

项目厂区、管道及码头施工作业区的交通、住宿依托条件较方便，可不设单独的施工营地，施工人员生活污水处理可依托现有生活设施排水系统，不增加生活污水集中排放源。施工场地设环保厕所，减少废水排放。

项目施工中设备及管道清洗试压可分段进行，试压用水取当地水源，试压后，排水中仅微量增加悬浮物含量，不增加其他污染物。根据国内其它建设项目建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或排入项目排水系统。

施工船舶含油污水和生活污水产生量较小，由有资质的接收船接收处理，对评价海域不产生直接影响。

## 5.2 工程建设对声环境影响分析

类比分析，离工程施工区 100m 以内，昼间施工噪声已衰减至标准限值要求；离工程施工区 562m 以内，夜间施工噪声可衰减至标准限值要求。

项目厂区及码头施工场地均距离居民区较远，预计工程施工期间产生的施工噪声对其影响较小。在项目厂外管道施工沿线距居民较近的区域，通过合理安排施工作业，避开夜间和中午时段，选择低噪设备，加强施工机械与车辆的维修与保养等措施后，预计对周围居民影响较小。



## 5.3 工程建设对陆域生态环境的影响评价

### 5.3.1 项目建设对周围敏感点的影响

周围敏感点主要包括位于厂区东南边界外 7.5km 的龙海天旅游度假区，与距项目厂界东南角约 6.6km 的东海岛森林公园。其间有养殖塘、道路、耕地等相隔，其生态景观受厂区建设后的直接影响不大；湛江东海岛大堤入口处的小片通明海红树林距离输油管线西面 0.2km，输油管线从湛江东海岛东侧大堤经过，开挖方式施工，有东海大堤的阻隔，对其影响不大；三岭山森林公园位于输油管线西北 450m，成品油管道开挖主要在管道两侧 10m 以内，施工完毕后覆土敷设，该管道对三岭山森林公园影响不大。

### 5.3.2 项目建设对土地性质的影响

厂区的建设将使所征地的土地利用性质发生根本改变，原有的农业、渔业用地经填土、平整、硬化、建设建筑物等过程全部转变为石化工业用地，厂区内部的地面硬化，道路系统、建筑物的建设，将增加大量不透水地面，对局部水文、气象因子也会产生一定影响。

### 5.3.3 厂区施工期间对陆域生态影响

项目的建设施工期，大量的挖、填土方会导致水土流失，特别是再降雨量大部分集中在雨季（4 月至 9 月），应采取必要的措施加以控制。对原有的植被和自然景观造成一定的破坏，施工造成的生物损失量约为 6000 吨；本项目大部分区域为已开发的工厂和村镇，没有陆地野生动物保护区，没有受特殊保护的动物，一般的陆生动物会随着管道建设的结束逐渐回迁到附近的地域，并不会造成某种生物品种的灭绝，其影响是暂时的。

### 5.3.4 输油管道的陆域生态影响

成品油通过 35km 管道送至三岭山油库，其中沿着东海大堤穿越亚士德水道的海底敷设管道约 4 公里。临时征地为 35.7hm<sup>2</sup>，永久占地 0.01hm<sup>2</sup>。管道建设主要是引起水土流失及沿线的植被破坏，管线经过的土地包括建设用地、林地、园地和水域，陆域生态影响较小，植被破坏具有暂时性，一般施工完而终止。

### 5.3.5 项目建设对周围景观影响

在评价区内，项目建设后农田景观与海洋景观的优势度没有变化，发生变化的是人工建筑景观，从多样性指数差异看变化相对较小，不会造成质的变化。尤其是人工建筑景观中，工矿用地面积的增加并未使这一景观在人工建筑景观内的重要性增大，没有明显改变原先的景观格局。

## 5.4 工程建设对海洋生态环境及生物资源影响评价

除幼鱼幼虾保护区外，湛江港湾内主要保护目标为特呈岛海洋生态自然保护区，相距约 9.5km。根据预测结果可知，疏浚作业产生的 SS 主要影响疏浚区附近，对该保护区影响很小。

对幼鱼幼虾保护区而言，其保护期为 3 月 1 日至 5 月 31 日；保护期间禁止底拖网渔船和拖虾渔船及以捕捞幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。保护期为农历 4 月 20 日至 7 月 20 日；保护期间禁止大缙、企门缙、装箩、掺缙、布罟、闸箔及机拖作业。本评价要求码头工程疏浚作业避开以上保护期，在 9 月至次年 3 月份进行。则疏浚施工作业与幼鱼幼虾保护区的保护要求冲突较小。

## 6 营运期环境影响预测与评价

### 6.1 水环境影响预测与评价

#### 6.1.1 项目污水排放口

在大纲编制和咨询阶段，评价单位结合东海岛新区规划、环境保护规划和海洋环境功能区划，对三个排污口进行了比选；在大纲咨询中，专家组一致建议“排污口设置在已批复的湛江钢铁基地排污区内”，该排污区以 E110°36'06"，N20°59'12"为中心，排污区半径 1262m，排污区面积 5km<sup>2</sup>。

#### 6.1.2 本工程废水排放的增值影响

正常排放情况下，本工程废水排放引起纳污水体 COD<sub>Mn</sub>、石油类、非离子氨、硫化物、挥发酚、氰化物、苯、二甲苯在排污口所在计算网格（75m×75m）的最大浓度增量分别为 0.049mg/L、0.007mg/L、0.0012mg/L、0.0007mg/L、0.0004mg/L、0.0004mg/L、0.00008mg/L、0.00033mg/L，分别占评价标准（三类）的 1.2%、2.3%、6.0%、0.7%、4.0%、0.4%、0.8%、0.1%，分别占一类海水水质标准的 2.5%、14%、6.0%、3.5%、8.0%、8.0%、0.8%、0.1%。可见正常排污情况下对海洋环境影响很小。

非正常排放情况下，仅有 COD<sub>Cr</sub> 排放量有所增加，折合成 COD<sub>Mn</sub> 在排污口所在计算网格（75m×75m）的最大浓度增量为 0.063mg/L，占评价标准（三类）的 1.6%；占一类海水水质标准的 3.2%。

叠加钢铁基地的排污后，COD<sub>Mn</sub>、石油类在排污口所在计算网格（75m×75m）的最大浓度增量分别为 0.099mg/L、0.013mg/L，分别占评价标准（三类）的 2.5%、5.0%；分别占一类海水水质标准的 4.3%、26%。

### 6.1.3 叠加本底值后

正常排放情况下，本工程废水排放在排污口所在计算网格（75m×75m）内的最大浓度增量叠加本底值后，COD<sub>Mn</sub>、石油类、非离子氨、硫化物、挥发酚、氰化物、苯、二甲苯的浓度分别占评价标准的 37.5%、24.3%、71.5%、20.7%、5.0%、0.4%、4.4%、0.1%。

非正常排放情况下，仅有 COD<sub>Cr</sub> 排放量有所增加，其在排污口所在计算网格（75m×75m）内的最大浓度增量叠加本底后占评价标准的 37.8%。

叠加钢铁基地的排污后，COD<sub>Mn</sub>、石油类在排污口所在计算网格（75m×75m）的最大浓度增量叠加本底后分别占评价标准的 38.7%、26.3%。

### 6.1.4 对环境敏感保护目标的影响

正常排放情况和非正常排放情况下，以及与钢铁基地叠加情况下，排污区最大浓度增值均低于一类海水水质标准。可见，项目对各保护区的水体环境影响非常轻微。

**综上所述**，由于本工程废水排放量较小（非正常排放下 0.218m<sup>3</sup>/s），而纳污水域扩散条件良好，本项目各种废水污染物（包括 COD<sub>Mn</sub>、石油类、氨氮、硫化物、挥发酚、氰化物、苯、二甲苯）排入水体后，不会产生超过三类海水水质标准的混合区（排污口所在海域以三类海水水质标准控制）；本项目废水排放对各海洋环境敏感保护目标的影响增值很小，表明项目排水处理达标后排放对纳污水体水质的影响是可以接受的。

## 6.2 环境空气影响预测与评价

本项目 SO<sub>2</sub> 最大日均浓度贡献值占标率为 12.1%，最大年均浓度贡献值占标率为 8.2%。NO<sub>2</sub> 最大日均浓度的贡献值占标率为 15.3%、最大年均浓度占标率为 4.4%。PM<sub>10</sub> 最大日均浓度的贡献值占标率分别为 10.1%、最大年均浓度贡献值占标率为 6.0%。

各关心点的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 PM<sub>10</sub> 贡献值和背景值叠加后均达到环境空气质量标准。

本项目各特征污染物可实现“厂界排放标准”和“环境质量标准”双达标。各关心点满足其环境功能要求。

非正常工况排放条件下，SO<sub>2</sub> 排放量有所增加，但也可以实现环境质量达标，但由于其排放时间较短，故对环境空气质量影响不大。

综上所述，本项目对环境的影响是可以接受的。

## 6.3 声环境影响预测与评价

本项目设计上采取了有效的噪声防治措施，正常生产情况下，各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

项目噪声对目前项目厂址周围各敏感点的最大影响值为 46.96dB(A) (龙腾下村), 叠加背景值后, 除龙腾下村夜间出现超标外, 其余均能满足《声环境质量标准》1 类标准的要求。根据东海岛规划, 龙腾下村属于近期搬迁对象。在实施居民搬迁后, 项目 1300 米范围内没有常住居民, 因此, 本项目不会对周边的居民造成噪声污染。

## 6.4 固体废物环境影响分析

本项目实施后, 建设单位对产生的固体废物根据可否再生利用、处理难易程度等特点进行分类收集, 首先考虑回收及综合利用, 对暂时无利用价值的废物进行焚烧或填埋等无害化处理, 基本能做到固体废物的资源化、减量化和无害化。

项目针对不同类型固体废物采取了合理的处理处置设施, 相应配备了完善的贮存设施。项目建设区域有多家具有危险废物和一般废物处理资质的单位, 有能力处理本项目外委处理的固体废物。因此, 本项目产生的固体废物能得到有效的处理及处置, 不会对外环境造成二次污染。

## 6.5 电磁环境影响预测与评价

### 6.5.1 电磁影响分析

变电站的电磁污染主要来自变压器、断路器、隔离开关、电压(电流)互感器、电抗器、电容器以及母线、避雷器等部件在运行过程中产生的电磁影响综合而成。由于工频电磁场强随距离的增加而快速衰减, 其形成的电磁污染影响范围有限。可以认为变电站的电磁影响一般不超过站界, 局限在主变、配电装置等高压电气设备附近。

项目总变所布置在厂区内, 卫生防护距离均满足相关规范标准要求。本评价认为, 项目总变所和动力站的建设不会对项目厂外环境造成电磁影响, 站界满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》规定的小于 4kV/m 的评价要求, 其进出线方向围墙外 500m 范围内的工频电场强度小于 HJ/T24-1998 规定的对公众全天候辐射时工频磁感应强度 0.1mT 的评价标准。

### 6.5.2 无线电干扰分析

变电站内各种高压电气设备、导体、金具、绝缘子串都可能产生电晕, 成为无线电干扰源, 由带电的 220kV 等各电压等级的配电装置及电气设备等产生无线电干扰。通过变电站出线顺着导线方向以及通过垂直导线方向的空间朝站外传播高频干扰波。

项目区附近没有重要军事及重要通讯设施。根据对在运 220kV 变电站的实测数据及影响分析, 预测总变所和动力站建设运行后, 距化工项目围墙 20m 处的无线电干扰值, 可以满足小于 53dB 的要求。

## 6.6 地下水环境影响预测与评价

在搜集东海岛历史水文地质勘查基础上，对中科石化项目建设场地及东、南、西侧外延 1km 范围内开展 1:1 万精度的环境水文地质调查，并对东海岛外围地区进行 1:5 万精度水文地质调查，并进行了抽水、渗坑实验等相关水文地质实验。在此基础上，建立了东海岛地下水模拟三维数值模型。模拟层包括四层松散岩类孔隙水含水层和三层弱透水层，计算深度约 520m。

模型计算单元为 100×100m 矩形网格，并在拟建厂区区域适当加密；模型在垂向上按实际钻孔资料进行分层。最终剖分共计 500 列、392 行、7 层，共计 592557 个有效计算单元。利用 07~09 年东海岛上长观孔数据对模型进行了调参、校正，得到的水流模型与实际观测结果较为一致。在此基础上，设计了以下五种情景对项目进行了水质预测：

未处理的化工废碱渣泄漏造成地下水污染；未处理的含油污水泄漏造成地下水污染；原油储罐泄漏造成地下水污染；苯储罐泄漏造成地下水污染；采取防渗措施后项目建设对地下水的影响。

地下水环境影响模拟预测结果表明，拟建厂区及其西北方向范围内的地下水为主要影响区域，在前四种情形下，对红星水库、龙腾河及海域有影响。在厂区采取防渗措施后，项目对地下水的环境影响可以接受。

## 6.7 对海洋生态环境及生物资源影响评价

### 6.7.1 维护疏浚对海洋生态环境的影响分析

项目竣工后，港池、回旋水域、支航道还需维持一定频率的清淤，使该水域底质长期处于扰动过程，底栖生物的损失是持续性的。维护疏浚产生的 SS 对浮游生物、鱼卵仔鱼和幼体存在暂时的影响。

### 6.7.2 船舶压载水对海洋生态环境影响分析

本项目装载外运的货种主要有成品油、LPG、丁二烯、乙二醇等液体化工品，聚乙烯、聚丙烯等固体化工品。根据《港口工程环境保护设计规范》（JTST149-1-2007），国内有专用压载水舱的油船逐年增加，目前无专用压载水舱的主要是 3000~8000 吨级的油船。散装化学品船均设有专用压载舱。

本项目无压载水舱的油船压舱水由有资质的接收船接收处理。其他到港船舶的压舱水属清洁压舱水，需考虑外来生物入侵问题。压舱水产生的侵入性危害主要来源于出港外贸船舶，本项目近期内全部货物考虑内销，远期亦不排除外销的可能。因此存在外来

生物入侵问题。因此对本项目而言，在我国已批准加入《2004年国际压载水及沉积物管理与控制公约》的前提下，在2009~2016年公约实施过渡期间，到港船舶应接受相关部门对船舶压载水进行的取样检测，若到港船舶未安装船上压载水净化治理装置，要求其在符合公约要求的海域更换压载水，如不能更换则要求其进入港区时进行铅封，禁止其排放。

根据《湛江港总体规划环境影响报告书》，湛江港拟建立湛江港船舶压载水管理体系，考虑由港口接收船舶压载水沉积物，进行岸上生物灭活处理。本项目到港船舶如需对压载水舱进行清洁或检修时，船舶压载水舱的沉积物可依托湛江港船舶压载水管理体系，由湛江港区接收处理。

### 6.7.3 废水对海洋生物资源与渔业资源的影响分析

#### 6.7.3.1 废水排海对评价海区海洋生物资源的直接影响

废水排放对评价海区渔业的直接影响为对天然渔业资源的影响，由于养殖区离排污口较远，基本不会对海水养殖产生影响。项目污染物稀释扩散区内，成鱼可以回避，但鱼卵、仔鱼、幼鱼回避能力差，在超《海水水质标准》二类标准或《渔业水质标准》的范围内，对渔业资源的损害主要考虑鱼卵、仔鱼、幼鱼。

废水排放各污染物在排污口所在网格（75m×75m）的最大浓度增值均小于《海水水质标准》二类标准和《渔业水质标准》的严格取值。因此，本项目废水排放对海洋生物资源与渔业资源的影响较小。

#### 6.7.3.2 废水排海对海洋生物资源与渔业资源的长期潜在影响

废水排放后，各污染物在排污口所在网格的浓度最大增值均小于安全浓度值。可见，本项目废水排放对海洋生物资源与渔业资源的长期潜在影响不明显。

## 7 环境风险评价

### 7.1 陆域环境风险评价

#### 7.1.1 环境敏感目标

本次环评调查了厂界外5km范围内敏感点分布。5km范围内有居民14382户，约68360人；22所中小学校，在校师生约10080人；医院2所，医院的职工人数为148人，病床数130床。1.3km卫生防护距离范围内有居民约782户3693人；

厂区至三岭山油库35km管道沿线两侧外500m范围内分布的居民约5676户，28561人。

## 7.1.2 风险识别

本工程所涉及的原料、辅助原料、催化剂、产品、中间产品、副产物、使用的化学药剂中主要的具有毒性和腐蚀性的物质有氨、硫化氢和苯等。本项目主要的危险物质为原油、硫化氢、氨、苯以及油品火灾情况下产生产生的 CO、SO<sub>2</sub>。石油化工生产装置及储运设施介质均具有较大的火灾危险性或毒性、加工或储存量大，根据《危险化学品重大危险源辨识》判定，项目装置区、罐区均属于重大危险源。

本项目环境风险类型有火灾、爆炸和毒物泄漏三大类。

## 7.1.3 最大可信事故及概率

通过风险识别，本次风险评价厂区内选择硫磺回收装置 H<sub>2</sub>S 泄漏、EOA/EA 装置氨泄漏为毒物、芳烃罐区苯罐泄漏事故、10 万 m<sup>3</sup> 原油储罐发生火灾做为最大可信事故源。厂外管道破裂后油品泄漏及火灾做为最大可信事故源。

本项目装置管道（按 10m 计）最大可信事故概率为  $8.80 \times 10^{-7}$  次/a，储罐最大可信事故概率为  $1 \times 10^{-5}$  次/年。厂区至三岭山油库管线总事故概率为 0.01932 次/年。

## 7.1.4 后果计算

### 7.1.4.1 有毒有害物质浓度预测

在设定的最大可信事故、最不利气象条件下，各污染物对环境的影响如下所述：

在设定的最大可信事故、最不利气象条件下，各污染物对环境的影响如下所述：

原油储罐火灾排放的 SO<sub>2</sub> 不形成半致死浓度；SO<sub>2</sub> 浓度超 IDLH 的距风险源最远距离为 755m；PC-STEEL 的距风险源最远距离为 5.384km。

原油储罐火灾排放的 CO 浓度超 LC<sub>50</sub> 的距风险最远距离为 487m；超 IDLH 的距风险最远距离为 579m；超 PC-STEEL 的距风险最远距离为 5.721km。

硫磺回收装置泄漏 H<sub>2</sub>S 浓度超 LC<sub>50</sub>、IDLH、MAC 的距风险源的最远距离分别为 1070m、1368m 和 6578m。

EOA/EA 装置泄漏 NH<sub>3</sub> 浓度超 LC<sub>50</sub>、IDLH 的距风险源最远距离分别为 1057m、2607m；超 PC-STEEL 的最远距离为 9.102km。

苯罐泄漏苯浓度未出现超 LC<sub>50</sub> 和 IDLH 的区域；超 PC-STEEL 的距风险源最远距离为 7.744km。

### 7.1.4.2 事故消防水收集系统

项目厂区设置事故消防水收集系统。事故水收集池有效容积 50000m<sup>3</sup>，满足事故排

水储存的要求；项目将各生产设施、辅助设施及公用工程设施中可能发生物料泄漏至地面的区域及液体、固体污染物收集、储存和堆放区进行了分级防渗处理。因此，项目事故情况下对地表水和地下水的影响较小。

#### 7.1.4.3 管道漏油燃烧影响

厂区至三岭山油库管道破裂泄漏的柴油遇明火燃烧，对人员构成威胁的距离为约 11.08m，根据管道两侧敏感点调查结果，北潭村距离管道的最近距离为 15m。一旦泄漏事故发生在距北潭村的最近距离处，不会对北潭村居民造成伤害。

#### 7.1.4.4 管道的预防和减缓措施

工程设计上采取加厚管壁，提高设计强度，特加强级防腐，增加线路截断阀等预防和减缓的措施为了降低河流穿越的风险，所以管道事故溢油进入河流而对水体造成影响的可能性很小。

### 7.1.5 风险值

在最大可信事故条件下，项目硫磺回收装置  $H_2S$  泄漏事故半致死浓度影响范围最远，约为 1070m，该范围内无居民点，由此确定厂区火灾爆炸、泄漏事故直接造成厂外人员的死亡几率为零，项目环境风险值也为零，小于石化行业风险值  $8.33 \times 10^{-5}$ ，项目的环境风险是可以接受的。

### 7.1.6 风险防范措施投资

本项目陆域风险防范措施投资合计约 125480 万元，其中厂区部分包括生产环节劳动安全卫生专项防范设施及消防设施、检测装备和设施、事故废水池、地下水防渗处理、安全教育装备和设施及应急器材与设备等约 124520 万元；管道部分包括管道截断阀、监测与报警系统、防腐及阴极保护、应急器材与设备等约 960 万元。

## 7.2 海域环境风险评价

### 7.2.1 环境风险识别与分析

本项目码头及船舶营运过程中潜在的风险性主要为泄漏扩散事故和火灾爆炸事故。

根据国内外船舶溢油事故案例统计分析资料，结合该海域风、浪、流和地理位置特点，本项目泄漏事故发生概率由高到低依次为出港航道、锚地、回旋水域和港池，在不同地点发生泄漏事故，其事故等级也不同。

本项目的可信事故是海上船舶碰撞或搁浅事故和码头作业事故造成石油和化学品溢出事故、管道破裂事故。



## 7.2.2 事故泄漏影响预测

对码头前沿、码头支航道与主航道转折处泄漏事故进行了预测评价，选择输运量较大、毒性较强的货品作为预测因子，包括原油、醋酸乙烯、苯、二甲苯、乙二醇和液氨。选取可能对敏感目标产生影响的风向作为不利风向，对统计泄漏源强（码头前沿操作性10t）、管道泄漏源强（974t、71t、112t、129t、83t）、最大可信事故泄漏源强（油品单舱容量10000t的50%，化学品单舱容量400t的50%）以及各风向平均风速（3.44m/s）、最大允许作业风速（17m/s）的情况分别进行了预测。

### 7.2.2.1 码头原油泄漏事故对敏感目标的影响分析

码头支航道与主航道转折处发生溢油事故时，涨潮期平均风速条件下，4.5~6h内将到达特呈岛海洋生态自然保护区，以SSE、SSW、S风条件下最快到达保护区；七级风作用下，油膜约3~4h后可到达特呈岛海洋生态自然保护区，以SSE、S风条件下最快到达保护区。

落潮期平均风速条件下，5~6h内将到达特呈岛海洋生态自然保护区，以S、SSW、SW、WSW风条件下最快到达保护区；七级风作用下，油膜约3.5~4.5h后可到达特呈岛海洋生态自然保护区，以WSW风条件下最快到达保护区。

### 7.2.2.2 可溶性化学品（乙二醇）泄漏事故对敏感目标的影响分析

#### 1、码头前沿发生泄漏事故

液体化工码头前沿发生泄漏事故时，涨潮时污染水团沿东海岛北侧向西漂移扩散，落潮时沿东海岛与南三岛之间的水域向东漂移扩散。涨落潮期间发生泄漏事故大于1mg/L浓度的乙二醇均不会对附近的敏感目标产生直接影响。

#### 2、支航道与主航道转折处发生泄漏事故

支航道与主航道转折处发生碰撞性泄漏事故时，涨潮时漂向西北方向，大于1mg/L浓度的乙二醇泄漏事故发生后约6小时影响到特呈岛海洋生态自然保护区；落潮时向东漂移扩散，大于1mg/L浓度的乙二醇约5小时便影响到南三岛海岛森林公园旅游区。

## 7.2.3 风险防范控制措施与投资

由于漏油事故造成的影响较大，故项目采取了全面的风险防范措施：

**减少船舶碰撞：**在码头附近海域配备必要的导助航等安全保障设施；推进船舶交通管理系统（VTS）建设；加强航道内船舶交通秩序的管理。

**减少装卸事故：**首先从工程设计上确保工程运营后的安全；精选性能良好的设备设

施；应用自动化仪表；严格码头装卸作业流程；避免不利作业条件；建立健全管理机制。

建立应急预案并纳入湛江海事局及湛江市制定的应急反应体系之中。建立应急救援队伍；一旦发生事故，第一时间通知并协助保护目标管理部门采取保护对策。应急设施配备和反应控制时间以不利条件下最快到达保护区考虑。

## 8 环境保护措施分析

### 8.1 施工期污染防治措施分析

根据湛江市各项管理条例的要求，业主应及时向湛江市人民政府相关部门，申请办理工程开工相应手续，经批准后项目方可开工。同时为了保护项目施工现场的环境，在选择施工单位时，首先对施工单位的 HSE 资质进行审核。项目承包方及施工分包方等都必须建立 HSE 管理网络。横向覆盖业主、总承包项目部、施工分包方及访客；纵向以人员所属单位为管理单元，覆盖进入施工现场的每一位人员。加强施工期环境管理和环境监理是减少施工期三废排放和环境影响最为有效的手段。施工期的环境管理涉及施工方案、施工队伍素质、施工的组织与实施和三废管理、处理、监测等多方面问题。

厂区施工时，设临时的生活污水集中处理设施，将施工中的生活污水进行集中处理后再排放。管道施工时，在施工现场尽可能不设施工营地，租用附近民房和宾馆作为施工人员的休息场所，减少施工现场生活污水排放源。项目管道试压水取自就近水源。试压排水中除含少量铁锈、焊渣和泥砂外，没有其它污染物。这部分废水经沉降后，可排入项目排水系统。

施工期间，建筑材料不得无序堆放，应设围栏设施，施工场地应定期洒水，使其保持一定的湿度，减少扬尘、粉尘污染。料堆、土堆应设防尘措施，对挖出的弃土及建筑垃圾，工程渣土应按有关规定及时清运到指定的渣土堆场，以防扬尘污染。

施工期机械噪声和交通噪声对环境的影响比较大，施工单位应当在开工十五日前向当地环境保护行政主管部门申报本工程施工场所、期限、噪声值以及所采取的防治措施。根据施工工艺确定环境噪声敏感点，并采取噪声控制措施。夜间施工应向当地环保部门申请，批准后才能施工，控制作业时间，禁止出现夜间扰民现象。运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间；与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题。

施工垃圾主要是废包装物，边角料、焊头等废弃物，在施工现场不得随意丢弃，每个作业点配备铁桶或纸箱，收集后集中回收处置。施工现场不设营地，生活垃圾依托民居和宾馆驻地现有垃圾处置设施；施工现场产生的少量生活垃圾采用定点集中处置，送地方环卫部门的垃圾站处理。

## 8.2 营运期环保措施分析

### 8.2.1 对废气采取的环保治理措施

#### 8.2.1.1 含硫化氢气体的处理

原油中的硫在加工过程中转化为硫化氢。各装置产生硫化氢量约 37.96 万吨/年。根据全厂硫化氢产生量，考虑装置事故检修，设计新建规模为 48 万吨/年的硫磺回收装置和还原吸收尾气处理工艺。装置总硫回收率达 99.9%。经尾气焚烧后达标排放。

#### 8.2.1.2 动力站锅炉燃烧烟气排放控制

项目动力站设置 4×450t/h 高温超高压循环流化床锅炉，采用二级脱硫工艺，炉内添加石灰石，炉内设计脱硫效率为 90%（低钙硫比，减少灰渣的产生）；炉外烟气脱硫石灰石——石膏湿法烟气脱硫工艺采用，效率可达 80%，设计总脱硫率不低于 98%。配备烟气脱硝设施，脱硝率 90%。烟气通过 200m 高烟囱排放，同时在烟囱上配备烟气连续排放检测系统，对 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘浓度及烟气量进行在线检测，保证其污染物排放达到《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2003 的要求。

#### 8.2.1.3 催化再生烟气排放控制

催化再生烟气首先通过旋风分离除去其中的催化剂粉尘，再采用湿法烟气脱硫脱硝技术，设计脱硫率 90%，脱硝率 90%。保证外排的烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 达标排放。

#### 8.2.1.4 装置工业炉燃烧废气排放控制

项目生产装置各加热炉所采用的燃料气均经过脱硫处理，脱硫后的干气含硫量仅为 20ppm。项目自产的燃料油 19.52 万吨/年，主要来自于乙烯裂解装置、丁二烯抽提装置及裂解汽油加氢装置，平均硫含量为 0.1%。各装置的加热炉燃烧废气中的污染物，均能满足《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078-1996 中新污染源二级标准。

另外项目外购天然气约 42.4 万吨/年，供乙烯裂解装置裂解炉使用。外购天然气硫含量小于 100mg/m<sup>3</sup>。

项目各装置加热炉、乙烯装置裂解炉均采用低氮燃烧器，使用低 NO<sub>x</sub> 燃烧器可降低 NO<sub>x</sub> 排放 30%~60%。

#### 8.2.1.5 废气焚烧处理

##### 1、乙烯装置废碱氧化单元尾气处理

乙烯装置废碱氧化单元采用技术先进、可靠的湿式氧化法，硫化物几乎全部被氧化成硫酸盐。氧化尾气送到工业废物处理设施处理，达标排放。

##### 2、EO/EG 装置排放的含烃废气

EO/EG 装置排放的含烃废气，均送往本装置内的废热锅炉焚烧处理后达标外排。装置产生的工艺放空气含烃量较高（约 64mol%），主要组成为甲烷和乙烯，回收作废热锅炉燃料气。

### 3、EVA 树脂装置废气焚烧

采用先进、可靠的催化燃烧技术处理 EVA 装置的造粒单元等排放气，净化气达标排放。

## 8.2.1.6 其它装置工艺废气处理措施

### 1、烷基化废酸再生废气处理

在烷基化装置内配套建设一规模为 1.2 万吨/年的废酸再生设施。废酸再生工艺是将烷基化装置所产生的浓度约 88%的废硫酸和炼厂溶剂再生回收的含 H<sub>2</sub>S 酸性气通过焚烧分解、氧化、吸收而转化为 98~99.2%的硫酸，再生后的新鲜硫酸返回烷基化部分做为催化剂重新使用。

### 2、重整装置再生尾气的碱洗处理

催化重整装置催化剂再生尾气中含有 HCl 约 1000~1500 vppm，装置内设置一套碱洗塔对放空气进行碱洗，将其中的 HCl 含量降至 10 vppm 后排入大气。

### 3、催化汽油精制装置再生尾气除尘

催化汽油精制装置设有吸附剂连续再生系统，再生器顶部排出的再生尾气送到硫磺回收装置进行后处理。

### 4、焦化装置废气碱洗处理

焦化装置采用密闭吹气放空系统，实现焦炭塔吹气放空过程无废气排放。焦化装置接触冷却塔顶的不凝气排入与火炬系统相连的瓦斯管网。

冷焦水冷却采用密闭空冷间接冷却。由于冷焦水温度较高，在冷焦水缓冲罐顶和冷焦水沉降罐顶，将挥发出大量气体。气体中含有硫化氢等有害气体，所以用碱液将冷焦水缓冲罐顶和冷焦水沉降罐顶气体中的硫化物进行转化、脱除，然后排入大气，少量碱渣出装置。

### 5、化工装置泄放气体装置水吸收处理

乙醇胺/乙胺装置的 DETA、EDA、PIP 罐泄放气体，含有 EDA、PIP、DETA 等污染物，在装置内用水吸收气体中的有机物，吸收后的水送至精制单元回用，气体中污染物符合相关标准要求外排大气。

### 8.2.1.7 无组织排放废气控制

#### 1、采用浮顶罐储存轻质油品

浮顶储罐是当前轻油的最佳储存方式，也在国内外得到普遍应用。因此，本项目采用的是先进的最佳储存工艺罐型，是控制烃类排放的可行工艺方案。

#### 2、双层密封

外浮顶油罐密封装置的严密性，是控制油气挥发损失的关键。据资料显示，采用双重密封，与单层密封(三芯)结构相比，可减少油气挥发损失量 50%。

#### 3、设油气回收设施

为了减少挥发性油气的排放和对大气的污染，在汽油、芳烃类等集中的装车处设置油气回收设施。大大减少由于装卸过程中的轻烃排放量。

### 8.2.1.8 恶臭污染物环保治理措施

炼油厂恶臭污染的特点以硫为主要特征。项目主要的恶臭污染源有污水处理场、碱渣处理装置区、常减压减顶瓦斯、含硫污水采样口及排放口、含硫污水汽提装置污水罐呼吸口、轻污油罐、装置中各种采样口、火炬、硫磺尾气等。这些污染源排放污染物量比较小，绝大多数为间断排放或呈自然挥发状态。采取的措施有：采用密闭工艺，放空气体进气体回收及火炬系统；硫磺回收装置液硫设置脱气设施；含硫污水均密闭输送及储存；延迟焦化装置采用切焦水循环、冷焦水密闭循环工艺；污水处理场恶臭气体进行处理后排放。

## 8.2.2 废水治理措施

### 8.2.2.1 合理划分排水系统

本项目按“清污分流、分质处理”的原则设置排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制，凡达不到进入污水处理场控制指标的污水，都采取相应预处理措施，先经过预处理达到控制指标后进污水处理场统一处理。废水按其性质及处理要求划分为含硫污水系统、含油污水系统、含盐污水系统、生活污水系统、雨水系统等系统。

### 8.2.2.2 含硫污水预处理

项目新建含硫污水汽提装置对工厂产生的所有含硫污水进行预处理。新建含硫污水汽提装置规模为  $2 \times 140$  t/h，双系列设置，考虑到装置运行的灵活性和稳定性，系列 I 和 II 之间具备互连设施。

### 8.2.2.3 装置区污水预处理

1、项目常减压装置采用二级高速电脱盐设施，电脱盐注水采用汽提净化水，并且二级电脱盐排水回注于一级电脱盐，节约水用量。电脱盐排水油含量小于 100mg/l。

2、延迟焦化装置切焦水、冷焦水均进行予处理后循环使用。

3、为了防止乙烯裂解装置急冷水塔塔釜油水混合发生乳化现象，急冷水塔塔釜的油水分离器和稀释蒸汽罐进料都有弱碱注入，以控制 pH。当装置开车时，若 pH 调节不当，可能会发生急冷水的乳化现象，非正常工况下的乳化急冷水将被送到污水处理场，污水场内设有调节设施，用来贮存此股乳化急冷水，再限量逐步与污水场的正常入水混合处理。

4、聚乙烯装置催化剂污水包括：铬系催化剂污水和齐格勒催化剂污水，分别收集到铬观测池和齐格勒催化剂观测池。有活性的铬系催化剂的潜在危害，如污水被铬污染了，必须专门处理，在满足  $\text{Cr}^{6+}$  排放标准后，才能用泵送到污水处理场；对齐格勒催化剂污水，含有少量己烷，呈酸性，经中和后用泵送到污水处理场。

5、化工装置的污水在装置区内将进行隔油等预处理，达到污水处理场的进场指标要求后才能排入污水系统。

### 8.2.2.4 污水处理及污水回用设施

1、低浓度含油污水处理。规模为  $800\text{m}^3/\text{h}$ ，主要处理来自地面冲洗水、机泵盘根排水、油罐切水、电脱盐脱水、含硫污水汽提后未回用的净化水、容器放空水、容器清扫水、含油雨水、生活污水等。含油污水处理后，全部回用到炼油循环水系统作为补充水。

2、高含盐含油污水处理。规模为  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，主要处理来自产品精制碱渣中和水、炼油循环水场反冲洗排水等，处理达标后满足《广东省水污染物排放限值》DB44/26-2001 的一级标准排海。

3、污水回用设施：设计规模： $570\text{m}^3/\text{h}$ 。污水回用设施采用高效反渗透技术，水源为化工部分、动力站循环水场的排污水。

### 8.2.2.5 污水排海管道

本工程污水处理场处理合格后的排水，通过管道送至东海岛东侧的钢铁基地排污区排放。污水排海管道的排放能力与污水处理场设计规模相匹配，即按一次排放污水最大量考虑。

### 8.2.2.6 事故水的收集与处理

为防止污染事故，全厂设 1 个雨水监控池，有效容积  $50000\text{m}^3$ ，设 5 个雨水提升泵站，满足防洪要求；同时满足事故排水储存的要求。监控后无污染的雨水排入东海岛北

侧海域，污染（含油）雨水用泵送入污水处理场的含油污水处理系统，事故排水提升后进入污水处理场。

### 8.2.3 固体废物治理措施

根据国家环保部 1 号令《国家危险废物名录》，在减量化、资源化、无害化的原则指导下，对项目产生的固体废物进行鉴别，尽量减少其排放量，排出的废物首先考虑回收及综合利用，无利用价值的废物进行焚烧或填埋等无害化处理。

在分类鉴别的基础上，拟采用设置碱渣处理设施、设置工业废物处理设施、回收、综合利用、外委有资质单位进行处理等方法予以处置。

### 8.2.4 噪声治理措施

- 1、优化工艺流程，减少噪声污染源，如选用低噪声设备，减少各种气体排放等；
- 2、平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开；
- 3、噪声辐射指向性较强的声源，例如气体放空等，要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等；
- 4、噪声强度较大机械设备，例如大型机泵、空气动力机械、回转机械、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。
- 5、对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响；
- 6、对压缩机进(排)气管道、气体排放口安装消声器；
- 7、设置隔声操作室。为保护操作人员的听力，可使操作人员主要在隔声操作室内实行操作，并透过隔声玻璃窗观察设备运行情况。

### 8.2.5 地下水污染防治措施

设计中各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上严格区分为污染区和非污染区，根据生产装置、辅助设施及公用工程所处位置不同将污染区划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏不容易及时发现和处理的区域。

表 8-1 污染区划分举例

类别	举例	防渗要求
非污染防治区	控制室、绿化区、管理区、厂前区等。	无特殊防渗要求。
一般污染防治区	生产装置（单元）区的塔、反应器、换热器、加热炉、压缩机、泵区、管廊区、道路、火炬设施、循环水场、化验室、化学品库、汽车液体产品装卸区、球罐区、储罐区防火堤内地面等。	参照《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》GB18599-2001 II 类场进行防渗设计。
重点污染防治区	地下油品管道、地下溶剂管道、污水管道、污水收集沟和池、厂区内污水井、污水检查井、油品储存池、地下储罐、储罐基础、铁路液体产品装卸区等。	参照《危险废物填埋污染控制标准》GB18598-2001 进行防渗设计。

注：1、固体废物暂存场所的设计按现行规范执行。

2、对于储存和输送腐蚀介质的设施（容器）与管道应进行防腐处理。

设计中采用了国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响最小，确保地下水现有水体功能。采取有效的污染污泄、渗漏监测手段及检漏设施，及时发现和处理可能泄漏的物质。

## 8.2.6 生态保护措施

### 8.2.6.1 陆域生态保护措施

1、厂区内工艺装置周围、道路两旁，要种植树木、花卉，厂区外围设置的防护林带，减少对厂区外环境影响。

2、管沟开挖和场地平整应避开大雨季节，避免雨水冲刷增大土壤侵蚀量。

3、对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时恢复耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化，尽量选择当地的乡土植物进行恢复绿化。

4、加强施工的管理，严格控制施工范围，施工期间应落实相应的环保专职人员与地方政府工作人员一道进行监督和管理。各工程施工期间的废水、废渣等采取集中收集分类送往指定区域处理。



### 8.2.6.2 海洋生态环境保护措施

1、对于项目建设施工及营运期间对海洋生物资源造成的损失，项目建设单位应与渔业主管部门协商，就工程建设造成生物资源损失制定合理的补偿计划。补偿金专款用于海洋渔业资源与生态环境的恢复，采取人工增殖放流、人工鱼礁建设等。

2、施工期应尽量避免避开 3~8 月份经济鱼虾类和保护生物等主要繁殖育苗季节。

3、加强施工人员的环保教育，禁止捕杀保护鱼类或保护的野生生物。

4、施工和营运期间，加强用海管理和监测，掌握生态环境的发展变化趋势，及时发现存在的隐患，便于采取相应的治理措施，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

5、施工与营运期间，应切实落实环境保护措施，严格控制污染物排放，防止与减少因环境质量下降造成的渔业资源损害。

### 8.2.7 环境保护措施“三同时”及环保投资

根据《建设项目环境保护设计规定》第七章第二十二规定的原则，和《石油化工企业环境保护设计规范》SH3024-95 中环境保护投资规定，本工程中涉及的环境保护项目及其环境保护投资，见表 8-2。

表 8-2 环保治理设施（措施）“三同时”及环保投资表

分类	序号	工程名称	投资（万元）	计入环保投资比例	实施时间
废气治理	1	硫磺回收及尾气处理	70123	100%	与本项目同时设计、同时施工、同时投入运行
	2	干气液化气脱硫	4108	50%	
	3	低氮燃烧器	400	50%	
	4	装置加热炉余热回收及烟囱	3692	100%	
	5	渣油加氢脱硫装置	11918	5%	
	6	催化裂化装置三旋	1019	100%	
	7	催化裂化装置烟气脱硫脱硝	12000	100%	
	8	动力站烟气脱硫、脱硝、除尘设施	31000	100%	
	9	重整装置催化剂再生废气碱洗放空设施	200	100%	
	10	催化汽油加氢再生尾气送硫磺回收装置管线	100	100%	
	11	LLDPE 装置袋式过滤器	120	100%	
	12	PP 装置尾气回收系统	220	100%	
	13	EO / EG 装置废热锅炉	5570	100%	
	14	EVA 装置尾气处理系统	1800	100%	
	15	燃料气回收气柜	3400	50%	
	16	火炬系统	4925	50%	
	17	浮顶储罐浮顶部分	12500	100%	
	18	油品装车油气回收设施	1100	100%	
	19	10 套化工装置内火炬气管线	500	100%	

分类	序号	工程名称	投资（万元）	计入环保投资比例	实施时间
废水治理	20	含硫污水汽提装置	8082	100%	
	21	焦化装置切焦水冷焦水循环处理设施	300	100%	
	22	10套化工装置内污水池	800	100%	
	23	污水处理场	30262	100%	
	24	污水输送管线	6270	100%	
	25	含油污（雨）水提升	2000	100%	
	26	雨水提升	4000	100%	
	27	污水排海管线	17781	100%	
固体废物治理	28	污水回用	5700	100%	
	29	炼油碱渣处理	2000	100%	
	30	污泥脱水后进焦化	200	100%	
	31	乙烯装置废碱湿式氧化单元	6580	100%	
	32	工业废物处理设施	23490	100%	
噪声治理	33	噪声治理	1896	50%	
其它	34	烷基化装置废酸再生等环保设施	5595	100%	
	35	环保监测站主要仪器设备	1042	100%	
	36	绿化	1764	100%	
	37	码头环保设施	525	100%	
	38	HSE管理	10000	100%	
厂区环境风险防范	39	雨水及事故污水监护设施	3450	100%	
	40	地下水污染预防措施	85920	100%	
	41	生产环节劳动安全卫生专项防范设施及消防	22650	10%	
	42	检测装备和设施	8500	50%	
	43	安全教育装备和设施	1000	100%	
管道环境风险防范	44	应急器材、设备等	3000	100%	
	45	管道截断阀	480	100%	
	46	监测、报警系统	250	50%	
	47	防腐及阴极保护	30	30%	
海域环境风险防范	48	应急器材、设备等	200	100%	
	49	海湾型围油栏	360	100%	
	50	综合污油回收船（500kw~2500kw）	334	100%	
	51	可密封起吊型油拖网	270	100%	
	52	动态斜面式收油机	240	100%	
	53	固体浮子式（PVC）围油栏	120	100%	
	54	应急响应辅助决策支持系统	100	100%	
	55	溢油污染取样取证分析设备	50	100%	
生态补偿费用	56	其它辅助设施	607	100%	
	57	陆域生态补偿费用	3197.7	100%	
	58	海域生态补偿费用	1950.9	100%	
合计			425691.6		

本项目拟采取的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施、生态保护及恢复补

偿措施是先进和可靠的；项目环保投资 42.5692 亿元，占项目建设投资的比例为 7.93%，与同行业相比处于较高水平。

## 9 总量控制分析

### 9.1 与国内大型炼化企业二氧化硫排放量对比

本次评价在收集国内大型炼化企业总量控制指标的基础上，在二氧化硫、污水单排等方面，本项目与国内大型炼化企业进行对比分析，结果见表 9-1。

表 9-1 本项目与国内大型炼化企业二氧化硫排放总量对比

序号	企业名称	加工规模 (万 t/a)	加工原油 含硫量	环评批复 SO <sub>2</sub> 总量指标 ( t/a)	排放系数 t/万 t 加工量	备注
一	炼油部分					
1	浙江某炼化企业	2000	混合油	27000	13.5	含热电站、化肥厂
2	福建某炼化企业	1200	沙特 2.6%	9000 包括乙 烯	5.94	pox 重油含硫 0.06%
3	广东某炼化企业 A	1200		4400	3.67	不含热电站
4	广东某炼化企业 B	1350	中东混合油	8500	6.30	含热电站
5	广东某炼化企业 C	1000	中东混合油	9180	9.18	含热电站
6	本项目	1500	沙特 2.64%	拟排 4182	2.79	动力站燃料为自 产高硫石油焦
二	乙烯部分					
1	浙江某炼化企业	100	-	6274	62.74	含热电站
2	福建某炼化企业	80	-	1874	18.74	不含热电站
3	广东某炼化企业 A	80	-	5500	68.75	含热电站
4	广东某炼化企业 B	100	-	5124	51.24	含热电站
5	广东某炼化企业 C	20+80	-	575	5.75	不含热电站
6	本项目	100	-	拟排 118	1.18	不含热电站

由表 9-1 可以看出：本项目炼油部分加工万 t 原油 SO<sub>2</sub> 的排放量仅为 2.79 t，低于目前国内同类大型炼化企业二氧化硫排放量；乙烯部分万 t 乙烯 SO<sub>2</sub> 的排放量仅为 1.18 t，

也低于目前国内同类大型炼化企业二氧化硫排放量，由此可见，本项目生产过程对 SO<sub>2</sub> 的排放控制处于国际先进水平。

另外，本项目加工每 t 原油排放废水 0.13 t，低于目前国内同类大型炼化企业污水单排的平均指标 0.5 及先进指标 0.2。由此可见，本项目生产过程中对污水的排放控制也处于国际先进水平。

## 9.2 主要污染物排放量

本炼化一体化项目的实施达到国际先进水平，其主要污染物排放量如下：

废气：SO <sub>2</sub>	4300 吨/年；
NO <sub>x</sub>	3430 吨/年；
烟尘	1048 吨/年；
废水：COD	281.30 吨/年；
氨氮	33.84 吨/年；
石油类	16.92 吨/年。

## 9.3 总量控制指标

根据国家对主要污染物排放总量的控制要求，结合本项目污染物产生的种类、特征以及项目所在区域环境的特点，湛江市环保局以湛环函[2010]31 号对中科合资广东炼化一体化项目污染物排放总量控制指标进行确认。总量控制指标如下：

废气：SO <sub>2</sub>	4800 吨/年；
NO <sub>x</sub>	3800 吨/年；
烟尘	1200 吨/年；
废水：COD	300 吨/年；
氨氮	35 吨/年；
石油类	20 吨/年。

## 10 环境管理及环境监测

为有效保护环境和防止污染事故发生，公司将按照 ISO14001（环境管理体系）及国际石油化工行业通用的 HSE（健康、安全与环境）管理体系进行环境管理；设专职环境保护管理机构和专职环境管理人员，负责项目施工期和运营期环境保护方面的日常监

督、突发环境污染事故的处理，以及协调和解决与环保部门、周围公众关系的环境管理工作，并建立完整的监控系统，配备用于各种用途的监测和监控设备。

## 11 公众参与

本项目采取公示、问卷调查、现场走访以及召开座谈会和论证会的方式开展公众参与工作。

### 11.1 第一次公示

按照国家环保总局《环境影响评价公众参与暂行办法》和《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》文件精神要求，2009年9月12日，建设单位《湛江日报》上发布了本项目的第一次公示信息。

### 11.2 第二次公示

在环评报告基本完成之后，在相关网站进行网上公示，对于从网上获取信息困难的地方，环评单位会提供印刷品的报告书公示本，供参与人员更好地了解项目的基本情况，以便对项目的建设提出更为合理的意见与建议，使得项目建设更加科学与合理。

### 11.3 问卷调查

本次问卷调查拟于第二次公示后进行，调查对象包括不同性别、年龄、文化程度、职业、区域的公众，基本上反映了所在区域不同层次公众的意见和建议，具有一定的代表性。

### 11.4 座谈会与专题会

根据公示和问卷调查结果，对社会、团体、以及个人提出的问题，进行座谈会，必要时召开专题会，对提出的问题进行现场解释、说明或专题解答，解除公众对项目的产生的各种疑问或问题。

## 12 项目与政策及规划相符性分析

### 12.1 与国家十一五规划及能源政策相符性分析

项目建设有利于进口海外石油资源，实现石油资源的可持续供应，解决我国目前急需的原油进口来源、国家石油战略储备以及化工产品紧缺等问题，符合我国能源政策，有利于提高国家的能源安全。

## 12.2 与国家及地方产业政策相符性分析

本项目符合国家《产业结构调整方向暂行规定（征求意见稿）》、《产业结构调整指导目录》（2005 年本）、《外商投资产业指导目录（2007 年修订）》以及《广东省产业结构调整指导名录（2007 年本）》。

## 12.3 与国家产业布局政策相符性分析

广东省虽有广州石化、茂名石化等几个大型炼油企业，但由于市场需求巨大，石油和石化产品缺口不断增加。加上西南地区、东南亚等国际市场需求，现有炼油企业的加工能力远远不能满足需要。而本项目紧邻中东等石油出口国，市场瞄准珠三角地区，在此建设高硫原油加工基地，可优化资源配置，大大减少原料和产成品运距，降低运营成本。因此，建设此项目符合国家产业发展和布局政策。

## 12.4 与广东省石化工业 2005-2010 年发展规划相符性分析

《广东省石化工业 2005-2010 年发展规划》明确提出：“必须紧抓机遇，充分发挥我省沿海深水大港和市场区位优势，加快石化工业结构的调整、总量扩张和产业升级；积极引入国内外大型石化公司，加快发展以炼油乙烯为龙头的炼化一体化项目，延伸发展石化产业链下游项目；促进石化工业向园区化、规模化、集约化方向发展，发挥石化工业在我省重工业化阶段承接国际产业转移和带动产业升级的主导产业作用，使我省成为亚洲的主要石化基地之一”。

广东省是全国经济大省，多年来经济的快速发展和珠江三角洲发达的基础产业体系，培育出巨大的石油化工产品市场规模，奠定了广东作为华南地区和西南地区石化产品市场中心地位。2007 年广东省成品油供应出现严重短缺，全省加油站普遍供应不足，给国民经济及广大群众生活带来很大影响。2006 年广东省是本项目目标市场中最大的 LLDPE、PP 等化工产品消费地，也是最大的缺口地区。可见，经济发展对石油的依赖程度越来越高，从当前供求形势看，未来若干年，供不应求的矛盾依然存在。根据《广东省石化工业 2005-2010 年发展规划》，十一五期间预计新建的项目尚有 2000 万吨的产能空间，中科合资广东炼化化工一体化项目正好可以填补这一缺口，符合广东省石化工业发展规划。

## 12.5 与广东省石化产业调整与振兴规划相符性分析

《广东省石化产业调整与振兴规划》指出，广东省石化工业将充分发挥沿海港口和市场区位优势，加快石化工业的结构调整、总量扩张和产业升级。以大型炼化项目为核心，集约布局建设大型石化基地，在产业布局上，一是做大做强惠州大亚湾石化基地，二是加快推动茂名和湛江石化基地建设，三是支持中石油在广东省新建大型炼油项目

（揭阳）。可见，本项目的建设，符合《广东省石化产业调整与振兴规划》的要求。

## 12.6 与湛江市石油化工业十二五发展规划相符性分析

《湛江市石油化工业十二五发展规划》明确提出加快建设石化基地。发展石化加工和海洋油气勘探开发，实施一批石化组团式项目以及开发上下游产品，拉长壮大产业链。争取国内外石化龙头企业在东海岛新建千万吨以上的炼油厂。2015年，炼油能力扩大到2000万吨，使全市石化工业生产技术、产品质量、产品结构等方面有质的提高。

中科炼化项目落户湛江，将为石化产业的发展提供历史性机遇，也为湛江的“重化工突围”提供支撑。中科炼化项目采用炼化一体的发展思路，除了生产成品油外，还生产乙烯等基础化工原料，为湛江中下游石化产业的发展提供基础条件。依托中科炼化项目的集聚效应，湛江将逐渐形成石化下游产业集群，依托重化工业的发展，湛江将在环北部湾的城市竞争中突围，扩大城市对大西南100多万平方公里腹地的影响力。

因此，项目建设符合湛江市石油化工业十二五发展规划，是湛江市经济发展和产业结构调整的需要。

## 12.7 与湛江市城市总体规划（2005-2020）相符性分析

为挖掘东海岛优越的建港资源及良好的用地条件，《湛江市城市总体规划（2005-2020）》提出城市“南进”战略，重点开发建设东海岛，拉动城市空间框架由湛江湾向雷州湾挺进。东海岛成为湛江市实现“以港兴市、工业强市”目标的重要战场，是湛江重心由湛江湾向东海岛，再由东海岛向雷州湾推进的重要基地。未来，当东海岛初具规模后，湛江将形成以东海岛为重心、以湛江湾东西两岸和雷州地区为支点的“两湾四地”发展格局。

根据东海岛产业发展规划，将以钢铁、石化为核心，构建循环经济产业体系，钢铁与炼化项目均是国民经济的基础行业，具有很强的产业带动力和空间集聚力。目前，湛江钢铁基地的建设正在快速推进，东海岛跨海大桥工程、龙腾物流球团项目、专业矿石码头等相关配套项目已经开工建设，与之相关的上下游配套产业规划、交通规划也在论证中。为充分发挥中科炼化项目的带动效应，将在中科炼化项目的西侧设置石化产业园区，为石化中下游产业集聚提供空间载体，减少石化产业上下游协作的空间距离，减少危险化学品远程运输对公共安全带来的隐患，实现上下游产业的“空间一体化”。随着各项基础设施的不断完善及两大产业的落户，东海岛以其优良的投资环境正成为国内外投资商投资的热土。因此本项目符合《湛江市城市总体规划（2005-2020）》。

## 12.8 与湛江港总体规划相符性分析

《湛江港总体规划》指出：东海岛港区是湛江港规划期内重点发展的港区，适合发

展大型临港工业以及大型物流中转基地。东海岛港区规划为钢铁基地服务的港口作业区、通用散货作业区、通用泊位作业区、集装箱码头作业区、件杂货码头作业区、液体化工码头作业区、港口与口岸管理部门区及港口支持保障系统区。可见，本项目符合《湛江港总体规划》。

## 12.9 与《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006—2020年）》指出：广东省建设的石化工业要采用热电联供和工业气体联产组合的公用工程，推广加氢、干式蒸馏等清洁生产工艺，采用先进的污染防治技术及资源再利用技术，提高资源利用效率，减少污染物排放。加强现有企业的技术改造，强制推行清洁生产，新建石化项目要达到国内清洁生产先进水平。

本项目工艺流程为全加氢型流程，使原料中带入的硫得到最大程度的回收，清洁生产指标达到国际、国内先进水平，因此本项目符合《广东省环境保护规划纲要》的要求。

## 12.10 与环境功能区划的相符性分析

### 12.10.1 与湛江市环境保护与生态建设“十一五”规划相符性分析

根据《湛江市环境保护与生态建设“十一五”规划》中有关生态民功能分级控制区域，湛江经济技术开发区东海岛新区司集约利用区中的工业园区。本项目的建设符合《湛江市环境保护与生态建设“十一五”规划》的要求。

### 12.10.2 与近岸海域环境功能区划相符性分析

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办【1999】68号）和《湛江市近岸海域环境功能区划》（粤办函【2007】344号、粤环函〔2007〕551号），项目厂址和码头所在海域主导功能为港口、锚地、风景旅游、一般工业用水、围海造地用海，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准；排污口设在钢铁厂已批准的排污区，该海域主导功能为工业用海区，执行《海水水质标准》三类标准。本项目码头区和排污口的选址符合近岸海域环境功能区划的功能定位。

### 12.10.3 与区域海洋功能区划相符性分析

根据2007年5月经省人民政府批准实施的《湛江市海洋功能区划》，项目厂址和码头所在海域为预留区，拟选排污口所在海域为排污区。本项目码头区和排污口的选址符合《湛江市海洋功能区划》的功能定位。

根据《广东省海洋功能区划》（2008年），本项目码头位于上村砖厂至后村近岸海域的“东海岛港口预留区”，因而码头选址符合《广东省海洋功能区划》的发展定位。而项目排污口位于徐闻外罗港-鉴江口水深20米以浅海区的“外罗港—鉴江口海域幼鱼和



幼虾保护区”，该保护区属于渔业资源利用和养护区，其管理要求为“农历4月20日至7月20日，禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产”。本工程排污口建设不属于该保护区禁止的范畴。

## 13 项目选址优势分析

除与上述政策及规划相符外，项目的选址还具有如下优势：

### 13.1.1 项目从满足市场、优化布局上优势明显

广东拥有全国最大的成品油和石化产品市场，区域成品油供应短缺给国民经济及广大群众生活带来很大影响。同时，广东省是聚乙烯（LLDPE）、聚丙烯（PP）等化工产品消费地和最大的缺口地区，区域经济发展对石油的依赖程度高。

区域石油和石化产品缺口不断增加，市场需求巨大。加上西南地区、东南亚等国际市场需求，现有炼油企业的加工能力远远不能满足需要。而在东海岛建设炼化一体项目，地理位置优越，拥有水、陆、空交通优势，既靠近市场又靠近原油产地，可优化资源配置，大大减少原料和产成品运距，降低运营风险。因此项目建设从满足市场、优化布局方面优势明显。

### 13.1.2 项目选址配套设施依托条件好，有助于实现科学发展

根据东海岛产业发展规划，将以钢铁、石化为核心，构建循环经济产业体系，钢铁与炼化项目均是国民经济的基础行业，具有很强的产业带动力和空间集聚力。目前，湛江钢铁基地的建设正在快速推进，东海岛跨海大桥工程、龙腾物流球团项目、专业矿石码头等相关配套项目已经开工建设，与之相关的上下游配套产业规划、交通规划也在论证中。为充分发挥中科炼化项目的带动效应，将在中科炼化项目的西侧设置石化产业园区，为石化中下游产业集聚提供空间载体，减少石化产业上下游协作的空间距离，减少危险化学品远程运输对公共安全带来的隐患，实现上下游产业的“空间一体化”。

综上所述，项目选址配套设施依托条件好，在现有的配套设施、基础设施的基础上建设项目建设，不但可以使项目建设实现资金和资源的节约，还可以提高现已建成设施的投资效益，有助于实现整体上的科学发展。

### 13.1.3 人力资源丰富和技术支持完善

中国石化在项目建设区域拥有湛江东兴及珠江三角洲成品油管道等资源，还拥有大批具有现代化炼油化工企业管理水平和经验的管理者、掌握先进炼油和化工技术的专业技术人员、操作经验十分丰富的现场操作人员，以及丰富现场施工经验的工程建设队伍和工程技术人员，可为项目的建设和生产提供必要的人力和技术支持。

此外，广东省是华南地区商贸、金融、交通、科技、教育、医疗、文化和信息中心，综合实力最强，经济实力雄厚，产业基础雄厚，综合配套能力强，能为大型炼化项目的建设和运营提供极其良好的社会协作条件。

项目建设从人力资源需求和区域就业实现“双赢”，因此从人力资源及技术支持方面可以得到极大支持。

### 13.1.4 项目对环境的影响在可承受范围内

项目建设方从项目拟建之初就计划投入巨资加强环保，用世界先进的环保标准、技术进行建设，使项目的环保达到世界先进水平。项目废水、废气污染物排放远低于国家及地方的标准要求；项目主要污染物排放总量控制满足区域规划环评的要求；经预测分析，项目建设对区域及周边城市的环境影响在可承受范围内；项目建设中从选址选线、平面布置、采取生态减缓和补偿措施等方面，预防和减轻对区域生态的影响，项目建设对区域生态的影响在可接受范围内。

同时，项目建成后提供满足欧IV标准的清洁燃料在替代市场现有燃料后，可实现SO<sub>2</sub>减排约1.22万吨，还可大量削减区域汽车尾气排放的NO<sub>x</sub>、TVOC及颗粒物等，有利于改善该地区的大气环境质量。

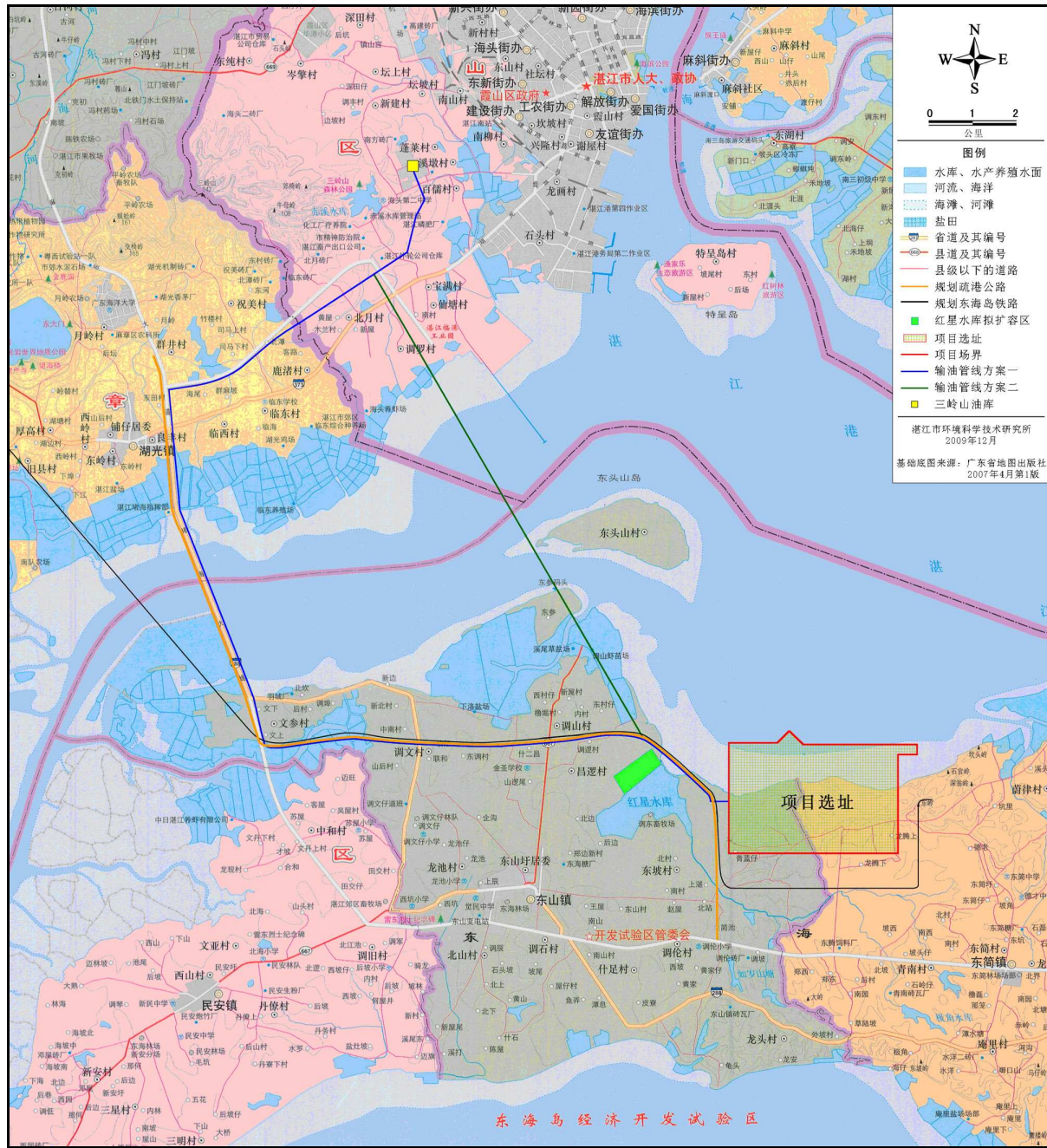
## 14 结论

中科合资广东炼油化工一体化项目的建设有利于进口海外石油资源，实现石油资源的可持续供应，符合我国能源政策，有利于提高国家的能源安全。符合国家《产业结构调整指导目录》（2005年本）、《外商投资产业指导目录（2007年修订）》以及《广东省产业结构调整指导名录》（2007年本）。符合广东省的发展规划和湛江市的发展战略及产业布局。

炼化一体化项目的实施完全实现上下游装置资源的互供及有效利用，做到装置与设备的大型化，各项工艺技术达到国际领先水平；实现清洁生产、节能减排和循环经济的发展理念，生态破坏和污染物排放得到合理、有效控制；项目实施后外排大气污染物对周围环境敏感点的影响较小，不会改变区域环境空气质量现状；外排水污染物不会改变附近海域海水环境质量现状；项目实施后一旦发生火灾爆炸及毒物泄漏等事件，对拟建厂址周围环境风险的影响在行业可以接受范围。

因此，项目在落实环评报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施、生态保护及恢复补偿措施，以及满足环评报告书提出建议的前提下，本项目建设从环境保护角度是可行的。

# 15 附图



附图1 项目区域位置图

原料汇总				单位: 万吨			
原料名称	加工量	收率(%)	产量	原料名称	加工量	收率(%)	产量
科威特原油	1500.00		1500.00	硫磺	94.03	35.69	1710.82
合计:	1500.00		1500.00	科威特原油	1500.00		1500.00
性质:				甲苯			3.32
平均API	30.20			醋酸乙酯			6.72
平均硫含量	2.64			氢			6.29
平均酸值	0.18			异戊烷			0.06
				02(自产)			31.66
				天然气			42.37
				煤炭			120.40
				合计:	180.00		180.00
				产品汇总			
				合计			1710.86
				商品小计			1381.33
				自用小计			312.68
				损失小计			16.81
				汽煤柴小计			997.22
				汽油			261.37
				93#汽油(欧IV)			191.65
				97#汽油(欧IV)			69.72
				航煤			150.00
				柴油			593.12
				丁二烯			15.23
				丁烯-1			0.48
				民用液化气			25.09
				车用液化气			22.24
				石油芳烃			70.65
				苯			25.12
				甲苯			10.20
				混合二甲苯			35.33
				环氧乙烷			3.80
				乙二醇			40.00
				二乙二醇			2.70
				三乙二醇			0.07
				乙醇胺			16.20
				乙腈			4.50
				苯乙烯			45.63
				聚丙烯			74.56
				EVA			20.00
				硫磺			35.69
				自用小计			312.68
				催化柴油			24.75
				自用干气			32.85
				天然气			42.37
				自用燃料油			19.52
				制氢尾气			25.24
				煤炭			120.40
				石油焦			47.55
				C9			4.07
				轻质燃料油			1.97
				裂解燃料油			2.32
				损失			3.66
				合计:	100.03		370.55
				技术经济指标			
				指标名称			指标值
				商品总量			1381.33
				综合商品率			86.85
				加工损失率			1.06
				柴/汽			2.27

原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量	原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
轻烃回收石脑油	112.90	重整氢	0.03	0.04	酸性气	1.58	6.76		
乙烷抽余油	10.83	干气	2.29	2.84	催化汽油	16.75	0.99	4.23	
重整氢	0.45%	拔头油	24.91	30.82	催化柴油	31.27	0.98	4.20	
重整进料	124.29	重整进料	73.21	90.59	柴油加氢石脑油	5.20	22.22		
合计:	124.29	合计:	100.45	124.29	加氢精制柴油	93.70	400.29		
		性质:			重整氢	2.02%	0.23		
		硫含量, wt%	1.49		合计:	437.70	102.45	437.70	
		煤油	0.17	0.23					
		酸性气	1.58	6.76					
		煤油加氢干气	0.19	0.26					
		煤油加氢石脑油	0.08	0.11					
		加氢煤油	99.72	137.32					
		合计:	137.92	137.92					
		合计:	100.16	137.92					

原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量	原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
重整汽油	125.50	重整抽余油	8.47	10.63	酸性气	0.03	0.03		
合计:	125.50	苯	4.56	5.72	干气	1.43	1.35		
		混合二甲苯	25.20	31.63	催化汽油	99.16	93.39		
		汽油调和组分	61.77	77.52	合计:	100.62	94.77		
		合计:	100.00	125.50					

原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量	原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
轻馏油	328.50	酸性气	3.16	11.15	干气	0.89	0.51		
焦化轻馏油	24.62	低分气	0.42	1.48	汽油	36.65	23.45		
高纯氢	2.90%	塔顶气	0.70	2.47	柴油	10.43	6.68		
合计:	363.36	催化液化气	2.57	8.02	丙烯	52.03	33.34		
性质:		加氢裂化轻石脑油	5.95	21.01	合计:	100.00	64.07		
硫含量, wt%	3.00	加氢裂化重石脑油	14.96	52.83					
氮含量, ppm	929.71	加氢裂化重石脑油	19.60	69.21					
		加氢裂化柴油	26.03	91.93					
		加氢裂化柴油	29.81	105.26					
		合计:	102.90	363.36					

原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量	原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
减渣	130.00	酸性气	0.84	1.22	重整液化气	2.60	干气	0.08	0.03
催化油浆	14.56	催化干气	5.33	7.71	减渣	33.34	液化气	47.79	17.17
合计:	144.56	催化液化气	3.28	4.74	重整氢	0.04%	催化汽油	52.18	18.75
性质:		催化汽油	11.59	16.75	合计:	35.95	合计:	100.05	35.95
硫含量, wt%	5.09	催化柴油	21.63	31.27					
残炭, wt%	21.71	催化轻馏油	17.03	24.62					
		催化重馏油	7.40	10.70					
		石油焦	32.89	47.55					
		合计:	100.00	144.56					

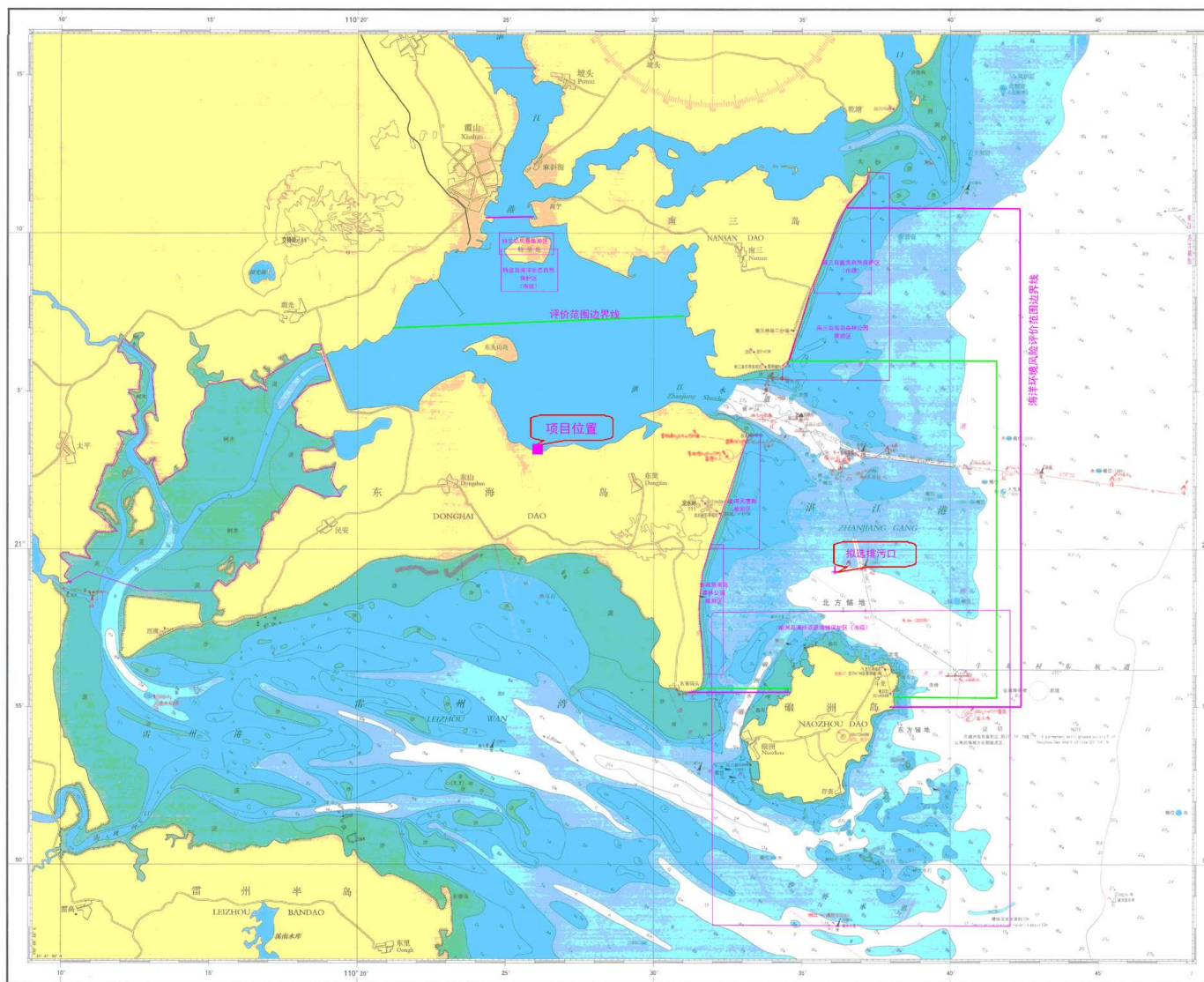
原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量	原料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
重馏油	88.80	酸性气	4.90	17.47	石脑油	256.20	脱乙烷塔顶气	0.50	1.39
减渣	256.85	低分气	0.48	1.71	干气	2.84	吸收塔顶气	1.94	5.38
焦化重馏油	10.70	塔顶气	0.40	1.43	塔顶气	8.10	液化气	5.60	15.56
高纯氢	1.74%	RDS粗石脑油	0.79	2.82	HC液化气	8.02	轻烃回收石脑油	91.97	255.64
合计:	362.55	RDS石脑油	0.99	3.53	RDS粗石脑油	2.82	合计:	100.00	277.97
性质:		RDS柴油	12.45	44.37					
硫含量, wt%	5.13	RDS重油	81.73	291.23					
残炭, wt%	17.37	合计:	101.74	362.55					
重金属, PPM	118.84								

附图2 项目总工艺流程图





附图 4 项目环境空气评价范围图



附图5 项目海域环境评价范围图



附图 6 项目地下水评价范围图