

证书编号：国环评证甲字第 1901 号

湛江市东海岛石化产业园规划 环境影响报告书

(征求意见稿)

委托单位：湛江开发区城市发展有限公司

编写单位：南京国环科技股份有限公司

2019 年 8 月

目 录

1. 东海岛石化产业园规划概述	1
1.1. 规划背景分析.....	1
1.2. 东海岛石化园区区位优势及建设的必要性.....	2
1.2.1. 国家重大战略对城市总体规划的新要求.....	2
1.2.2. 城市经济社会发展新形势提出的新要求.....	2
1.2.3. 石化产业基础雄厚，双引擎效应不可估量.....	2
1.2.4. 得天独厚的港口优越条件.....	3
1.2.5. 便捷的立体交通网络.....	3
1.2.6. 资源丰富.....	3
1.2.7. 大企业的资金技术人才管理优势.....	4
1.3. 东海岛石化产业园现状概况.....	4
1.3.1. 地理位置.....	4
1.3.2. 土地利用现状.....	4
1.3.3. 东海岛石化产业园产业发展现状.....	8
1.3.4. 园区石化企业概况及招商洽谈项目.....	12
1.3.5. 现状人口和经济状况.....	14
1.3.6. 园区基础设施现状.....	14
1.4. 湛江市东海岛石化产业园规划概述.....	16
1.4.1. 规划名称及编制单位.....	16
1.4.2. 规划范围与规划期限.....	16
1.4.3. 发展战略定位.....	16
1.4.4. 规划目标.....	17
1.4.5. 规划指导思想.....	18
1.4.6. 发展规模.....	18
1.4.7. 产业发展规划.....	23
1.4.8. 近期主导产业、产业链及重点项目.....	25
1.4.9. 中期主导产业、产业链及重点项目.....	35
1.4.10. 远期产业发展规划.....	41
1.4.11. 空间布局规划.....	49
1.4.12. 土地利用规划.....	51
1.4.13. 交通及物流规划方案.....	55
1.4.14. 环境保护规划.....	56
1.4.15. 市政公用设施规划.....	59
2. 评价区域污染源与生态环境质量现状	72
2.1. 评价区域污染源.....	72
2.1.1. 现有污染源.....	72
2.1.2. 在建工程污染源.....	74
2.2. 评价区域环境质量现状.....	76

2.2.1.	地表水质量现状调查与评价.....	76
2.2.2.	大气环境现状调查与评价.....	76
2.2.3.	海洋水环境现状调查与评价.....	93
2.2.4.	地下水环境现状调查与评价.....	94
2.2.5.	陆域生态现状调查与评价.....	94
3.	环境影响识别与评价指标体系构建.....	96
3.1.	规划环境影响识别.....	96
3.1.1.	环境影响识别.....	96
3.1.2.	受影响环境要素识别.....	97
3.1.3.	影响因子筛选.....	97
3.2.	评价指标体系和环境目标.....	98
3.3.	规划项目及规模.....	101
3.4.	污染源分析.....	101
3.4.1.	污染源的估算方法.....	101
3.4.2.	规划区已确定的污染源强.....	103
3.4.3.	原规划环评已审查通过炼化下游项目污染源.....	110
3.4.4.	污染源核算汇总.....	112
4.	污染控制和环境保护目标.....	116
4.1.	污染控制要求.....	116
4.1.1.	环境保护目标.....	116
5.	规划环境影响评价.....	133
5.1.	大气环境影响预测与评价.....	133
5.2.	地表水环境影响评价.....	133
5.3.	海域水环境影响预测与评价.....	133
5.4.	地下水环境影响评价.....	133
5.5.	生态环境影响评价.....	134
5.6.	固体废物环境影响评价.....	134
6.	资源环境承载力分析.....	135
6.1.	水资源承载力分析.....	135
6.1.1.	地下水资源现状分析.....	135
6.1.2.	东海岛地表水资源利用现状.....	135
6.1.3.	海水资源利用.....	137
6.1.4.	东海岛水资源需求预测.....	138
6.1.5.	东海岛水资源承载力分析.....	139
6.1.6.	小结.....	140
6.2.	石油及港口资源承载力分析.....	141
6.2.1.	石油资源承载力分析.....	141
6.2.2.	港口资源承载力分析.....	141
6.3.	大气环境承载力分析.....	142

6.3.1.	容量计算因子、控制区、质量目标.....	142
6.3.2.	计算模型.....	142
6.3.3.	计算结果.....	143
6.3.4.	大气环境承载力分析.....	143
6.3.5.	新增大气污染物总量控制.....	144
6.4.	海域水环境承载力分析.....	144
6.4.1.	东海岛纳污海域水环境容量分析.....	144
6.4.1.	东海岛石化产业园污染物排海总量控制分析.....	145
6.5.	生态环境承载力分析.....	146
6.5.1.	生态适宜度指标体系的选择.....	146
6.5.2.	生态适宜度计算结果及分析.....	148
7.	环境风险评价.....	149
8.	规划方案的合理性论证.....	150
8.1.	规划方案的协调性分析.....	150
8.2.	规划产业的合理性分析.....	150
8.3.	产业布局的合理性分析.....	150
8.4.	发展规模的合理性.....	151
9.	环境保护对策与环境保护减缓措施.....	152
9.1.	规划的环境保护对策.....	152
9.2.	环境保护减缓措施.....	152
9.2.1.	大气环境保护减缓措施.....	152
9.2.2.	水环境保护减缓措施.....	153
9.2.3.	固废污染防治措施.....	154
10.	综合结论与建议.....	155
10.1.	综合结论.....	155
10.2.	规划调整的意见与建议.....	155

1. 东海岛石化产业园规划概述

为确保中科炼化一体化项目及其配套下游石化产业项目的顺利实施，同时积极争取巴斯夫（广东）一体化项目的尽早顺利开工和投产，湛江市人民政府规划在湛江市东海岛设立湛江市东海岛石化产业园。根据规划，湛江市东海岛石化产业园将以中科炼化一体化和巴斯夫（广东）一体化项目为双龙头，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业体系，打造全国新型石化产业基地的代表，成为国际知名的石化产业聚集区和中国进一步对外开放的新型示范区，成为珠三角经济持续发展的新增长极，并带动周边关联产业及其区域经济健康发展。

湛江市东海岛石化产业园将以中科炼化一体化和巴斯夫（广东）一体化项目为双龙头，以大炼油、大乙烯和大芳烃为依托，向中下游产业延伸，发展构建乙烯下游加工、丙烯下游加工、碳四下游加工、碳五下游加工，芳烃下游加工、精细化工产业链，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业循环经济体系，并与珠三角钢铁、汽车、建材、造纸、纺织等相关产业衔接，形成“油头-化身-精尾”的一体化产业体系；打造全国新型智慧化、绿色化、可持续的石化产业基地的代表，成为国际知名的石化产业新兴聚集区和中国化工产业进一步对外开放的新型示范区；成为华南地区经济持续稳定发展的新增长极，并带动周边关联产业及区域经济快速健康发展。

湛江市东海岛石化产业园位于湛江东海岛疏港公路北侧，东至宝钢湛江钢铁基地项目，西至文参村，南至疏港大道，北至东头山岛，规划总面积约 34.99 平方公里（其中中科炼化项目 8.58 平方公里，其他区域 26.41 平方公里）。规划期限为：2017-2030 年。其中近期 2017-2020 年；中期 2021-2025 年；远期 2026-2030 年。

1.1. 规划背景分析

湛江市位于广东省西南部，坐落在雷州半岛，地处粤桂琼三省（区）交汇处。全市面积 1.3 万 km²，人口 710 多万人，是广东人口第二大市。现辖雷州、吴川、廉江三市，徐闻、遂溪二县和赤坎、霞山、坡头、麻章四区，拥有 1 个国家级经济技术开发区和 5 个省级经济开发试验区。湛江是我国首批对外开放沿海城市，国家一类大市，全国投资硬环境 40 优城市。

近年来，湛江大力实施“工业立市、以港兴市、生态建市”战略，经济发展势头强劲，随着湛江钢铁项目、中国-科威特合资炼油化工一体化项目（简称中科石化）、东兴炼油 500 万吨配套完善、龙腾物流 500 万吨球团等项目顺利推进，工业已成为经济增长的强劲动力，而且城市建设日新月异，湛江已成为充满生机活力的现代化新兴港口工业城市。

1.2. 东海岛石化园区区位优势及建设的必要性

1.2.1. 国家重大战略对城市总体规划的新要求

2018年7月，中德共同签署非约束性合作谅解备忘录。德国巴斯夫项目作为国家重大战略项目，将在广东省湛江经济技术开发区东海岛石化产业园，建设全球领先的一体化石化项目。

巴斯夫计划在湛江建设包括年产100万吨的乙烯裂解装置和30多套装置组成的高端创新化工价值链。巴斯夫计划分期建造一体化项目，大约2030年左右完工，项目投资总额预计将达到100亿美元，而第一批装置最晚将于2026年竣工。目前，石化园区巴斯夫项目用地已初步完成填海工作，厂区即将开工，东海岛石化产业园的建设已经迫在眉睫。

1.2.2. 城市经济社会发展新形势提出的新要求

2016年以来，湛江市产业经济面临全新转型，石化产业成为未来湛江经济发展的动力之一。湛江市政府在2018年政府工作报告中明确提出了“建设世界级绿色高端沿海临港重石化产业基地”的目标。为应对全新的产业发展要求和经济结构转型，城市规划需要重新调整，以适应产业环境变化带来的城市空间变化，为湛江发展石化产业提供坚实的空间保障。

湛江市作为中国继四个经济特区之后的十四个沿海开放城市之一，拥有一个国家级开发区，六个省级开发区。是广东省区域协调发展，振兴粤西地区经济、发展沿海两翼经济带的最佳城市。

湛江市坚定不移地推进“工业立市、以港兴市、生态建市”的发展战略，重点在南方大港、重化工业、交通枢纽、科教大市、生态环境等五个方面打造湛江核心竞争力，推动经济和社会全面协调发展。

1.2.3. 石化产业基础雄厚，双引擎效应不可估量

中科炼化一体化项目于2010年落户园区，2014年5月正式开工建设，2016年12月全面开工建设，将于2019年建成投产；该项目一期建设1000万吨/年炼油、80万吨/年乙烯。巴斯夫（广东）一体化项目2018年落户园区，将于2019年开工建设；该一体化项目投资额为100亿美元左右，将建设一套世界级年产100万吨的裂解制乙烯装置和30多套装置组成的高端创新化工价值链，项目整体将于2030年左右完工。中科炼化和巴斯夫的双引擎驱动，为园区石化中下游企业的烯烃和化工品需求提供重要保障，使石化园区建设有了坚实的物质基础。

依托炼油、乙烯等龙头项目建设石化工业基地，发挥珠江三角洲地区产业基础和高等

新技术的优势，积极推动建设一批技术含量高、经济效益显著、为广东省加工制造业配套的精细化工项目，可以增强珠江三角洲的工业集聚效应。

1.2.4. 得天独厚的港口优越条件

港口是湛江实现跨越发展最具优势的战略资源。湛江港是中国大陆距离马六甲海峡最近的港口，湛江与欧洲、澳洲、中东、南美运距都是最短。湛江港拥有华南地区最深的航道和最大的陆岸码头，以建设大型深水泊位和集装箱专用泊位为重点，拟新建湛江港 30 万吨级航道，宝满集装箱码头，霞山港区通用散货码头、30 万吨级油码头，东海岛港区 30 万吨级矿石码头、大型原油码头以及徐闻港区荔枝湾码头等八大工程。2007 年湛江港口货物吞吐量达到 9165 万吨，已经具备亿吨大港的规模。湛江正在依托得天独厚的港口优势，打造广东沿海新经济带，大西南出海主通道作用日益显现。

湛江海岸线有 1556km，海岸线占广东省总海岸线 43%。其中可作码头的 200km，而目前只开发了 13km。深水良港，是发展重化工业和临港工业最大的优势。

1.2.5. 便捷的立体交通网络

湛江拥有海港、铁路、公路、航空、管道等综合运输体系，是全国海上运输主枢纽港、全国 45 个公路枢纽城市之一和广东 4 大铁路枢纽之一。已与 100 多个国家和地区通航；铁路有黎湛线、三茂线及粤海铁路与国家铁路干线连通，湛江同北京、上海、广州、武汉、长沙、南京、贵阳、昆明等城市开行了直达客运列车；公路有国道 207 线、325 线纵横贯通，广湛、渝湛两条高速公路在雷州半岛交汇。湛江民航机场已开通北京、上海、广州、成都、重庆、长沙等多条航线。

渝湛高速公路、疏港公路一期竣工通车，南方大港和大西南出海主通道地位进一步形成。正在建设黎湛铁路复线湛江段、洛湛铁路湛江段、广东西部沿海铁路湛江段、湛徐高速公路、疏港公路二期等港口配套设施。凭借发达的立体交通优势，湛江的经济腹地正在巩固大西南的同时，将扩大到中部地区。

1.2.6. 资源丰富

土地资源丰富。湛江市区面积 1840km²，其中东海岛面积 286km²，市区可供建设用地约 80km²；工业用地量大，除东海岛外，还包括湖光农场 2 万亩、华侨农场 8000 亩。

水资源丰富。湛江市地表多年平均径流量为 168.86 亿 m³，可开发的浅层地下水为 20.99 亿 m³，多年平均水资源总量约为 189.85 亿 m³，人平均年水资源占有量为 2659m³。鉴江供水枢纽工程是鉴江下游最后一级水资源综合利用工程，将为湛江钢铁项目，东海岛、南三岛、坡头等生产和生活用原水。

矿产及海洋油气资源丰富。湛江的高岭土、硅藻土、膨润土和泥炭土等非金属矿产，

储量和品位均居全省前列。濒临湛江的南海北部大陆架是世界 4 大海洋油气聚集区之一，年产油气量达 1500 万 m³。

环境资源好、环境容量大。湛江市三面环海，水城广阔，受海洋性季风影响，污染物容易扩散，大气和近岸海域环境承载容量大，具有广阔的发展空间，有利于重大项目的规划布局。湛江是全国 47 个重点环境保护城市之一和国家级生态示范区试点城市。

电力供应有保障。湛江是广东省重要的发电基地之一，现有湛江发电厂和湛江奥里油发电厂，总装机容量 240 万 kW。

人才资源充足。现有广东海洋大学、广东医学院、湛江师范学院等 5 所高校，有中等专业学校和中等职业技术学校 63 所，劳动力成本较低，可为经济发展提供充足的人才支持。

1.2.7. 大企业的资金技术人才管理优势

宝钢、中国石化、巴斯夫等大型国企的先进水平体现在产品、技术、工艺装备、研发创新和现代化管理水平。主导产业的生产规模大，现代化程度高，综合竞争力强，高附加值产品畅销国内外市场，赢利水平居行业领先地位。均具有产业建设、运营和管理成功经验，拥有国际上先进的生产技术和管理水平，且拥有雄厚的资金优势，知信度高，融资能力强。这些都会为湛江市东海岛石化产业园的发展提供技术、人才、管理、资金等多方面的支撑。

1.3. 东海岛石化产业园现状概况

1.3.1. 地理位置

湛江市东海岛石化产业园位于湛江东海岛疏港公路北侧，湛江市东海岛石化产业园地理位置详见图 1.3-1。

1.3.2. 土地利用现状

目前中科炼化一体化项目 8.58 平方公里已全部平整完毕，目前正在建设进程中；除部分土地平整外，东海岛石化产业园内其他建设项目均尚未开始建设。

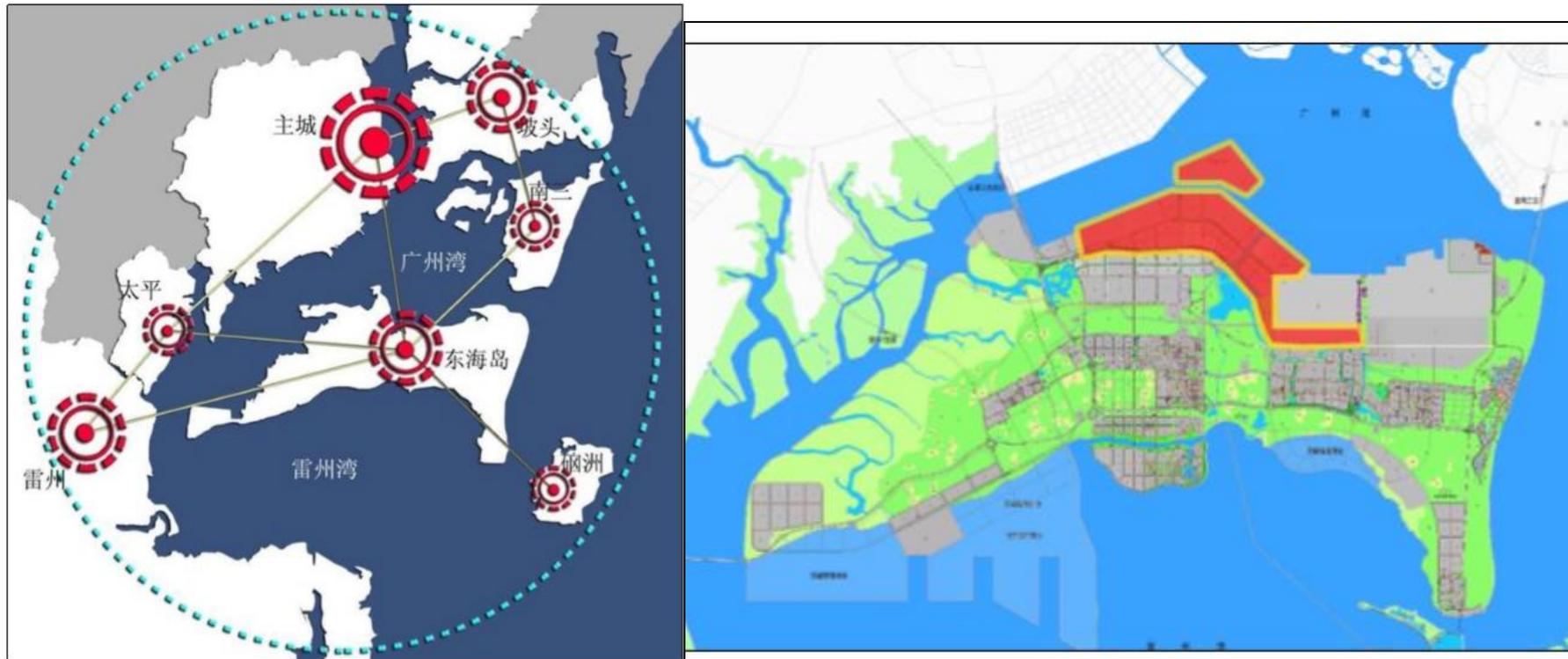
根据 2017 年土地利用规划现状数据库，中科炼化项目之外的园区现状用地主要为坑塘水面、沿海滩涂、港口码头用地、林地、耕地、河流水面、村庄、建制镇等。

中科炼化项目之外的园区规划范围包括陆域和海域两部分，其中陆域包括东海岛西北沿岸、东头山岛及附属滩涂范围（陆基线），用地 2640.66hm²（即 26.41 平方公里）。

现状用地汇总见表 1.3-1 和图 1.3-2。

表 1.3-1 现状用地汇总表（不含中科炼化一体化项目）

用地名称	面积 (ha)	占总用地比
E1-海域	306.72	11.62%
E1-湖泊	47.05	1.78%
E1-滩涂	446.82	16.92%
E1-鱼、虾塘	675.02	25.56%
E2-农林用地	570.30	21.60%
H14-村庄建设用地	104.54	3.96%
U9-其他公用设施 用地	6.74	0.26%
填海用地	428.25	16.22%
村镇公路用地	6.87	0.26%
城市道路	48.35	1.83%
规划区总用地	2640.66	100.00%



东海岛在湛江市位置石化园区在东海岛位置

图 1.3-1 湛江市东海岛石化产业园地理位置图

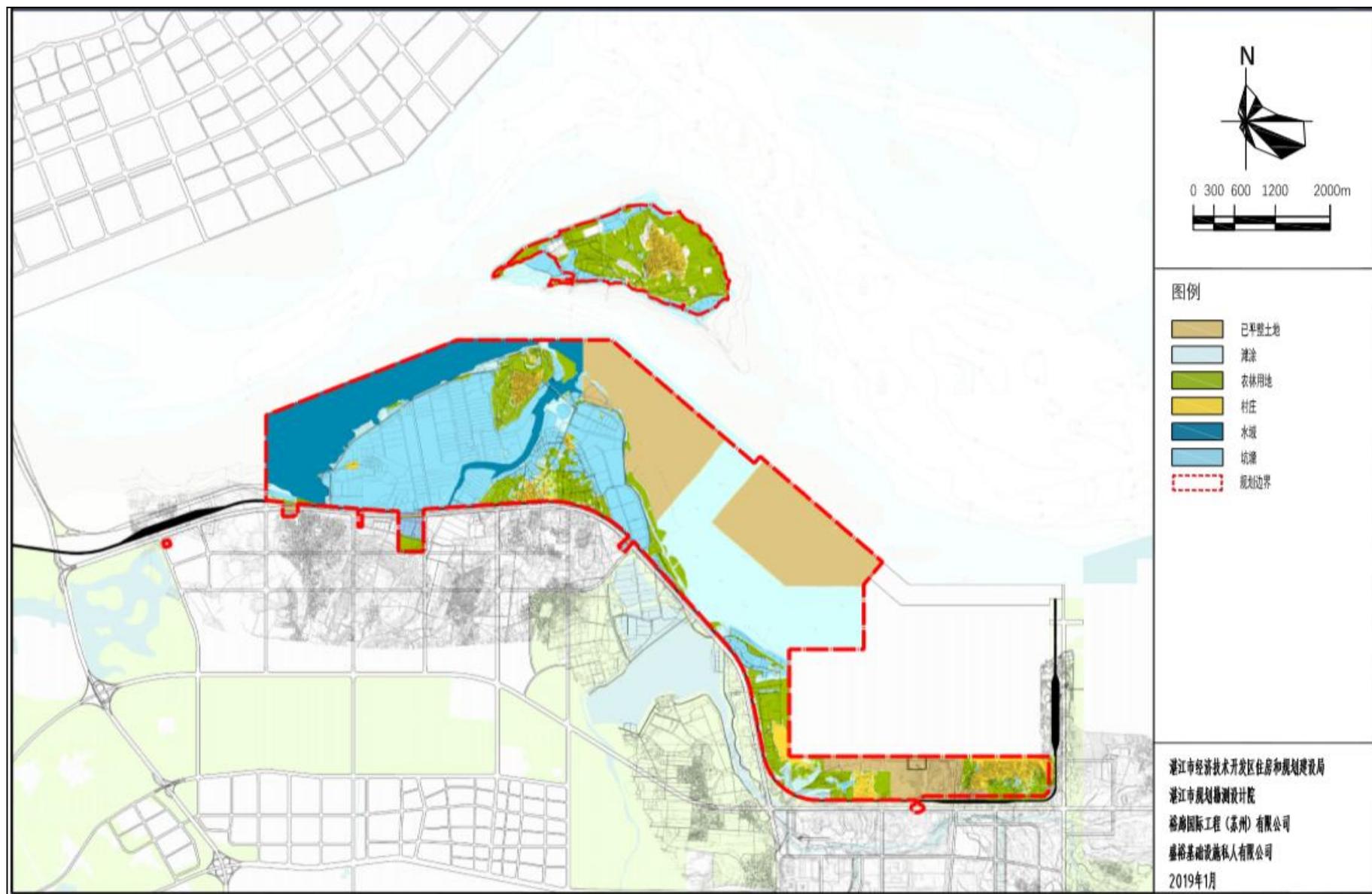


图 1.3-2 湛江市东海岛石化产业园土地利用现状图

1.3.3. 东海岛石化产业园产业发展现状

(1) 中科炼化一体化项目

目前东海岛入驻的石化产业主要为中科合资广东炼化一体化项目。中科合资广东炼化一体化项目（中科炼化）由中国石化和科威特石油公司共同投资建设，双方各占 50% 股份。中科项目一期将形成炼油 1000 万吨/年、乙烯 80 万吨/年的生产规模，同时配套建设 30 万吨级原油码头。项目总投资达到 90 亿美元，项目建成达产后预计可创造年产值约 600 亿元，税收近 200 亿元。

中科炼化一体化项目 2011 年 3 月 4 日获得国家发改委核准，2011 年 11 月 18 日在湛江东海岛举行了奠基仪式，2014 年 5 月正式开工建设、2016 年 12 月全面开工建设，预计 2019 年建成投产。

中科炼化一体化项目包括炼油、乙烯、锅炉/公用工程和码头。炼油规模为 1000 万吨/年，共包括 20 套装置；乙烯规模为 80 万吨/年，共 11 套装置。一期全部装置建成后，每年可提供化工原料 323.43 万吨。

中科炼化一体化项目的建设过程及现状如下：

(1) 2010 年 1 月完成《中科合资广东炼油化工一体化可行性研究报告》，项目建设规模为：原油加工能力为 1500 万吨/年、乙烯生产能力为 100 万吨/年；项目建设地点：广东省湛江市东海岛。

(2) 项目环境影响报告书《中科合资广东炼油化工一体化环境影响报告书》由中国石化集团洛阳石油化工工程公司（现更名为中石化洛阳工程有限公司，简称 LPEC）编制完成于 2010 年 7 月完成。2010 年 9 月 13 日，环境保护部以环审[2010]279 号《关于中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书的批复》对项目环境影响报告书进行批复。

(3) 2011 年 3 月 4 日，国家发展改革委员会下发《关于中科合资广东炼化一体化项目核准的批复》（发改产业[2011]352 号），同意中科合资广东炼化一体化项目开工建设。2011 年 6 月，项目启动炼油装置工艺包设计工作；同年 9 月，中石化总部发展计划部同意并通过炼油专利技术商名单。2011 年 11 月 18 日，中科合资广东炼化一体化项目开工奠基。

(4) 2012 年 10 月完成场平施工图（总图部分）、场平土建施工图、护坡施工图、厂区围墙施工图设计。

(5) 2012年11月,项目可行性研究报告(1500万吨/年炼油+100万吨/年乙烯)获得总部批复。同时,先期启动炼油设计。

(6) 2013年6月,完成16套炼油装置基础设计。7月,项目可行性研究报告修订版(1500万吨/年炼油+80万吨/年乙烯)获得总部批复。

(7) 2014年5月5日,总部发展计划部在北京召开中科合资广东炼化一体化项目总体设计评审前汇报会,提出总体设计方案优化的要求。

(8) 2014年5月,码头围堰开始施工,中科项目开始建设。

(9) 2015年5月,完成乙烯裂解原料适应性方案,原油适应性方案设计。

(10) 2015年11月,完成厂区北侧排水渠施工图设计及1#、2#雨水通道施工图设计。

(11) 2016年3月16日,王玉普董事长同广东省省委书记胡春华见面并提出加快推进中科炼化一体化等重点合作项目建设进度。

(12) 2016年3月28日,总部发展计划部就中科项目召集方案优化工作会议,并提出中科合资广东炼化一体化项目一期工程按1000万吨/年科威特原油加工+80万吨/年乙烯产能启动可行性研究报告第二版修订工作。

(13) 2016年8月,《中科合资广东炼油化工一体化项目可行性研究报告》(第二版修订)完成。2016年10月,中石化总部计划部,以石化股份计[2016]329号《关于中科(广东)炼化有限公司炼化一体化项目可行性研究报告调整版的批复》对其进行批复,确定项目建设规模1000万吨/年炼油、80万吨/年乙烯工程。

(14) 2016年11月,《中科合资广东炼油化工一体化项目总体设计》上报中石化总部。2017年4月,中石化总部以石化股份计[2017]122号《中科合资广东炼油化工一体化项目总体设计的批复》对其进行了批复,确定项目按炼油装置和化工装置同开同停设计。

(15) 2017年,项目根据批复后的总体设计,陆续完成工艺装置、储运及公用工程等部分的基础设计。2018年,项目由前期设计转入EPC全面施工阶段。

(16) 根据项目总体设计,项目建设内容与原环评时国家发改委核准批复的内容相比有所变化,主要变化是项目原油处理量由1500万吨/年变为1000万吨/年,化工规模由100万吨/年乙烯变为80万吨/年乙烯,取消了延迟焦化装置、苯抽提装置。

表 1.3-2 中科炼化一体化项目一期装置列表 (万吨/年)

类别	主项名称	规模/主要内容	
主 炼	常减压装置	1000 万吨/年	
	轻烃回收装置	200 万吨/年	
	440 万吨/年渣油加氢处理装置	440 万吨/年/反应部分双系列	
	催化裂化装置	420 万吨/年	
	催化裂化烟气脱硫装置	配套 420 万吨/年催化裂化装置	
	加氢裂化装置	200 万吨/年	
	煤油加氢精制装置	150 万吨/年	
	柴油加氢精制装置	200 万吨/年	
	汽油吸附脱硫 (S-Zorb) 装置	240 万吨/年	
	180 万吨/年连续重整装置	包括二甲苯分馏	
	PSA 氢气提浓装置	10 万标准立方米/时	
	气体分馏装置	70 万吨/年	
	烷基化装置	30 万吨/年 (包括废酸再生)	
	气体、液化气精制装置	178 万吨/年	
	3x13 万吨/年硫磺回收装置	酸性水汽提装置 100t/h (非加氢型) +120t/h (加氢型) 溶剂再生装置 450t/h+700t/h 双系列	
	干气回收分离装置	40 万吨/年	
	化	蒸汽裂解装置	80 万吨/年
		裂解汽油加氢装置	40 万吨/年
		芳烃抽提装置	20 万吨/年
		丁二烯抽提装置	12 万吨/年
叠合装置		12 万吨/年	
环氧乙烷 (EO) /乙二醇 (EG) 装置		25 万吨/年/40 万吨/年	
乙醇胺装置 (EOA)		5 万吨/年	
高密度聚乙烯 (HDPE) 装置		35 万吨/年	
乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) 装置		10 万吨/年	
聚丙烯装置		35 万吨/年	
聚丙烯装置		20 万吨/年	
废碱处理装置			

表 1.3-3 中科炼化一体化项目一期外供产品数量

产品名称	万吨/年	比例 %	备注
产品合计	1186.75	100.00	
92#汽油(国 VI)	209.01	17.23	外售
95#汽油(国 VI)	142.71	11.97	外售
98#汽油(国 VI)	37.00	3.10	外售
航煤	163.23	13.72	外售
柴油(国 VI)	174.31	14.64	外售
催化重油浆	18.26	1.53	外售
液化燃料	1.14	0.09	外售
丁二烯	9.68	0.79	外售
乙烯 C5	7.21	0.52	外售
环氧乙烷	14.45	0.95	外售
乙二醇	40	3.69	外售
二乙二醇	3.3	0.30	外售
三乙二醇	0.19	0.02	外售
MEA	1.99	0.17	外售
DEA	1.44	0.12	外售
TEA	1.34	0.11	外售
粗 DEA	0.05	0.00	外售
N-1	0.15	0.01	外售
聚乙烯	35.08	2.95	外售
聚丙烯	55.73	4.45	外售
EVA(高 VA 含量)	10	0.84	外售
化工 C8C9	5.08	0.51	外售
裂解燃料油	6.05	0.40	外售
苯	5.82	0.60	外售
甲苯	1.97	0.20	外售
混合二甲苯	42.36	3.47	外售
硫磺	26.53	0.26	外售
硫酸铵	6.48	2.23	外售
干气	48.45	3.91	自用
催化烧焦	34.22	2.87	自用
合成气	6.21	0.81	自用
损失	73.26	7.52	损失

(2) 巴斯夫(广东)一体化项目

2018年7月9日,在中国国务院总理李克强和德国总理默克尔的见证下,广东省常务副省长林少春与巴斯夫欧洲公司执行董事会主席薄睦乐博士在德国柏林共同签

署非约束性合作谅解备忘录。2019 年 1 月 10 日，巴斯夫与广东省政府签署框架协议，进一步明确巴斯夫在中国广东建立智慧一体化（Verbund）基地的规划细节，巴斯夫正式宣布在湛江市新建在华第二个一体化基地。

依据备忘录内容，全球化工巨头巴斯夫集团有意向在广东省湛江经济技术开发区东海岛石化产业园，建设全球领先的一体化石化项目，总投资为 100 亿美元左右。这不仅是中国重化工行业外商独立投资的“第一例”，也是迄今为止外商在华投资规模最大的重化工生产基地；对于巴斯夫来说，这也是他们迄今为止最大规模的对外投资。

根据框架协议，新的湛江一体化基地将从根本上运用循环经济理念，以可持续的生产方式，为华南地区客户提供支持。在一体化基地，一套装置的废弃物和副产品能被作为另一套装置的原材料使用。一个基于先进技术的智慧生产理念正在酝酿中，旨在实现资源和能源效率最大化，降低环境影响。

巴斯夫将在湛江建设包括年产 100 万吨的乙烯裂解装置和 30 多套装置组成的高端创新化工价值链。巴斯夫计划分期建造一体化项目。

项目首期包括若干套下游装置（如工程塑料等），生产高技术创新性产品，以服务各高端产业，如汽车、高铁、航天等。一体化项目首期的投资额预估约 10 亿美元，包括土地、工程、装置资产、初始的基础设施和公用工程的资本支出。一体化项目首期第一套装置计划于 2019 年年底动工。

之后，巴斯夫计划按系列建造一体化项目首期涵盖的后续装置并运营。从不晚于 2020 年起，巴斯夫亦将持续投资石化园区内建造一体化项目的全部范围所需的高技术基础设施和公用工程。其中，乙烯裂解装置计划不晚于 2026 年建成并投入运营，届时将完成 100 亿美元投资的绝大多数部分。

项目建成后将成为继德国路德维希港、比利时安特卫普后巴斯夫全球第三大一体化生产基地。

1.3.4. 园区石化企业概况及招商洽谈项目

规划区已入驻和待入驻企业的概况详见表 1.3-4。

表 1.3-4 规划区已入驻和待入驻企业的概括介绍

序号	项目名称	投资方	项目内容	项目进展情况
1	中科合资广东炼化一体化项目	中国石化和科威特石油公司	1000 万吨/年炼油, 80 万吨/年乙烯	在建
2	巴斯夫(广东)一体化项目	巴斯夫	一套世界级的年产 100 万吨的乙烯裂解装置和约 30 套装置组成的高端创新化工价值	计划 2019 年启动 首期设施, 项目整体将于 2030 年左右完工
3	东海电厂 2×600 MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程项目	京信电力	建设二台 600MW 超超临界双抽凝燃煤热电联产机组, 同步建设超洁净烟气脱硫、脱硝装置和配套热网工程及 10 万吨级以上泊位燃煤专用码头工程。预计 2019 年开工建设	项目工程施工图设计已完成, 海域使用权证、建设用地规划许可证、施工许可证等开工必要的支持性文件, 按照国务院要求正在有序办理
4	清洁能源化工产业园区规划项目		天然气(LNG)调峰气库项目(2*160000m ³)库; 天然气清洁能源发电按 2 台 9F 级燃气蒸汽联合循环发电机布置, 一期先上一台燃气蒸汽联合循环发电机组	策划
5	裂解碳九和裂解轻焦油综合利用项目	茂名石化实华股份有限公司	中科项目拥有裂解轻焦油约 2.5 万吨/年、茂名乙烯有 2.5 万吨/年; 另外, 中科合资广东炼化一体化项目拥有裂解碳九资源 8.5 万吨/年, 整合这三股原料共计 13.5 万吨/年	已提交项目建议书。可研报告正在编制中, 预计 2019 年 3 月份完成
6	20 万吨/年 CO ₂ 废弃回收项目	广东新华粤石化股份有限公司	以乙二醇装置和制氢装置的废 CO ₂ 为原料, 以自有技术回收 CO ₂ 生产工业用高纯二氧化碳气体。项目总投资 6000 万元。	项目已立项, 预计 2019 年下半年开工建设
7	10 万吨/年环氧乙烷综合利用及 5 万吨/年脂肪醇项目		项目以环氧乙烷和进口棕榈油为原料, 生产聚羧酸减水剂单体系列产品、非离子表面活性剂系列产品以及脂肪醇系列产品。。	
8	FFS 重包装膜袋项目(中科厂内)	广东众和化塑有限公司	项目建设 5000 吨/年重包装膜厂和 3000 万条/年编织袋厂, 配套中科项目, 为中科项目供应化工粒料重膜包装膜, 石蜡、硫磺包装袋。	项目已立项, 预计 2019 年下半年开工建设
9	5 万吨/年裂解 C5 原料预处理项目		项目建设 6 万吨/年碳五综合利用装置进行该原料的深加工, 生产约 1.2 万吨/年的高纯度异戊二烯产品, 作为众和公司 SIS 装置的生产原料。	

1.3.5. 现状人口和经济状况

目前石化园区范围内，现状行政村为东头山村和调山村，调山村包括东参村（已搬迁）、新屋村、东村仔村和西村仔村等 4 个自然村，其中东参村（已搬迁）和新屋村在园区内，东村仔村和西村仔村在园区边界 100 米范围内。各村人口统计如下：

表 1.3-5 石化产业园现状村庄人口统计表（单位：户，人）

所属行政村	自然村	户数	人口	主要特征
东头山村委会	东头山村	451	2102	园区内，拟搬迁
调山村委会	东参村	365	1278	园区内，已搬迁
	新屋村	144	491	园区内，拟搬迁
	东村仔村	213	840	距园区南边界 68 米，拟搬迁
	西村仔村	55	216	距园区南边界 56 米，拟搬迁

根据已有数据统计，规划区总人口约 3871 人，946 户，目前农业在规划区的产业结构中占主要地位，以农作物种植、水产品养殖及林业种植为主，第二产业和第三产业基本为空白。

1.3.6. 园区基础设施现状

（1）现状用地

中科炼化一体化项目已基本平整完，目前正在建设进程中，东海岛石化产业园除中科项目外，陆域包括东海岛西北沿岸、东头山岛及附属滩涂范围（陆基线），规划用地面积约 26.41 平方公里。园区基本实现三通一平，部分土地完成平整，有成片可利用土地。规划区内土地资源丰富，可为入园企业提供充足工业生产用地。

（2）港口条件

园区拥有岸线长度 16.5 公里，部分岸线水深 26-42 米，可以建设 30 万吨级以上原油、成品油、化工品码头，适合大宗货物进出；中科已建的 30 万吨级的原油、液体化工码头等也可以共用。园区所在的湛江港 2017 年跻身全国沿海十大港口之一，货物吞吐量突破 2.8 亿吨。

（3）现状道路

园区范围内既有主要道路为疏港公路，规划为 60 米宽市政道路，现状为公路、约 35 米宽，直接串联石化产业园（包括中科）和湛江钢铁基地。园区可就近通过东海岛跨海大桥（293 省道）、东雷高速等快速抵达湛江市区和全国公路网。

湛江是全国 45 个公路主枢纽城市之一，通过广湛高速、渝湛高速、湛徐高速、325 国道、207 国道 5 条公路与全国公路网相连。

（4）现状铁路

湛江东海岛铁路按单线电气化客货运国铁 I 级设计，已于 2018 年 2 月 9 日正式开通运营，直接服务于中科炼化、宝钢以及计划入驻的巴斯夫等石化和钢铁企业。东海岛铁路北接入湛江西站、终止于钢铁基地，为茂湛铁路延伸段，是深湛铁路的重要组成部分，是国家发改委 2016 年 7 月公布的中国《中长期铁路网规划》中“八纵八横”高速铁路网的“第一纵”——沿海通道的重要组成部分。

湛江是广东 4 大铁路枢纽之一。深湛高铁 2018 年 6 月通车，合湛高铁正抓紧建设。正加快推动湛海高铁、张海旅游高铁以及时速 350 公里的广湛客专等项目建设，与珠三角、北部湾城市群形成 2 小时经济圈。目前，湛江市铁路营运里程 372 公里，铁路密度 2.96 公里/百平方公里，境内既有铁路 4 条，分别是江湛高铁、黎湛铁路（含河茂铁路）、粤海铁路和东海岛铁路，直接与国家铁路干线网络连接，初步形成了连接珠三角、贯通大西南、通达海南岛的铁路网络。此外，还有在建和规划建设的铁路项目 8 个，分别是：东海岛铁路增加客运功能、广湛高铁、湛海高铁、合湛高铁、张海高铁和三条疏港支线铁路。随着以上铁路项目的建成，未来湛江将形成五条高铁运输通道，直通珠三角、通达北部湾、辐射大西南，深度融入国家综合运输通道网，进一步巩固湛江全国综合交通枢纽的地位。此外，湛江枢纽总图已完成编制工作，广铁集团正在牵头联合南宁铁路局和省发改委共同上报铁总审批。

（5）长输油气管线

目前拥有湛江至广东茂名、广西北海的原油管线，湛江至广东珠三角地区、大西南地区的成品油管线，年输送能力达 4000 万吨/年。

而远期将有双天然气管道到达东海岛，一是来自湛江市高压燃气管网。规划区东南侧设置高中压燃气调压站并以中压给规划区燃气管网供气。二是中海油海底天然气管道在东海岛东侧登陆，亦可作为园区的气源。两种方案均在中科西部设置高中压调压站，以中压给园区供气。

（6）给水现状

东海岛有红星水库一座。在建的鉴江引水工程可为园区提供水资源，而 15 万 m^3/d 东海自来水厂于 2019 年建成运营。园区内规划水源还包括海水淡化、中水回用等，为东海石化产业发展提供强有力的支持。

（7）排水现状

规划区内目前尚未采用雨、污水排放系统，污水、雨水沿道路边沟排入就近水体，对环境和水质造成了一定的污染。

（8）电力电信现状

现状规划范围外西南角有一座 220kV 迈旺变电站，其北侧输出三条 110kV 高压线。通信由东山镇电信局提供服务，以架空电信电缆为主。

(9) 管理体系

开发区实行“一套人马，多个牌子”的管理体制，行使市一级的行政管理权。项目从立项到建成的所有审批手续均可在区内完成，实现“一窗口”对外、“一漏斗”对内、“一站式”办公、“一条龙”审批、“全天候”服务，方便快捷。

1.4. 湛江市东海岛石化产业园规划概述

1.4.1. 规划名称及编制单位

规划名称：湛江东海岛石化产业园规划；

编制单位：湛江市经济技术开发区住房和城乡建设局

湛江市规划勘测设计院

裕廊国际工程（苏州）有限公司

新加坡盛裕基础设施私人有限公司

主办单位：湛江经济技术开发区管理委员会。

1.4.2. 规划范围与规划期限

1.4.2.1. 规划区范围

湛江市东海岛石化产业园位于湛江东海岛疏港公路北侧，东至宝钢湛江钢铁基地项目，西至文参村，南至疏港大道，北至东头山岛，规划总面积约 34.99 平方公里（其中中科炼化项目 8.58 平方公里，其他区域 26.41 平方公里）。东海岛石化产业园规划范围详见 1.4-1，东海岛石化产业园产业布局规划详见图 1.4-2，东海岛石化产业园土地利用规划图详见 1.4-3。

1.4.2.2. 规划期限

本次规划期限为：2017-2030 年。其中近期 2017-2020 年；中期 2021-2025 年；远期 2026-2030 年。

1.4.3. 发展战略定位

湛江市东海岛石化产业园将以中科炼化一体化和巴斯夫（广东）一体化项目为双龙头，以大炼油、大乙烯和大芳烃为依托，向中下游产业延伸，发展构建乙烯下游加工、丙烯下游加工、碳四下游加工、碳五下游加工，芳烃下游加工、精细化工产业链，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业循环经济体系，并与珠三角钢铁、汽车、建材、造纸、纺织等相关产业衔接，形成“油头-化身-精尾”的一体化产业体系；打造全国新型智慧化、绿色化、可持续的石化产业基地的代表，成为国际知名的石化产业新兴聚集区和中国化工产业进一步对外开放的新型示范区；成为华南地区经济持续稳

定发展的新增长极，并带动周边关联产业及区域经济快速健康发展。

园区规划充分发挥中科炼化、巴斯夫和宝钢等龙头企业在资金、技术、人才和运营管理等方面的经验和优势，践行包括循环经济原则和低影响开发理念等全球最先进的竞争理念和标准，提供先进的、具有成本竞争力的、可靠的基础设施，提供长期投资和后续发展的条件，以引进采用世界先进生产技术、节能环保的高端、绿色一体化化工项目及其他世界 500 强作为目标，最终将东海岛石化产业园打造成为标杆型世界级石化工业园区。

1.4.4. 规划目标

1.4.4.1. 总体目标

通过 10 几年的努力，将东海岛石化产业园打造成为世界级高端石化产业基地，成为效益显著、集群发展、高端特色、开放先进的世界领先的创新型智慧化工园区，成为广东石化产业高端发展的龙头及核心发展区，未来成为世界级石化产业标杆型基地。

1.4.4.2. 分期目标

根据实际情况、产业规划、化工产业发展规律，在符合安全布局的条件下采用“近期集中、中期延展、远期外围、渐进开发”的布置原则，将园区地块进行划分和项目布置，大致分为中科炼化一体化项目区、中科项目配套产业区、中下游石化生产/港口物流区、烯烃原材料及配套生产区、精细化工及新材料生产区、东头山岛综合产业区等几个分区。

近期（~2020 年），东海岛石化产业园区的发展将以中科炼化一体化项目为核心，重点确保中科炼化一体化项目的顺利建成投产。同时，园区也应该在招商引资上着力保障中科配套的几个在谈项目即时顺利入驻，并且积极争取巴斯夫首期项目的尽早开工和顺利投产。规划总投资约 605 亿元，可实现年工业产值 715 亿元。

中期（2021 年~2025 年），东海岛石化产业园区将围绕中科炼化和巴斯夫两个龙头项目，以巴斯夫 100 万吨乙烯生产为基础，实现园区化工产业整体规模的跨越；积极引进世界 500 强化工企业，延伸和完善中、下游产业链，发展合成材料深加工、聚氨酯等大型特色化工产品，形成化工新材料和特种化学品特色种类，塑造现代化工循环经济产业基础形态。规划总投资 793 亿元，可实现年产值 624 亿元；园区累计总投资达到 1398 亿元，总产值将达到 1339 亿元/年。

远期（2026 年~2030 年），东海岛石化产业园区将在中期发展的基础上，进一步提高产能和生产规模，规划中科二期新增 1500 万吨/年炼化一体化项目，有序提高烯烃、芳烃产能，实现园区化工产业整体规模的跨越；继续延长和完善化工中下游产业链，进一步发展特色合成材料深加工、拓展和丰富化工新材料、精细化学品和特种化学品特色

种类，最终形成完整的现代石油化工一体化循环经济产业结构，打造国内领先、世界先进的大型化工产业集群。规划总投资 788 亿元，可实现年产值 880 亿元。

根据规划，到 2030 年东海岛石化产业园区将形成以 2500 万吨/年炼油、350 万吨/年乙烯、200 万吨/年芳烃，下游配套特色化高端化精细化学品和以需求为导向的终端产品，各种产业延伸度高、产业间关联性强的现代石化产业及深加工体系；总投资将达 2186 亿元，年总产值达 2219 亿元，年利税额 422 亿元，年利润额 324 亿元。实现高端化工、绿色化工、循环经济、智慧化园区的目标，建设成为具有较大规模和较强国际影响力、竞争力的世界级、现代化石化产业基地。

1.4.5. 规划指导思想

- (1) 适应市场经济规律，统一规划，分期建设；
- (2) 产业链主导布局，体现产业协作的空间关系；
- (3) 区港联动，充分发挥优质海港与港后工业、石化物流区的互动，提高运作效率；
- (4) 严格落实安全生产措施和防灾、减灾要求；
- (5) 职住分离，居住区在园区以外配套，降低石化污染对生活居住的影响。

1.4.6. 发展规模

1.4.6.1. 用地规模

本次规划范围总用地面积总面积约 34.99 平方公里（其中中科炼化项目 8.58 平方公里，其他区域 26.41 平方公里）。

1.4.6.2. 就业人口规模

原总体规划中东海岛石化产业园不包含居住用地，因此人口规模为园区就业人口，分为近中远三个规划期，结合土地开发情况，予以综合考虑。

通过国内工业用地的经验数据类比分析，考虑到石油炼化工业的特殊性，其就业人口密度偏低，其中上游产业的自动化程度较高，占地规模大，所能提供的就业岗位相对较少，中下游产业所能提供的就业岗位较中上游多，经验数据表明，一般石化产业就业人口密度为 6-20 人/公顷，本规划石油炼化产业就业人口密度取 9.9 人/公顷，中下游产业用地就业人口密度取 25 人/公顷。考虑到港口/仓储用地的集约紧凑，综合一类物流仓储主要为综合性仓储劳动人口密度较高及三类物流仓储用地为罐区就业人口密度较小的综合因素，以及远期罐区逐渐增加的情况，仓储用地地均按近期 8.1 人/公顷，中期 7.1 人/公顷，远期 6.1 人/公顷的用地指标计算。

在石化产业和港口物流业带动下，将带动化工工业配套的交通运输、信息咨询等生产服务业发展，按照直接工业就业人口比例估算，化工管理与服务人口近期为 930 人。

中期 2097 人，远期 4357 人。同时，园区管理与服务人口近期为 310 人。中期 699 人，远期 1452 人。

考虑园区配套商业服务及公共管理人口，行政人口就业密度为 30 人/公顷。市政设施就业人口密度为 18.4 人/公顷，中期为 15.8 人/公顷，远期为 13.2 人/公顷。

综上所述测算，规划区总就业人口为近期 7291 人，中期 16550 人，远期 34902 人。

表 1.4-1 东海岛石化产业园就业人口预估

就业人口 类型	近期			中期			远期		
	用地规模 (公顷)	就业岗位人 口密度 (人/ 公顷)	就业人口 (人)	用地规模 (公顷)	就业岗位人 口密度 (人/ 公顷)	就业人口 (人)	用地规模 (公顷)	就业岗位人 口密度 (人/ 公顷)	就业人口 (人)
化工产业 (M3)	563.4	9.9	5578	707.4	9.9	12581	1369.6	9.9	26140
物流 (W3) /港口用地 (H23)	0.0	8.1	0	0.0	7.1	0	248.3	6.1	1515
市政设施 (U)	18.5	18.4	340	28.7	15.8	794	26.1	13.2	1138
化工管理与服务		--	930	--	--	2097	--	--	4357
园区管理与服务		--	310	--	--	699	--	--	1452
工业区总就业人口		--	7158	--	--	16171	--	--	34602
配套区公共管理与公共服务 (A)	1.1	30.0	33	4.9	30.0	180	0.0	30.0	0
配套区其他就业人口		--	100	--	--	200	--	--	300
配套区服务业就业总人口		--	133	--	--	380	--	--	300
产业区总就业人口			7291			16550			34902

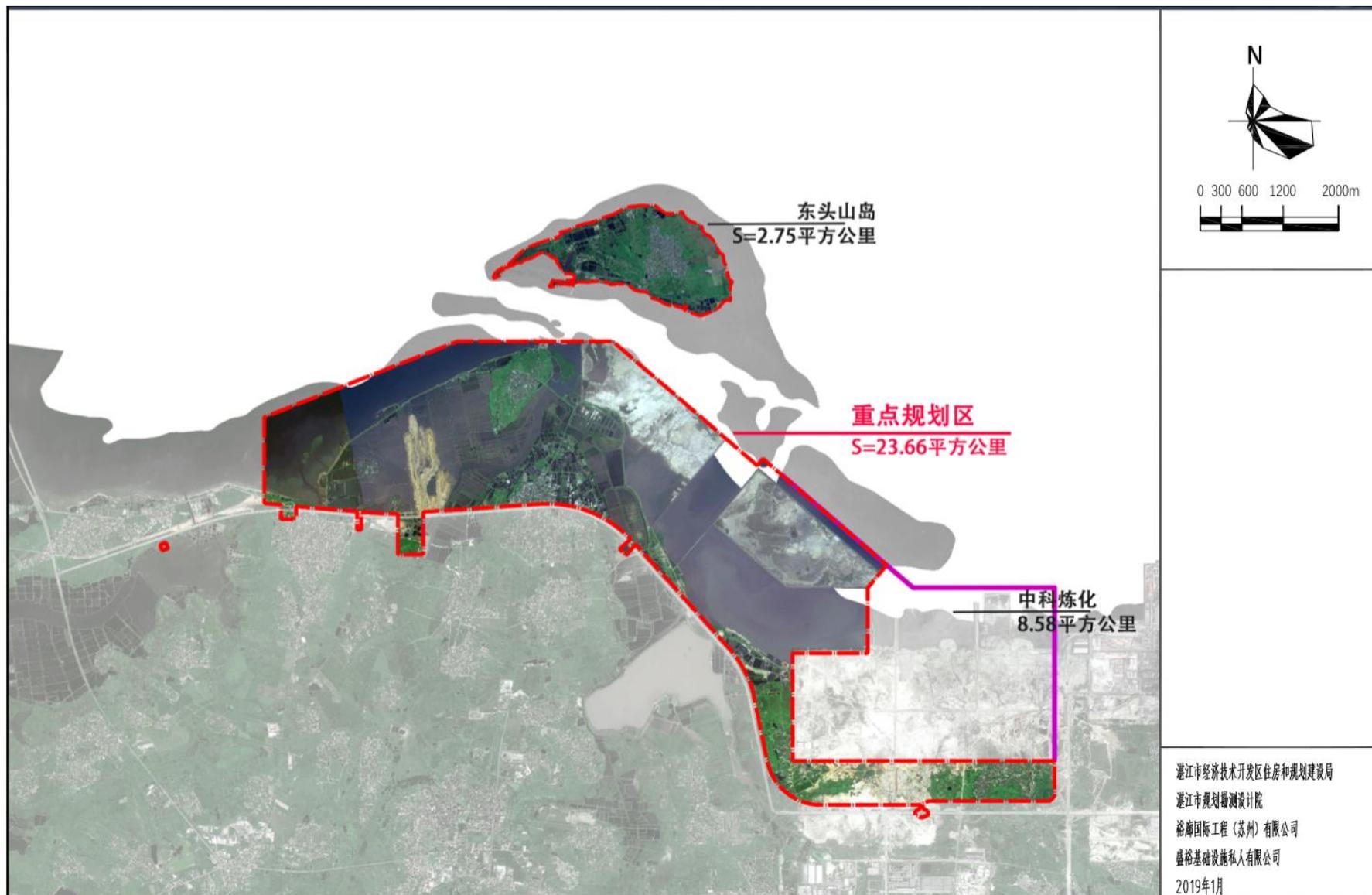


图 1.4-1 湛江市东海岛石化产业园规划范围图



图 1.4-2 湛江市东海岛石化产业园产业布局规划图

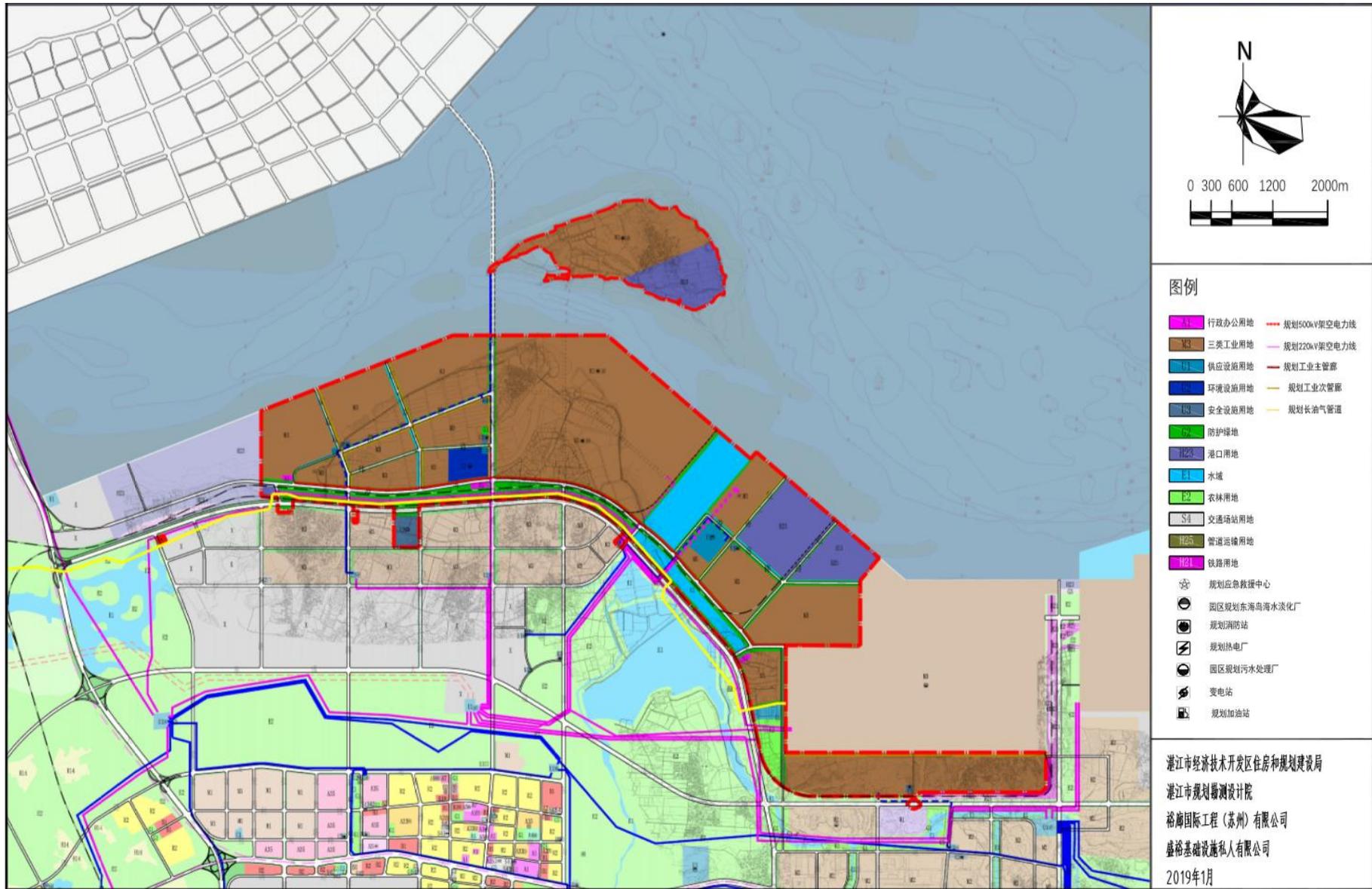


图 1.4-3 湛江市东海岛石化产业园土地利用图

1.4.7. 产业发展规划

1.4.7.1. 规划原则

东海岛石化产业园产业发展的总原则是：充分体现战略性、前瞻性和可操作性，依托港口，放眼国际，突出高新技术和可持续发展，将资源、区位、交通等各种优势都转化为经济效益。

未来东海岛石化产业园的产业发展将遵循以下原则：

(1) 科学发展原则：符合科学发展观，符合国家石油和化工产业发展战略，符合广东省及湛江市经济产业结构调整需求，符合国家和地方相关投资政策、产业政策、环保政策，符合东海岛总体发展规划。

(2) 可持续发展原则：园区引进的项目符合高起点、高收益、低物耗、低污染的要求，以国家产业政策和行业规划为指导，严格准入门槛，避免港口、土地、水等各种宝贵资源的浪费，保证园区未来健康、可持续发展。

(3) 集约化原则：按照“基地化、大型化、集约化、现代化”的一流理念，结合大型炼油、乙烯项目和港口原料产品运输条件，延伸发展上下游产品，实现产业链之间的横向耦合和纵向闭合，提高资源综合利用率。

(4) 先进创新原则：园区的发展要坚持高起点，突出特色，提倡创新，优先考虑采用高新技术的项目，达到装置规模化、工艺先进化，要求项目技术含量高，产品档次高，环境友好度高，具有国际竞争力。

(5) 市场导向原则：充分发挥市场在资源配置中的基础作用，重点选择国内外市场容量大、发展前景好、投资回报率高的产品。充分发挥临港优势，放眼国际市场，面向国内外两种资源和两个市场，广泛吸引投资者。

(6) 循环经济原则：以循环经济理论为指导，贯彻“3R”原则（Reduce, Reuse, Recycle），实现项目间无缝连接和一体化清洁生产，提高物质综合利用效率；以资源节约、生产集约为目标，实现原料、中间体、产品、副产品的互供共享；保证资源综合利用指标、污染物排放指标、综合能耗和水耗指标达到同期国际先进水平，实现化工园区发展模式创新。

(7) 区域协调原则：东海岛石化产业园是湛江石化基地的重要组成部分，也是广东省未来石油和化学工业发展的重要增长极之一，因此其产业发展要在差别化、特色化发展的同时，与整个珠三角地区和广东省其它化工产业基地相协调，以促进区域石化工业整体水平的提升。

(8) 动态发展原则：东海岛石化产业园的建设坚持统筹规划、滚动发展的模式，其功能定位及产业组成是随着开发的完善程度、招商引资、项目建设的进展而不断发展和调整的，要在规划的总体框架内，随着行业发展、市场环境和生态环境的变化不断进行

调整和优化。

1.4.7.2. 规划时限

近期：2017-2020 年

中期：2021-2025 年

远期：2026-2030 年

1.4.7.3. 规划范围

本次规划中产业链和产品链规划、经济性评估等内容涵盖园区约 34.99 平方公里范围内的所有项目，包括中科炼化一体化项目和巴斯夫（广东）一体化项目等。鉴于中科炼化一体化已经开工建设，其用地、基础设施等较为独立，本次规划中的产业布局和基础设施等规划内容着重规划布局除中科项目以外的用地，规划范围约 26.41 平方公里。

1.4.7.4. 主要产业规模

根据规划，东海岛石化产业园到 2030 年将形成以 2500 万吨/年炼油、350 万吨/年乙烯、200 万吨/年芳烃为标志、产业延伸度高、产业间关联性强的现代石化产业及深加工体系。

1.4.7.5. 产业发展总体策略和发展目标

东海岛石化产业园龙头项目由中科炼化一体化项目和巴斯夫（广东）一体化项目组成，其中包括总共 2500 万吨/年炼化一体化项目、石脑油裂解乙烯、丙烷脱氢制乙烯等项目，按进、中、远三期规划和实施：

近期：以中科 1000 万吨/年炼化一体化项目为核心，主要生产国 6 汽油、柴油及航空煤油等油品，以及聚乙烯、聚丙烯、乙二醇、环氧乙烷、乙醇胺、丁二烯、苯、甲苯、混合二甲苯等化工产品。预计总投资 605 亿元，可实现年产值 715 亿元。

中期：以巴斯夫（广东）一体化项目为核心，一期石化装置还将包括碳 2、碳 3 产业链。预计总投资 763 亿元；园区累计总投资达到 1368 亿元，总产值将达到 1096 亿元/年。

远期：以中科二期新增 1500 万吨/年炼化一体化项目为核心，园区可增产油品 1081 万吨、芳烃 100 万吨。预计需总投资 841 亿元，可实现年产值 1822 亿元；园区累计总投资达到 2209 亿元，总产值将达到 3671 亿元/年。

1.4.7.6. 发展思路和产业链构建思路

根据规划，湛江市东海岛石化产业园将以中科炼化一体化和巴斯夫（广东）一体化项目为双龙头，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业体系，打造全国新型石化产业基地的代表，成为国际知名的石化产业新兴聚集区和中国化工产业进一步对外开放的新型示范区，成为华南地区经济持续稳定发展的新增长极，并带动周边关联产业及区域经济快速健康发展。

根据石油化工项目的发展规律，鉴于目前园区实际落地的项目仅有中科炼化一体化项目，近期（2017年-2020年）东海岛石化产业园的发展将以中科炼化一体化项目为核心，重点确保中科炼化一体化项目的顺利建成投产。同时，园区也应该在招商引资上着力保障中科配套的几个在谈项目即时顺利入驻，并且积极保障巴斯夫首期项目的尽早开工和顺利投产。

中期（2021年-2025年）东海岛石化产业园将围绕中科炼化和巴斯夫两个龙头项目，以巴斯夫100万吨乙烯生产为基础，实现园区化工产业整体规模的跨越；积极引进世界500强化工企业，延伸和完善中、下游产业链，发展合成材料深加工、聚氨酯等大型特色化工产品，形成化工新材料和特种化学品特色种类，塑造现代化工循环经济产业基础形态。

远期（2026年-2030年）东海岛石化产业园将在中期发展的基础上，进一步提高产能和生产规模，规划中科二期新增1500万吨/年炼化一体化项目，有序提高烯烃、芳烃产能，实现园区化工产业整体规模的跨越；继续延长和完善化工中下游产业链，进一步发展特色合成材料深加工、拓展和丰富化工新材料、精细化学品和特种化学品特色种类，最终形成完整的现代石油化工一体化循环经济产业结构，打造国内领先、世界先进的大型化工产业集群。

东海岛石化产业园龙头项目由中科炼化一体化项目和巴斯夫（广东）一体化项目组成，其中包括总共2500万吨/年炼化一体化项目、石脑油裂解乙烯、丙烷脱氢制乙烯等项目，按进、中、远三期规划和实施：

近期：以中科1000万吨/年炼化一体化项目为核心。

中期：以巴斯夫（广东）一体化项目为核心，包括100万吨年乙烯工程和下游高端创新化工价值链。

远期：以中科二期新增1500万吨/年炼化一体化项目为核心。

多元化产出的烯烃和芳烃等石化原料按照统一规划的产业链为基础，结合国内外石化产业发展趋势和区域经济发展对石化产品的需求，选择技术含量高、附加价值高和市场需求量大、前景好的产品逐级延伸加工，构筑起以炼油、乙烯为龙头、上下游一体化、相对完整的石油化工产业体系，提高资源利用率，创造更大的经济效益。

1.4.8. 近期主导产业、产业链及重点项目

1.4.8.1. 近期主导产业

根据石油化工项目的发展规律，鉴于目前园区实际落地的项目仅有中科炼化一体化项目，近期（2017年-2020年）东海岛石化产业园的发展将以中科炼化一体化项目为核心，重点确保中科炼化一体化项目的顺利实施。中科炼化一体化项目设计为1000万吨/年炼油系列生产装置、80万吨/年乙烯系列生产装置，以及储运罐区、热电联产、污水处理、码

头、铁路等公用工程及配套设施。将建成常减压、渣油加氢 脱硫等 20 套炼油主要装置和蒸汽裂解装置、高密度聚乙烯等 11 套化工装置。项目炼油部分计划于 2019 年底建成投产，化工部分在 2020 年初建成投产同时。

按照总体设计，炼油采取“常减压+加氢裂化+渣油全加氢+催化裂化”核心流程，化工采取“乙烯衍生物 HDPE+EO/EG+乙醇胺，丙烯衍生物全部 PP”的产品方案。项目建成后主要生产国 6 汽油、柴油及航空煤油等油品，以及聚乙烯、聚丙烯、乙二醇、环氧乙烷、乙醇胺、丁二烯、苯、甲苯、混合二甲苯等化工产品。

园区也应该在招商引资上着力保障中科配套的几个在谈项目即时顺利入驻，并且积极争取巴斯夫（广东）一体化项目的尽早顺利入驻开工建设。

1.4.8.2. 产业链的构成

近期东海岛石化产业园近期产业链见图 1.4-4。

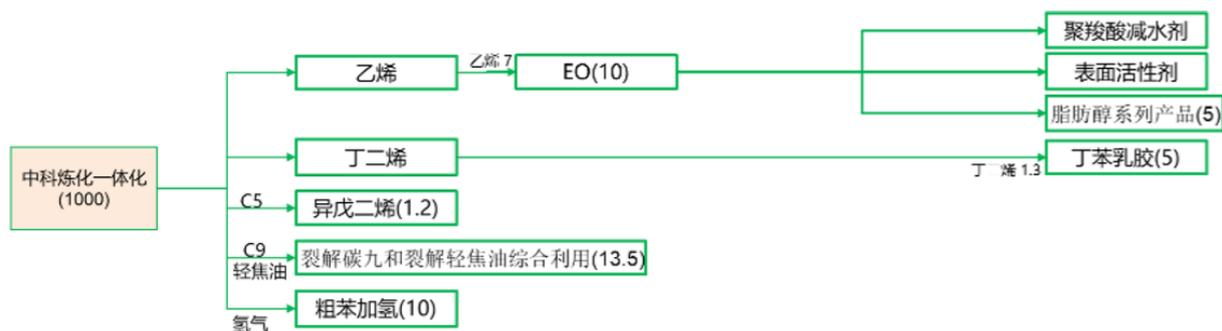


图 1.4-4 东海岛石化产业园近期产业链图

1.4.8.3. 近期重点项目

(1) 中科炼化一体化项目一期

①项目组成

中科合资广东炼化一体化项目一期包括 1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯工程以及总图、储运、公用工程和相应配套设施和原油、成品油及液体化工、煤、散杂货码头。具体项目组成见表 1.4-2~表 1.4-5。

表 1.4-2 中科炼化一体化项目一期主体工程一览表 (万吨/年)

类别	主项名称	规模/主要内容	
主体工程	炼油装置	常减压装置	1000 万吨/年
		轻烃回收装置	200 万吨/年
		440 万吨/年渣油加氢处理装置	440 万吨/年/反应部分双系列
		催化裂化装置	420 万吨/年
		催化裂化烟气脱硫装置	配套 420 万吨/年催化裂化装置
		加氢裂化装置	200 万吨/年
		煤油加氢精制装置	150 万吨/年
		柴油加氢精制装置	200 万吨/年
		汽油吸附脱硫 (S-Zorb) 装置	240 万吨/年
		180 万吨/年连续重整装置	包括二甲苯分馏
		PSA 氢气提浓装置	10 万标准立方米/时
		气体分馏装置	70 万吨/年
		烷基化装置	30 万吨/年 (包括废酸再生)
		气体、液化气精制装置	178 万吨/年
		3x13 万吨/年硫磺回收装置	酸性水汽提装置 100 t/h (非加氢型) +120 t/h (加氢型) 溶剂再生装置 450t/h+700 t/h 双系列
	干气回收分离装置	40 万吨/年	
	化工装置	蒸汽裂解装置	80 万吨/年
		裂解汽油加氢装置	40 万吨/年
		芳烃抽提装置	20 万吨/年
		丁二烯抽提装置	12 万吨/年
叠合装置		12 万吨/年	
环氧乙烷 (EO) /乙二醇 (EG) 装置		25 万吨/年/40 万吨/年	
乙醇胺装置(EOA)		5 万吨/年	
高密度聚乙烯(HDPE)装置		35 万吨/年	
乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA) 装置		10 万吨/年	
聚丙烯装置		35 万吨/年	
聚丙烯装置	20 万吨/年		
废碱处理装置			

表 1.4-3 中科炼化一体化项目一期项目储运工程一览表

类别	项目		规模/主要内容	
储运工程	总图运输	工厂总图	含围墙、大门、守卫室、绿化	
		厂区竖向	含场地平整、道路、排雨水	
		厂内铁路		
	储运设施	罐区	原料罐区	共 20 台罐，总罐容 81.34 万 m ³ 。
			中间原料罐区	共 78 台罐，总罐容 36.50 万 m ³ 原料罐
			产品罐区	共 94 台罐，总罐容 89.09 万 m ³ 原料罐
			合计：罐数 192 个，罐容 206.93 万立方米	
		铁路装卸车设施		共有装车鹤位 8 个，卸车鹤位 10 个
		公路装卸车设施		共有装车鹤位 46 个，卸车鹤位 30 个
		油气回收设施		装车设施采用“膜分离+吸附剂吸附”处理方法； 轻质油品罐区采用“脱硫及油气浓度预处理”+“催化氧化焚烧”处理方法； 重质油品罐区采用“低温柴油吸收-碱液脱硫”+“催化氧化焚烧”处理方法。
		气柜		30000m ³ （干式）
	火炬设施		高架火炬 6 架（1 根 DN1800、3 根 DN1400、1 根 DN1600 烃类气体火炬筒和 1 根 DN500 酸性气火炬筒）；地面火炬两座。	
其它		汽油在线自动调合设施、燃料油系统、污油系统、 化学药剂设施、天然气减压站、工厂管网。		

表 1.4-4 中科炼化一体化项目一期项目公用工程一览表

类别	项目	规模/主要内容	
公用工程	给排水	污水处理场	低浓度污水处理系统 800m ³ /h; 高浓度污水处理系统 500m ³ /h; 生产废水再生利用设施 800m ³ /h; 海水压载水处理系统 20m ³ /h。
		循环水场	炼油区循环水场设计规模 58500m ³ /h, 供炼油部分、制冷站及余热回收。化工区 1#循环水场设计规模 90000m ³ /h, 化工区 2#循环水场设计规模 36000m ³ /h, 供化工部分。动力区循环水场设计规模 103500m ³ /h, 供动力站、空分、空压、凝结水站、污水处理场。
		其它	给水加压泵站、消防水泵站、给排水管网、污水及事故排水设施、事故排水储存池有效容积 90000m ³ , 清浄雨水监控池有效容积 50000m ³ 。
	供电电信	供电	总变电、供电中心与区域供电、220/110kV 总变电所 1 座、110/35kV 区域变配电中心 3 座、35kV/10kV 变电所 18 座、10kV 变电所及全厂供电和照明。
		电信	通信中心及全厂电信
	供热供风	动力站	4×450t/h 循环流化床锅炉+3×100MW 双抽凝汽轮机发电机组 锅炉烟气采用半干法脱硫, SNCR+SCR 法脱硝。
		空压站	8 台 250m ³ /min 离心式空气压缩机、 2 台 500 m ³ /min 往复式空气压缩机
		除盐车站	规模为 1800t/h
		凝结水站	除油设施规模为 1100 t/h
		余热回收站	1 座

表 1.4-5 中科炼化一体化项目一期项目主要环保工程一览表

类别	项目	规模/主要内容
主要环保工程	酸性水汽提	120t/h (加氢型)+100 t/h (非加氢型)
	硫磺回收联合装置	3×13 万吨/年, 硫磺回收部分采用引进意 Technimant KT 公司的克劳斯(CLAUS)工艺技术, 尾气经焚烧后的烟气采用氨法脱硫工艺。
	干气、液化气精制	含干气脱硫、液化气脱硫脱醇等
	废碱渣处理	炼油及化工碱渣处理
	催化裂化装置烟气脱硫脱硝	催化再生烟气采用 EDV®脱硫工艺(碱洗法), SCR 脱硝
	乙烯-醋酸乙烯(EVA)装置 RTO 炉	装置内设置 RTO 炉处理化工区 VOC 废气
	环氧乙烷/乙二醇(EO/EG)装置热氧化炉	装置内设置热氧化炉处理化工区 VOC 废气
	污水处理场	低浓度污水 800m ³ /h, 高浓度污水 500m ³ /h
	污水回用	污水回用 800m ³ /h
	污水处理恶臭治理	生物除臭
	事故水池及雨水监控池	事故排水储存池有效容积 90000m ³ , 清浄雨水监控池有效容积 50000m ³ 。
	凝结水回收站	除油设施规模为 1100 t/h
	码头压舱水处理设施	处理规模 250m ³ /h, 收集池 1200m ³
干式气柜	30000m ³	

湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书

类别	项目	规模/主要内容
	油气回收设施	汽车装车设施，处理量为 600Nm ³ /h； 火车装车设施，处理量为 800Nm ³ /h； 轻质油品罐区，处理量为 4900 Nm ³ /h； 重质油品罐区，处理量为 1400m ³ /h。 码头装船设置油气处理设施，焚烧处理规模：7000Nm ³ /h。
	动力站	锅炉烟气采用半干法脱硫，SNCR+SCR 法脱硝
	工业固体废物焚烧设施	含固废储存单元，焚烧设施设计规模 40t/d
	地下水防渗及监测井	全厂按防渗污染分区进行防渗设计，根据环评要求设置地下水污染监测井。

表 1.4-6 中科炼化一体化项目一期项目厂外工程一览表

类别	项目	规模/主要内容
厂外工程	液体货物码头	一期工程建设 8 个码头泊位，包括液体货物码头泊位 5 个、 固体货物码头泊位 2 个、工作船码头泊位 1 个。
	固体货物码头	
	工作船码头	

②原辅材料及产品数量

项目全厂原辅料、燃料及产品量见表 1.4-7。

表 1.4-7 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	1000
	2	煤炭	88.17
	3	海南液化气	16.80
	4	外购丙烷	38.88
	5	甲醇	6.30
	6	醋酸乙烯	3.00
	7	氨	1.05
	8	丁烯-1	0.03
	9	己烯-1	0.77
	10	O ₂	31.36
	11	外购异丁烷	0.11
	12	液氨	1.69
产品	1	汽油	385.06
	1.1	92#汽油(国 VI)	206.27
	1.2	95#汽油(国 VI)	142.71
	1.3	98#汽油(国 VI)	37.00
	2	航煤	163.23
	3	柴油	174.31
	4	催化重油浆	18.26
	5	化工产品	194.10
5.1	液化燃料	1.14	

类别	序号	名称	数量(万吨/年)
	5.2	丁二烯	9.68
	5.3	乙烯 C5	7.21
	5.4	环氧乙烷	11.35
	5.5	乙二醇	44.00
	5.6	二乙二醇	3.60
	5.7	三乙二醇	0.21
	5.8	MEA	1.99
	5.9	DEA	1.44
	5.10	TEA	1.34
	5.11	粗 DEA	0.05
	5.12	N-1	0.15
	5.13	聚乙烯	35.08
	5.14	聚丙烯	55.73
	5.15	EVA (高 VA 含量)	10.00
	5.15	化工 C8C9	5.08
	5.16	裂解燃料油	6.05
	6	石油芳烃	52.73
	6.1	苯	7.53
	6.2	甲苯	2.84
	6.3	混合二甲苯	42.36
	7	硫磺	26.54
	8	硫酸铵	6.48

③主要生产工艺流程

A、原油综合加工能力为 1000 万吨/年，并配套 80 万吨/年的乙烯生产能力。

B、全厂汽柴油满足国VI质量标准要求。

C、按照“分子炼油”理念，炼化一体统一优化，尽可能多产油品和烯烃。

D、乙烯原料主要为炼厂副产的富乙烷气体、富乙烯气体、丙烷、正丁烷、C5C6 轻石脑油、加氢裂化尾油等组分，另包括外购海南液化气和丙烷，以外购丙烷作为补充。

E、延伸乙烯和丙烯加工链，生产环氧乙烷、乙醇胺、EVA、聚乙烯、聚丙烯等化工产品。

F、总工艺流程采用全加氢工艺，以及氢气、合成气清洁煤化工技术，满足日益严格的环保要求。

项目总工艺流程图见图 1.4-5。

中科合资广东炼化一体化项目总工艺流程

方案：中科—全渣油加氢方案

单位：万吨

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
科威特原油	1000.00	干气	0.13	1.30
合计:	1000.00	石脑油	17.73	177.30
性质:	数值	煤油	11.35	113.50
平均API	30.20	柴油	14.58	145.80
平均硫含量	2.64	轻蜡油	17.18	171.80
平均酸值	0.18	减渣	39.03	390.30
		合计:	100.00	1000.00

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
石脑油	51.45	酸性气	0.03	0.06
轻烃回收石脑油	119.01	预加氢干气	0.22	0.41
渣油加氢石脑油	9.02	拔头油	32.33	59.48
加氢精制石脑油	4.49	重整进料	67.54	124.25
进料合计	183.97	合计:	100.13	184.20
重整氢	0.23			
重整氢	0.13%			
合计:	184.20			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
拔头油	59.48	异戊烷	38.80	23.08
合计:	59.48	C5C6轻烃	61.20	36.40
		合计:	100.00	59.48

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
重整进料	124.25	重整氢	7.34	12.38
加氢裂化重石脑油	44.38	重整液化气	2.04	3.44
进料合计	168.63	混合二甲苯	25.11	42.34
氢气	0.05	重整汽油	65.54	110.52
氢气	0.03%	合计:	100.03	168.68
合计:	168.68			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
轻蜡油	171.80	酸性气	2.52	5.03
催化轻柴油	27.37	低分气	1.15	2.29
进料合计	199.17	塔顶气	1.03	2.06
氢气	6.47	HC液化气	2.59	5.16
氢气	3.25%	加氢裂化轻石脑油	7.14	14.22
合计:	205.65	加氢裂化重石脑油	22.28	44.38
性质:	数值	HC航煤	25.28	50.35
硫含量, Wt%	2.38	加氢裂化柴油	8.45	16.83
氮含量, Wt%	729.05	HC尾油	32.80	65.33
		合计:	103.25	205.65

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
减渣	390.30	酸性气	4.33	18.63
轻油浆	7.10	低分气	1.12	4.84
催化重柴油	33.00	塔顶气	0.58	2.50
进料合计	430.40	RDS粗石脑油	0.52	2.24
氢气	9.38	渣油加氢石脑油	2.10	9.02
氢气	2.18%	RDS柴油	11.82	50.87
合计:	439.78	RDS重油	81.71	351.68
性质:	数值	合计:	102.18	439.78
硫含量, Wt%	4.53			
残炭, Wt%	14.44			
重金属, PPM	98.54			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
RDS柴油	50.87	酸性气	0.16	0.66
RDS重油	351.68	催化干气	3.63	14.66
煤油加氢干气	1.05	催化液化气	15.81	63.90
气分干气	0.48	催化汽油	46.32	187.19
合计:	404.08	催化轻柴油	6.77	27.37
性质:	数值	催化重柴油	12.55	50.72
硫含量, Wt%	0.51	催化轻油浆	1.76	7.10
残炭, Wt%	5.20	催化重油浆	4.52	18.26
镍含量, ppm	6.12	催化烧焦	8.47	34.22
钒含量, ppm	6.99	合计:	100.00	404.08

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
柴油	145.80	酸性气	1.54	2.52
催化重柴油	17.72	低分气	0.63	1.03
进料合计	163.52	塔顶气	1.28	2.10
重整氢	3.77	加氢精制石脑油	2.55	4.16
重整氢	2.31%	加氢精制柴油	96.31	157.48
合计:	167.29	合计:	102.31	167.29
性质:	数值			
硫含量, Wt%	1.46			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
煤油	113.50	酸性气	0.17	0.19
进料合计	113.50	煤油加氢干气	0.92	1.05
重整氢	0.95	加氢精制石脑油	0.29	0.33
重整氢	0.84%	加氢煤油	99.45	112.88
合计:	114.45	合计:	100.84	114.45

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
异戊烷	17.40	酸性气	0.03	0.06
催化汽油	187.19	干气	1.26	2.57
进料合计	204.58	催化汽油	99.30	203.15
重整氢	1.21	液氨等	2.67	5.34
重整氢	0.59%	合计:	100.59	205.79
合计:	205.79			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
精制催化液化气	63.90	丙烷	8.16	5.21
合计:	63.90	碳四	57.10	36.49
		丙烯	33.99	21.72
		气分干气	0.75	0.48
		合计:	100.00	63.90

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
石脑油	125.85	酸性气	0.10	0.14
预加氢干气	0.41	丙烷	2.91	4.09
塔顶气	6.65	脱乙烷塔顶气	0.82	1.15
HC液化气	5.16	吸收塔顶气	1.81	2.54
RDS粗石脑油	2.24	轻烃回收石脑油	84.82	119.01
轻烃液化气	0.00	异丁烷	3.19	4.48
合计:	140.31	正丁烷	6.34	8.90
		合计:	100.00	140.31

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
碳四	36.49	燃料气	1.19	0.54
C4	8.83	叠合油	26.73	12.11
进料合计	45.31	碳四馏分	73.21	33.18
重整氢	0.51	合计:	101.13	45.83
重整氢	1.13%			
合计:	45.83			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
碳四馏分	33.18	烷基化汽油	88.60	33.36
异丁烷	4.48	正丁烷	11.61	4.37
进料合计	37.65	合计:	100.21	37.73
氢气	0.08			
氢气	0.21%			
合计:	37.73			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
低分气	8.17	酸性气	0.21	0.19
催化干气	14.66	精制催化液化气	72.71	63.90
催化液化气	63.90	精制催化干气	17.78	15.63
脱乙烷塔顶气	1.15	脱硫低分气	9.29	8.17
合计:	87.88	合计:	100.00	87.88

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
吸收塔顶气	2.54	PSA氢气	28.18	5.37
脱硫低分气	8.17	PSA尾气	71.82	13.67
重整氢	5.71	合计:	100.00	19.04
乙烷氢	2.62			
合计:	19.04			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
重整汽油	0.17	燃料气	30.95	10.11
正丁烷	3.20	氢气	3.69	1.20
精制催化干气	15.63	富C2气体	46.18	15.09
PSA尾气	13.67	轻烃	18.49	6.04
进料合计	32.67	损失	0.69	0.23
乙烷氢	0.00	合计:	100.00	32.67
乙烷氢	0.00%			
合计:	32.67			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
酸性气	27.49	硫磺	80.87	26.48
煤制氢酸性气	2.58	硫酸铵	18.72	6.13
液氨等	2.67	损失	0.41	0.13
合计:	32.74	合计:	100.00	32.74

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
海南液化气	16.80	乙烷氢	1.48	2.97
外购丙烷	32.51	甲烷氢	16.99	34.09
异戊烷	5.68	乙烷	39.87	80.00
C5C6轻烃	36.40	丙烷	17.17	34.45
重整液化气	3.44	混合C4	9.79	19.64
HC尾油	65.33	乙烷裂解汽油	11.52	23.11
气分干气	9.30	PCO	3.02	6.05
正丁烷	10.07	损失	0.17	0.34
富C2气体	15.09	合计:	100.00	200.65
轻烃	6.04			
合计:	200.65			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
乙烷裂解汽油	23.11	乙烷C5	31.21	7.21
进料合计	23.11	化工C9	21.99	5.08
乙烷氢	0.32	C6C7	46.33	10.71
乙烷氢	1.39%	损失	1.85	0.43
合计:	23.43	合计:	101.39	23.43

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
C6C7	10.71	芳烃抽提	27.30	2.92
合计:	10.71	苯	54.32	5.82
		甲苯	18.39	1.97
		合计:	100.00	10.71

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
混合C4	19.64	C4	44.94	8.83
合计:	19.64	丁二烯	49.26	9.68
		液化燃料	5.80	1.14
		合计:	100.00	19.64

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
O2	31.36	环氧乙烷	27.48	18.50
甲烷氢	0.19	乙二醇	59.43	40.00
乙烷	35.76	二乙二醇	4.90	3.30
合计:	67.31	三乙二醇	0.28	0.19
		排放气	0.60	0.40
		损失	7.31	4.92
		合计:	100.00	67.31

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
氮	1.05	MEA	39.02	1.99
环氧乙烷	4.05	DEA	28.24	1.44
合计:	5.10	TEA	26.27	1.34
		粗DEA	0.98	0.05
		N-1	2.94	0.15
		损失	2.55	0.13
		合计:	100.00	5.10

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
醋酸乙烯	3.00	EVA(高VA含量)	95.67	10.00
丙烯	0.05	损失	4.33	0.45
乙烷	7.40	合计:	100.00	10.45
合计:	10.45			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
己烯-1	0.77	聚乙烯	97.72	35.08
外购异丁烷	0.11	损失	2.33	0.84
乙烷	35.02	合计:	100.05	35.92
进料合计	35.90			
乙烷氢	0.02			
乙烷氢	0.05%			
合计:	35.92			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
丁烯-1	0.02	聚丙烯	94.19	35.73
丙烯	37.34	损失	5.82	2.21
乙烷	0.58	合计:	100.02	37.94
进料合计	37.93			
乙烷氢	0.01			
乙烷氢	0.02%			
合计:	37.94			

进料	加工量	产品/侧线	收率(%)	产量
----	-----	-------	-------	----

(2) 湛江京信东海电厂 2×600MW “上大压小” “热电联产” 燃煤机组工程

①项目组成

表 1.4-8 项目基本构成

项目名称		湛江京信东海电厂 2×600MW“上大压小”“热电联产”燃煤机组工程	
建设单位		湛江京信发电有限公司	
规模 (MW)	项目	单机容量及台数	总容量
	建设规模	2×600MW	1200MW
	替代规模	298MW	298MW
主体工程		1. 超超临界、中间再热、可调整抽凝式汽轮机 2 套； 2. 超超临界一次中间再热、固态排渣全悬吊结构 π 型锅炉 2 套； 3. 水—氢—氢汽轮发电机（自并励静止励磁方式）额定功率 600MW 发电机 2 套。	
辅助工程		1. 直流冷却却水系统； 2. 鉴江供水枢纽工程供应系统； 3. 化学水处理设施：包括新建水质净化系统、锅炉补给水处理系统和凝结水精处理系统； 4. 燃煤系统：燃煤由运煤船运抵电厂专用煤码头再用带式输送机送入煤场，再经带式输送机送入炉膛； 5. 220kV 出线及配电装置。 6. 石灰石粉储运系统：外购石灰石粉运至厂区，经制浆后供应脱硫系统； 7. 液氨储运系统：液氨的供应由液氨槽车运送，利用液氨卸料压缩机将液氨由槽车输入液氨储槽内，储槽输出的液氨在液氨蒸发槽内蒸发为氨气，经氨气缓冲槽送达脱硝系统。	
贮运工程		1. 贮煤系统：2 个圆形煤仓；2. 贮灰系统：利用厂区扩建端约 $21.9 \times 10^4 \text{m}^2$ 滩涂地作贮灰场；3. 建设 1 个 10 万吨级散货船泊位（结构按 15 万吨级考虑），一个 5000 吨级重件船泊位，采用顺岸连片式布置型式，码头面高程 7.5m，泊位总长 500m，宽 32m。	
环保工程		1. 除尘装置：高效五电场静电除尘器+高频电源+低温省煤器+湿式除尘方案，除尘效率 $\geq 99.98\%$ ； 2. 烟囱：190m，内径 6.8m，双钢内筒烟囱； 3. 石灰石—石膏湿法烟气脱硫系统：设计脱硫效率不小于 97.8%； 4. 低氮燃烧器：锅炉出口氮氧化物浓度不大于 $300 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ； 5. 脱硝装置：SCR 法，脱硝效率 85%； 6. 废污水处理系统：工业废水集中处理站 1 套、含油废水处理装置 1 套、脱硫、脱硝废水处理系统 1 套、含煤废水处理装置 1 套，生活污水处理装置 1 套。 7. 隔声降噪措施：风机进口消声器、安全阀排汽消声器，对产生震动的设备，设备安装时采取防振、减振、隔振等措施等。 8. 事故灰场利用厂区扩建端约 $21.9 \times 10^4 \text{m}^2$ 的滩涂地，堆灰高度为 5m（厂区地坪负挖 2m，灰坝高度 3m）时，容积约 $66.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，在不考虑灰渣、石膏综合利用的情况下，可供 2×600MW 机组贮灰约半年。	
公用工程		各种泵房：循环水泵房、运煤冲洗泵房等泵房。	

(2) 生产工艺流程

本项目生产工艺流程及产污环节见图 1.4-6，主要由卸煤（电厂专用码头）输煤系统、燃烧制粉系统、热力系统、发电、烟气除尘系统、脱硫系统、除灰渣系统和公用工程系统等组成。

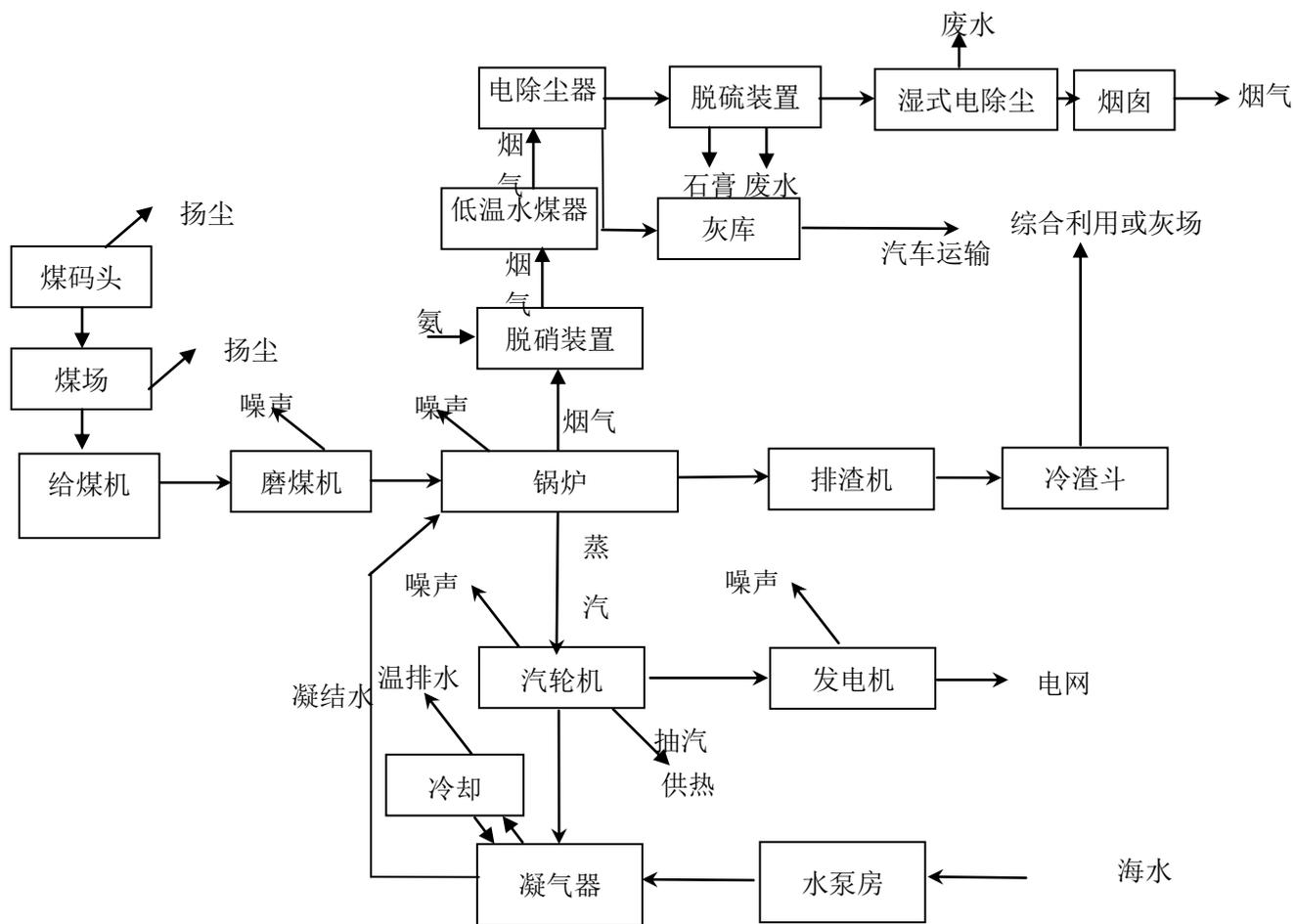


图 1.4-6 京信东海电厂 2×600MW 机组的工艺流程及产污环节图

(3) 燃煤耗量

本工程燃料煤情况见表 1.4-9。

表 1.4-9 京信东海电厂 (2×600MW) 燃料用量一览表

项目	机组容量 数值	1×600MW			2×600MW		
		设计煤种	校核 1	校核 2	设计煤种	校核 1	校核 2
		东胜煤	伊泰煤	晋北煤	东胜煤	伊泰煤	晋北煤
小时耗煤量(t)		258.7	269.6	255.8	515.6	539.2	511.6
日耗煤量(t)		5174.0	5392.0	5116.0	10348	16784	10232
年耗煤量(万吨)		175.4	182.8	173.4	350.8	365.6	346.8

注：日耗煤量按 22h 计，年耗煤量按 6780h 计

1.4.9. 中期主导产业、产业链及重点项目

1.4.9.1. 中期主导产业

巴斯夫将在湛江建设包括 100 万吨年乙烯工程和下游高端创新化工价值链，项目整体将于 2030 年左右完工。项目建成后将成为继德国路德维希港、比利时安特卫普后巴斯夫全球第三大一体化生产基地。其一期生产装置计划最晚于 2026 年建成。其中，乙烯生产具体所采用裂解装置的石脑油装置。一期石化装置还将包括碳 2、碳 3 产业链。

巴斯夫下游装置将生产以消费为导向的特种产品（如表面活性剂、聚合物以及工程塑料），供给华南地区高需求的客户，可广泛应用于汽车、建筑、高铁、电子电气、食品包装、个人护理、航天航空、医药等行业。

此外，园区中期规划的乙烯、丙烯下游项目包括：65 万吨/年 EO/EG 装置、35 万吨/年 LLDPE/HDPE、10 万吨/年 EVA/LDPE、50 万吨/年 PP、40 万吨/年苯酚、25 万吨/年丙酮等基础化工原料项目，以及新型合成材料如 10 万吨/年 EVA、15 万吨/年溶聚丁苯橡胶、20 万吨/年 PC 及卤化丁基橡胶等项目。

1.4.9.2. 产业链的构成

东海岛石化产业园将在近期发展的基础上，充分利用巴斯夫（广东）一体化项目的机遇和优势，实现园区化工产业整体规模的跨越。

扩大和完善下游产业，进一步发展合成材料深加工、聚氨酯等大型特色化工产品，拓展化工新材料和特种化学品种类，并实现与近期产品链的有效融合，最终形成完整的现代化化工循环经济产业结构。

本节通过对乙烯下游产业链、丙烯产业链、碳四产业链，以及化工新材料、精细化工等石化主要产业链的国际国内市场现状和发展趋势进行分析，对产业链中的重点产品进行梳理和筛选，在此基础上对园区已规划的石化产业链进行优化和调整。

（1）乙烯下游产业链

乙烯工业是以石油为原料、生产三大合成材料及有机化工产品的基础原材料工业，是现代石油和化学工业的基础。其产品广泛应用于国民经济、人民生活、国防科技等领域。总体上看，世界乙烯工业日趋走向成熟。欧美等发达国家已进入产业成熟期。发展中国家正处于集约化经营的产业升级换代时期。

2009 年至 2017 年中国乙烯产能出现了稳定增长现状，从 1552 万吨增长至 2330 万吨，年均复合增长率在 5.2%左右，乙烯产量规模每年维持 3%左右速度增长。我国乙烯总产量中，其中 80%产量由石脑油蒸汽裂解生产，是我国主要乙烯来源，其余为 MTO 生产工艺生产。

中科炼化装置生产的乙烯全部自用，没有外供可以利用的乙烯资源。东海岛石化园区

若发展乙烯下游产品需开拓乙烯来源。由此，园区中期规划采用先进的甲醇制烯烃 MTO 技术，以甲醇为原料生产烯烃，实现资源的深度转化，生产重要的乙烯和丙烯，为园区及其周边石化中下游项目必需原料。

乙烯下游拟重点考虑：环氧乙烷产品链、聚乙烯产品链和 EVA 产品链。

中科炼化一期项目可以获得 EO 很少，不适合生产乙二醇，可以建设醇胺/乙撑胺和聚乙二醇。乙醇胺主要用作表面活性剂、合成洗涤剂、石油添加剂、合成树脂和橡胶增塑剂、促进剂、硫化剂和发泡剂等。聚乙二醇在化妆品和用药工业用途较广。

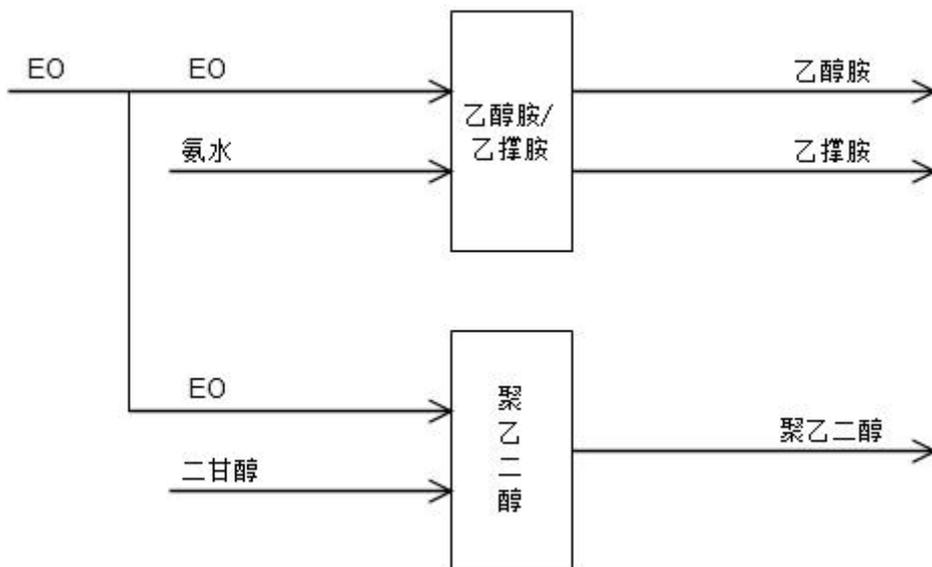


图 1.4-7 乙烯下游产品链

（2）碳四加工下游项目

混合碳四主要来源于炼油厂催化裂化装置以及乙烯裂解装置。碳四馏分中各组分的沸点十分接近，1-丁烯、异丁烯和丁二烯的相对挥发度差别极小，采用简单蒸馏的方法难以分离。工业上采用的碳四馏分离方法主要有：分子筛吸附分离（中试阶段）、萃取精馏（抽提）法、化学反应法（已在工业上应用），其中萃取精馏（抽提）法是工业上应用最广泛的方法。

根据不同的碳四来源及下游产品方案，可以分别分离出各种碳四组分。炼厂碳四中异丁烯含量较多，多采用甲醇醚化方法生成 MTBE，分离出异丁烯，精馏脱除 MTBE 后得到正丁烯-丁烷馏分，该馏分通常称为抽余液 II。乙烯厂碳四中丁二烯含量较高，多采用丁二烯抽提装置，首先分离出丁二烯。抽提丁二烯后的富丁烯馏分统称为抽余液 I。

裂解装置生产的混合碳四主要用于生产丁二烯、MTBE、1-丁烯等化工产品。其中混合碳四首先经深度溶剂抽提分离出丁二烯，主要用于 ABS 树脂和合成橡胶。抽提丁二烯后的一部分碳四烃用于生产 MTBE，MTBE 裂解可以得到高纯度的异丁烯，是生产丁基橡胶、聚异丁烯等的重要原料。目前世界上只有美国、德国、俄罗斯和意大利等少

数国家拥有丁基橡胶生产技术。

同时 MTBE 装置生产出的部分粗 1-丁烯经过 1-丁烯精制装置，为 LLDPE 和 HDPE 提供原料。反应后剩余的碳四组分（含 2-丁烯、正丁烷和异丁烷）作为燃料液化气。

目前，中国炼厂和乙烯裂解碳四资源利用主要集中在烯烃，而且由于各炼化企业富余的碳四不能整合在一起，而是分别加工，造成中国碳四利用装置规模偏小，技术开发和技术整合能力较差，即便是烯烃资源也不能完全利用，多数正丁烯、异丁烯仍作为燃料被烧掉，不能充分体现其经济价值。

目前中国丁二烯除了生产合成橡胶产品以外，还向非橡胶产品发展，如丙烯腈-丁二烯-苯乙烯树脂（ABS）、SBS 及合成乳胶等。

由于 MTO 技术主要生产乙烯和丙烯，可利用碳四资源不足，发展碳四产业需要依靠中科炼化一体化项目提供的碳四资源。据了解，中科炼化一体化项目可提供的碳四资源主要有丁二烯和 MTBE，因此，中期碳四产业链将主要发展丁二烯和 MTBE 的下游项目。

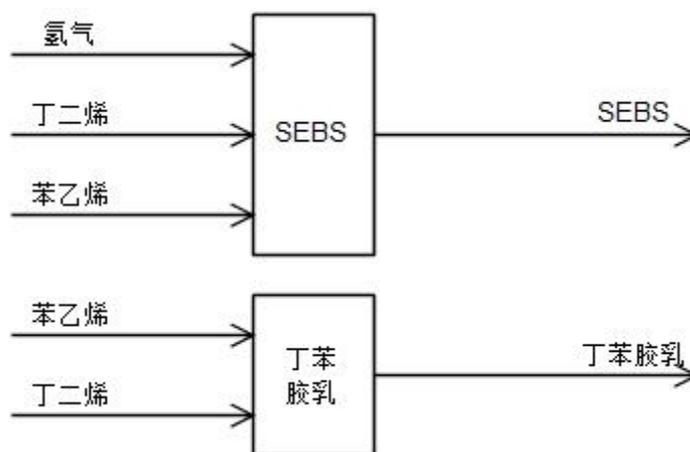


图 1.4-8 丁二烯产业链下游项目

（3）丙烯产业链

①丙烯产业现状简介

丙烯是仅次于乙烯的重要石油化工原料，主要用于生产聚丙烯、丙烯腈、环氧丙烷、异丙醇等。丙烯共分三个等级：炼厂级丙烯（丙烯含量 50-70%），适合制作异丙醇和异丙苯等低聚物；化工级丙烯，纯度 92-96%，用来生产羰基醇、丙烯腈、环氧丙烷、异丙苯、异丙醇和丙烯酸等；聚合级，纯度大于 99.5%，用于生产聚丙烯、乙丙橡胶、氯丙烯。丙烯的工业化生产方法主要有石脑油蒸汽裂解、炼厂二次加工重（渣）油的催化裂解法、丙烷脱氢法、甲醇为原料的缩合法、烯烃歧化法等。

截止 2017 年，中国丙烯产能在 3528 万吨，同比 2016 年增长 8%，2017 年中国丙烯产量 2999 万吨，同比增长 18%，2009-2017 年复合增长率在 12%。

②丙烯下游加工

中科炼化装置产生的丙烯全部自用，没有外供可以利用的丙烯资源。东海岛石化园区发展其它丙烯下游产品，其丙烯拟通过 MTO 制得。如前所述，园区若有项目支撑，也可以探索引进丙烷脱氢补充或替代 MTO 产能。

丙烯下游拟重点考虑：

聚丙烯产品链： 主要包含拉丝、BOPP、均聚注塑、共聚注塑、纤维、管材和透明料。

环氧丙烷产品链： 环氧丙烷大部分用于生产聚醚多元醇和二氧化碳降解塑料，其他下游集中于丙二醇、醇醚、异丙醇胺、阻燃剂、纤维素等行业。

丙烯酸及酯产品链： 丙烯酸下游主要应用在丙烯酸酯及聚丙烯酸方面。丙烯酸酯包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯及丙烯酸异辛酯。聚丙烯酸主要包括高吸水性树脂及 SAP。

丙酮产品链： 本规划中以丙烯和苯为原料，建设苯酚/丙酮项目，产品主要用于生产双酚 A，其余产品外售。同时规划双酚 A 下游主要产品为聚碳酸酯。

(4) 碳五深加工下游项目

碳五主要成分是二烯烃、异戊二烯、环戊二烯、间戊二烯。

建议建设碳五分离装置，分离出的异戊二烯生产用于轮胎的高性能异戊橡胶，间戊二烯用于生产胶黏剂的重要组分 C5 石油树脂。

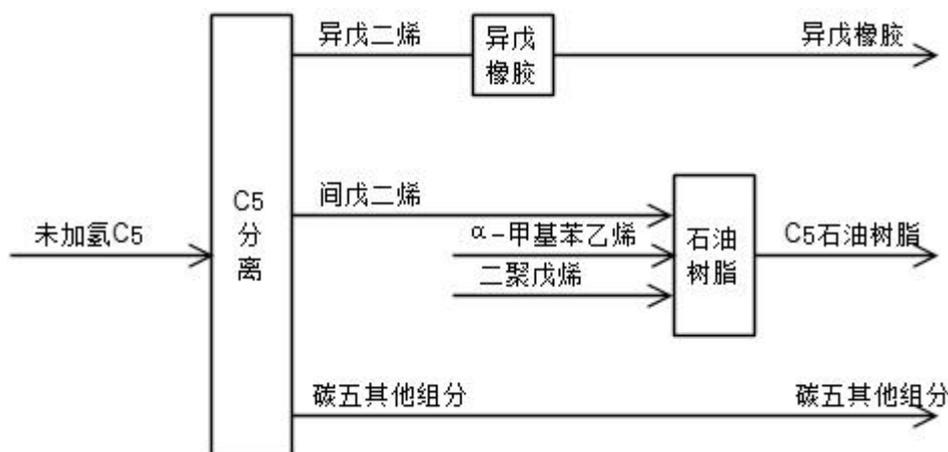


图 1.4-9 碳五深加工产品链下游项目

(5) 化工新材料产业

化工新材料是七大战略性新兴产业之一，主要服务于战略性新兴产业，同时也是新兴产业发展的基础及先导，新材料的应用领域基本集中在新兴产业，包括节能环保材料、电子信息材料、生物材料、高端装备材料、新能源材料、汽车材料。化工新材料主要包括有机硅材料、有机氟材料、工程塑料、特种橡胶、高性能纤维、膜材料及生物降

解材料。

中国化工新材料产业已初步形成了较完整的研发、设计、生产、应用体系。在高端化工新材料产品开发上也取得了突破，在聚氨酯新材料、异戊橡胶等领域都领先创造了先进生产技术。广东省颇具规模的家用电器、移动通讯设备、汽车等产业需要大量高性能、高附加值的化工新材料作为支撑。

(6) 精细化工产业

精细化工品是指深度加工的、具有功能性或最终使用性的、品种多、产量小、附加值高的一大类化工产品。随着科学技术的进步，及处于新技术革命前沿的材料科学、信息科学和生命科学的崛起，客观上极大地促进了精细化工的迅猛发展，使精细化工的生产门类、品种不断增加，领域日益扩大，精细化工成为充满活力的朝阳工业。

建筑化学品：主要是指应用于建筑过程中的化学品或化学药剂，如：混凝土外加剂、防护涂料、胶粘剂和密封剂。

汽车配套化学品：如聚乙烯醇缩丁醛（PVB）、丙烯酸酯橡胶（ACM）。

建材化学品：如聚羧酸类减水剂、塑料合金、水性丙烯酸涂料、水性聚氨酯涂料。

造纸化学品：造纸化学品是指造纸过程中所使用的各种化学药剂、助剂的总称，如：制浆化学品（如蒸煮助剂、脱墨剂等）、造纸化学品（如施胶剂、湿强剂等）、涂布加工纸化学品（如杀菌剂、消泡剂、涂布剂）和其它化学品（和治污化学品等）。

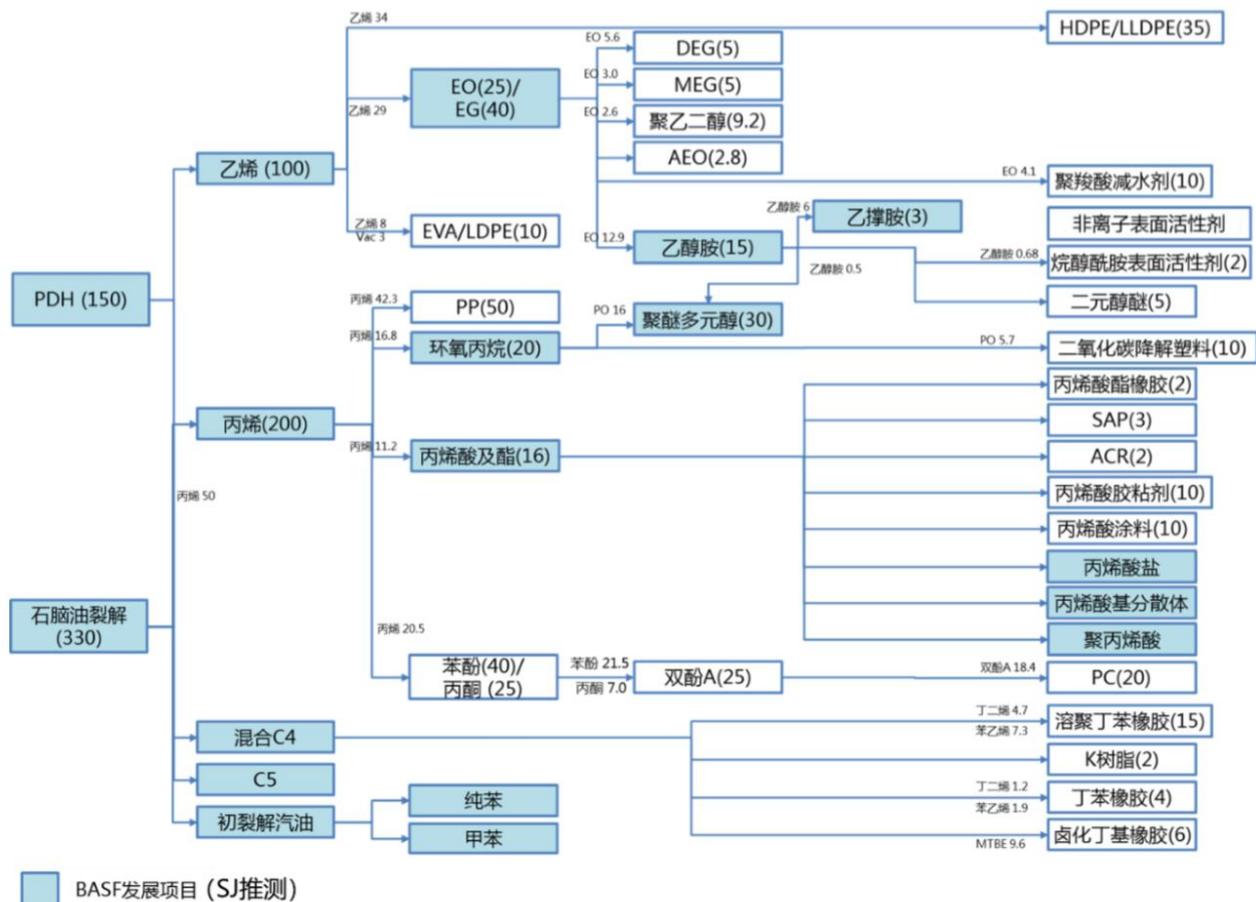


图 1.4-10 东海岛石化产业园中期产业链图

1.4.9.3. 中期重点项目

(1) 巴斯夫(广东)一体化项目

①项目组成

巴斯夫（广东）一体化项目包括 100 万吨年乙烯工程和下游高端创新化工价值链。考虑到蒸汽裂解项目对外围配套条件较高、项目实施周期较长，本项目拟分三期实施。本项目最终产品包括工程塑料、功能塑料、高性能塑料、专用化学品等为广东省转型升级服务的产品。

首期项目以外购基础有机原料和工程塑料为基础，发展改性塑料、聚甲醛工程塑料以及聚氨酯组合料、热塑性聚氨酯弹性体等系列产品。

1 期项目启动建设 100 万吨/年蒸汽裂解制乙烯项目，下游初步延伸发展乙炔下游（1,4-丁二醇）、乙烯下游（环氧乙烷、乙二醇、LDPE）、丙烯下游（丁辛醇、丙烯酸及酯）等初级产品，为后续项目精细化、高端化发展打通原料通道。

2 期项目在 1 期项目的乙炔、乙烯和丙烯基础原料项目的基础上进行延伸加工，发展精细化、高附加值产品，重点打造乙烯基醚、多乙烯多胺、C4 深加工等系列产品。

1.4.10. 远期产业发展规划

(1) 远期主导产业

①石化原材料

远期规划中科项目二期新增建设 1500 万吨/年炼油能力，同时增加 100 万吨/年乙烯产能。届时可结合中期发展项目，引进聚醚多元醇、PTA 等合成材料，以及 SBS、ABS、EPDM 等具有市场潜力的化工新材料生产项目。

②合成材料

园区可以重点发展的产品有：聚酯、ABS、PS、HIPS、溶聚丁苯橡胶、精对苯二甲酸、PET、PET 瓶树脂等，在中期 ABS、锦纶、腈纶的基础上，进一步扩大合成材料的产业规模。

(2) 产业链的构成

远期东海岛石化产业园规划 65 个石油和化工项目。预计需总投资 841 亿元，可实现年产值 1822 亿元；园区累计总投资达到 2209 亿元，总产值将达到 3671 亿元/年。

①乙烯下游产业链

根据中科自身的项目规划，其一期炼化装置生产的乙烯将全部自用，不对外销售；因此，东海岛石化产业园在中期需建设 MTO 项目，以甲醇为原料生产烯烃，以满足园区其他企业的石化原材料需求。

园区应该与中科之间加强沟通协调，争取从中科炼化二期项目获取乙烯等基础原料。乙烯下游拟重点考虑：

醋酸乙烯产品链：建设醋酸乙烯项目，一部分为远期 10 万吨/年 EVA 提供配套服务，另一部分用于生产聚乙烯醇产品。

三元乙丙橡胶（EPDM）：主要应用于汽车密封条、散热器软管、火花塞护套、空调软管、胶垫、胶管和于聚合物改性行业。

②丙烯下游加工

东海岛石化产业园远期丙烯下游加工主要考虑以丙烯与苯为原料，采用共氧化法联产苯乙烯(SM)和环氧丙烷(PO)两种重要的有机化工产品。

装置生产的环氧丙烷可作为可降解塑料以及聚醚多元醇等中期项目原料，从而补充和完善园区产品链；而苯乙烯与中期碳四下游可用于生产 ABS、SBS 和 SIS 等新型材料，同样可以补充和衍生园区产品链条，生产高端化工新材料。

③芳烃产业链

芳烃泛指含有苯环结构的一大类衍生产品，其中 BTX 芳烃（苯、甲苯、二甲苯）等是最常用的基本有机原料。

考虑到中科炼化二期项目新增 1500 万吨/年的炼化一体化项目，东海岛石化产业园远期可以从中科得到芳烃原料，规划增加苯和对二甲苯等芳烃下游加工作为园区 远期发展的重点领域；同时也可以适当从园区外部引进部分芳烃原料进行补充，建设大型芳烃综合利用装置。

芳烃下游拟重点考虑：

苯乙烯产品链：苯乙烯用途十分广泛，是合成橡胶以及塑料工业的重要原料之一。苯乙烯其下游应用十分 多样，下游需求主要集中在 EPS、PS、ABS、SBS、PS 等领域。本规划中以丙烯和苯为原料，在三期中联合生产环氧丙烷和苯乙烯。预计生产 29 万吨环氧丙烷将用于远期发展的环氧丙烷产业链，主要生产聚醚多元醇和可降解塑料。联产的 64 吨苯乙烯将用于发展远期的苯乙烯下游。

二甲苯产品链：对二甲苯隶属于芳香族烃，作为二甲苯下属产物邻、间、对中最为重要的产品，更是聚酯产业的龙头原料。目前下游产品主要以生产精对苯二甲酸（PTA）为主，占比为 97%，另有一部分用于医药中间体（DMT）、涂料等其他，占比为 3%。

④其它产业原材料

a、碳五产业

碳五（C5）馏分是炼油催化裂化、重质烃裂解制取乙烯时得到的含有五个碳原子 结构的轻烃类。

C5 馏分含多种高附加值化工产品，如异戊二烯（ISP）、环戊二烯（CPD）、间戊 二烯（PIP）、戊烷、戊烯、2-丁炔等。其中前三种烯烃总和约占全部裂解碳五馏分的 40-55%。裂解 C5 馏分组分多，各组分间沸点接近，组分间能产生共沸，因此普通蒸馏 法难以分离裂解 C5 馏分。一般工业上先采用加热二聚法分离出双环戊二烯，再采用溶 剂萃取精馏法分离出异戊二烯和间戊二烯。

b、碳五下游加工

包括：异戊二烯、间戊二烯。

c、碳九产业

碳九（C9）馏分主要来源于催化重整装置、乙烯装置、芳烃异构化装置、甲苯歧 化装置、润滑油精制装置，是这些装置副产重芳烃的主要组成部分。

裂解 C9 下游主要用以生产混合芳烃为主，占比在 40%左右，以裂解 C9 产品加氢精 制，下游产品以芳烃、烷烃混合物为主，行业内统称为混合芳烃，主要是用以调合汽油。裂解 C9 下游第二大应用是生产 C9 石油树脂，占比在 25%左右。在涂料工业中，C9 石 油树脂常用来制造增强乳胶涂料，也可用于生产油溶性涂料。在粘合剂中，C9 石油树脂

主要起到提高粘接性的作用。C9 石油树脂在橡胶行业中，主要作为橡胶软化添加剂使用。在其他方面，C9 石油树脂可用于油田水处理剂、钻井泥浆添加剂，还可用于沥青 改性剂等。

d、油脂加工

东海岛石化产业园油脂加工主要发展脂肪酸、脂 肪醇脂肪醇醚、MES、AES 等表面活性剂，同时利用脂肪酸副产甘油发展甘油法环氧氯 丙烷，再将环氧氯丙烷进一步加工成高性能环氧树脂，实现循环经济。

e、合成材料产业

合成材料又称人造材料，是人为地把不同物质经化学方法加工而成的材料，包括合成塑料、合成纤维和合成橡胶，可用于替代木材、钢材、棉花及羊毛、天然橡胶等材料。

f、专用与精细化学产业产品

包括塑料加工助剂、表面活性剂、电子化学品、造纸化学品、汽车配套化学品等。

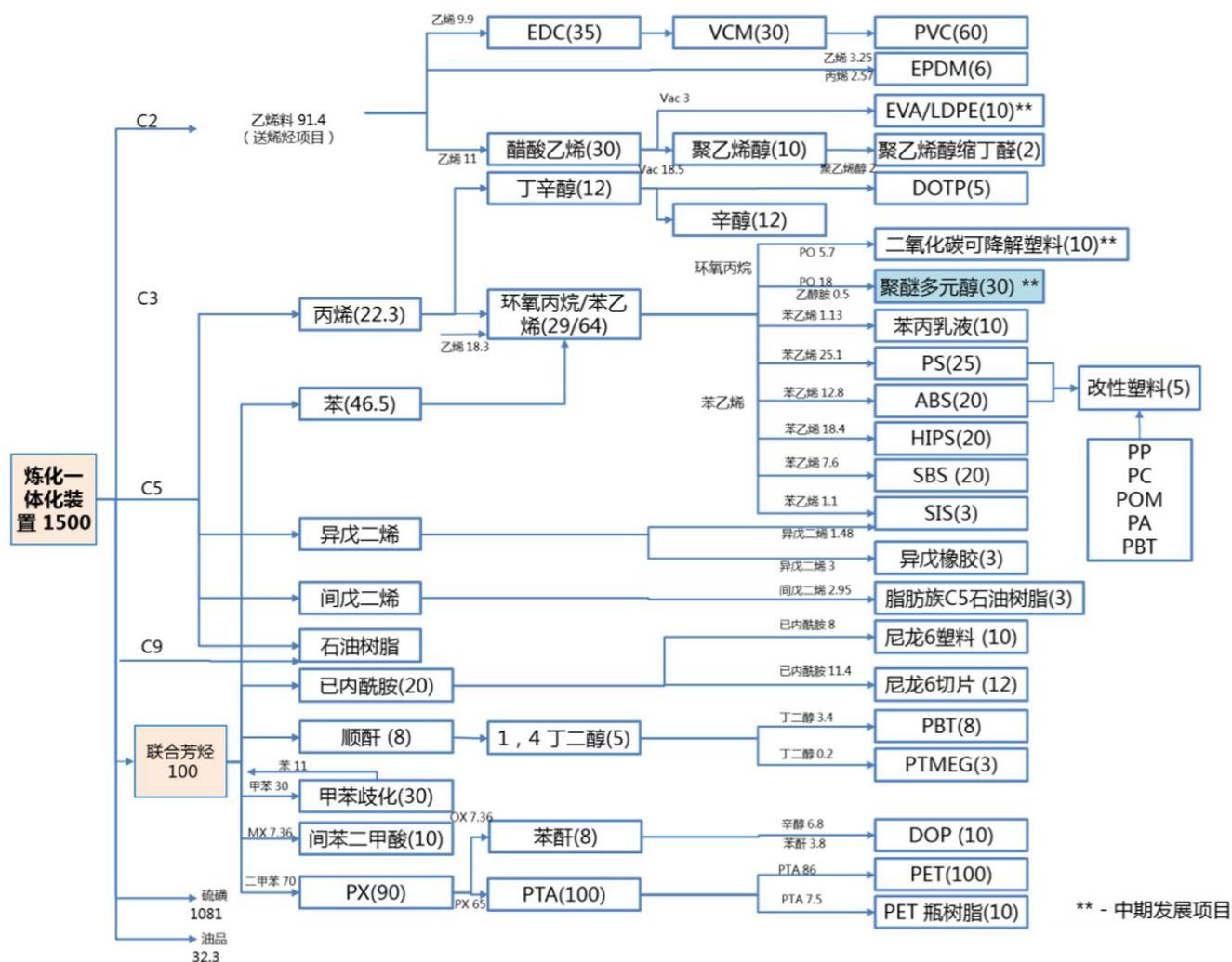


图 1.4-12 东海岛石化产业园远期产业链图

1.4.10.1. 远期重点项目

(1) 中科炼化一体化项目二期

①项目组成

中科合资广东炼化一体化项目二期包括 1500 万吨/年炼油、100 万吨/年乙烯工程，中科炼化一体化项目二期项目主体工程详见表 1.4-10。

表 1.4-10 中科炼化一体化项目二期项目主体工程一览表

类别	项目	规模/主要内容	
主体工程	18套炼油工艺装置	常减压	1500 万吨/年
		轻烃回收	280 万吨/年
		延迟焦化	160 万吨/年
		渣油加氢脱硫处理	360 万吨/年
		连续重整	150 万吨/年
		苯抽提	20 万吨/年
		加氢裂化	360 万吨/年
		催化裂化	290 万吨/年催化烟气采用溶剂脱硫处理
		柴油加氢精制	430 万吨/年
		煤油加氢精制	140 万吨/年
		催化汽油精制	100 万吨/年
		气体分馏装置	70 万吨/年
		烷基化装置	20 万吨/年
		硫磺回收联合装置	48 万吨/年
		制氢装置	18 万标立/小时
		PSA 氢气提浓	5 万标立/小时
		催化干气回收乙烯	2.5 万标立/小时
		干气、液化气精制	含干气脱硫、液化气脱硫脱醇、碱渣处理等
	10套化工工艺装置	乙烯裂解	100 万吨/年
		裂解汽油加氢	65 万吨/年
芳烃抽提		45 万吨/年	
丁二烯抽提		16 万吨/年	
聚丙烯		70 万吨/年	
聚乙烯		45 万吨/年	
环氧乙烷/乙二醇 (EO/EG)		20/40 万吨/年	
乙醇胺/亚乙基胺装置 (EOA/EA)		15/5 万吨/年	
乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA)		20 万吨/年	
MTBE/丁烯-1		9/4 万吨/年	

②原辅材料及产品

项目全厂原辅料、燃料及产品量见表 1.4-10。

表 1.4-10 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
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	

③主要生产工艺流程

全厂设置统一的气体脱硫装置；各加氢装置低分气经脱硫同剩余重整氢进 PSA 装置进行氢气提纯；塔顶气经脱硫进入全厂燃料气管网。

设置硫磺回收、酸性水汽提、溶剂再生联合装置以回收硫磺并保证废气的达标外排。

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，进而再生产聚乙烯（LLDPE）、聚丙烯（PP）、乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）、环氧乙烷（EO）、乙二醇（EG）、丁二烯等化工产品。

根据总流程规划，中科合资广东炼油化工一体化项目新建一套 160 万吨/年延迟焦化装置。装置石油焦产量为 47.55 万吨/年。该石油焦硫含量较高（约为 8%），项目设计以石油焦为 CFB 锅炉燃料对其消化利用，消除可能造成污染转移。

项目总工艺流程图见图 1.4-12，下游化工装置工艺流程见图 1.4-13。

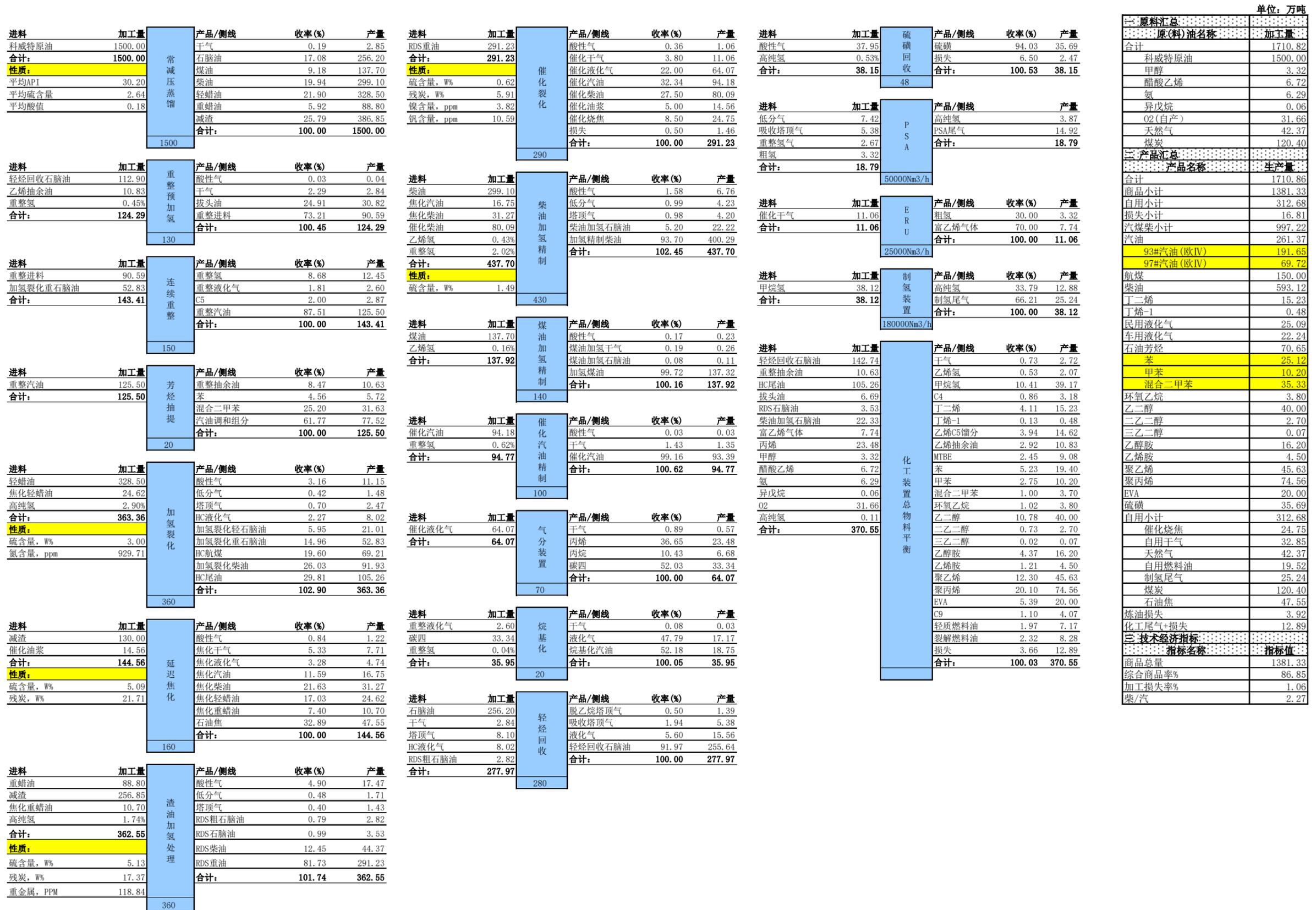


图 1.4-12 中科合资广东炼油化工一体化项目二期总工艺流程图

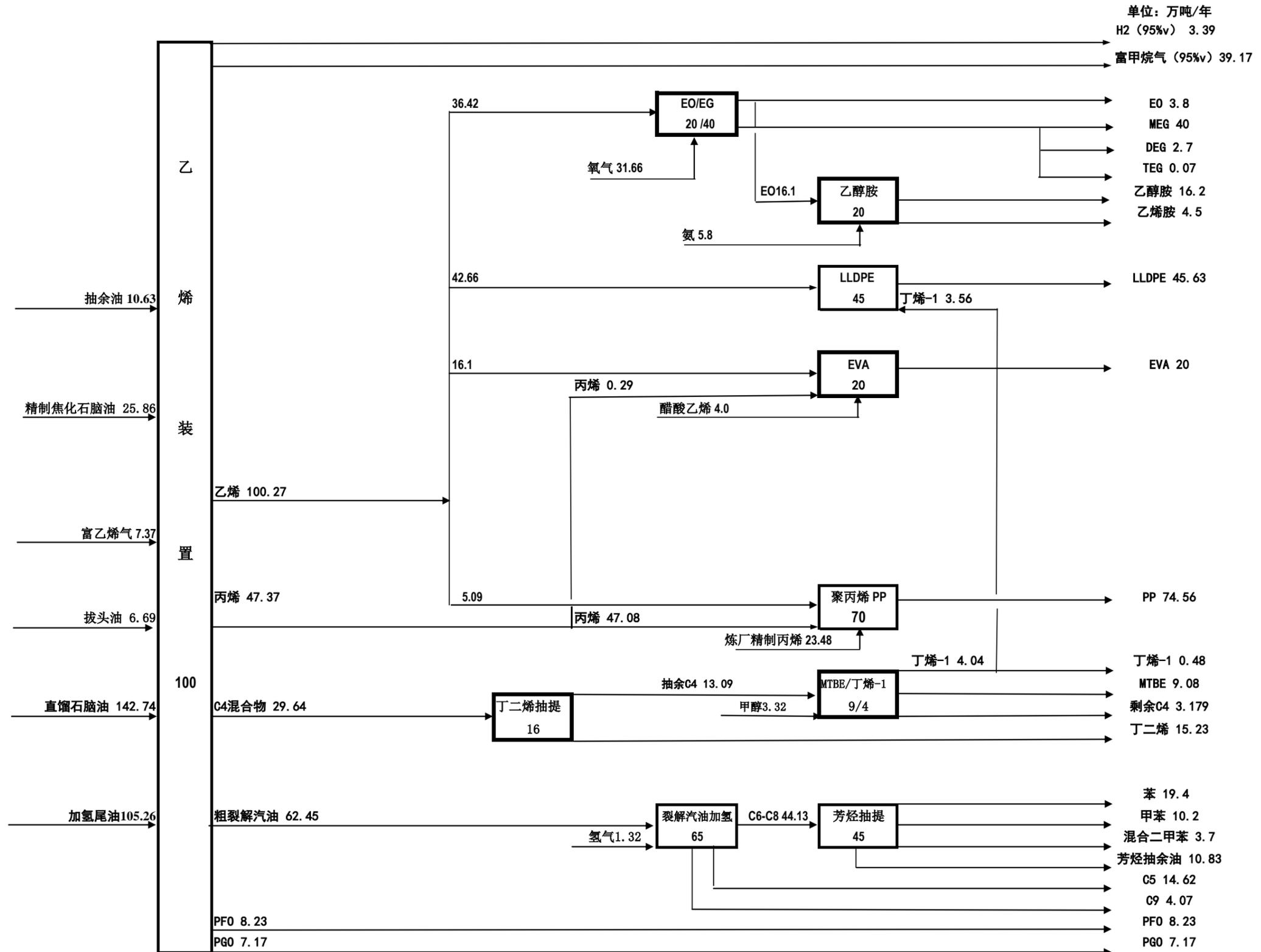


图 1.4-13 中科炼化工一体化项目二期化工装置总物料平衡图

1.4.11. 空间布局规划

1.4.11.1. 空间规划结构

本次园区规划结构归纳为“一轴四带五组团”，东海岛石化产业园规划结构详见图1.4-2。

(1) 一轴

即沿现有东海岛铁路、疏港大道及规划的园区内部主干道港南大道形成主要交通廊道及其市政设施走廊。此通道为规划区轴心，承担多项职能，包括区域对外交通、内部交通主干道、铁路、供电、生态等，支持园区发展。其中，园区内部石化大道为东海岛石化园区最重要的交通主干道，对外连接疏港公路及规划的东头山岛通道，内部呈放射状连接园区的各条纵向次干道，将港口、物流仓储、石化各组团和精细化工等有机串联，形成产业间有效互动。同时，东海岛铁路线位于疏港公路南侧，支线引入港区和石化生产区，使该廊道成为货运和人员流动的最重要通道。此外，电力主走廊、油气长输管线与其它综合管廊设施并行于道路两旁，成为园区最重要的市政设施走廊。

(2) 四带

即与石化大道主发展轴向相连接的三条纵向主干道和水系，包括通港大道、排海口水系、中科出入道路和中科南侧东海岛铁路走向，呈放射状分布，横向通过港南大道、港前路等主干道彼此互通互联，纵向各自向海岸线延伸，串联起组团内部不同区块，形成组团内部的层次性发展，以及每个组团的产业发展纵深，同时成为每个组团的主要内部连接道路和市政设施走廊。

(3) 五组团

即横向发展轴和纵向发展带形成的园区内的产业发展组团，分别由中科拓展区组团、中科中下游/物流组团、石化中下游核心组团、精细化工组团、东头山岛产业组团。其中，中科拓展区组团位于现有中科炼化一体化项目区南侧，和石化园区主体相隔较远，建议预留给中科作为项目扩展区域；中科中下游/物流组团位于中科项目区西北侧直至规划红星水库入海口东侧，主要用于接纳承接中科中下游的第三方化工、湛江港物流产业及石化物流产业；石化中下游核心组团，位于规划红星水库入海水道西侧至通港大道，包括园区核心的大型石化生产企业和围绕其打造的产业链组团，并包括部分市政配套设施；精细化工组团从通港大道至园区西侧边界，用于布局精细化工、化工新材料产业以及承接化工末端及后加工型企业；东头山岛组团包括整个东头山岛，为远期产业发展区，可依据实际需求布局一体化石化项目、仓储物流等企业。

1.4.11.2. 功能布局

规划根据产业发展定位和环境保护要求，从东海岛石化产业园整体出发，统筹考虑各功能区发展条件，强调各功能区间产业分工合作、协同发展，合理进行功能区产业配置。各区以化工产业及相配套产业用地为主，形成相对独立同时上下游互联互通的工业组团，组团间通过交通网络相联形成一个具有复合功能的有机整体。

在符合安全布局的条件下采用“近期集中、中期延展、远期外围、渐进开发”的布置原则。启动区项目相对集中布置，兼顾近期落户项目和园区远期的发展，使中下游石化及精细化工形成初步集群，同时用地方面需充分考虑大中型石化项目进驻的条件，配置港口物流仓储设施和相应的公用工程，并在此基础上，逐步滚动开发，以期尽可能减少前期开发成本。东海岛石化产业园功能布局详见图 1.4-2。

东海岛石化园区各功能区布局如下：

(1) 中科项目扩展区

该区域位于现有中科项目区正南侧，南侧以东海岛铁路为边界，西侧为中科项目西侧厂界向南延伸线，北侧和东侧以现有中科项目用地边界为限，面积约为 224 公顷，其中南侧用地为已规划三类工业用地，中科项目西侧用地现为非建设用地，近期建议保留，远期可探讨改为建设用地的可能性，该区域主要用于中科项目的远期扩展，为保障东海岛石化产业核心龙头企业的远期用地预留足够的发展空间，该区域未来发展后建议交由中科进行自主的内部管理。

(2) 中下游石化生产/港口物流区

中下游石化生产区位于中科项目西北侧，位置介于从现有中科项目向西北跨越红星水库入海水道直至经二路（除湛江港港口用地），南侧以园区东海岛铁路为边界。以红星水库入海水道为中线，该区域东部靠近中科项目一侧主要布局用于承接中科中下游产品需要于中科距离接近的第三方化工企业，区域西侧布局围绕园区大型石化企业的中下游石化企业。

港口物流区，其中东海岛片区位于中科码头区西侧直至经三路，南侧直至港前路，近期包括湛江港散杂货码头区域，远期设立储罐区，作为油品和化学品物流仓储用地

(3) 石化核心生产区

石化核心生产区位于园区中部，排海口和通港大道之间，该区域预留大面积的规整地块，方便巴斯夫（广东）一体化项目的内部布局，同时该地块拥有约 3.8 公里的滨水岸线，可布局石化码头。

(4) 精细化工

精细化工区位于园区西侧，紧邻石化核心生产区，用于布局化工下游精细化工和化工新材料产业，同时承接化工末端以及承接高端制造业的企业。区域内包括部分港口用地，远期依据园区和港口发展情况进行灵活开发。

(5) 东头山岛综合产业区

东头山岛作为巴斯夫（广东）一体化项目远期发展区域，可依据实际发展需求制定发展方向。

1.4.12. 土地利用规划

规划区位于湛江东海岛疏港公路北侧，东至宝钢湛江钢铁基地项目，西至文参村，南至疏港大道，北至东头山岛，规划总面积约 34.99 平方公里（其中中科炼化项目 8.58 平方公里，其他区域 26.41 平方公里）。东海岛石化产业园规划范围详见图 1.4-1，东海岛石化产业园土地利用规划图详见图 1.4-3。

1.4.12.1. 城乡用地

本次重点规划区面积 3499.58 公顷。其中，建设用地总面积 3324.70 公顷，包括：城乡居民点建设用地 3035.71 公顷，交通设施建设用地 288.99 公顷。交通设施建设用地中，铁路用地 14.06 公顷，主要用于布局东海岛铁路和支线引入园区和码头项目；港口用地 248.30 公顷，可结合园区和码头开发情况用于布置三类物流仓储用地，或结合相邻三类工业用地，进行相关布局；管道运输用地 26.63 公顷，主要敷设中科和中海油长输油输气管线。城乡非建设用地总面积 174.88 公顷，包括海域、排水水道等约 146.65 公顷和农林用地约 28.23 公顷。规划用地汇总表详见表 1.4-16。

1.4.12.2. 城市建设用地

城市建设用地包括公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、工业用地、道路与交通设施用地、公用设施用地以及绿地与广场用地 6 大类。

(1) 公共管理与公共服务设施用地。全部为行政办公用地，4.51 公顷，占城市建设用地的 0.15%。主要是化工生产区支持和安全管理系统，供联检、应急、安检等公务、管理、服务部门使用。

(2) 商业服务业设施用地。全部为公用设施营业网点用地，1.48 公顷占城市建设用地的 0.05%。主要用于建设加油加气站。

(3) 工业用地。全部为三类工业用地，2597.08 公顷，占城市建设用地的 85.55%。工业用地是整个石化园区用地的核心，主要是规划区内石油化工生产项目用地以及热电项目。园区工业用地布局原则为：满足园区石化产业上中下游的全面需求，通过产业布局，促进各个石化产业之间的联系，形成密切稳定的化工体系；保持化工用地的弹性，满足不

同规模、性质的化工企业需求；实现土地利用的经济效益最大化需求。

(4) 道路与交通设施用地。主要包括城市道路用地、交通场站用地，总用地面积 122.63 公顷，占规划区城市建设用地的 4.04%。

(5) 公用设施用地。包括供应设施用地 28.10 公顷、环境设施用地 25.10 公顷、安全设施用地 19.89 公顷，总用地面积 73.09 公顷，占规划区城市建设用地的 2.41%。规划公用设施集中布置，包括供电设施、供水设施和污水处理设施；其余设施依据服务半径分散布置在规划区内，主要设置有变电所、消防站等设施。

(6) 绿地与广场用地。包括防护绿地 235.90 公顷和广场用地 1.02 公顷，总用地面积 236.92 公顷，占规划区城市建设用地的 7.80%。防护绿地主要包括各类防护绿地、油气长输管线、综合管廊、铁路防护廊道等，为了减少规划区对周边区域的影响，规划沿主干路、排水干渠布置管廊绿地，同时丰富基地景观。考虑化工园区的高度危险性，不设置纯景观性绿地。其中地面管廊的建设用地在初期将以绿地进行预留，可以根据实际需要分阶段进行管廊建设。同时依据园区预测工作人口，设应急避难广场绿地。

规划建设用地详见表 1.4-17。

表 1.4-16 东海岛石化产业园城乡规划用地汇总表

规划用地汇总表					
用地代码			用地名称	用地面积（公顷）	占总用地比
大类	中类	小类			
H	建设用地			3324.70	95.00%
	H1	城乡建设用地		3035.71	
		H11	城市建设用地	3035.71	
	H2	区域交通设施用地		288.99	
		H21	铁路用地	14.06	
		H23	港口用地	248.30	
		H25	管道运输用地	26.63	
E	非建设用地			174.88	5.00%
	E1	水域		146.65	
	E2	农林用地		29.23	
规划区总用地				3499.58	100.0%

表 1.4-17 规划建设用地汇总表（不含中科）

用地代码			用地性质	用地面积 (公顷)	占城市建设用地 比例(%)
大类	中类	小类			
A	公共管理与公共服务设施用地			4.51	0.15
	A1	行政办公用地		4.51	
B	商业服务业设施用地			1.48	0.05
	B4	公用设施营业网点用地		1.48	
M	工业用地			2597.08	85.55
	M3	三类工业用地		2597.08	
W	仓储用地			0	0.00
	W1	一类仓储用地		0	
	W2	二类仓储用地		0	
S	道路与交通设施用地			122.63	4.04
	S1	城市道路用地		121.84	
	S4	交通站场用地		0.79	
U	公用设施用地			73.09	2.41
G	绿地与广场用地			236.92	7.80
	G3	防护绿地		235.90	
	G3	广场用地		1.02	
城市建设总用地				3035.71	100.00

1.4.12.3. 中科炼化一体化项目用地规划及总平面布置

中科炼化一体化项目总用地面积 858 公顷，其中厂区总占地为 600 公顷，厂区向北预留储罐、动力站发展用地、向南预留装置区发展用地。

中科炼化一体化项目总平面布置充分考虑了远期动力站、乙烯、硫磺、焦化装置尽量就近扩建的要求，结合东海岛开发区的用地规划，借鉴国内外大型石油化工联合企业总体设计的经验，确定了厂区的平面布局为：

(1) 化工装置区

固体化工产品仓库靠近外部铁路进线，布置在厂区东南，根据化工装置的生产特点，在仓库北面（厂区建筑坐标系方向，下同）依次布置固体产品装置、液体产品装置。其中包括变配电、机柜间、化工循环水场、地面火炬及部分储罐。

(2) 炼油装置区

在化工装置区的西侧布置炼油装置区。其中包括变配电、机柜间及炼油循环水场。考虑固体产品运输及减少污染范围，将硫磺、焦化装置靠近铁路、运输皮带及外部道路，布置在厂区东侧。

(3) 动力设施

考虑到即要减少污染范围，又要靠近负荷中心，并方便煤、焦炭及灰渣的运输，将动力站靠近码头、装置区及外部道路，布置在厂区东北。其中包括凝结水、除盐水及循环水场、配电等。将总变靠近外部进线布置在厂区西侧边缘。

(4) 储运设施

原油及产品罐组靠近码头布置在厂区西北。

在炼油装置区北侧布置中间罐组。

装卸设施靠近铁路进线及外部道路布置在厂区东侧。

(5) 高架火炬区

为减少火炬设施对厂区（主要是管理区）的影响，在厂区东北布置炼油、化工合用的火炬设施。

(6) 污水区

将污水处理场尽量靠近排污口布置在厂区东北。工业废物装车设施单独设围墙及出入口。

(7) 管理区

因位于上风向的厂区东南紧邻宝钢及铁路，将管理区靠近至湛江的公路及厂外生活设施区，远离宝钢及铁路的粉尘、噪声等，布置在相对清洁、安静的厂区西南，同时也可避免通勤人流与货流的交叉。

(8) 仓储、维修

在管理区东南设普通物品仓库 1 座，其中包括电气仪表库、卡件库、备品备件库、五金材料库及建筑金属材料库。总建筑面积 5000 平方米。

在仓库附近设机、电、仪小修维修站，大、中修依托社会。

三修及普通物品仓库在建设期作为临建，用于施工建设及管理。

(9) 消防及其它

厂区按规范要求设有消防总站及消防分站。

厂区各类设施之间的距离及厂区消防道路的设置，均满足《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)的要求。

为尽可能与一般火种隔绝，并禁止无关人员进入厂内，沿厂区边界统一设置高度不低于 2.2 米的非燃烧材料实体围墙；行政管理区、总变及汽车装、卸车设施，设围栅与其它区隔开。

本工程厂区新建工程总占地为 600 公顷。厂区向北预留储罐、动力站发展用地、向南预留装置区发展用地。

1.4.13. 交通及物流规划方案

1.4.13.1. 对外交通规划

(1) 铁路交通

结合现有的东海岛铁路，建议规划从东海岛铁路东山站引出的专用于服务石化园区和港区的铁路支线，主要支线由规划东山站引出，和现有东海岛铁路并行约 6 公里后依次设立次支线，向东北方向延伸至石化生产区和港区。

(2) 公路交通

石化产业园规划两条对外连接道路。近期主要依托现有的东西向疏港公路，通过东海岛大桥连接湛江市区，远期规划东海岛通港大道至湛江霞山港区连接通道，该通道方案需经过专项详细技术论证后方可实施，远期可成为园区对外的物流通道，和湛江港区形成联动。

(3) 港口规划

园区拥有岸线长度 22.5 公里，部分岸线水深 26-42 米，可以建设 30 万吨级以上原油、成品油、化工品码头，适合大宗货物进出。

化工园区发展主要需要用地性质为三类工业用地，目前工业园区近期建设区域主要以疏港公路以北的区域为主。液体化工码头为发展石化园区的必要条件，建议近期内除已开工湛江港通用件杂货码头项目，其余所有岸线码头性质均调整或预留为液化码头，远期建议湛江港通用件杂货码头亦调整为液化码头，以符合石化园区发展定位。

1.4.13.2. 道路等级

除通港大道作为快速路外，园区内部交通分三级分设，主干道和次干道组成了园区道路的骨架，是园区交通系统的枢纽；支路是连接各个干道的主要道路，同时还起到划分地块的作用，保证各片区功能上的独立性。综合考虑地形，产业特性等因素，园区道路采用棋盘格式，以适应园区用地规整，交通便利的需求。同时对局部路网进行了变化，形成了园区内部两大环路，保证园区沟通顺畅。各道路红线宽度分别为：

主干道：包括港南大道、港前路西段、东建路部分路段和经三路部分路段，道路红线宽度 40 米，设计车速 60 公里/小时，双向机动车道条数 6-8 条。承担岛内各功能组团、大型交通集散点和对外交通节点之间交通联系，可分为交通性主干路和服务性主干路。

次干道：次干道包括石化路、经一路、经二路、经三路部分路段，道路红线宽度 30 米，设计车速 40 公里/小时，双向机动车道数 4-6 条。起到集散主干路交通的功能，是联系主干路的辅助性干路；

支路：道路红线宽度 20 米，设计车速 30 公里/小时，双向机动车道 2-4 条。为各个组团内部交通服务。

1.4.14. 环境保护规划

1.4.14.1. 规划原则

在经济持续发展的同时，应同时改善环境质量。环境保护应采用以防为主，防治结合。从源头 控制污染，保护生态环境。 坚持清洁生产原则，以高新技术产业为主体，“变废为宝”，推行“循环经济”，控制和减少 污染物排放量。 坚持总量控制原则，在污染物达标排放控制基础上，按环境容量控制污染物排放总量。

1.4.14.2. 环境功能区划

(1) 水环境。规划区内地表水体规划为 III 类水环境功能区，执行《地面水环境质量标准》（GB3838-2002） III 类标准。地下水水质应达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） III 类标准。规划区周边海 水水质达到《海水水质标准》三类标准。

(2) 大气环境。规划区内建设用地区为二类环境空气功能区，其大气环境目标为《环境空气质量标准》（GB3095- 2012）质量要求二级标准。

(3) 声环境。规划区内工业用地及物流仓储用地为 3 类声环境功能区，环境噪声限值：昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。交通干线公路及铁路两侧为 4 类声环境功能区，执行 4 类环境噪声标准，昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）（公路）及 60dB（A）（铁路）。

(4) 土壤环境。园区内土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-95）II 类标准。

1.4.14.3. 环境污染控制措施

(1) 水环境

节约用水，提高用水效率。提高工业用水重复率，降低用水指标；加强中水回用，提高海水资源的开发和利用；减少给水管 网漏失量，提高节水水平。

推广清洁生产，严禁污染物未经处理外排。严禁企业私设排污口向园区外水体及海域排放污水，园区集中设置污水排海管道，集中设置一个排污口。提高规划区生活污水、工业废水集中处理和资源化利用水平，控制工业废水经处理达标排放。采用雨污分流制，结合道路建设完善分流制污水管道，充分发挥污水厂处理能力。污水厂出水执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）一级标准（第二时段）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）标准的严者，部分根据用途进一步处理后用作工业冷却水、景观水，减小对受纳水体的污染；其余部分经管道深海排放，减少有机物、氨氮、总磷等污染物排放总量。按照相关规定规范要求设置初期雨水池、事故应急池等水体防控设施，避免事故污水污染海洋。 企业内雨水管道总排放口设置监测与截断设施，一旦发现雨排水水质超标及时阻截在厂区内处理， 避免污染扩大。 切实加强对企业地下水污染防控，采取有效的防渗措施，避免污水下渗污染地下水。

（2）大气环境

建筑施工、运输采取防尘措施。加强汽车尾气监察工作，减少超标排放。节约能源、改变能源结构，大幅度提高天然气、电能在能源消费结构中的比例，鼓励使用太阳能、地热能等。对工业企业集中供热，提高能源使用效率，降低空气环境污染。炼化及石化项目中常规大气污染物主要来源于加热炉燃烧废气，项目建设及运营过程中应优化加热炉燃料结构，尽量采用清洁燃料。锅炉、加热炉烟气和有组织工艺废气均由管道收集后，统一由高架排气筒高空排放。加强工艺装置挥发性有机物治理，采用火炬或焚烧炉，对生产废气中的有机污染物或恶臭物质及事故状态下排出的可燃气体等进行焚烧处理。对储运过程无组织烃类气体排放进行控制，轻油储罐采用浮顶罐，采用密闭液下浸没式装车，原油、芳香烃类储罐的呼吸管和火车、汽车装卸车过程中均设置油气回收设施。原料输送管线及设备采用高效密封措施，制订必要的严格操作规程，自控系统设置联锁保护，避免设备故障或操作失误造成的跑、冒、滴、漏，以减少有害挥发气体进入大气量，减少废气污染物无组织排放。

（3）声环境

通过规划使规划区布局合理，以减少噪声影响。建成高效、快捷的交通网络，加强道路两侧防护林带建设，强化噪声污染控制。产生噪声污染的设施宜相对集中布置，并应远离生产管理设施和有安静要求的场所。噪声控制应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》和现行行业标准《石油化工噪声控制设计规范》的有关规定。产生振动的生产设施，应远离对防振要求较高的建（构）筑物和设施。防振间距控制应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》的有关规定。积极开展环境噪声达标区建设，实施综合管理，加强对交通噪声、工业和社会生活噪声、建筑施工噪声的控制管理。

（4）固体废物

提高生活垃圾收集率，进行无害化处理。减少工业垃圾的产生，提高回收率和无害化率。加强固体废物处理，减量化优先、资源化为本、无害化处置、市场化运作。对危险固废，尽量通过焚烧或化学处理等无害化方法处理。

1.4.14.4. 物质减量与循环

东海岛石化产业园将构建以资源的高效利用和循环利用为核心，以“减量化、再利用、资源化”（3R）为原则的循环经济发展模式，并通过产业链设计一体化、公用工程一体化、物料传输一体化、环境保护一体化和环境保护一体化突出化工园区自身产业集约化的优势。园区中期工业重复用水率达到95%以上，工业固体废弃物综合利用率达到90%以上；远期工业重复用水率达到97%以上，工业固体废弃物综合利用率达到92%以上。

（1）构建循环经济产业链

建立以大型炼化一体化装置为龙头的循环经济产业链。以大型炼化一体化装置、大型

烯芳烃等石化原材料生产装置为依托，向下游延伸产业链，形成石化产业之间、石化产业与钢铁、造纸等其他关联产业之间、石化产业与社会之间的化工原料、中间体、产品、副产品及废弃物的互供共享关系，实现上中下游企业间的无缝连接和一体化清洁生产。

紧密依托中科炼化一体化项目，采用油化一体化模式，按照油头化尾、顺流而下发展原则，以市场为导向，综合利用基本有机化工原料乙烯、丙烯、碳四、碳五、芳烃等，发展有机原料产业，为石化下游产业提供丰富的原材料；根据市场情况，发展合成树脂、合纤原料和合成橡胶生产，并进行深加工，支持机械、汽车、电子、家电、轻工、纺织等优势产业的发展；大力发展与区域优势产业相关的精细化工产品项目。发展重点为电子化学品、汽车化学品、纺织助剂、日化原料等。

在区域循环经济的层面上，建议园区开展东海岛循环经济专项规划，准确分析研究园区已入驻和待入驻项目（如中科炼化）与钢铁基地、造纸基地等不同产业之间的循环经济策略和实施方案，在东海岛构建石化-钢铁-造纸循环经济产业网络。譬如，钢铁基地配套建设了300万吨/年焦炭装置，为基地发展煤化工奠定了一定的基础，同时由于焦炭装置的副产品可以作为石化及其深加工的原料是与钢铁行业和石化行业不可分割的产业衔接点，副产焦炉气的氢气利用可为石化产业提供廉价的氢气资源。

此外，湛江经济技术开发区也可以开展更高层级的循环经济专项规划，分析研究开发区乃至湛江市等较大范围内的循环经济策略和实施方案，并积极支持和鼓励入园企业之间开展循环经济专项方案研究和配套设施改造和新建，促进石化及其相关产业循环经济快速、蓬勃发展。

（2）能源减量与循环

规划园区内，不仅各装置自身能源使用实现效率最大化，而且通过能源优化配置和梯级利用，实现园区总能源体用效率的提升，具体节能措施如下：

积极贯彻执行国家关于节能的有关规范和规定，采用低能耗工艺和设备。

中科一体化炼油项目采用具有国际先进水平的节能技术，不仅控制各炼油装置的能耗，而且采用全局能量系统优化措施，系统有效的提高炼化一体化装置的节能水平，力争炼油装置综合能耗低于56kg标油/吨，乙烯装置综合能耗低于550kg标油/吨，达到国际先进水平；

对园区内装置和设备采取有效的保温措施，减少能量损失；

采用先进的余热回收装置，充分回收利用余热；

采用先进的热交换技术。在生产过程中结合生产条件、工艺流程，选择合适的换器，在不改变余热能量形式的前提下通过换热器将余热能量直接传给自身工艺；

热电厂采用先进的高参数的锅炉强化传热结构，提高炉墙的保温、炉顶的密封和炉墙缝隙的密封性，保证锅炉的燃料燃烧热能被充分利用。

改变传统的能源供应方式，形成能源流动的良性循环。

建立和优化循环产业链，辅助实现能源的优化利用，推动东海岛石化产业园的产品结构向高附加值、低能耗方向发展。

(3) 水资源减量与循环

东海岛石化产业园通过从生产装置层面、企业层面和园区层面采用三重节水措施，实现水资源的节约利用，具体节水措施如下：

从各生产装置层面，通过采用先进的生产工艺、节水装置及管理措施，从源头降低水耗、减少污水的产生。采用节约热力和工艺用水技术。采用干式蒸馏、干式汽提、无蒸汽除氧等少用或不用蒸汽的技术；采用逆流再生，双层床、清洗水回收等技术降低自用水量。根据不同的生产工艺，采用一水多用技术。

从企业层面，大力推广水重复利用技术，采用循环用水系统、串联用水系统；采用蒸汽冷凝水回收利用技术；发展外排废水回用和“零排放”技术。推广使用冷却水节水技术。采用高效节水型冷却塔和其他冷却构筑物，优化循环冷却水系统；采用高效循环冷却水处理技术，发展空气冷却技术，在加热炉等高温设备推广应用汽化冷却技术，采用物料换热替代水冷却的节水技术。采用洗涤节水技术。推广循环利用的清洗剂或多步合一的清洗剂及清洗技术，推广不停车在线清洗技术。积极开展废水处理研究，推进园区水资源的综合利用。充分利用海水、雨水等非常规水源，如对循环冷却水耗用量大的工艺或设备，采用海水直接冷却。

从园区层面，重视项目引进和建设的水资源管理与控制；建立健全完善的综合评价体系和激励约束机制，推进园区内企业争创节水型企业。根据不同工艺对水质的要求不同，通过水资源的交换利用，在园区内建立水循环系统，实现水资源的梯级利用及高值利用，提高区内水资源的重复利用率。构筑园区内废水综合利用集成网络，通过再生水回用在整个网络实现大循环。

1.4.15. 市政公用设施规划

1.4.15.1. 给水工程规划

(1) 东海岛水资源概述

东海岛年均雨量 1356.8~1762.7mm，雨季长，但降雨季节分布差异显著。岛内无较大河流，多为小河溪流，地表水体主要为水库。岛内有红星水库、官节了水库、极角水库、五一水库等，其中红星水库汇水面积 28km²，总库容 723 万 m³。规划区范围内主要是农用地和养殖用地，区内生活用水以打井抽取地下水为主，水产养殖、农业灌溉则依靠水库蓄水。鉴江引水管道已进入园区南部。湛江开发区国资公司负责东海岛供水，水源为鉴江水利枢纽工程、海水淡化及中水回用。区内规划水源为海水淡化、中水回用及鉴江引水工程。

(2) 用水量预测

根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)，并参考湛江市东海岛城市总体规划，采用单位用地指标法进行预测。用水量预测结果(不含中科炼化项目)见下表。

表 1.4-18 最高日用水量预测表(不含中科炼化项目)

用地代码		用地名称	用地面积 (ha)	用水量指标 (m ³ /d/ha)	用水量(m ³ /d)
大类	中类				
A		公共管理与公共服务设施用地	4.51	50	225.5
B		商业服务业设施用地	1.48	50	74.0
M		工业用地	1745.52		244372.8
	M3	三类工业用地	1745.52	140	244372.8
S		道路与交通设施用地	114.64	20	2292.8
U		公用设施用地	73.28	40	2931.2
G		绿地与广场用地	232.36	10	2323.6
H		城市建设用地	2171.79		
		建设用地	2460.83		
	H1	城乡居民点建设用地	2171.79		
	H2	区域交通设施用地	289.04	30	8671.2
E		非建设用地	179.83		
合计			2640.66		260891.1

根据湛江市政府与中科炼化的合作协议备忘录，中科炼化所需的生产、生活用水由湛江市负责提供满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的进厂水。根据中科炼化提供数据及要求，需水量按照正常运行情况下的需水量考虑，不利情况的最高运行需水量由水厂清水库进行调节供应。规划期末正常运行需水量为7000m³/h，日变化系数取1.15，东海岛水厂至中科炼化的供水管网损失率取8%，则中科炼化最高日用水量为20万m³/d。

因此，规划区最高日用水量约为46.1万m³/d。

(2) 水源与水厂规划

规划区可利用的水源包括：

自来水：根据相关规划，东海岛将建设东海岛水厂，规划规模为50万m³/d，预留用地20ha，规划水源为鉴江引水枢纽工程。另规划远景预留鹤地水库引水工程向东海岛供水的可能，规模为20万m³/d。五一水库作为东海岛生活用水备用水源。

再生水：根据《湛江市城市总体规划》(2005-2020)，东海岛的污水处理厂要做深度处理。规划区若考虑采用中水系统，则可以减少系统外部市政自来水的供给量。中水可回用于工业循环冷却用水、道路广场、绿地浇洒用水。一般情况下，工业用水量的70%为循环冷却用水，而道路广场、绿地浇洒、景观等市政用水几乎完全可以使用中水，此外生活中的冲厕用水也可以使用中水，合计则有8万m³/d以上的中水需求。

海水淡化：东海岛规划有海水淡化厂，规模15万m³/d，预留用地17.6ha。规划范

围内的用水主要由规划东海岛水厂供给，规划海水淡化厂作为东海岛远期开发时，东海岛水厂不能满足用水需求时的补充。

(3) 管网系统规划

采用生产、生活与消防共用给水管网。规划给水管网与规划道路同步建设，避免道路重复开挖，采用环网供水以保证供水安全。水压应满足生活及消防用水的基本要求，管网末端给水压力要求达到 0.28MPa。

新建给水管道在道路下的位置，以道路东侧、南侧为主。供水管网布置见给水工程规划图。近期在填海工程不能进行的情况下，部分供水管道通过架设管架的方式通过水域。

(4) 市政消防给水设施规划

消防供水设施包括给水管网、市政消火栓等。消防供水管道与市政给水管道合并使用，在生产、生活用水高峰时应能保证全部消防用水量。厂区的消防用水量应按同一时间内的火灾处数和相应处的一次灭火用水量确定。规划区按同一时间发生火灾处数 2 处考虑。工艺装置、辅助生产设施及建筑物的消防用水量计算应符合下列规定：工艺装置的消防用水量按 300~600L/计，火灾延续供水时间不应小于 3h；辅助生产设施的消防用水量可按 50L/s 计算。火灾延续供水时间，不宜小于 2h；建筑物的消防用水量应根据相关国家标准规范的要求进行计算；可燃液体、液化烃的装卸栈台应设置消防给水系统，消防用水量不应小于 60L/s；空分站的消防用水量宜为 90~120L/s，火灾延续供水时间不宜小于 3h。

(5) 根据巴斯夫的要求，将鉴江供水的原水直接输往巴斯夫园区作为工业用水，而不是由东海岛水厂提供净水。东海岛水厂仅提供巴斯夫园区生活用水。

(6) 东海岛水厂供应园区净水量约为 11.2 万 m³/d。鉴江供水枢纽提供原水 8.2 万 m³/d 作为工业用水。园区中水厂提供中水约 8 万 m³/d 用水量。

湛江市东海岛石化产业园给水工程规划图详见图 1.4-14。

1.4.15.2. 排水工程规划

(1) 排水现状

规划区内目前尚未形成有效的雨、污水排放系统，雨水、污水沿道路边沟就近排入水体，对周围环境造成了一定的污染。

(2) 规划原则

采用雨污分流排水体制。工业污水必须经内部预处理，达到排放标准后方可排入市政管道。建设污水厂集中处理区内污水，工业污水采用明管收集。重视中水回用，中水处理厂与污水处理厂一并建设。

(3) 排水系统划分

规划区内排水系统划分为清净废水系统、生产污水系统、生活污水系统、雨水系统四大排水系统。

① 清净废水系统

主要收集循环冷却水系统的排水、锅炉排污水、脱盐水站的酸碱中和水、清水池的放空和溢流水。

②生产污水系统

主要收集工业企业生产污水、港口及仓储用地污水、被污染的雨水。此外，循环冷却水系统的排水当确定有污染时也应当排入该系统。

③生活污水系统

主要收集工业企业内食堂及厕所等生活污水。

④雨水系统。

主要收集未受污染的清净雨水。

(4) 雨、污水排放规划

①清净废水系统收集的废水经过中水处理设施反渗透除盐后回用。

②生产污水系统收集的污水排往污水处理厂处理。值得注意的是，生产污水在收集之前各企业应根据自身排放的污水特征进行预处理。如吹出硫化氢气体，回收硫磺资源；通过高效分离器进行油水分离；碱(酸)性污水利用厂内废酸(碱)液进行中和处理等。

③生活污水系统收集的污水直接排往污水处理厂处理。

④雨水系统收集的清净雨水部分排入大海，部分排入规划区西侧新建水库。对于初期污染雨水，采用自然分流的方式截取：将初期雨水汇入调节水池，并根据相关因素计算出调节水池的最高水位，并在最高水面处设置溢流管，作为清净雨水排水管。储蓄在调节池的初期污染雨水排入生产污水系统，送至污水处理厂处理。

⑤中科炼化项目厂区和巴斯夫(广东)一体化项目厂区排水自成一套系统，污水及初期雨水经处理后经过内部污水处理场无害化处理后，尾水妥善排放。

(5) 污水处理厂规划

根据《东海岛城市总体规划(2013-2030)》，石化污水处理厂的污水收集范围基本包括了规划区。主要用地类型为区域交通设施用地(港口)、三类工业用地及发展备用地。污水厂规划规模为15万 m^3/d ，预留用地25ha。

中科炼化一体化项目自建污水处理厂自建污水处理厂，处理达标后通过开发区深海排放管道统一排放。

东海岛石化产业园污水厂位置及污水收集范围见图1.4-15。

(6) 雨水工程规划

规划区内现状用地主要为滩涂水产养殖用地，少部分农林用地。规划范围内超过40%的用地将由填海造陆形成。区内无现状雨水设施，现状雨洪水主要通过冲沟及鱼塘之间的沟渠排泄。

采用雨污分流的排水体制；石化产业园内的初期雨水应收集并经处理之后排放；充分利用河流水系就近排放雨水，重视雨水的综合利用。

规划区西部有南北向现状河道，南部部分区域的雨水通过此河道向北排入大海。疏港

大道以南区域的雨水 向东、西方向排放而不穿过疏港大道向北排放。

所有管渠在排海口处设置雨水监测及 切断设施，确保雨水的排放受控，避免受污染雨水或者事故污水污染受纳水体。经监测合格的雨 水排入下一级管网或地表水系，若规划区内发生重大环境污染事故，雨水受到污染，事故污水进 入地表水系，应立即关闭水闸，切断排放口，将污水截留在规划区内部进行处理，避免受污染雨 水进入周边水体造成海洋污染。

石化产业园内地面污染物极易被雨水带入雨水管道排往受纳水体，污染环境，因此各生产企业应 设置初期雨水收集池，初期雨水排往污水处理厂处理之后排放。区内企业界区内雨水应根据企业总图布置，合理安排内部雨水收集体系，实现集中排放，企 业雨水排放口设置雨水监测池及切断设施，经监测合格的雨水排入下一级管网或地表水系，如雨水受到污染应立即切断排放口并进行收集，防止事故污水通过雨水管道排入周边水体。

在雨水排入市政排水管渠系统之前，源头减排。采用低影响开发技术如渗滞设施、储存、调节、传输及净化等设施，通过渗透、净化和滞蓄等措施，控制雨水径流产生、减排雨水径流污染、收集利用雨水和削减峰值流量。合理规划排水管渠和排涝除险等工程性设施及应急管理等非工程 性措施，雨水量如果超出设计重现期标准，则通过排涝设施有效外排。

东海岛石化产业园雨水工程规划详见图 1.4-16。

(7) 中水工程规划

为了缓解规划区及东海岛的水资源紧缺与经济建设、城市化的快速发展之间的矛盾，遵循“治污为本，多渠道开源”的发展新战略，本次规划确定在区内设置中水处理装置，推进污水的再生利用。

中水以污水处理厂的尾水作为原水，处理后主要供应区内的绿化及道路浇洒、景观用水以及一部分工业用水的补充水。

中水处理工艺包括污水处理尾水—深度处理—回用及清洁废水经过超滤—反渗透—回用。

中水管网沿规划区道路敷设，负责向各中水用户单位提供中水。区内各企业也要建设本企业内部的中水系统，使其与规划的中水管网相连接。

中水供水规模为 6.7 万 m^3/d 。

湛江市东海岛石化产业园中水工程规划详见图 1.4-17。

(8) 燃气工程规划

①燃气现状

规划区内现状建设用地很少，没有建设燃气设施和燃气管网。区内用气用户以 瓶装液化石油气作为气源。

②气源及供气方式

规划气源考虑两个方案：1) 根据《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2020）》，规划区远期气源为管输天然气，来自湛江市高压燃气管网。规划区东南侧设置高中压燃气调压站并以中压给规划区燃气管网供气。规划区采用一级中压燃气管网系统。2) 中海油海底天然气管道在东海岛东侧登陆，亦可作为园区的气源。两种方案均在中科西部设置高中压调压站，以中压给园区供气。

③天然气用气量预测

商业、公共管理与公共服务设施用气量指标取 $100\text{Nm}^3/\text{d}/\text{ha}$ ，工业用气量用气指标取 $200\text{Nm}^3/\text{d}/\text{ha}$ ，预测商业、公共管理与公共服务设施用气量为 $599\text{Nm}^3/\text{d}$ ，工业用气量约为 $349104\text{Nm}^3/\text{d}$ 。未预见用气量按总用气量的 5% 考虑。规划区总用气量约为 $367188\text{Nm}^3/\text{d}$ 。

④燃气管网规划

在园区东南侧设置一座燃气高中压调压站，作为园区气源。燃气输配系统由中压输配管网和各级调压设施组成。燃气管道沿规划区主要道路敷设，满足公共建筑及工业企业的燃气需求。规划区天然气供气压力级制定为中压（A）一级系统，燃气管网设计压力 0.4MPa （表压）。燃气管线在道路下的位置，以道路的西、北侧为主。

（9）供热工程规划

①供热现状

规划区内无现状供热设施。在规划区东北部规划有京信热电厂，装机容量为 $2\times 600\text{MW}$ 燃煤机组，并预留扩建 $2\times 1000\text{MW}$ 机组条件。规划近期工业热负荷总量为 $969.5\text{t}/\text{h}$ 。对外供热蒸汽从蒸汽轮机中抽汽向外供热。

②热负荷预测

规划区范围内的热负荷主要为工业生产热负荷。根据规划区用地性质，采用指标法预测工业热负荷。参考东海岛有关规划，取工业热负荷指标为 $1.3\text{t}/\text{h}/\text{ha}$ ，预测工业用蒸汽负荷为 $2269\text{t}/\text{h}$ 。

③热源

根据《湛江京信东海电厂 $2\times 600\text{MW}$ “上大压小”“热电联产”燃煤机组项目配套热网工程可行性研究报告》，京信热电厂可为以热电厂为中心、半径 8km 的周边用地提供工业蒸汽。根据用地规划，京信热电厂基本能为规划区内的所有地块供热。随着规划区的分期建设，热电厂相应地进行扩容，为规划区提供高、中、低压蒸汽。

④蒸汽管网规划

各生产装置所需的高、中、低压蒸汽由园区公用热力管网统一供应。蒸汽管线沿地上工业管廊架设，各热用户回收的蒸汽冷凝液由管网统一收集并送回热电厂进行处理后再使用。

（10）防洪（潮）排涝规划

①防洪标准

规划区综合防洪能力按 100 年一遇的防洪标准设置。

②防潮标准

规划区综合防潮标准采用 100 年一遇潮位加同频率风浪爬高及安全超高；对于重要的港口作业区的防潮标准确定为 200 年一遇潮位加同频率风浪爬高及安全超高。

③防涝标准

规划区涝灾防治确定为 20 年一遇。

(11) 电力工程规划

①现状概述

湛江电网有 500kV 变电站 1 座，主变 2 台，主变容量 1500MVA。湛江电网通过 500kV 港茂甲乙线与茂名电网 500kV 茂名站联络，通过 500kV 福港线与海南电网 500kV 福山站联络。湛江电网主要依靠湛江电厂、调顺电厂和 500kV 港城站提供电源。规划区周边有现状 220kV 迈旺变电站，主变容量 $2\times 180\text{MVA}$ ，双回 220kV 电源引自 220kV 霞山变电站；110kV 变电站 3 座，东简、北山、腾龙变电站，主变容量分别为 $2\times 50\text{MVA}$ 、 $1\times 50\text{MVA}$ 、 $1\times 50\text{MVA}$ 。

②电源、变电站及电网规划

东海岛电源为湛江电网 500kV 东海岛变电站 ($4\times 1000\text{MVA}$)，双回接自 500kV 港城站 ($1\times 750\text{MVA}$)。现状电源为 220kV 迈旺变电站 ($3\times 180\text{MVA}$)，双回引自霞山变电站。规划热电厂及规划 220kV 工业园变电站也为规划区提供电力支持。根据负荷要求和规划用地布局，并考虑变电站容载比的要求，园区内规划 1 座 220kV 变电站及 3 座 110kV 变电站。包括巴斯夫用地内的电源来自 220kV 工业园变电站，以 220kV 电压引入。另外规划热电厂也可为巴斯夫提供电力支持。中科南部用地由现状 110kV 腾龙变电站供电。规划 220kV 变电站电源引自 500kV 东海岛变电站。110kV 变电站电源分别引自规划 220kV1#变电站及工业园变电站。220kV 变电站采用户内式，占地 0.8ha，主变容量为 $3\times 240\text{MVA}$ 。110kV 变电站采用户内式，每座占地 0.5ha，主变容量为 $3\times 63\text{MVA}$ 。

(12) 通信工程规划

综合电信生产楼：通信交换局所设置以“大容量、少局所、多模块、广覆盖”为组网原则。区内规划设置 2 处综合电信生产楼，提供固定通信、移动通信、有线电视及宽带等通信业务。各通信运营商均可结合综合电信生产楼集约化设置交换端局、营业局所等通信基础设施。综合电信生产楼用地按 $5000\text{m}^2/\text{处}$ 预留。移动通信基站：根据基站有效覆盖范围和规划区实际话务需求，按 0.5km 左右的网络覆盖半径设置移动通信基站。新增基站站点首先利用现有基站设施增加网络平台，或结合地块内建筑屋顶设置；部分新增基站站点结合市政设施用地、绿地设置。经营移动通信业务的运营商新建基站设施应实现共建共享。邮政局所：设置 2 座邮政支局，与电信生产楼合建，每座建筑面积 2000m^2 。邮

政所按服务半径 500-800m 或者服务人口 1~2 万人的标准设置，宜附设于临街建筑首层，建筑面积 100~150m²。电信服务网络采用地下管网系统，通信电缆排管沿道路敷设。

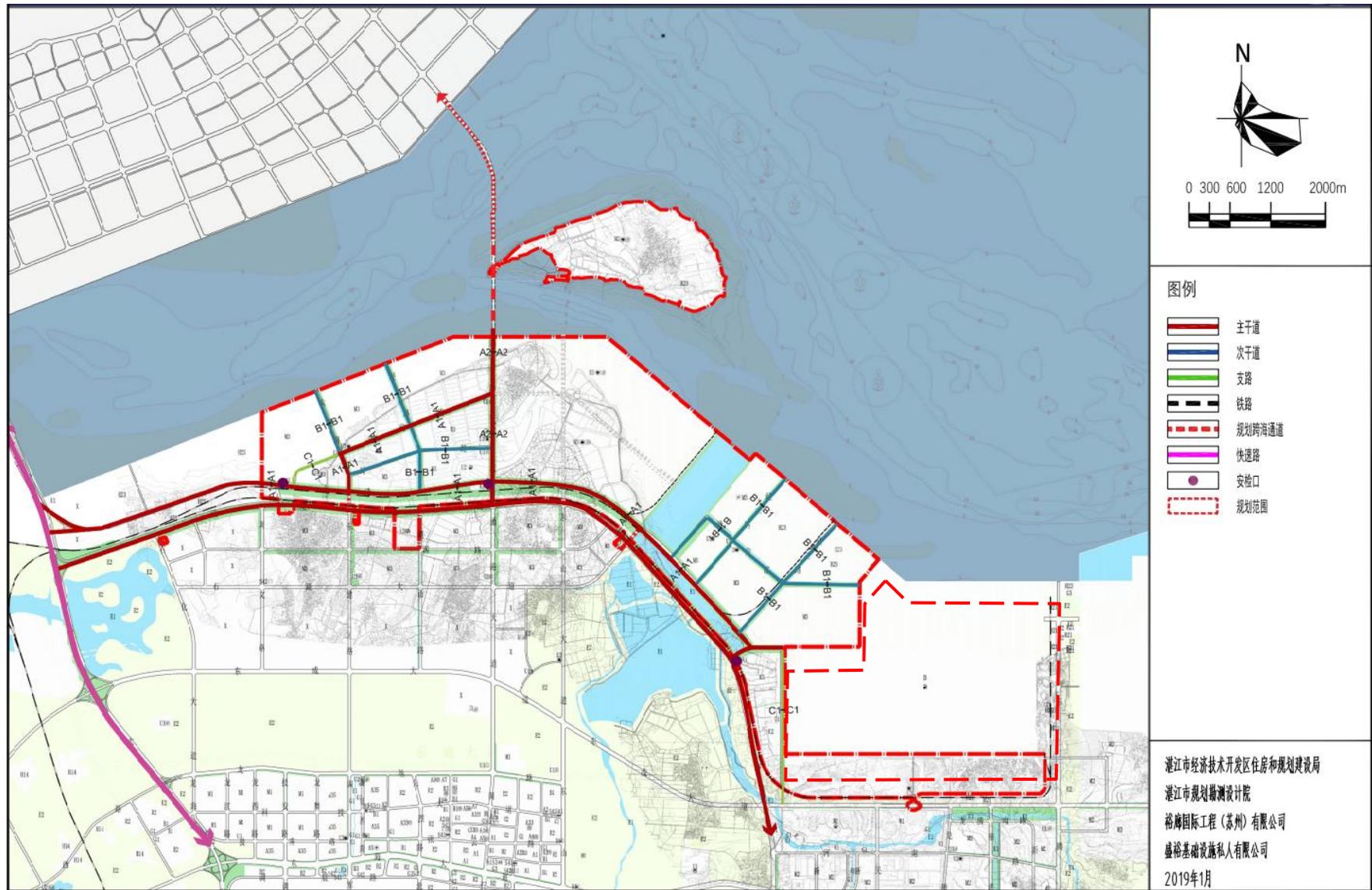


图 1.4-14 湛江市东海岛石化产业园道路等级规划图

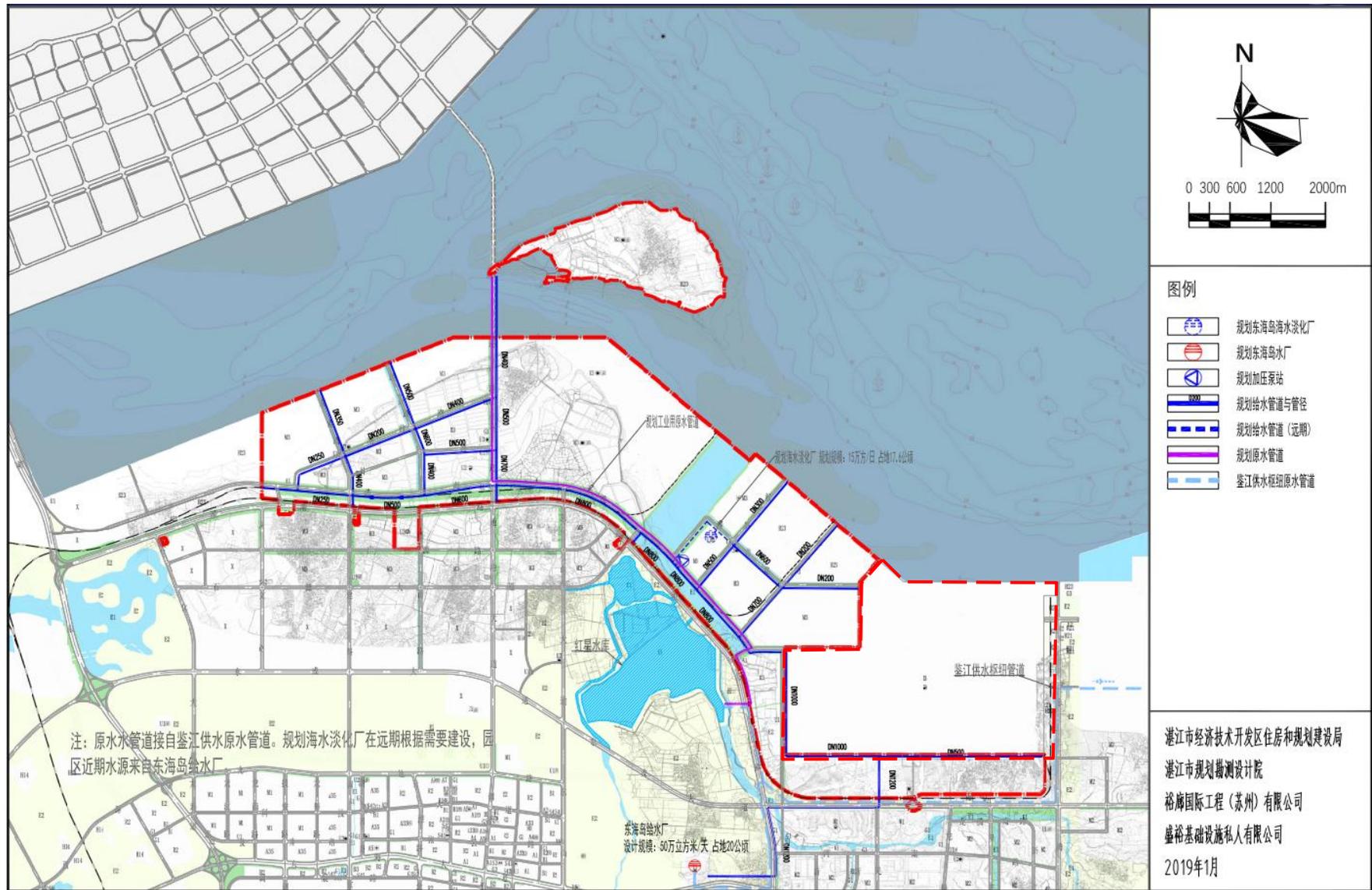


图 3.3-7 湛江市东海岛石化产业园给水工程规划图

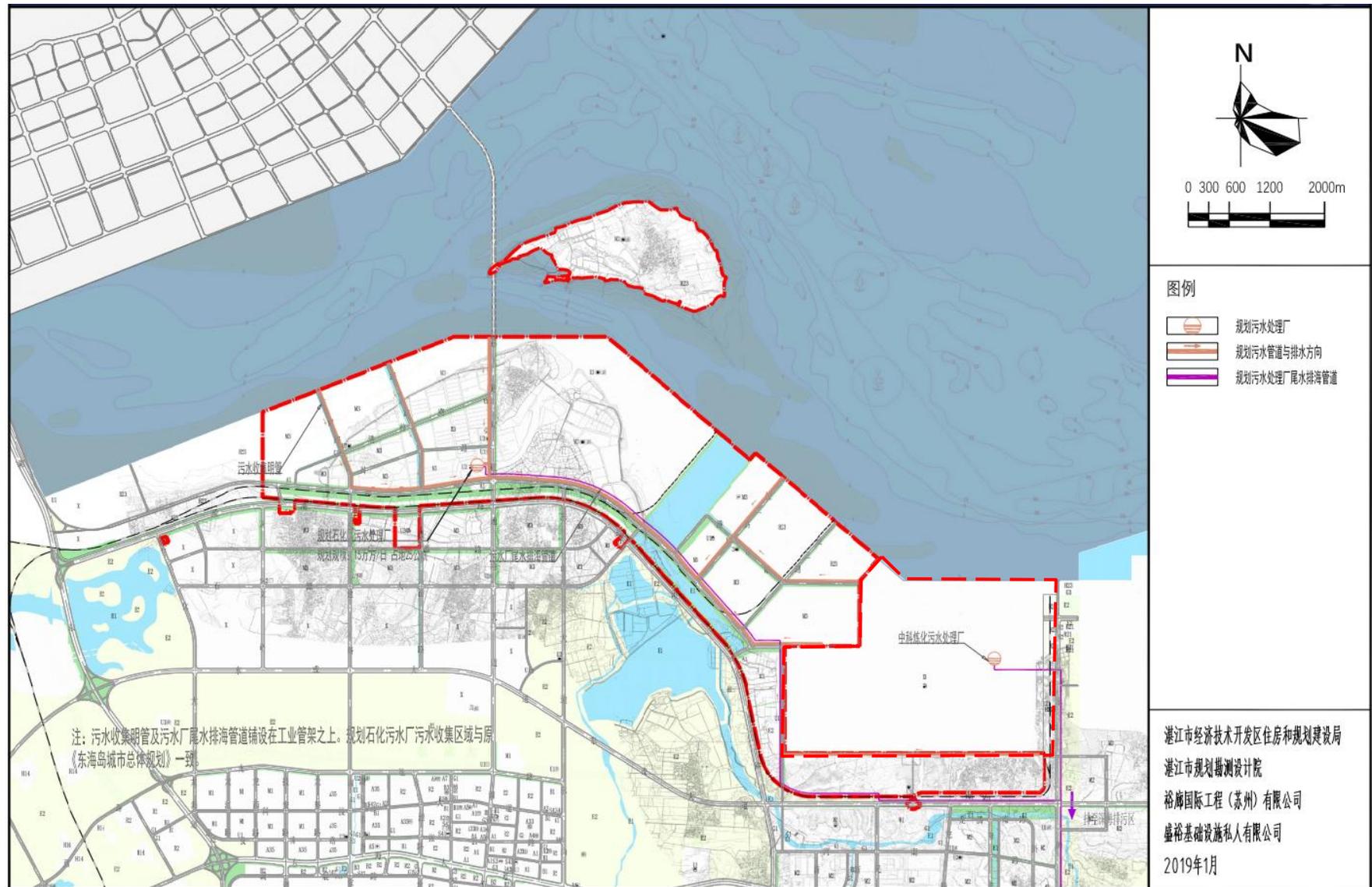


图 1.4-15 湛江市东海岛石化产业园污水工程规划图

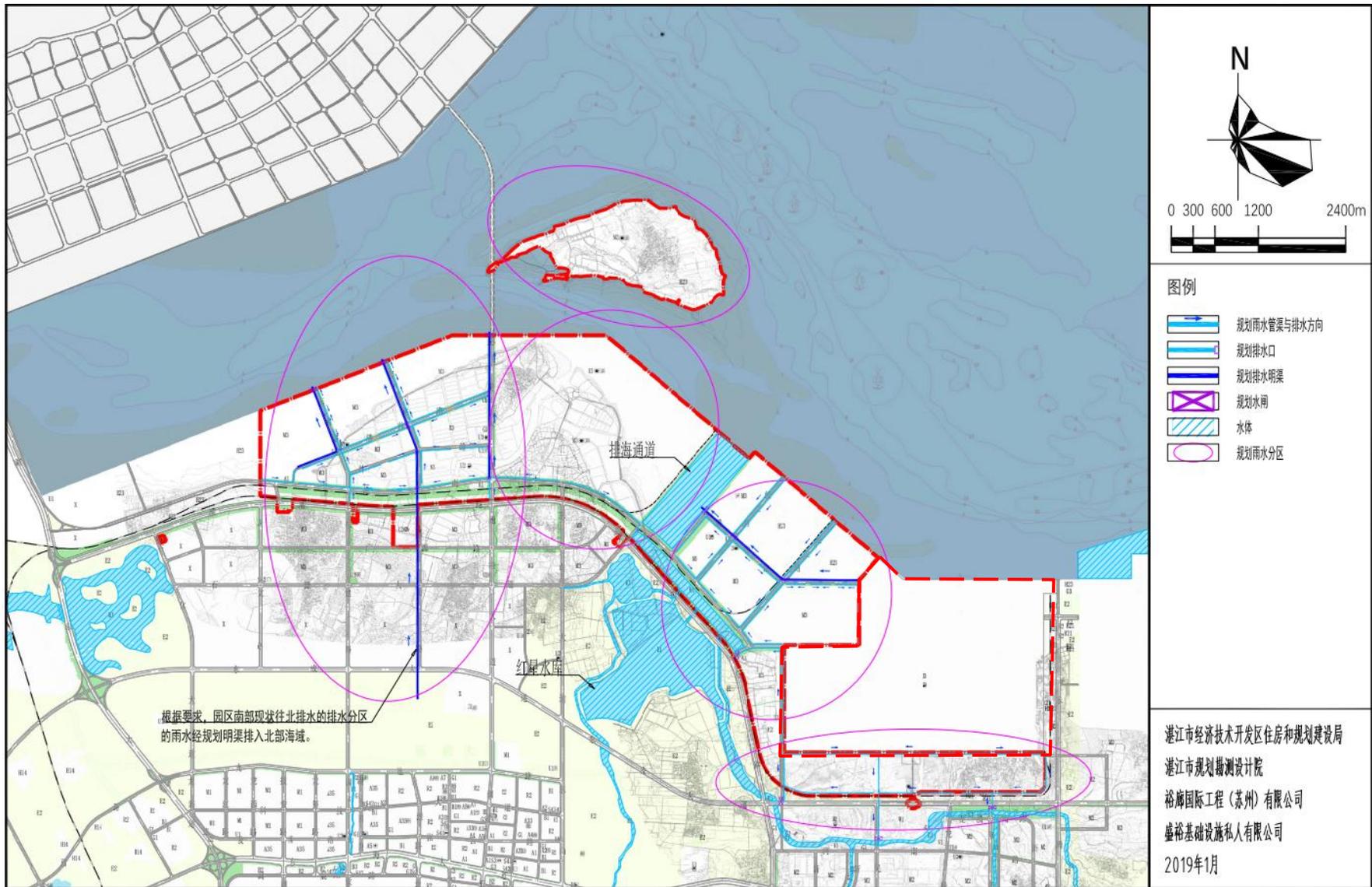


图 1.4-16 湛江市东海岛石化产业园雨水工程规划图

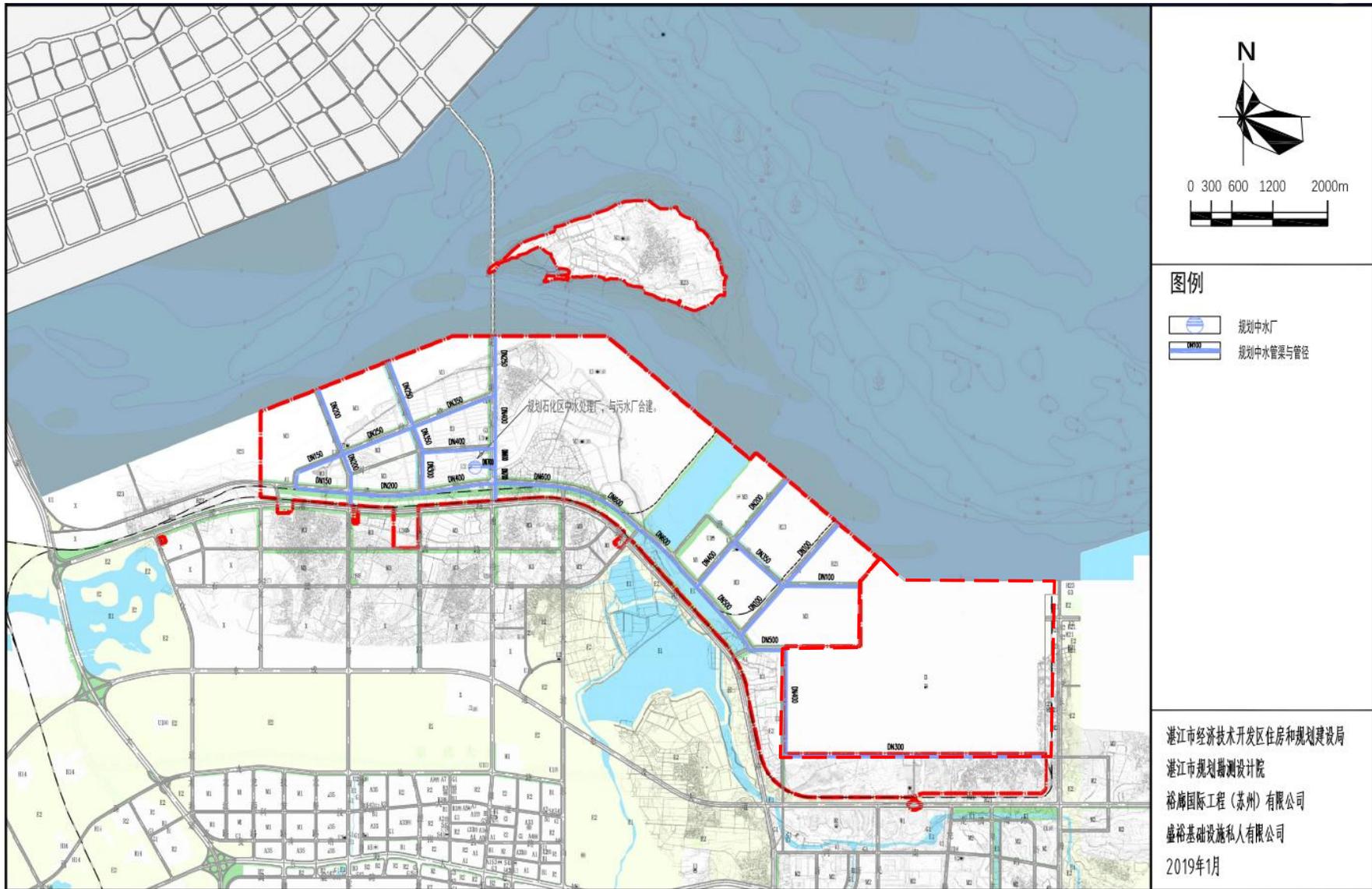


图 1.4-17 湛江市东海岛石化产业园中水工程规划图

2. 评价区域污染源与生态环境质量现状

2.1. 评价区域污染源

2.1.1. 现有污染源

据现场调查，评价区域内现有企业主要大气污染物排放情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 评价区域内现有主要废气污染源排放情况

序号	废气来源	废气排放量 (万 Nm ³ /a)	污染物排放量 (t/a)			
			SO ₂	NO _x	烟(粉)尘	VOC _s
1	湛江钢铁基地现有工程	4400	3476.79	9696.93	4396.66	283.88
2	冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目现有工程	7600	471.0	793.0	103.0	
3	湛江东洋水产有限公司	312	0.84	1.684	0.263	
4	湛江天恒有色金属有限公司	820	15.15	2.949	0.759	
5	湛江东海欧艺美电器有限公司	666	1.795	3.598	0.561	
6	湛江东腾饲料有限公司	1298	7.8		3.96	1.03
7	湛江东海科隆水产有限公司	142	0.384	0.77	0.12	
8	湛江市霞山鑫宇化工有限公司	2153	0.63			
9	湛江市龙威水产实业有限公司	112	2.8	0.408	0.23	
10	广东南国药业有限公司	2438	67.207	16.62	14.626	
11	广东湛化股份有限公司	67283	311.73			13.044
12	湛江东兴石油化工有限公司	273788	817.213	209.903	88.223	
13	湛江凌志润滑油有限公司	188	1.05	1.013	0.028	
14	粤海(湛江)中纤板有限公司	130034	29.512	72.652	56.21	
15	中海石油湛江燃料油有限公司	4602	95.616	17.45	5.378	
16	湛江市富昌水产冷冻厂	276	0.744	1.491	0.233	
17	湛江华农饲料蛋白开发有限公司	12100	119.68	25.41	72.6	
18	广东富虹油品有限公司	7041	88.495	48.81	42.9	
19	湛江紫荆面粉股份有限公司	305.23	1.6	0.62	0.04	
20	湛江吉民药业股份有限公司	577.29	6.1	1.85	1.8	
21	湛江新中美化工有限公司	1821.2	7	2.57	0.18	
22	湛江市通达化工有限公司	443.44	8.2	1.27	1.24	
23	湛江欧亚标准板材有限公司	9600		0.1	0.15	
24	湛江信威工艺品有限公司	55832.7	4.08	2.45	11.74	
25	广南(湛江)家丰饲料有限公司	5400	—	—	0.66	
26	湛江粤华水产饲料有限公司	7329	2.88	1.76	1.57	
27	湛江安康肉类有限公司	98	0.17	0.75	0.016	
28	广东中烟工业有限责任公司湛江卷烟厂	37043	0.4	2.56	0.78	
29	广东山河集团股份有限公司	265	2.1	0.71	1.21	
30	广东红珊瑚药业有限公司	184056	0.6	0.38	0.03	
31	湛江环球水产有限公司	24	0.07	0.05	—	

序号	废气来源	废气排放量 (万 Nm ³ /a)	污染物排放量 (t/a)			
			SO ₂	NO _x	烟(粉)尘	VOC _s
32	品先(湛江)水产有限公司	71	0.23	0.14	0.01	
33	湛江巾帼水产食品有限公司	399	0.672	0.822	0.067	
34	广东恒诚制药有限公司	471	0.14	0.65	—	
总计		818988.9	5542.678	10909.37	4805.244	301.474

备注：表中数据主要来自湛江市环保局 2017 年重点污染源统计资料。

2.1.1.1. 现有废水污染源

据现场调查，评价区域内主要工业企业的主要水污染物排放情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 评价区域现有主要废水污染源排放情况

序号	企业名称	废水排放量 (万 t/a)	污染物排放量 (t/a)			废水排放去向
			COD	氨氮	石油类	
1	湛江钢铁基地现有工程	276.00	124.00	11.40	7.0	湛江港(东海岛东部海域)
2	冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目现有工程	708.97	425.38	10.63		湛江港(东海岛南部海域)
3	湛江东洋水产有限公司	12.93	14.74	12.47		湛江港
4	湛江东海欧艺美电器有限公司	4.59	1.38	0.13	0.18	湛江港
5	湛江东海科隆水产有限公司	8.20	3.52	0.73		湛江港
6	湛江市霞山鑫宇化工有限公司	0.16	0.08			湛江港
7	湛江市自来水公司	68.70	17.89			湛江港
8	广东湛化股份有限公司	150.81	23.38	0.68		湛江港
9	湛江东兴石油化工有限公司	10.60	3.50	0.04		湛江港
10	湛江宝辉水产有限公司	1.80	17.10	0.15		湛江港
11	湛江凌志润滑油有限公司	0.42	0.10			湛江港
12	粤海(湛江)中纤板有限公司	25.00	27.00	0.26	0.05	湛江港
13	湛江华农饲料蛋白开发有限公司	0.93	0.52	0.04		湛江港
14	广东富虹油品有限公司	3.32	2.50	0.02		湛江港
15	广东吉民药业股份有限公司	3.64	6.09	0.08	0.18	湛江港
16	湛江新中美化工有限公司	6.60	1.25	0.08	0.02	湛江港
17	中海石油湛江燃料油有限公司	5.09	0.95			湛江港
总计		1287.76	669.38	36.71	7.43	/

备注：表中数据主要来自湛江市环保局 2017 年重点污染源统计资料。

2.1.2. 在建工程污染源

2.1.2.1. 在建废气污染源

根据湛江市环境保护局和湛江经济开发区环境保护的资料调查,评价区域规划及在建工程主要大气污染物排放情况汇总见表 2.1-3。

表 2.1-3 拟建在建工程主要大气污染物排放情况

序号	废气来源	污染物排放量 (t/a)			
		SO ₂	NO _x	烟(粉)尘	VOC _s
1	湛江钢铁基地拟建在建工程	1709.15	4322.54	1838.14	115.52
2	湛江港霞山区散货码头工程	49.6		637.5	
3	广东湛化股份有限公司 年产 20 万吨磷铵技改扩建项目	197.42		64.44	
4	湛江中星石油化工有限公司	483.44	206.96	115.17	
5	湛江中冠石油化工有限公司热力供应配套工程	1.34	55.27	5.38	
6	中国石化湛江东兴石油化工有限公司 2#催化裂化装置提质增效改造项目	23.31	49.82	21.29	
7	中国石化湛江东兴石油化工有限公司异构化装置配套处理项目	0.08	0.64	0.08	
8	广东鹏尊能源开发有限公司 30 万吨/年丙烷脱氢制丙烯及下游加工项目	141.84	184.88	4.08	
9	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司回收“用后废弃耐火材料”循环经济项目	-	-	71.72	
10	上海凉达实业有限公司湛江分公司铁制品加工和冶金辅助材料综合利用项目	-	-	36.48	
11	湛江宝富实业有限公司年产 50 万标米特种胶管生产线项目	0.053	0.195	0.242	
12	湛江晖展科技发展有限公司年产 3.1 万吨冶金炉料项目	-	-	0.14	
13	湛江武船船舶工程有限公司钢结构制造及机械加工项目	-	-	0.00014	
14	湛江自立高温材料有限公司年产 60000 吨耐火材料建设项目	0.00003298	0.000205	0.000024	
合计		2606.233	4820.305	2794.662	115.52

2.1.2.2. 规划及在建废水污染源

根据湛江市环境保护局和湛江经济开发区环境保护的资料调查,评价区域规划及在建工程主要企业的水污染物排放情况汇总见表 2.1-4。

表 2.1-4 评价区域拟建在建工程主要水污染源排放情况

序号	企业名称	废水排放量(万 t/a)	污染物排放量 (t/a)			废水排放去向
			COD	氨氮	石油类	
1	湛江钢铁基地现有工程	75.40	33.90	3.10	1.90	湛江港(东海岛东部海域)
2	冠豪高新技术股份有限公司扩建工程	0.023	0.00852	0.00005		湛江港(东海岛南部海域)
3	广东湛化股份有限公司 年产 20 万吨磷铵技改扩建项目	27.36	10.94	1.37		湛江港
4	湛江东兴石油化工有限公司	8.00	4.80	0.80	0.40	湛江港
5	湛江中冠石油化工有限公司热力供应 配套工程	0.01	0.017			--
6	中国石化湛江东兴石油化工有限公司 2#催化裂化装置提质增效改造项目		3.42	0.09		排入霞山水质净化厂
7	广东鹏尊能源开发有限公司 30 万吨/ 年丙烷脱氢制丙烯及下游加工项目	81.20	46.30	6.30		排入园区污水处理厂
8	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司 回收“用后废弃耐火材料”循环经济项目	0.08	0.154	0.14		排入东简污水处理厂
9	上海凉达实业有限公司湛江分公司铁 制品加工和冶金辅助材料综合利用项目	0.02	0.038	0.02		排入园区污水处理厂
10	湛江武船船舶工程有限公司钢结构制 造及机械加工项目	0.22	0.677	0.05		排入园区污水处理厂
11	湛江自立高温材料有限公司年产 60000 吨耐火材料建设项目	0.50	0.2264	0.078		排入园区污水处理厂
合计		192.81	100.48	11.95	111.60	/

2.2. 评价区域环境质量现状

2.2.1. 地表水质现状调查与评价

红星水库现状水质已经受到一定程度的污染，高锰酸盐指数、BOD₅、总磷出现超标，其它监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求。据现场调查的情况，红星水库水质现状受到水库汇水区的主要补给水源（龙腾河）水质的影响，此外水库现有的淡水养殖亦会对其水质造成一定影响。说明红星水库水质受到高锰酸盐指数、生化需氧量（BOD₅）、总磷等因子的影响，超标原因可能是红星水库目前使用功能主要为灌溉和淡水养殖，水库现有的淡水养殖和周边居民的生活污水随意排放亦会对其水质造成一定影响。从2009年、2019年红星水库的监测数据对比可得，SS，氨氮，氟化物等浓度均有明显减少，其余指标与2009年变化不大，说明红星水库水质有一定改善。

2.2.2. 大气环境现状调查与评价

2.2.2.1. 规划区环境空气质量回顾

本次评价采用湛江市生态环境局（原为湛江市环境保护局）公布的《湛江市环境质量年报简报（2011年~2018年）》环境空气质量数据，对规划所在区域的环境空气质量进行回顾评价。

图2.2-1~图2.2-6为2011年~2018年期间湛江市各污染物的历史变化趋势图，可得：

（1）SO₂的年均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准要求，且在此期间呈现“下降-上升-下降”趋势，于2018年达到最低点，浓度值为0.009mg/m³，占标率为15.0%；年均浓度最大值出现于2011年、2013年、2014年，最大浓度值均为0.013mg/m³，占标率为21.7%。

（2）NO₂的年均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准要求，且在此期间呈现“上升-下降-上升-下降”趋势，在2011年出现最低点，浓度值为0.010mg/m³，占标率为25.0%；年均浓度最大值出现于2014年、2015年、2017年，最大浓度值均为0.015mg/m³，占标率为37.5%。

（3）PM₁₀的年均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准要求，且在此期间呈现“下降-上升-下降”趋势，最低点出现于2016年、2018年，浓度值为0.039mg/m³，占标率为55.7%；年均浓度最大值出现于2013年，最大浓度值为0.049mg/m³，占标率为70.0%。

（4）PM_{2.5}的年均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准要求，且在此期间呈现“下降-上升-下降”趋势，于2016年达到最低

点，浓度值为 $0.026\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 74.3%；年均浓度最大值出现于 2014 年、2017 年，最大浓度值为 $0.029\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 82.9%。

(5) CO 的年均浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准要求，且在此期间一直呈现下降趋势，并于 2018 年达到最低点，浓度值为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 22.5%；年均浓度最大值出现于 2014 年，最大浓度值为 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 40.0%。

(6) O₃ 的年均浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及 2018 年修改单中的二级标准要求，且在此期间呈现“上升-下降”趋势，在 2014 年出现最低点，浓度值为 $0.134\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 83.8%；年均浓度最大值出现于 2017 年，最大浓度值为 $0.153\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 95.6%。

图 2.2-7 为 2011 年~2018 年的环境空气质量优良天数比例变化趋势。在此期间，环境空气质量优良天数比例均能达到 90% 以上，空气质量整体较好；整体呈现“下降-上升-下降-上升”趋势，最高值出现于 2011 年、2012 年，优良率为 100%，最低值出现于 2017 年，优良率为 90.1%，这与 2017 年 PM_{2.5}、O₃ 浓度上升至浓度值最大也是相匹配的，规划所在区域空气质量呈现二次污染的特征。

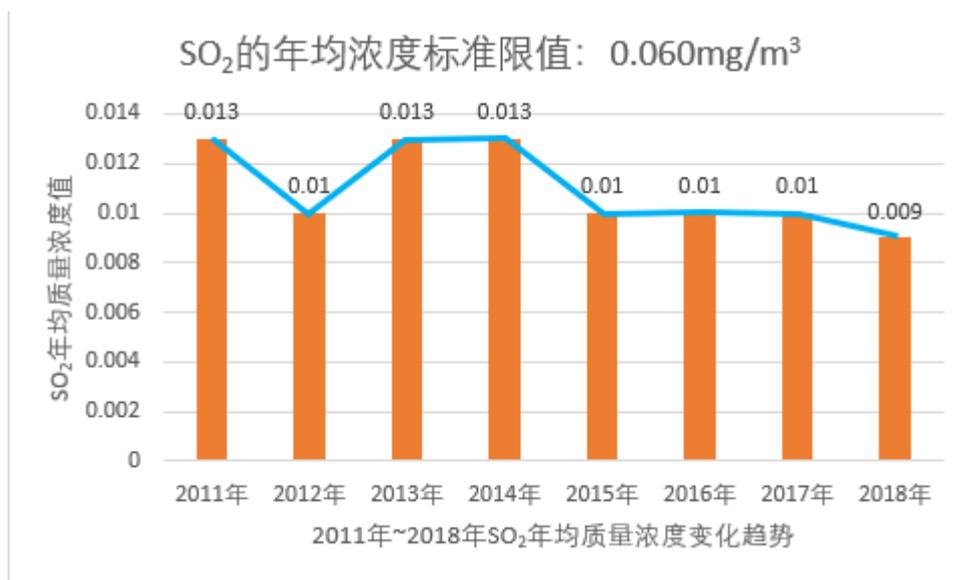


图 2.2-1 2011 年~2018 年规划所在区域 SO₂ 年均浓度变化趋势图

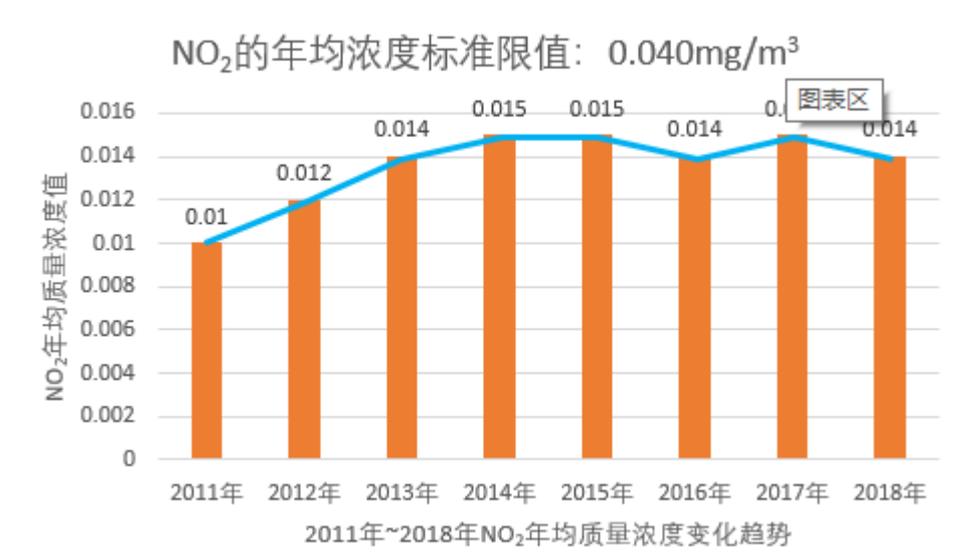


图 2.2-2 2011 年~2018 年规划所在区域 NO₂ 年均浓度变化趋势图

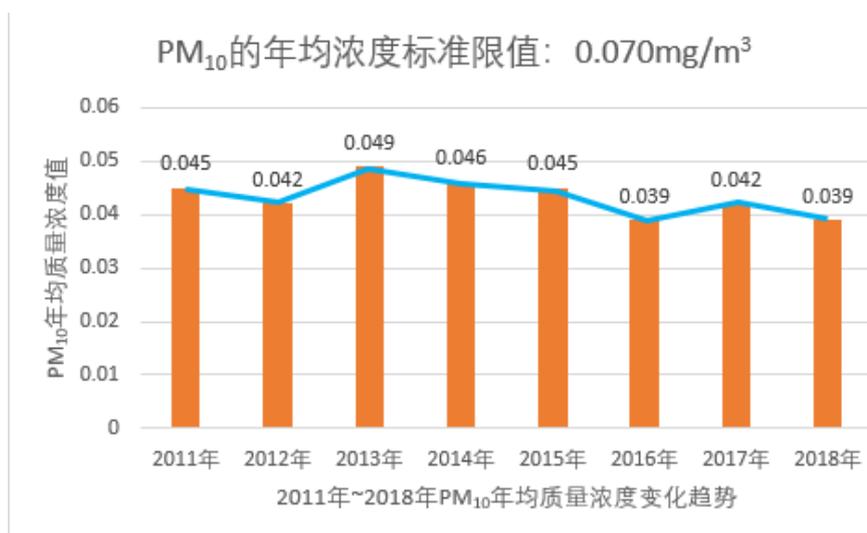


图 2.2-3 2011 年~2018 年规划所在区域 PM₁₀ 年均浓度变化趋势图

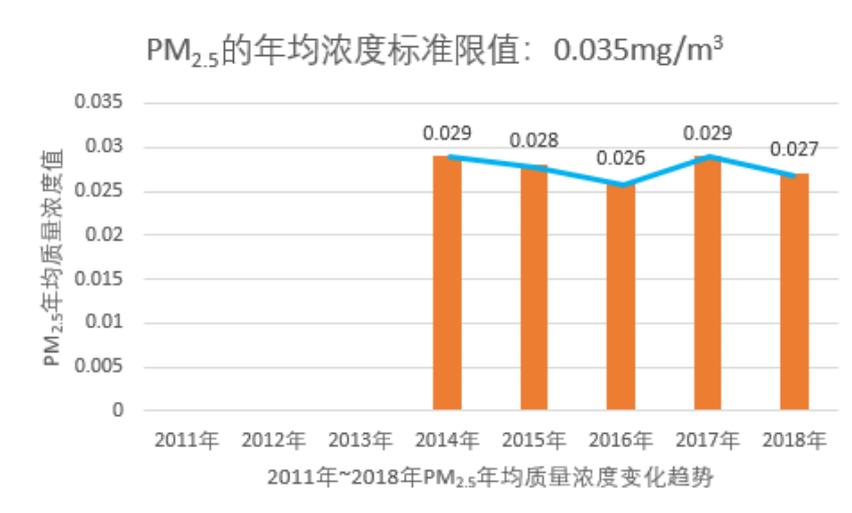


图 2.2-4 2011 年~2018 年规划所在区域 PM_{2.5} 年均浓度变化趋势图

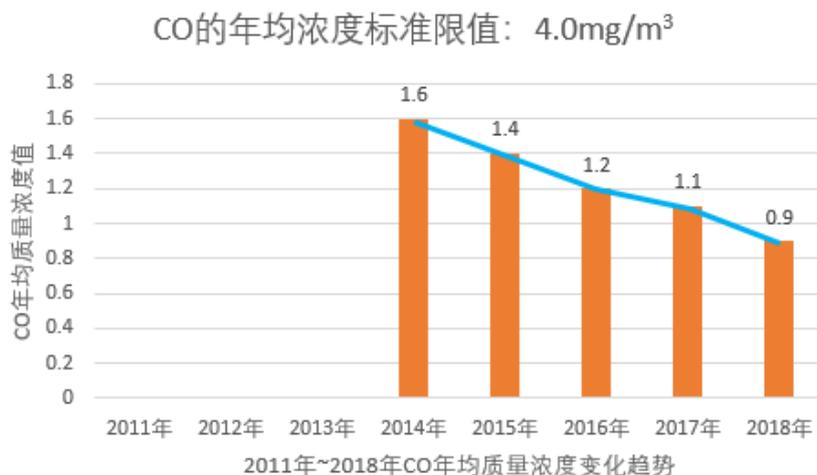


图 2.2-5 2011 年~2018 年规划所在区域 CO 年均浓度变化趋势图

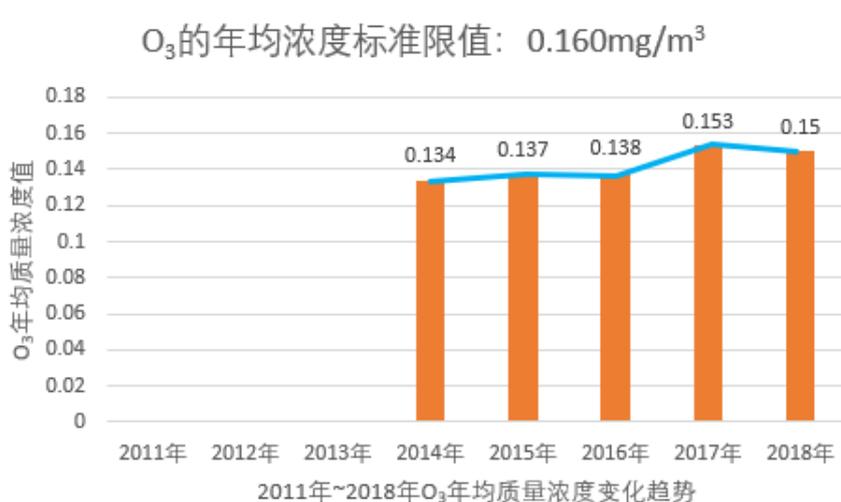


图 2.2-6 2011 年~2018 年规划所在区域 O₃ 年均浓度变化趋势图

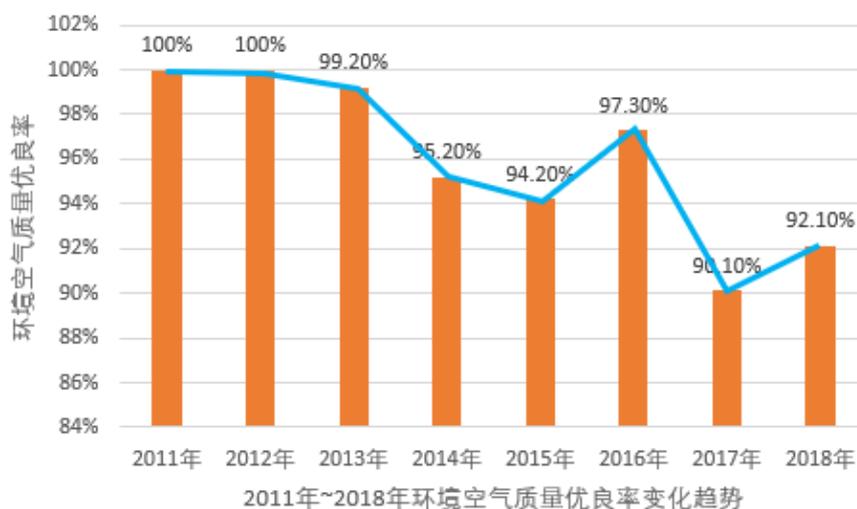


图 2.2-7 2011 年~2018 年规划所在区域环境空气质量优良率变化趋势图

2.2.2.2. 规划区域环境空气质量达标判定

(1) 环境空气基本污染物现状情况

本报告采用湛江市生态环境局公布的《湛江市环境质量年报简报（2017年~2018年）》中的环境空气质量主要指标进行评价，其环境空气质量主要指标数据情况详见下表。

表 2.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (µg/m ³)		标准值 (µg/m ³)	占标率/%		达标情况	
		2017年	2018年		2017年	2018年	2017年	2018年
SO ₂	年平均质量浓度	10	9	60	16.7	15.0	达标	达标
NO ₂	年平均质量浓度	15	14	40	37.5	35.0	达标	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	42	39	70	60.0	55.7	达标	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	27	35	82.9	77.1	达标	达标
CO	24小时平均第95百分位数浓度	1100	900	4000	27.5	22.5	达标	达标
O ₃	日最大8小时平均第90百分位数浓度	153	150	160	95.6	93.8	达标	达标

选取湛江市 2017 年、2018 年分别连续 1 年的监测数据作为基本污染物环境质量现状分析数据。

表 2.2-2 区域环境空气基本污染物质量现状统计表

污染物	年评价指标	评价标准 (µg/m ³)	现状浓度 (µg/m ³)		最大占标率%		超标率%		达标情况	
			2017年	2018年	2017年	2018年	2017年	2018年	2017年	2018年
SO ₂	日均浓度范围	150	4~31	4~69	20.7	46.0	0	0	达标	达标
	98%位数日平均质量浓度		24	23.72	16.0	15.8	0	0		
	年均浓度		10	9	16.7	15.0	0	0		
NO ₂	日均浓度范围	80	4~37	4~47	46.2	58.8	0	0	达标	达标
	98%位数日平均质量浓度		31	26.72	38.8	33.4	0	0		
	年均浓度		15	14	37.5	35.0	0	0		
PM _{2.5}	日均浓度范围	75	7~111	4~90	148.0	120.0	4.1	0.5	最大浓度超标倍数为0.48，超标频率为4.1%	最大浓度超标倍数为0.20，超标频率为0.5%
	95%位数日平均质量浓度		71	55.4	94.7	73.9	0	0		
	年均浓度		35	29	27	82.9	77.1	0		
PM ₁₀	日均浓度范围	150	12~127	8~110	84.7	73.3	0	0	达标	达标
	95%位数日平均质量浓度		89	72.8	59.3	48.5	0	0		

	年均浓度	70	42	39	60.0	55.7	0	0		
CO	日均浓度范围	4 (mg/m ³)	0.6~1.5	0.5~1.1	37.5	27.5	0	0	达标	达标
	95%位数 24 小时平均质量浓度		1.1	0.9	27.5	22.5	0	0		
O ₃	8 小时平均浓度范围	160	20~212	12~220	132.5	137.5	7.4	5.5	最大浓度超标倍数为 0.32, 超标频率为 7.4%	最大浓度超标倍数为 0.38, 超标频率为 5.5%
	90%位数 8h 平均质量浓度		153	150	95.6	93.8	0	0	达标	达标

根据表 2.2-2, 2017 年、2018 年规划区域内 SO₂ 日均浓度范围分别为 4~31μg/m³、4~69μg/m³, 最大值占标率分别为 20.7%、40.6%; 年均浓度分别为 10μg/m³、9μg/m³, 最大值占标率分别为 16.7%、15.0%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

2017 年、2018 年规划区域内 NO₂ 日均浓度范围分别为 4~37μg/m³、4~47μg/m³, 最大值占标率分别为 46.2%、58.8%; 年均浓度分别为 15μg/m³、14μg/m³, 最大值占标率分别为 37.5%、35.0%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

2017 年、2018 年规划区域内 PM_{2.5} 日均浓度范围为 7~111μg/m³、4~90μg/m³, 最大值占标率分别为 148.0%、120.0%, 分别超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的 0.48 倍、0.20 倍, 全年超标频率分别为 4.1%、0.5%; 年均浓度分别为 29μg/m³、27μg/m³, 最大值占标率分别为 82.9%、77.1%, 未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

2017 年、2018 年规划区域内 PM₁₀ 日均浓度范围分别为 12~127μg/m³、8~110μg/m³, 最大值占标率分别为 84.7%、73.3%; 年均浓度分别为 42μg/m³、39μg/m³, 最大值占标率分别为 60.0%、55.7%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

2017 年、2018 年规划区域内 CO 日均浓度范围分别为 0.6~1.5 mg/m³、0.5~1.1mg/m³, 最大值占标率分别为 37.5%、27.5%, 未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

2017 年、2018 年规划区域内 O₃8 小时平均浓度范围分别为 20~212μg/m³、12~220μg/m³, 最大值占标率分别为 132.5%、137.5%, 分别超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准 0.32 倍、0.38 倍, 全年超标频率分别为

7.4%、5.5%。

从上述分析可知，规划区域 2017 年、2018 年环境空气中的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 日均浓度和年均浓度均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求；PM_{2.5} 日均浓度最大值分别超出（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的 0.48 倍、0.20 倍，全年超标率分别 4.1%、0.5%，年均浓度可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求；CO 日均浓度可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求；O₃8 小时平均浓度最大值分别超出（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的 0.32 倍、0.38 倍，全年超标率分别为 7.4%、5.5%。

（2）环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663-2013），城市环境空气质量评价中各评价时段内污染物的统计指标和统计方法见表 2.2-3。

表 2.2-3 不同评价时段内基本评价项目的统计方法（城市范围）摘录

评价时段	评价项目	统计方法
年评价	城市 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 的年平均	一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算术平均
	城市 SO ₂ 、NO ₂ 24 小时平均第 98 百分位数	按 HJ 663-2013 附录 A.6 计算一个日历年内城市日评价项目的相应百分位数浓度。
	城市 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数	
	城市 CO 24 小时平均第 95 百分位数	
	城市 O ₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数	

*注：点位指城市点，不包括区域点、背景点、污染监控点和路边交通点。

根据表 2.2-1《湛江市环境质量年报简报（2017 年~2018 年）》公布的监测结果，及表 2.2-2 的统计数据可知，规划区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 在 2017 年、2018 年的年平均浓度均达标；SO₂、NO₂ 的 24 小时平均第 98 百分位数，CO、PM₁₀、PM_{2.5} 的 24 小时平均第 95 百分位数，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数，以上几个评价项目均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求，故规划区域 2017 年、2018 年环境空气质量属达标区。

2.2.2.3. 环境空气质量现状补充监测及评价

为进一步了解规划区所在地周边环境空气质量状况，本次评价于 2019 年 01 月 19 日至 01 月 25 日对规划区域周边环境空气质量现状分别进行了为期 7 天的现状补充监测，监测单位为广州京诚检测技术有限公司。

(1) 监测项目

湛江市东海岛石化产业园大气特征污染因子为非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯等。根据湛江市东海岛石化产业园现有、在建以及规划工程项目污染物排放情况和周围地区的环境特征，参考大气环境评价等级一级评价，拟定本次评价的大气补充监测项目为其他污染物 15 项：苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、TVOC、硫化氢、氨、酚、乙烯、丙烯腈、甲醇、异丙苯、甲硫醇、臭气浓度和苯并(a)芘。

(2) 监测布点

本次评价共设置了 10 个补充监测点位监测其他污染物。布点依据均匀布点，兼顾主导风向的原则，同时考虑了敏感点的分布。

监测点位布置分别见表 2.2-4 和图 2.2-8。

表 2.2-4 环境空气监测点位及监测项目一览表

编号	监测点位名称	方位	经度 (E)	纬度 (N)	点位属性	监测因子		备注
						小时浓度	日均浓度	
1	龙腾下村	SE	110.46	21.04	园区东南边界	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、TVOC、硫化氢、氨、酚、乙烯、丙烯腈、甲醇、异丙苯、甲硫醇、臭气浓度	苯并(a)芘	TVOC 测 8 小时平均值, 连续采样 8 个小时
2	调山村	S	110.40	21.07	园区西南边界			
3	东参村	/	110.39	21.09	园区内			
4	东头山村	/	110.41	21.11	园区内			
5	龙海天	SE	110.54	21.01	岛内上风向监测点			
6	东山镇	S	110.38	21.03	岛内下风向监测点			
7	调埠村	W	110.33	21.07	岛内下风向监测点			
8	三岭山森林公园	NW	110.27	21.16	岛外下风向监测点			
9	湖光镇	NW	110.30	21.12	岛外下风向监测点			
10	霞山区政府	N	110.39	21.20	代表市区监测点位			



图 2.2-8 环境空气监测点位分布图

(3) 监测时间和采样频率

进行一期监测，一期连续监测 7 天。小时浓度监测按照 02:00、08:00、14:00、20:00 共4个小时浓度值进行监测，日均浓度监测符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单要求。

(4) 监测结果统计

本次现状补充监测统计结果见表 2.2--5~表 2.2-19。

表 2.2-5 苯监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<1.5×10 ⁻³	0	---
2	调山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
3	东参村	<1.5×10 ⁻³	0	---
4	东头山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
5	龙海天	<1.5×10 ⁻³	0	---
6	东山镇	<1.5×10 ⁻³	0	---
7	调埠村	<1.5×10 ⁻³	0	---
8	三岭山森林公园	<1.5×10 ⁻³	0	---
9	湖光镇	<1.5×10 ⁻³	0	---
10	霞山区政府	<1.5×10 ⁻³	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.11	

表 2.2-6 甲苯监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<1.5×10 ⁻³	0	---
2	调山村	ND~0.0173	0	8.7
3	东参村	<1.5×10 ⁻³	0	---
4	东头山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
5	龙海天	ND~0.0219	0	11.0
6	东山镇	ND~0.0344	0	17.2
7	调埠村	ND~0.0205	0	14.4
8	三岭山森林公园	ND~0.0175	0	8.8
9	湖光镇	ND~0.0315	0	15.8
10	霞山区政府	ND~0.0181	0	9.1
标准限值(mg/m ³)			0.20	

表 2.2-7 二甲苯监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<1.5×10 ⁻³	0	---
2	调山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
3	东参村	<1.5×10 ⁻³	0	---
4	东头山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
5	龙海天	<1.5×10 ⁻³	0	---
6	东山镇	<1.5×10 ⁻³	0	---
7	调埠村	<1.5×10 ⁻³	0	---
8	三岭山森林公园	<1.5×10 ⁻³	0	---
9	湖光镇	<1.5×10 ⁻³	0	---
10	霞山区政府	<1.5×10 ⁻³	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.20	

表 2.2-8 非甲烷总烃监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度			
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)	
1	龙腾下村	0.31~1.61	0	80.5	
2	调山村	0.46~1.63	0	81.5	
3	东参村	0.42~1.67	0	83.5	
4	东头山村	0.37~1.87	0	93.5	
5	龙海天	0.41~1.68	0	84.0	
6	东山镇	0.41~1.68	0	84.0	
7	调埠村	0.98~1.79	0	89.5	
8	三岭山森林公园	0.34~0.99	0	99.0	
9	湖光镇	1.01~1.69	0	84.5	
10	霞山区政府	0.39~1.62	0	81.0	
标准限值(mg/m ³)		一级	1.0	二级	2.0

表 2.2-9 TVOC 监测浓度统计结果

序号	监测点名称	8 小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	0.0209~0.0251	0	4.2
2	调山村	0.0218~0.0322	0	5.4
3	东参村	0.0118~0.0814	0	13.6
4	东头山村	0.0372~0.0820	0	13.7
5	龙海天	0.0234~0.0488	0	8.1
6	东山镇	0.0325~0.0788	0	13.1
7	调埠村	0.0460~0.0602	0	10.0
8	三岭山森林公园	0.0165~0.0635	0	10.6
9	湖光镇	0.0800~0.0525	0	8.8
10	霞山区政府	0.0156~0.0459	0	7.7
标准限值(mg/m ³)			0.60	

表 2.2-10 硫化氢监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<0.001	0	---
2	调山村	<0.001	0	---
3	东参村	<0.001	0	---
4	东头山村	<0.001	0	---
5	龙海天	<0.001	0	---
6	东山镇	<0.001	0	---
7	调埠村	<0.001	0	---
8	三岭山森林公园	<0.001	0	---
9	湖光镇	<0.001	0	---
10	霞山区政府	<0.001	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.01	

表 2.2-11 氨监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	0.02~0.06	0	30.0
2	调山村	0.02~0.06	0	30.0
3	东参村	0.02~0.06	0	30.0
4	东头山村	0.02~0.06	0	30.0
5	龙海天	0.02~0.07	0	35.0
6	东山镇	0.02~0.06	0	30.0
7	调埠村	0.02~0.06	0	30.0
8	三岭山森林公园	0.02~0.07	0	35.0
9	湖光镇	0.02~0.06	0	30.0
10	霞山区政府	0.03~0.08	0	40.0
标准限值(mg/m ³)			0.20	

表 2.2-12 酚监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<0.007	0	---
2	调山村	<0.007	0	---
3	东参村	<0.007	0	---
4	东头山村	<0.007	0	---
5	龙海天	<0.007	0	---
6	东山镇	<0.007	0	---
7	调埠村	<0.007	0	---
8	三岭山森林公园	<0.007	0	---
9	湖光镇	<0.007	0	---
10	霞山区政府	<0.007	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.02	

表 2.2-13 乙烯监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<3	0	---
2	调山村	<3	0	---
3	东参村	<3	0	---
4	东头山村	<3	0	---
5	龙海天	<3	0	---
6	东山镇	<3	0	---
7	调埠村	<3	0	---
8	三岭山森林公园	<3	0	---
9	湖光镇	<3	0	---
10	霞山区政府	<3	0	---
标准限值(mg/m ³)			3.0	

表 2.2-14 丙烯腈监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<0.2	0	---
2	调山村	<0.2	0	---
3	东参村	<0.2	0	---
4	东头山村	<0.2	0	---
5	龙海天	<0.2	0	---
6	东山镇	<0.2	0	---
7	调埠村	<0.2	0	---
8	三岭山森林公园	<0.2	0	---
9	湖光镇	<0.2	0	---
10	霞山区政府	<0.2	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.05	

表 2.2-15 甲醇监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<0.1	0	---
2	调山村	<0.1	0	---
3	东参村	<0.1	0	---
4	东头山村	<0.1	0	---
5	龙海天	<0.1	0	---
6	东山镇	<0.1	0	---
7	调埠村	<0.1	0	---
8	三岭山森林公园	<0.1	0	---
9	湖光镇	<0.1	0	---
10	霞山区政府	<0.1	0	---
标准限值(mg/m ³)			3.0	

表 2.2-16 异丙苯监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<1.5×10 ⁻³	0	---
2	调山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
3	东参村	<1.5×10 ⁻³	0	---
4	东头山村	<1.5×10 ⁻³	0	---
5	龙海天	<1.5×10 ⁻³	0	---
6	东山镇	<1.5×10 ⁻³	0	---
7	调埠村	<1.5×10 ⁻³	0	---
8	三岭山森林公园	<1.5×10 ⁻³	0	---
9	湖光镇	<1.5×10 ⁻³	0	---
10	霞山区政府	<1.5×10 ⁻³	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.014	

表 2.2-17 甲硫醇监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<3.0×10 ⁻³	0	---
2	调山村	<3.0×10 ⁻³	0	---
3	东参村	<3.0×10 ⁻³	0	---
4	东头山村	<3.0×10 ⁻³	0	---
5	龙海天	<3.0×10 ⁻³	0	---
6	东山镇	<3.0×10 ⁻³	0	---
7	调埠村	<3.0×10 ⁻³	0	---
8	三岭山森林公园	<3.0×10 ⁻³	0	---
9	湖光镇	<3.0×10 ⁻³	0	---
10	霞山区政府	<3.0×10 ⁻³	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.0007	

表 2.2-18 臭气浓度监测浓度统计结果

序号	监测点名称	小时平均浓度（无量纲）		
		浓度范围（无量纲）	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	11~14	0	70.0
2	调山村	11~15	0	75.0
3	东参村	11~15	0	75.0
4	东头山村	11~15	0	75.0
5	龙海天	11~15	0	75.0
6	东山镇	11~15	0	75.0
7	调埠村	11~14	0	70.0
8	三岭山森林公园	11~15	0	75.0
9	湖光镇	11~14	0	70.0
10	霞山区政府	11~15	0	75.0
标准限值（无量纲）			20	

表 2.2-19 苯并[a]芘监测浓度统计结果

序号	监测点名称	日平均浓度		
		浓度范围(mg/m ³)	超标率(%)	最大浓度占评价标准(%)
1	龙腾下村	<3×10 ⁻⁷	0	---
2	调山村	<3×10 ⁻⁷	0	---
3	东参村	<3×10 ⁻⁷	0	---
4	东头山村	<3×10 ⁻⁷	0	---
5	龙海天	<3×10 ⁻⁷	0	---
6	东山镇	<3×10 ⁻⁷	0	---
7	调埠村	<3×10 ⁻⁷	0	---
8	三岭山森林公园	<3×10 ⁻⁷	0	---
9	湖光镇	<3×10 ⁻⁷	0	---
10	霞山区政府	<3×10 ⁻⁷	0	---
标准限值(mg/m ³)			0.0025	

补充监测结果显示，评价范围内的环境空气质量监测点苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、甲醇、丙烯腈、氨、TVOC 小时平均浓度监测值均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的限值要求。酚、非甲烷总烃的小时平均浓度监测值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》的限值要求。异丙苯、乙烯的小时平均浓度低于检出限，能满足《前苏联居民区大气中有害物质的最大

允许浓度》(CH245-71)浓度限值要求。甲硫醇的小时平均浓度低于检出限,能满足《大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000)浓度限值要求。臭气浓度(无量纲)的小时平均浓度能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)限值要求。苯并[a]芘的日平均浓度低于检出限,三岭山森林公园能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的一级标准浓度限值要求,其余9个监测点均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准浓度限值要求。

2.2.3. 海洋水环境现状调查与评价

2.2.3.1. 海域水质现状调查与评价

2018年4月调查结果显示,二类区各测站海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准要求;评价海域三类区主要超标指标为活性磷酸盐,超标率92.86%,绝大多数测站无机氮、COD、pH值标准指数大于0.5,说明湛江湾内海域各海洋功能区海水水质已受到磷酸盐污染和无机氮、COD、pH值影响。

2017年11月调查结果显示深海排放区域各海水水质监测站位除活性磷酸盐外各监测因子浓度均满足《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类、第三类标准要求;活性磷酸盐共2个数据超标,超标率8.3%,最大超标倍数约0.16。

根据《2016年湛江市海洋环境状况公报》,湛江市近海岸海水质量总体良好,部分海域水质劣于第四类海水水质标准,主要污染物为无机氮和活性磷酸盐;根据《2017年广东省海洋环境状况公报》,湛江港局部劣四类海域,主要超标因子为活性磷酸盐和无机氮,与2016年相比,湛江港海域活性磷酸盐和无机氮略有升高。综合上述两份海洋环境状况公报,评价海域内无机氮及活性磷酸盐超标现场普遍。氮、磷含量超标主要原因是该海区承纳了湛江市大量城市生活污水和工业废水。随着城镇生活污水处理设施建设和逐步完善,该海区氮磷污染问题有望得到改善。

2.2.3.2. 海洋生态环境调查与评价

总体而言,评价海域生态环境质量为一般。春季评价海域各测站叶绿素a含量变化范围 $0.17\sim 2.68\text{mg}/\text{m}^3$,初级生产力水平在 $16.65\sim 362.30\text{mgC}/\text{m}^2\text{d}$,水平站间差异较大,呈斑块状水平分布;冬季评价海域叶绿素a含量变化范围 $0.75\sim 2.16\text{mg}/\text{m}^3$,初级生产力水平的变化范围为 $69.93\sim 155.85\text{mg C}/\text{m}^2\text{d}$,富营养化水平较低,初级生产力水平一般。

春季评价海域共鉴定浮游植物3门44属63种,密度 $4.73\times 10^4\text{cell}/\text{m}^3\sim$

372.24×10⁴cell/m³，以硅藻门角毛藻占优；冬季评价海域共鉴定出浮游植物3大类17属19种，浮游植物丰度0.44~1.90×10⁴cell/m³，以硅藻门种类和数量占优。评价海域浮游植物群落生境总体质量一般。

春季评价海域共鉴定浮游动物46种，各测站浮游动物生物量33.94~830.00mg/m³；2015年11月共鉴定浮游动物45种，浮游动物生物量0.92~332.33mg/m³；冬季评价海域共鉴定浮游动物40种，各测站浮游动物生物量0.96~27.37mg/m³。评价海域浮游动物群落生境总体质量一般。

春季评价海域共鉴定底栖生物124种，生物量2.4~86.8g/m²；冬季评价海域共鉴定底栖生物55种，生物量15.5~163.3g/m²；2017年11月共鉴定底栖生物15种，生物量11.6~491.5g/m²。总体上评价海域底栖生物群落生境总体质量优良。

春季评价海域共鉴定潮间带生物79种，各测站潮间带生物生物量14.63~396.24g/m²；冬季评价海域共鉴定潮间带生物27种，各测站潮间带生物生物量12.87~60.15g/m²。评价区潮滩潮间带生物群落生境质量总体一般。

2.2.4. 地下水环境现状调查与评价

总体上看，规划区内的中、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。

通过对各项检测数据进行析发现：

①场地内的浅层地下水孔及附近村庄民井的pH值普遍<6.5，在3.87~5.61之间，推测这与区域性浅层地下水普遍受酸雨的影响和农村民井常遭生活污水污染有关，与区域上浅层地下水的pH值范围值、平均值是一致；

②pH值大小与含水层埋藏深度、接受雨水入渗补给的难易度是密切相关的。不仅说明了浅层地下水的补给源是大气降水，而且说明含水层埋藏越浅越容易获得降雨补给，埋藏深度越大获得降雨的入渗补给量和受酸雨的影响越小；

③浅层水的矿化度和氯化物含量较高，与该两个钻孔位于侵蚀强烈的海岸线上、含水层透镜体与海水相通和储水能力小，钻孔强力抽水时吸引海水流入含水层所致。

所有点位指标都符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。总体来说，规划区域地下水水质现状良好。

2.2.5. 陆域生态现状调查与评价

总的来说，湛江市东海岛石化产业园基本以农业土地和林业用地为主，土地基本处于未进行大规模的工业开发利用，土地利用效益尚低。农田占总的土地面

积比例较少，土地置换补偿要求相对较低。

从总体破碎度及均匀度来看，石化园区内总体破碎化程度较低，各类景观类型相对较均匀。

土壤监测结果表明，土壤污染物含量都未超标，都在标准允许的范围之内，表明评价范围内土壤环境质量基本还没有受到重金属的污染。

植被现状调查结果表明，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。

调查范围内现状植被由于人为干扰较严重，林龄不大，结构简单，种类较少，一般为5~20种，物种量等级多处于差~较差水平，有些甚至低于5种，即达到“很差”水平。

评价区内生物量普遍较低。部分人工种植的尾叶桉成熟林群落生物量较大，但评价区内尾叶桉及其混交林平均生物量一般为70吨/公顷，处于“差”的水平；而马尾松林生物量与尾叶桉接近，一般为80吨/公顷，同处于“差”的水平，其他如木麻黄林、庭院植被、香蕉林、红树林均为“差”水平，而灌丛和部分农作物生物量一般处于“很差”水平。

评价区内农作物一般生长量最大，可达40吨/公顷·年，达到“好”的水平，这是由于人工施肥耕作造成的；其次为尾叶桉林及其混交林，生长量平均约为20吨/公顷·年，达“较好”水平；而木麻黄及其混交林、香蕉、红树林平均生物量相对较小，一般为10~12.5吨/公顷·年，处于“较差”水平，其余马尾松林、庭院植被及灌丛一般仅为7.5~9.5吨/公顷·年，处于“差”的水平。庭院植被虽以乔木为主，但由于密度相对较小，分布零散，所以生长量水平一般较低。

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，而生长量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. 环境影响识别与评价指标体系构建

3.1. 规划环境影响识别

3.1.1. 环境影响识别

根据规划区活动的不确定性特点和所在地的环境状况，结合国家及地方的环境法律法规及标准等，本评价通过类比调查分析、实测结果分析和开发区区域环境的要求，对环境影响因素进行识别如表 3.1-1。环境影响类型及程度见表 3.1-2。

表 3.1-1 环境因素识别

序号	影响环境的活动	对环境的潜在影响分析
一、片区选址引起的环境影响		
1	与规划的协调	加速其发展、优势互补
2	改变土地资源现状	损失土地资源
3	改变土地利用方式	减少经济效益
4	改变水文现状	影响、降低水资源价值
5	改变陆地景观生态系统功能	损失自然植被
6	改变水域生态系统功能	损失水生生物
7	改变环境功能属性	丧失农业耕地和种植的农作物
二、片区建设引起的环境影响		
8	地表填挖造成的水土流失	丧失土壤有机质、影响土壤生态系统和水域生态系统
9	施工人员安全事故	影响人群健康和安安全
10	传染性疾病公害	影响人群健康
11	简陋施工用房带来的公害	影响环境卫生、引发疾病
12	噪声	影响人群健康，产生公害
13	产生的施工废水、废气等污染物	影响人群健康，产生公害
14	施工材料装运	增加交通噪声声源
15	公用设施（电力）	增加用电负荷
三、企业入驻后的环境影响		
16	工业生产废水与生活污水	影响地表水质
17	废气污染	影响健康，产生公害
18	噪声干扰	影响健康，产生公害
19	固体废弃物	产生公害
20	工业废弃物堆放	影响健康，产生公害

表 3.1-2 环境影响类型与影响程度

影响环境	影响类别					影响程度			
	可逆	不可逆	长期	短期	不显著	不确定	显著影响		
							小	中	大
一、工业园选址引起的环境影响									
改变陆地景观生态系统	√			√	√				
改变水域生态系统	√			√	√				
改变农业生态系统		√						√	
二、工业园规划建设引起的环境影响（非污染生态影响因素）									
地表开挖造成的水土流失	√			√				√	

景观生态系统重新布局	√			√				√	
河道改造使水域生态系统扰动	√			√				√	
噪声干扰	√			√			√		
三、入驻规划区后的环境影响（污染生态影响因素）									
工业生产废水与生活污水	√		√					√	
废气污染	√		√		√				
固体废弃物	√		√		√				

3.1.2. 受影响环境要素识别

按照本规划可能涉及到的重点项目与主要经济活动，确定其主要环境影响：结合规划目标、生产规模、产品方案等分析规划实施对环境资源的需求；结合规划实施区域的环境制约因素，识别规划行业主要的环境与资源要素、生态与环境影响因素；基于产业关联，综合考虑石油化工行业的间接连带性及其相应环境影响；基于本规划涉及区域及周边地区土地利用、石油化工产业的连带效应及石油化工行业特征污染（持久性污染），识别并分析规划区域内的环境累积影响；基于本规划涉及区域的环境与生态敏感性、石油化工行业特殊生产装置与储运等环节及特征污染，识别并分析区域环境风险因素。环境影响识别结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 石化产业园开发的环境影响识别

影响要素	影响行为	影响性质		影响程度			影响时间		是否可逆	
		正面	负面	大	中	小	长	短	是	否
环境空气	废气排放对周边环境空气的影响		●	●			●		●	
	环境风险事故对周边环境空气的影响		●	●				●	●	
近岸海域	废水排放对近岸海域的影响		●			●	●		●	
	环境风险事故对近岸海域的影响		●	●				●	●	
内河水系	水资源消耗对内河水质、水量的影响		●			●	●			●
水资源	水资源消耗对供水水源的影响		●		●		●		●	
自然生态与生物环境	石油化工园区建设、生产、运输、储存等土地占用对近海水域、自然生态及生物环境的影响		●		●		●			●
土地资源	石油化工产业开发对土地资源的影响		●		●		●			●
社会经济	石油化工产业开发对当地社会经济的影响	●		●			●			●

3.1.3. 影响因子筛选

影响因子的筛选考虑以下原则：列入国家污染物排放总量控制的污染因子；列入国家和地方环境标准体系的污染因子；列入《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定的物质；区域污染物排放量较大的污染因子；具有累积效应和危害的物质；列入优

先控制污染物名单的物质；现有监测资料等支持的污染因子；其它需要列入的物质。通过分析，筛选本规划环评的重点因子，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 影响因子筛选

序号	类别	环境要素	影响因子	
1	环境现状 ^{注1}	环境空气	常规污染因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 和CO 特征污染物：苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、TVOC、硫化氢、氨、酚、乙烯、丙烯腈、甲醇、异丙苯、甲硫醇、臭气浓度和苯并(a)芘。	
2		近岸海域	COD、石油类、无机氮、磷酸盐、氰化物、硫化物、挥发酚、苯系物	
4		生态环境	陆域	生物种类组成、分布，生物量、群落结构、多样性，重要保护动植物、珍稀濒危物种，土地利用、土壤类别，农作物、林业、畜牧业和渔业(淡水)生态学兼优产涉及种类与数量，生态敏感性
5			潮间带	生物种类组成、分布，生物量、优势种，群落结构及多样性，生态敏感性
6			海域	叶绿素 a 含量，浮游植物、浮游动物、底栖生物、渔业资源的主要种类组成、分布、生物量、群落结构、优势种及生物多样性，生物体残毒，生态敏感性，渔业捕捞和渔业养殖等
7		影响预测 ^{注2}	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、TSP、H ₂ S、丙烯腈、苯系物、VOC _s
8	近岸海域		COD、石油类、氨氮	
10	生态环境		生物多样性，生态系统结构、功能及特殊性，生态完整性，景观空间结构与稳定性，可持续发展能力	
11	总量控制	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、VOC _s	
12		近岸海域	COD、氨氮、石油类	
13	风险评价	陆域环境	H ₂ S、丙烯腈、苯系物、NH ₃	
14		海域环境	石油类	

注：1、结合已有的监测资料和本次规划实测的数据；

2、影响预测以主要污染物排放总量、排放强度控制为主，分析其与国家和广东省及相关城市污染物总量控制要求、区域和流域环境容量的关系以及与知名石油化工企业的环境绩效比较；

3、评价与预测因子将在此基础上结合区域环境特点进一步筛选。

3.2. 评价指标体系和环境目标

根据规划方案、环境影响识别分析结果，以及国家有关政策法规和标准，给出本规划评价指标与环境目标见表 3.2-1。

表 3.2-1 湛江市东海岛石化产业园规划评价指标与环境目标

主题	环境目标	评价指标	控制值（到 2020 年）	控制值（到 2025 年）	控制值（到 2030 年）
工业发展水平	1.促进工业健康、高效与可持续发展；	石化产业产值（亿元/a）	715	1134	1822
		炼油能力（万吨/a）	1000	1000	2500
清洁生产	2.推进清洁生产；	乙烯生产能力（万吨/a）	80	180	350
	3.改进产业结构	万元工业产值综合能耗（t 标煤/万元）	<1.00	<1.00	<1.00
	4.提高资源能源利用效率	万元工业产值用水量（t/万元）	<50	<50	<50
循环经济	5.完成节能指标	实施清洁生产的企业数/比例（%）	>95	>96	>98
	6.鼓励可再生的资源及废物的资源化利用	清洁及可再生能源占能源消耗总量比例（%）	>90	>95	>98
资源与能源	7.生产符合市场与环境要求的绿化产品；	工业用水重复利用率（%）	>90	>95	>97
	8.符合相关产业政策的要求	单位产品原料利用率	高于全国同行业平均水平	高于全国同行业平均水平	高于全国同行业平均水平
污染控制	9.实现污染物达标排放及环境污染； 10.完成减排指标； 11.有效控制环境风险； 12.完善环境管理体系	废水污染物达标排放率（%）	100	100	100
		废气污染物达标排放率（%）	100	100	100
		厂界噪声达标率（%）	100	100	100
		固体废物资源化利用及无害化处置率（%）	100	100	100
		危险废物处理率（%）	100	100	100
		万元工业产值废气排放量（m ³ /万元）	<全国同行业平均水平	<全国同行业平均水平	<全国同行业平均水平
		万元工业产值废水排放量（m ³ /万元）	<全国同行业平均水平	<全国同行业平均水平	<全国同行业平均水平
		万元工业产值工业固废产生量（t/万元）	<全国同行业平均水平	<全国同行业平均水平	<全国同行业平均水平
		SO ₂ 排放总量（t/a）	2088.68	3014.64	4836.70
		NO ₂ 排放总量（t/a）	3616.13	6299.09	11752.75
VOC _s 排放总量（t/a）	1599.11	2613.91	5408.16		

湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书

主题	环境目标	评价指标	控制值（到 2020 年）	控制值（到 2025 年）	控制值（到 2030 年）
		COD 排放总量 (t/a)	206.60	624.20	902.08
		氨氮排除放总量 (t/a)	22.26	77.94	108.7
		石油类排放总量 (t/a)	11.90	39.74	55.50
		环境风险防范	防范措施及应急预案完善	防范措施及应急预案完善	防范措施及应急预案完善
		环境管理	建立健全 HSE 管理体系	建立健全 HSE 管理体系	建立健全 HSE 管理体系
环境质量	13.符合环境功能区划的要求	规划布局 各环境要素质量	符合环境功能区划的要求 环境风险可接收	符合环境功能区划的要求 环境风险可接收	符合环境功能区划的要求 环境风险可接收
自然资源与 生态环境保护	14.减少可能造成的不良生态影响	生物多样性指数	不低于规划实施前水平	不低于规划实施前水平	不低于规划实施前水平
		规划实施与生态敏感区临近度	不得位于生态敏感区内 及符合安全距离	不得位于生态敏感区内 及符合安全距离	不得位于生态敏感区内 及符合安全距离
		规划实施占用的土地性质	不占用农田和特殊保护 用地	不占用农田和特殊保护 用地	不占用农田和特殊保护 用地
		规划实施区域水土流失 (t/Km ² ·a)	<500	<500	<500
		工业项目可能造成的生态区域破碎情况	不造成生态区域破碎	不造成生态区域破碎	不造成生态区域破碎
		石化产业园容积率	≥0.6	≥0.6	≥0.6
社会经济	15.符合相关规划要求; 16.与相关资源需用方相协调; 17.带动区域社会经济与环境 发展; 18.履行经济环境社会责任	规划布局 资源利用	符合国民经济与社会发 展和城乡发展等相关规 划要求, 不对区域水、 土地、交通等资源利用 产生重大不良影响, 带 动区域社会经济与环境 发展	符合国民经济与社会发 展和城乡发展等相关规 划要求, 不对区域水、 土地、交通等资源 利用产生重大不良影 响, 带动区域社会经济 与环境发展	符合国民经济与社会发 展和城乡发展等相关规 划要求, 不对区域水、 土地、交通等资源 利用产生重大不良影 响, 带动区域社会经济 与环境发展

3.3. 规划项目及规模

根据规划，石化产业园项目按照近期、中期和远期来实施。表 3.3-1 为规划期石化产业园实施项目规模及实施节点。

表 3.3-1 规划年石化产业园项目列表

所在区域	项目内容	规模（万吨/年）	实施节点
中科炼化一体化项目区	中科炼化一体化项目一期	1000 万吨/年炼油、 80 万吨/年乙烯	规划近期项目
	中科炼化一体化项目二期	1500 万吨/年炼油、 100 万吨/年乙烯	规划远期项目
中下游石化生产/港口物流区	湛江京信东海电厂	2×600MW	规划近期项目
	中科中下游石化产品	65 万 t/a EO/EG 装置、35 万 t/a LLDPE/HDPE、10 万 t/a EVA/LDPE、50 万 t/a PP、40 万 t/a 苯酚、30 万 t/a 甲醇项目、20 万 t/a 醋酸项目、30 万 t/a 合成氨项目、15 万 t/a 丙烯腈项目、45 万 t/a 烧碱项目、8 万 t/a 顺酐、15 万 t/a 年溶聚丁苯橡胶项目、100 万 t/a 芳烃项目、25 万 t/a 丙酮、20 万 t/a PC 及卤化丁基橡胶等项目	规划中期项目
		25/40 万环氧乙烷/乙二醇、30 万吨/年聚醚多元醇、6 万吨/年 EPDM、29 万吨/年环氧丙烷、64 万吨/年苯乙烯、20 万吨/年 ABS、100 万吨/年 PTA 等项目	规划远期项目
	规划码头和仓储项目		规划中、远期项目
石化核心生产区	巴斯夫（广东）一体化项目	100 万吨/年乙烯及下游初级产品	规划中期项目
		在乙炔、乙烯和丙烯基础原料项目的基础上进行延伸加工，发展精细化、高附加值产品	规划远期项目
精细化工区	石化深加工、化工新材料、精细化工项目	150 万吨/年精细化工项目、10 万吨/年 EVA、15 万吨/年溶聚丁苯橡胶、10 万 t/a 增塑剂、20 万 t/a 聚碳酸酯、10 万 t/a 氯化树脂、15 万 t/a 有机硅单体项目、20 万 t/a 聚氨酯、20 万吨/年 PC 及卤化丁基橡胶等项目	规划中、远期项目
东头山岛综合生产区	巴斯夫(广东)一体化下游项目	原料及产品罐区 远期产业：预留发展	规划中、远期项目

3.4. 污染源分析

3.4.1. 污染源的估算方法

根据规划期石化产业园实施项目规模及实施节点，由于本规划基准年为 2017 年，而中科炼化一体化项目一期和湛江京信东海电厂 2 台 60 万千瓦“上大压小”热电联产项目于 2020 年前投产，因此本报告节将中科炼化一体化项目一期和湛江京信东海电厂 2 台 60 万千瓦“上大压小”热电联产项目作为规划近期污染源，这两个项目均已获得原环境保护

行政主管部门批复，因此污染源强直接引用已批复的环境影响报告书的内容。巴斯夫（广东）一体化项目和石化核心生产区规划石化下游中期项目规划于 2025 年投产，大气污染源强直接引用巴斯夫预可研中的内容，水污染源强引用巴斯夫最新供排水方案（海水冷却）的结论。中科炼化一体化项目二期，石化核心生产区规划石化下游远期项目，精细化工园区的石化深加工、化工新材料、精细化工项目以及东头山岛综合生产区巴斯夫（广东）一体化下游项目规划于 2030 年投产，中科炼化一体化项目二期通过产能换算类比中科炼化一体化项目一期污染源强进行核算，石化下游产业链、石化深加工、化工新材料、精细化工项目污染源，首先参照《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》和《湛江经济技术开发区东海岛石化产业园规划环境影响报告书》已审查通过的项目，对于未列入的项目：参照具有相似化工园区或同类型建设项目的环评报告书的环评报告书、报告表、公示等，了解石化行业排污的情况，通过查找环评报告书、报告表和公告，通过类比、推算等确定污染物的种类和排放量。在选择环评报告书时，主要参考项目的工艺、规模、项目动工时间和年限等因素确定类比项目，并在类比推算过程中适当考虑了科学技术进步、规模效应等因素。最后，将根据上述资料得到的污染物种类和排放量进行汇总，数据缺失部分将请相关专家予以补充。同时，将请专家对所有污染物的种类和排放量进行修正和补充。污染源强估算的基本方法如下：

（1）类比方法

根据规划中各项目的产品、工艺流程、装置、规模，找到具有相似化工园区或同类型建设项目的环评报告书，按其中项目的污染物排放系数，通过一定的类比方法计算出本规划中各项目污染物的排放系数。本分析中采用的主要类比方法见下公式：

$$R_1 = G_1 * R_2 / G_2$$

公式： R_1 --本规划项目的污染物排放系数

R_2 --相关环评报告中的污染物排放系数

G_1 --本规划项目规模

G_2 --相关环评报告中的项目规模

（2）估算方法

根据相关环评报告中相似项目的污染物排放系数，分析现在石化行业所采用的工艺和清洁生产的推行力度，通过与相似生产规模项目污染物排放系数的比较，确定估算系数，最终估算本规划各项目中污染物的排放系数。本分析中采用的主要估算方法如下：

$$R_1 = k * R_2$$

公式： R_1 --本规划项目的污染物排放系数

R_2 --相关环评报告中的污染物排放系数

k --估算系数

估算系数的确定主要是根据项目的工艺、规模、污染物排放总量，以及考虑项目动工时间、年限和今后工艺发展状况等因素确定。

3.4.2. 规划区已确定的污染源强

3.4.2.1. 中科炼化一体化项目一期

根据《中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书》和《环境影响评价变化情况说明报告》，污染源强的核算如下：

(1) 大气污染源预测

有组织排放废气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。其主要污染物为二氧化硫、氮氧化物、烟尘及未充分燃烧的烃类。各装置反应尾气排放气、紧急事故排放气等废气中污染物含量较高，不能直接排入大气，视其情况或送入火炬系统、加热炉或界区外焚烧炉燃烧后排放或进入燃料气系统回收利用。当装置发生事故时，排出的高浓度含烃气体经火炬燃烧后排入大气。

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 VOCs。

中科合资广东炼油化工一体化项目一期大气污染物排放情况见表 3.4-1 和表 3.4-2。

表 3.4-2 中科合资广东炼油化工一体化项目一期无组织污染物排放表

类别	序号	名称	VOCs 排放量
			t/a
有组织	1	生产过程有组织工艺废气	101.3
	2	燃烧烟气排放	97.6
	3	非正常生产工况火炬排放	50.0
无组织	4	生产过程无组织工艺废气排放	0.0
	5	机泵、阀门、法兰等设备动、静密封处泄漏	931.1
	6	原料、半成品、产品储存及调和过程损失	65.2
	7	原料、产品装卸过程损失	47.7
	8	废水集输、储存和处理处置过程逸散	32.1
	9	采样过程损失	0.5
	10	开停工、检维修过程损失	50.0
	11	冷水塔/循环水冷却系统逸散	93.3
合计			1468.8

项目实施后，各种废气污染源均达标排放，其污染物排放汇总情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 中科合资广东炼油化工一体化项目一期废气污染物汇总（单位 t/a）

污染源类型	二氧化硫	氮氧化物	烟（粉）尘	苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃	VOCs
有组织	1143.38	2283.05	578.31	0.06	0.44	0.79	271.55	248.90
无组织				2.56	2.48	5.31	756.69	1219.9
合计	1143.38	2283.05	578.31	2.62	2.92	6.10	1028.24	1468.8

表 3.4-1 中科合资广东炼油化工一体化项目一期有组织污染源排放汇总表

序号	装置名称	污染源名称	烟气量		SO ₂			NO _x			烟尘			非甲烷总烃			VOCs
			10 ⁴ Nm ³ /h	10 ⁸ Nm ³ /a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	t/a
	工业炉烟气																
1	常减压装置	加热炉	12.727	10.77	15.5	1.97	16.69	100	12.73	107.67	20	2.55	21.53	10	1.27	10.77	10.77
2	渣油加氢脱硫装置	加热炉	5.442	4.35	15.5	0.84	6.75	100	5.44	43.54	20	1.09	8.71	10	0.54	4.35	4.35
4	加氢裂化装置	加热炉	7.722	6.53	15.5	1.20	10.13	100	7.72	65.33	20	1.54	13.07	10	0.77	6.53	6.53
5	煤油加氢精制装置	加热炉	2.598	2.20	15.5	0.40	3.41	100	2.60	21.98	20	0.52	4.40	10	0.26	2.20	2.20
6	柴油加氢精制装置	加热炉	3.504	2.96	15.5	0.54	4.59	100	3.50	29.64	20	0.70	5.93	10	0.35	2.96	2.96
7	S-Zorb 装置	加热炉	2.581	2.18	12	0.31	2.62	80	2.06	17.47	20	0.52	4.37	10	0.26	2.18	2.18
8	连续重整装置	加热炉	27.51	23.27	15.5	4.26	36.07	100	27.51	232.73	20	5.50	46.55	10	2.75	23.27	23.27
		小计	62.08	52.27		9.53	80.26		61.57	518.36		12.42	104.55		6.21	52.27	52.27
	炼油装置工艺废气																
1	催化裂化装置	余热锅炉	50.30	42.55	36	18.11	153.19	50	25.15	212.77	20	10.06	85.11	10	5.03	42.55	42.55
2	连续重整装置	重整再生放空气	0.14	0.12										30	0.04	0.35	0.35
3	烷基化装置	废酸再生尾气	1.11	0.94	100	1.11	9.36	100	1.11	9.36	20	0.22	1.87				
4	硫磺回收装置	尾气焚烧炉	63.93	54.08	55	35.16	297.46	100	63.93	540.84	20	12.79	108.17	10	6.39	54.08	54.08
		小计	115.47	97.69		54.38	460.01		90.19	762.97			195.15			96.99	96.99
	化工装置工艺尾气																
1	蒸汽裂解装置	裂解炉烟气	65.02	52.01	10	6.50	52.01	70	45.51	364.10	20	13.00	104.03	5.0	3.25	26.01	26.01
2	EO/EG 装置	RTO 炉	1.20	0.96	50	0.60	4.80	100	1.20	9.60	20	0.24	1.92	5.0	0.06	0.48	5.86
3	EVA 装置	RTO 焚烧炉	14.20	11.36	30	4.26	34.08	80	11.36	90.88	20	2.84	22.72	60.0	8.52	68.16	68.16
4	EOA 装置	氨气放空气	26.67	21.33													
5	HDPE 装置	颗粒干燥器排风扇	2.00	1.60							10	0.20	1.60	5.0	0.10	0.80	0.80
6	HDPE 装置	催化剂活化炉加热器	0.22	0.04	20	0.04	0.08	100	0.22	0.40	10	0.02	0.04	60.0	0.13	0.24	0.24
7	HDPE 装置	催化剂活化炉 HEPA 过	0.02	0.00				100	0.02	0.03	10	0.00	0.00	60.0	0.01	0.02	0.02

湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书

序号	装置名称	污染源名称	烟气量		SO ₂			NO _x			烟尘			非甲烷总烃			VOCs
			10 ⁴ Nm ³ /h	10 ⁸ Nm ³ /a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	t/a
		滤器															
8	聚丙烯 (35t)	工艺尾气	0.30	0.24							20	0.06	0.48	60.0	0.18	1.44	1.44
9	聚丙烯 (35t)	挤压机厂房	0.70	0.56							20	0.14	1.12				
10	聚丙烯 (35t)	料仓	0.15	0.12							20	0.03	0.24	60.0	0.09	0.72	0.72
11	聚丙烯 (20t)	工艺尾气	0.09	0.07							20	0.02	0.14	60.0	0.05	0.43	0.43
		小计	110.56	88.30			90.98			465.02			132.30			98.30	103.67
	动力站尾气																
1	动力站	锅炉	178.66	146.32	35.0	62.53	512.13	35	62.53	512.13	10	17.87	146.32				
		小计	178.66	146.32			512.13			512.13			146.32				
	罐区尾气																
1	炼油罐区油气回收设施尾气	催化氧化焚烧	0.63	0.26										20.0	0.13	0.53	1.35
		小计	0.63	0.26												0.53	1.35
	装车																
11	汽车装车油气回收	汽车装车	0.06	0.025										70.0	0.04	0.18	0.25
2	火车装车油气回收	火车装车	0.08	0.03										70.0	0.06	0.24	0.34
		小计	0.14	0.06												0.41	0.59
	码头																
1	码头油气回收	油气回收	0.70	0.14										15.0	0.11	0.21	0.49
		小计	0.70	0.14												0.21	0.49
	化工火炬																
1	化工罐区	地面火炬	3.84	3.07				80.00	3.07	24.58				70.00	2.69	21.50	21.50
		总计	471.95	388.07			1143.38			2283.05			578.31			270.22	276.88

(2) 水污染源预测

中科合资广东炼油化工一体化项目总外排水量为 372t/h，污水外排总量为 372t/h，满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 特别排放限值后排海。项目水污染物排放情况详见表 3.4-4。

表 3.4-4 中科合资广东炼油化工一体化项目一期外排水污染物汇总

序号	排放源	排水量		污染物排放浓度(mg/l)							
		t/h	t/a	COD	石油类	氨氮	硫化物	挥发酚	氰化物	苯	二甲苯
1	高浓度含盐污水	308	2605680	50	3	5	05	0.3	0.3	0.1	0.2
2	催化烟气脱硫脱硝装置	44	372240	50	3	5					
3	码头	20	169200	50	3	5					
	合计	372	3147120	157.4	9.44	15.7	1.3	0.78	0.78	0.26	0.52

(3) 固体废物

项目产生的固体废物包括废催化剂，废吸（脱）附剂、废碱渣、污水处理场的“三泥”等。汇总分类统计见表 3.4-5。

表 3.4-5 中科合资广东炼油化工一体化项目一期固体废物分类统计表

序号	类别	处理措施及数量 (t/a)						总计
		送碱渣处理装置	焚烧处理	厂家回收	外委有资质单位处置	交指定部门处理	外运综合利用	
一	危险废物							
1.1	废碱渣（液）	120963						120963
1.2	残液、废溶剂等		553					953
1.3	油泥、浮渣、剩余活性污泥		3935					3935
1.4	有回收价值催化剂			3412				3412
1.5	无回收价值废催化剂				4510			
1.6	焚烧余灰				400			400
1.7	罐底泥				120			120
1.8	仪表废放射性元件					42 块/20 年		42 块/20 年
二	一般废物							
2.1	动力站脱硫灰						262400	
2.2	动力站粉煤灰						257888	
2.3	动力站炉渣						75604	
	总计	120963	4488	3412	5021	42 块/20 年	595892	

(4) 噪声

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、大口径气体管道和气(汽)体放空口、火炬等声源。各类噪声源声压级 80~95dB (A)。

(5) 中科合资广东炼化一体化项目一期污染源汇总

中科合资广东炼化一体化项目一期采取了一系列先进的环保措施，使全厂“三废”排放得到了有效控制，中科合资广东炼化一体化项目污染源汇总见表 3.4-6。

表 3.4-6 中科合资广东炼化一体化项目“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 ⁸ Nm ³ /a	367.50
	二氧化硫	t/a	1143.38
	氮氧化物	t/a	2283.05
	烟尘	t/a	578.31
	苯	t/a	2.62
	甲苯	t/a	2.02
	二甲苯	t/a	6.10
	有组织 VOC	t/a	248.9
	无组织 VOC	t/a	1219.9
废水污染源	废水量	10 ⁴ t/a	315
	COD	t/a	157.4
	石油类	t/a	9.44
	氨氮	t/a	15.7
	硫化物	t/a	1.30
	挥发酚	t/a	0.78
	氰化物	t/a	0.78
	苯	t/a	0.26
	二甲苯	t/a	0.52
固体废物	碱渣处理	t/a	120963
	外委处理	t/a	5021
	厂家回收	t/a	3412
	综合利用	t/a	595892
	焚烧处理	t/a	4488
	合计	t/a	729776

3.4.2.2. 中国石化湛江东兴石油化工有限公司 18 万 Nm³/h POX 装置及配套工程

根据《中国石化湛江东兴石油化工有限公司 18 万 Nm³/h POX 装置及配套工程环境影响报告书》，污染源强的预测如下：

(1) 大气污染源强预测

中国石化湛江东兴石油化工有限公司 18 万 Nm³/h POX 装置及配套工程产生并排放

的大气污染物有 SO₂、NO_x 和烟尘，大气污染源排放情况如下：

表 3.4-7 湛江东兴石油化工有限公司 18 万 Nm³/h POX 装置大气污染物排放情况

类别	污染物名称	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	去除率(%)
有组织排放	颗粒物	2462.5	2452.65	9.85	99.6
	H ₂ S	15.90	0	15.90	0
	甲醇	46.66	0	46.66	0
	CO	93.33	0	93.33	0
	SO ₂	2.54	0	2.54	0
	NO _x	2.54	0	2.54	0
	烟尘	0.76	0	0.76	0
	CO ₂	1.9×10 ⁶	0	1.9×10 ⁶	0
无组织排放	非甲烷总烃	0.47	0	0.47	0
	颗粒物	0.60	0	0.60	0
	H ₂ S	0.42	0	0.42	0
	NH ₃	0.16	0	0.16	0
	甲醇	0.34	0	0.34	0
	CO	1.30	0	1.30	0

(2) 水污染源强预测

本工程产生的生产污水主要包括气化装置灰水槽排水、耐硫变换及甲烷化单元汽提塔排水、酸性气体脱除单元甲醇水塔排水、循环水场排污水、生活污水及地面冲洗水。

本工程排放的生产污水均依托中科炼化一体化项目的污水处理设施处置，然后回用，没有外排。

(3) 噪声

本工程主要噪声污染源有磨煤机、压缩机、各类机泵等转动设备。各类噪声源声压级 60~85dB (A)。

(4) 固体废物

本工程产生的固体废物包括气化装置产生的气化粗渣、气化细渣；耐硫变换及甲烷化单元产生的脱毒槽废吸附剂、变换炉废催化剂以及甲烷化炉废催化剂；酸性气脱除单元热再生塔回流罐产生的废甲醇液；VPSA 装置产生的废吸附剂；空分装置产生的废氧化铝和分子筛。根据污染物产生情况表核算出本工程固体废物的产生量、去除量及外排量，具体见表 3.4-8。

表 3.4-8 18 万 Nm³/h POX 装置固废核算

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
固体废物	一般固废	123598	123598	0
	危险废物	84.8	84.8	0
	生活垃圾	28.2	28.2	0

3.4.2.3. “上大压小”“热电联产”燃煤机组工程

根据《湛江京信东海电厂 2×600MW “上大压小” “热电联产”燃煤机组工程环境影响报告书》，污染源强的预测如下：

(1) 大气污染源强预测

湛江京信东海电厂产生并排放的大气污染物有 SO₂、NO_x 和烟尘，大气污染源排放情况如下：

表 3.4-9 湛江京信东海电厂 2×600MW 燃煤机组大气污染物排放情况

烟气量 (Nm ³ /h)		设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
		2235918×2	2270743×2	2219606×2	
大气污染物因子		SO ₂	NO _x	烟尘	Hg 及其化合物
排放浓度 (mg/Nm ³ , 6%含氧量)	设计煤种	34.0	45	8.5	0.0052
	校核煤种 1	18.3	45	8.5	0.0057
	校核煤种 2	29.8	45	8.5	0.0062
	排放限值	≤ 35	≤ 50	≤10	≤0.03
小时排放估算量(t/h)	设计煤种	0.138	0.193	0.038	2.32×10 ⁻⁵
	校核煤种 1	0.076	0.187	0.038	2.59×10 ⁻⁵
	校核煤种 2	0.123	0.185	0.038	2.76×10 ⁻⁵
年排放估算量(t/a)	设计煤种	937.1	1239.6	257.7	0.157
	校核煤种 1	517.0	1269.4	261.7	0.175
	校核煤种 2	831.2	1253.2	255.8	0.187

注：年运行时数按 6780h 计。

由表 3.4-7 可知，本工程采取静电除尘+湿式除尘、烟气脱硫、SCR 脱硝等各项污染治理措施后，能大大降低电厂生产对大气环境的污染，SO₂、NO_x、烟尘、Hg 及其化合物的排放浓度低于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中的燃气轮机排放限值。

(2) 水污染源强预测

湛江京信东海电厂生产过程中产生的生产废水主要有化学经常性排水，化学非经常性排水、含油污水、脱硫废水等。项目营运期间产生的废水除循环冷却水（即温排水）外，其余的废水均进入相应的污水处理站处理或收集，原则上考虑在机组正常运行情况

下全部回收利用，本项目冷却系统采用直流冷却供水方式，温排水量约为循环冷却用水量，夏季温排水量为 $43.7\text{m}^3/\text{s}$ ，冬季温排水量为 $34.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 噪声

电厂主要噪声源分布在主厂房、碎煤机室、送风机、引风机等部位，主要噪声源为汽轮机、发电机、大功率机泵、压缩机、风机以及锅炉排汽等声源。各类噪声源声压级 $60\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。

(4) 固体废物

项目产生的固体废物包括灰渣和脱硫石膏，本工程固体废物产生量见表 3.4-10 和表 3.4-11。

表 3.4-10 灰渣产生量

项 目	1×600MW			2×600MW		
	设计煤	校核煤 1	校核煤 2	设计煤	校核煤 1	校核煤 2
	神华煤	伊泰煤	晋北烟煤	神华煤	伊泰煤	晋北烟煤
小时灰渣量 t/h	34.99	46.84	52.18	69.97	93.67	104.36
小时石子煤量 t/h	1.29	1.35	1.28	2.59	2.70	2.56
小时总量 t/h	36.28	48.18	53.46	72.56	96.37	106.92
年灰渣 10^4t/a	23.72	31.75	35.38	47.44	63.51	70.76
年石子煤 10^4t/a	0.88	0.91	0.87	1.75	1.83	1.73
年总量 10^4t/a	24.60	32.67	36.25	49.19	65.34	72.49

注：年运行按 6780 小时计。灰量按灰渣总量 90% 计；渣量按灰渣总量 10% 计。

表 3.4-11 脱硫石膏产生量

煤 质	机组容量	小时产量(t/h)	年产量($\times 10^4\text{t/a}$)
设计煤种	1×600MW	10.479	7.105
	2×600MW	20.958	14.210
校核煤种 1	1×600MW	5.781	3.920
	2×600MW	11.562	7.840
校核煤种 2	1×600MW	9.295	6.302
	2×600MW	18.590	12.604

注：按脱硫效率 97.8%、利用小时数为 6780 小时。

3.4.3. 原规划环评已审查通过炼化下游项目污染源

(1) 原规划环评已审查通过炼化下游项目概况

炼化下游项目主要是利用炼化项目的产品进行深加工，生产出满足各种需求的化工产品。根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所），规划列出了 30 万 t/a 甲醇项目、20 万 t/a 醋酸项目、30 万 t/a 合成氨项目、15 万 t/a 丙烯腈项目、45 万 t/a 烧碱项目、8 万 t/a 顺酐、10 万 t/a 增塑剂等 30 个项目炼化下游项目和 150 万 t/a 精细化工项目，具体见表 3.4-12。

表 3.4-12 东海岛石化产业园炼化下游项目

序号	项目	序号	项目
1	30 万 t/a 甲醇项目	17	20 万 t/a 聚氨酯
2	20 万 t/a 醋酸项目	18	8 万 t/a 顺酐
3	10 万 t/a 醋酸乙烯项目	19	5 万 t/a 1,4-丁二醇
4	15 万 t/a 丁辛醇项目	20	3 万 t/a PTMEG
5	12 万 t/a 醋酸酯项目	21	8 万 t/a MMA
6	30 万 t/a 合成氨项目	22	5 万 t/a PBT
7	15 万 t/a 丙烯腈项目	23	3 万 t/a MBS
8	45 万 t/a 烧碱项目	24	5 万 t/a PMMA
9	15 万 t/a 有机硅单体项目	25	5 万 t/a 丁酮
10	10 万 t/a 氯化树脂	26	100 万 t/a 芳烃项目
11	20 万 t/a 聚碳酸酯	27	30 万 t/a ABS
12	5 万 t/a 环氧氯丙烷	28	20 万 t/a 苯酚/丙酮
13	16 万 t/a TDI	29	5 万 t/a 双酚 A
14	16 万 t/a MDI	30	10 万 t/a 增塑剂
15	15 万 t/a 聚醚多元醇	31	150 万 t/a 精细化工项目
16	8 万 t/a 己二酸		

(2) 大气污染源

根据《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所）和《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所），石化产业园（不含中科炼化项目）废气污染源排放情况见表 3.4-13。

表 3.4-13 湛江市东海岛石化产业园废气排放情况（不含中科炼化项目）

项目	废气量 (万 m ³ /a)	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	烟尘 (t/a)	NH ₃ (t/a)	甲苯 (t/a)	苯 乙 烯 (t/a)	乙 烯 (t/a)	H ₂ S (t/a)	甲醇 (t/a)	VOCs(t/a)
规划炼化下游项目	1260917	155.16	1685.44	170.33	350 仅合成氨项目	19 PMMA 等三个项目	6.5	20	0.2	169.5	1018.7
150 万 t/a 精细化工项目	49397	100	120	30							200

(3) 水污染源

根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所），石化产业园（不含中科炼化项目）水污染源排放情况见表 3.4-14。

表 3.4-14 湛江市东海岛石化产业园废水排放情况（不含中科炼化项目）

废水类别	废水量 (10 ⁴ t/a)	废水污染物						
		pH	COD		氨氮		石油类	
			mg/l	t/a	mg/l	t/a	mg/l	t/a
生产、生活废水经污水处理厂处理后	492.18	6-9	60	295.31	8	39.37	5.0	24.61

(4) 固体废物

根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所），石化产业园（不含中科炼化项目）固体废物产生与处置情况见表 3.4-15。

表 3.4-15 湛江市东海岛石化产业园工业固体废物（不含中科炼化项目）

项目名称	产生量 (t/a)	工业固废分类(t/a)		工业固废处理处置情况(t/a)			
		一般工业固废	危险废物	厂内处理/利用	厂外处理利用	安全填埋	焚烧
规划炼化下游项目	564073	561637	2443	343	557660	13534	843

3.4.4. 污染源核算汇总

规划近期（2017-2020 年）：主要为中科炼化一体化项目一期和湛江京信东海电厂 2×600MW 机组项目的污染源强，污染源统计引用前面已确定的污染源强。

规划中期（2021-2025 年）：主要为巴斯夫（广东）一体化项目和炼化下游化工项目。巴斯夫（广东）一体化项目污染源强引用巴斯夫现阶段的设计成果；石化下游化工项目参照《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》和《湛江经济技术开发区东海岛石化产业园规划环境影响报告书》已审查通过的项目。

规划远期（2026-2030 年）：主要为中科炼化一体化项目二期和炼化下游化工项目。中科炼化一体化项目二期参照中科炼化一体化项目一期产能折算和染物排放量核算；远期炼化下游化工项目参照中期炼化下游化工项目的污染源强，并结合中科炼化一体化项目二期产能进行核算。

3.4.4.1. 大气污染源汇总

综上所述，大气污染源排放情况见表 3.4-16，大气污染源位置如图 3.4-1 所示。

表 3.4-16 湛江市东海岛石化产业园大气污染源汇总

规划时限	所在区域	内容	规模 (万吨/年)	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	烟尘 (t/a)	VOCs
近期 (2017-2020)	中科炼化一体化项目区	中科炼化一体化一期	1000 万吨/年炼油、 80 万吨/年乙烯	1143.38	2283.05	578.31	1468.8
		湛江东兴石油化工有限公司 18 万 Nm ³ /h POX 装置及配套工程	18 万 Nm ³ /h POX	2.54	2.54	11.24	47.17
	中下游石化生产/港口物流区	湛江京信东海电厂	2×600MW	937.1	1239.6	257.7	
	中科项目配套产业区	湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心项目	年处理危险废物规模为 18 万吨, 其中废油回收综合利用 10 万 t/a, 焚烧废物 6 万 t/a。	8.20	93.48	3.78	3.30
小计				2091.22	3618.67	851.03	1519.27
近期实施后园区合计				2091.22	3618.67	851.03	1519.27
中期 (2021-2025)	石化核心生产区	巴斯夫 (广东) 一体化项目 (中期)	100 万吨/年乙烯及下游初级	679	971	155	600
	中下游石化生产/港口物流区	规划石化下游项目	30 万 t/a 甲醇项目、40 万 t/a 苯酚、25 万 t/a 丙酮等基础化工原料项目等项目	144.42	1589.42	155.31	568.23
	精细化工区	石化深加工、化工新材料、精细化工项目	150 万吨/年精细化工等项目	100	120	30	200
小计				923.42	2680.42	340.31	1368.23
中期实施后园区合计				3014.64	6299.09	1191.34	2887.50
远期 (2026-2030)	中科炼化一体化项目区	中科炼化一体化二期	1500 万吨/年炼油、 100 万吨/年乙烯	1372.06	2739.66	693.97	1434.5
	石化核心生产区	巴斯夫 (广东) 一体化下游石化产业	在一期项目的乙炔、乙烯和丙烯基础原料项目的基础上发展精细化、高附加值产品	100	110	30	300
	中下游石化生产/港口物流区	规划石化下游项目	64 万吨/年苯乙烯、100 万吨/年 PTA 等化工项目	130	1350	130	500
	精细化工区	石化深加工、化工新材料、精细化工项目	20 万吨/年 PC 及卤化丁基橡胶等项目	120	144	36	160
	东头山岛综合生产区	巴斯夫 (广东) 一体化下游石化项目	远期产业预留发展	100	110	30	100
小计				1822.06	4453.66	919.97	2494.25
远期实施后园区合计				4836.7	10752.75	2111.31	5382.00

3.4.4.2. 水污染源汇总

规划实施后，湛江东海岛石化产业园污水排放量为 1618.78 万吨/年，COD 排放量为 902.08 吨/年，氨氮排放量为 108.70 吨/年。其中中科炼化项目污水排放量为 692.34 万吨/年，COD 排放量为 346.22 吨/年，氨氮排放量为 34.58 吨/年；巴斯夫（广东）一体化项目污水排放量为 600 万吨/年，COD 排放量为 360 吨/年，氨氮排放量为 48.00 吨/年。

中科炼化项目单独建立集中污水处理厂，执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）一级标准（第二时段）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）标准的严者。

东海岛石化产业园内其他项目纳入园区污水处理厂，排入污水处理厂的工业及生活污水执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）间接排放标准的严者，未规定限值的污染物项目由企业与企业与园区污水处理厂根据其污水处理能力商定相关标准，并报当地环境保护主管部门备案。污水处理厂出水执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）一级标准（第二时段）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）标准的严者。

表 3.4-17 湛江市东海岛石化产业园水污染物排放量汇总

规划时限	主要建设项目	污水量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	石油类 (t/a)	硫化物 (t/a)	挥发酚 (t/a)
近期 (2017-2020)	中科炼化一体化项目一期	314.70	157.4	15.7	9.44	1.30	0.78
	其他拟建、在建工程	82.0	49.2	6.56	2.46		
近期实施后园区合计		396.7	206.6	22.26	11.90	1.3	0.78
中期 (2021-2025)	巴斯夫（广东）一体化项目（中期）	550.00	330	44.0	22.0	2.25	1.35
	规划其他石化下游项目	146.00	87.60	11.68	5.84		
	小计	696.0	417.6	55.68	27.84	2.25	1.35
中期实施后园区合计		1092.7	624.2	77.94	39.74	3.55	2.13
远期 (2021-2025)	中科炼化一体化项目二期	377.64	188.82	18.88	11.33	1.89	1.13
	巴斯夫（广东）一体化项目石化下游项目	50.00	30.00	4.00	2.00		
	规划其他石化下游项目	98.44	59.06	7.88	2.43		
	小计	526.08	277.88	30.76	15.76	1.89	1.13
远期实施后园区合计		1618.78	902.08	108.7	55.50	5.44	3.26

3.4.4.3. 固体废物

规划实施后，规划区固体废弃物主要来源于各企业产生的工业固废及员工生活垃圾。

(1) 工业固体废物产生量预测

东海岛石化产业园产生的固体（液）污染物主要包括废催化剂、废吸附剂、废溶剂、污油、废包装物及污水处理场“三泥”等。根据现有已批项目工业固废产生量核算及类比同类规划区，规划实施后固体废物产生情况为：一般工业固废 2356268.35 吨/年、危险废物 263510.46 吨/年，工业固废产生量合计 2619778.81 吨/年。

工业危险固废送有资质公司安全处置，一般工业固废综合利用。湛江市拟建设一座危险废物处理处置中心，该中心建成后本项目产生的危险废物依托该中心进行处置。东海岛石化产业园内各建设单位应确保本项目的危险固废得到妥善的处理处置。

(2) 生活垃圾产生量预测

生活垃圾主要来源于石化产业园内各企业员工。根据前面的人口规划可知，东海岛石化产业园规划区总就业人口为 34902 人。

生活垃圾发生量按下式预测：

$$W_{生}=f_{生} \times N$$

式中： $W_{生}$ ——预测年生活垃圾产量，t/a；

$f_{生}$ ——排放系数，t/(人 a)；

N ——预测年人口数。

区内产业工人绝大部分不在区内居住，按人均排放生活垃圾 0.5kg/人.天核算，规划区生活垃圾远期产生量为 5235.30t/a。

规划区各类生活垃圾由环卫部门及时清运，并运送至集中生活垃圾填埋场进行处理。垃圾填埋场处理符合垃圾无害化处理的要求。

(3) 固废产生量汇总

规划实施后，固体废物产生量预测汇总如下。

表 3.4-18 固体废物产生量汇总表

固体废物类型	产生量预测 (t/a)
一般工业固废	2356268.35
危险废物	263510.46
生活垃圾	5235.30
总计	395306.08

4. 污染控制和环境保护目标

4.1. 污染控制要求

- (1) 规划实施区域内所有的污染源均得到合理和妥善的控制，强化技术措施和管理措施，使其对环境的影响趋于最小；
- (2) 推行清洁生产的原则，各项清洁生产技术经济指标达到国内先进水平；
- (3) 规划实施区域内各项污染源实现达标排放；
- (4) 对规划实施区域内各污染源所排放的主要污染物，实行排放总量控制；
- (5) 推行循环经济的原则，做到能源、资源的合理利用；
- (6) 建立先进的环境管理制度，将东海岛石化产业园建设成为绿色石化工业园区。

4.1.1. 环境保护目标

4.1.1.1. 陆域生态环境保护目标

本规划涉及的陆域环境保护目标主要有三岭山森林公园、特呈岛海洋生态自然保护区、湛江南三岛猴仔坪红树林自然保护区、东海岛通明海红树林自然保护区以及东海岛龙海天度假旅游区，详见表 4.1-1 和图 4.1-1。

4.1.1.2. 海域生态环境保护目标

根据《广东省近岸海域功能区划》、《湛江市海洋功能区划》和《广东省海洋生态红线》，园区邻近海域的主要环境保护目标为：特呈岛海洋生态系统保护区（7.5 公里）、特呈岛浅海网箱养殖区（12 公里）、南三岛东部浅海增殖区（7 公里）、东海岛南岸贝类增殖区（8 公里）、南三岛东人工鱼礁区（8 公里）、特呈岛人工鱼礁区（7 公里）和广东省沿海的幼鱼幼虾保护区范围为南澳岛至雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内海域，保护期：3 月 1 日至 5 月 31 日；评价范围外主要环境保护关注点有硇洲海洋资源自然保护区（15 公里）、硇洲海珍品养殖区（24 公里）、硇洲南人工鱼礁区（25 公里）、硇洲东人工鱼礁区（21 公里），湛江东南文昌鱼自然保护区等，详见表 4.1-2 和图 4.1-1。湛江国家级红树林自然保护区分布见图 4.1-2。

规划区附近海域海洋生态保护红线区详见表 4.1-1 和图 4.1-3。

表 4.1-1 陆域主要环境敏感保护目标和生态保护关注点分布情况

序号	名称	方位	距园区边界距离(m)	保护范围和主要保护对象	保护目标类别	备注
1	三岭山森林公园	NW	7800	旅游生态景观和森林生态	陆域生态保护关注点	国家森林公园
2	湖光岩世界地质公园	NW	10600	风景名胜区	陆域生态保护关注点	风景名胜区
3	东海岛龙海天度假旅游区	SE	7000	旅游生态景观和近岸海域游泳水体	陆域生态保护关注点	省级旅游区
4	特呈岛海洋生态自然保护区	N	4400	特呈岛陆域及近岸滩涂海域,红树林、生物多样性及其生态系统	陆域生态保护关注点	国家级湛江红树林自然保护区实验区
5	海头-特呈岛红树林保护区	N	4500			
6	湛江南山岛猴仔坪红树林自然保护区	ENE	9000	红树林、生物多样性及其生态系统	陆域生态保护关注点	国家级湛江红树林自然保护区实验区
7	南三-巴东红树林保护区	NE	7600	红树林、生物多样性及其生态系统	陆域生态保护关注点	国家级湛江红树林自然保护区核心区和缓冲区
8	南三-蓝田红树林保护区	NE	9400			

表 4.1-2 水环境保护目标或关心点的名称和特性

序号	名称	方位	距园区边界 (m)	保护范围/主要保护对象	环境保护目标	类别	保护目标类别	备注
1	特呈岛海洋生态系统保护区	北	~4400	东至:110°26'46"、西至:110°24'51" 南至:21°08'07"、北至:21°09'27" 面积 455.0hm ² ,主要保护对象为红树林	按保护区法规管理,维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性,保护自然景观。	海洋和海岸自然保护区	海域生态环境敏感保护目标	国家级湛江红树林自然保护区实验区
2	通明海海洋生态系统保护区	西	~4500	南至:20°57'34"、北至:21°06'46" 南至:20°57'34"、北至:21°06'46" 面积 13103.8hm ² ,主要保护对象为红树林。	渔业发展和生态保护有机结合,维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性,保护自然景观。	海洋自然保护区	海域生态保护关注点	国家级湛江红树林自然保护区核心区、缓冲区和实验区
3	硃洲海洋资源自然保护区	东南	~15000	东至:110°40'59"、西至:110°37'00" 南至:20°48'55"、北至:20°54'03" 面积 5777.0hm ² ,保护对象为珍稀生物物种	按保护区法规管理,维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性,保护珍稀生物物种。	海洋特别保护区	海域生态保护关注点	农业部/省级,已建
4	雷州湾海洋资源自然保护区	西南	~20000	东至:110°29'16"、西至:110°09'48" 南至:20°39'41"、北至:20°59'22" 面积 26616.4hm ² ,主要保护对象为泥蚶、毛蚶、贻贝及其他小贝类资源。	适度投苗增殖,控制采捕强度,执行不低于二类海水水质标准。	海洋自然保护区	海域生态保护关注点	县级
5	湛江南三岛鱼类自然保护区	东北	~15000	主要保护对象为鲷及其生境,面积 2186 hm ²	按保护区法规管理,维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性,保护珍稀生物物种。	野生动物	海域生态保护关注点	县级
6	特呈岛浅海网箱养殖区	西北	~7000	东至:110°27'08"、西至:110°25'35" 南至:21°08'48"、北至:21°10'18" 面积 145.6 hm ²	控制养殖密度,减少养殖自身污染和水体富营养化,执行不低于二类海水水质标准。	水产资源养殖区	海域生态环境敏感保护目标	市级
7	北港港湾养殖区	东南	~16000	东至:110°35'22"、西至:110°34'57" 南至:20°55'56"、北至:20°56'20" 面积 31.4 hm ² 。			海域生态保护关注点	市级
8	硃洲海珍品养殖区		~22500	东至:110°37'47"、西至:110°35'17" 南至:20°51'44"、北至:20°54'02" 面积 259.9 hm ² 。			海域生态保护关注点	市级
9	南三岛东部浅海增殖区	东	~7500	东至:110°38'30"、西至:110°34'05" 南至:21°05'14"、北至:21°11'27" 面积 3537.9 hm ² ,主要增殖对象为江瑶、	适度投苗增殖,控制采捕强度,执行不低于二类海水水质标准。	海洋生物资源	海域生态环境敏感保护目标	市级

湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书

序号	名称	方位	距园区边界 (m)	保护范围/主要保护对象	环境保护目标	类别	保护目标类别	备注
				毛蛤及其他小贝类资源。		增殖区		
10	东海岛南岸贝类增殖区	东南	~8000	东至:110°32'17"、西至:110°12'20" 南至:20°48'38"、北至:20°58'51" 面积 26252.9 hm ² ,主要增殖对象为江瑶、毛蛤及其他小贝类资源。	适度投苗增殖,逐步形成贝类护养基地,执行不低于二类的海水水质标准,预留航道用海。		海域生态环境敏感保护目标	市级
11	南三岛东人工鱼礁区	东北	~8000	东至:110°41'59"、西至:110°40'00" 南至:21°05'57"、北至:21°08'02" 面积 1281.5 hm ² 。	生态公益型水产渔业资源恢复场所、省级和市级水产种苗人工增殖放流基地。	人工鱼礁	海域生态环境敏感保护目标	省级/市级, 未建
12	特呈岛人工鱼礁区	北	~4000	东至:110°27'59"、西至:110°27'00" 南至:21°06'40"、北至:21°08'01" 面积 365.2 hm ² 。			海域生态环境敏感保护目标	省级/市级, 在建
13	硇洲南人工鱼礁区	东南	~25000	东至:110°33'59"、西至:110°32'09" 南至:20°45'57"、北至:20°48'26" 面积 1412.9 hm ² 。			海域生态保护关注点	省级/市级, 在建
14	硇洲东人工鱼礁区		~21000	东至:110°40'35"、西至:110°39'12" 南至:20°53'52"、北至:20°54'19" 面积 179.7 hm ² 。			海域生态保护关注点	省级/市级, 未建
15	雷州湾人工鱼礁区	西南	~28000	东至:110°23'29"、西至:110°22'00" 南至:20°53'28"、北至:20°54'01" 面积 240.6 hm ² 。			海域生态保护关注点	省级/市级, 未建
16	中华白海豚主要分布区	南	~21000	雷州湾以南海域 东至:110°28'59"、西至:110°26'00" 南至:20°43'56"北至:20°46'03"	维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性。		海域生态保护关注点	国家一级保护动物
17	广东省沿海的幼鱼幼虾保护区			南澳岛至雷州半岛徐闻县外罗港沿海 20 米水深以内海域。	禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船进入本区生产,防止或减少对渔业资源的损害。		海域生态环境敏感保护目标	保护期: 3 月 1 日至 5 月 31 日

表 4.1-3 规划区附近海域海洋生态保护红线区

编号	名称	方位	距园区边界 (m)	主要保护对象	环境保护要求	管控类别	类型
35	硇洲南人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	东南	~22000	渔业海洋生态环境	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,改善海洋环境质量。执行不低于二类海水水质标准、海洋沉积物标准和一类海洋生物质量。	限制类	重要渔业资源
36	湛江市硇洲岛海珍资源自然保护区禁止红线区	东南	~23000	水产资源及海域生态环境	按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理,禁止直接向海岛、海域排放污染物,改善海域海岛环境质量,执行不低于一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	禁止类	海洋自然保护区
38	硇洲岛重要滨海旅游区限制类红线区	东南	~15000	沙滩、海洋生态环境	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物,加强海域生态环境监测,改善海洋环境质量。执行第二类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	限制类	重要滨海旅游区
39	东海岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	东	~7500	沙滩、海洋生态环境	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物,禁止新设污染物集中排放口,改善海洋环境质量。执行一类海水水质标准、二类海洋沉积物质量和海洋生物	限制类	重要砂质岸线及邻近海域
42	广东特呈岛国家级海洋公园限制类红线区	北	~4000	海岛及海洋生态系统	按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理,禁止直接向海岛、海域排放污染物,改善海域海岛环境质量,执行不低于一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	限制类	海洋特别保护区
43	广东特呈岛国家级海洋公园禁止类红线区	北	~4800	海岛及海洋生态系统	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止直接向海域排放污染物,改善海洋环境质量。执行一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	禁止类	海洋特别保护区
44	霞山特呈岛海洋生态自然保护区限制类红线区	北	~4500	海岛及海洋生态系统	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止直接向海域排放污染物,改善海洋环境质量。执行一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	限制类	海洋自然保护区
45	南三岛红树林限制类红线区	东北	~8800	红树林、湿地生态系统	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物和废弃物,已建集中排污口适时退出,改善海洋、湿地环境质量,执行不低于二类海水水质标准、海洋沉积物标准和一类海洋生物标准。	限制类	红树林
46	南三岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	东北	~9500	沙滩、海洋生态环境	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物,禁止新设污染物集中排放口,改善海洋环境质量。执行一类海水水质标准、二类海洋沉积物质量和海洋生物质量。	限制类	重要砂质岸线及邻近海域
47	南三岛东人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	东北	~8000	渔业海洋生态环境	按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理,改善海洋环境质量。执行不低于二类海水水质标准、海洋沉积物标准和一类海洋生物质量。	限制类	重要渔业资源
48	南三岛鲨鱼类自然保护区禁止类红线区	东北	~15000	水产资源及海域生态环境	按照海洋环境保护法、海岛保护法等法律法规及相关规划要求进行管理,禁止直接向海岛、海域排放污染物,改善海域海岛环境质量,执行不低于一类海水水质标准、海洋沉积物标准和海洋生物标准。	禁止类	海洋自然保护区

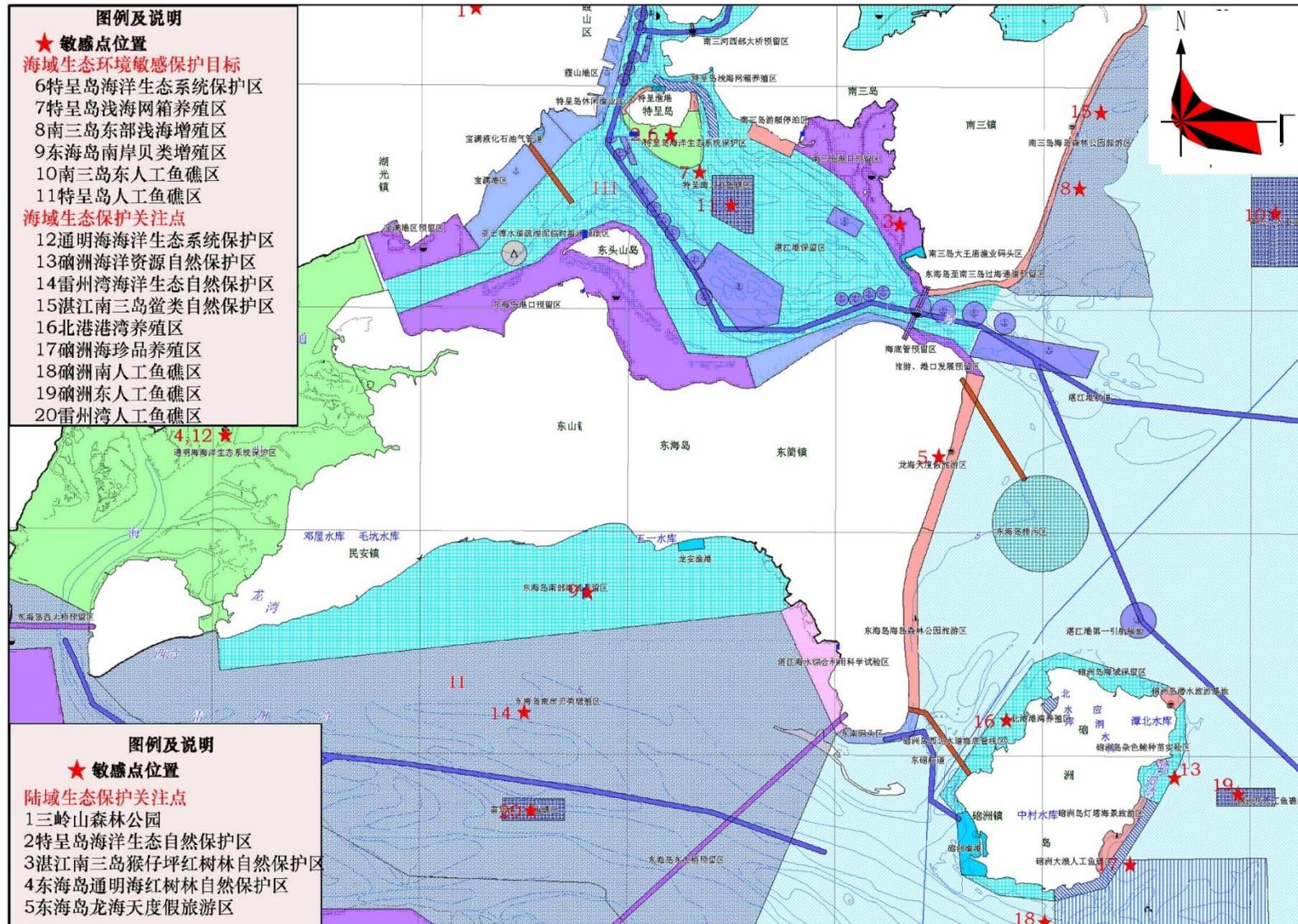


图 4.1-1 规划涉及海域主要环境敏感点或关心点



图 4.1-2 湛江市生态功能分级控制区划图

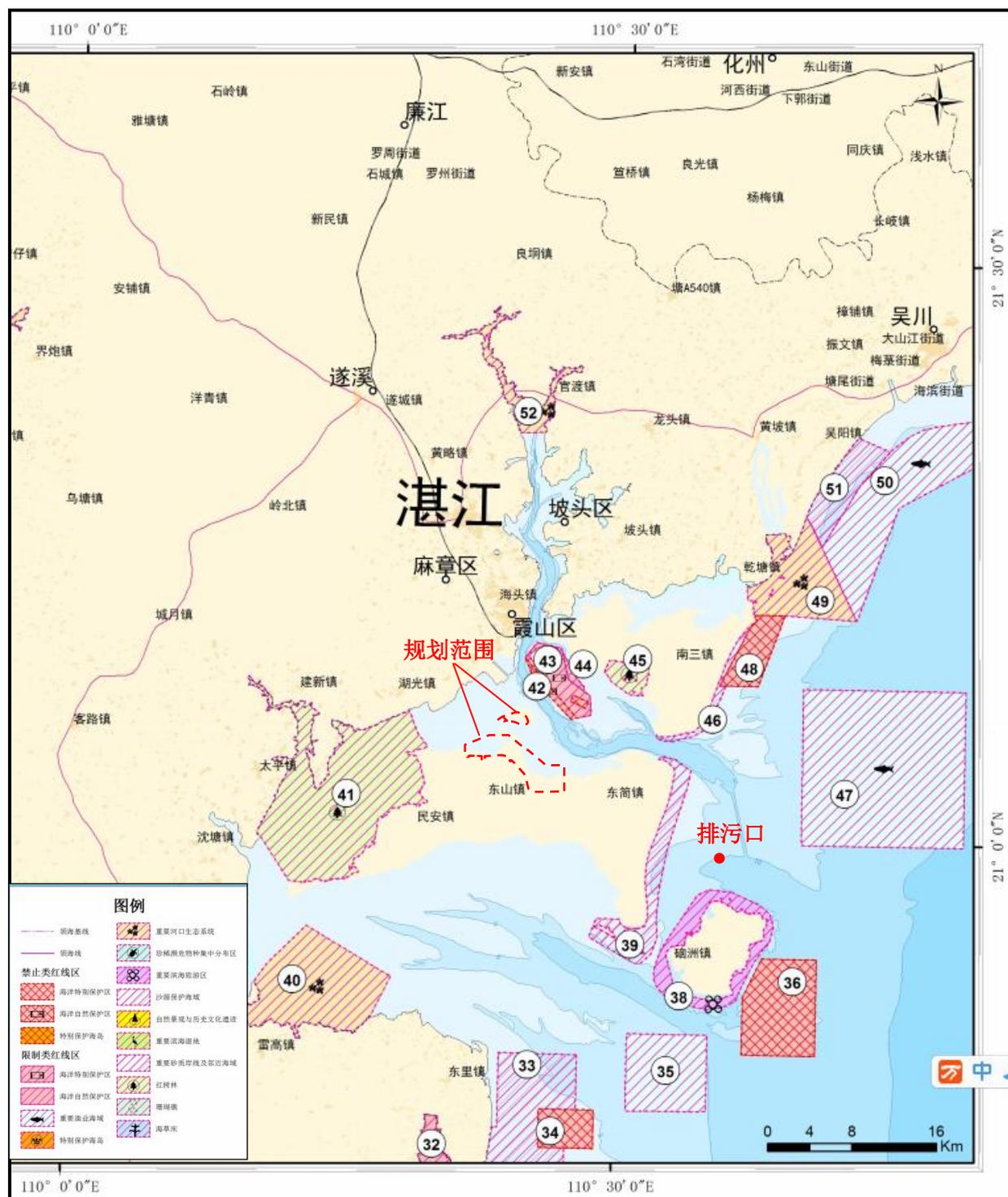


图 4.1-3 湛江港海洋生态红线

4.1.1.3. 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 4.1-4 和图 4.1-4 至图 4.1-8。

表 4.1-4 环境空气关心点的相对位置及保护目标

序号	目标名称			相对方位	与园区边界最近距离(m)	主要特征	保护目标
	所属镇街	行政村	自然村				
1	东山镇	东头山村	东头山村	园区内	0	村庄, 3202 人, 拟搬迁	满足环境空气质量二级标准
2	东山镇	调山村	东参村	园区内	0	村庄, 1296 人, 已搬迁	
3	东山镇		新屋村	园区内	0	村庄, 491 人, 拟搬迁	
4	东山镇		东村仔村	S	68	村庄, 1040 人	
5	东山镇		西村仔村	S	56	村庄, 429 人	
6	东山镇		内北村	S	316	村庄, 700 人	
7	东山镇		内南村	S	598	村庄, 1164 人	
8	东山镇		槽堀村	S	239	村庄, 862 人	
9	东山镇		昌逻村	调逻村	S	1010	
10	东山镇	仁二昌村		S	828	村庄, 2466 人	
11	东山镇	山逻尾村		S	1950	村庄, 1079 人	
12	东山镇	北边村		S	2300	村庄, 1005 人	
13	东山镇	后边村		S	2500	村庄, 670 人	
14	东山镇	调文村	下洛村	SW	160	村庄, 1999 人	
15	东山镇		新北村	SW	150	村庄, 1329 人	
16	东山镇		中南村	SW	630	村庄, 1833 人	
17	东山镇		东条村	SW	980	村庄, 308 人	
18	东山镇		山后村	SW	1300	村庄, 1090 人	
19	东山镇		联合村	SW	960	村庄, 1036 人	
20	东山镇	文参村	调埠村	W	1500	村庄, 905 人	
21	东山镇		文上村	W	2500	村庄, 1552 人	
22	东山镇		文下村	W	3200	村庄, 2124 人	
23	东山镇		后村	W	1785	村庄, 247 人	
24	东山镇	龙池村	龙池村	S	3150	村庄, 1310 人	
25	东山镇		企沟村	S	1731	村庄, 292 人	
26	东山镇		龙池仔村	S	2535	村庄, 849 人	
27	东山镇		调那仔村	S	2395	村庄, 457 人	
28	东山镇	东山社区	东山社区	S	3500	人群聚居区, 6405 人	
29	东山镇	东坡村	东坡北村	SSW	850	村庄, 1650 人	
30	东山镇		东坡南村	SSW	800	村庄, 852 人	
31	东山镇		赵屋村	SSW	1008	村庄, 453 人	
32	东山镇		上湛村	SSW	260	村庄, 655 人	

序号	目标名称			相对方位	与园区边界最近距离(m)	主要特征	保护目标	
	所属镇街	行政村	自然村					
33	东山镇	调伦村	简池村	SSW	720	村庄, 1182 人		
34	东山镇		西内村	SSW	1500	村庄, 1325 人		
35	东山镇		西坡村	SSW	1900	村庄, 1461 人		
36	东山镇		黄家村	SSW	2300	村庄, 828 人		
37	东山镇	什足村	东山村	S	2350	村庄, 1199 人		
38	东山镇		脚踏村	SSW	2321	村庄, 2737 人		
39	东山镇		皮僚村	SSW	2803	村庄, 1315 人		
40	东山镇		南山村	S	3037	村庄, 614 人		
41	东山镇		王屋村	S	3118	村庄, 121 人		
42	东山镇		龙头村	龙安村	SE	3000		村庄, 3653 人
43	东山镇			外坡村	SE	3500		村庄, 1018 人
44	东山镇	龟头村		SE	3800	村庄, 1829 人		
45	东山镇	调石村	谭息村	SSE	3839	村庄, 491 人		
46	东山镇		调市村	SSE	4255	村庄, 1799 人		
47	东山镇		渔弄村	SSE	4189	村庄, 324 人		
48	东山镇		坡尾村	SSE	4762	村庄, 687 人		
49	东山镇		屋仔村	SSE	4725	村庄, 203 人		
50	东山镇		什石村	SSE	5256	村庄, 1982 人		
51	东山镇		北山村	北上村	SSE	4762		村庄, 2928 人
52	东山镇	北下村		SSE	5790	村庄, 1823 人		
53	东山镇	石头坡村		SSE	4767	村庄, 612 人		
54	东山镇	调晨村		SSE	4392	村庄, 910 人		
55	东山镇	溪打村		SSE	7145	村庄, 621 人		
56	东山镇	新屋尾村		SSE	6588	村庄, 433 人		
57	东山镇	东头山小学		园区内	0	学校		
58	东山镇	东参小学		园区内	0	学校		
59	东山镇	文参小学		W	2544	学校		
60	东山镇	调文小学		SW	603	学校		
61	东山镇	调山小学		S	790	学校		
62	东山镇	调逻小学		S	1107	学校		
63	东山镇	什二昌小学		S	777	学校		
64	东山镇	红星小学		S	3115	学校		
65	东山镇	山尾小学		S	1751	学校		
66	东山镇	东山中学		S	2803	学校		
67	东山镇	东海人民医院		S	3645	医院		
68	东山镇	觉民小学		S	3218	学校		
69	东山镇	龙池小学		S	3425	学校		
70	东山镇	调市小学		SSE	4338	学校		
71	东山镇	北市小学		SSE	5800	学校		

序号	目标名称			相对方位	与园区边界最近距离(m)	主要特征	保护目标
	所属镇街	行政村	自然村				
72	东山镇	觉民中学		SSE	3776	学校	
73	东山镇	什足小学		SSW	2974	学校	
74	东山镇	皮僚小学		SSW	3445	学校	
75	东山镇	龟头小学		SE	4133	学校	
76	东山镇	调伦小学		SSW	1642	学校	
77	东山镇	调东小学		SSW	1168	学校	
78	东山镇	龙安小学		SE	2795	学校	
79	东山镇	外坡小学		SE	3029	学校	
80	东简镇	龙腾村	龙腾下村	园区内	0	村庄, 2880 人, 拟搬迁	
81	东简镇	东简村	东简圩村	E	1300	村庄, 1800 人	
82	东简镇		东简仔村	SE	1350	村庄, 297 人	
83	东简镇		德老村	E	1250	村庄, 2226 人	
84	东简镇		坡角村	SE	1800	村庄, 588 人	
85	东简镇		东坑村	SE	2200	村庄, 773 人	
86	东简镇		青南村	坡西村	SE	1000	
87	东简镇	北坡村		SE	1600	村庄, 752 人	
88	东简镇	郑西村		SE	1800	村庄, 405 人	
89	东简镇	草陆坡村		SE	3200	村庄, 603 人	
90	东简镇	南坡西村		SE	1100	村庄, 485 人	
91	东简镇	南坡北村		SE	1200	村庄, 598 人	
92	东简镇	坡头仔村		SE	1300	村庄, 1120 人	
93	东简镇	蔚律村	宝钢安置小区	SE	2400	居民区, 12000 人	
94	东简镇		厚皮山村	E	3500	村庄, 596 人	
95	东简镇		后海南村	E	6600	村庄, 588 人	
96	东简镇		后海北村	E	6800	村庄, 743 人	
97	东简镇		那平村	E	4500	村庄, 212 人	
98	东简镇	龙水村		SE	4600	村庄, 9756 人	
99	东简镇	庵里村		SE	5600	村庄, 8810 人	
100	东简镇	东简小学		E	2181	学校	
101	东简镇	赤岭小学		SE	4337	学校	
102	东简镇	庵里小学		SE	5731	学校	
103	东简镇	龙水小学		SE	4900	学校	
104	东简镇	后海小学		E	6536	学校	
105	东简镇	水洋小学		SE	4645	学校	
106	东简镇	极角小学		SE	4046	学校	
107	东简镇	青南小学		SE	2468	学校	
108	东简镇	东简中学		E	2292	学校	
109	东简镇	东简卫生院		SE	2953	医院	

序号	目标名称			相对方位	与园区边界最近距离(m)	主要特征	保护目标
	所属镇街	行政村	自然村				
110	民安镇	民安镇	调旧村	SW	7900	村庄, 10600 人	
111	南三镇	南三镇		ENE	8900	人群聚居区, 53241 人	
112	南三镇	南三中学		ENE	14322	学校	
113	南三镇	南三二中		ENE	9113	学校	
114	南三镇	德威中学		ENE	13609	学校	
115	南三镇	中心小学		ENE	14060	学校	
116	南三镇	南三镇卫生院		ENE	14190	医院	
117	霞山区友谊街道	石头村		NNE	5700	村庄, 6802 人	
118	霞山区友谊街道	宝满村		NE	5400	村庄, 5935 人	
119	霞山区友谊街道	龙画村		NNE	7150	村庄, 2025 人	
120	霞山区友谊街道	湛江市第十三小学		NNE	5500	学校	
121	霞山区友谊街道	宝满学校		NE	5950	学校	
122	湖光镇	调逻村		NE	5000	村庄, 5641 人	
123	湖光镇	临东村		NE	6500	村庄, 6874 人	
124	湖光镇	湖光镇区		NE	5400	人群聚居区, 63610 人	
125	红星水库			S	200	农业灌溉和淡水养殖	
126	南三岛滨海旅游示范区			ENE	14160	旅游示范区	
127	龙海天旅游度假区			SE	7000	旅游度假区	
128	湛江特呈岛海洋生态自然保护区			N	4400	保护区	
129	海头-特呈岛红树林保护区			N	4500	保护区	
130	湛江南山岛猴仔坪红树林自然保护区			ENE	9000	保护区	
131	南三-巴东红树林保护区			NE	7600	保护区	
132	南三-蓝田红树林保护区			NE	9400	保护区	
133	三岭山森林公园			NW	7800	森林公园	满足环境空气质量一级标准
134	湖光岩世界地质公园			NW	10600	风景名胜区	

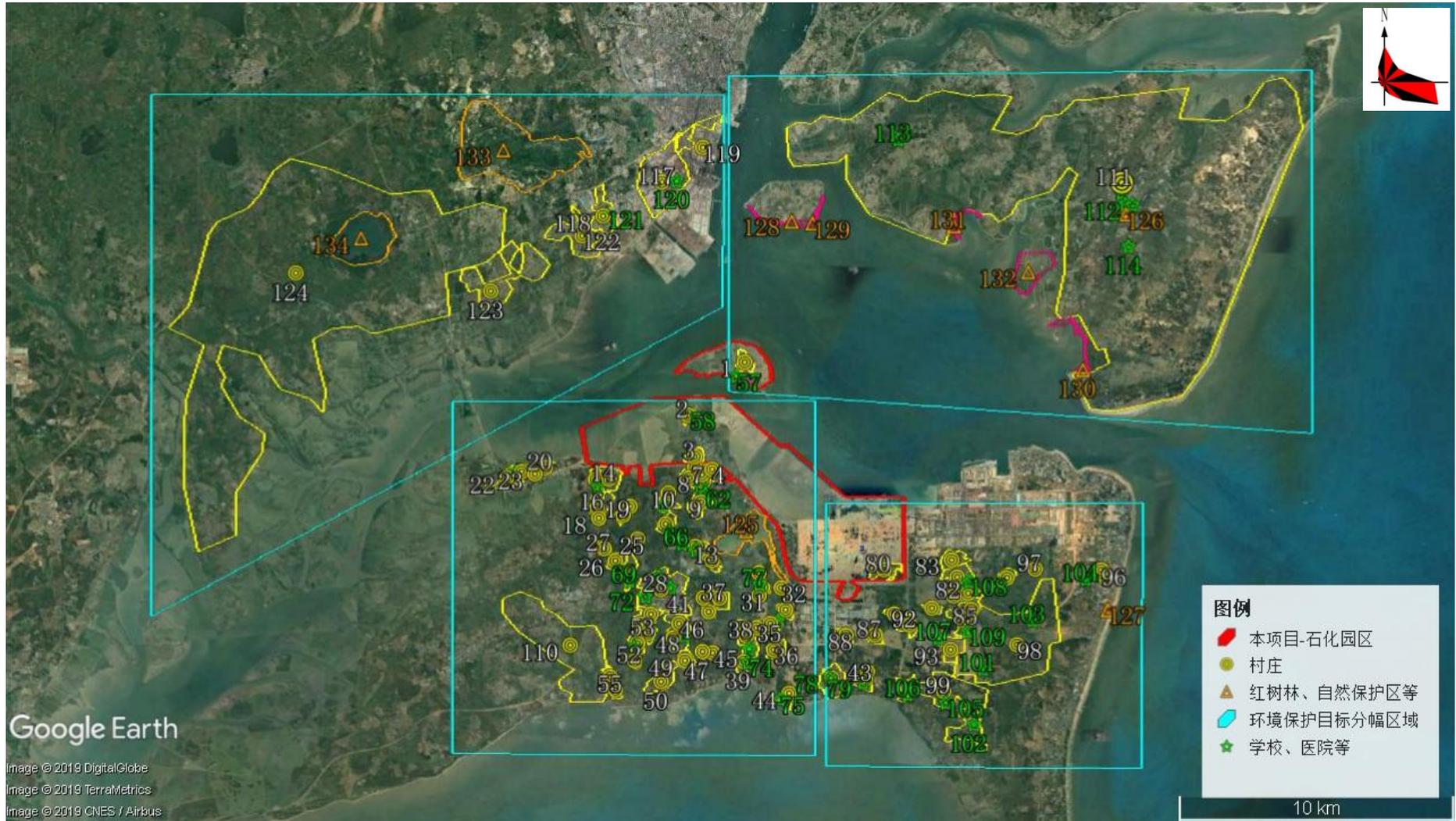


图 4.1-4 环境空气保护目标分布图



图 4.1-5 环境空气保护目标分布图-分幅 1



图 4.1-6 环境空气保护目标分布图-分幅 2



图 4.1-7 环境空气保护目标分布图-分幅 3



图 4.1-8 环境空气保护目标分布图-分幅 4

5. 规划环境影响评价

5.1. 大气环境影响预测与评价

规划中期，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 相应保证率的日均浓度、年均浓度，O₃ 90%保证率的最大 8h 平均浓度，VOCs8h 平均浓度区域最大、各关心点预测结果均可以达到相应环境标准的要求。

规划远期，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 相应保证率的日均浓度，O₃90%保证率的最大 8h 平均浓度，VOCs 8h 平均浓度区域最大、各关心点预测结果均可以达到相应环境标准的要求。SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度，区域最大、各关心点预测结果均可以达到相应环境标准的要求。

规划中期和远期，整个区域的 O₃ 和 PM_{2.5} 的平均浓度均有一定程度的升高，从空间分布来看，影响较大的区域集中在园区附近，不过区域总体环境质量仍然可以满足环境标准的要求。

5.2. 地表水环境影响评价

根据地表水现状监测结果，红星水库现状水质已经受到一定程度的污染，主要为补给水源-龙腾河水质影响所致。

本园区规划的污水处理厂尾水于东海岛附近海域排放，园区排放的生活污水、生产废水对红星水库水环境影响较小。东海岛石化产业园近期规划实施后，有效的雨、污水排放系统将减小进入龙腾河的污染负荷，有利于龙腾河及红星水库水质的改善。

5.3. 海域水环境影响预测与评价

东海岛石化产业园的工业废水排放到东海岛东部海域排污区（东海岛东三类区）。

预测结果表明：东海岛石化产业园与湛江钢铁基地联合排污对石油类、COD 和无机氮的影响完全被控制在混合区范围之内，对混合区外的一类海域影响很小，对广东省沿海幼鱼幼虾保护区、碓洲岛海珍资源增殖保护区、碓洲岛海洋生态保护区、龙海天旅游度假区等敏感水域的水质影响不大。

5.4. 地下水环境影响评价

评价结果表明，东海岛石化产业园近期规划实施后，由于受到湛江市区地下水降落漏斗的影响，中、层深地下水流向以由东海岛南部往北流动为主，污染物一旦进入地下水系统中，将对地下水产生长期的污染，中深层地下水也会受到一定程度的污染。尽管石化产业园有着较好的天然防渗基础地质条件，但采取一定的地下水防渗措施，是确保规划园区地下水不受污染的必要条件。

建议对石化产业布局进行适当调整，并采取严格且适用的处理设备、工艺及管理措施，

制定相应的应急措施预案，将对地下水污染发生的可能性及危害程度降到最低。

5.5. 生态环境影响评价

如果规划区的工业废水排往东海岛东部海域排污区，不会对东海岛南部现有红树林分布区造成明显的影响，对广东省沿海幼鱼幼虾保护区、硃洲岛海洋生态保护区的水质影响较小；基本不会硃洲岛竹彩以西的二类环境功能区和硃洲岛东部的一类环境功能区产生影响。评价结果表明，该规划实施后，对东海岛东部海洋生态的中长期影响和累积影响是可以接受的。

石化产业园的石化企业在长期的运行过程中，可能对石化产业园土壤环境造成累积性污染，但可以通过调整石化产业布局、采用先进的工艺技术、加强污染防范措施以及加强环境管理等手段，从而大大减小石化企业有机污染物对土壤环境的累积性影响。

5.6. 固体废物环境影响评价

东海岛石化产业园近期规划实施后，各建设单位对产生的固体废物根据可否再生利用、处理程度等进行分类收集，首先考虑回收及综合利用，确实无利用价值的废物进行焚烧或填埋等无害化处理，基本上要能做到固体废物的资源化、减量化和无害化。危险固废应严格按照国家及广东省的相关要求，委托有危险废物处理资质的单位、公司进行处理和回收利用。

评价结果表明，在采取本环评所提出的治理措施和建议后，本规划区产生的固体废物均能得到有效处理和处置，不会对外环境产生二次污染。

6. 资源环境承载力分析

6.1. 水资源承载力分析

6.1.1. 地下水资源现状分析

根据水文地质条件,结合自然单元、地下水开采现状和长远规划,湛江市域被划分为赤坎、霞山、坡头、南三岛、东海岛、铺仔、太平、硃州岛共八个地下水水源地(《广东省湛江市地下水资源开发利用规划报告》)。其中霞山水源地已严重超采,赤坎水源地维持平衡,而其他六个水源地可以有计划的合理开采。

东海岛地下水具有较大的开采潜力。根据前面的分析结果,东海岛地下水允许开采量 10897 万 m³/a (29.8 万 m³/d)。

6.1.2. 东海岛地表水资源利用现状

湛江市及东海岛水资源禀赋总体情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 湛江市水资源量统计表 单位: 亿 m³/a

县(市, 区)	面积(k m ²)	多年平均河川径流量		地下水	重复量	水资源量 (不含过境水)
		本地水	过境水			
全市	12471	83.01	85.85	39.96	18.10	104.87
市区	1460	9.99	13.40	3.88	2.10	11.77
东海岛	344	2.26	0	1.45	0.51	3.20

东海岛地势平坦,自然标高一般为 4m~14m,水源涵养差,东海岛总的水资源量为 2.69 亿 m³,多年平均河川径流量为 2.26 亿 m³,地下水蕴藏量为 0.94 亿 m³,其中重复计算量为 0.51 亿 m³。

东海岛无较大河流,多为小河溪流,雨水地表径流主要进入水库。岛内有红星水库、淡水塘、富节、五一水库等,小(一)型水库 5 宗,小(二)型水库 37 宗,都是靠降雨蓄水,总库容 2238.41 万 m³,集雨面积 65.66k m²。岛上最大的红星水库,汇水面积 28km²,规划总库容 723 万 m³,但由于生活和农业影响其水质并不理想,达不到地表水 III 类水质要求。

根据湛江市水利局资料,东海岛上的水库可供东海岛工业及生活用水量为 700 万 m³/a,扩容后可达到 1700 万 m³/a。

(2) 鉴江引水

鉴江发源于信宜县南开山南麓,流经高州、化州、电白、茂名、吴州,在吴州市的沙角旋注入南海,干流全长 231km,流域面积 9464km²,多年平均径流量 90 亿 m³。其中鉴江在湛江市境内河长 46.3km,流域面积 770km²。鉴江上游建有高州大型水库一座,中型水库七座,总控制面积 1258km²。鉴江干流上已建有秧地坡、南盛、江边村、高岭、积美、吴阳六座梯级拦河坝,在梅菪与吴阳间建有塘尾分洪闸一座,在支流袂花江(流域面积 2516km²)建有名利、梅菪水闸两座,在黄竹尾建有博茂分洪闸一座。

鉴江供水枢纽工程是鉴江下游最后一级水资源综合利用工程，功能为：以供水为主，兼顾挡潮、蓄淡、灌溉、通航等。本工程供水对象主要为湛江钢铁项目，兼顾湛江市东部的东海岛、南三岛、坡头等生产和生活用原水。供水工程的主要任务是从鉴江口沙角漩新建的闸坝枢纽水库引水，由泵站提水经管道输送至东海岛钢厂安全水池及红星水库。枢纽的开发目标和任务为：

① 供水：通过泵站及管道送水湛江钢铁基地、湛江市东部的东海岛、南三岛、坡头等镇，年均供水量 2.8 亿 m^3 。

② 挡潮：保护沿岸人民生活和生产，保障防洪潮安全。

③ 蓄淡：河口建闸坝，可提供 8977 万 m^3 调节库容，供枯水期调节用水，蓄淡解决两岸枯水期生产与生活用水。

④ 灌溉：提蓄水位，增加两岸农田自流灌溉面积，提高灌溉保证率。

⑤ 通航：枢纽闸坝建有船闸供船只进港避风。

鉴江供水枢纽工程水土保持方案、水资源论证、环境影响评价等专题报告已获审批，2008 年 11 月，广东省发展和改革委员会以“粤发改农[2008]1196 号”对《湛江市鉴江供水枢纽工程可行性研究报告》进行了批复，详见附件。

鉴江供水枢纽工程已建成，从湛江吴川鉴江河口新建闸坝上引水，经管道（或隧道）送至东海岛。鉴江供水枢纽工程由三部分组成。第一部分为鉴江口闸坝工程，鉴江口拦河闸坝总长 1822 米，有效蓄水库容 8977 万立方米；第二部分为库区排涝和防护工程；第三部分为鉴江～东海岛输水管道工程，由鉴江泵站提水加压，通过 2 条封闭式管道穿过南三岛和湛江湾，直达东海岛钢铁项目安全水池和红星水库，管道总长 42.6 公里。输水管道泵站至安全水池段直径 2.0 米，安全水池至红星水库段直径 1.90 米。另外，需配套建设红星水库扩建工程，从目前 700 万立方米的库容扩建到 1700 万立方米。

根据开发区统一供水的发展规划，东海岛将建设东海岛水厂，规划规模为 50 万 m^3/d ，预留用地 20ha，规划水源为鉴江引水枢纽工程。

（3）鹤地水库工程

鹤地水库建成于 1959 年 8 月，位于廉江市东北的河唇镇鹤地村。水库拦截九州江主流，总库容 11.44 亿立方米，调节库容 4.99 亿立方米，多年平均入库径流量 14.8 亿立方米。鹤地水库的水质较好，达到地面水 II 类标准，是湛江市城区生活用水的主要水源。

1994 年湛江市政府决定兴建以鹤地水库为水源的供水工程，引水规模 70 万立方米/天。第一期工程引水规模 20 万立方米/天，输水到赤坎水厂，于 2001 年底已基本完成。第二期工程引水规模 50 万立方米/天，输水到霞山西侧的西厅净水厂。该工程又分二期实施，第一期 25 万立方米/天，2010 年前投产；第二期 25 万立方米/天，2015 年后投产。至 2020 年鹤地水库向湛江市供水达到 2.52 亿立方米/年。

根据 2003 年《广东省湛江市江河流域综合整治规划报告》，规划在 2020 年鹤地水库向湛江市区供水规模为 70 万立方米/天，其中湛江城区 50 万立方米/天，东海岛 20 万立

方米/天，其中 10 万立方米/天供东海岛外围用水，10 万立方米/天作为钢铁基地事故备用水源。

6.1.3. 海水资源利用

(1) 海水资源利用发展概况

海水资源利用可大致分为 2 个方面：一是以海水淡化水作为城镇居民用水的重要水源；二是在重点行业（如电力、化工、石化等行业）大力推广直接利用海水作为原水，替代淡水作为工业冷却用水。

开发利用海水资源，对于缓解我国缺水形势具有战略意义。据统计，沿海城市用水总量的 80%以上是工业用水，而工业用水的 80%以上是工业冷却水。目前，发达国家沿海城市中的电力、冶金、化工、石油、煤炭、建材、食品等工业，以海水做冷却水已达 90%以上。我国的大连、青岛、天津、上海等沿海城市企业也已开始用海水冷却、冲洗、印染、化盐，但还远不及发达国家。

由于世界性淡水资源短缺，海水淡化产业已成为二十一世纪世界最有影响的新兴产业之一。经过近十多年的快速发展，我国在海水淡化技术应用方面有了较快的发展，目前已建成或正在建设的海水淡化项目已达 20 多项。国家发改委《关于组织实施城市节水和海水利用高技术产业化专项的通知》（发改办高技[2004]634 号）和《中国节水技术政策大纲》提出：沿海城市和工厂要开发利用海水淡化技术，推广利用海水，节约淡水资源。

(2) 不同海水淡化技术的成本比较

目前海水淡化工艺主要有以下 5 种方式，各方案的比较见表 6.1-2。

表 6.1-2 海水淡化技术的工艺及成本比较

序号	海水淡化方式	海水淡化工艺简述	投资 (万元/m ³)	能耗 (kWh/m ³)	热耗 (10 ⁶ J/m ³)	制水成本 (元/m ³)
1	反渗透	在压力差的推动下，利用反渗透膜的过滤选择性能，将水中的盐离子截流，从而获得淡水。	0.8	4.7	16.92	4.5
2	低温多效 (LT-MED)	采用蒸馏法，低温多效是指盐水的最高蒸发温度低于 70℃的淡化技术，其特征是将一系列的水平管喷淋降膜蒸发器串联起来，用一定量的蒸汽输入通过多次蒸发和冷凝，后面一效的蒸发温度均低于前面一效，从而得到多倍于蒸汽量的蒸馏水的淡化过程。	1.2	45.6	165.6	6
3	多级闪蒸 (MSF)	采用蒸馏法，设有多级蒸发室，将海水加热蒸发，获得淡水，采用将一级蒸发室产生的蒸汽引入次一级蒸发室，回收热量，蒸发室可达 14 级。	1.3	62.8	226.08	10
4	电渗析	膜由阳阴离子交换树脂制成，由淡水室、浓水室、极室组成，在电场作用下海水中的盐离子被分离，从而获得淡水。	1.4	32.2	115.92	14
5	冷冻	将海水冷冻结冰，把冰块与海水分离，经溶化后获得淡水。	1.5	9.3	33.48	12

(3) 东海岛海水淡化工程

湛江经济技术开发区管委会已和中国电力投资集团公司南方分公司签订了“东海岛新区海水淡化工程投资协议”（见附件），湛江经济技术开发区发展和改革局已对项目备案申请进行了批复。由中国电力投资集团公司南方分公司在东海岛新区投资建设海水淡化工程及其配套管网工程，为开发区内企业供应工业用水，解决东海岛新区淡水匮乏问题。海水淡化工程近期规模为 4 万 m^3/d ，最终形成 15 万 m^3/d 的生产规模。本海水淡化工程拟采用反渗透法作为主体工艺。该工程海水淡化系统工艺采用直流输水系统，以海水为水源，经加药混合、絮凝沉淀、超滤、反渗透等流程使产品水水质达到氯离子小于 250mg/L 的要求，满足工业工艺用水水质标准。

(4) 海水淡化工程浓盐水综合利用

海水淡化在获得淡水的同时均需排放大量的浓海水，例如一般反渗透海水淡化中排放浓盐水是自然海水浓度的 2 倍。浓盐水不仅含盐量高，而且含有海水预处理时引入的一些化学物质。浓海水化学资源主要是指包括盐（氯化钠）、镁盐、钾盐和溴的四大主体要素，这些都是我国化学工业的基础原料及重要产品。选择浓海水处理方法需考虑浓海水的排放量、组成、排放地的物理或地理环境、公众接受度、投资和操作费用等因素，因此各国家和地区选择的浓海水处理方法并不一致。在 20 世纪 90 年代中期美国膜法海水或苦咸水淡化工业中进行的一项调查表明，48% 将浓盐水排入地表水，23% 排入市政污水处理厂，13% 的工厂浓盐水被重新应用，10% 通过深井注射排入地下水，剩余 6% 的工厂通过蒸发池处理浓盐水。

海水日晒制盐是我国的传统产业，该方法工艺简单，技术成熟，节能环保，生产成本低，但产品质量较差，产品海盐主要作为氯碱工业及纯碱的生产的原料。日晒法至今仍是浓海水（海水）制盐最经济的方法。“海水淡化与制盐的衔接技术”已由天津科技大学和海晶集团合作研究成功，可以保证淡化浓海水日晒制盐的质量符合工业盐国标要求。

6.1.4. 东海岛水资源需求预测

东海岛生活需水量：根据《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》，东海岛远期总人口规模为 56 万人，按照中国城镇人均生活用水量每日 212 升计算，东海岛远期生活用水量为 12 万 m^3/d （0.43 亿 m^3/a ）。

钢铁基地需水量：按《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》，湛江钢铁基地新鲜水需水量 18 万 m^3/d （0.59 亿 m^3/a ）。

中科炼化一体化项目需水量：规划期末中科炼化项目新鲜水需水量按 20 万 m^3/d （0.66 亿 m^3/a ）。

石化产业园其他需水量：根据用水量预测分析的结果，规划期末石化产业园（不含中科炼化项目）需水量为 26.08 万 m^3/d （0.86 亿 m^3 ）。

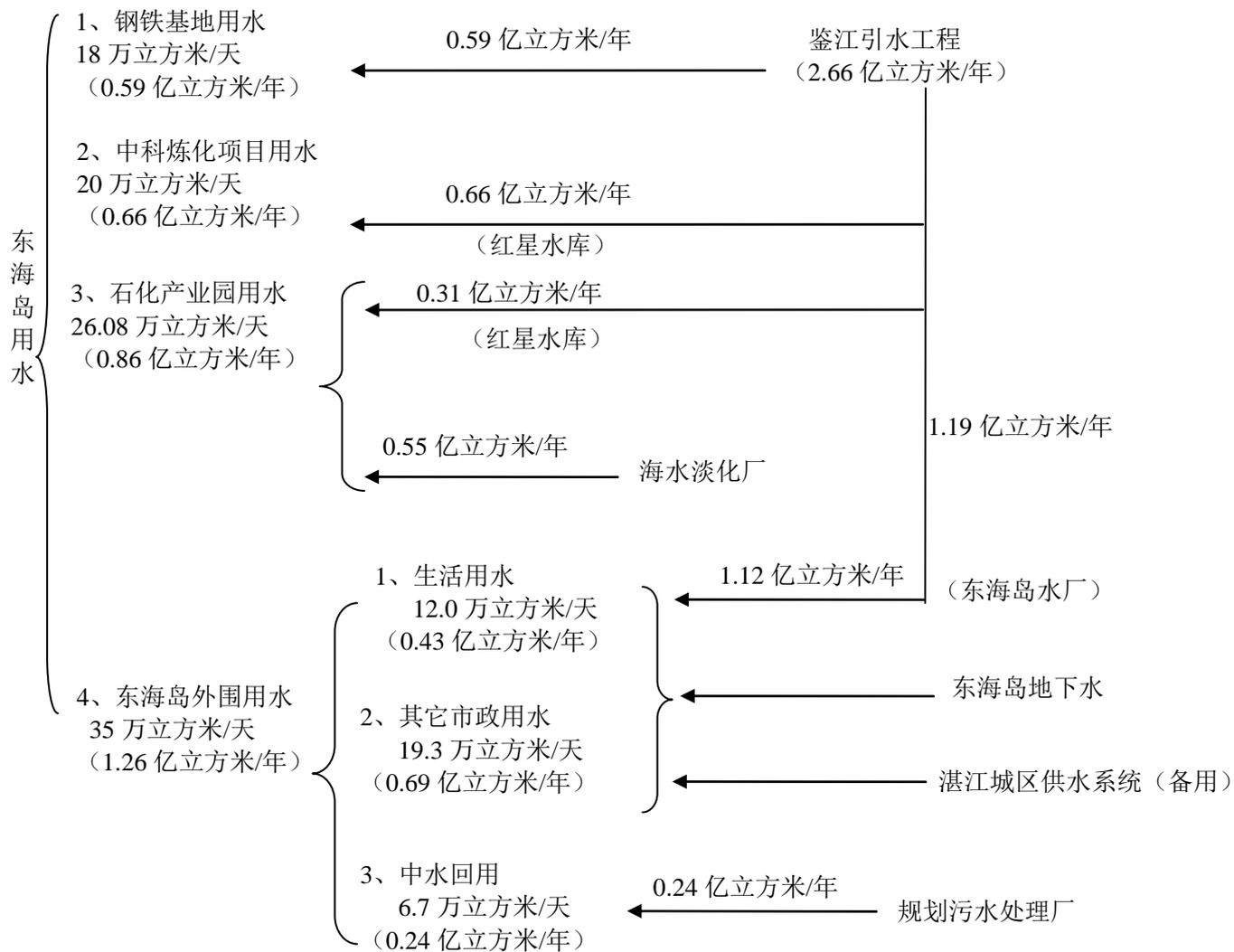
东海岛外围需水量：根据《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》，扣除

生活需水量，东海岛外围其他综合需水量为 23 万 m^3/d (0.83 亿 m^3/a)，因此东海岛外围需水量合计为 35 万 m^3/d (1.26 亿 m^3/a)。

综合以上分析，规划年（2030 年）东海岛最高日用水量约为 99.08 万 m^3/d (3.37 亿 m^3/a)。东海岛岛内的水资源无法满足规划期东海岛工业和生活的水资源需求，需要通过流域调水工程来满足东海岛的水资源需求。

6.1.5. 东海岛水资源承载力分析

供水水源：鉴江供水枢纽工程供水范围为湛江钢铁项目及湛江市东部坡头、南三、东海岛等外围的工业及生活用水。根据《湛江市鉴江供水枢纽工程可行性研究报告》，鉴江供水枢纽工程对东海岛近期 2020 年供水规模为 $10\text{m}^3/\text{s}$ ，即近期 1.33 亿 m^3/a ，远期 2030 年供水规模 2.66 亿 m^3/a 。海水淡化可供水量为 0.55 亿 m^3/a ，东海岛地下水允许开采量 1.09 亿 m^3/a 。因此规划期末（2030 年）东海岛可供水量为 4.3 亿 m^3/a (117.7 万 m^3/d)，另还有湛江城区供水系统备用。



东海岛用水构成及供水来源分析图(2030)

在考虑东海岛生活需水、东海岛石化产业园用水、中科炼化项目用水、钢铁基地用水的情况下，东海岛规划远期2030年需水量为3.37亿 m^3/a （99.08万 m^3/d ），扣除中水回用量0.24亿 m^3/a （6.7万 m^3/d ）后，新鲜水需水量为3.13亿 m^3/a （92.38万 m^3/d ），小于鉴江供水枢纽工程供水量、海水淡化供水量和地下水可开采的水量之和4.3亿 m^3/a （117.7万 m^3/d ）。

因此，通过鉴江供水枢纽工程的实施，能够满足东海岛生产、生活用水需求。区域的水资源承载力能够满足东海岛石化产业园以及东海岛发展对水资源的需求。

6.1.6. 小结

规划末期，东海岛最高日用水量约为99.08万 m^3/d （3.37亿 m^3/a ），扣除中水回用6.7万 m^3/d （0.24亿 m^3/a ），东海岛新鲜水用量合计约为92.38万 m^3/d （3.13亿 m^3/a ）。东海岛岛内有限的水资源无法满足规划期东海岛发展的水资源需求，需要通过工程措施等来满足东海岛的水资源需求。通过鉴江供水枢纽工程（2.66亿 m^3/a ）和海水淡化工程（0.55

亿 m^3/a) 的实施, 能够满足东海岛生产、生活用水需求。因此, 通过鉴江引水工程、中水回用和海水淡化工程建设, 并通过东海岛地下水合理开采和湛江市区供水系统作为备用水源, 区域的水资源承载力能够满足东海岛石化产业园以及东海岛发展对水资源的需求。

6.2. 石油及港口资源承载力分析

6.2.1. 石油资源承载力分析

湛江市东海岛石化产业园规划以炼化一体化作为园区未来发展的主导产业之一。东海岛石化产业园所需的石油资源主要从国际原油市场获得, 中科合资广东炼油化工一体化项目拟采用科威特原油, 依托深水港口的巨大吞吐能力, 通过海运实现石油的充足供给。中国石油化工集团公司和中海油气开发利用公司均在东海岛石化产业园拟建大型油库。

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)拟在广东湛江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。中科合资广东炼油化工一体化项目共设原料罐区 25 台罐, 总罐容 121.74 万 m^3 。

中海油气开发利用公司拟建设广东湛江 200 万方油品储库, 其原油来源主要有三方面: 一是在国际市场上采购原油, 主要来自中东和非洲地区; 二是中国海油的海外份额油; 三是中国海油国内外自采的海上重质原油。油库年周转量: $1153.24 \times 10^4 t/a$, 其中: 原油 $673.2 \times 10^4 t/a$; 燃料油 $384.12 \times 10^4 t/a$; 化工轻油 $95.92 \times 10^4 t/a$ 。并且油库的周转能力仍有潜力, 可以达到 $1600 \times 10^4 t/a$ 。

中石化拟建设湛江东海岛原油商业储备基地及配套工程。石油的进口来源主要为中东和西非等地, 路途遥远。为保障原油的安全稳定供应, 抵御石油供应风险, 建设该原油储备基地。将建设 58 台 10 万方原油罐, 其中 80 万方罐容为码头接卸中转用, 其余 500 万方罐容作为商业储备使用。该项目外输管道设计能力 2500 万 t/a , 配套建设 30 万吨级码头一座, 并预留 30 万、8 万吨级码头各一座。

东海岛石化产业园的石油资源对国际市场的依赖性较强, 做好原油储备库的建设对于保障东海岛石化产业园各建设项目的稳定运行十分必要。

6.2.2. 港口资源承载力分析

东海岛港区是湛江港的一个规划港区, 岸线资源丰富, 是湛江港规划期内重点发展的港区。东海岛拥有建设世界一流国际大港的优越条件: 岛东北部的龙腾至蔚律 6.5km 岸线, 水深 26m 至 40m, 航道距码头前沿仅 300m, 能同时通航两对 30 万吨级货轮或进出 50 万吨级油轮, 可辟为年吞吐量 1.5 亿吨以上的国际大港。

根据《湛江港东海岛港区规划》中确定的近期码头建设工程, 加上中科合资广东炼油化工一体化项目近期码头建设工程, 东海岛港区将建成 10921 万 t/a 的吞吐能力, 详见表

8.2-1。其中中海油、中科合资广东炼油化工一体化项目的码头均有其配套的专用岸线，作为项目的配套工程进行设计建设。

根据近期已立项的项目进行统计，规划近期，东海岛石化产业园原材料运输量达到 520 万 t/a，产品运输量约为 400 万 t/a。这些原材料及产品的运输将大部分通过海运实现。由表 8.2-1 可以看出，除湛江钢铁基地项目和中科合资广东炼油化工一体化项目外，规划近期，东海岛石化产业园港区的吞吐能力达到 3743 万 t/a，远大于东海岛石化产业园原材料以及产品的运输量。中科合资广东炼油化工一体化项目原油及原材料输入量为 1641 万吨，产品输出量为 878 万吨，总吞吐量为 2519 万吨。

因此东海岛港区能满足东海岛石化产业园原料、产品吞吐量的需求。

表 8.2-1 东海岛石化产业园近期规划码头项目

序号	项目名称	泊位性质	泊位吨级 (万吨)	泊位 数	吞吐能力 (万 t/a)	备注
1	东海岛港区通用杂货码头	通用杂散	2	2	165	
2	湛江东海岛中海油 300 万吨沥青项目	石化	5 0.5	1 3	683 295	
3	中石化湛江东海岛原油商业储备基地及配套工程	原油	30	1	1800	
4	东海岛大型煤炭码头工程	煤炭	10	1	800	
近期小计				8	3743	
5	中科合资广东炼油化工一体化项目	石化	0.1~30	12	2519	
	钢铁基地	--	0.5~30	16	4659	
6	30 万吨油码头综合性码头	交通	--	--	7000	远期
合计				36	10921	

6.3. 大气环境承载力分析

6.3.1. 容量计算因子、控制区、质量目标

计算因子：SO₂、NO₂、PM₁₀

控制区：东海岛陆域总面积 286km²

质量目标：二级标准

6.3.2. 计算模型

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中推荐的 A 值法计算大气污染物的环境容量。计算公式如下：

$$Q_a = \sum_{i=1}^n Q_{ai}$$

$$Q_{ai} = A(C_{si} - C_{oi}) \frac{S_i}{\sqrt{S}}$$

式中，Q_{ai} 为第 i 功能区大气污染物年允许排放总量，10⁴t；

n 为功能区总数；

A 为地理区域性总量控制系数， $10^4\text{t}/(\text{a km}^2)$ ；
 C_{si} 为第 i 功能区类别的年均浓度限值， mg/m^3 ；
 C_{oi} 为第 i 功能区类别的年均背景浓度， mg/m^3 ；
 S_i 为第 i 功能区面积， km^2 ；
S 为控制区总面积， km^2 。

控制区低价源排放的大气污染物年允许排放总量为：

$$Q_b = \sum_{i=1}^n Q_{bi}$$

$$Q_{bi} = \alpha Q_{ai}$$

式中， Q_{bi} 为第 i 功能区低架源排放的大气污染物年允许排放总量， 10^4t ； α 为低架源排放分担率。

6.3.3. 计算结果

表 6.3-1 我国各地区总量控制系数 A、低源分担率 α 、点源控制系数 P 值表

地区序号	省（市）名	A	α	P	
				总量控制区	非总量控制区
1	新疆、西藏、青海	7.0-8.4	0.15	100-150	100-200
2	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古（阴山以北）	5.6-7.0	0.25	120-180	120-240
3	北京、天津、河北、河南、山东	4.2-5.6	0.15	100-180	120-240
4	内蒙古（阴山以南）、山西、陕西（秦岭以北）、宁夏、甘肃（渭河以北）	3.5-4.9	0.20	100-150	100-200
5	上海、广东、广西、湖南、湖北、江苏、浙江、安徽、海南、台湾、福建、江西	3.5-4.9	0.25	50-100	50-150
6	云南、贵州、四川、甘肃（渭河以南）、陕西（秦岭以南）	2.8-4.2	0.15	50-75	50-100
7	静风区（年平均风速小于 1m/s）	1.4-2.8	0.25	40-80	40-90

根据 GB/T13201-91，湛江市的地理区域性总量控制系数 $A=3.5-4.9 \times 10^4\text{t}^{-1}\text{km}^{-1}$ 。

本评价取 $A=4.0 \times 10^4\text{t}^{-1}\text{km}^{-1}$ ，由于规划项目多为高架源，因此本节不对低架源环境容量进行计算。根据《湛江市环境质量公报（2017）》，湛江市 2017 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 年均浓度分别为 $0.010\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.015\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.042\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据上面所列计算公式及有关参数，算出东海岛 SO_2 、 NO_2 和 PM_{10} 的剩余大气容量分别为 30779 吨/年、15389 吨/年、16005 吨/年，如表 6.3-2 所示。

表 6.3-2 计算参数及结果 (mg/m^3)

区域	面积 (km^2)	SO_2		NO_2		PM_{10}	
		浓度限值 (mg/m^3)	年均浓度 (mg/m^3)	浓度限值 (mg/m^3)	年均浓度 (mg/m^3)	浓度限值 (mg/m^3)	年均浓度 (mg/m^3)
二类区	286	0.06	0.01	0.04	0.015	0.070	0.042
环境容量(万 t)		3.0779		1.5389		1.6005	

6.3.4. 大气环境承载力分析

规划实施后，规划近期 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 新增排放量分别占以 2017 年现状质量为基

准计算的环境容量的 6.79%、23.51%、5.32%，对区域大气环境压力相对较小。规划中期，SO₂、NO₂、PM₁₀ 新增排放量分别占以 2017 年现状质量为基准计算的环境容量的 9.79%、40.93%、7.44%，满足环境容量的要求。规划远期，随着规划项目的全部实施，SO₂、NO₂、PM₁₀ 新增排放量分别占以 2017 年现状质量为基准计算的环境容量的 15.71%、69.87%、13.19%，满足环境容量的要求。评价区的 SO₂、NO₂、PM₁₀ 大气污染物环境承载力分析见表 6.3-3。

表 6.3-3 规划区大气环境承载力分析结果

规划期	园区污染物排放量（吨/年）			排污量占环境容量比例（%）		
	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
近期实施后	2091.22	3618.67	851.03	6.79	23.51	5.32
中期实施后	3014.64	6299.09	1191.34	9.79	40.93	7.44
远期实施后	4836.7	10752.75	2111.31	15.71	69.87	13.19

6.3.5. 新增大气污染物总量控制

根据本地区环境容量，并综合考虑进区企业排污情况，规划区近、中、远期的排污量预测值、清洁生产要求和区域总量平衡途径等因素，提出规划区新增大气污染物排放的管理目标总量控制值见表 6.3-4。规划实施后，近期 VOCs 排放量 1519.27t/a；中期规划区内新增 VOCs 排放量 2877.50t/a、远期规划区内新增 VOCs 排放量 5382.00t/a。根据《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》的要求，对排放 VOCs 的建设项目实行区域内减量替代，进行炼油石化领域，芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等 VOCs 关键活性组分的关键减排，需实行区域内等量或倍量替代，新增大气污染物排放量需在广东省内进行总量平衡调配。

表 6.3-4 规划区新增大气污染物排放总量控制目标（t/a）

总量指标	规划阶段	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	VOCs
点源（VOCs 包含无组织源）	近期（新增量）	2091.22	3618.67	851.03	1519.27
	中期（新增量）	3014.64	6299.09	1191.34	2877.50
	远期（新增量）	4836.7	10752.75	2111.31	5382.00

6.4. 海域水环境承载力分析

6.4.1. 东海岛纳污海域水环境容量分析

根据湛江市近岸海域环境功能区划，东海岛排污区面积为 5km²，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，但实际控制条件受外围二类功能区（广东省沿海幼鱼幼虾保护区）水质目标限制，同时要考虑不能对南面的碓洲岛海洋生态保护区和西面的龙海天旅游区水质产生明显影响。与影响预测评价一致，计算排污区容量时，采用排污区、外围二类功能区附近水域两期（2017 年 11 月、2018 年 4 月）水质监测平均值的最大值作为相应的“背景浓度”。

经核算，东海岛排污区容量计算结果见表 6.4-1。排污区 COD、氨氮和石油类最大允

许排放量分别为 1258.6 吨/年、127.9 吨/年和 61.9 吨/年

表 6.4-1 东海岛排污区海域环境容量

最大允许排放量 (t/a)	COD	1258.6
	氨氮	127.9
	石油类	61.9
超 III 类混合区(km ²)<		0.0

6.4.1. 东海岛石化产业园污染物排海总量控制分析

按照东海岛东部海域排污区的排污计划，湛江钢铁基地现有工程的排放量、已经批准的湛江钢铁基地拟建在建工程、中科炼化项目一期工程的排污情况汇总见表 6.4-2。

可见，综合考虑湛江钢铁基地拟建在建工程，湛江市东海岛石化产业园实施后，合计排入该排污区的 COD、氨氮和石油类排放总量分别为 935.98 吨/年、111.80 吨/年和 57.40 吨/年，分别占东海岛东面纳污排放点控制水域 COD、氨氮和石油类环境容量的 74.37%、87.41%和 92.73%。

可见东海岛东面排污区的环境承载能力可以同时满足东海岛石化产业园和湛江钢铁基地的联合排污要求。因此本次评价建议石化产业园区水污染物总量控制指标采用表 6.4-2 中的计算值，即 COD 902.08t/a，氨氮 108.70t/a，石油类 55.50t/a。

表 6.4-2 东海岛东面排污区海域环境容量与承载能力分析

指标	湛江钢铁基地		石化产业园				总计 (t/a)	容量 (t/a)	剩余 容量 (t/a)	容量利 用(%)
	现有 工程	拟建 在建 工程	近期	中期	远期	合计				
生产废水 (万 t/a)	276	75.40	396.7	696.0	526.08	1618.78	1694.18			
COD (t/a)	124	33.90	206.6	417.6	277.88	902.08	935.98	1258.6	292.18	74.37%
氨氮 (t/a)	11.40	3.10	22.26	55.68	30.76	108.7	111.80	127.9	12.58	87.41%
石油类(t/a)	7.00	1.90	11.9	27.84	15.76	55.50	57.40	61.9	4.50	92.73%

注：由于湛江钢铁基地现有工程已经运行，现状本底值已包含湛江钢铁基地现有工程的浓度贡献值，故本次计算剩余容量时不再考虑湛江钢铁基地现有工程的排污量。

6.5. 生态环境承载力分析

石化产业园的建设对区域的土地性质、植被生态、环境状况、经济发展等有很大的影响，同时区域内土地的类型、地质情况、资源和交通、气候状况、居住区的分布等都可成为石化产业园建设的限制因子，区域的开发建设活动与土地及生态是相互影响的。本次规划环境影响评价从生态敏感性和适宜性的视角，探讨东海岛石化园区规划生态承载力问题。首先分析东海岛石化园区的生态敏感性，找出敏感区分布特征，然后进行用地适宜性分析，结合敏感性分析结果，对石化园区规划提出调整方案或者补充方案措施，特别是极度敏感性的区域，要给出具体的干预措施。在设定本项用地目标的前提下，针对不同用地目标密切相关的指标体系筛选，借助于 3S 技术和多指标叠加方法，考虑到规划区整体生态系统结构、功能，同时保证规划区生态系统的稳定性，对石化园区内土地建设适宜性进行分析。由于本次规划的主要用地类型为建设用地等，因此重点对这类用地的生态适宜度进行评价。

因此，从生态学角度出发，根据东海岛石化产业园的建设，采用生态适宜度分析区域内土地开发利用的适宜性，寻求最佳的土地利用方式和合理的规划发展方案。本次用地生态适宜性分析在考虑规划生态分区的基础上，综合生态环境现状调查评价结论，充分考虑自然环境与社会经济实际，以遥感技术和 GIS 空间分析为手段，重点对区域生态敏感性研究基础上，进行用地适宜性分析。

6.5.1. 生态适宜度指标体系的选择

基于工业建设的目的，所选择的生态适宜度评价因子必须是对土地用做园区建设影响最大的因素。所选择的因子还必须遵循科学性、完备性、区域性、可量性和规范性的原则。

科学性原则：指标体系应从为开发建设活动提供必须的土地物质基础条件以及区域自然生态和社会生态对开发活动的限制作用两方面来科学考虑，且各指标应有明确的界定。

完备性原则：指标体系应尽量全面反映生态学的内涵。

区域性原则：体系指标应具有明显的区域性特征，由于评价分析仅在东海岛石化产业园数十平方公里的土地范围内，因此在选择指标体系中，要有针对性的考虑明显代表各区域特征的指标。

可量性原则：选择指标尽可能是可量度的，或具有明显类别差异。

规范性原则：必须对指标进行规范化处理以便于计算，并可以对最终结果进行比较。

根据以上原则，结合资料搜集和方法研究，建立了一套具有 3 项层次结构的生态适宜度指标体系，具体见表 6.5-1，不同的评价区域可根据具体情况选址关键性的生态指标进行评价。

表 6.5-1 土地利用生态适宜度指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位
自然生态指标	用地条件	高程	m
		坡度	°
		承载力	kPa
		土地类型	类
		规划用地性质	类
	环境协调性	地下水位	m
		大气环境敏感度	类
		噪声扰民	dB(A)
	生态及景观	植被分布	类
		绿化率	%
		景观	类
	生态敏感性	水源地及保护区	
		自然保护区	
森林公园			
生态敏感性岸线			
基本农田			
社会生态指标	社会承受条件	交通可及性	类
		居住区临近度	类
		周围敏感目标	类
	经济指标	单位产值	元/亩

为了避免分析中人为主观因素的影响，评价指标体系中的各评价因子均认为是相互独立的，标准指标的临界效应划分以定量化为基础，主要分为适宜、较适宜、基本适宜和不适宜 4 个等级，有些评价因子因其自身临界效应的不同，划分为适宜或不适宜等 2 个等级，如水源保护因子、基本农田因子、生态敏感区因子等。多种生态适宜度评价因子在单独进行生态适宜性分析后，进行空间叠加分析，叠加计算原则是以叠加区适宜性相对低的因子作为空间叠加分析区域的生态适宜性等级，确保生态适宜度评价的评价客观、结果严格。生态适宜度各指标分级见表 6.5-2。

表 6.5-2 生态适宜度指标分级

指标			评价等级			
一级	二级	三级	适宜	较适宜	基本适宜	不适宜
自然生态指标	用地条件	坡度	<7°	7° ~15°	15° ~25°	>25°
		高程	0~10m	10~20m	20~25m	>25
		承载力	>250 kPa	180~250 kPa	100~180 kPa	<100 kPa
		土地类型	盐碱地及其他	农用地	杂林地	防护林地
		规划用地性质	3类工业用地	2类工业用地	1类工业用地	非工业用地
	环境协调性	地下水位	>5m	3~5m	1~3m	<1m
		大气环境敏感度	下风向为海洋	下风向为工业用地	下风向为农业用地	下风向为居住用地
		噪声扰民	<45dB(A)	45~50 dB(A)	50~55 dB(A)	>55 dB(A)
	生态及景观	植被分布	防护林	其他林地	灌木及草地	其他
		绿化率	<10	10~20	20~40	>40
		景观	差	一般	较好	很好

指标			评价等级			
一级	二级	三级	适宜	较适宜	基本适宜	不适宜
	生态敏感性	水源地及保护区	无			有
		自然保护区	无			有
		森林公园	无			有
		生态敏感岸线	无			有
		基本农田	无			有
社会生态指标	社会承受条件	交通可及性	紧邻海运、公路	距离公路或海洋 1km 以内	距离海洋和公路 1~3km 以内	距离海洋和公路 3km 以上
		居住区临近度	距离居民区 5km 以上	距离居民区 3~5km 以内	距离居民区 1~3km 以内	距离居民区 1km 以内
		周围敏感目标	没有	极少	很少	一般及以上
	经济指标	单位产值	0-1000 元/亩	1000-2000 元/亩	3000-5000 元/亩	5000 元/亩以上

6.5.2. 生态适宜度计算结果及分析

(1) 单要素下生态适宜分析

根据评价区域的实际生态适宜度指标分布以及获取处理数据的有效性，生成评价区域各主要单项因子的生态适宜性程度分级图分别见图 6.5-1~图 6.5-3，包括地形高度、地形坡度等，为保护红星水库水质，将其及其 500m 缓冲区作为生态适宜性的重要评价因子。产业园与红星水库缓冲区相重叠的部分为不适宜开发建设区域，其中植被覆盖较好的地方保持现状，植被覆盖较差或裸露的地方应加强植被种植，确保产业园与红星水库之间具有覆盖较好的植被隔离带。

(2) 区域生态适宜度分析

利用 Field Calculator 空间分析模块按照进行叠加分析评价区域的综合生态适宜度见图 6.5-4。由图可见，石化产业园可建设地区大部分为最适宜及适宜区，不适宜斑块较小，说明开发规模是适宜的，所占的土地多为适宜的建设用地，即使对生态产生压力，也可以通过人工干预措施将影响减少到最小。

7. 环境风险评价

根据国内外石化事故发生的历史统计数据和专家咨询表明，储存系统是最容易发生事故的环节，而其中爆炸环节的概率略高于毒物泄漏。码头装卸区的油品泄漏发生的概率也较高。

根据一般炼油、乙烯行业的风险类型及预测结果：

发生最严重的硫化氢泄漏事故的半致死浓度在最不利的气象条件下达 478.2m，这个范围内的居民应该搬迁；但超过接触限值的区域较广，在下风向 480~4609m 左右，从湛江市东海岛石化产业园专项规划来看，以中科炼化项目为中心的 4609m 范围仍然为石化工业用地，按规划该范围内是不安排居民的。但是，从现状来看，仍然有居民，所以随着中科炼化项目的建设应尽量减少该范围内的居民，并适时安排疏散演习；

码头发生油品泄漏的情况在各种条件下，泄漏量为 1t 时计算域内油膜扫海面积为 3.82km^2 - 6.95km^2 ，泄漏量为 10t 时计算域内油膜扫海面积为 4.24km^2 - 7.83km^2 。湛江市石化产业园所属港区位于湛江港湾内，特呈岛距离港区 9km、东北大堤以东现有的浅海滩涂养殖区距离港区约 13km；所以从石化产业园及中科炼化项目的码头规划来看，码头所在区域 7.83km^2 没有生态环境保护区，且当发生溢油时，码头应急措施立即到位会进一步减少溢油的扩散量及扩散面积。

码头发生油品泄漏的情况在各种条件下，泄漏量为 1t 时计算域内油膜扫海面积为 3.82km^2 - 6.95km^2 ，泄漏量为 10t 时计算域内油膜扫海面积为 4.24km^2 - 7.83km^2 。湛江石化产业园规划码头区位于湛江港湾内，特呈岛距离港区 9km、东北大堤以东现有的浅海滩涂养殖区距离港区约 13km；所以当发生溢油时，码头应急措施立即到位会进一步减少溢油的扩散量及扩散面积。

从总图布置及建筑安全防范措施方面、液体油品储运安全防范措施方面、各项工艺技术设计方面、排水安全防范措施分析以及码头环境风险防范措施等多方面考虑，本评价认为在确保各产业片区一定的环境防护距离（炼油产业链储罐区 700m、氯碱和聚氨酯产业链氯气储罐 600m，其它储罐区域按照各自环境防护距离），码头应急设施到位，事故池按照本评价提出的要求进行设置；认真执行环境风险预防、应急措施，开展必要培训、演习活动，使突发环境事件应急预案能够发挥设定的作用，则湛江市东海岛石化产业园环境风险是可控的。

8. 规划方案的合理性论证

8.1. 规划方案的协调性分析

本石化产业园规划重点项目分别属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正版）和《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》中的鼓励类和允许类项目；另外，中科合资广东炼化一体化项目符合《2004-2020年能源中长期发展规划纲要》。因此，本石化产业园规划符合国家相关产业政策。

湛江市东海岛石化产业园选址在东海岛，符合《石化产业布局规划方案》、《炼油工业中长期发展专项规划》、《乙烯工业中长期发展专项规划》和《石化和化学工业“十三五”发展规划》等石化产业发展规划，符合《珠三角改革发展规划纲要》、《湛江市城市总体规划》（2005-2020）、《湛江港总体规划》、《湛江港东海岛港区规划》、《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》（2009-2030）等国家及地方的发展规划，符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》、《广东省环境保护“十三五”规划的通知》、《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）》、《湛江市环境保护“十三五”规划》和《广东省海洋生态红线》等环保相关规划。

湛江市东海岛石化产业园以千万吨炼油和百万吨乙烯为龙头，利用中科合资广东炼化一体化项目、巴斯夫（广东）一体化项目和湛江钢铁基地提供的原料，重点发展乙烯下游产业链、氯碱和聚氨酯产业链、丙烯酸产业链、碳四产业链、芳烃及其后加工产业链和精细化工产业链，规划产业定位符合《广东省石化产业调整和振兴规划》、《湛江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》（2009-2030）。

8.2. 规划产业的合理性分析

湛江市东海岛石化产业园以千万吨炼油和百万吨乙烯为龙头，利用中科合资广东炼化一体化项目、巴斯夫（广东）一体化项目和湛江钢铁基地提供的原料，重点发展乙烯下游产业链、氯碱和聚氨酯产业链、丙烯酸产业链、碳四产业链、芳烃及其后加工产业链和精细化工产业链，规划产业定位符合《广东省石化产业调整和振兴规划》、《湛江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》和《广东省湛江市东海岛新城规划（分区规划修编）》（2009-2030）。

8.3. 产业布局的合理性分析

东海岛石化产业园各分区之间既相互独立，又相互联系补充。石化产业园不设置居住区，园区内职工居住在东简镇镇区和东山镇镇区。大气预测结果，石化产业园的建设对周

边敏感点的影响是可以接受的。在调整东海岛石化产业园边界距离红星水库 500 米缓冲区的基础上，该石化产业园功能分区布局是合理的。

海水淡化设施规划设在园区靠近红星水库的位置，但其近岸海域水质目前较差，未来可能污染会继续加剧，需要同事考虑热电厂温排水和鉴江取水处理设施的要求。

8.4. 发展规模的合理性

从规模与发展方向上看，本规划符合国际石化行业发展趋势要求，有利于提升广东省石化行业的整体技术经济水平，提高工业单位产值的能源、水资源、土地利用效率。评价结果表明，湛江市东海岛石化产业园专项经济目标及用地规模产生的资源环境压力，在区域资源、环境可承载范围内，产生“三废”对规划区环境影响较小，规划的经济及用地规模基本合理。

建议本石化产业园在进行远期规模筹建之前，进行园区层面及园区内企业的资源环境效率评估，提高资源环境效率水平，尽量做到增产不增污。

9. 环境保护对策与环境保护减缓措施

9.1. 规划的环境保护对策

(1) 确定可持续发展的战略目标

可持续发展战略目标是石化产业发展必须要遵循的原则。石化园区必须要建立以合理利用能源和资源为核心的环境保护策略，通过进一步优化区域经济布局，推进产业结构优化升级和战略性调整，实现资源的优化配置，提高土地、水资源以及海洋等资源的综合利用率，从而缓和供求矛盾，减少污染物的产生和排放。

(2) 建设循环型企业和石化产业园

按照“减量、再用、循环”原则(即 3R 原则)的要求，积极培育循环经济行业和企业，以炼油和乙烯为重点，以实施清洁生产和推行 ISO14000 环境管理标准为切入点，大力开展节能、节水、节材和资源综合利用活动，逐步建立完善的清洁生产组织管理体制和实施机制，创建一批高标准、规范化的循环经济示范石化企业。

(3) 推广清洁生产和绿色技术

在东海岛石化产业园专项规划实施时期，必须严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》，淘汰污染严重、高耗材和高耗能的落后工艺和设备，加大对高技术、低污染、规模大的项目和生态型工业的扶持力度，积极开展 ISO14000 环境管理系列标准和环境标志认证工作，鼓励发展环境标志产品和环境友好型产品。

(4) 推进污染物排放总量控制和许可证制度

以目标总量控制为主，逐步推行容量总量控制，建立总量控制与其它环境管理制度的协调机制，对占污染负荷 60%以上的重点污染源企业实行在线自动监控，对化学需氧量(COD)、二氧化硫(SO₂)、TVOC 实行总量控制定期考核和公布制度。

(5) 建立环境保护监管机制

9.2. 环境保护减缓措施

9.2.1. 大气环境保护减缓措施

(1) 大力推行集中供热，严格控制 SO₂ 排放总量

东海岛石化产业园应规划进行集中供电供热。在规划实施期内，新建项目的尾气脱硫率须达到 90%以上，热电联产等集中供电供热设施使用的燃料油含硫率须控制在 0.5%以内，燃煤的含硫率须按照珠江三角洲环境保护规划的要求控制在 0.8%以内；燃煤、燃油的集中供热设施必须采取有效措施提高脱硫效率。

(2) 加强 NO_x 排放量的控制

推广使用低氮燃烧技术，园区内各石化项目、热电厂及其它大型供热锅炉均须按照珠江三角洲环境保护规划的要求采取脱氮措施，NO_x 排放必须满足最新国家及地方标准。

（3）严格控制烟尘排放量

严格控制烟尘排放，生产工艺中粉尘或烟尘排放浓度高的集中排放点都应配备袋式除尘器或电除尘器，规划水平年内除尘效率应达到 99%以上。

（4）特征污染物控制

石化企业排放的特征污染物（VOCs 和非甲烷总烃等），在企业建设时，按“三同时”原则必须设置废气收集系统，经活性炭吸附等措施处理后达标排放，降低对周围环境的影响。由于这些特征污染物毒性较大，因此应注意加强各相关企业的安全生产，以防止发生事故时，降低此类污染物对周围环境及居民的危害。

（5）加强污染源实时监控能力

加强大气污染源实时监控能力建设，重点大气污染源必须安装在线监测系统及数据实时传输系统。规划实施期内，SO₂排放累计负荷占 90%以上的企业必须安装大气污染在线监控系统及数据实时传输系统。

9.2.2. 水环境保护减缓措施

（1）东海岛石化产业园污水防治应通过循环利用、清污分流、污污分流、分类处理、处理后回用等措施，达到降低新鲜水消耗，减少外排废水的目的。废水的类别按水质分为含硫污水、含油污水（含初期雨水）、含盐污水（含化工生产污水、碱洗污水、含酚污水）、生活污水及生产废水等。含硫污水经酸性水汽提处理后回用；含油污水和生活污水经污水处理场含油系列处理后回用；含盐污水经污水处理场含盐系列处理达标后排放；生产废水尽量回用，特别是清净下水不允许排入雨水系统，必须集中处理回用，不能回用的，经监控后达标排放。

（2）为进一步提高水资源利用效率，东海岛石化产业园各企业应进行技术创新，加大工业用水重复率，规划水平年内工业用水重复率达到 98%以上，远期工业用水重复率保持在 98%以上；应鼓励和提倡中水回用技术。

（3）初期雨水和事故废水防治措施

东海岛石化产业园应建有污染雨水及事故水池，用于收集污染雨水和事故废水，雨水及事故水池的容积均能满足最大事故情况下的要求。

（4）海洋环境保护措施

加强对排海管线的管护，防止因突发环境事件造成管道破损影响海洋水环境质量。

加强湛江海域港口、航道以及通航船舶的管理。严格落实有关船舶污染防治要求，港口设置船舶污水、垃圾接收设施，接收后统一处理。船舶污染物排放严格执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018），海洋生态红线区等生态环境敏感区域内禁止排放船舶污染物。

（5）红星水库和龙腾河保护方案

东海岛石化产业园应建立严格的清污分流系统，严格进行初期雨水收集，初期雨水汇入含油污水处理系统进行处理。石化产业园的非污染雨水应引入园区北侧海域排放，杜绝污

染红星水库和龙腾河的风险。建议对园区内的非污染雨水排放系统设置事故池，在发生事故的情况下，应将事故废水收集在事故池中，不能进入龙腾河和红星水库，将事故废水纳入园区污水处理系统。

(6) 地下水环境保护措施

①控制湛江市区地下水开采量。

②当调整石化园区布局

在布局石化产业项目时，靠近龙腾河及红星水库应布局石化下游对地下水污染风险小的项目，降低园区项目建设运营给红星水库和龙腾河带来的污染风险。

石化产业园应在石化产业区周边设置地下水监测井，进行地下水长期动态监测，并制定相应的应急措施预案。

③做好地下水污染防渗措施

入住石化项目在进行项目环评时，应对地下水环境影响进行深入的评价。在源头上控制污染物跑、冒、滴、漏的基础上，须根据可能污染地下水的污染物性质，设计合理的防渗措施，特别是那些泄漏点埋在地下、一旦发生泄漏不容易发现和处理的区域，须做好严格的防渗措施，以保证项目不影响区域内的地下水水质安全。

9.2.3. 固废污染防治措施

(1) 危险废物处理处置措施

危险废物的处理，要由有危险废物处理资质的单位、公司进行处理和回收利用。危险废物的处理要按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）的要求进行。

危险废物的转运、处置应按有关规定执行，实现规划区工业危险废物无害化处理率达到100%的目标。

石化区危险废物最终处置目前完全依托园区外部企业处理，一方面加大危废外运的环境风险，另一方面受外部企业处理能力制约，容易造成危险废物积压。石化区的健康发展应当考虑本地危险废物综合利用设施建设，促进危废减量化、资源化，减小环境风险。

(2) 一般工业固废及生活垃圾处理措施

一般工业固废首先要尽量通过由生产厂家回收及自身综合利用的方式得到回收利用；对不能利用的部分，须运输至垃圾处理场进行处理处置，符合固体废物资源化、减量化和无害化的处理处置原则。

10. 综合结论与建议

10.1. 综合结论

湛江市东海岛石化产业园规划符合《石化产业布局规划方案》、《石化和化学工业“十三五”发展规划》等石化产业发展规划，符合《珠三角改革发展规划纲要》、《湛江市城市总体规划》(2005-2020)、《湛江港总体规划》等国家及地方的发展规划，符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》、《广东省环境保护“十三五”规划的通知》、《广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案(2018-2020年)》、《湛江市环境保护“十三五”规划》和《广东省海洋生态红线》等环保相关规划。

虽然湛江市东海岛石化产业园规划在实施过程中会给环境带来一定的影响，但通过采取相应的污染防治措施和环境风险防范措施，污染源可实现达标排放，对环境的影响满足环境功能区划的要求。石化产业园大气环境承载力可以满足东海岛石化产业园发展需求；东海岛东部海域排污区的环境承载能力可以同时满足东海岛石化产业园和湛江钢铁基地的联合排污要求；东海岛有较好的天然防渗基础地质条件，如规划实施过程中各项目区采取合理、严格的防渗措施，可以确保地下水不受到污染。

在规划实施过程中，按照规划方案并严格执行报告提出的各项环保措施的前提下，湛江市东海岛石化产业园规划的实施具有环境可行性。

10.2. 规划调整的意见与建议

(1) 从宏观规划层次设计和耦合东海岛石化产业园产业链，应进一步延伸园区下游产业链，积极引入补链产业和静脉产业，拓展和优化石化园区行业内部以及行业间的产品代谢链和废物代谢链，对不属于产业链的项目(公用服务项目除外)应严格项目准入。

(2) 应积极引进危险废物综合利用、预处理等项目，优先引入单位产品能耗低、附加值较高的精细化工项目。建设东海岛石化产业园产品、副产品、固体废物等信息交流平台，整合湛江市东海岛石化园区产业链上、中、下游资源需求，鼓励企业间加强各种代谢废物(如废气中二氧化硫、二氧化碳、污泥等)、蒸汽、中水、产品、副产品等的回收利用和梯级利用，充分发挥石化园区一体化优势，实现园区上游物料与园区下游需求充分对接，构建石化园区绿色循环经济产业链。

(3) 建议根据地下水水位、流向的勘测调查结果，在地下水流向龙腾河和红星水库的区域布局石化产业项目时，应布局石化下游对地下水污染风险小的项目。项目环评应对地下水进行深入的评价，对项目区提出合理、严格的防渗措施，确保地下水不受到污染；同时在石化产业区周边设置地下水监测井，进行地下水长期动态监测，并制定相应的应急措施预案。

(4) 拆迁方案调整建议

随着石化产业园的开发建设以及企业的不断入住,对于石化产业园周边处于环境保护距离之内的居民必须及时实施搬迁。

(5) 水资源方案调整建议

建议通过海水淡化工程和鉴江引水工程解决东海岛石化产业园、湛江钢铁基地及至整个东海岛的工业用水需求。

(6) 按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联运”的原则,应不断完善环境风险应急预案,确保风险事故时周围居民能够及时得到有序疏散。

(7) 政府在建设用于发展石化产业基础设施(例如道路、交通安全设施、通信设施)和服务(由政府部门提供的信息服务、咨询服务等)时,应尽可能兼顾其他产业的需要,使这些基础设施和服务能够最大可能地发挥作用,以降低石化产业发展的机会成本。

(8) 建议广东省尽快落实危险固废集中处理中心建成投产,特别是湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心项目,以满足湛江市东海岛石化产业园各规划项目的需求。