

**揭阳大南海石化工业区  
2022 年度环境状况管理情况评估报告**

**揭阳大南海石化工业区管理委员会  
2022 年 6 月**

## 目 录

<b>1 总论.....</b>	<b>1</b>
1.1 评估背景.....	1
1.2 评价依据.....	2
1.3 生态环境功能区划及执行标准.....	3
<b>2 工业园发展现状概况.....</b>	<b>44</b>
2.1 发展历程.....	44
2.2 规划概述.....	45
2.3 开发建设现状.....	53
<b>3 区域环境质量现状.....</b>	<b>55</b>
3.1 地表水环境质量现状调查与评价.....	55
3.2 近岸海域环境质量现状调查与评价.....	56
3.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价.....	72
3.4 大气环境质量现状调查与评价.....	77
3.5 地下水现状调查与评价.....	91
3.6 土壤环境质量现状调查与评价.....	97
3.7 声环境质量现状调查与评价.....	103
3.8 生态环境现状调查与评价.....	106
<b>4 工业园污染源及污染防治措施现状.....</b>	<b>144</b>
4.1 工业园现有产业结构及重点项目.....	144
4.2 重要环保基础设施建设及主要污染防治措施.....	151
4.3 现有企业污染物统计.....	157
<b>5 工业园环境管理现状.....</b>	<b>160</b>
5.1 环境管理制度建设情况.....	160
5.2 规划执行及规划环评审查意见落实情况.....	161
<b>6 工业园环境风险管理现状.....</b>	<b>163</b>
6.1 发展至今环境风险事故基本情况.....	163
6.2 环境风险防控措施.....	163

7 工业区现存问题及改进建议.....	167
7.1 工业区现状存在的主要问题.....	167
7.2 工业区未来发展的整改建议.....	167

# 1 总论

## 1.1 评估背景

揭阳大南海石化工业区（以下简称“工业区”）位于揭阳市惠来县沿海中西部地区，距惠来县城最近距离约 5.6km，见图 1.2-1。工业区原名“揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园”，2013 年，经广东省发展和改革委批复同意，更名为“揭阳大南海石化工业区”。

根据广东省委省政府粤东工作会议“三年打基础，五年大变化、十年大发展”的发展目标，揭阳市拟在大气和水体扩散条件较好的惠来沿海地区设立大型石油化工工业园区。2007 年，揭阳市人民政府向省政府申请设立“揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园”，申请的规划范围涉及隆江、溪西、东陇、神泉、歧石、东埔六个镇（场）部分土地及南海农林场全部土地，边界南临海，西南与汕尾陆丰市交界，北至深汕高速，东至神泉镇，海岸线长约 9.7km，总规划面积约 73km<sup>2</sup>。同年，广东省发展和改革委员会批复同意设立“揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园”，并要求按照节约用地原则，进一步压缩工业园规划控制面积。至此，揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园正式设立，并与茂名滨海、惠州大亚湾、湛江石化并列广东省四大石化产业基地，是广东省重要的工业产业基地。

2013 年，为落实省委省政府《广东省促进粤东西北地区地级市城区扩容提质五年行动计划》的要求，揭阳市提出了城市“扩容提质”工程，重点以行政区划调整为契机，打造宜业宜居城镇群。在此背景下，大南海石化工业区的发展定位发生了改变，不仅仅作为一个纯粹的工业园区，而是探索以产兴城、以城促产、产城一体的产业新城建设新模式，以产业发展为基础，促进城市建设发展，实现“产城融合”。据此，揭阳市将大南海石化工业区在原来 73 平方公里范围的基础上，进一步整合周边的溪西镇、东埔农场，扩大到 133 平方公里，致力于打造一个包括工业在内的有特色产业支撑的城市新区。

在此形势下，揭阳大南海石化工业区管委会（以下简称“管委会”）组织编制了《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030 年）》。总体规划范围由两大

主要的功能区组成，一是中北部的居住、服务、旅游区，由综合服务生活片区和生态旅游片区组成，发展第三产业，以溪西镇为基础和中心建立；二是南部的工业产业组团，即“石化产业片区”（约 43km<sup>2</sup>），发展石化产业。由此可见，随着大南海石化工业区发展战略的改变，原本设立的石化工业园区（较纯粹的工业园区）发展范围缩减至新“揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030 年）”中的规划“石化产业片区”。

环境影响评价方面，工业区一期开发面积为 17.14km<sup>2</sup>，2010 年广东省环境保护厅以《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园一期工程规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2010〕352 号）同意一期的开发建设；2017 年广东省环境保护厅通过了揭阳大南海石化工业区二期规划（含一期规划调整）环境影响报告书的审查（粤环审〔2017〕137 号）。为适应新的发展要求，2018 年管委会组织编制了新的《大南海石化工业区产业发展规划》及《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》，对原审查通过的一、二期规划范围进行了调整，同时对产品链、产品规模、产业布局均进行了适当的调整；广东省环境保护厅通过了揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书的审查（粤环审〔2018〕244 号）。

依据广东省人民政府办公厅和广东省生态环境厅相继印发了《关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见（粤办函〔2020〕44 号）》、《广东省生态环境厅关于进一步做好产业园区规划环境影响评价工作的通知（粤环函〔2021〕64 号）》、《广东省生态环境厅关于印送我省省级以上产业园区及专业园区 2020 年度环境管理状况评估工作开展情况的函（粤环函〔2021〕684 号）》等文件精神，各有关园区管理机构应于每年 6 月底前完成上一年度环境管理状况评估工作，组织编制完成环境管理状况评估报告并通过官方网站、当地政府网站等主动公开。

为此，揭阳大南海石化工业园管理委员会组织编制了《揭阳大南海石化工业区 2022 年度环境状况管理情况评估报告》，并向公众进行公示。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 国家环保法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）

- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年 8 月 29 日修订, 2016 年 1 月 1 日起施行)
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015 年 4 月修正)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1996 年 10 月)
- (6) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月修订)
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月)
- (8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017 年 11 月修正)
- (9) 《中华人民共和国海域使用管理法》(2002 年 1 月)
- (10) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2002 年 10 月)
- (11) 《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月)
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月修订)
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2008 年 8 月 25 日)
- (14) 《中华人民共和国土地管理法(2004 年修订)》(2004 年 8 月)
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年修订)
- (16) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》
- (17) 《规划环境影响评价条例》(国务院令第 559 号)
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 253 号)
- (19) 《基本农田保护条例》(中华人民共和国国务院令第 257 号)
- (20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令部令第 44 号)
- (21) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号)
- (22) 《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发〔2011〕14 号)
- (23) 《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》(环环评〔2020〕65 号)
- (24) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号)
- (25) 《关于开展规划环境影响评价会商的指导意见(试行)》(环发〔2015〕179 号)
- (26) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的

意见》(环发〔2015〕178号)

(27)《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》(环办环评〔2016〕14号)

(28)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150号)

(29)《关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》(国发〔2015〕42号)

(30)《关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37号)

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

(32)《关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)

(33)《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)

(34)《国家危险废物名录(2021年版)》(2020年11月)

(35)《产业结构调整指导目录(2019年本)》

(36)《鼓励外商投资产业目录(2019年版)》

(37)《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单(2022年版)>的通知》(发改体改规〔2022〕397号)

## 1.2.2 地方法规及政策

(1)《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》(粤办函〔2020〕44号)

(2)《广东省人民政府关于进一步做好我省规划环境影响评价工作的通知》(粤府函〔2010〕140号)

(3)《广东省生态环境厅关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见》(粤环发〔2019〕1号)

(4)《广东省生态环境厅关于进一步做好产业园区规划环境影响评价工作的通知》(粤环函〔2021〕64号)

(5)《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》(粤办函〔2020〕44号)

(6)《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(粤府〔2021〕28号)

- (7) 《广东省环境保护规划纲要（2006~2020 年）》
- (8) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号）
- (9) 《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7 号）
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号）
- (11) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）
- (12) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）
- (13) 《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号）
- (14) 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府〔2013〕9 号）
- (15) 《广东省海洋生态红线》（2017 年 9 月）
- (16) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017—2020 年）的通知》（粤环〔2017〕28 号）
- (17) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）
- (18) 《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正）
- (19) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）
- (20) 《关于印发广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）的通知》（粤环函〔2023〕45 号）
- (21) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函〔2017〕471 号）
- (22) 《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气〔2017〕121 号）
- (23) 《广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发〔2018〕6 号）
- (24) 《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11 号）
- (25) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）

- (26) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17号)
- (27) 《广东省近岸海域污染防治实施方案》(粤环函〔2018〕1158号)
- (28) 《广东省人民政府关于印发广东省加强滨海湿地保护严格管控围填海实施方案的通知》(粤府〔2019〕33号)
- (29) 《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(揭府办〔2021〕25号)
- (30) 《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》
- (31) 《揭阳市城镇体系规划(2008-2030)》
- (32) 《揭阳市城市总体规划(2010-2030年)》
- (33) 《惠来县城市总体规划(2017-2035年)》
- (34) 《揭阳大南海石化工业区总体规划(2013-2030年)》
- (35) 《大南海石化工业区产业发展规划》
- (36) 《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划(修编)》

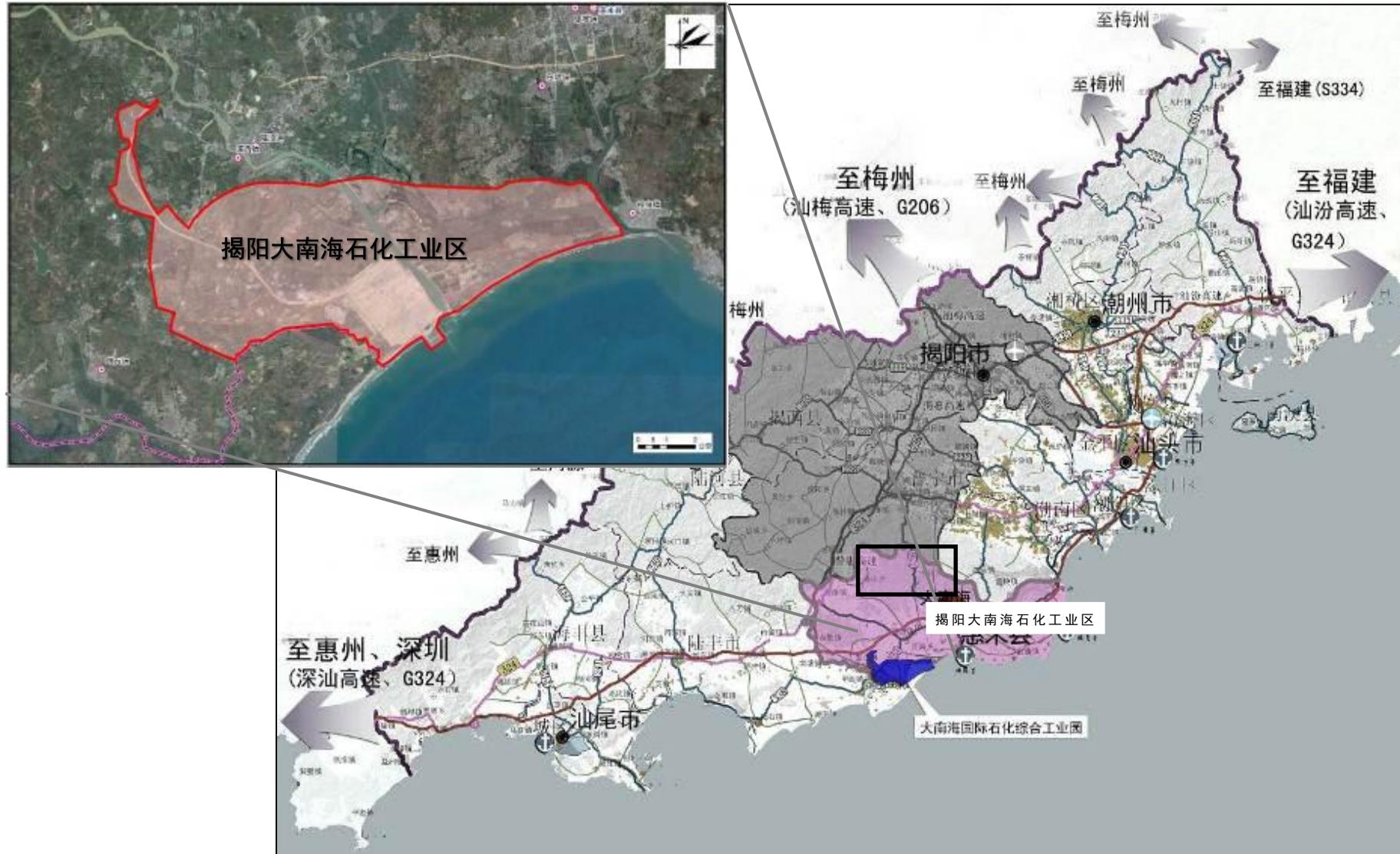


图 1.2-1 揭阳大南海地理区位图



图 1.2-2 揭阳大南海石化工业区规划红线及四至范围情况

## 1.3 生态环境功能区划及执行标准

### 1.3.1 水环境功能区划及执行标准

#### 1.3.1.1 环境功能区划

##### 1、地表水环境功能区划及饮用水源保护区

工业区规划范围临近南海，主要的地表水体为龙江河（也称为“隆江河”），以及其他如罗溪、雷岭河、盐岭河等，以及部分河涌、水利工程等。龙江河自西北向西南汇流入海，龙江老河道在赤一村以北向东流，在神泉镇处入海。后为行洪方便，缩短排水的路，龙江河进行了改道工程，从赤一村西边新开河道，引龙江河水往南直接进入南海，而在赤一村以北建立堤岸，将龙江河与龙江老河道的水力联系切断。罗溪、雷岭河、盐岭河等均为从北向南流汇入龙江老河道。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）、工业区一期及二期规划环境影响报告书，工业区所处区域的地表水环境功能区划见表 1.3-1、图 1.3-1。

表 1.3-1 区域水域水环境功能区划

水体	水环境功能	水质目标	依据
龙江（普宁南水凹~惠来潭头）	综	II	《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）
龙江（惠来潭头~惠来出海口）	综	III	
罗溪（石榴潭水库出口~惠来钩石）	综	III	
雷岭河（惠政桥陂以北河段）	饮用水源	II	《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》及工业区一期和二期规划环评
雷岭河（惠政桥陂以南河段）	工农业用水	III	
盐岭河（水尾潭陂以北河段）	饮用水源	II	
盐岭河（水尾潭陂以南河段）	工农业用水	III	

根据《关于揭阳市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕41号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕7号）、《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》，与工业区发展可能存在一定关系的生活饮用水地表水源保护区为龙江河饮用水源保护区、石榴潭水库饮用水源保护区，见表 1.3-2、图 1.3-1。工业区排污口设置在海域，故正常情况下对地表水饮用水源保护区不存在影响。

表 1.3-2 工业区周边生活饮用水地表水源保护区划分方案

保护区名称	保护级别	水质目标	水域保护范围	陆域保护范围
龙江河饮用 水源保护区	一级	II	糖厂出水口至潭头村路口，长 埔桥至玄武水坡水域	相应一级保护区水域两岸 向陆纵深 50 米的陆域
石榴潭水库 饮用水源保 护区	一级	II	以岐石水厂、龙江水厂吸水点 为中心，上至石榴潭水库库 区，下至吸水干渠全部水域	石榴潭水库正常水位线向 陆纵深 1000 米的陆域，干 渠两岸向陆纵深 50 米的陆 域
	二级	II	除一级保护区外库区全部水 域	

## 2、近岸海域环境功能区划和海洋功能区划

### (1) 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》(粤府办〔1999〕68 号)，及《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》(粤办函〔2010〕473 号)，工业区所涉及的近岸海域环境功能规划见表 1.3-3、图 1.3-1。

其中，工业区海岸涉及 304 神泉港区、305 惠陆综合功能区，水质目标分别为三类、二类。排污口位于“306B 深海排污区”。“306B 深海排污区”水质目标为三类。排污口所在 306B 功能区以外的海域为 306A 浅海渔业区，水质目标为一类。

表 1.3-3 工业区近岸海域环境功能区划

标识号		行政 区	功能区 名称	范围	宽 度 (km)	长 度 (km)	主要功 能	水质目 标	备注
302	302C	揭 阳	前詹至 卢园综 合功能 区	前詹至 卢园	1.3	7.3	港口、 一般工 业用水	三	卢园 (116° 21' 13" E, 22° 56' 16" N)
303		揭 阳	澳角浴 场区	卢园至 澳角	1.0	2	海水浴 场、旅 游	二	澳角 (116° 20' 15" E, 22° 56' 47" N)
304		揭 阳	神泉港 区	澳角至 临时哨 所	2.0	35.5	港口、 一般工 业用水	三	临时哨所 (116° 13' 58" E, 22° 55' 53" N)
305		揭	惠陆综	临时哨	2.0	2.0	港口、	二(港池	惠陆交界

标识号		行政区	功能区名称	范围	宽度(km)	长度(km)	主要功能	水质目标	备注
		阳	合功能区	所至惠陆交界			一般工业用水	内执行第三类水质标准)	(116° 13' 0" E, 22° 55' 4" N)
306	306A	揭阳	浅海渔业区	其余-15米等深线内浅海	3.8		渔业	一	
	306B	揭阳	深海排污区	距离龙江河出海口西岸约3km	1.4	1.4	排污	三	

## (2) 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，工业区涉及主要海域功能区包括，详见表 1.3-4 和图 1.3-2。

排污口所在海域属于“B7-9 神泉特殊利用区”，海水水质目标为四类标准。排污口所涉及的海洋功能区见图 1.3-2。

## (3) 本评价所执行的环境质量标准

根据以上分析，排污口同时满足近岸海域环境功能区划和海洋功能区划。综合来看，按近岸海域环境功能区划，排污口所在水域属于“306B 深海排污区”，执行 3 类海水水质标准；按海洋功能区划，“B7-9 神泉特殊利用区”，执行 4 类海水水质标准。为保护海水水质，本次评价取较严格的环境质量标准执行，即排污口所在海域执行 3 类海水水质标准。

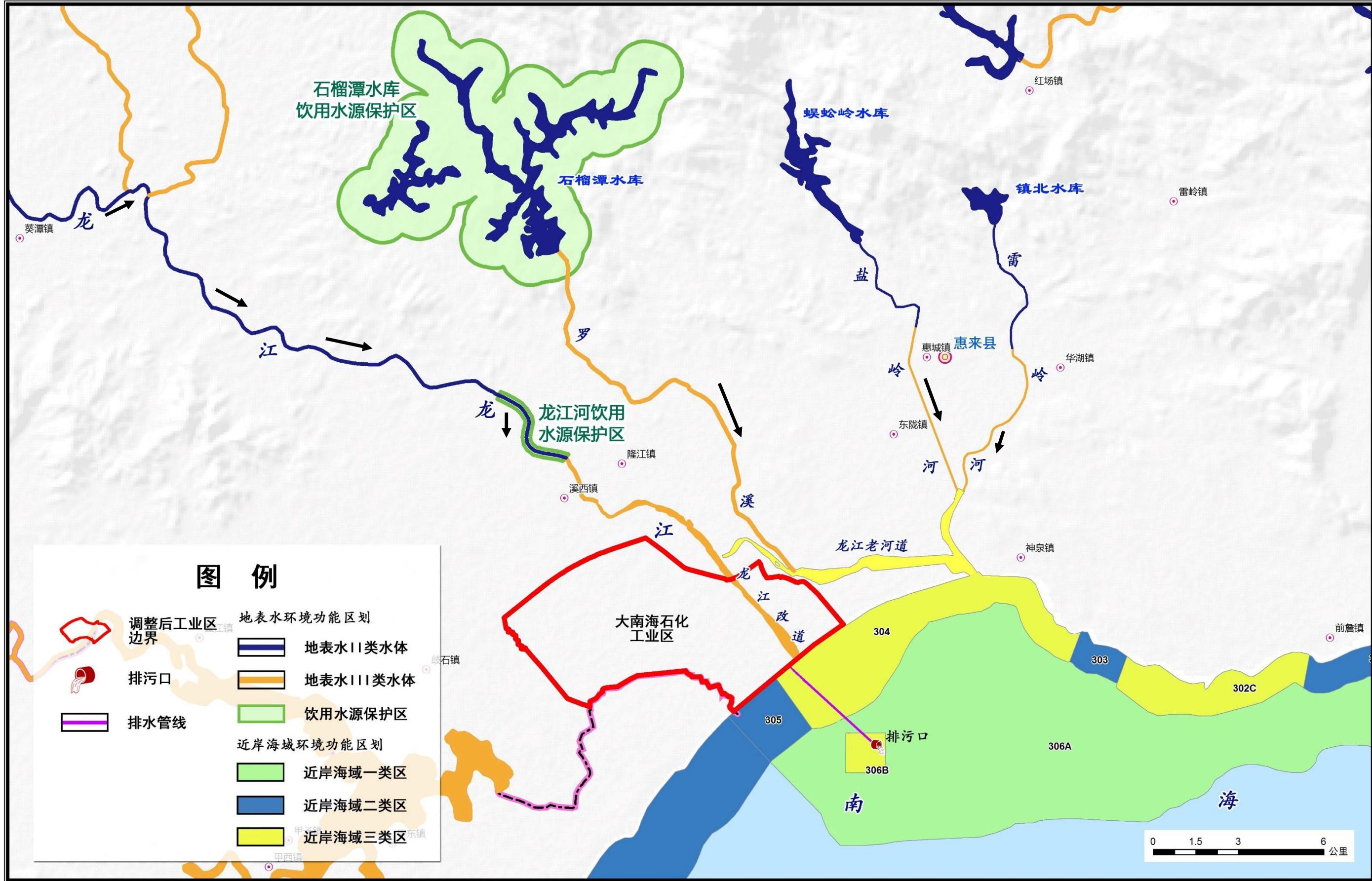


图 1.3-1 水环境功能区划示意图

表 1.3-4 广东省海洋功能区划（2011-2020 年）

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
B7-9	神泉特殊利用区	揭阳市	特殊利用区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.按照排污区相关法律、法规进行管理。	1.加强海洋环境监测； 2.加强生产废水、生活污水入海排放控制，减少对周边功能区的影响； 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
A1-17	田尾山-石碑山农渔业区	汕尾市、揭阳市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.严格保护石碑山角领海基点； 3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求； 5.适当保障港口航运用海需求； 6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求； 7.严禁在曲清河、瀛江、龙江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航海畅通； 8.合理控制养殖规模和密度； 9.保障国防安全用海需求。	1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统，保护龙虾、鲍、鲎、海龟、海胆等重要渔业品种； 2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量标准一类标准和海洋生物质量一类标准。
A2-26	前詹港口航运区	揭阳市	港口航运区	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 3.工程建设期间采取有效措施降低对揭阳市神泉渔业市级自然保护区、前詹人工鱼礁区的影响； 4.加强用海动态监测和监管； 5.维持潮汐通道畅通，维护海上交通安全。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A3-28	惠来南部工业与城	揭阳市	工业与城镇用	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障港口航运用海需求；	1.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
	镇用海区		海区	3.严禁在龙江河口海域围填海，维护防洪纳潮功能； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.工程建设期间采取有效措施降低对神泉人工鱼礁区的影响； 6.加强对围填海的动态监测和监管。	2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准； 4.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
B6-33	神泉海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护人工鱼礁礁体及海域生态环境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-34	前詹海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 3.禁止炸岛等破坏性活动。	1.保护龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40 米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求； 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。



图 1.3-2 海洋功能区划示意图

### 1.3.1.2 环境质量标准

根据工业区所在的水环境功能区划，地表水体水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 相应功能区的质量标准，见表 1.3-5。近岸海域海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 相应功能区的质量标准，见表 1.3-6。

**表 1.3-5 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH、粪大肠菌群除外)**

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	
		II类	III类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1, 周平均最大温降≤2。	
2	pH 值	6~9	
3	溶解氧	≥6	≥5
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6
5	COD <sub>Cr</sub>	≤15	≤20
6	BOD <sub>5</sub>	≤3	≤4
7	氨氮	≤0.5	≤1.0
8	总氮	≤0.5	≤1.0
9	挥发酚	≤0.002	≤0.005
10	石油类	≤0.05	≤0.05
11	总磷	≤0.1	≤0.2
12	铜	≤1.0	≤1.0
13	锌	≤1.0	≤1.0
14	硒	≤0.01	≤0.01
15	汞	≤0.00005	≤0.0001
16	铅	≤0.01	≤0.05
17	砷	≤0.05	≤0.05
18	六价铬	≤0.05	≤0.05
19	镉	≤0.005	≤0.005
20	氟化物	≤1.0	≤1.0
21	氰化物	≤0.05	≤0.2
22	硫化物	≤0.1	≤0.2
23	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2
24	粪大肠菌群 (个/L)	≤2000	≤10000
25	铁	≤0.3	≤0.3
26	镍	≤0.02	≤0.02
27	悬浮物	≤60	≤60

注：SS 指标执行《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2021) 中蔬菜灌溉用水水质标准限值。

**表 1.3-6 海水水质标准 单位: mg/L (水温、pH、粪大肠菌群除外)**

项目	《海水水质标准》(GB3097-1997)		
	一类标准	二类标准	三类标准
水温 (℃)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃, 其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
pH	7.8-8.5		6.8-8.8
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
DO	>6	>5	>4
COD <sub>Mn</sub>	≤2	≤3	≤4
BOD <sub>5</sub>	≤1	≤3	≤4
磷酸盐	≤0.015	≤0.030	≤0.030
无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.30
硫化物	≤0.02	≤0.05	≤0.10
挥发性酚	≤0.005	≤0.005	≤0.010
非离子氨	≤0.020		
汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0005
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010
锌	≤0.02	≤0.05	≤0.10
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050
氰化物	≤0.005		≤0.10
粪大肠菌群 (个/L)	2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140		

### 1.3.1.3 水污染物排放标准

工业区废水经处理后均进行深海排放。其中，广东石化炼化项目自建污水处理站，处理其厂区内的各类废水，尽量回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015) 表 1 中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 表 1 中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准(石油化工工业标准)的较严者。

其它石化工业废水及生活污水进行集中处理及排放。按照《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号)的要求，敏感区域(重点湖泊、重点水库、近岸海域汇水区域)城镇污水处理设施应于 2017 年底前全面达

到一级 A 排放标准。由于工业区内绝大部分废水为工业废水，生活污水量占比很少，且本区域为工业区，污水处理厂属于工业污水处理厂，而非城镇污水处理厂，在此情况下，本次评价中工业区污水处理厂应执行工业行业排放标准，而可不执行城镇污水的排放标准。因此，工业区石油化工类企业生产废水经厂内预处理达到污水处理厂接管标准及《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 中的间接排放标准、合成树脂类企业生产废水经厂内预处理达到污水处理厂接管标准及《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 1 中的间接排放标准后，与工业区生活污水通过工业区污水收集管线一并进入拟建的工业区污水处理厂处理。污水处理厂尾水执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者。

炼化一体化项目及工业区污水处理厂处理达标后尾水，通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。中石油炼化项目废水排放标准见表 1.3-7，石油化工项目及其中合成树脂项目废水排放标准见表 1.3-8、表 1.3-9，工业区污水处理厂出水水质标准见表 1.3-10。

**表 1.3-7 《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015) 单位：mg/L**

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放 <sup>(1)</sup>	
1	pH 值	6~9	—	企业废水总排放口
2	悬浮物	70	—	
3	化学需氧量	60	—	
4	五日生化需氧量	20	—	
5	氨氮	8.0	—	
6	总氮	40	—	
7	总磷	1.0	—	
8	总有机碳	20	—	
9	石油类	5.0	20	
10	硫化物	1.0	1.0	
11	挥发酚	0.5	0.5	
12	总钒	1.0	1.0	
13	苯	0.1	0.2	
14	甲苯	0.1	0.2	
15	邻二甲苯	0.4	0.6	
16	间二甲苯	0.4	0.6	
17	对二甲苯	0.4	0.6	
18	乙苯	0.4	0.6	

19	总氰化物	0.5	0.5	
20	苯并(a)芘	0.00003		车间或生产设施 废水排放口
21	总铅	1.0		
22	总砷	0.5		
23	总镍	1.0		
24	总汞	0.05		
25	烷基汞	不得检出		
加工单位原(料)油基准排水量 (m <sup>3</sup> /t 原油)		0.5		排水量计量位置与污染物排放监控位置相同
注: (1) 废水进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放, 应达到直接排放限值; 废水进入园区(包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等)污水处理厂执行间接排放限值, 未规定限值的污染物项目由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。				

表 1.3-8 《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 单位: mg/L

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6.0~9.0	—	企业废水总排放口
2	悬浮物	70	—	
3	化学需氧量	60 100 <sup>(2)</sup>	—	
4	五日生化需氧量	20	—	
5	氨氮	8.0	—	
6	总氮	40	—	
7	总磷	1.0	—	
8	总有机碳	20 30 <sup>(2)</sup>	—	
9	石油类	5.0	20	
10	硫化物	1.0	1.0	
11	氟化物	10	20	
12	挥发酚	0.5	0.5	
13	总钒	1.0	1.0	
14	总铜	0.5	0.5	
15	总锌	2.0	2.0	
16	总氰化物	0.5	0.5	
17	可吸附有机卤化物	1.0	5.0	
18	苯并(a)芘	0.00003		车间或生产设施 废水排放口
19	总铅	1.0		
20	总镉	0.1		
21	总砷	0.5		
22	总镍	1.0		
23	总汞	0.05		
24	烷基汞	不得检出		
25	总铬	1.5		
26	六价铬	0.5		

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
27	废水有机特征污染物	表 3 所列有机特征污染物及排放浓度限值		企业废水总排放口

注: (1)废水进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放, 应达到直接排放限值; 废水进入园区(包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等)污水处理厂执行间接排放限值, 未规定限值的污染物项目由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。(2)丙烯腈-腈纶、己内酰胺、环氧氯丙烷、2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(BHT)、精对苯二甲酸(PTA)、间甲酚、环氧丙烷、萘系列和催化剂生产废水执行该限值。

表 1.3-9 《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 单位: mg/L

序号	污染物项目	限值		适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放		
1	pH 值	6.0~9.0	—	所有合成树脂	企业废水总排放口
2	悬浮物	30	—		
3	化学需氧量	60	—		
4	五日生化需氧量	20	—		
5	氨氮	8.0	—		
6	总氮	40	—		
7	总磷	1.0	—		
8	总有机碳	20	—		
9	可吸附有机卤化物	1.0	5.0		
10	苯乙烯	0.3	0.6	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂 不饱和聚酯树脂	
11	丙烯腈	2.0	2.0	ABS 树脂	
12	环氧氯丙烷	0.02	0.02	环氧树脂 氨基树脂	
13	苯酚	0.5	0.5	酚醛树脂	
14	双酚 A <sup>(2)</sup>	0.1	0.1	环氧树脂 聚碳酸酯树脂 聚砜树脂	
15	甲醛	1.0	5.0	酚醛树脂 氨基树脂 聚甲醛树脂	
16	乙醛 <sup>(2)</sup>	0.5	1.0	热塑性聚酯树脂	
17	氟化物	10	20	氟树脂	
18	总氰化物	0.5	0.5	丙烯酸树脂	
19	丙烯酸 <sup>(2)</sup>	5	5	丙烯酸树脂	
20	苯	0.1	0.2	聚甲醛树脂	
21	甲苯	0.1	0.2	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂 环氧树脂 有机硅树脂	

序号	污染物项目	限值		适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置	
		直接排放	间接排放			
				聚砜树脂	所有合成树脂 车间或生产设施废水排放口	
22	乙苯	0.4	0.6	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂		
23	氯苯	0.2	0.4	聚碳酸酯树脂		
24	1,4-二氯苯	0.4	0.4	聚苯硫醚树脂		
25	二氯甲烷	0.2	0.2	聚碳酸酯树脂		
26	总铅	1.0				
27	总镉	0.1				
28	总砷	0.5				
29	总镍	1.0				
30	总汞	0.05				
31	烷基汞	不得检出				
32	总铬	1.5				
33	六价铬	0.5				

注: (1) 废水进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放, 应达到直接排放限值; 废水进入园区(包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等)污水处理厂执行间接排放限值, 未规定限值的污染物项目由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。  
(2) 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

表 1.3-10 水污染物排放执行标准 单位: mg/L

执行标准	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	石油类	挥发酚
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准(石油化工工业标准)	6~9	≤60	≤20	≤60	≤10	≤5	≤0.3
《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015) 表 1 直接排放标准	6~9	≤60	≤20	≤70	≤8	≤5	≤0.5
《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 直接排放标准	6~9	≤60	≤20	≤70	≤8	≤5	≤0.5
中石油炼化工程排放尾水执行(GB 31570-2015) 表 1 直接排放标准和(DB44/26-2001)第二时段 一级标准(石油化工工业标准)的较严者	6~9	≤60	≤20	≤60	≤8	≤5	≤0.3
工业区污水处理厂尾水执行(GB 31571-2015) 表 1 直接排放标准和(DB44/26-2001)第二时段 一级标准(石油化工工业标准)的较严者	6~9	≤60	≤20	≤60	≤8	≤5	≤0.3

### 1.3.2 大气环境功能区划及执行标准

#### 1、质量标准

##### (1) 大气环境功能区划

根据《揭阳市环境保护规划(2007—2020年)》, 距离工业区最近的保护区

为黄光山自然保护区，位于隆江镇区西北约 8 公里处隆青公路旁，距离工业区的距离在 10km 以上，不在工业区的影响范围内。根据《汕尾市环境保护规划》，工业区评价范围内均为环境空气质量二类区，无一类区。因此，工业区不涉及大气一类区，评价范围内环境空气执行二类标准。

## (2) 质量标准

根据大气环境功能区划，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、苯并（a）芘执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；非甲烷总烃参照国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》，选用 2000 μg/m<sup>3</sup> 作为环境空气质量标准；NH<sub>3</sub>、苯、甲苯、二甲苯、H<sub>2</sub>S、氯化氢、硫酸、TVOC 浓度标准参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值；酚参照执行《居住区大气中酚卫生标准》（GB 18067-2000）的一次最高允许浓度；臭气浓度无现状质量的评价标准，按照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界二级标准执行。各环境空气现状评价因子的评价标准摘录见表 1.3- 11。

**表 1.3- 11 各环境空气现状评价因子的评价标准摘录 单位： μg/m<sup>3</sup>**

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	105	
	年平均	60	
NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
NO <sub>x</sub>	1 小时平均	250	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	100	
	年平均	50	
PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	年平均	70	
TSP	24 小时平均	300	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	年平均	200	
O <sub>3</sub>	1 小时平均	160	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	日最大 8 小时平均	200	
苯并（a）芘	24 小时平均	0.0025	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	年平均	0.001	
氟化物	1 小时平均	20	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	7	
汞	年平均	0.05	

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
非甲烷总烃	边界监控值	2000	《大气污染物综合排放标准详解》(1997)  《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染 物空气质量浓度参考限值
NH <sub>3</sub>	1 小时平均	200	
苯	1 小时平均	110	
甲苯	1 小时平均	200	
二甲苯	1 小时平均	200	
H <sub>2</sub> S	1 小时平均	10	
氯化氢	1 小时平均	50	
	24 小时平均	15	
硫酸雾	1 小时平均	300	
	24 小时平均	100	
TVOOC	8 小时平均	600	
酚	一次	0.045	《居住区大气中酚卫生标准》(GB 18067-2000)
臭气浓度	一次浓度	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》厂界标准 (GB14554-93)

## 2、排放标准

工业区内产业类型以石油炼制、石油化工及下游精细化工为主，主要的大气污染物来自工业生产的工艺废气、锅炉、窑炉烟气、食堂燃料废气以及工业区日常运作的机动车尾气。

根据《广东省主体功能区规划的配套环保政策》(粤环〔2014〕7号)、《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》(粤环发〔2018〕8号)的要求，广东省内石化、钢铁等行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，故本规划炼化、石油化工行业应遵照执行该规定。中石油炼化项目拟采取特别排放标准，因此，石油炼制企业的废气执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)表3的大气污染物排放限值，见表1.3-12。工业区石油化工企业均属于新建项目，故其废气排放标准应执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表5的大气污染物特别排放限值，见表1.3-13；石化项目中合成树脂类项目废气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中表5的大气污染物特别排放限值，见表1.3-9。

表 1.3-12 《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 表 4 特别排放标准 (单位：

mg/m<sup>3</sup>)

序号	污染物项目	工艺加热炉	催化裂化催化剂再生烟气 <sup>(1)</sup>	重整催化剂再生烟气	酸性气回收装置	氧化沥青装置	废水处理有机废气收集处理装置	有机废气排放口 <sup>(2)</sup>	污染物排放监控位置
1	颗粒物	20	30	—	—	—	—	—	车间或生产设施排气筒
2	镍及其化合物	—	0.3	—	—	—	—	—	
3	二氧化硫	50	50	—	100	—	—	—	
4	氮氧化物	100	100	—	—	—	—	—	
5	硫酸雾	—	—	—	5(3)	—	—	—	
6	氯化氢	—	—	10	—	—	—	—	
7	沥青烟	—	—	—	—	10	—	—	
8	苯并(a)芘	—	—	—	—	0.0003	—	—	
9	苯	—	—	—	—	—	4	—	
10	甲苯	—	—	—	—	—	15	—	
11	二甲苯	—	—	—	—	—	20	—	
12	非甲烷总烃	—	—	30	—	—	120	去除效率 ≥97%	

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

表 1.3-13《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 特别排放标准 (单位:

mg/m<sup>3</sup>)

序号	污染物项目	工艺加热炉	有机废气排放口			污染物排放监控位置
			废水处理有机废气 收集处理装置	含卤代烃有机 废气 <sup>(1)</sup>	其他有机废 气 <sup>(1)</sup>	
1	颗粒物	20	—	—	—	—
2	二氧化硫	50	—	—	—	—
3	氮氧化物	100	—	—	—	—
4	非甲烷总烃	—	120	去除效率 ≥97%	去除效率 ≥97%	车间或生产 设施排气筒
5	氯化氢	—	—	30	—	
6	氟化氢	—	—	5.0	—	
7	溴化氢 <sup>(3)</sup>	—	—	5.0	—	
8	氯气	—	—	5.0	—	
9	废气有机特征 污染物	—	GB 31571-2015 表 6 所列有机特征污染物及排放浓 度限值			

注: (1) 有机废气中若含有颗粒物、二氧化硫或氮氧化物, 执行工艺加热炉相应污染物控制要求。

序号	污染物项目	工艺加热炉	有机废气排放口			污染物排放监控位置
			废水处理有机废气 收集处理装置	含卤代烃有机 废气 <sup>(1)</sup>	其他有机废 气 <sup>(1)</sup>	
(2) 待国家污染物监测方法标准发布后实施。						

表 1.3-14《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 5 特别排放标准 (单位:

mg/m<sup>3</sup>)

序号	污染物项目	排放限值	适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
1	非甲烷总烃	60		
2	颗粒物	20	所有合成树脂	
3	苯乙烯	20	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂 不饱和聚酯树脂	
4	丙烯腈	0.5	ABS 树脂	
5	1,3-丁二烯 <sup>(1)</sup>	1	ABS 树脂	
6	环氧氯丙烷 <sup>(1)</sup>	15	环氧树脂 氨基树脂	
7	酚类	15	酚醛树脂 环氧树脂 聚碳酸酯树脂 聚醚醚酮树脂	
8	甲醛	5	酚醛树脂 氨基树脂 聚甲醛树脂	
9	乙醛	20	热塑性聚酯树脂	
10	甲苯二异氰酸酯 <sup>(1)</sup> (TDI)	1	聚氨酯树脂	车间或生产设施排气筒
11	二苯基甲烷二异氰酸酯 <sup>(1)</sup> (MDI)	1	聚氨酯树脂	
12	异佛尔酮二异氰酸酯 <sup>(1)</sup> (IPDI)	1	聚氨酯树脂	
13	多亚甲基多苯基异氰酸酯 <sup>(1)</sup> (PAPI)	1	聚氨酯树脂	
14	氨	20	氨基树脂 聚酰胺树脂 聚酰亚胺树脂	
15	氟化氢	5	氟树脂	
16	氯化氢	20	有机硅树脂	
17	光气	0.5	光气法聚碳酸酯树脂	
18	二氧化硫	50	聚砜树脂 聚醚砜树脂	

序号	污染物项目	排放限值	适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
			聚醚醚酮树脂	
19	硫化氢	5	聚苯硫醚树脂	
20	丙烯酸 <sup>(1)</sup>	10	丙烯酸树脂	
21	丙烯酸甲酯 <sup>(1)</sup>	20	丙烯酸树脂	
22	丙烯酸丁酯 <sup>(1)</sup>	20	丙烯酸树脂	
23	甲基丙烯酸甲酯 <sup>(1)</sup>	50	丙烯酸树脂	
24	苯	2	聚甲醛树脂	
25	甲苯	8	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂 环氧树脂 有机硅树脂 聚砜树脂	
26	乙苯	50	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂	
27	氯苯类	20	聚碳酸酯树脂 聚苯硫醚树脂	
28	二氯甲烷 <sup>(1)</sup>	50	聚碳酸酯树脂	
29	四氢呋喃 <sup>(1)</sup>	50	聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂	
30	邻苯二甲酸酐 <sup>(1)</sup>	5	醇酸树脂	
单位产品非甲烷总烃排放量 (kg/t 产品)		0.3	所有合成树脂 (有机硅树脂除外) <sup>(2)</sup>	
注: (1) 待国家污染物监测方法标准发布后实施。 (2) 有机硅树脂采用单位产品氯化氢排放量 (0.1kg/t 产品)。				

工业区拟实现集中供热，除广东石化项目自己供热外，其余区域基本利用规划热电联产工程进行集中供热。工业区内热电联产工程排放烟气中主要污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中天然气锅炉及燃气轮机组排放标准。

表 1.3-15 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 标准摘录

标准名称	项目	允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
以气体为燃料的锅炉或 燃气轮机组	SO <sub>2</sub>	35
	NOx	50
	烟尘	5

注：燃气轮机组对应的基准含氧量为 15%，燃气锅炉对应的基准含氧量为 3%。

根据广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)，新建企业自 2022 年 9 月 1 日起有组织排放的挥发性有机物按照表

1.3-16 执行相关的排放要求，无组织排放的挥发性有机物按照表 1.3-17 执行；现有企业自 2024 年 3 月 1 日起有组织排放的挥发性有机物按照表 1.3-16 执行相关的排放要求，无组织排放的挥发性有机物按照表 1.3-17 执行。企业边界无组织排放监控点浓度按照表 1.3-18 执行。

**表 1.3-16 (DB44/ 2367-2022) 有组织排放的挥发性有机物排放限值**

序号	污染物	最高允许浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	苯	2
2	苯系物 <sup>注1</sup>	40
3	NMHC	80
4	TVOC <sup>注2、注3</sup>	100

注 1：苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。  
 注 2：根据企业使用的原料、生产工艺过程和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TVOC 的物质。  
 注 3：待国家污染物监测方法标准发布后实施。

**表 1.3-17 (DB44/ 2367-2022) 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m<sup>3</sup>**

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

**表 1.3-18 (DB44/ 2367-2022) 企业边界 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m<sup>3</sup>**

序号	污染物	最高允许浓度限值
1	苯	0.1
2	甲醛	0.1
3	丙烯醛	0.1
4	丙烯腈	0.1
5	硝基苯类	0.01

除前述之外，工业区其它行业工艺废气及烟气排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准，见表 1.3-19。

**表 1.3-19 大气污染物排放限值（摘录） 单位: mg/m<sup>3</sup>**

排放源	污染物	最高允许排放浓度	监控点(周界外浓度最高点)
工艺废气	SO <sub>2</sub>	500	0.40
	NOx	120	0.12
	颗粒物	120	1.0
	非甲烷总烃	120	4.0
	甲苯	40	2.4

排放源	污染物	最高允许排放浓度	监控点(周界外浓度最高点)
	二甲苯	70	1.2

无组织排放的颗粒物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放标准。

表 1.3-20 大气污染物颗粒物排放标准 单位: mg/m<sup>3</sup>

最高允许排放浓度	监控点	浓度
120	周界外浓度最高点	1.0

饮食油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001), 见表 1.3-21。

表 1.3-21 饮食业油烟排放标准 单位: mg/m<sup>3</sup>

排放源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
饮食业	油烟	2

### 1.3.3 地下水环境功能区划及执行标准

参照《广东省地下水功能区划》(粤办函〔2009〕459号), 工业区大部分区域属于“韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区”, 地下水水质保护目标为 III 类; 部分区域涉及“韩江及粤东诸河揭阳惠来隆江不宜开采区”, 地下水水质保护目标为 V 类; 故工业区地下水水质应分别执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 的 III 类和 V 类标准。工业区所涉及的功能区划见图 1.3-3, 标准限值见表 1.3-22。

表 1.3-22 地下水质量标准限值(摘录) 单位: mg/L, pH 除外

序号	项目	III类标准值	V类标准值
1	pH 值(无量纲)	6.5≤pH≤8.5	<5.5, >9
2	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> , 计)	≤450	>650
3	溶解性总固体	≤1000	>2000
4	硫酸盐	≤250	>350
5	氯化物	≤250	>350
6	铁	≤0.3	>2.0
7	锰	≤0.10	>1.50
8	铜	≤1.00	>1.50
9	锌	≤1.00	>5.00
10	挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.002	>0.01
11	阴离子表面活性剂	≤0.3	>0.3
12	氨氮	≤0.50	>1.50
13	总大肠菌群(CFU/100mL)	≤3.0	>100
14	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.00	>4.80
15	硝酸盐(以 N 计)	≤20.0	>30.0

序号	项目	III类标准值	V类标准值
16	氰化物	≤1.0	>0.1
17	氟化物	≤1.0	>2.0
18	汞	≤0.001	>0.002
19	砷	≤0.01	>0.05
20	镉	≤0.005	>0.01
21	六价铬	≤0.05	>0.10
22	铅	≤0.01	>0.10

### 1.3.4 声环境功能区划及执行标准

本次工业区内有部分商业、办公用地，工业区周边分布有一定数量的村庄。因此，本次声评价范围内，工业区执行 3 类标准，工业区内的商业、办公用地和区外的村庄执行 2 类标准，道路两侧 20 米范围内执行 4a 类标准。本评价执行的声环境功能区划和声环境质量标准见表 1.3-23。

表 1.3-23 声环境质量标准（摘录）单位：Leq[dB（A）]

类别	适用范围	昼间	夜间
2	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域	60	50
3	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55
4a	高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域	70	55

#### 2、排放标准

根据工业区功能结构分区，规划居住、商业、行政办公用地执行《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008) 2 类标准；规划工业用地和交通干线两侧分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3、4 类标准，见表 1.3-24。工业区施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1.3-25。



图 1.3-3 工业区地下水功能区划示意图

**表 1.3-24 工业区环境噪声排放标准 单位：等效声级 Leq[dB (A)]**

类别	适用区域	昼间	夜间
2	居住、商业、工业混杂区	60	50
3	工业区	65	55
4	交通干道两侧区域	70	55

**表 1.3-25 建筑施工场界噪声排放限值 单位：等效声级 Leq[dB (A)]**

昼间	夜间
70	55

### 1.3.5 土壤、河流底质、海洋沉积物环境质量标准

根据规划范围内及周边受影响区域土壤目前及将来的可能功能用途，区域会涉及建设用地及农用地。其中，工业区内现状基本为农用地，区外以农用地为主，故工业区现状土壤及区外土壤环境质量应执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）的相关标准，见表 1.3-26。规划红线内用地规划将由农用地转变为建设用地，其根据用地性质，工业区内开发区建设后应执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）的相关标准，见表 1.3-27。

河流底质、参照 GB15618-2018 规定的标准执行。

**表 1.3-26 GB 15618-2018 中农用地土壤环境质量评价执行标准 单位：mg/kg**

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6
		其他	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6
		其他	1.3	1.8	2.4
3	砷	水田	30	30	25
		其他	40	40	30
4	铅	水田	80	100	140
		其他	70	90	120
5	铬	水田	250	250	300
		其他	150	150	200
6	铜	果园	150	150	200
		其他	50	50	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.3-27 GB36600-2018 中建设用地土壤环境质量评价执行标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

根据工业区近海海洋功能区划，不同功能区海洋沉积物质量应执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一、二、三类标准，见表 1.3-27。其中，根据海洋功能区划，本评价引用监测数据的监测点位置田尾山-石碑山农渔业区，按照海洋沉积物应执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002) 第一类标准。

表 1.3-28 海洋沉积物质量 单位：mg/kg

序号	项 目	第一类	第二类	第三类
1	汞 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	0.20	0.50	1.00
2	镉 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	0.50	1.50	5.00
3	铅 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	60.0	130.0	250.0
4	锌 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	150.0	350.0	600.0
5	铜 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	35.0	100.0	200.0
6	铬 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	80.0	150.0	270.0
7	砷 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	20.0	65.0	93.0
8	硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	300.0	500.0	600.0
9	石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	500.0	1000.0	1500.0

### 1.3.6 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》，工业区属于“海陆丰—惠来热带平原农业—城镇经济生态功能区”，其生态功能分区及其功能定位和保护对策见表 1.3-29，生态功能区划见图 1.3-4。

表 1.3-29 工业区生态功能类型区划

级别	功能区名称	范围	功能定位与保护对策
三级	海陆丰—惠来热带平原农业—城镇经济生态功能区	惠来南部，陆丰南部，汕尾市市辖区，海丰中东部地区	机械化农业发达，城镇化水平高，农业生产、沿海防护功能重要；建设城镇绿化带，完善农业经济复合生态系统。

根据《广东省海洋生态红线》(图 1.3-7)，工业区排污口所在海域的海洋生态红线包括：206 东海砂质岸线及邻近海域限制类红线区，208 惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区，209 神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区，均为限制类生态红线，不涉及禁止类生态红线。其中排污口距离限制类海洋生态红线 206 最近距离约 3.6km，距离限制类海洋生态红线 208 和 209 最近距离分别约 2.5km、4.4km。相关海洋生态红线区管控要求见表 1.3-30。

根据《广东省海洋生态红线》(图 1.3-8)，工业区南部沿海有两段自然岸线，西段为神泉湾西砂质岸线，东段为龙江河口河口岸线；神泉湾西砂质岸线从揭汕交界处一直到炼化一体化项目南部配套码头项目西侧（位于工业区以外）。根据《广东省海洋生态红线》，大陆自然岸线总的控制措施为：维持岸线自然属性，禁止实施可能改变大陆自然岸线（滩）生态功能的开发建设活动，严禁占用岸线进行围填海，禁止非法侵占岸线和采挖海砂。需要利用自然岸线进行渔业基础设施、交通、能源、海底管线、旅游娱乐等公益或公共基础设施工程建设的，在符合海洋功能区划和海洋环境保护规划情况下，要经科学论证和环境影响评价，经相应行政主管部门审批后实施。工业区以南自然岸线具体管控要求见表 1.3-31。

根据《揭阳市国土空间规划（征求意见稿）》，工业区不涉及生态保护红线，见图 1.3-5，但规划红线范围的部分边界区域涉及永久基本农田，见图 1.3-6。

### 1.3.7 主体功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕120 号)，惠来县市属于“海峡西岸经济区粤东部分”，为国家重点开发区域，本次工业区位于主体功能区划中的惠来县范围内，故工业区主体功能区均为国家重点开发区域。工业区主体功能区分布情况见图 1.3-9。

### 1.3.8 三线一单

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》(揭府办〔2021〕25 号)，工业区位于 ZH44522420024 揭阳大南海石化工业区重点管控单元，见图 1.3-10；而工业区依托的排污管道和排污口涉及 HY44520020004 惠来南部工业与城镇用海区重点管控单元、HY44520030005 田尾山-石碑山农渔业区一般管控单元和 HY44520030001 神泉特殊利用区一般管控单元，排污口位于 HY44520030001 神

泉特殊利用区一般管控单元，见图 1.3-11。揭阳大南海石化工业区涉及的陆域环境管控单元和近岸海域管控单元的管控要求见表 1.3-32、表 1.3-33。在规划后续实施过程中，地方部门应根据工业区所涉及的环境管控单元准入清单中的管控要求，对规划区实施分区管控。

表 1.3-30 工业区临近的广东省海洋生态红线区登记表

序号	所在行政区 域		管 控 类 别	类型	名称	地理位置(四至)	覆盖区域		生态保 护目标	管控措施
	市级	县级					面积 (km <sup>2</sup> )	海岸线长 度(km)		
206	汕尾	汕尾	限制类	砂质岸 线及邻 近海域	东海砂质 岸线及邻 近海域限 制类红线 区	116° 5' 42.93" -116° 10' 6.3" E;22° 49' 5.66" -22° 51' 46.13" N	8.67	20.55	沙滩	管控措施：禁止从事可能改变或影响砂质岸线自然属性的开发建设活动。设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧 500 米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建筑。在砂质海岸向海一侧 5 米等深线内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动。加强对受损砂质岸线的修复。环境保护要求：海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，对沙滩资源破坏较严重的区域进行整治修复，保持海洋水文动力维持原状。
208	揭阳	惠来	限制类	重要渔 业海域	惠来县人 工鱼礁重 要渔业海 域限制类 红线区	116° 17' 32.54" -116° 21' 47.12" E;22° 52' 0.28" -22° 54' 47.24" N	32.03	0	人工鱼 礁和渔 业资源	管控措施：维持海域自然属性，严格保护海域渔业资源。开放式养殖用海应注意控制养殖密度和养殖方式，减少养殖污染，提倡生态养殖。开展增殖放流活动，保护和恢复水产资源。周边海域不得设置排污口、工业排水口或其他污染源。禁止或严格控制围填海活动，不得设置明显改变水动力环境的构筑物。 环境保护要求：严格执行海水水质标准和海洋沉积物质量要求，防治污染，改善现有海水环境质量状况。不改变或基本不改变原有水动力环境，保护海洋生态系统。合理控制养殖规模和密度，改善养殖结构，加强渔业资源的保护与修复。
209	揭阳	惠来	限制类	珍稀濒 危物种 集中分 布区	神泉珍稀 濒危物种 集中分布 区限制类 红线区	116° 18' 46.97" -116° 20' 10.74" E;22° 53' 38.36" -22° 54' 46.82" N	4.91	0	西施舌 及海域 生态环 境	管控措施：严格保护西施舌及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统，保护红线区海域内渔业资源。红线区内禁止采石、挖沙等活动，加强红线区的生态环境监测和管理，适当保障海上交通用海。 环境保护要求：禁止新设污染物集中排放口，禁止倾倒废物或排

序号	所在行政区域		管控类别	类型	名称	地理位置(四至)	覆盖区域		生态保护目标	管控措施
	市级	县级					面积(km <sup>2</sup> )	海岸线长度(km)		
										放有毒、有害物质，海水水质、海洋生物质量、沉积物等维持现状，保持海洋水文动力维持原状。

表 1.3-31 工业区临近的广东省大陆自然岸线保有登记表

序号	行政区	主体岸线代码	主体岸线类型	名称	地理位置(起止坐标)	岸线长度(m)	生态保护目标	管控措施	备注
192	揭阳	44-o06 1	砂质岸线	神泉湾西	位于神泉港,起点坐标:116° 14' 04.024"E, 22° 55' 47.640"N; 终点坐标:116° 13' 11.582"E, 22° 55' 10.704"N。	1078	自然岸线及潮滩	维持岸线自然属性, 向海一侧 3.5 海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动, 保持自然岸线形态, 保护岸线原有生态功能, 加强对受损自然岸线的整治与修复。	
193	揭阳	44-t036	河口岸线	龙江河口	位于神泉港,起点坐标:116° 14' 35.743"E, 22° 56' 15.720"N; 终点坐标:116° 14' 25.919"E, 22° 56' 11.339"N。	310	自然岸线及潮滩	维持河口区域自然属性, 保持河口基本形态稳定, 保障河口行洪安全和航道通行。允许开展航道疏浚工程, 禁止新增围填海、采挖海砂及其他可能破坏河口生态系统功能的开发活动, 保障海洋生物洄游通道。	

表 1.3-32 揭阳大南海石化工业区涉及的陆域环境管控单元的管控要求

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44522420024	揭阳大南海石化工业区重点管控单元	广东省	揭阳市	大南海石化工业区	园区型重点管控单元	大气环境高排放重点管控区
管控维度	管控要求					
区域布局管控	<p>1.【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。</p> <p>2.【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链。</p> <p>3.【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。</p> <p>4.【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。</p> <p>5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。</p> <p>6.【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。</p> <p>7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。</p> <p>8.【其他/综合类】推动石化工业区开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。</p>					
能源资源利用	<p>1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤0.5 吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于 70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。</p> <p>2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。</p> <p>3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p>					

污染物排放管控	<p>1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。</p> <p>2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。</p> <p>3.【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。</p> <p>4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强测算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p> <p>5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。</p> <p>6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。</p> <p>7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。</p> <p>8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。</p> <p>9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。</p> <p>10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 1 中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油化工工业标准）的较严者。</p> <p>11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设，废污水实行分质处理，接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水，尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者，通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。</p> <p>12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设，确保园区危险废物处理处置率达 100%。</p>
环境风险防控	<p>1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系，落实有效的环境风险防范和应急措施，有效防范环境污染事故发生，确保环境安全。</p> <p>2.【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作，建立工业区与龙江河之间的应急联动机制，防止对上游饮用水</p>

	<p>源保护区的影响。</p> <p>3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理，防治地下水污染；引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价，编制基地年度环境管理状况评估报告，接受社会监督。</p>
--	--

表 1.3-33 工业区依托排污管道和排污口涉及的近岸海域环境管控单元管控要求

环境管控单元 编码	环境管控单 元名称	行政区划		管 控 单 元 分 类	区域布局管控	能源资源利用	污染物排放管控	环境风险防控
		省	市					
HY44520020004	惠来南部工 业与城镇用 海区重点管 控单元	广东 省	揭阳 市	重点 管 控 单 元	1.从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 2.依法淘汰沿海地区污染物排放不达标或超过总量控制要求的产能。 3.立足海洋特色资源和海洋开发需求，积极培育发展海洋新兴产业和先进制造业。	1.节约集约用海，合理控制规模，优化空间布局，提高海域空间资源的整体使用效能。	1.向海域排放陆源污染物，必须严格执行国家和省规定的标准和有关规定。 2.严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。	1.制定和完善陆域环境风险源、海上溢油及危险化学品泄漏、海洋环境灾害等对近岸海域影响的应急预案，健全应急响应机制。 2.装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划，并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 3.制定工业区码头风险事故应急预案，防范环境风险。
HY44520030005	田尾山-石碑 山农渔业区	广东 省	揭阳 市	一般 管 控	1.开发利用海洋资源，应当根据国土	1.合理控制渔业养殖规模和密度，推	1.污水和生活垃圾必须科学处置、达标排	1.规范渔业生产环保要求，防范渔业污染

环境管控单元 编码	环境管控单 元名称	行政区划		管控 单元 分类	区域布局管控	能源资源利用	污染物排放管控	环境风险防控
		省	市					
	一般管控单 元			单元	空间规划合理布 局，不得造成海洋 生态环境破坏。	广生态养殖模式。 2.严格控制近海捕 捞强度，实行近海 捕捞产量负增长政 策，严格执行伏季 休渔制度和捕捞业 准入制度。	放，禁止直接排入海 域。 2.海水养殖应当科学 确定养殖密度，并应 当合理投饵、施肥， 正确使用药物，防止 造成海洋环境的污 染。	风险。 2.引进海洋动植物物 种，应当进行科学论 证，避免对海洋生态 系统造成危害。
HY44520030001	神泉特殊利 用区一般管 控单元	广东 省	揭阳 市	一般 管控 单元	1.开发利用海洋资 源，应当根据国土 空间规划合理布 局，不得造成海洋 生态环境破坏。 2.禁止设置有碍军 事和船舶航行、锚 泊安全的渔网、渔 栅等。	1.集约高效利用岸 线和海域空间。	1.污水和生活垃圾必 须科学处置、达标排 放，禁止直接排入海 域。	1.引进海洋动植物物 种，应当进行科学论 证，避免对海洋生态 系统造成危害。



图 1.3-4 工业区生态功能区划示意图

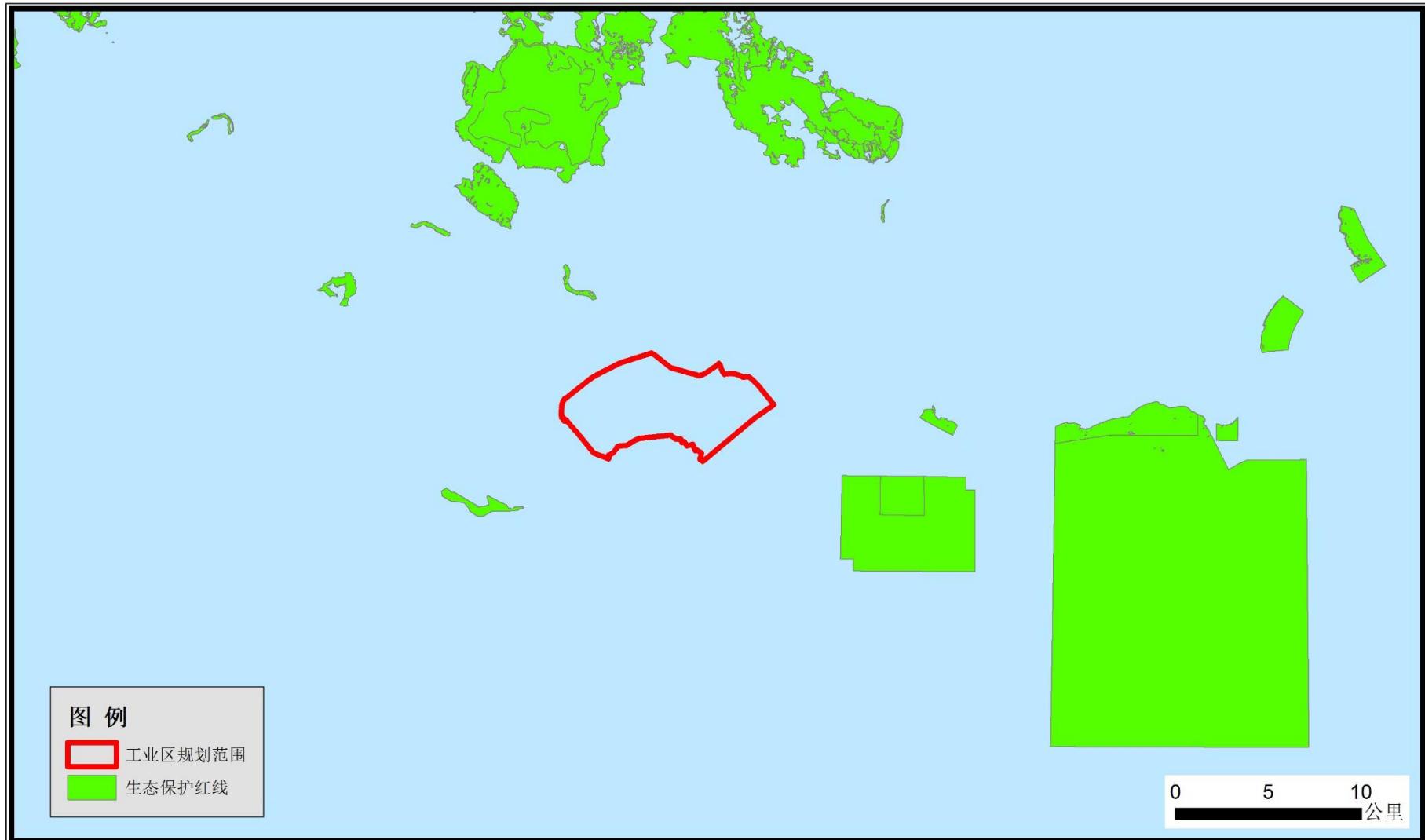


图 1.3-5 工业区与国土空间规划中生态保护红线的位置关系图

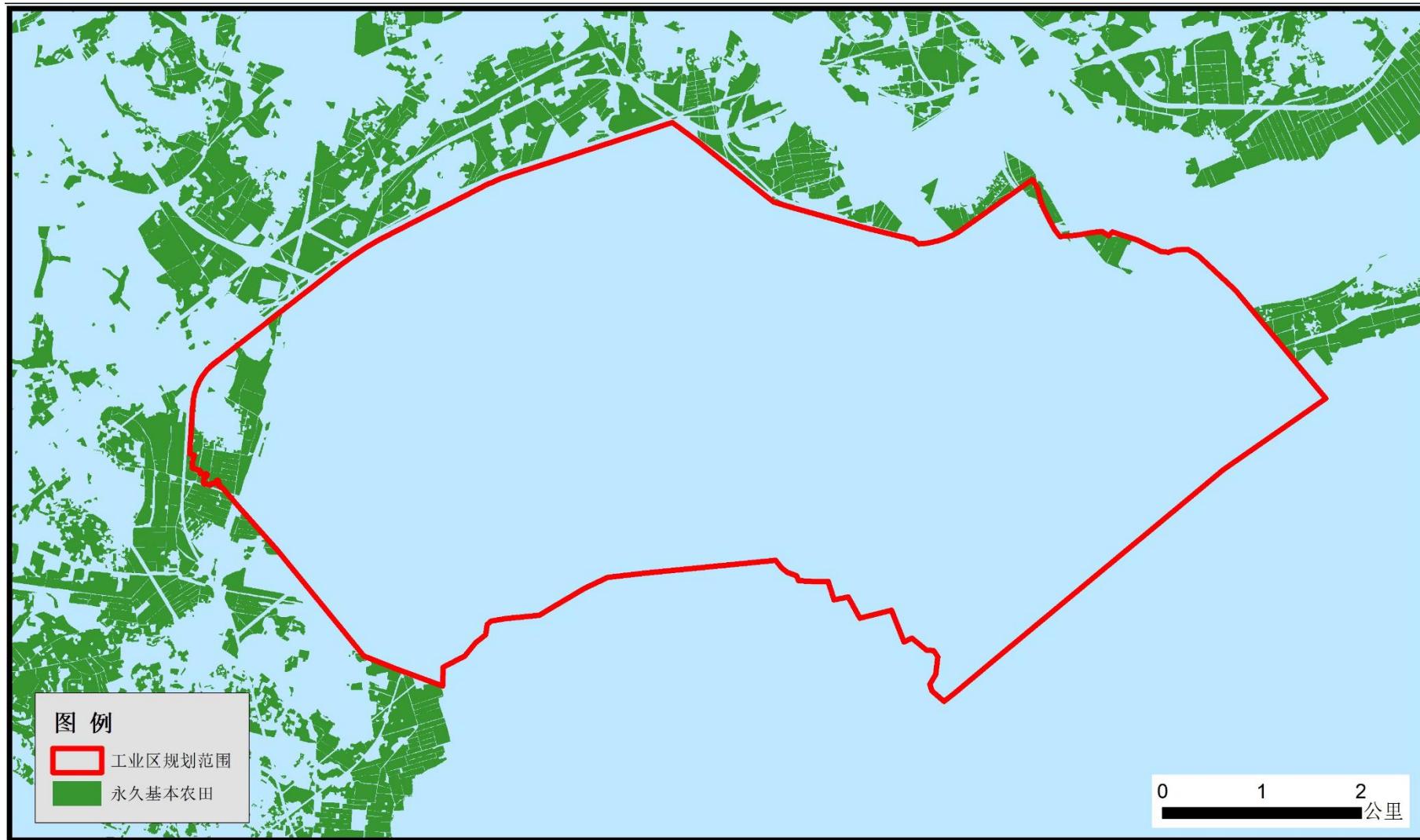


图 1.3-6 工业区与国土空间规划中永久基本农田的位置关系图

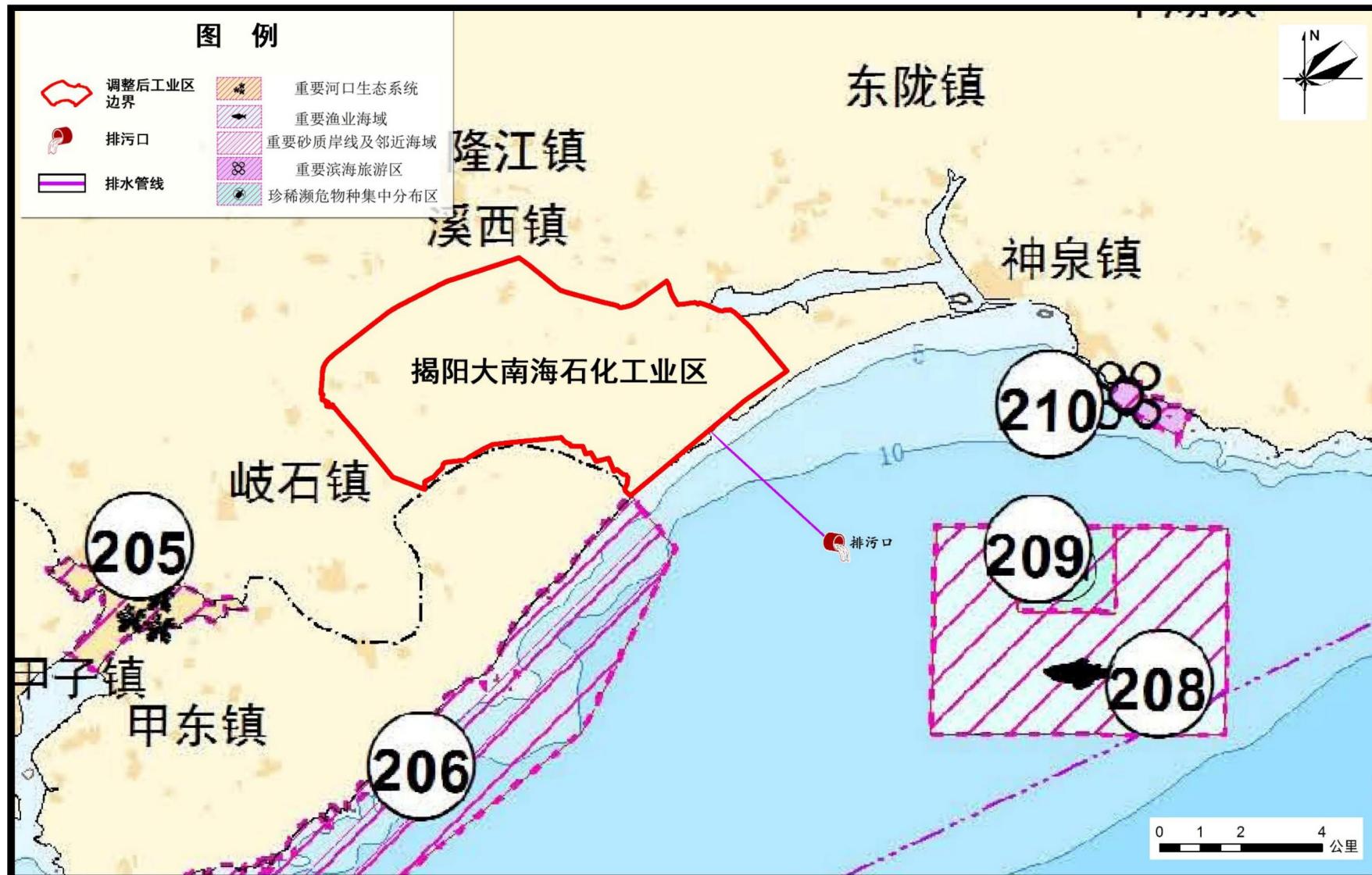


图 1.3-7 工业区在海洋生态红线区中的位置图



图 1.3-8 工业区临近的广东省大陆自然岸线保有情况图

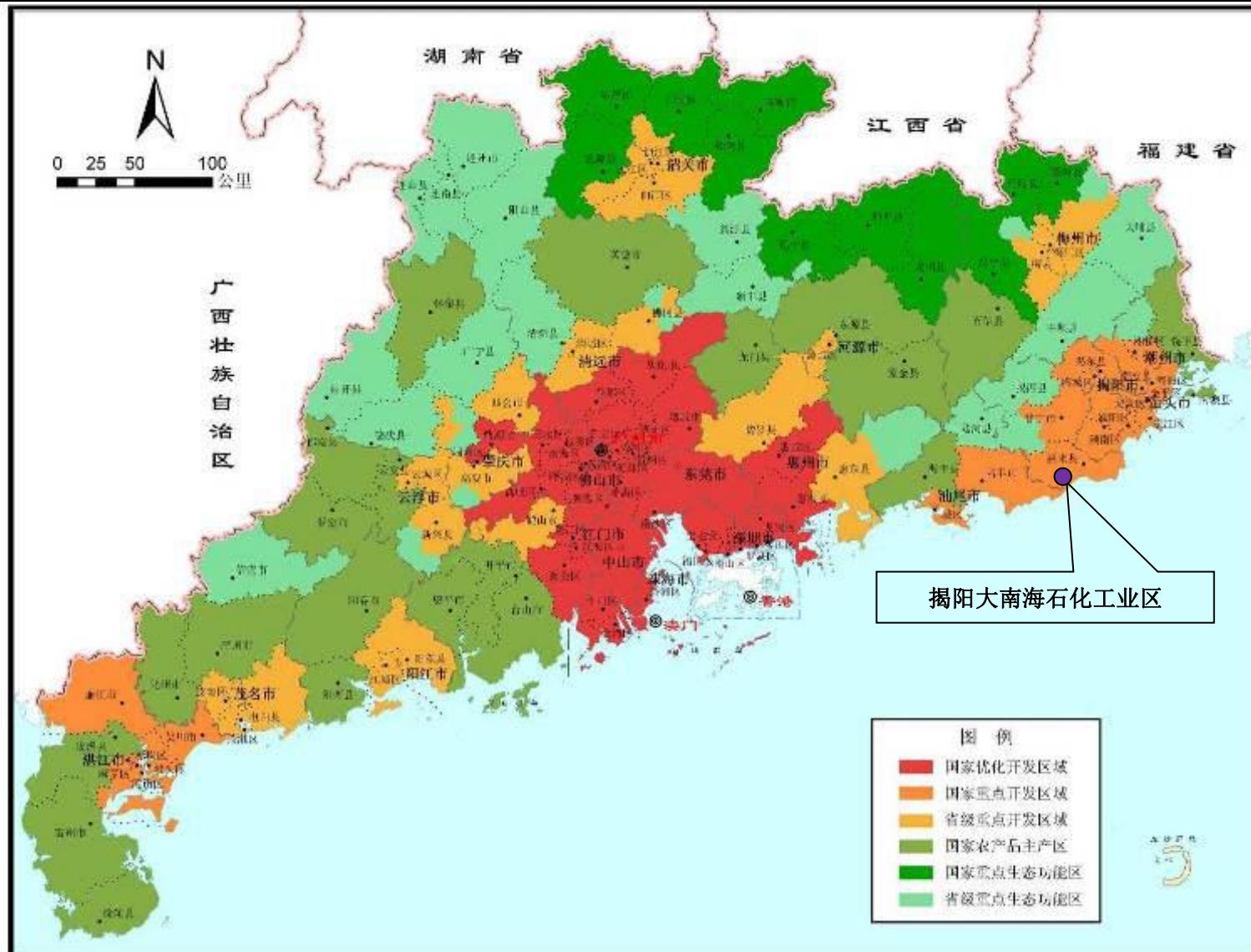


图 1.3-9 广东省主体功能区划图

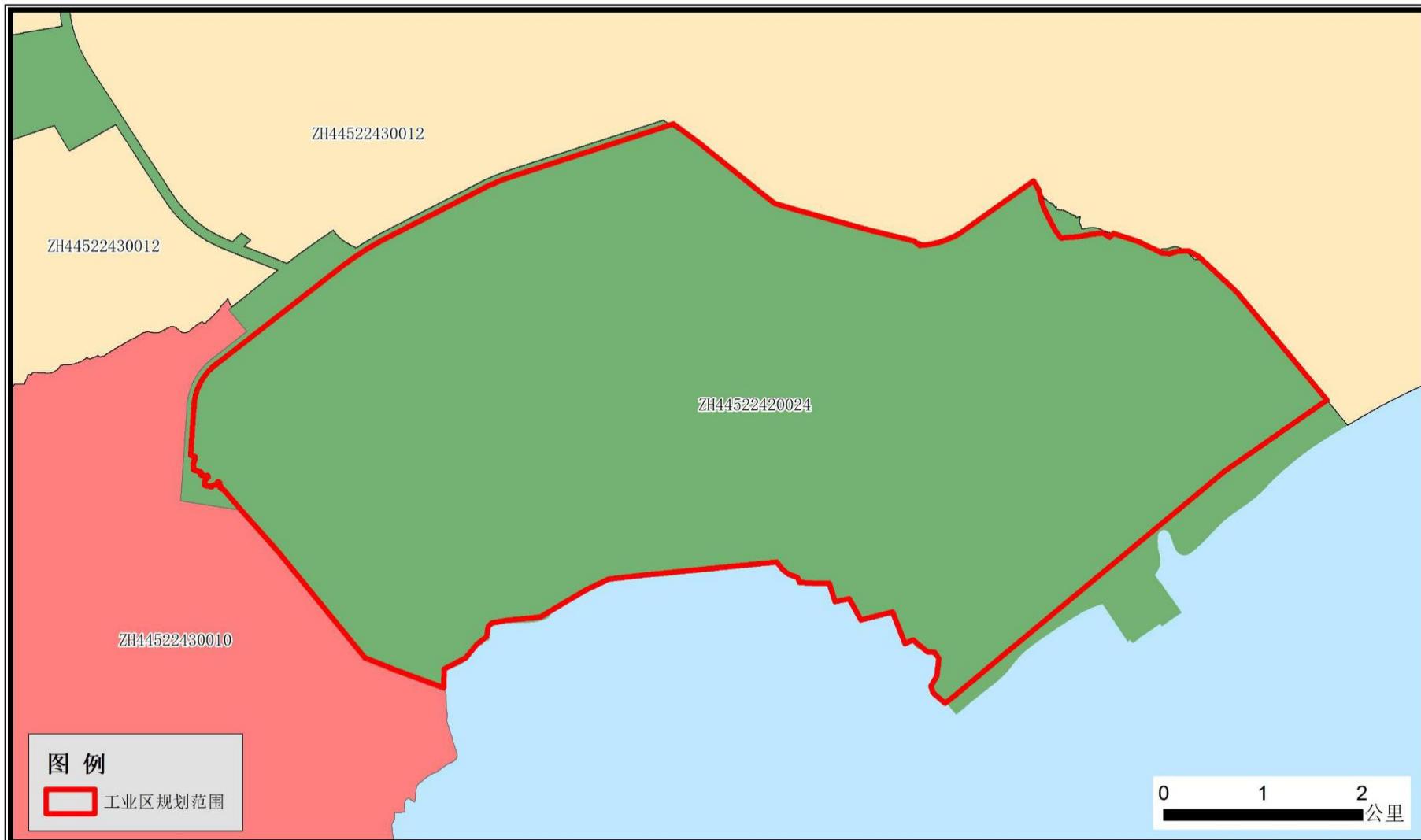


图 1.3-10 揭阳大南海石化工业区与“三线一单”中陆域环境管控单元的空间叠图



图 1.3-11 揭阳大南海石化工业区与“三线一单”中近岸海域环境管控单元的空间叠图

## 2 工业园发展现状概况

### 2.1 发展历程

揭阳大南海石化工业区（以下简称“工业区”）原名为“揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园”，位于揭阳市惠来县沿海中西部地区。2007年7月，广东省发展和改革委员会发文《关于同意设立揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园的批复》（粤发改区域〔2007〕239）批准“揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园”设立。2013年7月12日，经广东省人民政府同意，“揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园”更名为“揭阳大南海石化工业区”。工业区发展目标为建设成为国家级临港重化产业基地、重要综合物流港口，并作为广东省强劲的新经济增长极。

根据广东省发改委批复文件（粤发改区域〔2007〕239），工业区批复总体规划面积为 $73\text{km}^2$ ，分期进行开发建设。其中，一期开发面积为 $17.14\text{km}^2$ ，范围北至埔洋村和赤一村，西以揭阳汕尾行政边界线为界，东至龙江河改道以东约2km，南临海。2010年，工业区管理部门组织编制了《揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园总体规划（一期）》，以指导工业区一期的发展。2010年9月20日，广东省环境保护厅以《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园一期工程规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2010〕352号）同意一期（ $17.13\text{ km}^2$ ）的开发建设。

2010年以来，随着工业区开发以及招商引资工作的进一步开展，尤其是大型炼油项目（中委广东石化2000万吨/年重油加工工程项目）的引入以及石化中下游及配套产业的变化，工业区发展形势存在了新的变化，原有规划已不能满足工业区发展需求。于是，揭阳大南海石化工业区管委会组织编制了《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030年）》（规划面积 $133\text{km}^2$ ）。

由于大南海石化工业区发展战略的改变，原本设立的石化工业园区（较纯粹的工业园区）发展范围浓缩至新“揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030年）”中的规划“石化产业片区（约 $43\text{km}^2$ ）”，工业区产业发展范围和用地布局规划等都进行了相应的调整。

在此背景下，工业区管理委员会以上层规划《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030 年）》为指导，组织编制了《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》（规划面积 42.82km<sup>2</sup>），并且为更好地进行产业发展，同时也组织编制了《广东揭阳大南海石化工业区石化产业链规划》。

按照工业区控制性详细规划及石化产业链规划，工业区石化产业的发展范围实际上全部位于控规的 42.82km<sup>2</sup> 用地范围以内，并且控规范围全部位于省发改委批复的 73km<sup>2</sup> 范围之内。新的控规方案对 2010 年已通过规划环评审查的一期工程规划开发边界及规划方案也进行了相应的调整，实际进行产业开发的范围由原来的 17.14km<sup>2</sup> 调整到 14.69 km<sup>2</sup>；除一期的 14.69 km<sup>2</sup> 外，工业区控规的其余范围均作为二期开发建设范围，即 28.13 km<sup>2</sup>。2017 年 4 月 1 日，广东省环境保护厅以《广东省环境保护厅关于印发<揭阳大南海石化工业区二期规划环境影响报告书审查意见>的函》（粤环审〔2017〕137 号）发文审查通过工业区二期规划环评。

二期规划环评审查通过后，工业区根据调整后规划有序进行工业区各项开发建设。由于国际国内的发展形式发生了一定的变化，以及工业区在发展范围及内部空间结构方面需要进行调整。为适应新的发展要求，2018 年工业区管委会组织编制了新的《大南海石化工业区产业发展规划》及《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》。按此规划调整方案，范围和布局方面，工业区对原审查通过的一、二期规划范围进行了调整。

根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》，揭阳大南海石化工业区规划红线四至范围为：规划范围东至溪西排洪渠及林沟村以东约 1 公里处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约 500 米，北至广汕高铁南侧。规划总用地面积减少至 40.12 平方公里，规划主导产业为：炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工。

## 2.2 规划概述

### 2.2.1 规划期限

规划期限：2018 年-2030 年。

其中：近期 2018 年-2021 年，中期 2022 年-2025 年，远期 2026 年-2030 年。

## 2.2.2 人口和用地规模

人口规模：规划区就业人口控制在 4 万人以内，人员全部在规划区外居住，安置在惠来中心城区、溪西和隆江镇区。

用地规模：规划区总面积为 4012.15ha，其中城市建设用地面积为 3713.43 公顷，区域交通设施用地 3.15 公顷，非建设用地 295.57 公顷。

## 2.2.3 功能结构和用地布局规划

### 2.2.3.1 功能结构

规划区功能结构规划为“一带四廊道，一心六组团”的空间结构，见图 2.2-1。

“一带”指利用滨海旅游公路及广汕高铁两侧防护绿地及生态绿地，作为规划区与北部片区的生态隔离，控制宽度 1000 米以上。“四廊”指利用龙江河、石榴潭排灌渠、大南海排洪渠、南海大道打造四条生态廊道，控制 50-200 米隔离绿带，作为规划区内部的生态隔离。“一心”指石化大道北侧的产业服务中心，面积约 0.4 平方公里，主要布置综合服务中心（管理中心）、商业办公、市政交通设施等功能。“六组团”指龙江河口的石化炼化组团，南区产业组团，西区产业组团，东区产业组团，河东产业组团，中心物流组团。

### 2.2.3.2 用地布局规划

工业区总规划面积 4012.15 公顷，其中城市建设用地规模达到 3801.24ha，区域交通设施用地面积 3.15ha，非建设用地面积 207.76ha。城市建设用地中，工业用地比重最大，达到了 66.12%，其次是仓储物流用地，占 9.59%，同时还包括了较多的公用设施用地，包括供热、消防等。工业区土地利用规划见图 2.2-2，建设用地平衡表见表 2.2-1。

表 2.2-1 规划用地平衡表

用地代码		用地名称	用地面积(ha)	占城市建设用地比例(%)
大类	中类			
A		公共管理与公共服务设施用地	42.72	1.12
	A1	行政办公用地	10.42	0.27
	A3	教育科研用地	30.57	0.80
		科研用地	30.57	0.80
	A5	医疗卫生用地	1.73	0.05
B		商业服务业设施用地	22.40	0.59
	B1	商业用地	16.96	0.45
	B2	商务用地	0.87	0.02

用地代码		用地名称	用地面积(ha)	占城市建设用地 比例(%)
大类	中类			
	B3	娱乐康体用地	1.34	0.04
	B4	公用设施营业网点用地	3.23	0.08
		加油加气站用地	3.23	0.08
M		工业用地	2513.56	66.12
	M1	一类工业用地	45.85	1.21
	M2	二类工业用地	724.94	19.07
	M3	三类工业用地	1742.77	45.85
W		物流仓储用地	364.46	9.59
	W2	二类物流仓储用地	55.50	1.46
	W3	三类物流仓储用地	308.96	8.13
S		道路与交通设施用地	297.28	7.82
	S1	城市道路用地	290.80	7.65
	S3	交通枢纽用地	2.75	0.07
	S4	交通场站用地	3.73	0.10
U		公用设施用地	148.74	3.91
	U1	供应设施用地	53.43	1.41
		供电用地	21.42	0.56
		供燃气用地	4.62	0.12
		供热用地	27.39	0.72
	U2	环境设施用地	46.10	1.21
		排水用地	19.52	0.51
		环卫用地	26.58	0.70
	U3	安全设施用地	20.53	0.54
		消防用地	20.53	0.54
G	U9	其他公用设施用地	28.68	0.75
		绿地与广场用地	412.08	10.84
	G1	公共绿地	62.24	1.64
H	G2	防护绿地	349.84	9.20
	H1	城市建设用地	3801.24	100.00
	H2	区域交通设施用地	3.15	—
E		非建设用地	207.76	—
	E1	水域	119.58	—
	E2	农林用地	3.82	—
	E9	其他非建设用地	84.36	—
规划用地面积合计			4012.15	—

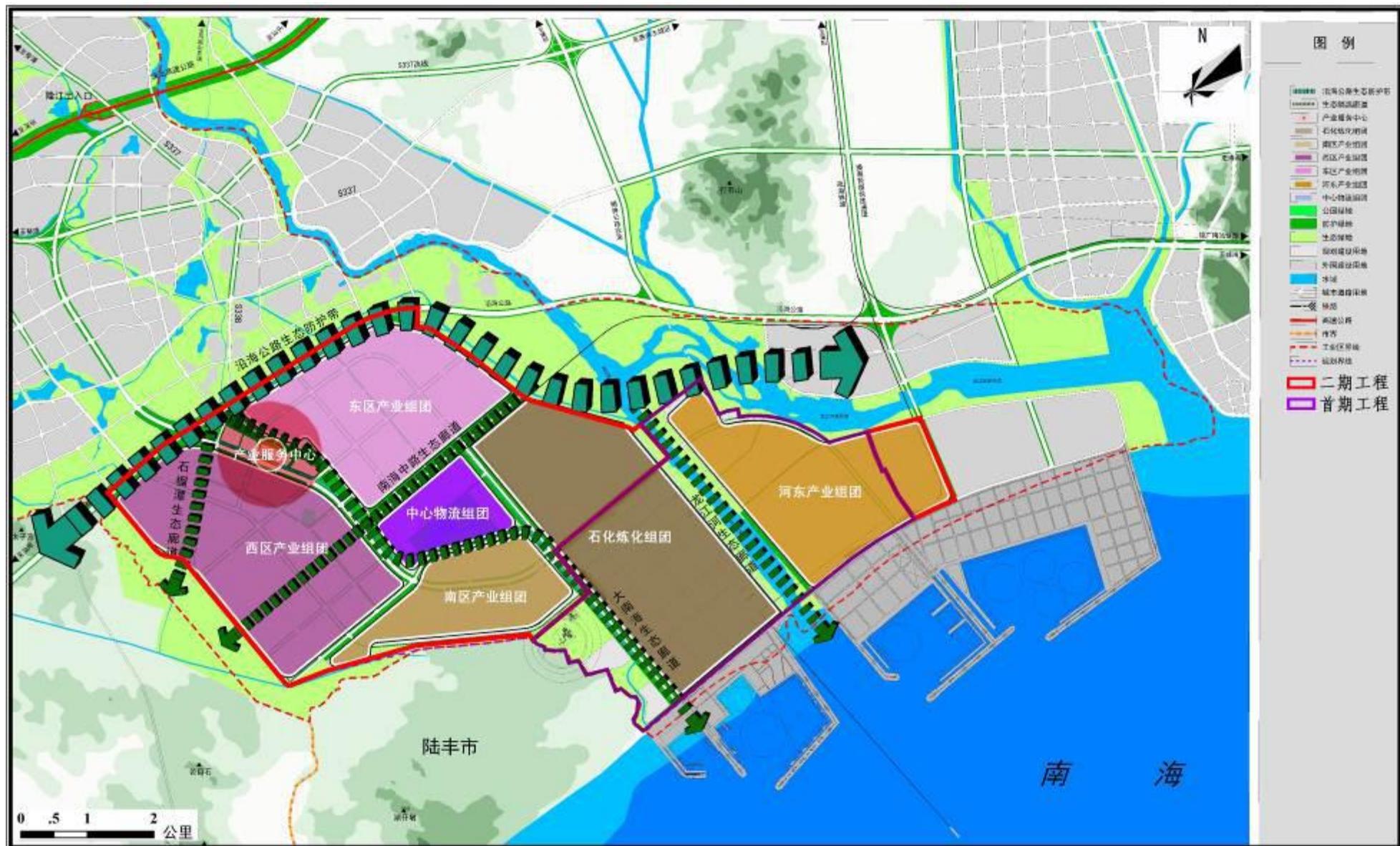


图 2.2-1 揭阳大南海石化工业区空间结构规划图

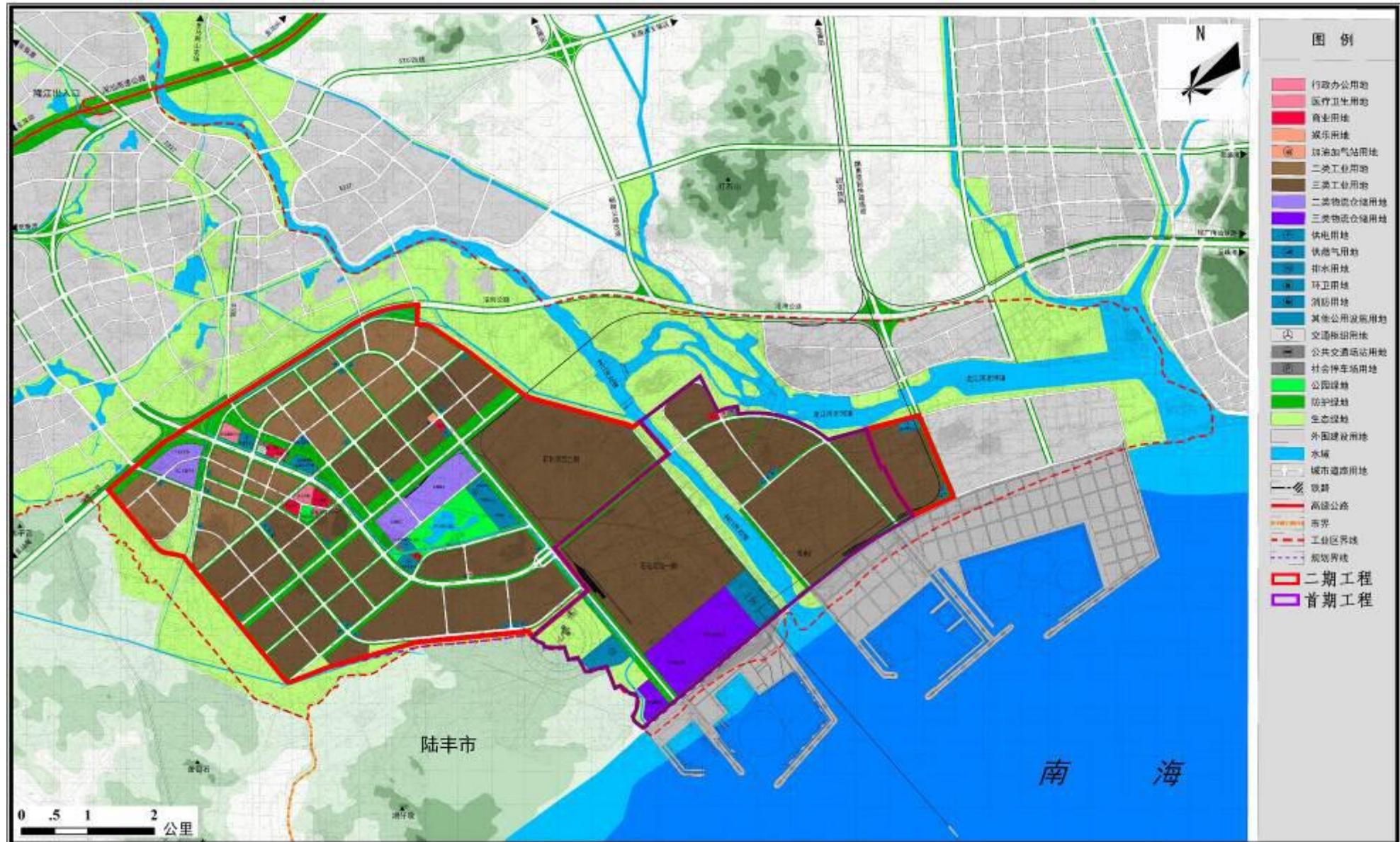


图 2.2-2 揭阳大南海石化工业区用地布局规划图

## 2.2.4 产业发展规划

工业区产业规划总体结构见图 2.2-3。

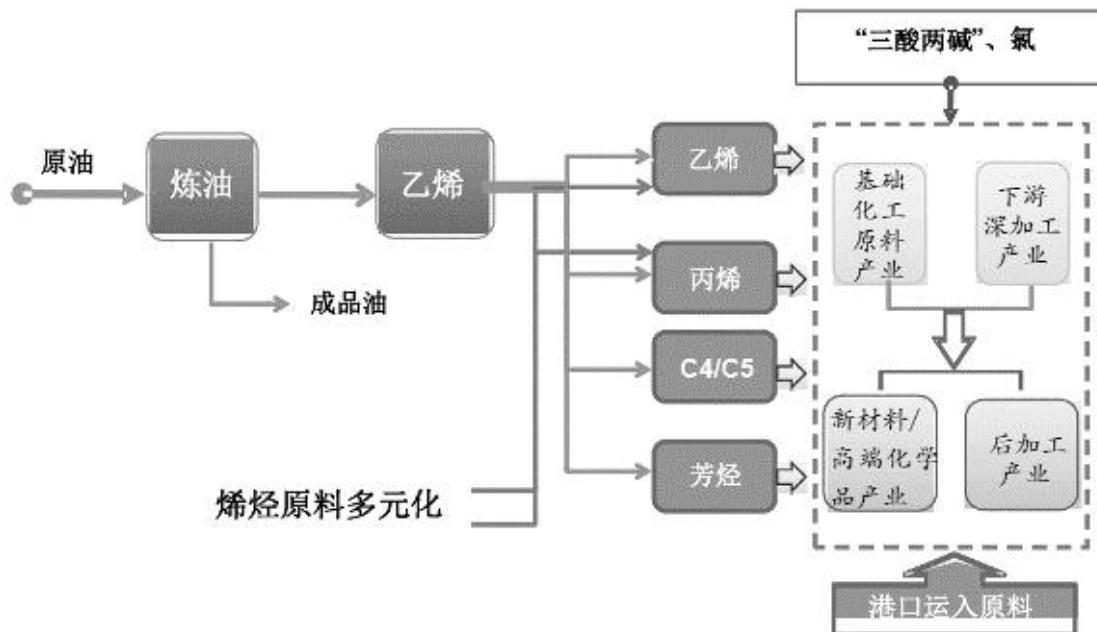


图 2.2-3 工业区产业规划总体框架

按照产业发展总体结构，工业区主导产业为：炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工等五类。根据主导产业，工业区规划了五条主导产品链，即：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链、后加工产品链。

## 2.2.5 给水工程规划

规划区供水水源来自石榴潭水库、龙江邦山水闸取水口。石榴潭水库汇水面 积 127.7 平方公里，总库容 11080 万立方米，有效库容 11000 万立方米，兴利库容 7920 万立方米，设计多年平均来水量 17000 万立方米。邦山水闸闸址以上集雨面积 1020 平方公里，多年平均来水量 15 亿立方米。

石榴潭水库、龙江邦山水闸取水口双水源分别为规划区其他片区、广东石化生产用水供水。石榴潭水库、龙江邦山水闸单独供水量为 21 万立方米/日，配套原水输水管线设计流量为 2.43 立方米/秒。正常年份龙江邦山水源可以满足供水需求，遇枯水季需利用石榴潭水库作为补充。

规划设置给水厂 1 座，位于规划区规划范围外，生活用水处理规模为 29 万吨/日，水源为龙江河、石榴潭水库。中石油厂区自建给水处理厂，水源来自龙江邦山水闸取水口，石榴潭水库为备用水源。

中石油一期输水管线自龙江取水泵站，沿石化大道进一期厂区，建设两条 DN1100 输水管线至厂区边界处，供水压力不小于 0.25 兆帕。中石油市政给水管径不小于 DN300，供水量不小于 200 立方米/时。规划给水主干管沿石化大道、南海大道等主干路敷设，管径为 DN200-DN1100，其他干道铺设给水次干管。主干管与次干管相互连接，形成环状供水管网。

## 2.2.6 污水工程规划

污水以集中处理为主，分散处理为辅，即除大型项目外，其余区域的污水均为集中收集处理。工业污水应自行处理达到《水污染物排放限值 (DB4426-2001)》三级排放标准后，才能排入市政污水管道。

排水体制采用雨污完全分流制。规划区设置 1 座污水处理厂，位于环海东路西侧，中石油火炬以南位置，用地面积 21.8 公顷，考虑整个大南海石化工业区污水，规划处理规模为 18 万立方米/日。中石油厂区自备污水处理场。河东石化产业组团的污水由管网收集后经提升泵站提升泵入规划污水处理厂进行处理，泵站设计流量 600L/S。污水处理水出水水质执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的较严者。

### (1) 中石油污水处理场

中石油一期厂区自备污水处理场，污水处理场分为含油、含盐两套处理工艺以及回用水系统，两套处理系统并联运行，达标后汇总排放，接入外网市政排海干管。污水排放水质执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015) 表 1 中的直接排放标准。

回用水经深度处理，达到回用水标准后，用于循环冷却水补充用水。回用水处理站位于污水处理场界区内。

### (2) 规划区石油化工类企业自备污水处理设施

工业区内石油化工类企业需自建污水处理场，石油化工类企业生产废水经厂内自建污水处理厂预处理后，达到工业区污水处理厂接管标准及《石油化学工业

污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 中的间接排放标准后，与工业区生活污水通过工业区污水收集管线一并进入的工业区污水处理厂处理。

企业污水排放口应设置在线监测设备，预处理达标后方可排放入市政管道。同时，企业应设置污水事故收集池，当污水处理设施故障或检修时，通过污水事故排放管排至污水事故收集池，有效池容不得小于故障或检修期间污水排放量。

### (3) 污水处理尾水排放规划

规划区污水处理尾水通过专用排海干管排放，干管规格约为 DN1200-DN1400，设置尾水排海泵站处，排海泵站出水压力满足排污口扩散所需压力。工业区排污口坐标为  $22^{\circ} 54' 30.08''$ ,  $116^{\circ} 16' 04.99''$ ，位于近期海域功能区三类区和海洋功能区划中神泉特殊利用区的重叠位置，满足两个功能区划的要求。

## 2.2.7 雨水工程规划

规划受纳水体分别为大南海排干渠、石榴潭排灌渠、溪西排干渠、龙江改河。石化厂区雨水不应直排，应设置雨水收集池进行收集，水质达标后才可以外排。雨水收集池有效池容不应小于场地一次暴雨产生的径流量，暴雨重现期不低于 3-5 年。

规划雨水分区划分为五个分区，分别为石榴潭分区、溪西分区、大南海排干渠分区、中石油分区、东区分区。

## 2.2.8 燃气工程规划

①燃气气源。气源采用天然气，依托 LNG 惠来接收站。规划区用气一是引自惠来中心城区天然气门站，二是依托规划区内 LNG 首站，建设天然气门站。  
②用气量预测。预测燃气用气量约为 14 亿立方米/年。③燃气设施规划。规划天然气门站依托规划区内 LNG 首站，在 LNG 首站附近建设天然气门站。同时预留燃气调压站 8 座，布置在次高压干管和中压干管连接处。④燃气输配管网系统。规划区燃气管网按高压-次高压-中压三级系统供气。

## 2.2.9 供热工程规划

工业区内，炼化一体化项目用热由中石油自己供热解决，其它石化中下游产业用热由工业区集中供热。

## 2.3 开发建设现状

### 2.3.1 土地利用及功能布局现状

经过现场调研，揭阳大南海石化工业区规划范围内开发建设程度不大，现状建设用地较少，已建用地包括工业用地、居住用地、道路用地和已平整用地等，其他区域基本为水域、农林用地和荒草地等，水域主要为龙江河改道；区内已开发工业用地主要为位于龙江改河西侧的中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（简称“中石化炼化一体化项目”）和其他在建工业项目，其余工业用地均尚未开发。

工业区内已建成投产工业企业均位于中石化炼化一体化项目范围内，此外部分区域分布有工业区开发建设的配套企业，如工业区开发建设提供混凝土产品；向日湖以南、石化大道西段道路两侧分布有当地居民临时搭建的建筑物，据调查，这些建筑物为违章建筑，随着工业区开发，将会逐步拆除。中石化炼化一体化项目用地南侧现有一处军事设施（甲子地波站），占地约 45 ha，军事设施总参已批准搬迁，部队现已着手准备筹建工作准备搬迁。

工业区内埔洋村已经搬迁完毕，洋下村已断水断电，洋下村作为自然村落的基本条件已不具备，同步开展房屋拆迁工作；工业区东南部分布有为临时建筑物，主要用于施工队办公、居住等。

### 2.3.2 基础设施建设情况

#### 1、环保基础设施

目前工业区内现有环保基础设施主要为危险废物处理处置工程项目和热电联产项目，其中，危废处理处置项目包括位于中石油炼化一体化项目范围内的广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目和揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目、绿色循环中心项目；工业区内热电联产项目为广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目。

目前东粤石油焦制氢灰渣综合利用项目、揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目和绿色循环中心等为危废处置项目现状已经建成，而热电联产项目目前尚未建设。

## 2、道路交通设施

现有交通基础设施匮乏，只有一条自西向东贯穿工业的石化大道已基本建成使用，其他道路基本为乡村土路。

## 3、供水设施

园区现状自来水供应暂时由岐石水厂供应，供应规模为 2 万立方/d，基本能满足园区建设期间的施工和生活用水需求。

同时，工业区已启动供水工程（一期）建设工作，一期工程包括 5 万 m<sup>3</sup>/d 净水工程和 22 万 m<sup>3</sup>/d 原水工程，总共涉及新建一座加压泵站、2 条 3.5km 长 DN1300 的原水工程管道、2 条 12km 长 DN1300 的输配水工程管道和一座自来水厂，以及改造现有邦山取水泵站。目前工业区内原水管网已全线贯通，能满足中石油产区用水需求，现陆续按中石油用水需求向中石油产区输送原水；一期原水工程已整体完工；综合楼及附楼土建部分及室内装修已完成；消防管（石化大道路面扩宽段）管道开挖、铺设及回填。

## 4、供电设施

目前，园区已建成 220 千伏滨海站投入使用，110 千伏迎荷（南海）站规划 2025 年投产使用，此外已有 10 千伏环保线和 10 千伏南海线投入使用，基本能满足施工期间的临时用电。

## 5、供气设施

目前工业区内供气设施为揭阳天然气管道工程项目末站，由揭阳中石油昆仑燃气公司投资建设和管理，位于大南海石化工业区广东石化项目西侧，设计进站压力 10MPa，分输出口压力为 6.3MPa 和 4MPa，日分输量可达 494 万标方。目前已建成 2 条分输支路，预留 2 个分输接口，可满足园区“十四五”规划 15 亿方/年用气需求；同时为揭阳 LNG 接收站外输管线预留反输接口，通过该站实现接收站与国家管网闽粤支干线互联互通，为粤东区域实现储气调峰和应急保安。

## 3 区域环境质量现状

### 3.1 地表水环境质量现状调查与评价

#### 1、总体水质情况

本次评价收集到 2020 年、2021 年揭阳市生态环境局发布的生态环境质量报告书（公众版）中关于龙江的水质情况，2020 年龙江惠来河段符合 III 类水质，水质良好，与 2019 年相比，水质无明显变化，2021 年龙江惠来河段符合 II 类水质，水质优，与 2020 相比水质有所好转。

总体上来看，2020、2021 年龙江水质均较好，能满足《广东省地表水环境功能区划》(粤府函〔2011〕29 号)中要求的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质目标，且 2021 年水质相比于 2020 年有明显提升。

#### 2、2020 年全年监测数据评价

根据《2020 年度揭阳市环境质量报告书（公众版）》，龙江惠来河段符合 III 类水质，水质良好，本次评价以收集到的 2020 年龙江的常规监测数据进行分析，监测断面为隆溪大道桥断面（位于入海口上游约 8500m）。

监测项目为 pH、COD<sub>Cr</sub>、总磷、DO、COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、铜、锌、氟化物、硒、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物，共计 21 项。

由监测结果与评价结果表明，大南海石化区附近地表水体龙江各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求。

**表 3.1-1 2020 年龙江例行监测数据统计表（单位：mg/L）**

序号	指标	样品数	年均值	最大值	最小值	达标率
1	pH	12	7	7	7	100%
2	COD <sub>Cr</sub>	12	8.94	14.3	1	100%
3	总磷	12	0.07	0.11	0.04	100%
4	DO	12	5.36	6.9	4.2	58.30%
5	COD <sub>Mn</sub>	12	3.53	5.9	2.6	/
6	BOD <sub>5</sub>	12	1.98	3.3	0.7	100%
7	氨氮	12	0.23	0.43	0.05	100%
8	铜	12	0.004	0.011	0.00004	100%
9	锌	12	0.017	0.025	0.002	100%

序号	指标	样品数	年均值	最大值	最小值	达标率
10	氟化物	12	0.294	0.585	0.128	100%
11	硒	12	0.0002	0.0007	0.0002	100%
12	挥发酚	12	0.0002	0.0002	0.0002	100%
13	氰化物	12	0.002	0.003	0.001	100%
14	砷	12	0.0008	0.0019	0.0002	100%
15	汞	12	0.00002	0.00004	0.00002	100%
16	六价铬	12	0.002	0.002	0.002	100%
17	铅	12	0.0005	0.003	0.00004	100%
18	镉	12	0.00002	0.00002	0.00002	100%
19	石油类	12	0.01	0.02	0.005	100%
20	阴离子表面活性剂	12	0.02	0.02	0.02	100%
21	硫化物	12	0.004	0.016	0.002	100%

## 3.2 近岸海域环境质量现状调查与评价

### 3.2.1 常规海水环境质量监测数据

揭阳市附近海域在 2017~2021 年期间的常规海水水质监测站位及数据期限基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 近岸海域常规监测站位信息一览表

行政区	站位编号	类型	经度 (°)	纬度 (°)	海水水质目标	数据期限
揭阳市	GD5201	国控	116.3	22.859	海水水质一类	2017~2021 年
	N44YQ001	国控	116.3043	22.94	海水水质一类	2019~2021 年
	GD008	省控	116.26	22.9308	海水水质三类	2017~2020 年
	GD012	省控	116.336	22.8841	海水水质一类	2019~2020 年
	GD013	省控	116.2755	22.8652	海水水质一类	2019~2020 年
	GD014	省控	116.2487	22.918	海水水质三类	2019~2020 年

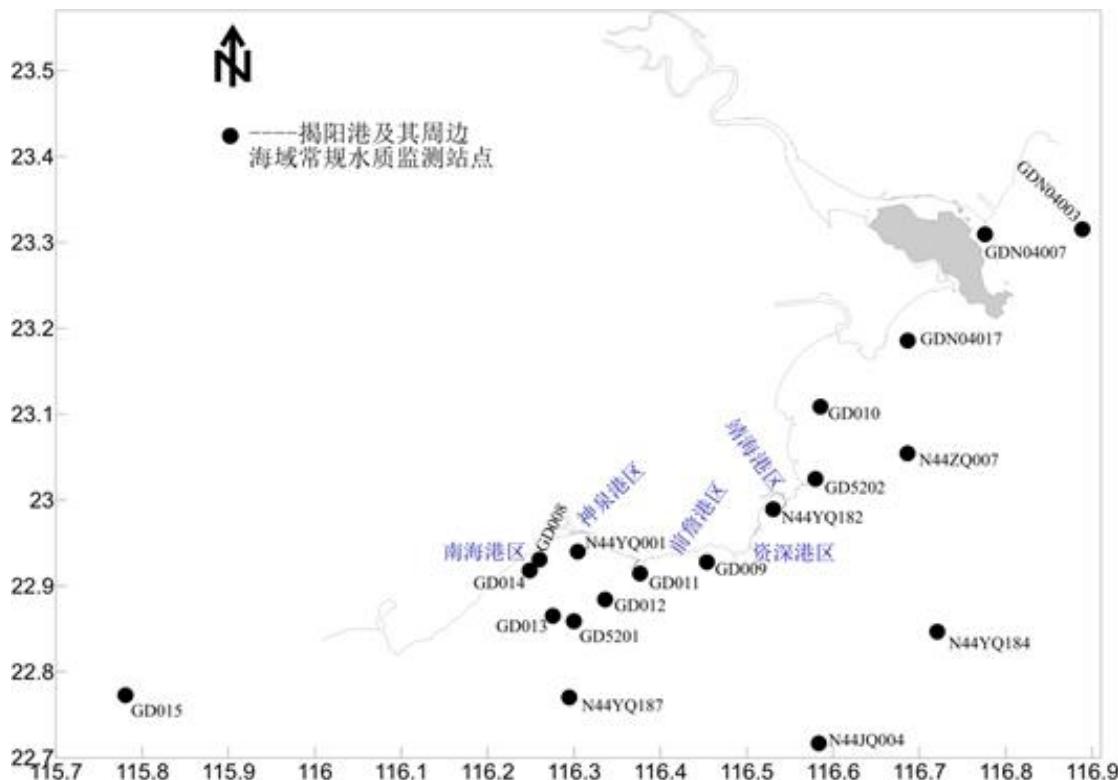


图 3.2-1 近岸海域常规监测站位示意图

## 1、近岸海域海水水质情况分析

揭阳市近岸海域 2017 年~2021 年的常规水质监测站监测结果及其单因子标准指数统计结果分别见表 3.2-2 和表 3.2-3。

揭阳市近岸海域水质常规监测站中，除 GD008 和 GD014 站外，其余各站均位于水质要求较为严格的一类海区，各监测站位现状海水水质的监测结果表明：各常规水质因子（包括 pH、溶解氧、化学耗氧量、活性磷酸盐、无机氮、石油类、铜、锌、铬、汞、镉、铅和砷）的单因子标准指数均小于 1，达到海区相应的海水水质标准要求。揭阳市海域现状海水的水环境质量情况总体良好，尚有一定的环境容量。

## 2、近岸海域水环境质量变化趋势

揭阳市海域常规监测站位部分水质因子标准指数的年变化情况见表 3.2-3，结果显示仅个别站点于相对较早年份出现少数因子超标，其余年份（尤其是 2020~2021 年）各监测站的各项水质因子均基本满足相应海区的海水水质标准要求。

表 3.2-2 揭阳市海域 2017~2021 年常规水质监测站点水环境监测结果（单位：盐度为 psu，pH 为无量纲，其余为 mg/L）

站位	年份	pH	盐度	溶解氧	化学耗氧量	磷酸盐	亚硝酸盐-氮	硝酸盐-氮	氨-氮	无机氮	石油类	叶绿素-a	铜	锌	铬	汞	镉	铅	砷	总氮	总磷
				mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
GD5201	2017	8.17	33.8	8.3	0.48	0.017	0.007	0.039	0.05	0.092	0.04L	—	0.0049	0.005	0.0006L	0.00004L	0.0002L	0.0006L	0.0005	—	—
	2018	8.27	34.4	7.53	0.61	0.01	0.008	0.064	0.029	0.1	0.017	—	0.001L	0.005	0.0006L	0.000011	0.0002L	0.0008	0.0004L	—	—
	2019	8.13	33.9	6.33	0.5	0.005	0.011	0.055	0.008	0.075	0.016	0.99	0.00137	0.005	0.0008	0.000017	0.00005	0.00063	0.0023	0.26	0.016
	2020	8.17	34.3	6.57	0.25	0.009	0.007	0.062	0.016	0.081	0.023	2.73	0.0008	0.002	0.0002	0.00001	0.0001	0.00067	0.0017	0.271	0.049
	2021	8.08	—	7.67	0.73	0.007	—	—	0.051	0.011	—	0.0009	—	—	0.00001	0.00003	0.00066	—	0.608	0.038	
N44YQ001	2019	8.1	30.7	6.07	0.73	0.008	0.022	0.168	0.055	0.245	0.015	1.45	0.0023	0.006	0.0006	0.000027	0	0.0005	0.0022	0.484	0.016
	2020	8.17	34.2	7.03	0.4	0.008	0.005	0.099	0.01	0.078	0.017	6.44	0.0009	0.001	0.0002	0.00001	—	0.0002	0.0016	0.304	0.047
	2021	8.11	—	7.67	0.87	0.005	—	—	0.044	0.004	—	0.0012	—	—	0.000011	0.00002	0.00079	—	0.69	0.057	
GD008	2017	7.9	37.6	6.67	0.78	0.014	0.019	0.114	0.028	0.161	0.0035L	—	0.0011L	0.019	—	0.000001L	0.0003L	0.001L	0.0006	—	—
	2018	7.93	35.6	6	0.8	0.021	0.016	0.158	0.031	0.206	0.017	—	0.00055	0.014	—	0.000003L	0.0013	0.00003L	0.0005L	—	—
	2019	8.13	24.7	6.6	1.33	0.005	0.017	0.152	0.07	0.238	0.013	1.92	0.0022	0.007	0.0014	0.000017	0.0001	0.00033	0.0023	0.62	0.016
	2020	8	33	7.67	0.66	0.013	0.021	0.104	0.097	0.222	0.016	2.64	0.0015	—	0.0006	0.00011	0.0002	0.0008	0.0011	0.44	0.031
GD012	2019	8.13	32.7	6.47	0.47	0.004	0.016	0.053	0.015	0.084	0.01	1.07	0.00233	0.005	0.0004	0.00002	0.00005	0.00047	0.0025	0.281	0.011
	2020	8	33	6.87	0.37	0.013	0.008	0.045	0.017	0.07	0.015	1.06	0.0018	0.005	0.0007	0.00002	0.00007	0.0008	0.0008	0.288	0.033
GD013	2019	8.13	32.9	6.33	0.45	0.006	0.017	0.056	0.018	0.09	0.015	0.92	0.00197	0.006	0.0011	0.000023	0.0001	0.00047	0.0023	0.274	0.009
	2020	8.1	34.4	7.07	0.47	0.012	0.006	0.077	0.032	0.114	0.01	1.52	0.0016	0.004	0.0006	0.00003	0.00033	0.00025	0.0009	0.363	0.029
GD014	2019	8.1	20.2	6.23	1.19	0.003	0.016	0.114	0.061	0.191	0.02	1.55	0.00233	0.006	0.0036	0.00002	0.0001	0.00037	0.0023	0.594	0.012
	2020	8.1	34.1	8.1	0.23	0.011	0.022	0.067	0.04	0.13	0.014	1.83	0.0011	0.005	0.0006	0.00007	0.0003	0.0005	0.0011	0.368	0.025

表 3.2-3 揭阳市近岸海域 2017~2021 年常规水质监测站点部分水环境监测结果单因子指数统计表

站位	年份	pH	溶解氧	化学耗氧量	磷酸盐	无机氮	石油类	铜	锌	铬	汞	镉	铅	砷
GD5201	2017	0.78	<b>2.32</b>	0.24	<b>1.13</b>	0.46	0.4	0.98	0.25	0.01	0.4	0.1	0.3	0.03
	2018	0.84	0.53	0.31	0.64	0.5	0.34	0.11	0.25	0.01	0.21	0.1	0.8	0.01
	2019	0.76	0.95	0.25	0.31	0.37	0.31	0.27	0.25	0.02	0.33	0.05	0.63	0.12
	2020	0.78	0.91	0.13	0.6	0.41	0.47	0.16	0.1	0	0.2	0.1	0.67	0.09
	2021	0.72	0.12	0.36	0.49	0.26	0.23	0.18	—	—	0.2	0.03	0.66	—
N44YQ001	2019	0.73	0.99	0.36	0.51	<b>1.23</b>	0.3	0.46	0.28	0.01	0.53	0	0.5	0.11
	2020	0.78	0.85	0.2	0.56	0.39	0.34	0.18	0.05	0	0.2	—	0.2	0.08
	2021	0.74	0.12	0.44	0.36	0.22	0.09	0.24	—	—	0.22	0.02	0.79	—
GD008	2017	0.5	0.6	0.2	0.48	0.4	0.01	0	0.19	—	0	0.02	0.05	0.01
	2018	0.52	0.67	0.2	0.7	0.51	0.06	0	0.14	—	0	0.13	0.02	0.01
	2019	0.63	0.61	0.33	0.18	0.6	0.04	0	0.07	0.01	0	0.01	0.03	0.05
	2020	0.56	0.08	0.16	0.44	0.56	0.05	0	—	0	0.01	0.02	0.08	0.02
GD012	2019	0.76	0.93	0.24	0.24	0.42	0.19	0.47	0.23	0.01	0.4	0.05	0.47	0.13
	2020	0.67	0.87	0.18	0.84	0.35	0.31	0.36	0.25	0.01	0.4	0.07	0.8	0.04
GD013	2019	0.76	0.95	0.23	0.38	0.45	0.3	0.39	0.32	0.02	0.47	0.1	0.47	0.12
	2020	0.73	0.85	0.23	0.8	0.57	0.2	0.32	0.2	0.01	0.6	0.33	0.25	0.05
GD014	2019	0.61	0.64	0.3	0.09	0.48	0.07	0	0.06	0.02</				

### 3.2.2 海水环境质量现状调查与评价

#### 3.2.2.1 春季海水水环境质量现状调查与评价

为了解大南海石化区临近岸海域的水环境质量现状,本评价收集了中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月(春季)在本评价海域内进行的海洋环境现状调查资料。具体数据情况如下:

##### 1、监测站点布设

中国科学院南海海洋研究所于 2021 年 3 月 16 日~2021 年 3 月 18 日(春季)在本项目排污口近岸海域共布设 5 个水质站点进行监测, 站点位置见图 3.2-2, 站位具体经纬度信息及其水质目标情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 中科院南海所 2021 年春季(3 月)近岸海域水环境监测站点布设表

监测站点信息			水质目标	监测项目
编号	经度 (°)	纬度 (°)	(GB3097-1997)	
26#	116.27635	22.871	一类	水质、沉积物
27#	116.30845	22.949767	一类	水质
28#	116.30855	22.907167	一类	水质、沉积物
37#	116.26805	22.90835	三类	水质、沉积物
38#	116.26682	22.940317	三类	水质、沉积物

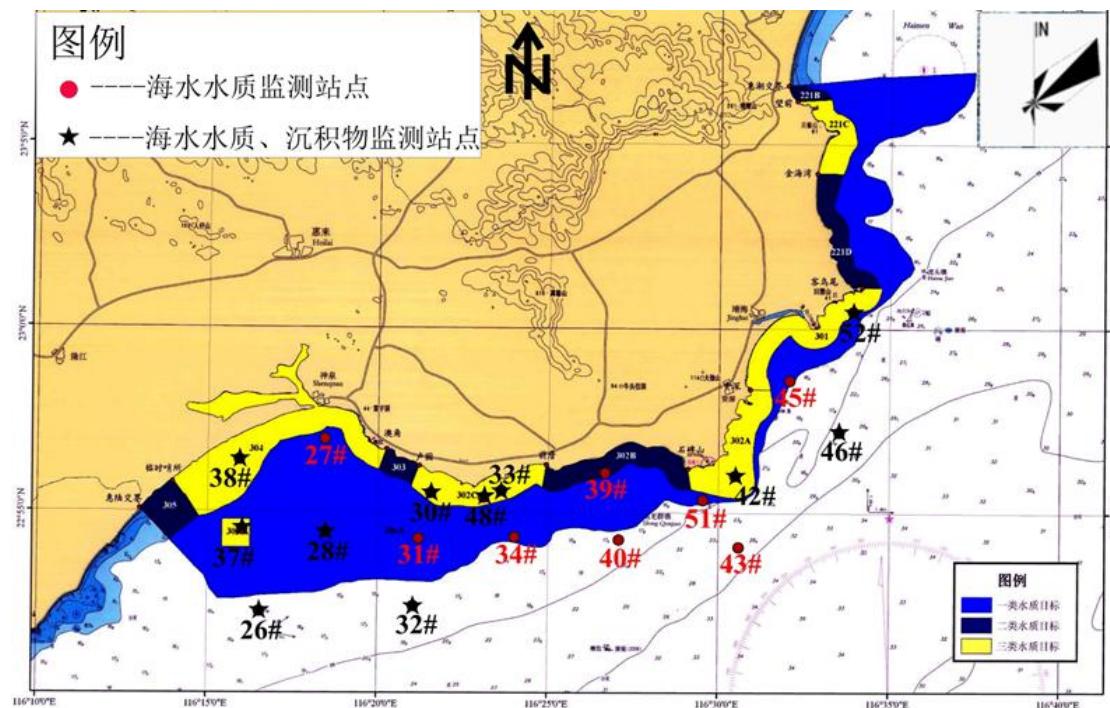


图 3.2-2 近岸海域监测站位示意图

## 2、监测项目

海水水质监测项目包括：水温、pH、溶解氧（DO）、盐度、悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、挥发酚、石油类、总铬、砷、汞、铜、锌、铅、镉共 20 项。

## 3、评价标准

各监测站的水质标准见表 3.2-4，其中：

(1) 26#、27#、28#站执行《海水水质标准》一类标准；

(2) 37#、38#站执行《海水水质标准》三类标准。

## 4、监测结果及评价

2021 年春季（3 月）揭阳港近岸海域水质监测数据见表 3.2-5，评价结果见表 3.2-6。

由监测数据可知，仅位于一类海区、距离岸线较远的 28#站底层出现铅浓度超标现象，超标倍数为 0.36，超标程度较轻，该站表层铅浓度达标，占标率仅为 0.09。考虑到该站离岸距离较远，受陆源污染程度有限，铅超标可能与大气沉降输入或通过海水交换带入有关。

除 28#站以外，评价海域内其余站点的水质指标（包括 pH、DO、COD、无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、石油类、总铬、砷、汞、铜、锌、铅、镉）均满足各站点所在水域内《海水水质标准》（GB 3097-1997）相应的水质标准要求。

2021 年春季（3 月）海水水质监测显示，大南海石化区排污口附近海域现状水环境质量相对良好。

表 3.2-5 2021 年春季（3 月）中科院南海所近岸海域水质现状监测结果

站位	层次	盐度	pH	水温	DO	COD	油类	SS	亚硝酸盐	氨	硝酸盐	无机氮	活性磷酸盐	汞	铜	铅	锌	镉	砷	总铬	挥发酚
		psu	无量纲	℃	mg/L										μg/L						
26#	表	32.89	8.18	19.64	7.69	0.43	0.016	19.3	0.0097	0.037	0.089	0.1357	0.001	<0.001	3	0.79	<3.1	0.01	1.2	0.6	<1.1
	底	32.88	8.19	19.64	7.53	0.49	--	21	0.0106	0.024	0.142	0.1766	0.001	<0.001	2.4	0.78	7.4	0.03	1.1	1.2	--
27#	表	32.47	8.17	19.73	7.57	0.46	0.011	25.7	0.0117	0.017	0.166	0.1947	0.001	<0.001	0.6	0.25	5.2	0.01	1.2	0.4	1.4
28#	表	32.59	8.21	19.46	7.03	0.41	0.015	19	0.0135	0.008	0.099	0.1205	0.002	<0.001	2.6	0.09	4.5	0.01	1.2	<0.4	<1.1
	底	32.64	8.21	19.43	6.95	0.4	--	35.3	0.0123	0.012	0.095	0.1193	0.001	<0.001	2.2	1.36	4	0.02	1.2	<0.4	--
37#	表	32.56	8.17	19.5	6.92	0.55	0.018	22	0.0114	0.024	0.093	0.1284	0.001	<0.001	4	0.49	5.6	0.01	1.2	0.5	<1.1
	底	32.61	8.16	19.52	7.04	0.53	--	26.3	0.0109	0.017	0.133	0.1609	0.003	<0.001	0.7	0.22	5	0.01	1.2	0.8	--
38#	表	32.43	8.18	20	6.98	0.53	0.011	21.3	0.0112	0.025	0.15	0.1862	0.002	<0.001	1.5	0.46	5.1	0.01	1.2	<0.4	<1.1

表 3.2-6 2021 年春季（3 月）中科院南海所近岸海域水质现状监测数据标准指数统计表

站位	层次	pH 值	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	挥发酚	石油类	总铬	砷	汞	铜	锌	铅	镉
26#	表	0.79	0.06	0.22	0.68	0.07	0.11	0.33	0.01	0.06	0.01	0.6	0.08	0.79	0.01
	底	0.79	0.8	0.24	0.88	0.07	--	--	0.02	0.06	0.01	0.48	0.37	0.78	0.03
27#	表	0.78	0.79	0.23	0.97	0.07	0.28	0.22	0.01	0.06	0.01	0.12	0.26	0.25	0.01
28#	表	0.81	0.85	0.2	0.6	0.13	0.11	0.3	0	0.06	0.01	0.52	0.23	0.09	0.01
	底	0.81	0.86	0.2	0.6	0.07	--	--	0	0.06	0.01	0.45	0.2	1.36	0.02
37#	表	0.78	0.87	0.14	0.32	0.03	0.06	0.06	0	0.02	0	0.01	0.06	0.05	0
	底	0.77	0.85	0.13	0.4	0.1	--	--	0	0.02	0	0	0.05	0.02	0
38#	表	0.79	0.86	0.13	0.46	0.07	0.06	0.04	0	0.02	0	0	0.05	0.05	0

### 3.2.2.2 秋季海水水环境质量现状调查与评价

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》，该报告书编制单位 2022 年 10 月委托广东智环创新环境科技有限公司检测中心于大南海石化区排污口附近开展了一期（秋季）海水水质补充监测。

#### 1、监测点位布设

大南海石化区排污口所在海域附近的近岸海域布设 10 个海水监测点，详见表 3.2-7、图 3.2-3。

**表 3.2-7 近海海域补充监测（秋季）断面信息一览表**

点位	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目	沉积物监测点位
O1	116.251	22.931	常规 23 项	T1
O2	116.235	22.915	常规 23 项	T2
O3	116.286	22.916	常规 23 项+特征 4 项	T3
O4	116.268	22.908	常规 23 项+特征 4 项	T4
O5	116.246	22.9	常规 23 项+特征 4 项	T5
O6	116.229	22.882	常规 23 项	/
O7	116.26	22.88	常规 23 项	T6
O8	116.273	22.858	常规 23 项	/
O9	116.298	22.878	常规 23 项	/
O10	116.326	22.893	常规 23 项	T7

#### 2、水质采样频次

本次补充秋季监测具体采样时间为 2022 年 10 月 4 日、5 日。

根据技术导则，近岸海域监测（O1~O10）应结合潮汐规律，在一个潮周期内采集水样，考虑到小潮期时水质可能相对较差，本次监测在小潮期进行采样，连续采样两天，并且分别在每天的涨潮和落潮期间采样，即每天采样两次，则一个采样点的采样总次数为 1（小潮期）×2（每期连续两天）×2（每天的涨、落潮）=4 次。根据现场水深调整具体采样层次：①当水深<10m 时，只采取表层；②当水深≥10m 且<25m 时，采表层和底层水样；③当水深≥25m，采表层、10m 水深及底层水样。不同层的水样分别给出检测结果。

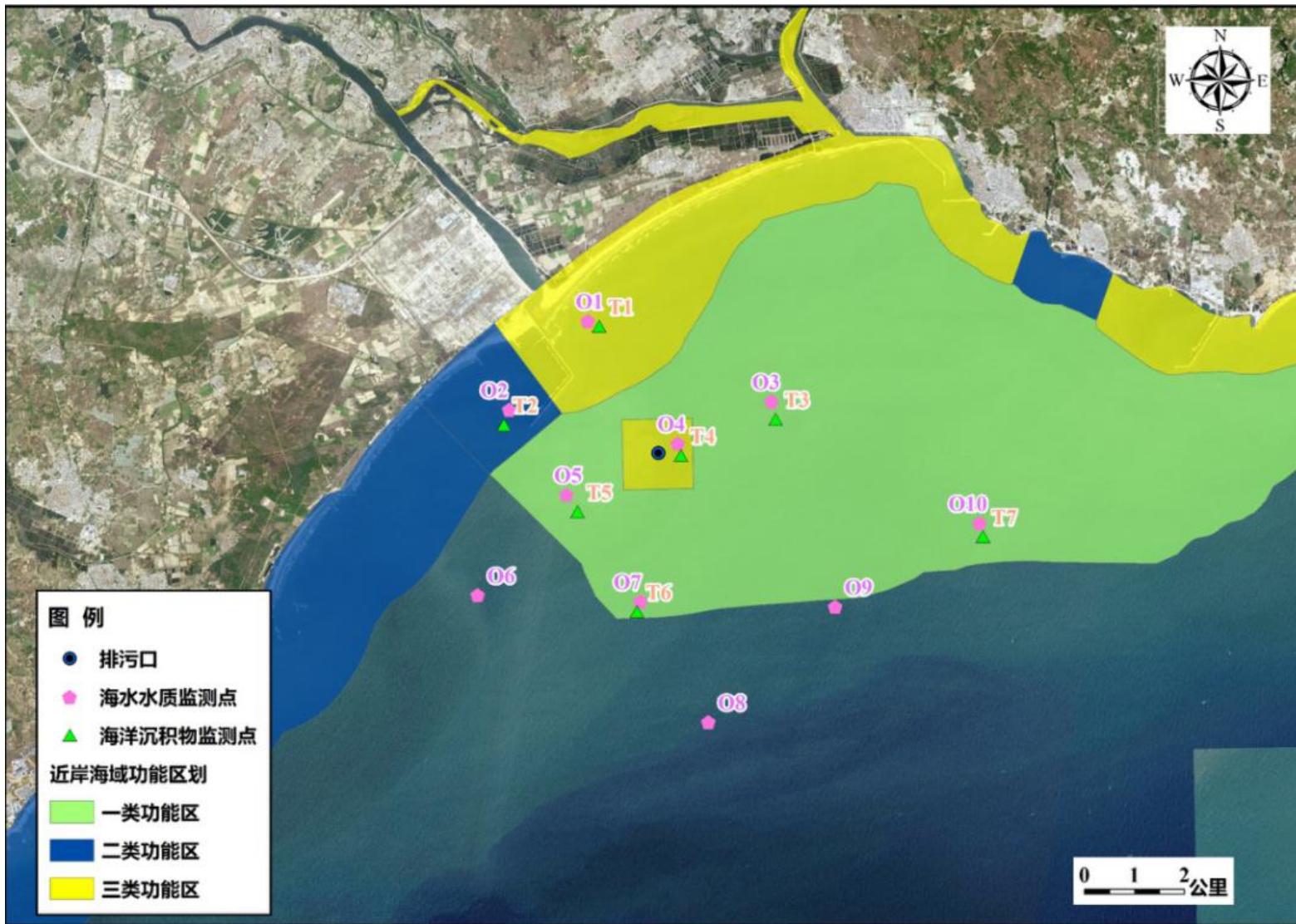


图 3.2-3 近岸海域秋季海水、海洋沉积物监测点位图

### 3、水质监测项目

根据监测区域污染特征与本项目排放污染物情况，结合《海水水质标准》(GB3097-1997) 所提出的监测因子为基础，本次海水水质现状常规监测因子总共 23 项，分别为：水温 (℃)、盐度、pH 值、悬浮物 (SS)、溶解氧 (DO)、五日生化需氧量 (BOD<sub>5</sub>)、高锰酸盐指数 (COD<sub>Mn</sub>)、活性磷酸盐 (以 P 计)、无机氮 (分别化验硝态氮、亚硝态氮、氨氮含量，并分别给出结果)、氰化物、硫化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂 (LAS)、汞 (Hg)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr<sup>6+</sup>)、砷 (As)、铜 (Cu)、锌 (Zn)、硒 (Se)、镍 (Ni)，特征监测因子为可有机卤化物 (AOX)、苯并 (a) 芘、甲苯、丙烯腈，共 4 项。

### 4、采样和分析方法

采样分析方法具体见表 3.2-8。

**表 3.2-8 近岸海域环境质量检测方法与检出限**

检测项目	依据的标准 (方法) 名称及编号	仪器设备	检出限
水温	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1	水温计	—
pH 值	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法 26	pH 计 PHS-3C	—
盐度	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1	笔式盐度计 AS-AT10	—
溶解氧	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31	滴定管	0.10mg/L
悬浮物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	电子天平 ME55	0.1mg/L
生化需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 五日培养法 33.1	滴定管	0.10mg/L
油类	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0035mg/L
挥发酚	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0011mg/L
化学需氧量	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	滴定管	0.15mg/L

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号		仪器设备	检出限
硫化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0002mg/L
氰化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 异烟酸-毗唑啉酮分光光度法 20.1		紫外可见分光光度计 UV3660	0.0005mg/L
阴离子洗涤剂	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 23		紫外可见分光光度计 UV3660	0.010mg/L
活性磷酸盐	《海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查》GB/T 12763.4-2007 抗坏血酸还原磷钼蓝法 9		紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L
无机氮	氨	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 靛酚蓝分光光度法 36.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
	硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	亚硝酸盐	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L
苯并（a）芘		《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 L600	0.004μg/L
甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012		气相色谱质谱联用仪 Trace1300/IS Q7000	0.3μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987		紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
汞	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1		原子荧光光度计 AFS-8520	0.000007mg/L
砷	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1		原子荧光光度计 AFS-8520	0.0005mg/L
铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法(连续测定铜、铅和镉) 6.1		原子吸收分光光度计 ICE3500	0.0002mg/L

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号		仪器设备	检出限
铅	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1		原子吸收分光光度计 ICE3500	0.00003mg/L
锌	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1		原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0031mg/L
镉	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1		原子吸收分光光度计 ICE3500	0.00001mg/L
镍	《海洋监测规范 第 4 部分 海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 42		原子吸收分光光度计 ICE3500	0.0005mg/L
可吸附有机卤素(AOX)	可吸附有机氟	《水质 可吸附有机卤素(AOX)的测定 离子色谱法》HJ/T 83-2001	离子色谱仪 CIC-D100 2019	1μg/L
	可吸附有机氯			3μg/L
	可吸附有机溴			2μg/L
丙烯腈	《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》HJ 806-2016		—	0.003mg/L
硒	《近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测》HJ 442.3-2020 附录 G		—	0.2μg/L

## 5、评价标准

O3、O5、O7、O9、O10 执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 一类水质标准；O1、O2、O6、O8 执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类水质标准；O4 执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 三类水质标准。

## 6、评价结果

监测数据统计见表 3.2-9、单因子指标统计见表 3.2-10。

可以看到除溶解氧、阴离子洗涤剂外，其他各项监测点位监测因子均满足相应《海水水质标准》(GB3097-1997)。其中，溶解氧超标主要出现在 O3、O4、O5、O7、O9、O10，超标倍数为 0.003~0.017，最大超标点位为 10 月 4 日 O5 (涨潮)，O4 为超出 III 类水质标准，其它点位为超出 I 类水质标准；阴离子洗涤剂超标点位主要位于 O3、O9，超标倍数为 0.033~0.167，最大超标点位为 10 月 5 日 O9 (涨潮表层)，均为超出 I 类水质标准。

表 3.2-9 2022 年秋季（10 月）近岸海域水质现状补充监测结果

日期	采样点位	pH 值 (无量纲)	水温 (℃)	盐度 (%)	溶解 氧	悬浮 物	生化 需氧 量	油类	挥 发 酚	硫化物	氰 化 物	阴离 子洗 涤剂	化学 需氧 量	活性磷 酸盐	苯并 (a) 芘 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	六价铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	丙烯 腈	硒	氨	硝酸 盐	亚 硝 酸 盐	可吸 附有 机氯 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	可吸 附有 机溴 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	可吸 附有 机卤 素 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )			
O1	涨潮	8.35	27.4	2.81	6.09	16.5	0.53	0.0432	ND	0.0011	ND	0.021	1.15	0.006	—	—	ND	ND	0.001	0.0033	0.00087	0.0227	0.00034	0.0006	—	ND	0.064	0.004	ND	0.068	—	—	—		
	落潮	8.37	28.7	2.67	6.14	15.6	0.49	0.0425	ND	0.0012	ND	0.029	1.01	0.005	—	—	ND	ND	0.001	0.0021	0.00085	0.0213	0.00032	0.0005	—	ND	0.068	0.006	ND	0.074	—	—	—		
O2	涨潮	8.33	26.5	3.42	6.04	13.1	0.37	0.0419	ND	0.0012	ND	0.02	0.86	0.008	—	—	ND	ND	0.0009	0.0037	0.0008	0.0114	0.00017	0.0019	—	ND	0.037	0.013	ND	0.05	—	—	—		
	落潮	8.34	27.3	3.36	5.98	12.6	0.33	0.0348	ND	0.0013	ND	0.024	0.74	0.0065	—	—	ND	ND	0.0009	0.0023	0.00072	0.0105	0.00013	0.0007	—	ND	0.04	0.015	ND	0.055	—	—	—		
O3	涨潮	8.32	25.9	3.44	6.07	13.6	0.18	0.0236	ND	0.0012	ND	0.031	0.48	0.0075	ND	ND	ND	ND	0.001	0.0038	0.00065	0.0105	0.00015	ND	ND	ND	0.025	0.005	ND	0.03	8	164	ND	178	
	落潮	8.31	26.4	3.44	5.98	13.2	0.16	0.0276	ND	0.0012	ND	0.022	0.4	0.0139	ND	ND	ND	ND	0.001	0.0022	0.00087	0.0109	0.00015	ND	ND	ND	0.022	0.006	ND	0.028	17	104	ND	136	
O4	涨潮	8.36	26.7	3.43	6.09	14.3	0.23	0.0281	ND	0.0011	ND	0.021	0.54	0.0143	ND	ND	ND	ND	0.0011	0.003	0.00069	0.0117	0.00022	0.0005	ND	ND	ND	0.032	0.007	ND	0.039	17	116	ND	148
	落潮	8.35	26.9	3.36	6.16	13.2	0.22	0.0255	ND	0.0012	ND	0.029	0.46	0.009	ND	ND	ND	ND	0.001	0.0023	0.00059	0.0138	0.00012	0.0007	ND	ND	ND	0.046	0.009	ND	0.055	26	202	ND	251
O5	涨潮	8.31	26.3	3.46	5.9	13	0.25	0.0323	ND	0.0012	ND	0.028	0.64	0.0104	ND	ND	ND	ND	0.0011	0.003	0.00067	0.0119	0.00021	ND	ND	ND	0.04	0.004	ND	0.044	35	235	ND	300	
	落潮	8.33	26.6	3.49	5.95	12.4	0.22	0.0364	ND	0.0011	ND	0.028	0.64	0.011	ND	ND	ND	ND	0.0012	0.0016	0.00064	0.0111	0.00012	ND	ND	ND	0.05	0.009	ND	0.059	37	201	ND	270	
O6	涨潮	8.15	26.1	3.48	6.09	16	0.57	0.0342	ND	0.0011	ND	0.03	0.94	0.013	—	—	ND	ND	0.0011	0.0022	0.00075	0.0154	0.00019	ND	—	ND	0.057	ND	ND	0.059	—	—	—	—	
	落潮	8.16	26.5	3.46	6.07	15.7	0.53	0.0433	ND	0.001	ND	0.032	1.02	0.0177	—	—	ND	ND	0.0011	0.0014	0.00079	0.0141	0.00004	ND	—	ND	0.058	ND	ND	0.08	—	—	—	—	
O7	涨潮 (表层)	8.38	25.8	3.42	6.13	13.8	0.21	0.044	ND	0.001	ND	0.024	0.74	0.0078	—	—	ND	ND	0.0011	0.0014	0.00061	0.0105	0.00013	ND	—	ND	0.025	0.006	ND	0.031	—	—	—		
	涨潮 (底层)	8.37	22.3	3.46	6.01	14.1	0.18	0.0333	ND	0.0011	ND	0.021	0.7	0.0091	—	—	ND	ND	0.0012	0.0012	0.0006	0.0103	0.00021	ND	—	ND	0.018	0.012	ND	0.03	—	—	—		
	落潮 (表层)	8.32	25.9	3.48	5.97	12.8	0.21	0.0311	ND	0.0011	ND	0.026	0.78	0.0086	—	—	ND	ND	0.0011	0.0015	0.00056	0.0108	0.00023	ND	—	ND	0.027	0.013	ND	0.04	—	—	—		
	落潮 (底层)	8.35	22.7	3.52	5.98	13.1	0.22	0.0354	ND	0.001	ND	0.024	0.78	0.0095	—	—	ND	ND	0.0011	0.0012	0.00066	0.0108	0.00016	ND	—	ND	0.02	0.007	ND	0.027	—	—	—		
O8	涨潮 (表层)	8.19	25.7	3.52	6.03	14.7	0.2	0.0404	ND	0.0012	ND	0.03	0.74	0.0203	—	—	ND	ND	0.0011	0.0015	0.00083	0.0116	0.0002	ND	—	ND	0.032	0.008	ND	0.04	—	—	—		
	涨潮 (底层)	8.35	21.6	3.53	6.08	14.2	0.21	0.037	ND	0.0011	ND	0.032	0.7	0.0194	—	—	ND	ND	0.0011	0.0014	0.00072	0.0115	0.00014	ND	—	ND	0.05	0.01	ND	0.06	—	—	—		
	落潮 (表层)	8.16	26.2	3.56	6.1	13.5	0.2	0.0266	ND	0.0012	ND	0.027	0.78	0.0197	—	—	ND	ND	0.0011	0.0017	0.00089	0.012	0.0002	ND	—	ND	0.034	0.012	ND	0.046	—	—	—		
	落潮 (底层)	8.23	21.9	3.6	6.02	13.1	0.24	0.0378	ND	0.0012	ND	0.028	0.72	0.0204	—	—	ND	ND	0.0011	0.0014	0.00075	0.0157	0.00015	ND	—	ND	0.052	0.01	ND	0.062	—	—	—		
O9	涨潮 (表层)	8.21	26	3.54	6	16.9	0.53	0.037	ND	0.0011	ND	0.026	1.02	0.0156	—	—	ND	ND	0.0013	0.002	0.00058	0.0138	0.00015	ND	—	ND	0.118	0.026	ND	0.144	—	—	—		
	涨潮 (底层)	8.21	21.9	3.58	5.96	17.2	0.56	0.0425	ND	0.0011	ND	0.029	1.34	0.0112	—	—	ND	ND	0.0011	0.0018	0.00051	0.0113	0.00012												

日期	采样点位		pH 值 (无量纲)	水温 (℃)	盐度 (%)	溶解 氧	悬浮 物	生化 需氧 量	油类	挥 发 酚	硫化物	氰 化 物	阴离 子洗 涤剂	化学 需氧 量	苯并 (a) 芘 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	六价铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	丙烯 腈	硒	氨	硝酸 盐	亚 硝 酸 盐	无 机 氮	可吸 附有 机氯 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	可吸 附有 机溴 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	可吸 附有 机素 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	可吸 附有 机卤 素 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )
O5	涨潮	8.29	25.7	3.48	6.06	13.6	0.25	0.024	ND	0.0012	ND	0.021	0.6	0.0113	ND	ND	ND	ND	0.0012	0.0033	0.00061	0.0114	0.00021	ND	ND	ND	0.054	0.005	ND	0.059	38	236	ND	307
	落潮	8.3	26	3.5	5.93	12.8	0.21	0.0271	ND	0.0011	ND	0.021	0.66	0.0107	ND	ND	ND	ND	0.0012	0.0018	0.00056	0.0116	0.00013	ND	ND	ND	0.052	0.012	ND	0.063	34	204	ND	267
O6	涨潮	8.11	25.6	3.52	5.97	15.5	0.46	0.0251	ND	0.0011	ND	0.032	0.92	0.0123	—	—	ND	ND	0.0012	0.0023	0.00067	0.0136	0.00022	ND	—	ND	0.063	ND	ND	0.063	—	—	—	—
	落潮	8.16	26.2	3.52	6.01	14.7	0.4	0.0354	ND	0.0012	ND	0.033	1	0.0175	—	—	ND	ND	0.0012	0.0015	0.00063	0.0135	0.00034	ND	—	ND	0.067	ND	ND	0.067	—	—	—	—
O7	涨潮 (表层)	8.29	25.3	3.53	6.07	14.4	0.25	0.0396	ND	0.0012	ND	0.023	0.74	0.0072	—	—	ND	ND	0.0012	0.0016	0.00065	0.0133	0.00013	ND	—	ND	0.021	0.006	ND	0.027	—	—	—	—
	涨潮 (底层)	8.27	21.5	3.56	5.94	14.5	0.24	0.0233	ND	0.0011	ND	0.029	0.71	0.0086	—	—	ND	ND	0.0012	0.0013	0.00052	0.0135	0.00018	ND	—	ND	0.017	0.009	ND	0.026	—	—	—	—
	落潮 (表层)	8.33	25.7	3.52	6.1	13.3	0.27	0.0249	ND	0.0011	ND	0.028	0.75	0.0093	—	—	ND	ND	0.0012	0.0016	0.0007	0.0132	0.00021	ND	—	ND	0.038	0.01	ND	0.048	—	—	—	—
	落潮 (底层)	8.31	22.2	3.52	6.03	13.7	0.23	0.0323	ND	0.0011	ND	0.03	0.81	0.0092	—	—	ND	ND	0.0012	0.0014	0.00056	0.0134	0.00016	ND	—	ND	0.042	0.01	ND	0.052	—	—	—	—
O8	涨潮 (表层)	8.19	25.2	3.52	6	14	0.21	0.0357	ND	0.001	ND	0.02	0.74	0.0194	—	—	ND	ND	0.0012	0.0017	0.0008	0.012	0.00019	ND	—	ND	0.042	0.012	ND	0.054	—	—	—	—
	涨潮 (底层)	8.26	21.3	3.56	6.08	13.7	0.19	0.0291	ND	0.0011	ND	0.022	0.68	0.0189	—	—	ND	ND	0.0012	0.0015	0.00069	0.0122	0.00013	ND	—	ND	0.045	0.011	ND	0.056	—	—	—	—
	落潮 (表层)	8.21	25.6	3.56	5.95	13.2	0.19	0.0327	ND	0.0011	ND	0.029	0.81	0.0185	—	—	ND	ND	0.0012	0.0018	0.00075	0.0119	0.00016	ND	—	ND	0.037	0.008	ND	0.045	—	—	—	—
	落潮 (底层)	8.25	21.4	3.58	5.99	13	0.18	0.0302	ND	0.0011	ND	0.027	0.69	0.0197	—	—	ND	ND	0.0013	0.0015	0.00082	0.0129	0.00016	ND	—	ND	0.039	0.005	ND	0.044	—	—	—	—
O9	涨潮 (表层)	8.23	25.3	3.62	6.01	16.5	0.39	0.0371	ND	0.0012	ND	0.035	0.94	0.0144	—	—	ND	ND	0.0015	0.0022	0.0005	0.0132	0.00014	ND	—	ND	0.106	0.02	ND	0.126	—	—	—	—
	涨潮 (底层)	8.2	21.4	3.66	6.04	16.2	0.41	0.0266	ND	0.0011	ND	0.033	1.29	0.0141	—	—	ND	ND	0.0013	0.002	0.00061	0.012	0.00009	ND	—	ND	0.101	0.04	ND	0.141	—	—	—	—
	落潮 (表层)	8.26	25.7	3.56	6.1	15.5	0.34	0.0411	ND	0.0012	ND	0.032	1.32	0.0144	—	—	ND	ND	0.0015	0.002	0.00052	0.0119	0.00014	ND	—	ND	0.109	0.02	ND	0.129	—	—	—	—
	落潮 (底层)	8.31	21.3	3.56	6.13	15.7	0.33	0.0411	ND	0.0011	ND	0.034	1.18	0.0136	—	—	ND	ND	0.0012	0.0019	0.0005	0.0118	0.00011	ND	—	ND	0.111	0.022	ND	0.133	—	—	—	—
O1	涨潮 (表层)	8.27	25.1	3.56	5.94	13.9	0.18	0.0404	ND	0.0012	ND	0.024	0.49	0.0045	—	—	ND	ND	0.0012	0.0017	0.00053	0.0128	0.00013	ND	—	ND	0.04	0.008	ND	0.048	—	—	—	—
	涨潮 (底层)	8.31	21.4	3.6	6	13.7	0.2	0.037	ND	0.0011	ND	0.023	0.58	0.0053	—	—	ND	ND	0.0014	0.0014	0.00061	0.0127	0.0002	ND	—	ND	0.033	0.01	ND	0.043	—	—	—	—
O	落潮 (表层)	8.32	25.3	3.56	6.06	12.6	0.17	0.0181	ND	0.0012	ND	0.028	0.52	0.0055	—	—	ND	ND	0.0012	0.0017	0.00041	0.0124	0.00021	ND	—	ND	0.035	0.011	ND	0.046	—	—	—	—
	落潮 (底层)	8.28	21.8	3.6	6.14	12.9	0.17	0.016	ND	0.0011	ND	0.028	0.47	0.0059	—	—	ND	ND	0.0014	0.0015	0.0006	0.0133	0.00016	ND	—	ND	0.028	0.012	ND	0.04	—	—	—	—

其中：ND 为未检出；—为未进行该项监测

表 3.2-10 2022 年秋季 (10 月) 近岸海域水质现状补充监测数据标准指数统计表

日期	采样点位		pH 值	溶解 氧	生化需 氧量	油类	挥 发 酚	硫化物	氰化 物	阴离 子洗 涤剂	化学需 氧量	活性 磷酸 盐	苯并 (a) 芘	六价 铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	硒	无机氮

日期	采样点位		pH 值	溶解氧	生化需氧量	油类	挥发酚	硫化物	氰化物	阴离子洗涤剂	化学需氧量	活性磷酸盐	苯并(a)芘	六价铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	硒	无机氮
2022 年 10 月 5 日	O7	涨潮(表层)	0.08	0.979	0.21	0.88	0.11	0.05	0.05	0.8	0.37	0.52	—	0.4	0.07	0.055	0.28	0.61	0.525	0.13	0.05	0.010	0.155
		涨潮(底层)	0.087	0.998	0.18	0.666	0.11	0.055	0.05	0.7	0.35	0.607	—	0.4	0.07	0.06	0.24	0.6	0.515	0.21	0.05	0.010	0.15
		落潮(表层)	0.12	1.005	0.21	0.622	0.11	0.055	0.05	0.867	0.39	0.573	—	0.4	0.07	0.055	0.3	0.56	0.54	0.23	0.05	0.010	0.2
		落潮(底层)	0.1	1.003	0.22	0.708	0.11	0.05	0.05	0.8	0.39	0.633	—	0.4	0.07	0.055	0.24	0.66	0.54	0.16	0.05	0.010	0.135
	O8	涨潮(表层)	0.207	0.829	0.067	0.808	0.11	0.024	0.05	0.3	0.247	0.677	—	0.2	0.0175	0.037	0.15	0.166	0.232	0.04	0.025	0.005	0.133
		涨潮(底层)	0.1	0.822	0.07	0.74	0.11	0.022	0.05	0.32	0.233	0.647	—	0.2	0.0175	0.037	0.14	0.144	0.23	0.028	0.025	0.005	0.2
		落潮(表层)	0.227	0.820	0.067	0.532	0.11	0.024	0.05	0.27	0.26	0.657	—	0.2	0.0175	0.037	0.17	0.178	0.24	0.04	0.025	0.005	0.153
		落潮(底层)	0.18	0.831	0.08	0.756	0.11	0.024	0.05	0.28	0.24	0.68	—	0.2	0.0175	0.037	0.14	0.15	0.314	0.03	0.025	0.005	0.207
	O9	涨潮(表层)	0.193	1.000	0.53	0.74	0.11	0.055	0.05	0.867	0.51	1.04	—	0.4	0.07	0.065	0.4	0.58	0.69	0.15	0.05	0.010	0.72
		涨潮(底层)	0.193	1.007	0.56	0.85	0.11	0.055	0.05	0.967	0.67	0.747	—	0.4	0.07	0.055	0.36	0.51	0.565	0.12	0.05	0.010	0.895
		落潮(表层)	0.18	1.012	0.5	0.896	0.11	0.05	0.05	1.133	0.65	0.727	—	0.4	0.07	0.07	0.4	0.63	0.63	0.14	0.05	0.010	0.72
		落潮(底层)	0.167	0.995	0.48	0.808	0.11	0.055	0.05	1.067	0.61	0.733	—	0.4	0.07	0.055	0.36	0.71	0.62	0.13	0.05	0.010	0.705
	O10	涨潮(表层)	0.253	1.014	0.19	0.85	0.11	0.055	0.05	0.667	0.23	0.187	—	0.4	0.07	0.06	0.34	0.62	0.59	0.11	0.05	0.010	0.24
		涨潮(底层)	0.113	1.000	0.21	0.488	0.11	0.06	0.05	0.9	0.27	0.327	—	0.4	0.07	0.06	0.26	0.59	0.58	0.21	0.05	0.010	0.19
		落潮(表层)	0.16	0.997	0.16	0.582	0.11	0.055	0.05	0.767	0.265	0.36	—	0.4	0.07	0.055	0.32	0.58	0.595	0.14	0.05	0.010	0.26
		落潮(底层)	0.167	0.984	0.15	0.532	0.11	0.05	0.05	0.733	0.235	0.4	—	0.4	0.07	0.06	0.28	0.64	0.6	0.18	0.05	0.010	0.215
2022 年 10 月 5 日	O1	涨潮	0.127	0.825	0.16	0.822	0.11	0.024	0.05	0.32	0.393	0.233	—	0.2	0.0175	0.037	0.38	0.15	0.432	0.066	0.06	0.005	0.26
		落潮	0.1	0.833	0.15	0.74	0.11	0.022	0.05	0.29	0.34	0.177	—	0.2	0.0175	0.033	0.22	0.162	0.444	0.06	0.05	0.005	0.267
	O2	涨潮	0.1	0.839	0.133	0.604	0.11	0.022	0.05	0.36	0.3	0.27	—	0.2	0.0175	0.033	0.42	0.134	0.282	0.032	0.18	0.005	0.207
		落潮	0.107	0.832	0.103	0.426	0.11	0.024	0.05	0.31	0.25	0.247	—	0.2	0.0175	0.033	0.26	0.144	0.292	0.026	0.08	0.005	0.217
	O3	涨潮	0.147	0.993	0.17	0.32	0.11	0.055	0.05	0.933	0.21	0.52	0.0008	0.4	0.07	0.055	0.76	0.59	0.655	0.16	0.05	0.010	0.22
		落潮	0.127	0.985	0.16	0.386	0.11	0.05	0.05	0.8	0.225	0.947	0.0008	0.4	0.07	0.06	0.48	0.53	0.645	0.16	0.05	0.010	0.27
	O4	涨潮	0.267	1.003	0.0475	0.062	0.055	0.012	0.025	0.27	0.1275	0.487	0.0008	0.1	0.0175	0.022	0.066	0.0015	0.128	0.02	0.025	0.005	0.11
		落潮	0.261	0.669	0.0425	0.068	0.055	0.012	0.025	0.21	0.115	0.317	0.0008	0.1	0.0175	0.022	0.048	0.0015	0.126	0.009	0.03	0.005	0.14
	O5	涨潮	0.14	0.990	0.25	0.48	0.11	0.06	0.05	0.7	0.3	0.753	0.0008	0.4	0.07	0.06	0.66	0.61	0.57	0.21	0.05	0.010	0.295
		落潮	0.133	1.012	0.21	0.542	0.11	0.055	0.05	0.7	0.33	0.713	0.0008	0.4	0.07	0.06	0.36	0.56	0.58	0.13	0.05	0.010	0.315
	O6	涨潮	0.26	0.838	0.153	0.502	0.11	0.022	0.05	0.32	0.307	0.41	—	0.2	0.0175	0.04	0.23	0.134	0.272	0.044	0.025	0.005	0.21
		落潮	0.227	0.832	0.133	0.708	0.11	0.024	0.05	0.33	0.333	0.583	—	0.2	0.0175	0.04	0.15	0.126	0.27	0.068	0.025	0.005	0.223
	O7	涨潮(表层)	0.14	0.988	0.25	0.792	0.11	0.06	0.05	0.767	0.37	0.48	—	0.4	0.07	0.06	0.32	0.65	0.665	0.13	0.05	0.010	0.135
		涨潮(底层)	0.153	1.010	0.24	0.466	0.11	0.055	0.05	0.967	0.355	0.573	—	0.4	0.07	0.06	0.26	0.52	0.675	0.18	0.05	0.010	0.13
		落潮(表层)	0.113	0.984	0.27	0.498	0.11	0.055	0.05	0.933	0.375	0.62	—	0.4	0.07	0.06	0.32	0.7	0.66	0.21	0.05	0.010	0.24
		落潮(底层)	0.127	0.995	0.23	0.646	0.11	0.055</															

日期	采样点位		pH 值	溶解氧	生化需氧量	油类	挥发酚	硫化物	氰化物	阴离子洗涤剂	化学需氧量	活性磷酸盐	苯并(a)芘	六价铬	汞	砷	铜	铅	锌	镉	镍	硒	无机氮
O10	涨潮(表层)	0.153	1.010	0.18	0.808	0.11	0.06	0.05	0.8	0.245	0.3	—	0.4	0.07	0.06	0.34	0.53	0.64	0.13	0.05	0.010	0.24	
	涨潮(底层)	0.127	1	0.2	0.74	0.11	0.055	0.05	0.767	0.29	0.353	—	0.4	0.07	0.07	0.28	0.61	0.635	0.2	0.05	0.010	0.215	
	落潮(表层)	0.12	0.990	0.17	0.362	0.11	0.06	0.05	0.933	0.26	0.367	—	0.4	0.07	0.06	0.34	0.41	0.62	0.21	0.05	0.010	0.23	
	落潮(底层)	0.147	0.977	0.17	0.32	0.11	0.055	0.05	0.933	0.235	0.393	—	0.4	0.07	0.07	0.3	0.6	0.665	0.16	0.05	0.010	0.2	

### 3.2.2.3 近岸海域水质变化趋势分析

#### 1、常规监测数据

本次评价选取监测时段较完整的近岸海域常规监测点位 GD5201、GD008 进行海域水质变化趋势分析，其中 GD008 距离陆域较近，GD5201 距离大南海石化区排污口附近较近，具体变化趋势见图 3.2-4。整体来看，离岸较近的 GD008 站点近年来除无机氮浓度有升高趋势外，其余三项污染物浓度变化规律不明显，略有减弱趋势，近岸海域受陆源污染物汇入较明显。距离排污口附近较近的 GD5201 站点整体呈现化学需氧量、磷酸盐、无机氮、石油类浓度降低趋势，排污口附近距离大陆岸线有一定距离，海域水质整体较好。

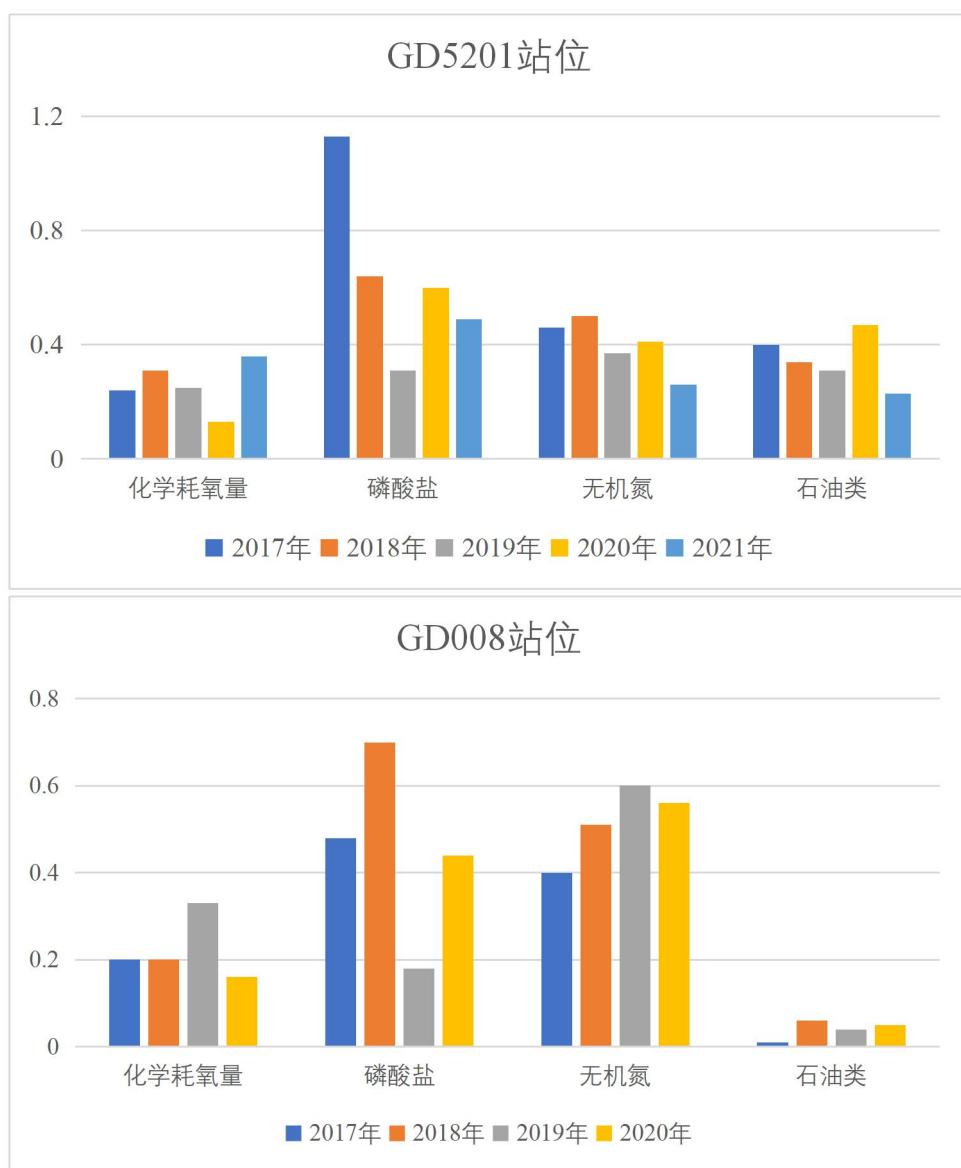


图 3.2-4 近年来近岸海域常规监测站位主要污染物变化趋势图

## 2、现状补充监测数据

分析 2021 年春季（3 月）揭阳港近岸海域监测数据，仅位于靠外海的 28# 底层存在铅浓度超标，受陆源污染程度有限，可能与大气沉降输入或通过海水交换带入有关，其他监测点位监测因子符合相应海水水质要求。分析 2022 年秋季（10 月）本次评价于排污口附近海域开展的监测数据，除部分点位存在溶解氧、阴离子洗涤剂超标外，其他监测因子均满足相应海水水质要求。整体来看，大南海石化区排污口附近海域环境质量较好。

### 3.2.3 小结

2021 年春季（3 月）揭阳港近岸海域监测数据显示，仅位于靠外海的 28# 底层存在铅浓度超标，受陆源污染程度有限，可能与大气沉降输入或通过海水交换带入有关，其他监测点位监测因子符合相应海水水质要求。分析 2022 年秋季（10 月）本次评价于排污口附近海域开展的现状补充监测数据，除部分点位存在溶解氧、阴离子洗涤剂超标外，其他监测因子均满足相应海水水质要求。整体来看，排污口附近海域环境质量较好，对项目排污限制影响较小。

分析揭阳市近岸海域 2017 年～2021 年的常规水质监测数据标明，各常规水质因子单因子标准指数均小于 1，达到海区相应的海水水质标准要求。揭阳市海域现状海水的水环境质量情况总体良好，尚有一定的环境容量。

对比分析常规监测数据海域水质变化趋势，离岸较近的 GD008 站点近年来除无机氮浓度有升高趋势外，其余三项污染物浓度变化规律不明显，略有减弱趋势，近岸海域受陆源污染物汇入较明显。距离排污口附近较近的 GD5201 站点整体呈现化学需氧量、磷酸盐、无机氮、石油类浓度降低趋势，排污口附近距离大陆岸线有一定距离，海域水质整体较好。

## 3.3 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

### 3.3.1 春季海洋沉积物环境质量现状调查与评价

本项目收集了《揭阳港惠来沿海港区南海作业区通用码头工程环境影响报告书》中汕尾市润邦检测技术有限公司于 2021 年 3 月 24 日春季在揭阳海域开展的海洋沉积物质量现状调查数据。数据情况如下：

#### 1、监测站点布设

共布设沉积物监测点位 10 个，具体分布情况见表 3.3-1、图 3.3-1。

表 3.3-1 2021 年春季（3 月）近岸海域沉积物监测站点布设表

监测站位编号	经纬度	监测类别
A3	E 116°14'23.32" N 22°54'37.85"	水质、沉积物、生态
A4	E 116°16'27.56" N 22°56'10.52"	水质、沉积物、生态
A7	E 116°17'50.64" N 22°54'45.31"	水质、沉积物、生态
A8	E 116°15'54.86" N 22°53'14.60"	水质、沉积物、生态
A9	E 116°13'47.89" N 22°51'34.63"	水质、沉积物、生态
A13	E 116°17'14.20" N 22°51'37.19"	水质、沉积物、生态
A14	E 116°19'19.37" N 22°53'05.19"	水质、沉积物、生态
A16	E 116°22'55.23" N 22°52'55.79"	水质、沉积物、生态
A18	E 116°18'52.77" N 22°49'57.40"	水质、沉积物、生态
A20	E 116°14'20.93" N 22°46'31.38"	水质、沉积物、生态

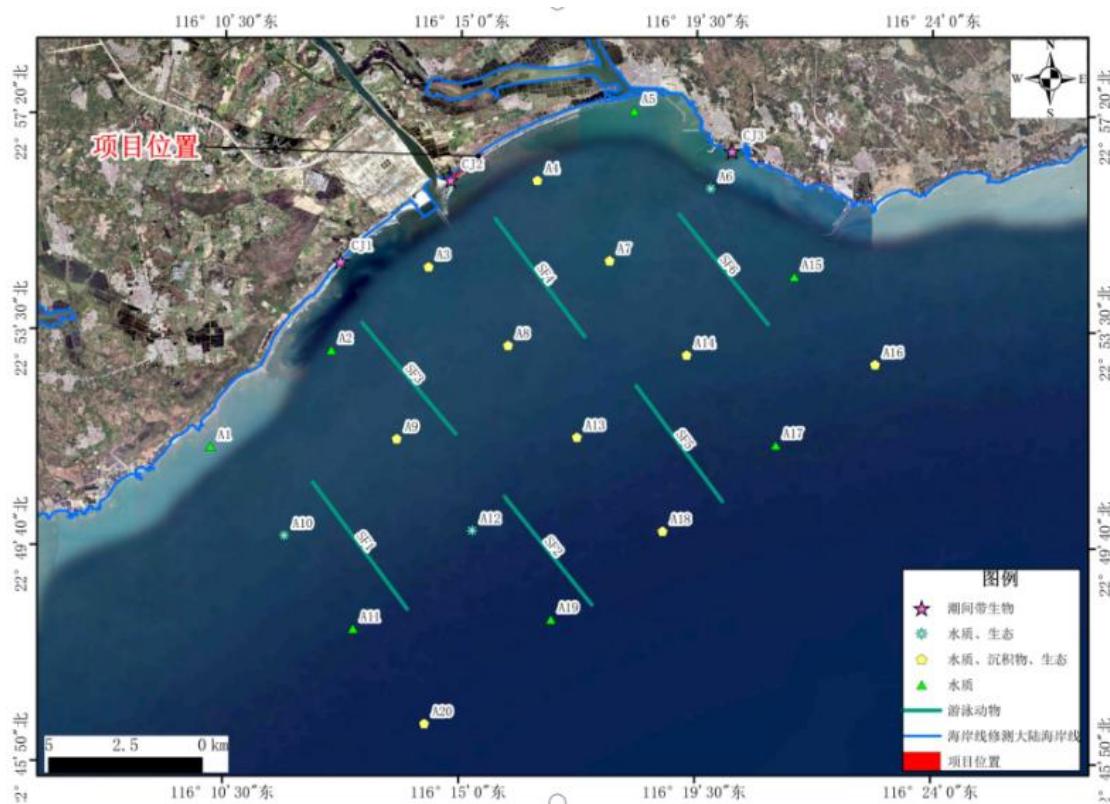


图 3.3-1 近岸海域沉积物 2021 年春季监测站位示意图

## 2、监测项目

海洋沉积物调查项目包括水深、pH、有机碳、硫化物、石油类、铜、铅、镉、总汞、锌等 10 项。

## 3、评价标准

上述监测点位均执行《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002)一类标准。

#### 4、监测结果与评价

2021年3月春季沉积物监测结果如表3.3-2，评价结果如表3.3-3所示。

根据评价结果可知，本次调查海域各表层海洋沉积物检测项目的现状监测结果均符合所在海洋功能区海洋沉积物质量一类标准的要求，海洋沉积物质量状况良好。

**表 3.3-2 2021 年春季近岸海域沉积物质量监测数据**

站号	水深	pH	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	锌
	m	/	%	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-6}$					
A3	9.4	8.35	0.08	15.7	18.07	2.7	20.8	0.05	0.017	37.5
A4	8.1	8.5	0.08	6.4	14.14	3	2.1	ND	0.005	18
A7	12.2	8.3	0.58	69.3	38.85	15.9	17.6	ND	0.039	7.9
A8	13.8	8.25	0.92	31.1	43.27	22.1	4.5	0.07	0.05	2.3
A9	16.5	8.31	1.01	48.3	40.13	8	25.2	0.05	0.057	15.5
A13	16.6	8.56	0.97	32.7	46.94	7.6	30.9	ND	0.042	42.6
A14	15.1	8.3	1.05	44.4	44.5	8.7	9.8	ND	0.061	0.4
A16	17.2	8.12	1.09	11.5	33.55	25.7	22.1	0.11	0.059	44.8
A18	22.2	8.3	0.96	83.3	58.55	20.5	23.9	0.07	0.057	15.4
A20	24.8	8.43	1.04	20.9	31.67	21.1	30.2	ND	0.054	9.7

注：ND 未检出

**表 3.3-3 2021 年春季近岸海域沉积物质量评价结果**

站位	有机碳	硫化物	石油类	铜	铅	镉	总汞	锌
A3	0.04	0.05	0.04	0.08	0.35	0.1	0.09	0.25
A4	0.04	0.02	0.03	0.09	0.04	0.04	0.03	0.12
A7	0.29	0.23	0.08	0.45	0.29	0.04	0.2	0.053
A8	0.46	0.1	0.09	0.63	0.08	0.14	0.25	0.015
A9	0.51	0.16	0.08	0.23	0.42	0.1	0.29	0.103
A13	0.49	0.11	0.09	0.22	0.52	0.04	0.21	0.284
A14	0.53	0.15	0.09	0.25	0.16	0.04	0.31	0.003
A16	0.55	0.04	0.07	0.73	0.37	0.22	0.3	0.299
A18	0.48	0.28	0.12	0.59	0.4	0.14	0.29	0.103
A20	0.52	0.07	0.06	0.6	0.5	0.04	0.27	0.065
最大超标率倍数	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3.3.2 秋季海洋沉积物环境质量现状调查与评价

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》，该报告书编制单位 2022 年 10 月委托广东智环创新环境科技有限公司检测中心于大南海石化区排污口所在区域的海洋沉积物进行了现状补充监测。

#### 1、监测项目

根据监测区域污染特征，结合《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002) 所提出的监测因子为基础，本次海洋沉积物质量现状监测因子分别为：石油类、硫化物、有机碳、砷、汞、铜、锌、铅、铬、镉。

#### 2、监测点位

具体位置见表 3.2-7、图 3.2-3，在排污口附近海域设置 7 个监测点位。

#### 3、检出限与检测方法

具体检测方法及检出限见表 3.3-4。

**表 3.3-4 近岸海域沉积物检测方法与检出限**

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	3.0mg/kg
硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.3mg/kg
有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	滴定管	0.10%
砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.06mg/kg
总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 总汞 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
铜	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 6.1	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.5mg/kg
锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	6.0mg/kg
铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 ICE3500	2.0mg/kg

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
铅	《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 ICE3500	1.0mg/kg
镉	《海洋监测规范 第5部分:沉积物分析》GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.04mg/kg

#### 4、评价标准

除 T4 执行《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002) 三类标准外，其余点位执行一类标准。

#### 5、评价结果

海洋沉积物监测数据及其单因子指标分别见表 3.3-5、表 3.3-6。

由监测数据可以看出，各监测点位监测因子均符合相应指标标准，其中 T1～T3、T5～T7 符合《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002) 一类标准，T4 不合 (GB 18668-2002) 三类标准。区域海洋沉积物质量较好。

表 3.3-5 海洋沉积物补充监测数据统计表

采样点位	检测结果 (mg/kg)									
	油类	硫化物	有机碳 (%)	砷	总汞	铜	锌	铬	铅	镉
T1	474	237	1.7	8.23	0.073	30.7	93	71.9	28.7	0.06
T2	454	232	0.9	8.32	0.07	16.2	92	75.6	29.1	ND
T3	450	215	1.1	8.9	0.064	15	96	64.1	26.9	0.05
T4	468	212	1.2	11.3	0.096	15.2	96	64.2	32.6	0.1
T5	424	245	1.1	11.1	0.045	14.1	89	56.2	31.7	0.08
T6	377	180	1.4	8.67	0.054	14.8	95	62.9	30.6	0.09
T7	346	198	1.4	8.72	0.046	13.4	83	57.7	26.3	0.08

表 3.3-6 海洋沉积物补充监测数据单因子指标统计表

采样点位	油类	硫化物	有机碳	砷	总汞	铜	锌	铬	铅	镉
T1	0.948	0.79	0.85	0.4115	0.365	0.877	0.62	0.899	0.478	0.12
T2	0.908	0.773	0.45	0.416	0.35	0.463	0.613	0.945	0.485	0.04
T3	0.9	0.717	0.55	0.445	0.32	0.429	0.64	0.801	0.448	0.1
T4	0.312	0.353	0.3	0.122	0.096	0.076	0.16	0.238	0.1304	0.02
T5	0.848	0.817	0.55	0.555	0.225	0.403	0.593	0.703	0.528	0.16
T6	0.754	0.6	0.7	0.4335	0.27	0.423	0.633	0.786	0.51	0.18
T7	0.692	0.66	0.7	0.436	0.23	0.383	0.553	0.721	0.438	0.16

### 3.3.3 小结

依据 2021 年春季及 2022 年秋季海洋沉积物现状监测数据，区域海洋沉积物质量较好，各监测点位监测因子均符合相应《海洋沉积物质量标准》(GB 18668-2002)。

## 3.4 大气环境质量现状调查与评价

### 3.4.1 例行监测资料分析及达标区判定

#### 1. 区域例行监测资料统计分析

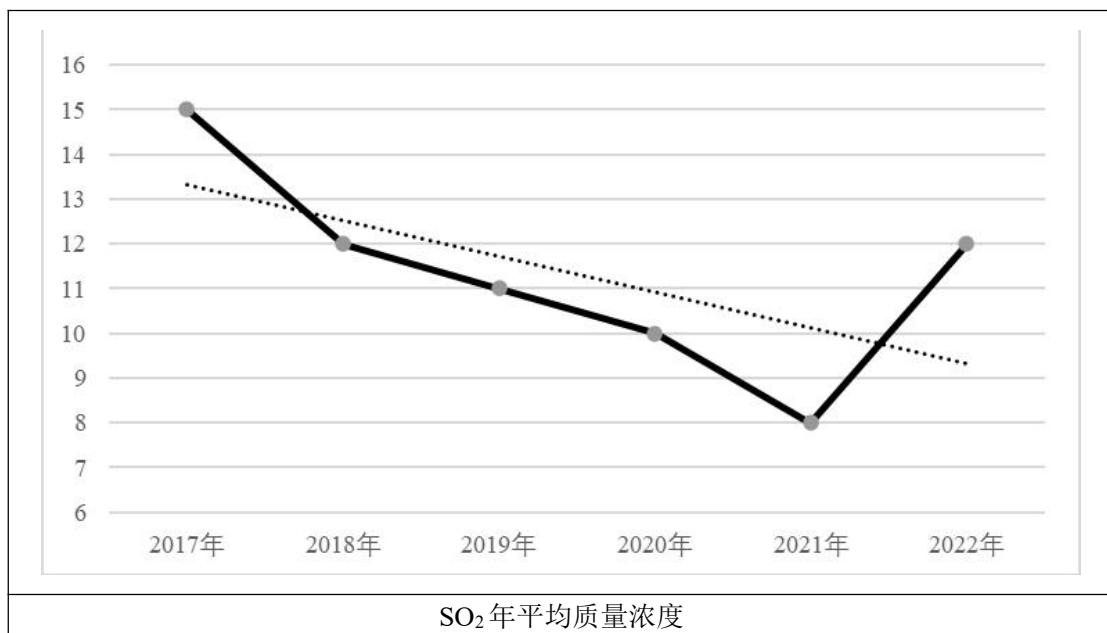
##### (1) 揭阳市环境空气质量现状

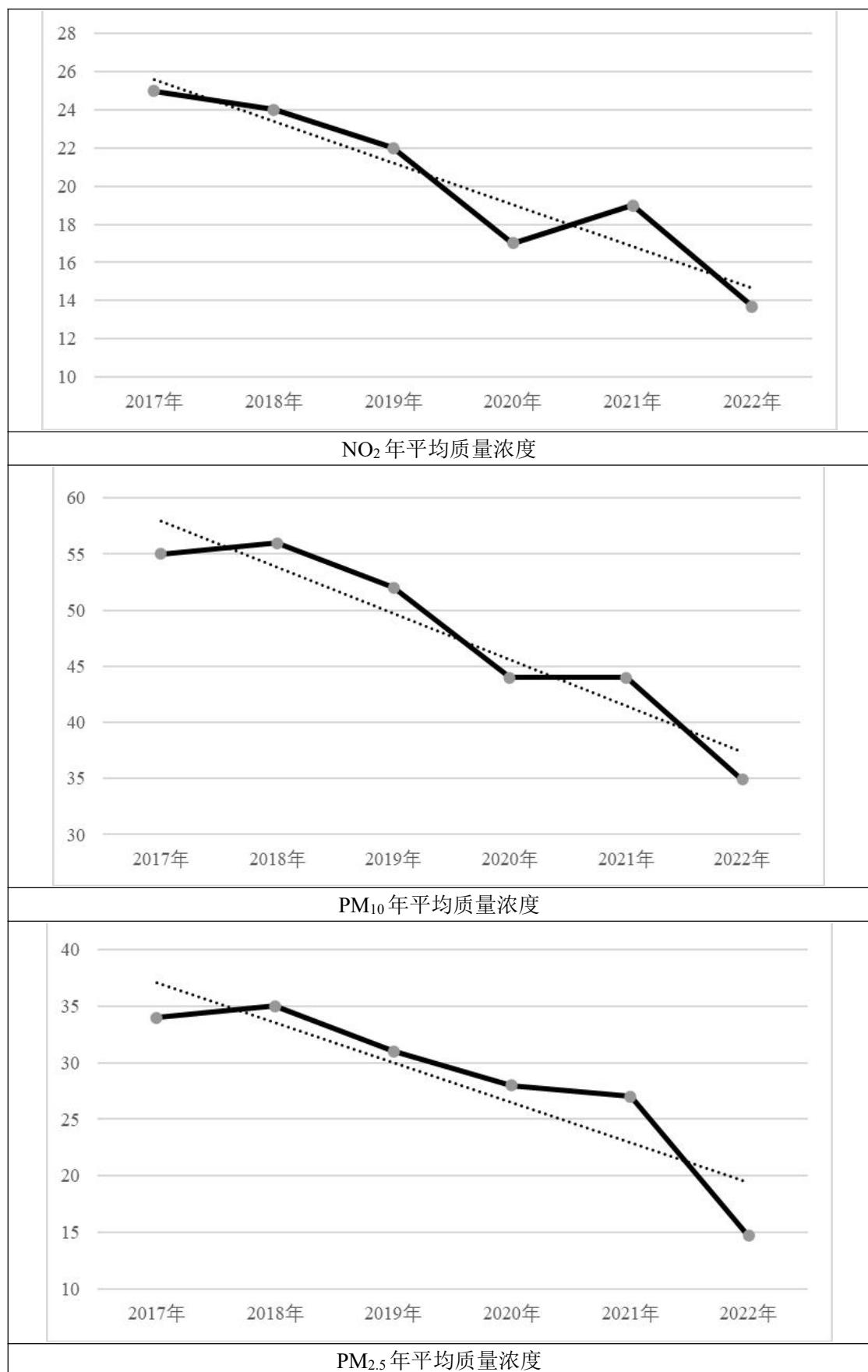
根据揭阳市生态环境局公布的《揭阳市环境质量报告书》和收集到的大南海工业园管委会站的监测数据，主要对近年的环境空气污染物二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)、一氧化碳 (CO)、可吸入颗粒物 (PM<sub>10</sub>)、细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>)、臭氧等 6 项基本项目进行监测，则大气污染物的统计情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 揭阳市 2017-2022 年空气质量监测结果统计 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

时段	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
2022 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	12	60	20%	达标
	SO <sub>2</sub> 第 98 百分位数日平均质量浓度	32.847	150	22%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	13.7	40	34%	达标
	NO <sub>2</sub> 第 98 百分位数日平均质量浓度	25.68	80	32%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	34.9	70	50%	达标
	PM <sub>10</sub> 第 95 百分位数日平均质量浓度	67	150	45%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	14.7	35	42%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 第 95 百分位数日平均质量浓度	30	70	43%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	666	4000	17%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	141.1	160	88%	达标
2021 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	8	60	13%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	19	40	48%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	44	70	63%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	27	35	77%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	146	160	91%	达标
2020 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	10	60	17%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	17	40	43%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	44	70	63%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	28	35	80%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25%	达标

时段	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	136	160	85%	达标
2019 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	11	60	18%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	22	40	55%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	52	70	74%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	31	35	89%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	147	160	92%	达标
2018 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	12	60	20%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	24	40	60%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	56	70	80%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	35	35	100%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	1300	4000	33%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	159	160	99%	达标
2017 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	15	60	25%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	25	40	63%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	55	70	79%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	34	35	97%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	1300	4000	33%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	146	160	91%	达标





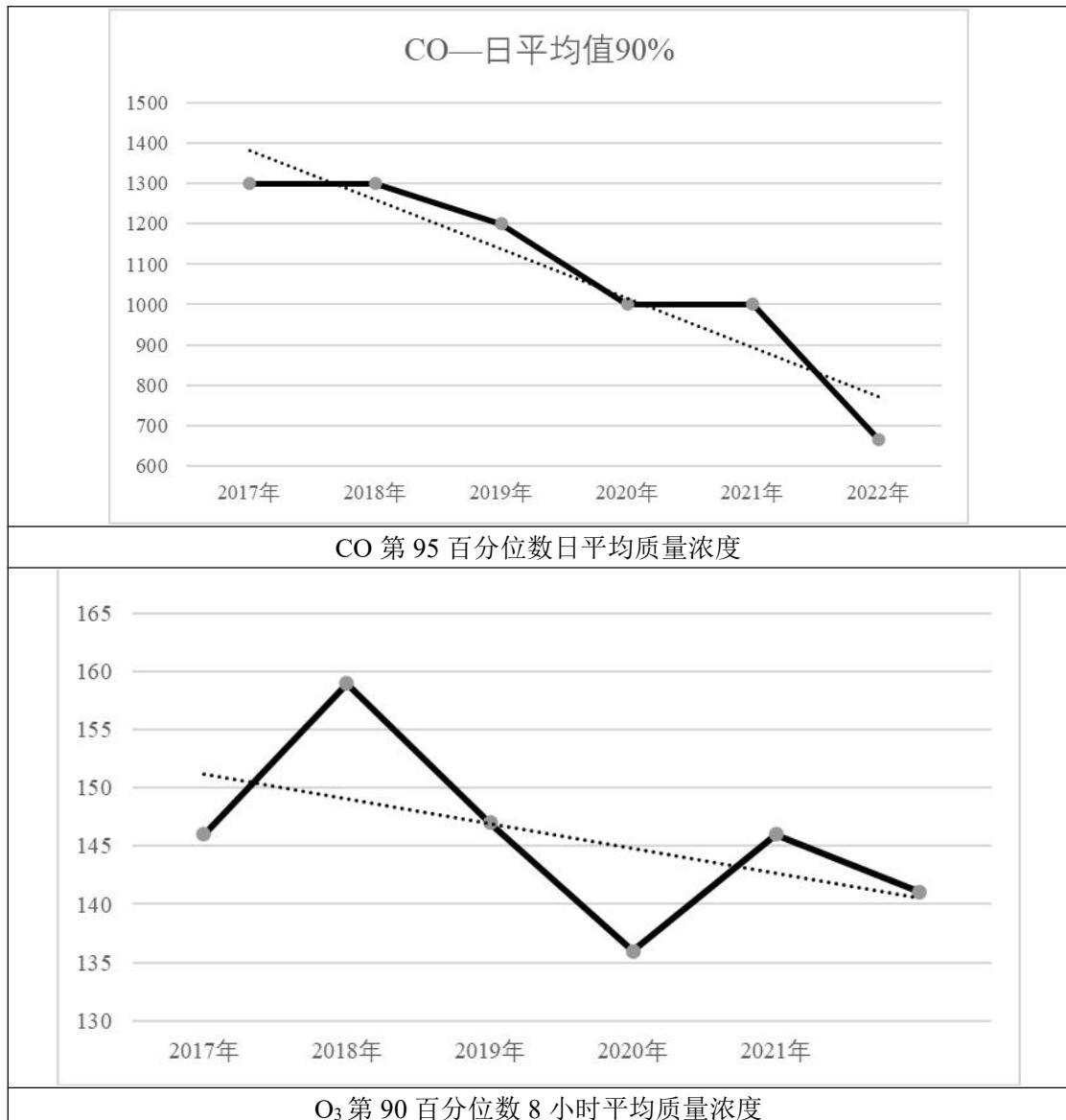


图 3.4-1 近年来揭阳市环境空气质量浓度变化趋势

根据近年来对揭阳市空气质量统计分析可知，SO<sub>2</sub>年均浓度 2022 年有上涨趋势，但总体呈下降趋势；NO<sub>2</sub>年均浓度、PM<sub>10</sub>年均浓度、PM<sub>2.5</sub>年均浓度、CO 第 95 百分位浓度、O<sub>3</sub>8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度五项污染物平均浓度值总体呈现下降趋势并现逐年减少变化特征，区域的环境空气质量总体呈改善的变化趋势。

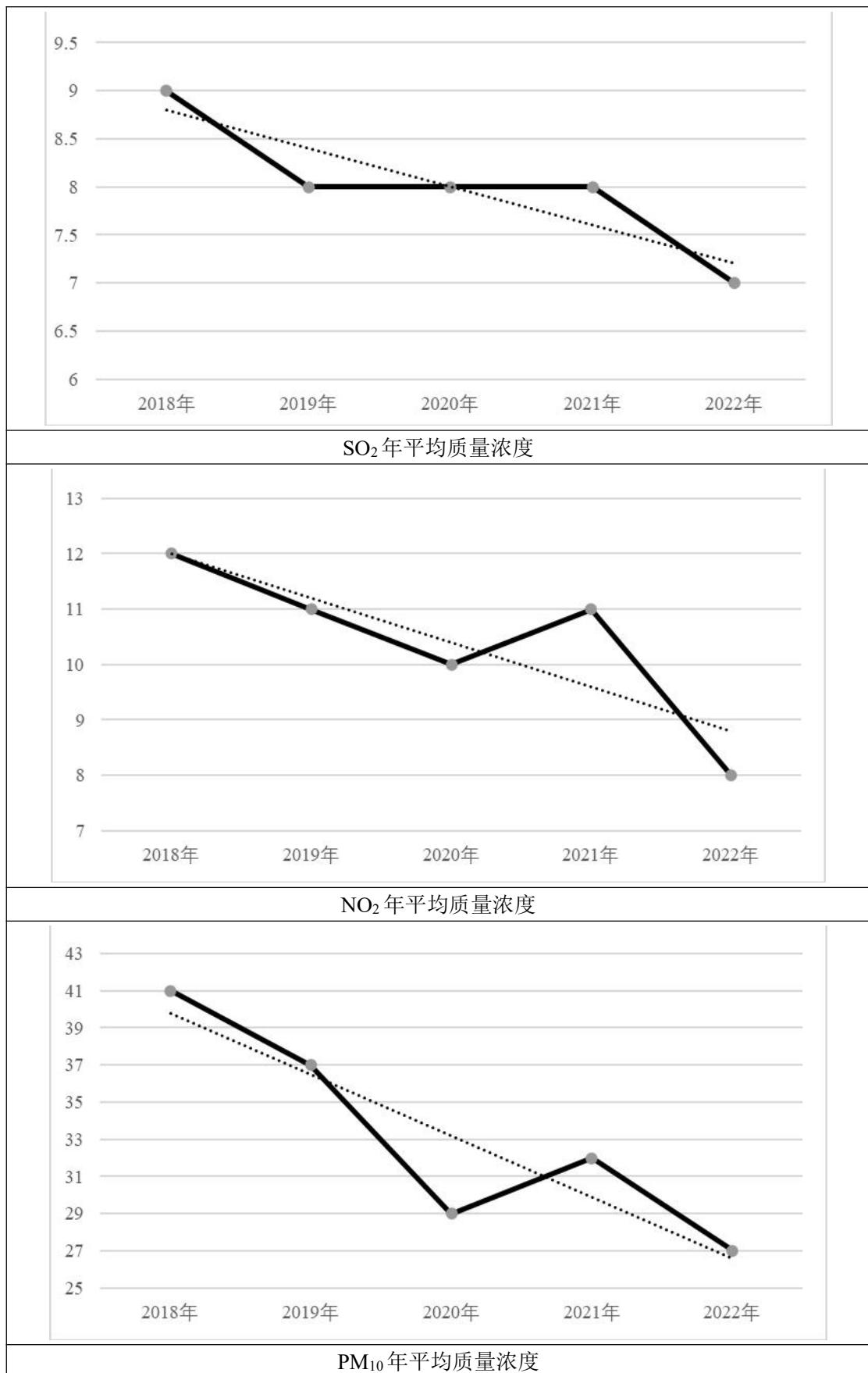
## (2) 汕尾市环境空气质量现状

根据汕尾市生态环境局公布 2018 年至 2022 年的《汕尾市环境质量报告书》，对近五年的环境空气污染物二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)、一氧化碳 (CO)、可吸入颗粒物 (PM<sub>10</sub>)、细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>)、臭氧等 6 项基本项目进行监测，则

大气污染物的统计情况见表 3.4-1。

**表 3.4-2 汕尾市 2018-2022 年空气质量监测结果统计（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）**

时段	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
2022 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	7	60	12%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	8	40	20%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	27	70	39%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	15	35	43%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	134	160	84%	达标
2021 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	8	60	13%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	11	40	28%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	32	70	46%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	18	35	51%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	138	160	86%	达标
2020 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	8	60	13%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	10	40	25%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	29	70	41%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	18	35	51%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	136	160	85%	达标
2019 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	8	60	13%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	11	40	28%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	37	70	53%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	21	35	60%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	900	4000	23%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	143	160	89%	达标
2018 年	SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	9	60	15%	达标
	NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	12	40	30%	达标
	PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	41	70	59%	达标
	PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	23	35	66%	达标
	CO 第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25%	达标
	O <sub>3</sub> 第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	153	160	96%	达标



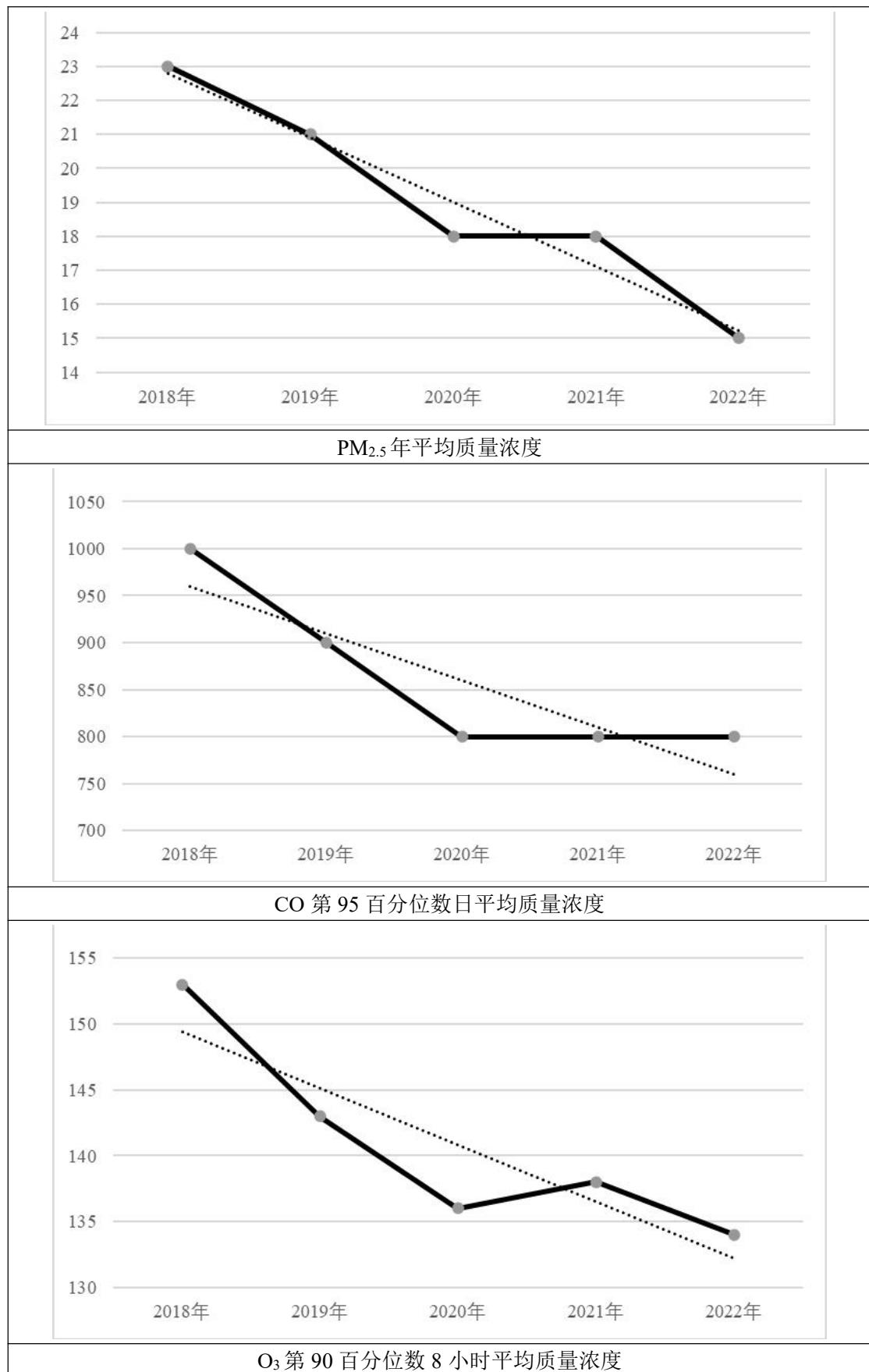


图 3.4-2 近年来揭阳市环境空气质量浓度变化趋势

根据近年来对汕尾市空气质量统计分析可知, SO<sub>2</sub> 年均浓度、 NO<sub>2</sub> 年均浓度、 PM<sub>10</sub> 年均浓度、 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度、 CO 第 95 百分位浓度、 O<sub>3</sub> 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度六项污染物平均浓度值总体呈现下降趋势并现逐年减少变化特征, 区域的环境空气质量总体呈改善的变化趋势。

## 2. 达标区判断

工业园所在区域周边较近监控点位为大南海工业园管委会站, 2022 年环境空气的逐日监测数据详见表 3.4-3。经统计分析, 2022 年工业园管委会站的 SO<sub>2</sub>、 NO<sub>2</sub>、 PM<sub>10</sub>、 PM<sub>2.5</sub>、 CO、 O<sub>3</sub> 年均浓度、相应百分位数日均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准限值要求, 即工业园区所在区域 2022 年为达标区。

表 3.4-3 2022 年区域空气质量现状评价表 (单位: ug/m<sup>3</sup>)

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12	60	20%	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	32.847	150	22%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	13.7	40	34%	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	25.68	80	32%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	34.9	70	50%	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	67	150	45%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	14.7	35	42%	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	30	75	43%	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	666	4000	17%	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	141.1	160	88%	达标

## 3.4.2 环境空气现状补充监测与评价

针对工业园区所在区域的环境空气中其他大气污染物的现状浓度, 本次评价收集到了近年来工业区已审批的在建项目的大气环境质量现状监测数据。

### 1、 监测点位

根据引用报告书, 工业园所在区域周边共设置 11 个环境空气质量现状监测点位, 具体见表 3.4-4。

表 3.4-4 大气环境质量现状监测点情况表

序号	监测点位	监测项目	监测时间	引用项目	
A1	绿色循环中心项目厂址	氟化物、HC1、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、TSP、Pb、Hg、As、Cr <sup>6+</sup> 、锰及其化合物、臭气浓度和TVOC	2020年9月20-26日	绿色循环中心项目	
A2	通用码头选址内	TSP、TVOC、NMHC	2022年4月12-18日	TSP 引用揭阳大南海港务有限公司通用码头工程的监测数据，其余因子引用揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程的监测数据	
A3	军队营地	TSP、TVOC、NMHC	2022年9月3-9日		
A4		甲醇、苯乙烯、二甲苯			
A5	环保资源综合利用项目厂址	TSP、氰化氢、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、铜、锌、锡、锰、二噁英、甲硫醇	2021年5月31日-6月6日、2021年6月19-25日	揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目	
A6	环保资源综合利用项目西面				
A7	上湖东村				
A8	东粤环保科技项目厂址	TSP、硫酸雾、氯气、氯化氢、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、镍及其化合物	2021年5月8-16日	广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目	
A9	揭阳大南海天然气热电联产项目厂界	TSP、NOx、NMHC、氨	2020年4月16-22日	揭阳市热电联产规划(2020-2030年)环境影响报告书	
A10	巨正源厂区	NMHC、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、TVOC、臭气浓度、TSP、丙烯醛、乙醛、苯、甲苯、二甲苯、甲醇	2021年5月6-12日，2022年7月8-14日	巨正源(揭阳)新材料基地项目	
A11	金鸡山				



图 3.4-3 大气环境质量现状监测布点图

## 2、监测结果

环境空气质量现状监测统计结果见表 3.4-5。

**表 3.4-5 各测点位各污染物监测结果统计表 (mg/m<sup>3</sup>)**

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大占比率	超标率%	达标情况
A1	氟化物	1 小时平均	0.02	0.0005L-0.0017	0.085	0	达标
		日平均	0.007	0.00006L-0.00187	0.267	0	达标
	HCl	小时平均	0.05	0.02L	0.20	0	达标
		日平均	0.015	0.005L	0.167	0	达标
	NH <sub>3</sub>	小时平均	0.2	0.005-0.016	0.08	0	达标
	H <sub>2</sub> S	日平均	0.01	0.001L	0.05	0	达标
	TVOC	8 小时平均	0.6	0.0139-0.0166	0.028	0	达标
	TSP	日平均	0.3	0.152-0.174	0.58	0	达标
	臭气浓度	一次值	20	10L	0.25	0	达标
	Cr <sup>6+</sup>	小时平均	—	4×10 <sup>-5</sup> L	—	—	—
	As	日平均	—	3×10 <sup>-6</sup> L	—	—	—
	Hg	日平均	—	3×10 <sup>-6</sup> L	—	—	—
	Pb	日平均	—	3×10 <sup>-6</sup> L	—	—	—
	锰	日平均	0.01	1×10 <sup>-6</sup> L	0.00005	0	达标
A2	TSP	日均值	0.3	0.168-0.184	61.33	0	达标
	NMHC	1 小时平均值	2.0	0.14-0.26	13	0	达标
	TVOC	8 小时平均值	0.6	0.0225-0.0245	4.1	0	达标
A3	TSP	日均值	0.3	0.172-0.202	67.33	0	达标
	NMHC	1 小时平均值	2.0	0.35-0.44	22	0	达标
	TVOC	8 小时平均值	0.6	0.0305-0.0335	5.6	0	达标
	甲醇	1 小时平均值	3.0	2L	33.33	0	达标
		日平均值	1.0	0.09L	4.5	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均值	0.01	5×10 <sup>-4</sup> L	2.5	0	达标
A4	甲醇	1 小时平均值	0.2	5×10 <sup>-4</sup> L	0.13	0	达标
		日平均值	3.0	2L	33.33	0	达标
	苯乙烯	1 小时平均值	1.0	0.09L	4.5	0	达标
	二甲苯	1 小时平均值	0.01	5×10 <sup>-4</sup> L	2.5	0	达标
A5	HCN	1 小时平均值	0.015	0.0015L	5	0	达标
	苯	1 小时平均值	0.11	0.0015L	0.7	0	达标
	甲苯	1 小时平均值	0.2	0.0015L-0.011	5.5	0	达标
	二甲苯	1 小时平均值	0.2	0.0015L-0.0947	47.4	0	达标
	甲硫醇	1 小时平均值	0.0007	0.0002L	14.3	0	达标
	TVOC	8 小时平均值	0.2	0.0587-0.185	30.8	0	达标
	二噁英	日均值	-	0.0029-0.045	-	-	-
	铜	日均值	0.2	3.33×10 <sup>-6</sup> -1.40×10 <sup>-5</sup>	0.007	0	达标

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m³)	浓度范围 (mg/m³)	最大占比率	超标率%	达标情况
	锌	日均值	-	0.00386~0.00663	-	-	-
	锡	日均值	-	0.000001L~1.52×10⁻⁶	-	-	-
	锰	日均值	0.01	9.18×10⁻⁶~4.28×10⁻⁵	0.43	0	达标
A6	HCN	1 小时平均值	0.015	0.0015L	5	0	达标
	苯	1 小时平均值	0.11	0.0015L	0.7	0	达标
	甲苯	1 小时平均值	0.2	0.0015L-0.0085	4.25	0	达标
	二甲苯	1 小时平均值	0.2	0.0015L-0.0284	14.2	0	达标
	甲硫醇	1 小时平均值	0.0007	0.0002L	14.3	0	达标
	TVOOC	8 小时平均值	0.2	0.0436-0.189	31.5	0	达标
	二噁英	日均值	-	0.0033-0.005	-	-	-
	铜	日均值	0.2	3.1×10⁻⁶~1.36×10⁻⁵	0.007	0	达标
	锌	日均值	-	0.00341~0.00685	-	-	-
	锡	日均值	-	0.000001L-3.06×10⁻⁶	-	-	-
A7	锰	日均值	0.01	6.59×10⁻⁶~1.97×10⁻⁵	0.2	0	达标
	TSP	日均值	0.3	0.085-0.115	38.3	0	达标
	HCN	1 小时平均值	0.015	0.0015L	5	0	达标
	苯	1 小时平均值	0.11	0.0015L	0.7	0	达标
	甲苯	1 小时平均值	0.2	0.0015L-0.0158	7.9	0	达标
	二甲苯	1 小时平均值	0.2	0.0015L-0.0446	22.3	0	达标
	甲硫醇	1 小时平均值	0.0007	0.0002L	14.3	0	达标
	TVOOC	8 小时平均值	0.2	0.0722-0.17	28.3	0	达标
	二噁英	日均值	-	0.0021-0.01	-	-	-
	铜	日均值	0.2	2.29×10⁻⁶~8.50×10⁻⁶	0.004	0	达标
	锌	日均值	-	0.0026~0.00799	-	-	-
	锡	日均值	-	0.000001L-1.98×10⁻⁶	-	-	-
	锰	日均值	0.01	5.17×10⁻⁶~2.56×10⁻⁵	0.26	0	达标
	铅	1 小时平均值	-	1.8×10⁻⁵-4.7×10⁻⁵	-	-	-
		日均值	-	2.7×10⁻⁵~4.0×10⁻⁵	-	-	-
	汞	1 小时平均值	-	6.6×10⁻⁶L	-	-	-
		日均值	-	6.6×10⁻⁶L	-	-	-
	镉	1 小时平均值	-	4.8×10⁻⁸-5.5×10⁻⁶	-	-	-
		日均值	-	2.4×10⁻⁶~4.9×10⁻⁶	-	-	-
	砷	1 小时平均值	-	1.7×10⁻⁶~5.8×10⁻⁶	-	-	-
		日均值	-	3×10⁻⁶~3.7×10⁻⁶	-	-	-
	六价铬	1 小时平均值	-	4×10⁻⁵L	-	-	-
		日均值	-	4×10⁻⁵L	-	-	-
	镍	1 小时平均值	-	3.7×10⁻⁶~7.1×10⁻⁶	-	-	-
		日均值	-	4.2×10⁻⁶~5.5×10⁻⁶	-	-	-
	铊	1 小时平均值	-	<8×10⁻⁶	-	-	-
		日均值	-	<8×10⁻⁶	-	-	-
	钒	1 小时平均值	-	2×10⁻⁶ L ~8.0×10⁻⁵	-	-	-

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大占比率	超标率%	达标情况
A8	氟化物	日均值	-	$2 \times 10^{-6}$ L ~ $7 \times 10^{-6}$	-	-	-
		1 小时平均值	0.02	$5 \times 10^{-4}$ L	1.25	0	达标
	HCl	日均值	0.007	$6 \times 10^{-5}$ L	0.43	0	达标
		1 小时值	0.05	0.02 L - 0.03	60	0	达标
	Cl <sub>2</sub>	日均值	0.015	0.008-0.011	66.66	0	达标
		1 小时值	0.1	0.03L	15	0	达标
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	日均值	0.03	0.03L	50	0	达标
		1 小时值	0.3	0.005L-0.01	3.3	0	达标
	H <sub>2</sub> S	日均值	0.1	0.006	6.0	0	达标
		1 小时值	0.01	0.001L	5	0	达标
	氨	1 小时值	0.2	0.02-0.04	20	0	达标
	臭气浓度	一次浓度值	20	10L	25	0	达标
A9	TSP	日均值	0.3	0.089-0.112	38.3	0	达标
	铅	1 小时平均值	-	$1.8 \times 10^{-5}$ - $5.3 \times 10^{-5}$	-	-	-
		日均值	-	$2.8 \times 10^{-5}$ - $4.1 \times 10^{-5}$	-	-	-
	汞	1 小时平均值	-	$6.6 \times 10^{-6}$ L	-	-	-
		日均值	-	$6.6 \times 10^{-6}$ L	-	-	-
	镉	1 小时平均值	-	$3.1 \times 10^{-8}$ - $5.3 \times 10^{-6}$	-	-	-
		日均值	-	$2.1 \times 10^{-6}$ - $2.8 \times 10^{-6}$	-	-	-
	砷	1 小时平均值	-	$1.1 \times 10^{-6}$ - $6.1 \times 10^{-6}$	-	-	-
		日均值	-	$4.4 \times 10^{-6}$ - $5 \times 10^{-6}$	-	-	-
	六价铬	1 小时平均值	-	$4 \times 10^{-5}$ L	-	-	-
		日均值	-	$4 \times 10^{-5}$ L	-	-	-
	镍	1 小时平均值	-	$2.9 \times 10^{-6}$ - $6.6 \times 10^{-6}$	-	-	-
		日均值	-	$3.7 \times 10^{-6}$ - $6 \times 10^{-6}$	-	-	-
	铊	1 小时平均值	-	$8 \times 10^{-6}$ L	-	-	-
		日均值	-	$8 \times 10^{-6}$ L	-	-	-
	钒	1 小时平均值	-	$< 2 \times 10^{-6}$ - $9.2 \times 10^{-5}$	-	-	-
		日均值	-	$< 2 \times 10^{-6}$ - $7 \times 10^{-6}$	-	-	-
	氟化物	1 小时平均值	0.02	$< 5 \times 10^{-4}$	1.25	0	达标
		日均值	0.007	$< 6 \times 10^{-5}$	0.43	0	达标
	HCl	1 小时值	0.05	$< 0.02$ -0.03	60	0	达标
		日均值	0.015	0.009-0.01	66.66	0	达标
	Cl <sub>2</sub>	1 小时值	0.1	0.03L	15	0	达标
		日均值	0.03	0.03L	50	0	达标
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1 小时值	0.3	0.005L-0.01	3.3	0	达标
		日均值	0.1	0.006	6.0	0	达标
	H <sub>2</sub> S	1 小时值	0.01	0.001L	5	0	达标
	氨	1 小时值	0.2	0.02-0.04	20	0	达标
A9	TSP	日均值	0.3	0.122-0.129	43	0	达标
	NOx	1 小时值	0.1	0.025-0.033	33	0	达标

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m³)	浓度范围 (mg/m³)	最大占比率	超标率%	达标情况
		日均值	0.25	0.027-0.035	14	0	达标
	NMHC	1 小时值	2.0	0.44-1.74	87	0	达标
	氨	1 小时值	0.2	0.17-0.18	90	0	达标
A10	TSP	日均值	0.3	0.122-0.136	45.3	0	达标
	NMHC	1 小时值	2.0	1.09-1.78	89.0	0	达标
	TVOC	8 小时值	0.6	0.0181-0.152	25.3	0	达标
	H <sub>2</sub> S	1 小时值	0.01	0.001L	5	0	达标
	NH <sub>3</sub>	1 小时值	0.2	0.006-0.017	8.5	0	达标
	丙烯醛	1 小时值	0.1	0.1L	50	0	达标
	乙醛	1 小时值	0.01	0.00043L	2.15	0	达标
	苯	1 小时值	0.11	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.68	0	达标
	甲苯	1 小时值	0.2	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.38	0	达标
	二甲苯	1 小时值	0.2	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.38	0	达标
	甲醇	1 小时值	3.0	2L	33.33	0	达标
	臭气浓度	一次值	20	10L	25	0	达标
A11	TSP	日均值	0.3	0.128-0.141	47.0	0	达标
	NMHC	1 小时值	2.0	1.13-1.77	88.5	0	达标
	TVOC	8 小时值	0.6	0.0178-0.0362	6.0	0	达标
	H <sub>2</sub> S	1 小时值	0.01	0.001L	5	0	达标
	NH <sub>3</sub>	1 小时值	0.2	0.004-0.018	9.0	0	达标
	丙烯醛	1 小时值	0.1	0.1L	50	0	达标
	乙醛	1 小时值	0.01	0.00043L	2.15	0	达标
	苯	1 小时值	0.11	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.68	0	达标
	甲苯	1 小时值	0.2	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.38	0	达标
	二甲苯	1 小时值	0.2	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.38	0	达标
	甲醇	1 小时值	3.0	2L	33.33	0	达标
	臭气浓度	一次值	20	10L	25	0	达标

### 3、监测结果分析与评价

根据监测结果可知，各监测点 TSP 和氟化物能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 2018 年修改单二级标准的要求；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、HCl、苯、甲苯、二甲苯、锰及其化合物和 TVOC 均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境(HJ2.2-2018)》附录 D 中的浓度限值要求；甲硫醇、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新扩改建项目厂界二级标准要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》浓度标准要求；HCN 满足前东德的质量标准；锌、锡、二噁英、铅、汞、镉、砷、六价铬、铊、镍、钒无小时或日均环境质量标准，本次评价只监测本底值，不做评价要求。

### 3.4.3 小结

根据近年来对揭阳市和汕尾市空气质量统计分析可知，SO<sub>2</sub>年均浓度、NO<sub>2</sub>年均浓度、PM<sub>10</sub>年均浓度、PM<sub>2.5</sub>年均浓度、CO第95百分位浓度、O<sub>3</sub>8小时滑动平均值第90百分位浓度六项污染物平均浓度值总体呈现下降趋势并现逐年减少变化特征，区域的环境空气质量总体呈改善的变化趋势。

根据2022年大南海工业园管委会站环境空气的逐日监测数据，大南海工业园管委会站的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>等6项大气基本污染物的年评价指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准限值要求，即惠来县所在区域2022年为达标区。

根据补充的现状监测数据分析，各个监测点位的各项污染物均满足相应执行的质量标准限值要求，未出现超标。

## 3.5 地下水现状调查与评价

### 3.5.1 地下水开发利用现状及问题

经调查，周边企业和村庄均饮用自来水，目前没有采取地下水作为饮用水源。大南海石化区及周边区域未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面塌陷等不良地质现象，所以区域周边地下水不存在超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

调查区内地下水的开采程度一般，附近村民饮用水主要来自园区自来水供水，地下水开采规模小，开采较为合理开采，有利于地下水的循环，对含水层未形成降落漏斗，对周边环境的影响小，未发生边未发现由于过量开采地下水造成的地面塌陷等相关环境地质问题；调查区内软土分布较广，并且较厚，在工程建设过程中由于基坑降水影响会造成的地面沉降等相关环境地质问题。

### 3.5.2 地下水环境质量现状监测与评价

本次评价引用《揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目环境影响报告书》GW6-GW10的监测数据，同时引用《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》中5个地下水水质监测点(GW1~GW5)。具体布点情况见表3.5-1和图3.5-1。

表 3.5-1 地下水环境现状监测点情况表

序号	监测点位	监测项目	水位标高(m)	井深(m)	采样深度(m)	地下水位埋深(m)	经纬度
GW1	项目用地厂界内	水质和水位	10.79	6.9	1.0	1.24	116°12'55"E 22°55'51"N
GW2	厂界东北侧		12.84	5.1	1.0	1.83	116°13'02"E 22°55'55"N
GW3	厂界西南侧		11.69	6.0	1.0	2.06	116°12'54"E 22°54'52"N
GW4	地下水上游		11.91	5.5	1.0	2.32	116°12'16"E 22°56'45"N
GW5	地下水下游		10.83	6.2	1.0	4.06	116°12'55"E 22°55'40"N
GW6	厂址附近	水位	5.412	3.1	1.0	1.5	116°12'52.74"E 22°55'40.16"N
GW7	厂址附近		3.202	2.6	1.0	0.9	116°13'4.82"E 22°55'29.80"N
GW8	厂址附近		2.8	3	0.5	1.2	116°13'33"E 22°55'22"N
GW9	厂址附近		1.5	3.8	1	1.1	116°14'11"E 22°55'48"N
GW10	厂址附近		2.0	6	0.5	2.0	116°13'31"E 22°55'08"N

## 2、监测项目

根据《地下水监测技术规范(HJ/T164-2004》和项目排污特征因子考虑，地下水现状监测因子选取： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、氰化物、氟化物、镍、镉、铬（六价）、汞、砷、铅、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、苯、甲苯、石油类、二甲苯，共 33 项。

## 3、监测时间及频次

GW1-GW5 由广东智环创新环境科技有限公司检测中心于 2022 年 9 月 9 日对地下水进行采样监测，GW6-GW10 引用《揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目环境影响报告书》的监测数据，由广东智环创新环境科技有限公司检测中心于 2021 年 5 月 11 日进行采样监测。均采样 1 期，采样 1 天，每天采样 1 次。

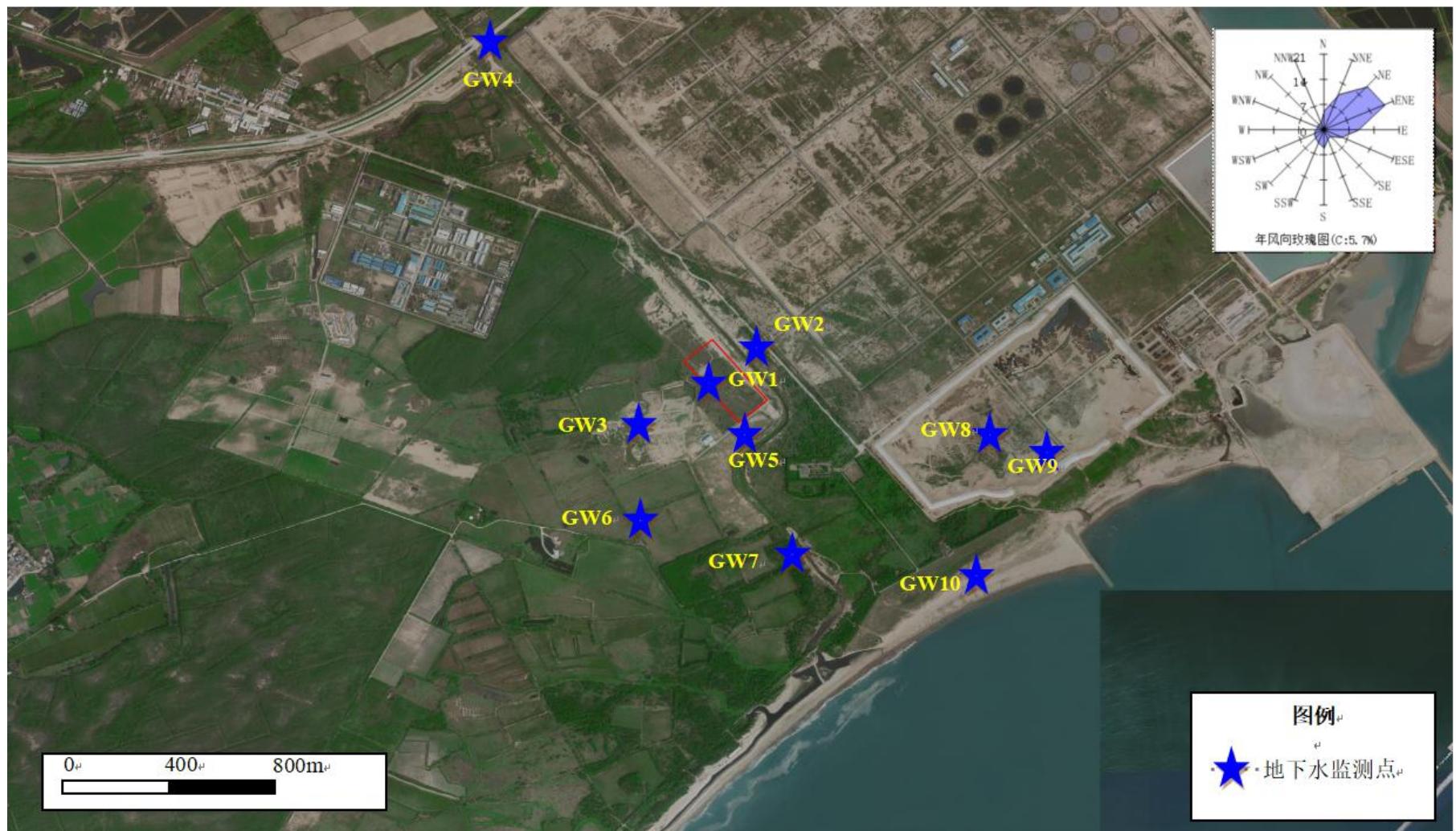


图 3.5-1 地下水环境质量现状监测点位布置图

#### 4、监测方法与检出限

采用泵至少抽取井管体积 3 倍体积的水后再取样，取样点深度应在井水位以下 1.0m 之内。每个点取一个水质样品。样品处理和化学分析按《地下水监测技术规范(HJ/T 164-2004)》进行。详见表 3.5-2。

表 3.5-2 地下水检测方法与检出限

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	多参数水质分析仪 Pro Plus	——
总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》 DZ/T 0064.15-2021	滴定管	3.0mg/L
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》 DZ/T 0064.9-2021	电子天平 JJ224BF	2mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》 DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
氯化物	《地下水水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法》 DZ/T 0064.50-2021	滴定管	3.0mg/L
氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-毗唑啉酮分光光度法》 DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》 HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	滴定管	5.0mg/L
重碳酸根			
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 LRH-150	——

	(2)		
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体发射质谱仪 7850	0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L
镍			0.00006mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
钠			0.01mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	0.4μg/L
甲苯			0.3μg/L
二甲苯			0.5μg/L
间、对-二甲苯			0.2μg/L
邻-二甲苯			

## 5、评价方法

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类水质标准。

## 6、监测结果与评价

地下水水质监测结果见表 3.5-3。

### 3.5.3 小结

根据区域地下水环境现状调查与评价结果，GW1、GW3 点位的总大肠菌群出现超标，GW1、GW2、GW3 点位的锰出现超标，其余监测点位的各项地下水水质监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 的III类标准要求。

表 3.5-3 地下水水质监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲及注明者除外)

采样点位	GW1 项目 用地厂界	GW2 厂界 东北侧	GW3 厂 界西南侧	GW4 地 下水上游	GW5 地下 水下游	III类标 准
------	----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	------------

	内					
pH 值	7.1	7.2	6.9	7.49	7.69	6.5≤pH≤8.5
总硬度	156	181	159	87.1	24.1	≤450
溶解性总固体	638	752	522	352	24	≤1000
耗氧量	0.8	0.9	0.9	0.8	1.8	≤3.0
氨氮	0.095	0.028	0.138	0.466	0.354	≤0.50
挥发酚	ND	ND	ND	<0.0003	<0.0003	≤0.002
氟化物	ND	ND	ND	0.1	0.389	≤1.0
氰化物	ND	ND	ND	<0.004	<0.004	≤0.05
氯化物	181	213	123	110	9.18	≤250
硫酸盐	159	166	188	10.9	5.02	≤250
硝酸盐氮	0.22	0.61	ND	<0.08	0.819	≤20.0
亚硝酸盐氮	0.009	0.014	ND	<0.003	0.032	≤1.00
碳酸根	ND	ND	ND	<2	ND	—
重碳酸根	36.0	49.4	24.4	44.8	33.2	—
总大肠菌群 (MPN/100ml)	21	ND	4	ND	2.0×10 <sup>4</sup>	≤3.0
石油类	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	—
苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤10
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	≤700
二甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	—
六价铬	ND	ND	ND	<0.004	0.004L	≤0.05
汞	ND	ND	ND	<0.00004	8.00×10 <sup>-5</sup>	≤0.001
砷	ND	ND	ND	<0.0003	1.10×10 <sup>-3</sup>	≤0.01
铁	0.08	0.18	ND	<0.03	1.56×10 <sup>-3</sup>	≤0.3
锰	0.47	0.28	0.84	0.33	1.20×10 <sup>-4</sup> L	≤0.10
铅	0.00060	ND	0.00179	<0.0025	9.00×10 <sup>-5</sup> L	≤0.01
镉	0.00016	0.00011	0.00020	<0.0005	5.00×10 <sup>-5</sup> L	≤0.005
镍	0.00882	0.00405	0.0176	<0.005	ND	≤0.02
钾	6.34	3.83	9.36	8.07	3.12	—
钠	124	154	99.2	53.4	7.00	≤200
钙	22.6	19.5	31.8	20.6	4.07	—
镁	19.0	19.0	13.0	5.56	1.05	—

### 3.6 土壤环境质量现状调查与评价

本评价引用大南海工业区范围内揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程、巨正源（揭阳）新材料基地项目和广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢综合利用项目等环境影响报告书中的土壤环境质量现状监测数据，对工业区的土壤现状环境质量进行调查分析和评价。

#### 1、监测点位

工业区共布设 7 个土壤监测点位，土壤环境现状监测点位基本情况见下表，监测点位分布位置见。

**表 3.6-1 工业区内土壤环境现状监测点位基本情况**

序号	位置	类型	用地性质	监测因子	监测时间	引用项目		
S1	揭阳大南海石化工业区污水处理项目场地内	表层样	第二类建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中 45 项基本项目，以及 pH、石油烃等	2022年9月8日	揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程		
S2	巨正源项目内	表层样	第二类建设用地	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、石油烃(C10-C40)共 9 项	2021 年 5 月	巨正源(揭阳)新材料基地项目		
S3	联湖村	表层样	农用地	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃(C10-C40)共 10 项				
S4	和双村	表层样	农用地					
S5	湖东村	表层样	农用地					
S6	工业区中部	表层样	农用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中 45 项基本项目，以及 pH、钒等	2021 年 4 月	广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢综合利用项目		
S7	石油焦制氢综合利用项目内	表层样	第二类建设用地					

#### 2、监测因子

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值”所列的 45 项基本项目具体内容如下：

- ①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
- ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；
- ③半挥发性有机物：硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯胺；

### 3、采样及分析方法

本项目土壤分析按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)进行。具体监测仪器，分析方法见下表 3.6-2。

表 3.6-2 土壤监测方法、使用仪器和检出限

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C	—
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》 NY/T 1121.4-2006	电子天平 JJ1000	0.01g/cm <sup>3</sup>
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	电子天平 JJ1000	—
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T 1218-1999	—	—
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV3660	0.8cmol <sup>+</sup> /kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	土壤 ORP 计 TR901	1mV
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.5mg/kg
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、	原子吸收分	1mg/kg

铅	镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	光光度计 TAS-990AF G	10mg/kg
镍			3mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 ICE3500	0.01mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法》 HJ1021-2019	气相色谱仪 Trace1300	6mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质 谱联用仪 Trace1300/I SQ7000	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺式-1,2-二氯乙 烯			1.3μg/kg
反式-1,2-二氯乙 烯			1.4μg/kg
二氯甲烷			1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
四氯乙烯			1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
三氯乙烯			1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
氯乙烯			1.0μg/kg
苯			1.9μg/kg
氯苯			1.2μg/kg
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质 谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质 谱联用仪 Trace1300/I SQ7000	1.5μg/kg
1,4-二氯苯			1.5μg/kg
乙苯			1.2μg/kg
苯乙烯			1.1μg/kg
甲苯			1.3μg/kg
间、对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机 物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质 谱联用仪 5977B/8860	0.09mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
苯胺			0.05mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg

苯并(a)芘			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-c,d)芘			0.1mg/kg
钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪	0.7mg/kg

#### 4、评价标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 对区域土壤环境质量进行评价。

#### 5、监测数据分析和评价

工业区内土壤环境质量现状监测数据见表 3.6-3, 根据分析, 各个监测点位的各项监测指标均低于相应执行的标准限值要求, 未出现超标。

表 3.6-3 土壤环境质量现状监测数据

监测因子	单位	采样点位						
		S1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7
pH	无量纲	7.38	5.72	5.8	5.66	5.73	5.81	8.26
石油烃(C10~C40)	mg/kg	12	ND	ND	ND	ND	ND	
六价铬	mg/kg	ND	ND	/	/	/	/	ND
总铬	mg/kg	/	/	16	16	21	18	/
总汞	mg/kg	0.016	0.005	0.02	0.009	0.007	0.009	0.015
总砷	mg/kg	2.03	1.5	0.97	1.52	1.04	2.34	2.22
铜	mg/kg	6	3	3	3	3	2	3
铅	mg/kg	13	27	31	31	37	30	18
镍	mg/kg	ND	10	6	7	6	10	4
镉	mg/kg	0.02	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	ND
锌	mg/kg	/	/	7	9	11	13	/
钒	mg/kg	/	/	/	/	/	/	9.6
四氯化碳	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	ND
氯仿	mg/kg	0.0075	/	/	/	/	/	ND
氯甲烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	ND

反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
二氯甲烷	mg/kg	0.002	/	/	/	/	/	/	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
氯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
氯苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
乙苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯乙烯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
甲苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
间、对-二甲苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
邻-二甲苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
硝基苯	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯胺	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
2-氯苯酚	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯并(a)芘	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
䓛	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND
萘	mg/kg	ND	/	/	/	/	/	/	ND



图 3.6-1 揭阳大南海石化工业区土壤环境质量现状监测点位分布图

### 3.7 声环境质量现状调查与评价

根据《揭阳市生态环境质量报告书（二〇二一年度 公众版）》，2021 年，揭阳市全市总平均值为 65.8 分贝，总体评价为好，与上年持平；大于 70 分贝的超标路段占总监测路长 5.4%。惠来道路交通噪声强度均为一级，声环境质量为好；揭阳市全市等效声级平均值为 54.4 分贝，总体评价为较好，与上年持平，超标率为 9.2%。3 个区县中，33.3% 的城市区域环境质量属较好，66.7% 城市区域环境质量属轻度污染（一般）。

本次评价引用工业园区内拟建项目的声环境质量现状监测数据对工业区声环境质量进行调查和分析，噪声监测点位分布位置见图 3.7-1，噪声监测数据见表 3.7-1，经过分析，各个噪声监测点位的监测值均满足相应声环境功能区的环境质量标准要求；同时，近年来也未收到周边居民对声环境影响的投诉。综上所述，工业区所在区域的声环境质量较好。

表 3.7-1 声环境质量现状监测结果

园区在建项目	监测时间	监测点位	监测结果		标准		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目	2021-5-12	N1 厂区东边界外 1m	62	46	65	55	达标
		N2 厂区南边界外 1m	62	47	65	55	达标
		N3 厂区西边界外 1m	64	47	65	55	达标
		N4 厂区北边界外 1m	62	49	65	55	达标
	2021-5-13	N1 厂区东边界外 1m	63	47	65	55	达标
		N2 厂区南边界外 1m	63	48	65	55	达标
		N3 厂区西边界外 1m	64	48	65	55	达标
		N4 厂区北边界外 1m	63	47	65	55	达标
揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目	2020-9-22	N5 项目二期东厂界外 1m	50.7	43.5	65	55	达标
		N6 项目二期北厂界外 1m	52.8	42.9	65	55	达标
		N7 项目二期西厂界外 1m	53.5	43.4	65	55	达标
	2020-9-23	N5 项目二期东厂界外 1m	50.8	43.3	65	55	达标
		N6 项目二期北厂界外 1m	52.3	42.5	65	55	达标
		N7 项目二期西厂界外 1m	53.5	43.6	65	55	达标
巨正源（揭阳）新材料基地项目	2021-5-6	N8 厂界东面边界外 1m	56.3	43.9	65	55	达标
		N9 厂界南面边界外 1m	54.7	42.8	65	55	达标
		N10 厂界西南面边界外 1m	55.1	42.2	65	55	达标
		N11 厂界西面边界外 1m	55.4	44.4	65	55	达标
		N12 厂界北面边界外 1m	56.2	43.3	65	55	达标
	2021-5-7	N8 厂界东面边界外 1m	56.8	44.1	65	55	达标
		N9 厂界南面边界外 1m	55	43	65	55	达标

		N10 厂界西南面边界外 1m	54.8	42.8	65	55	达标
		N11 厂界西面边界外 1m	54.8	44.7	65	55	达标
		N12 厂界北面边界外 1m	55.7	42.6	65	55	达标
揭阳大南海石化工业区环保 资源综合利用一期 项目	2021-6-1	N13 项目东北边界外 1m	42	40	65	55	达标
		N14 项目东边界外 1m	46	46	65	55	达标
		N15 项目南边界外 1m	42	47	65	55	达标
		N16 项目西边界外 1m	42	47	65	55	达标
	2021-6-2	N13 项目东北边界外 1m	53	45	65	55	达标
		N14 项目东边界外 1m	48	37	65	55	达标
		N15 项目南边界外 1m	48	35	65	55	达标
		N16 项目西边界外 1m	51	37	65	55	达标



图 3.7-1 声环境质量现状监测布点图

## 3.8 生态环境现状调查与评价

### 3.8.1 陆域生态系统功能及保护现状

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》划定的生态功能区划，工业园区处于“海陆丰-惠来热带平原农业-城镇经济生态功能区”，主导生态功能为生态农业与城镇发展，属于陆域有限开发区。其生态功能分区及其功能定位和保护对策见表 3.8-1。

表 3.8-1 工业园区生态功能类型区划

级别	功能区名称	范围	功能定位与保护对策
三级	海陆丰-惠来热带平原农业-城镇经济生态功能区	惠来南部，陆丰南部，汕尾市市辖区，海丰中东部地区	机械化农业发达，城镇化水平高，农业生产、沿海防护功能重要；建设城镇绿化带，完善农业经济复合生态系统。

### 3.8.2 海洋生态环境现状调查结果

#### 3.8.2.1 调查情况

海洋生态环境现状主要通过收集现有资料与数据进行评价。本次评价引用汕尾市润邦检测技术有限公司于 2021 年 3 月（春季）和国家海洋局汕尾海洋环境监测中心站于 2021 年 9 月（秋季）开展海洋生态和生物资源的环境现状调查数据。

#### 3.8.2.2 2021 年 3 月近岸海域水生生态调查结果

##### 一、调查站位

本次评价收集汕尾市润邦检测技术有限公司于 2021 年 3 月 24 日（春季）在项目附近海域开展的海洋生态和生物资源现状调查，共布设海洋生态调查站 13 个、潮间带生物调查断面 3 个、渔业资源调查断面 6 个。具体见表 3.8-2 和表 3.8-3。

表 3.8-2 2021 年 3 月海洋环境现状调查站位一览表

序号	站号	经纬度
1	A1	E 116°10'14.55" N 22°51'25.11"
2	A2	E 116°12'32.43" N 22°53'08.71"
3	A3	E 116°14'23.32" N 22°54'37.85"
4	A4	E 116°16'27.56" N 22°56'10.52"
5	A5	E 116°18'18.26" N 22°57'24.86"

6	A6	E 116°19'46.10" N 22°56'02.42"
7	A7	E 116°17'50.64" N 22°54'45.31"
8	A8	E 116°15'54.86" N 22°53'14.60"
9	A8	E 116°13'47.89" N 22°51'34.63"
10	A10	E 116°11'39.54" N 22°49'50.95"
11	A11	E 116°12'58.76" N 22°48'12.08"
12	A12	E 116°15'14.64" N 22°49'57.09"
13	A13	E 116°17'14.20" N 22°51'37.19"
14	A14	E 116°19'19.37" N 22°53'05.19"
15	A15	E 116°21'22.30" N 22°54'28.90"
16	A16	E 116°22'55.23" N 22°52'55.79"
17	A17	E 116°21'01.78" N 22°51'29.43"
18	A18	E 116°18'52.77" N 22°49'57.40"
19	A19	E 116°16'45.27" N 22°48'22.80"
20	A20	E 116°14'20.93" N 22°46'31.38"

表 3.8-3 本项目潮间带生物和渔业资源调查断面分布情况表

站号	坐标	监测类别
CJ1	E116°12'42.41" N22°54'43.15"	潮间带生物
CJ2	E116°14'48.21" N22°56'10.35"	潮间带生物
CJ3	E116°20'10.37" N22°56'42.41"	潮间带生物
SF1	起点: E116°12'11.94" N22°50'47.82" 终点: E116°14'00.80" N22°48'33.16"	渔业资源
SF2	起点: E116°17'31.97" N22°48'38.70" 终点: E116°15'51.85" N22°50'33.10"	渔业资源
SF3	起点: E116°14'55.54" N22°51'39.79" 终点: E116°13'07.47" N22°53'37.88"	渔业资源
SF4	起点: E116°15'39.67" N22°55'29.35" 终点: E116°17'22.58" N22°53'24.02"	渔业资源
SF5	起点: E116°18'21.88" N22°52'31.86" 终点: E116°20'00.83" N22°50'29.39"	渔业资源
SF6	起点: E116°20'52.51" N22°53'38.04" 终点: E116°19'10.15" N22°55'35.06"	渔业资源



图 3.8-12021 年 3 月近岸海域水生生态调查监测布点图

## 二、海洋生物采集、处理和分析方法

### 1、调查项目

本次海洋生态生物资源现状调查内容包括：叶绿素 a 和初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、潮间带生物、鱼卵和仔鱼、游泳生物。

### 2、生物采集、处理和分析方法

(1) 浮游植物：浅水III型浮游生物网(网口内径为37cm, 网口面积为0.1m<sup>2</sup>, 网圈用直径10mm的圆钢条, 网长140cm, 筛绢孔径约为0.077mm)由底层至表层垂直拖网采集样品。采集到的样品先用5%碘化钾溶液固定后, 沉淀法浓缩, 然后带回实验室进行鉴定和计数, 分析藻类种类组成特点、丰度及优势种, 计算多样性指数及均匀度。

(2) 浮游动物：大中型浮游动物采用浅水I型浮游生物网(网口内径为50cm, 网口面积为0.2m<sup>2</sup>, 网长145cm, 筛绢孔径约为0.505mm), 从底层至表层进行垂直拖网采集样品, 用5%甲醛溶液固定后, 带回实验室进行种类鉴定和计数, 并计算多样性指数及均匀度。

(3) 大型底栖生物：采泥样面积每站不小于0.2 m<sup>2</sup>, 套筛孔经上层2.0mm~5.0mm, 中层1.0mm, 底层0.5m。拖网采样船速在2kn左右, 定量样品采用0.05m<sup>2</sup>采泥器, 在每站位连续采集样5次, 经孔径为1.00mm的筛网筛选干净后, 剩余物用中性甲醛溶液固定带回实验室完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作, 并计算多样性指数及均匀度。

(4) 潮间带生物：本次各潮间带调查断面的底质类型均为沙, 在每个调查断面按高、中、低潮三个潮区设立取样站位, 在每一个站位上采集标本。取样本时, 沙质滩涂站位用25×25×30厘米的取样框取4个样方~8样方, 取样方法是在站位上随机抛投取样框, 先拾取框内滩面上的生物, 再挖取沙至30厘米深处, 用孔径1毫米的筛子筛选, 分离出其中的全部埋栖生物。各站采集的样品, 全部编号装瓶登记, 用无水乙醇固定, 带回实验室后, 用吸水纸吸干表面水分, 然后用天平称重, 并进行分类鉴定与计数。

### (5) 渔业资源

#### ①春季

鱼卵和仔稚鱼：用大型浮游生物网(网口内径为80cm, 网口面积为0.5m<sup>2</sup>,

网长 280cm, 筛绢孔径约为 0.505mm) 采集, 由海底至海面垂直或倾斜拖网, 每个断面水平拖 1 网, 拖 30min, 平均拖速约 2.5 kn, 所采样品用中性甲醛溶液固定, 带回实验室进行分类鉴定与计数。

游泳动物: 用单拖作业渔船进行现场试捕调查, 所获生物样品进行现场分类和生物学鉴定。租用当地拖网渔船(粤惠来渔 593.167) 进行渔业资源调查。该船主机功率 82kW, 船长 20 m, 宽 6 m, 吃水水深 1.5 m; 调查所用网具每张网的上纲长 7.0 m, 网衣长 15.0 m, 网口目大 20mm, 扫海宽度按浮纲长度的 2/3 计约 10m。调查放网 1 张, 拖速约 2.5 kn, 拖时 60min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底, 曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量, 并对主要优势种类做生物学鉴定。

## ②秋季

鱼卵和仔稚鱼: 用大型浮游生物网(网口内径为 80cm, 网口面积为 0.5m<sup>2</sup>, 网长 280cm, 筛绢孔径约为 0.505mm) 采集, 由海底至海面垂直或倾斜拖网, 每个断面水平拖 1 网, 拖 30min, 平均拖速约 2.5 kn, 所采样品用 5% 福尔马林溶液固定, 带回实验室进行分类鉴定与计数。

游泳动物: 用单拖作业渔船进行现场试捕调查, 所获生物样品进行现场分类和生物学鉴定。租用当地拖网渔船(粤惠来渔 43066) 进行渔业资源调查。该船主机功率 120 kW, 船长 35 m, 宽 6 m, 吃水水深 1.0 m; 调查所用网具每张网的网衣长 15.0 m, 网目 400 目, 网口目大 15 mm, 浮纲长 3.0 m, 网口高 1.0m, 扫海宽度按浮纲长度的 2/3 计约 10m。调查放网 1 张, 拖速约 2.5 kn, 拖时 60min 左右。拖网时间计算从拖网曳纲停止投放和拖网着底, 曳纲拉紧受力时起至起网绞车开始收曳纲时止。对全部渔获物进行种类鉴定和计量, 并对主要优势种类做生物学鉴定。

## (6) 叶绿素 a 与初级生产力

叶绿素 a (Chl-a) 和初级生产力: 用容积为 5L 的有机玻璃采水器采表层水样, 水样现场过滤, 滤膜装入 10mL 离心管放入保温箱中冷藏, 带回实验室用紫外可见分光光度法进行分析测定; 初级生产力以叶绿素 a 含量按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化的计算真光层初级生产力公式估算。

叶绿素 a 用丙酮溶液提取, 采用可见分光光度计 (722N) 在 664nm 波长下

测定吸光度，计算叶绿素 a 的含量。

初级生产力采用叶绿素 a 法，按照 Cadee 和 Hegeman (1974) 提出的简化公式估算：

$$P=CnQLt/2$$

Cn —— 表层叶绿素 a 含量；

Q —— 同化系数，采用闽南-台湾浅滩近海水域平均同化系数这里取 3.5；

E —— 真光层深度(m)，取透明度的 3 倍。

### 3、评价方法

(1) 优势度(Y):

$$Y = \frac{n_i}{N} \cdot f_i$$

(2) Shannon-Weaver 多样性指数：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

(3) Pielou 均匀度指数：

$$J = H' / H_{\max}$$

式中：  $P_i = n_i / N$

$n_i$  —— 第 i 种的个体数量(ind/m<sup>3</sup>)

$N$  —— 某站总生物数量(ind/m<sup>3</sup>)

$f_i$  —— 某种生物的出现频率(%)

$H_{\max}$  ——  $\log_2 S$ , 最大多样性指数

$S$  —— 出现生物总种数。

(4) 优势种

采用 Pinkas 相对重要性指数 (Index of Relative Importance, IRI)

$$IRI_i = (N_i/N + W_i/W) \times F_i \times 100$$

式中：

$N_i/N$  —— 种类 i 的个体数占总个体数的百分比；

$W_i/W$  —— 物种 i 的重量占总个体重量百分比；

$F_i$  —— 种类 i 出现次数占调查次数的百分比。

### (5) 渔业资源密度

渔业资源密度(kg/km<sup>2</sup>)根据扫海面积法估算，公式如下：

$$B = \frac{Y}{A(1-E)}$$

式中：Y——平均渔获率 (kg/h)

A——每小时扫海面积 (km<sup>2</sup>/h)

## 三、海洋生物质量现状调查与评价

### 1、评价标准

本次调查春季和秋季采集的贝类海洋生物体样品均不满足分析要求，因为未对贝类样品进行海洋生物体质量分析。目前国家尚未颁布统一的海洋生物(鱼类、甲壳类)评价标准，鱼类、甲壳类生物体内污染物质(铜、铅、锌、镉、总汞、砷)含量评价标准采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》(第二分册)中规定的生物质量标准。

### 2、海洋生物调查结果

2021 年 3 月调查从 6 个渔业资源调查断面中采集了鱼类、甲壳类 2 类共 12 个生物体样品，生物体质量现状调查结果见表 3.8-4，其相应的质量指数见表 3.8-5。

**表 3.8-4 生物体中污染物检测项目结果**

样品编号	断面	样品名称	石油烃	铜	铅	镉	锌	总汞
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SW20210324001	SF1	康氏小公鱼	3.7	1.3	0.23	0.038	37.5	0.014
SW20210324002		口虾蛄	12.5	39.3	ND	0.346	18.0	0.010
SW20210324003	SF2	黑鳍叶鲹	7.1	0.8	0.12	0.029	7.9	ND
SW20210324004		龙头鱼	8.8	1.4	0.24	0.041	2.3	ND
SW20210324005	SF3	口虾蛄	10.7	30.6	0.65	0.442	15.5	0.005
SW20210324006		康氏小公鱼	6.9	1.3	0.25	0.055	42.6	0.010
SW20210324007	SF4	龙头鱼	8.0	ND	2.15	0.060	0.4	ND
SW20210324008		康氏小公鱼	6.6	0.4	0.49	0.020	44.8	0.011
SW20210324009	SF5	口虾蛄	9.7	20.8	0.74	0.319	15.4	0.008
SW20210324010		棘头梅童	4.3	1.0	0.06	ND	7.3	ND

		鱼						
SW20210324011	SF6	康氏小公鱼	7.2	ND	0.12	0.026	49.7	ND
SW20210324012		变态蟳	10.6	15.5	1.63	0.188	9.7	0.009

备注：ND 表示未检出。

表 3.8-5 生物质量评价指数

序号	断面	样品类型	名称	评价结果						
				石油 烃	铜	铅	镉	锌	总汞	
1	SF1	鱼类	康氏小公鱼	0.19	0.07	0.12	0.06	0.94	0.05	
2		甲壳类	口虾蛄	——	0.39	0.50	0.17	0.12	0.05	
3	SF2	鱼类	黑鳍叶鲹	0.36	0.04	0.06	0.05	0.20	0.50	
4		鱼类	龙头鱼	0.44	0.07	0.12	0.07	0.06	0.50	
5	SF3	甲壳类	口虾蛄	——	0.31	0.33	0.22	0.10	0.03	
6		鱼类	康氏小公鱼	0.35	0.07	0.13	0.09	1.07	0.03	
7	SF4	鱼类	龙头鱼	0.40	0.50	1.08	0.10	0.01	0.50	
8		鱼类	康氏小公鱼	0.33	0.02	0.25	0.03	1.12	0.04	
9	SF5	甲壳类	口虾蛄	——	0.21	0.37	0.16	0.10	0.04	
10		鱼类	棘头梅童鱼	0.22	0.05	0.03	0.50	0.18	0.50	
11	SF6	鱼类	康氏小公鱼	0.36	0.50	0.06	0.04	1.24	0.50	
12		鱼类	变态蟳	0.53	0.16	0.82	0.09	0.24	0.03	
最大值超标倍数				0	0	0.08	0	0.24	0	
超标率%				0	0	8.33	0	25.00	0	

注：对于未检出的项目，当检出率大于 50%时，取检出限的 1/2 参与计算标准指数；检出率低于 50%时，取检出限的 1/4 参与计算标准指数。

由调查结果可知，总体来看，调查海域各生物体样品中的石油烃、铜、镉、总汞含量水平均低于相应的标准限值，没有出现超标现象；但铅、锌的含量有部分生物体样品出现轻微超标，具体情况如下：

SF4 断面棘头梅童鱼铅超出一类标准要求，超标倍数为 0.08；SF3、SF6 断面口虾蛄，SF4 断面康氏小公鱼锌含量超出一类标准要求，超标倍数分别为 0.07、0.24、0.12。

#### 四、海洋生态现状调查与评价

## 1、叶绿素 a 与初级生产力

本次调查区域叶绿素 a 平均浓度为  $1.427\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围为  $0.900 \sim 2.274\text{mg}/\text{m}^3$ ，变幅中等。本次调查时区域叶绿素 a 含量中等偏低，空间趋势较为平均，总体呈现由无规则变化的特征，空间差异并不明显。其中 A8 和 A9 站位叶绿素含量最低，A7 站位叶绿素含量最高（见表 3.8-6）。

表 3.8-6 叶绿素 a (Chla) 和初级生产力调查结果

站位	叶绿素 a ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )
A3	1.374	190.44
A4	1.240	164.05
A6	2.054	323.51
A7	2.274	286.52
A8	0.900	124.74
A9	0.900	136.08
A10	1.137	200.57
A12	1.374	190.44
A13	2.054	271.74
A14	0.916	138.50
A16	1.817	297.62
A18	1.374	242.37
A20	1.137	171.91
变化范围	$0.900 \sim 2.274$	$124.74 \sim 323.51$
平均值	1.427	210.65

调查监测区内平均初级生产力为  $210.65\text{ mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，在  $124.74 \sim 323.51\text{ mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$  之间，变幅中等。其中 A8 站位初级生产力最低，A6 站位初级生产力最高。总体上，调查海域初级生产力处于中等水平。

## 2、浮游植物

### (1) 种类组成

本次调查共鉴定浮游植物 3 门 31 属 47 种（类）。硅藻门种类最多，共 22 属 35 种，占总种类数的 74.47%（见表 3.8-7）；甲藻门种类次之，出现 6 属 9 种，占总种类数的 19.15%；蓝藻门出现 3 属 3 种，各占总种类数的 6.38%。出现种类较多的属为根管藻属（6 种）。

表 3.8-7 浮游植物种类

类群	属数	种类数	种类组成比例 (%)
硅藻	22	35	74.47
甲藻	6	9	19.15
蓝藻	3	3	6.38
总计	31	47	100

### (2) 丰度

浮游植物总丰度变化范围为  $91.24\sim253.65 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ ，均值  $164.15 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ （见表 3.8-8）。不同站位丰度差异一般，最高丰度出现在 A7，A6 次之。调查区域的浮游植物丰度分布较为均匀。

浮游植物群落总体以甲藻门丰度稍占优势，主要原因因为夜光藻的丰度高。甲藻门丰度占各个站位丰度的 40.78%~63.04%，占区域平均丰度的 50.40%，在 13 个站位均有分布。硅藻门丰度百分比在 36.96%~54.58% 之间，占区域浮游植物平均丰度的 48.02%，其他丰度百分比在 0.48%~5.28% 之间，占区域浮游植物平均丰度的 1.58%。

表 3.8-8 浮游植物各类群丰度

站位	总丰度	硅藻门		甲藻门		其他	
		丰度	百分比	丰度	百分比	丰度	百分比
A3	175.39	75.87	43.26%	99.52	56.74%	/	/
A4	184.34	86.20	46.76%	96.13	52.15%	2.02	1.10%
A6	212.61	93.99	44.21%	108.36	50.97%	10.26	4.83%
A7	253.65	111.62	44.01%	139.34	54.93%	2.68	1.06%
A8	108.20	53.46	49.41%	54.74	50.59%	/	/
A9	91.24	33.72	36.96%	57.52	63.04%	/	/
A10	144.24	73.18	50.73%	71.06	49.27%	/	/
A12	170.82	93.24	54.58%	76.27	44.65%	1.31	0.77%
A13	207.67	100.66	48.47%	106.02	51.05%	0.99	0.48%
A14	105.81	46.66	44.10%	59.15	55.90%	/	/
A16	204.02	110.04	53.94%	83.19	40.78%	10.78	5.28%
A18	156.92	85.50	54.49%	68.39	43.58%	3.03	1.93%
A20	119.06	60.63	50.92%	55.87	46.93%	2.57	2.16%
平均值	164.15	78.83	48.02%	82.74	50.41%	2.59	1.58%

注：丰度单位为  $\times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ ，“/”为未出现。

### (3) 优势种

以优势度 Y 大于 0.02 为判断标准，本次调查浮游植物优势种共出现 10 种，分别为夜光藻(*Noctiluca scintillans*)、笔尖根管藻(*Rhizosolenia styliformis*)、梭角

藻 (*Ceratium fusus*)、中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*)、菱形海线藻 (*Thalassionema nitzschiooides*)、圆海链藻 (*Thalassiosira rotula*)、叉状角藻 (*Ceratium furca*)、掌状冠盖藻 (*Stephanopyxis palmeriana*)、具尾鳍藻 (*Dinophysis caudata*) 和短角角藻 (*Ceratium breve*) (见表 3.8-9)。这 10 种优势种丰度占调查海域总丰度的 72.52%。其中夜光藻为第一优势种，其优势度为 0.305，其丰度变化范围在  $29.33\sim 91.06 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ ，占各站位丰度的 17.9%~46.6%，平均丰度  $50.11 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ ，占区域浮游植物平均丰度的 30.53%。A7 站夜光藻丰度最高，为  $91.06 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ 。A20 站洛氏角毛藻丰度最低，为  $29.33 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$ 。另外，笔尖根管藻的优势度居第二位，为 0.067，占总丰度的 6.72%。其他 8 个优势种的优势度在 0.036~0.053，平均丰度在  $5.84\sim 8.77 \times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$  之间，这 10 种优势种在整个调查海域分布广泛。

表 3.8-9 浮游植物优势种及其丰度

种名	拉丁文	类群	优势度	平均丰度	丰度占比
夜光藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	甲藻	0.305	50.11	30.53%
笔尖根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	硅藻	0.067	11.04	6.72%
梭角藻	<i>Ceratium fusus</i>	甲藻	0.053	8.77	5.34%
中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>	硅藻	0.049	8.72	5.34%
菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschiooides</i>	硅藻	0.049	8.00	5.31%
圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>	硅藻	0.042	6.86	4.18%
叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>	甲藻	0.042	6.86	4.18%
掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	硅藻	0.037	6.11	3.72%
具尾鳍藻	<i>Dinophysis caudata</i>	硅藻	0.036	5.98	3.64%
短角角藻	<i>Ceratium breve</i>	甲藻	0.036	5.84	3.56%

注：丰度单位为  $\times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$

#### (4) 多样性水平与均匀度

各调查区站位浮游植物种数范围为 16 种~37 种，平均 24 种(见表 3.8-10)。多样性指数范围为 2.972~4.576，平均为 3.796。均匀度指数范围为 0.535~0.824，平均为 0.683。多样性指数和均匀度指数均以 A18 最高，A9 最低。总体上，各调查站位各种类浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

表 3.8-10 浮游植物多样性及均匀度指数

站位	种类数	多样性指数	均匀度指数
A3	16	3.405	0.613
A4	18	3.502	0.630
A6	24	3.808	0.686
A7	25	3.713	0.668
A8	22	3.557	0.640
A9	18	2.972	0.535
A10	23	3.632	0.654
A12	27	3.979	0.716
A13	26	3.915	0.705
A14	18	3.513	0.632
A16	33	4.486	0.808
A18	37	4.576	0.824
A20	31	4.284	0.771
平均值	24	3.796	0.683

### (5) 综合评价

浮游植物鉴定出 3 门 31 属 47 种（类）。以硅藻门种类为主，硅藻门种类占 74.47%，甲藻门种类占 19.15%，其他种类占 6.38%。浮游植物丰度范围  $91.24 \sim 253.65 \times 10^4 \text{ cell/m}^3$ ，平均为  $164.15 \times 10^4 \text{ cell/m}^3$ 。调查海域以甲藻门丰度稍占优势，主要原因是夜光藻的丰度高。本次调查浮游植物优势种共出现 10 种，其中夜光藻为第一优势种，其优势度为 0.305，平均丰度  $50.11 \times 10^4 \text{ cell/m}^3$ ，占区域浮游植物平均丰度的 30.53%。浮游植物多样性指数平均为 3.796，均匀度指数平均为 0.683。整体而言，调查海域浮游植物种类一般，各个站位的丰度占比较为平均，浮游植物的多样性指数和均匀度指数均较好。

## 3、浮游动物

### (1) 种类组成及优势种

经鉴定，本次调查浮游动物共出现 41 种（类），种类一般，分属 11 个不同类群，即被囊动物有尾类、浮游甲壳动物端足类、浮游甲壳动物莹虾类、浮游海樽类、浮游毛颚类、浮游甲壳动物桡足类、浮游幼体、浮游甲壳动物枝角类、腔肠动物水螅水母类、腔肠动物栉水母类和原生动物。其中，以桡足类出现种类数最多，为 13 种，占总种类数的 31.70%；浮游幼体次之，出现 10 种（24.38%）；其他类群出现种类较少。见表 3.8-11。

表 3.8-11 浮游动物种类

种类	种类数	种类组成比例 (%)
浮游甲壳动物桡足类	13	31.70
浮游幼体	10	24.38
腔肠动物水螅水母类	3	7.32
浮游毛瓢类	3	7.32
被囊动物有尾类	3	7.32
浮游甲壳动物枝角类	2	4.88
浮游甲壳动物莹虾类	2	4.88
原生动物	2	4.88
其他	3	7.32
总计	41	100

以优势度  $Y \geq 0.02$  为判断标准, 本次调查出现优势种 6 种 (表 3.8-12), 分别为夜光虫(*Noctiluca scintillans*)、桡足类幼体(*Copepoda larvae*)、肥胖箭虫(*Sagitta enflata*)、肥胖三角溞(*Evadne tergestina*)、鸟喙尖头溞(*Penilia avirostris*)和红住囊虫(*Oikopleura rufescens*)。这 6 个优势种以夜光虫的优势度最高, 为 0.4176, 海域平均栖息密度为  $125.14 \text{ ind}/\text{m}^3$ , 占浮游动物总栖息密度的 41.76%, 在 13 个站位均有出现。

表 3.8-12 浮游动物优势种组成

优势种	优势度 (Y)	平均密度 (ind/m <sup>3</sup> )	密度百分比 (%)	出现频率 (%)
夜光虫	0.4176	125.14	41.76	100
桡足类幼体	0.0990	29.66	9.90	100
肥胖箭虫	0.0769	23.06	7.69	100
肥胖三角溞	0.0258	10.04	3.35	76.92
鸟喙尖头溞	0.0256	7.67	2.56	100
红住囊虫	0.0247	10.69	3.57	69.23

## (2) 密度与生物量

从表 3.8-13 可以看出, 13 个调查站位浮游动物密度变化范围为  $173.19 \sim 678.49 \text{ ind}/\text{m}^3$ , 均值  $299.68 \text{ ind}/\text{m}^3$ , 变幅一般。13 个站位中以 A6 最高、A4 ( $488.89 \text{ ind}/\text{m}^3$ ) 次之, A20 最低。总体调查海域浮游动物密度一般。13 个调查站位浮游动物总生物量变化范围为  $80.72 \sim 262.37 \text{ mg}/\text{m}^3$ , 均值  $130.79 \text{ mg}/\text{m}^3$ , 变幅一般。以 A6 最高, A4 ( $194.44 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) 次之, A13 最低。总体上, 调查海域总生物量处于中等水平。

表 3.8-13 浮游动物生物量统计

站位	全网数量 (ind)	密度/(ind/m <sup>3</sup> )	总生物量/(mg/m <sup>3</sup> )
A3	709	377.13	162.77
A4	792	488.89	194.44
A6	1262	678.49	262.37
A7	812	332.79	153.69
A8	888	321.74	148.55
A9	572	173.33	96.67
A10	732	203.33	89.17
A12	778	199.49	103.08
A13	669	201.51	80.72
A14	808	267.55	113.91
A16	949	275.87	115.12
A18	899	202.48	95.95
A20	859	173.19	83.87
平均值	825.31	299.68	130.79

### (3) 多样性水平

本次调查，各站平均出现浮游动物 41 种（类）；浮游动物多样性指数中等，均值为 3.13，变幅较小，变化范围为 2.60 ~ 3.69，以 A20 最高，A18 (3.50) 次之，A9 最低；均匀度指数变化范围为 0.49 ~ 0.69，均值为 0.59，海区均匀度中等，变幅较小，以 A20 最高，A9 最低（见表 3.8-14）。

根据陈清潮等提出的热带海区生物多样性评价标准对调查海域浮游动物的多样性进行了评价，多样性程度根据多样性阈值的大小可分为 5 类：I 类为 > 3.5，II 类为 2.5~3.5，III 类为 1.6~2.5，IV 类为 0.6~1.5，V 类为 < 0.6。本次调查，海域多样性阈值变化范围为 1.26~2.55，均值为 1.85，变幅中等。A20 最高，A9 最低；其中 A3、A8 和 A9 站位属 IV 类水平，多样性较低，A20 站位属 II 类水平，多样性较丰富，其他站位均属 III 类水平，多样性中等。总体调查海域整体属 III 类，浮游动物多样性中等。

表 3.8-14 调查区内浮游动物多样性指数和均匀度

站位	种类数	多样性指数 ( $H'$ )	均匀度指数 ( $J$ )	多样性阈值 ( $Dv$ )
A3	17	2.65	0.50	1.31
A4	19	3.14	0.59	1.84
A6	20	3.45	0.64	2.23
A7	17	3.00	0.56	1.68
A8	17	2.80	0.52	1.47

A9	15	2.60	0.49	1.26
A10	17	3.10	0.58	1.80
A12	14	3.04	0.57	1.73
A13	16	3.24	0.60	1.96
A14	20	3.20	0.60	1.92
A16	16	3.31	0.62	2.04
A18	20	3.50	0.65	2.29
A20	18	3.69	0.69	2.55
平均值	17	3.13	0.59	1.85

### (5) 综合评价

浮游动物鉴定出 41 种（类），分属 11 个类群，以桡足类出现种类最多，调查区域出现优势种 6 种，以夜光虫优势度最高。浮游动物海域平均栖息密度为 299.68 ind/m<sup>3</sup>，总生物量平均值 130.79 mg/m<sup>3</sup>；多样性指数、均匀度和多样性阈值均值分别为 3.13、0.59 和 1.85，浮游动物多样性和均匀度中等。

## 4、大型底栖生物

本次调查海域内大型底栖动物定量结果分析如下：

### (1) 种类组成和生态特征

本次定量调查，共鉴定出底栖生物 4 门 20 科 26 种。其中软体动物为主要生物群为 9 科 14 种，占种类总数的 53.85%，其次为环节动物共 5 科 6 种，占 23.08%。（见表 3.8-15）

表 3.8-15 底栖生物种类组成

门类	科数	种类数	占总种类数的比例(%)
软体动物	9	14	53.85
棘皮动物	2	2	7.69
节肢动物	4	4	15.38
环节动物	5	6	23.08
总计	20	26	100

### (2) 优势种和优势度

本次调查，出现的 26 种生物中，优势度在 0.02 以上的优势种共有 4 种，分别为菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*)、棒锥螺(*Turritella terebra bacillum*)、小菱螺(*Siliqua minima*)和节织纹螺(*Nassarius hepaticus*)；这 4 种生物的优势度范围为 0.021~0.046。（见表 3.8-16）

表 3.8-16 底栖生物优势种组成

优势种	优势度 (Y)
菲律宾蛤仔( <i>Ruditapes philippinarum</i> )	0.027
棒锥螺( <i>Turritella terebra bacillum</i> )	0.046
小莢蛭( <i>Siliqua minima</i> )	0.042
节织纹螺( <i>Nassarius hepaticus</i> )	0.021

### (3) 生物量及栖息密度

本次调查海域底栖生物的总平均生物量为 81.93 g/m<sup>2</sup>, 平均栖息密度为 103.59 ind/m<sup>2</sup>。生物量的组成以软体动物为主, 生物量为 67.66 g/m<sup>2</sup>, 占总生物量的 82.59% (见表 3.8-17)。

表 3.8-17 底栖生物的平均生物量及栖息密度

项目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	总计
栖息密度 (ind/m <sup>2</sup> )	69.74	2.05	4.10	27.69	103.59
栖息密度比例 (%)	67.33	1.98	3.96	26.73	100
生物量 (g/m <sup>2</sup> )	67.66	1.91	8.34	4.02	81.93
生物量比例 (%)	82.59	2.33	10.18	4.90	100

### (4) 生物量及栖息密度的水平分布

调查区海域内各站位底栖生物的生物量差异较大, 13 个调查站位生物量范围为 34.27~147.33 g/m<sup>2</sup>; 栖息密度方面, 13 个调查站位栖息密度范围为 40.00 ~ 160.00 ind/m<sup>2</sup>, 其中 A20 站位的生物量最高, 为 147.33 g/m<sup>2</sup>, A18 站位的栖息密度最高, 为 160.00 ind/m<sup>2</sup> (见表 3.8-18)。最高生物量是最低生物量的 4.3 倍, 最高栖息密度是最低栖息密度的 4 倍。

软体动物在调查海域内所有站位点均有出现, 其平均密度为 67.69 ind/m<sup>2</sup>, 平均生物量为 65.77 g/m<sup>2</sup>; 其次为环节动物, 在调查站位点分散出现, 平均密度为 27.69 ind/m<sup>2</sup>, 平均生物量为 4.02 g/m<sup>2</sup>。其他 2 种底栖动物也在各个站位以分散的形式出现, 平面分布并不均匀。所有站位的生物量及栖息密度都较一般。

表 3.8-18 底栖生物生物量及栖息密度的分布

站位	项目	软体动物	棘皮动物	节肢动物	环节动物	总计
A3	生物量	93.87	/	/	/	93.87
	栖息密度	66.67	/	/	/	66.67
A4	生物量	62.13	/	/	3.20	65.33
	栖息密度	93.33	/	/	13.33	106.67
A6	生物量	52.27	/	33.47	7.20	92.93
	栖息密度	80.00	/	13.33	26.67	120.00
A7	生物量	82.80	8.53	27.07	2.00	120.40
	栖息密度	53.33	13.33	13.33	26.67	106.67
A8	生物量	55.87	16.27	6.80	9.60	88.53
	栖息密度	66.67	13.33	13.33	53.33	146.67
A9	生物量	34.27	/	/	/	34.27
	栖息密度	40.00	/	/	/	40.00
A10	生物量	45.07	/	/	3.33	48.40
	栖息密度	53.33	/	/	40.00	93.33
A12	生物量	62.13	/	/	8.80	70.93
	栖息密度	66.67	/	/	40.00	106.67
A13	生物量	75.20	/	/	4.13	79.33
	栖息密度	66.67	/	/	26.67	93.33
A14	生物量	24.53	/	41.07	2.40	68.00
	栖息密度	26.67	/	13.33	26.67	66.67
A16	生物量	79.07	/	/	/	79.07
	栖息密度	93.33	/	/	/	93.33
A18	生物量	65.07	/	/	11.60	76.67
	栖息密度	53.33	/	/	106.67	160.00
A20	生物量	147.33	/	/	/	147.33
	栖息密度	93.33	/	/	/	93.33
平均	生物量	65.77	1.91	8.34	4.02	80.04
	栖息密度	67.69	2.05	4.10	27.69	101.54

注：生物量单位为 g/m<sup>2</sup>，栖息密度单位为 ind/m<sup>2</sup>，“/”表示没有出现。

## （6）综合评价

底栖生物共鉴定出 4 门 20 科 26 种。以软体动物出现种类最多为 14 种，其次为环节动物 6 种。优势种共有 4 种，分别为菲律宾蛤仔、棒锥螺、小菱蛏和节织纹螺。底栖生物的总平均生物量为 81.93 g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 103.59ind/m<sup>2</sup>。底栖生物多样性指数平均为 1.93；均匀度平均为 0.41，区域多样性和均匀度均属于中等水平。

## 5、潮间带生物

### （1）潮间带生物种类组成

本次潮间带生物调查,共鉴定出潮间带生物 3 门 14 科 19 种,生物数量一般。其中,软体动物最多,为 10 科 12 种,占种类总数的 63.16%,常见疣荔枝螺、菲律宾蛤仔和棒锥螺;节肢动物各 2 科 4 种,各占种类总数的 21.05%;环节动物各 2 科 3 种,各占种类总数的 15.79%。

### (2) 潮间带平均生物量及栖息密度

本次调查,潮间带生物平均生物量为 44.68 g/m<sup>2</sup>,平均栖息密度为 39.56ind/m<sup>2</sup>,软体动物生物量和栖息密度都占绝对优势,详见表 3.8-19。

**表 3.8-19 潮间带生物平均生物量及栖息密度**

类别	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
生物量(g/m <sup>2</sup> )	35.92	5.74	3.02	44.68
生物量百分比 (%)	80.40	12.85	6.75	100
栖息密度(ind/m <sup>2</sup> )	32.00	3.11	4.45	39.56
栖息密度百分比 (%)	80.90	7.86	11.24	100

### (3) 生物量及栖息密度比较

3 个断面定量采样中,生物量以 CJ3 号断面的低潮区采样点为最高,其生物量为 73.24 g/m<sup>2</sup>;其次是 CJ1 号断面的中潮区采样点,其生物量为 66.88 g/m<sup>2</sup>,最高生物量是最低生物量的 4.05 倍;栖息密度也以 CJ1 号断面的低潮区最高;栖息密度为 72.00 ind/m<sup>2</sup>,其次是 CJ3 号断面的低潮区采样点,栖息密度为 68.00 ind/m<sup>2</sup>,最高栖息密度是最低栖息密度的 6 倍。各采样站位的总生物量及栖息密度的组成情况见表 3.8-20。

**表 3.8-20 潮间带生物分布**

采样点	项目	软体动物	节肢动物	环节动物	总计
CJ1 高潮区	生物量	15.52	/	/	19.52
	栖息密度	8.00	/	/	16.00
CJ1 中潮区	生物量	37.20	23.12	2.56	66.88
	栖息密度	28.00	12.00	16.00	56.00
CJ1 低潮区	生物量	47.96	8.76	/	63.48
	栖息密度	60.00	8.00	/	72.00
CJ2 高潮区	生物量	22.12	/	/	22.12
	栖息密度	12.00	/	/	12.00
CJ2 中潮区	生物量	24.88	/	10.04	34.92
	栖息密度	20.00	/	8.00	28.00
CJ2 低潮区	生物量	44.00	/	/	44.00
	栖息密度	36.00	/	/	36.00

CJ3 高潮区	生物量	18.08	/	/	18.08
	栖息密度	16.00	/	/	16.00
CJ3 中潮区	生物量	50.72	9.16	/	59.88
	栖息密度	48.00	4.00	/	52.00
CJ3 低潮区	生物量	52.08	6.64	14.52	73.24
	栖息密度	48.00	4.00	16.00	68.00

注：生物量单位为 g/m<sup>2</sup>，栖息密度单位为 ind/m<sup>2</sup>，“/”表示没有出现。

#### (4) 调查断面水平分布和垂直分布比较

在调查断面的在水平分布上，生物量和栖息密度二者高低排序均为 CJ1> CJ3>CJ2，见表 3.8-21。

表 3.8-21 潮间带生物各断面水平分布

项目	CJ1	CJ2	CJ3
生物量 (g/m <sup>2</sup> )	299.76	202.08	229.16
栖息密度 (ind/m <sup>2</sup> )	288	152	204

在调查断面的在垂直分布上，生物量和栖息密度二者高低排序均为低潮区>中潮区>高潮区，见表 3.8-22。

表 3.8-22 潮间带生物各断面垂直分布

项目	高潮区	中潮区	低潮区
生物量 (g/m <sup>2</sup> )	59.72	161.68	180.72
栖息密度 (ind/m <sup>2</sup> )	44	136	176

#### (5) 生物多样性指数和均匀度

本调查海区潮间带生物多样性指数和均匀度见表 3.8-23，多样性指数的变化范围较小，在 2.38~3.15 之间，平均值为 2.80；均匀度的变化范围为 0.56~0.74，平均值为 0.66；总的来说，多样性指数处于较高水平，均匀度处于中等水平。

表 3.8-23 潮间带生物多样性指数及均匀度

采样站号	样方内种类数	样方内个体数	多样性指数	均匀度
CJ1	9	36	2.86	0.67
CJ2	6	19	2.38	0.56
CJ3	11	34	3.15	0.74
平均值	9	30	2.80	0.66

#### (6) 综合评价

潮间带生物共鉴定出潮间带生物 3 门 14 科 19 种。其中软体动物最多，有 10 科 12 种；节肢动物 2 科 4 种，环节动物各 2 科 3 种。常见疣荔枝螺、菲律宾蛤仔和棒锥螺。3 个断面的潮间带生物平均生物量为 44.68 g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 39.55ind/m<sup>2</sup>。垂直分布上，生物量及栖息密度均以低潮区为最高；生物量和栖息密度高低排序均为低潮区>中潮区>高潮区。水平分布上，生物量及栖息密度均以 CJ1 为最高；生物量和栖息密度高低排序均为 CJ1>CJ3>CJ2。多样性指数的变化范围较小，在 2.38~3.15 之间，平均值为 2.80；均匀度的变化范围为 0.56~0.74，平均值为 0.66；总的来说，多样性指数处于较高水平，均匀度处于中等水平。

## 6、游泳生物现状

### (1) 游泳生物总体调查结果与评价

#### ①种类组成

本次调查，共捕获游泳生物 34 种，其中：鱼类 22 种，甲壳类共 11 种（其中虾类 3 种，蟹类 6 种、虾蛄类 2 种），头足类 1 种。这些种类分别是康氏小公鱼、龙头鱼、棘头梅童鱼、变态蟳、中国枪乌贼和口虾蛄等。

六个断面的种类数相对差别一般，其中 SF2 断面的种类数量相对较多为 21 种；SF6 断面种类数量最少，为 15 种。本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 11 种，其中：虾类 3 种，蟹类 6 种，虾蛄类 2 种。甲壳类的优势种有 3 种，分别为鹰爪虾、变态蟳和口虾蛄。占甲壳类总重量渔获率的 86.25%。

本次调查海域内捕获的头足类有 1 种，调查中的 6 个断面中 4 个断面出现。

**表 3.8-24 各断面的出现种类统计结果**

类群	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6
鱼类	10	15	9	13	12	9
甲壳类	7	5	8	6	5	5
头足类	0	1	1	0	1	1
合计	17	21	18	19	18	15

#### ②渔获率

6 个调查断面的重量渔获率变化范围为 1.69 ~ 2.87 kg/h，平均重量渔获率为 2.18 kg/h；个体渔获率变化范围为 156 ~ 226 ind/h，平均个体渔获率为 195 ind/h（表 3.8-25）。其中，鱼类重量渔获率和个体渔获率分别为 1.40 kg/h 和 111 ind/h，

占总个体渔获率和总重量渔获率的大部分。

表 3.8-25 各断面的重量渔获率和个体渔获率

类群	项目	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	平均
鱼类	重量渔获率	1.04	2.07	0.81	2.28	1.18	1.04	1.40
	个体渔获率	130	128	94	152	84	76	111
甲壳类	重量渔获率	0.83	0.54	1.01	0.59	0.59	0.57	0.69
	个体渔获率	78	76	110	74	68	76	80
头足类	重量渔获率	/	0.19	0.15	/	0.10	0.09	0.09
	个体渔获率	/	6	8	/	8	4	4
合计	重量渔获率	1.87	2.80	1.97	2.87	1.87	1.69	2.18
	个体渔获率	208	210	212	226	160	156	195

注：重量渔获率单位为 kg/h；个体渔获率单位为 ind/h；“/”表示没有出现。

### ③资源密度

调查区域游泳生物重量密度和个体密度平均值分别为 78.41kg/km<sup>2</sup> 和 7031ind/km<sup>2</sup>。重量密度分布由高到低的断面依次是 SF4、SF2、SF3、SF5、SF1、SF6；个体密度分布由高到低的断面依次是 SF4、SF3、SF2、SF1、SF5、SF6。

表 3.8-26 调查断面的渔业资源密度

断面	重量密度 (kg/km <sup>2</sup> )	个体密度 (ind/km <sup>2</sup> )
SF1	67.42	7487
SF2	100.68	7559
SF3	70.81	7631
SF4	103.17	8135
SF5	67.42	5760
SF6	60.94	5616
平均	78.41	7031

## (2) 鱼类资源状况

### ①鱼类种类组成

本次调查捕获的鱼类共 22 种。这些种类均为我国沿岸、浅海渔业的兼捕对象。大多属于印度洋、太平洋区系，大多数种类分布于大陆架区，以海水性的种类居多，并以栖息于底层、近底层的暖水性种类占优势，其食性大多以底栖生物及小型的游泳生物为主要饵料，这大体上可以反映出该水域鱼类的种类组成区系和主要生态特点。

### ②鱼类资源密度估算

本次调查，鱼类的资源密度见表 3.8-27，其平均重量密度为  $50.55 \text{ kg/km}^2$ ，平均个体密度为  $3984 \text{ ind/km}^2$ 。

表 3.8-27 鱼类资源密度

断面	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	平均
重量密度 ( $\text{kg/km}^2$ )	37.44	74.59	29.23	82.07	42.58	37.40	50.55
个体密度 ( $\text{ind/km}^2$ )	4680	4608	3384	5472	3024	2736	3984

### ③鱼类优势种

将鱼类 IRI 指数列于表 3.8-28，鱼类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种，分别为：康氏小公鱼、龙头鱼和棘头梅童鱼，这 3 种鱼类其平均重量渔获率之和为  $0.81 \text{ kg/h}$ ，占鱼类总平均重量渔获率 ( $1.40 \text{ kg/h}$ ) 的  $57.86\%$ ；这 3 种鱼类其平均个体渔获率为  $58 \text{ ind/h}$ ，占鱼类总平均个体渔获率 ( $111 \text{ ind/h}$ ) 的  $52.25\%$ 。由此确定这 3 种为鱼类的优势种。

表 3.8-28 鱼类的 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind)	(%)	
黑鳍叶鲹	50.00	0.29	6.80	15	4.52	565.92
虾虎鱼	83.33	0.09	2.04	12	3.61	471.29
康氏小公鱼	100.00	0.87	20.65	108	32.53	5318.05
红狼牙虾虎鱼	33.33	0.05	1.23	4	1.20	81.30
鲐鱼	50.00	0.12	2.73	4	1.20	196.72
白姑鱼	50.00	0.11	2.53	8	2.41	246.88
龙头鱼	100.00	1.06	25.27	36	10.84	3611.04
中华小公鱼	50.00	0.08	1.83	33	9.94	588.37
绿鳍鱼	50.00	0.12	2.75	6	1.81	228.03
小沙丁鱼	50.00	0.09	2.05	18	5.42	373.74
鹿斑仰口蝠	50.00	0.12	2.87	9	2.71	279.15
黄姑鱼	83.33	0.17	3.98	10	3.01	582.30
棘头梅童鱼	83.33	0.52	12.33	31	9.34	1805.61
金线鱼	16.67	0.05	1.29	2	0.60	31.61
宽体舌鳎	33.33	0.06	1.38	4	1.20	86.04
绿鳍马面鲀	50.00	0.13	3.19	5	1.51	234.93
带纹条鳎	16.67	0.01	0.25	1	0.30	9.18
二长棘鲷	16.67	0.02	0.58	2	0.60	19.74
汉氏棱鳀	33.33	0.04	0.85	3	0.90	58.60
鲻鱼	33.33	0.11	2.69	9	2.71	180.14
乌塘鳢	33.33	0.01	0.27	2	0.60	29.18

多鳞鱚	50.00	0.10	2.42	10	3.01	271.66
-----	-------	------	------	----	------	--------

#### ④主要经济鱼类生物学特性

##### a.康氏小公鱼

地理分布：该鱼广泛分布于印度洋和太平洋，沿岸至近海的小型中上层鱼类。我国产于南海、东海以及黄海南部，以南海产量最高。

生活习性：喜集群生活，数量较大，以摄食海表面的浮游生物为生，主要以桡足类的浮游动物为主。

本次调查的康氏小公鱼体长范围为 85~100mm，体重范围为 6.5~10.5g，平均体重为 8.05g。

##### b.龙头鱼

地理分布：分布于印度洋至西太平洋，包括韩国、日本、中国沿海、台湾及东印度洋海域。在中国分布于黄海南部、东海和南海河口海域，以及台湾南部及西部海域。

生活习性：龙头鱼栖息于沿海中、下层，为肉食性鱼类，主要以食鳗、小公鱼、棱鳀、小沙丁鱼、大黄鱼的幼鱼等小型鱼类，兼食毛虾、虾类和头足类为食。

本次调查的龙头鱼体长范围为 85~157mm，体重范围为 12.5~35.5g，平均体重为 29.57g。

##### c.棘头梅童鱼

地理分布：分布于西太平洋区，包括菲律宾、越南、中国、朝鲜、韩国及日本等沿海。

生活习性：主要栖息于河口及深度可达 90 米之砂泥底质中下层水域，群聚性较弱。对温度、盐度的适应能力较强，在长江口、杭州湾等河口海湾内侧沿岸江河淡水注入海区均有分布，有向深浅水间移动和发声习性。捕食底栖生物和小鱼、虾和糠虾为主，有自食幼体现象。

本次调查的棘头梅童鱼体长范围为 62~115mm，体重范围为 11.0~26.52g，平均体重为 16.76g。

#### (3) 头足类的资源状况

##### ①种类组成

本次调查海域内捕获中国枪乌贼 1 种头足类。

## ②头足类的资源密度估算

本次调查捕获头足类动物较少，其中 SF1 和 SF4 断面未有捕获，其他 4 个断面均有捕获头足类，头足类的资源密度见表 3.8-29，其平均重量密度和平均个体密度分别为  $3.13 \text{ kg/km}^2$  和  $156 \text{ ind/km}^2$ 。

表 3.8-29 头足类资源密度

断面	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	平均
重量密度 ( $\text{kg/km}^2$ )	/	6.77	5.22	/	3.67	3.10	3.13
个体密度 ( $\text{ind/km}^2$ )	/	216	288	/	288	144	156

## (4) 甲壳类资源状况

### ①种类组成

本次调查，共捕获的甲壳类，经鉴定共 11 种，其中：虾类 3 种，蟹类 6 种、虾蛄类 2 种。

### ②优势种

将甲壳类 IRI 指数列于表 3.8-30，甲壳类 IRI 值在 1000 以上的有 3 种，分别为：鹰爪虾、变态蟳和口虾蛄。这 3 种甲壳类平均重量渔获率之和为  $0.57 \text{ kg/h}$ ，占甲壳类总平均重量渔获率 ( $0.69 \text{ kg/h}$ ) 的 82.61%；这 3 种甲壳类平均个体渔获率之和为  $69 \text{ ind/h}$ ，占甲壳类总平均个体渔获率 ( $80 \text{ ind/h}$ ) 的 86.25%。由此确定这 3 种为甲壳类的优势种。

表 3.8-30 甲壳类的 IRI 指数

种类	出现频率 (%)	渔获重量		渔获尾数		IRI
		(kg)	(%)	(ind)	(%)	
鹰爪虾	83.33	0.11	5.46	26	10.79	1353.85
口虾蛄	100	1.25	60.84	95	39.42	10026.33
三疣梭子蟹	66.67	0.11	5.46	7	2.90	557.57
中国拟关公蟹	33.33	0.02	0.97	2	0.83	60.00
变态蟳	100	0.36	17.35	86	35.68	5303.06
红星梭子蟹	50.00	0.05	2.50	3	1.24	187.18
隆线强蟹	16.67	0.01	0.27	1	0.41	11.37
锈斑蟳	50.00	0.05	2.50	3	1.24	187.18
须赤虾	50.00	0.04	1.99	11	4.56	327.68
短脊鼓虾	33.33	0.01	0.66	3	1.24	63.32
猛虾蛄	16.67	0.04	2.01	4	1.66	61.23

### ③甲壳类资源密度评估

本次调查，甲壳类的资源密度见表 3.8-31，其平均重量密度和平均个体密度分别为  $24.73 \text{ kg/km}^2$  和  $2892 \text{ ind/km}^2$ 。平均重量密度分布从高到低的站位依次为 SF3、SF1、SF5、SF4、SF6、SF2；平均个体密度分布从高到低的站位依次为 SF3、SF1、SF6、SF2、SF4、SF5。

表 3.8-31 甲壳类资源密度

断面	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	平均
重量密度 ( $\text{kg/km}^2$ )	29.99	19.33	36.36	21.09	21.17	20.45	24.73
个体密度 ( $\text{ind/km}^2$ )	2808	2736	3960	2664	2448	2736	2892

### (5) 综合评价

游泳生物共捕获 34 种，其中：鱼类 22 种，甲壳类虾类 3 种，蟹类 6 种、虾蛄类 2 种，头足类 1 种。调查海域平均重量渔获率和个体渔获率分别为  $2.18 \text{ kg/h}$  和  $195 \text{ ind/h}$ ；渔业资源平均重量密度和个体密度分别为  $78.41 \text{ kg/km}^2$  和  $7031 \text{ ind/km}^2$ ；其中，鱼类重量渔获率和个体渔获率分别为  $1.40 \text{ kg/h}$  和  $111 \text{ ind/h}$ ，占总个体渔获率和总重量渔获率的大部分；甲壳类重量渔获率和个体渔获率分别为  $0.69 \text{ kg/h}$  和  $80 \text{ ind/h}$ ；头足类重量渔获率和个体渔获率分别为  $0.09 \text{ kg/h}$  和  $4 \text{ ind/h}$  优势种为：康氏小公鱼、龙头鱼、棘头梅童鱼、鹰爪虾、变态蟳和口虾蛄。

## 7、鱼卵仔鱼调查结果

### (1) 种类组成

在采集的样品中，共鉴定出 11 个种类，隶属于 9 科 10 属，种类名录如下：鱼卵记录到小公鱼(*Stolephorus sp.*)、鲻科(*Mugilidae*)、鲾属(*Leiognathus*)、舌鳎科(*Cynoglossidae*)、小沙丁鱼(*Sardinella*)、石首鱼科(*Sciaenidae*)、鲷科(*Sparidae*)共 7 种，而仔稚鱼则记录到鲻科(*Mugilidae*)、虾虎鱼(*Ctenogobius giurinus*)、棘头梅童鱼(*Collichthys lucidus*)、小沙丁鱼(*Sardinella*)、白姑鱼(*Pennahia argentata*)、鲾属(*Leiognathus*)、小公鱼(*Stolephorus commersonii*)和多鳞鱚(*Sillago sihama*)，共 8 种。

本季调查共采获鱼卵 446 粒，仔稚鱼 43 尾。鱼卵数量以小公鱼最多，占鱼卵总数的 26.91%，其次是鲾属占总数的 13.00%，鲻科占 12.56%，小沙丁鱼占 10.31%，鲷科占 7.40%，舌鳎科占 6.73%，石首鱼科占 1.35%。仔稚鱼数量以小

公鱼数量最多，占 36.17%，其次是鲻科占 23.40%，小沙丁鱼占 21.28%，多鳞鱚占 6.38%，白姑鱼和蝠属均占 4.26%，虾虎鱼和棘头梅童鱼均占 2.13%。出现的经济种类有小沙丁鱼、小公鱼和鲻科等鱼类。

### (2) 数量分布

调查 6 个断面共采到鱼卵 446 粒，仔稚鱼 47 尾，依此计算出调查区域鱼卵平均密度为 292 粒/1000 m<sup>3</sup>，处于较低水平。在调查期间 6 个断面均有采到鱼卵，数量分布差别不大。以 SF1 断面数量最多，密度为 522 粒/1000 m<sup>3</sup>，其次是 SF3 断面密度为 385 粒/1000 m<sup>3</sup>，以 SF4 断面数量最少鱼卵为 169 粒/m<sup>3</sup>，详见表 3.8-32。

仔稚鱼采获数量一般，所有断面均有出现，平均密度为 31 尾/1000 m<sup>3</sup>，处于中等水平，以 SF6 断面数量最多，密度为 68 尾/1000 m<sup>3</sup>，其次是 SF1 和 SF3 断面，密度为 43 尾/1000 m<sup>3</sup>，最低密度是 SF4 断面，密度均为 16 尾/1000 m<sup>3</sup>。

表 3.8-32 各站位鱼卵仔鱼密度

站位	发育期密度	
	鱼卵 (ind/1000 m <sup>3</sup> )	仔稚鱼 (ind/1000 m <sup>3</sup> )
SF1	522	43
SF2	240	27
SF3	385	43
SF4	169	16
SF5	247	20
SF6	361	68
平均	292	31

### (3) 主要种类的数量分布

#### ①小沙丁鱼

小沙丁鱼为近海暖水性鱼类，一般不见于外海和大洋。游泳迅速，通常栖息于中上层，但秋、冬季表层水温较低时则栖息于较深海区。本次调查出现的小沙丁鱼鱼卵共有 46 粒，在 5 个断面 SF2、SF3、SF4、SF5 和 SF6 有出现，平均密度为 36 粒/1000 m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 10.31%；仔鱼 10 尾，在 6 个断面均有出现。小沙丁鱼卵广泛分布于调查海域，以 SF3 站数量最多，密度为 63 粒/1000 m<sup>3</sup>。

#### ②小公鱼

小公鱼是沿岸至近海的小型中上层鱼类，集群生活，数量较大，产卵期长，为 3~11 月，本属有多个种类，优势种为康氏小公鱼。本次调查出现的小公鱼鱼卵共有 120 粒，在其中 6 个断面均有出现，平均密度为 79 粒/1000 m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 26.91%；仔鱼 17 尾，在 6 个断面均有出现。小公鱼鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多，密度为 114 粒/1000 m<sup>3</sup>。

### ③ 鳀科

鳀科，属于广温、广盐性鱼类。可在淡水、咸淡水和咸水中生活，喜欢栖息在沿海近岸、海湾和江河入海口处，是我国南方沿海咸淡水养殖的主要经济鱼类之一，也是世界上分布最广的重要经济鱼类之一。本次调查出现的鳀科鱼卵共有 56 粒，在 5 个断面 SF1、SF2、SF3、SF5 和 SF6 均有出现，平均密度为 44 粒/1000 m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 12.56%；仔鱼 11 尾，在 4 个断面 SF1、SF2、SF3 和 SF6 均有出现。鳀科鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多，密度为 67 粒/1000 m<sup>3</sup>。

### ④ 鲉属

鲳属，分布于红海、印度洋、南洋群岛、澳大利亚北部、台湾岛以及中国南海等海域，主要栖息于沿岸砂泥底质水域，大多栖息于浅水域，水深约在 1~40 公尺之间，有时会进入深水域，有时会进入河口区。一般在底层活动觅食，肉食性，以底栖生物为食。本次调查出现的鲳属鱼卵共有 58 粒，在 5 个断面 SF1、SF3、SF4、SF5 和 SF6 均有出现，平均密度为 46 粒/1000 m<sup>3</sup>，占本次调查鱼卵总密度的 13.00%；仔鱼 2 尾，在 2 个断面 SF3 和 SF6 有出现。鲳属鱼卵在调查海域分布以 SF1 站数量最多，密度为 106 粒/1000 m<sup>3</sup>。

## （3）综合评价

鱼卵和仔稚鱼共鉴定出 11 个种类，隶属于 9 科 10 属，鱼卵数量以小公鱼属最多，仔稚鱼数量以小公鱼属数量最多。调查海域鱼卵平均密度为 292 粒/1000 m<sup>3</sup>，处于较低水平，仔稚鱼平均密度为 31 尾/1000m<sup>3</sup>，处于中等水平。

### 3.8.2.3 2021 年 9 月近岸海域水生生态调查结果

#### 一、调查站位

本项目收集国家海洋局汕尾海洋环境监测中心站于 2021 年 9 月（秋季）分别在项目附近海域开展了海洋生态和生物资源现状调查，共布设 12 个海洋生物

监测站位。具体见表 3.8-33。

表 3.8-33 监测站位和监测项目

序号	站号	纬度 (N)	经度 (E)	海洋生物
1	S1	22°55.16'	116°13.87'	√
2	S2	22°53.09'	116°14.43'	√
3	S3	22°54.63'	116°13.39'	√
4	S4	22°53.13'	116°12.79'	√
5	S5	22°54.51'	116°14.71'	√
6	S6	22°53.11'	116°17.80'	√
7	Y1	22°55.93'	116°30.57'	√
8	Y2	22°54.74'	116°29.98'	√
9	Y3	22°55.96'	116°29.82'	√
10	Y4	22°55.37'	116°29.96'	√
11	Y5	22°54.46'	116°28.71'	√
12	Y6	22°53.99'	116°30.81'	√

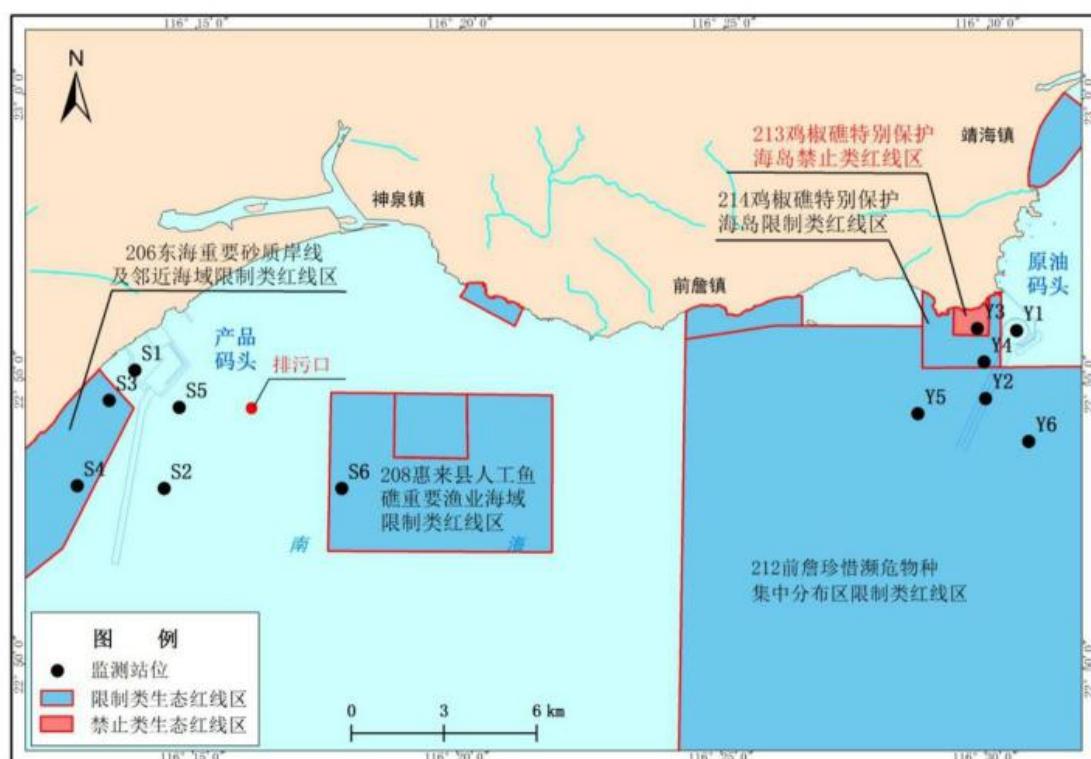


图 3.8-2 2021 年 9 月近岸海域水生生态调查站位图

## 二、海洋生物采集、处理和分析方法

### 1、调查项目

根据监测方案的要求，本次监测项目见表 3.8-34。

表 3.8-34 监测项目一览表

监测对象	监测项目	项数
海洋生物	叶绿素 a、浮游生物生态调查（浮游植物、浮游动物）、大型底栖 生物生态调查（定性、定量）、鱼类浮游生物（定性、定量）	4

## 2、生物采集、处理方法

样品的采集、贮存、运输、分析全过程严格按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB/T12763-2007)和《海洋观测规范第2部分：海滨观测》(GB/T14914.2-2019)的有关要求进行。

(1) 海水样品分表层(0.5m)和底层(离底1.0m)2层采集样品。海水温度、海水盐度与海水样品同步采集，油类样品仅采集表层。

(2) 浮游植物：样品采集采用浅水III型浮游生物网由底层至表层做一次垂直拖网的方法采集。采集到的样品按照《海洋调查规范》的规定，用5%的甲醛(福尔马林)固定后，带回实验室进行种类鉴定和计数。

(3) 浮游动物：样品采用浅水I型浮游动物网采集，每站取自底层至表层做一次垂直拖网的方法采集浮游动物样品。采集到的样品用5%福尔马林溶液固定后，带回实验室进行湿重生物量称重，并用镜检分析法和个体计数法进行浮游动物的种类鉴定和计数。

(4) 鱼类浮游生物：定量分析样品采用浅水I型浮游动物网采集，每站取自底层至表层做一次垂直拖网的方法采集浮游动物样品。定性分析样品采用大型浮游生物网于表层水平拖曳10分钟取得，拖速约1.5节。采集到的样品用5%福尔马林溶液固定后，带回实验室进行湿重生物量称重，并用镜检分析法和个体计数法进行浮游动物的种类鉴定和计数。

(5) 底栖生物(定性和定量)：定量分析样品利用采泥器(0.05m<sup>2</sup>)采集，每站采集3次沉积物样品后，置于1mm筛网中，用海水冲洗后收集生物样品，用5%福尔马林溶液固定，带回实验室分析；定性分析样品利用阿氏拖网采集，每站拖网时间为15min，船速为2kn，深水拖网时可适当延长时间，样品装袋冷冻保存。

(6) 对无法现场分析的各类样品，按《海洋监测规范》(GB17378-2007)的要求加固定剂后带回实验室进行分析。

各项目均采样或观测一次。

### 三、海洋生态现状调查与评价

#### 1、叶绿素 a 与初级生产力

产品码头各站点叶绿素 a 含量见表 3.8-35。各站位表层海水中的叶绿素 a 含量为 (2.95~5.90) mg/m<sup>3</sup>, 均值为 4.99mg/m<sup>3</sup>; 底层海水中的叶绿素 a 含量为 (1.06~5.67) mg/m<sup>3</sup>, 均值为 4.27mg/m<sup>3</sup>。

**表 3.8-35 监测海区叶绿素 a 含量及初级生产力 (产品码头)**

站位	叶绿素 (mg/m <sup>3</sup> )			初级生产力 (mg•C/(m <sup>2</sup> •d))
	表层	底层	均值	
S1	2.95	3.39	3.17	285.0
S2	5.14	5.67	5.41	648.0
S3	5.67	4.31	4.99	538.4
S4	4.82	5.54	5.18	621.0
S5	5.46	5.67	5.56	667.1
S6	5.90	1.06	3.48	521.5
最小值	2.95	1.06	—	285.0
最大值	5.90	5.67	—	667.1
平均值	4.99	4.27	4.63	548.8

原油码头各站叶绿素 a 含量见表 3.8-36。各站位表层海水中的叶绿素含量为 (2.04~2.95) mg/m<sup>3</sup>, 均值为 2.37mg/m<sup>3</sup>; 底层海水中的叶绿素含量为 (1.80~3.39) mg/m<sup>3</sup>, 平均值为 2.60mg/m<sup>3</sup>。

**表 3.8-36 监测海区叶绿素 a 含量及初级生产力 (原油码头)**

站位	叶绿素 (mg/m <sup>3</sup> )			初级生产力 (mg•C/(m <sup>2</sup> •d))
	表层	底层	均值	
Y1	2.25	3.39	2.82	304.3
Y2	2.24	2.75	2.50	373.9
Y3	2.95	3.39	3.17	285.0
Y4	2.04	1.80	1.92	230.2
Y5	2.27	2.48	2.38	284.7
Y6	2.48	1.80	2.14	320.7
最小值	2.04	1.80	—	230.2
最大值	2.95	3.39	—	373.9
平均值	2.37	2.60	2.49	299.8

产品码头各站位海洋初级生产力范围为 (285.0~667.1) mg•C/(m<sup>2</sup>•d), 均值为 548.8mg•C/(m<sup>2</sup>•d)。原油码头各站位海洋初级生产力范围为 (230.2~373.9) mg•C/(m<sup>2</sup>•d), 均值为 299.8mg•C/(m<sup>2</sup>•d)。

总体看来, 产品码头调查区域初级生产力平均值为 548.8mg•C/(m<sup>2</sup>•d), 初级

生产力处于高水平。原油码头区域，Y2 站位初级生产力最高，数值为  $373.9\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，为中等水平；Y4 站位初级生产力最低，数值为  $230.2\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，为中低水平。总体看来，原油码头区域初级生产力平均值为  $299.8\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，初级生产力处于中低水平。

## 2、浮游植物

### (1) 种类组成

2021 年 3 月在调查海域共出现浮游植物 5 门 100 种。硅藻种类最多，有 67 种，占总种数的 67.0%；甲藻有 28 种，占 28.0%；金藻 2 种，蓝藻 2 种，绿藻 1 种，

### (2) 浮游植物优势种

2021 年 9 月原油码头和产品码头各站的浮游植物数量范围为  $(0.701\sim11.690)\times10^5\text{cell}/\text{m}^3$ ，最大值出现在 S1 站，个体数量等级为高水平，最小值出现在 S6 站，个体数量等级为低水平；平均数量为  $3.620\times10^5\text{cell}/\text{m}^3$ ，个体数量等级为中低水平。硅藻的个体数量平均为  $2.516\times10^5\text{cell}/\text{m}^3$ ；甲藻平均为  $1.034\times10^5\text{cell}/\text{m}^3$ 。 $Y\geq0.02$  的样品种类被判定为该区域的优势种，见表 3.8-37。本次调查浮游植物优势种共出现 7 种（硅藻 5 种，甲藻 2 种）。菱形海线藻 (*Thalassionemanitzschiooides*) 为该海区的第一优势种。

表 3.8-37 浮游植物优势种

序号	中文名	拉丁名	优势度
1	萎软几内亚藻	<i>Guinardiaflaccida</i>	0.031
2	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrusdanicus</i>	0.069
3	菱形海线藻	<i>Thalassionemanitzschiooides</i>	0.207
4	柔弱菱形藻	<i>Nitzschia delicatissima</i>	0.162
5	尖刺菱形藻	<i>Nitzschia pungens</i>	0.050
6	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>	0.094
7	叉状角藻矮胖变种	<i>Ceratium furca eugrammum</i>	0.040

根据调查，各站位浮游植物种数变化范围 31~58 种，其中，Y2 站种类出现 58 种，在此次调查中最多，S6 站种类数最少，只有 31 种。各调查站多样性指数范围为 3.43~4.51，平均为 3.97，以 Y2 站最高，S5 站最低。根据《海洋赤潮调查技术规程》中的赤潮判别与分级指标，从各调查站位多样性指数的平均值判断，

调查海区为清洁海域。调查海区各站位浮游植物均匀度指数范围为 0.63~0.86，均值为 0.71。调查海区各站位浮游植物丰富度范围为 1.86~3.10，均值为 2.59。

### 3、浮游动物

#### (1) 种类组成

根据调查共鉴定出浮游动物 11 类 102 种，其中浮游幼体的种类最多，有 29 种，占总种数 28.4%；其次是桡足类，有 25 种，占 24.5%；第三为水母类，有 16 种，占总种数的 15.7%；其它出现的类群还有被囊类、异足类、多毛类、毛颚类、樱虾类、原生动物、介形类和枝角类等，各类群在调查海域出现的种类见附录II。

#### (2) 丰度与生物量的空间分布

调查海区浮游动物的丰度在  $(180.71 \sim 539.75)$  ind./m<sup>3</sup> 之间，平均丰度为 317.91ind./m<sup>3</sup>，其中 S5 的丰度最低，Y5 的丰度最高。枝角类的平均丰度最高为 143.95ind./m<sup>3</sup>，占总平均丰度的 45.3%；其次是桡足类，平均丰度为 71.44ind./m<sup>3</sup>，占 22.5%。

浮游动物的生物量在  $(92.86 \sim 345.00)$  mg/m<sup>3</sup> 之间，均值为 234.56mg/m<sup>3</sup>，生物量最大值出现在 Y5 站位，最小值出现在 S5 站位，各站位的生物量变化范围较大，分布不均匀。

#### (3) 多样性水平、丰富度指数和均匀度

浮游动物的种类数在 54~87 之间，其中，Y5 站种类出现 87 种，在此次调查中最多，S1 站种类数最少，只有 54 种。多样性指数在 3.23~4.92 之间，平均为 3.71，以 S5 号站最高，S2 号站最低。均匀度在 0.52~0.79 之间，平均为 0.60；丰富度指数在 6.65~10.00 之间，平均为 8.58。

### 4、类浮游生物

#### (1) 类组成和分布

本次调查鱼卵共采获 4 种（类）445 粒。其中，水平拖网采获鱼卵 361 粒，鱼卵数量以鲷科占优势，占总数的 93.9%，其次是小带鱼，占总数的 3.3%，鲱科占 1.1%，鲻科和犀鳕科均占 0.8%。垂直拖网采获鱼卵 84 粒。

本次调查仔稚鱼共采获 1 种（类）17 尾，均为垂直拖网采获。

#### (2) 数量分布

本次水平拖网调查 12 个站位共采到鱼卵 361 粒，未发现仔稚鱼。Y4 号站鱼卵获取最多，S5、S1 站获取鱼卵最少，

在垂直拖网调查中鱼卵平均密度为 2.070ind./m<sup>3</sup>，仔稚鱼平均密度为 0.416ind./m<sup>3</sup>。鱼卵密度以 Y5 号站最高，为 4.000ind./m<sup>3</sup>，S5 号站最低，为 0.357ind./m<sup>3</sup>；仔稚鱼密度以 Y5 号站最高，为 1.250ind./m<sup>3</sup>。

## 5、底栖生物

2021 年 3 月开展的底栖生物调查共采集了 12 个站位的定性和定量样品。定性样品的采集方法是用宽度为 1.5m 的阿氏拖网连续以均匀慢速拖 15 分钟，拖网距离 1000m，捡出所有生物装入塑料袋中带回实验室进行个体计数和种类鉴定。定量样品的采集方法是用面积 0.05m<sup>2</sup> 的采泥器在每站采样 3 次，将所得底泥倒入孔径为 1.0mm 的套筛中并用海水冲洗后捡出所有生物样品，装入样品瓶中，加入 5% 福尔马林溶液固定后带回实验室进行种类鉴定。

### (1) 种类组成及其分布

本次调查定性和定量共获底栖生物 6 类 50 种，详见附录III，其中节肢动物最多，有 16 种，占总种类数的 32.0%；其次为脊索动物 14 种，占 28.0%；软体动物 13 种，占 26.0%；环节动物、腔肠动物、棘皮动物分别有 3、2、2 种，分别占 6.0%、4.0%、4.0%。

### (2) 生物量和栖息密度

定量调查中，海区平均生物量为 4.5g/m<sup>2</sup>，平均栖息密度为 8.3ind./m<sup>2</sup>。生物量的组成以节肢动物为主，占生物量组成的 67.3%；软体动物次之，占生物量组成的 23.1%。栖息密度的组成以环节动物为主，占栖息密度组成的 33.3%。

### (3) 优势种

底栖动物优势种的判定同浮游植物。其中， $Y \geq 0.02$  的样品种类被判定为该区域的优势种。由表可知，在定性调查中，底栖生物优势种共 4 种，其中须赤虾 (*Metapenaeopsisbarbata*) 为第一优势种。

表 3.8-38 根据调查底栖生物优势种

序号	中文名	拉丁名	优势度
1	须赤虾	<i>Metapenaeopsisbarbata</i>	0.104

2	棒锥螺	<i>Turritellabacillum</i>	0.099
3	口虾蛄	<i>Oratosquillaoratoria</i>	0.095
4	隆线强蟹	<i>Eucratecrenata</i>	0.075

#### (4) 种类多样性、均匀度和丰富度

根据调查底栖生物种类数范围为(6~16)种，均值为12。多样性指数的变化范围是2.50~3.77，均值为3.42，S1站多样性指数最低，Y4站多样性指数最高。底栖生物均匀度的变化范围是0.90~0.99，均值为0.96。

##### 3.8.2.4 小结

(1) 产品码头各站位表层海水中叶绿素a含量的均值为4.99mg/m<sup>3</sup>；底层海水中的叶绿素a含量的均值为4.27mg/m<sup>3</sup>。原油码头各站位表层海水中的叶绿素a含量的均值为2.37mg/m<sup>3</sup>；底层海水中的叶绿素含量的均值为2.60mg/m<sup>3</sup>。产品码头调查区域初级生产力均值为548.8mg•C/(m<sup>2</sup>•d)，处于超高水平。原油码头区域初级生产力均值为299.8mg•C/(m<sup>2</sup>•d)，初级生产力处于中低水平。总体看来，产品码头附近海域叶绿素a、初级生产力水平高于原油码头。

(2) 根据调查，浮游植物共鉴定出5门100种，硅藻种类最多，有67种。浮游植物数量的均值为3.620×10<sup>5</sup>cell/m<sup>3</sup>，种数数的均值为48种。优势种共出现7种，其中硅藻5种，甲藻2种。菱形海线藻为该海区的第一优势种。各调查站位多样性指数的均值为3.97。根据《海洋赤潮调查技术规程》中的赤潮判别与分级指标，从各调查站位多样性指数的平均值判断，调查海区为清洁海域。各站位浮游植物均匀度指数的均值为0.71，丰富度的均值为2.59。

(3) 根据调查，浮游动物调查共鉴定出11类102种，浮游幼体的种类最多，有29种，占总种数28.4%。调查海区浮游动物种类数的均值为72种，丰度的均值为317.91ind./m<sup>3</sup>，生物量的均值为234.56mg/m<sup>3</sup>。优势种共出现5种，鸟喙尖头溞(*Peniliaavirostris*)为该海区的绝对优势种。多样性指数的均值为3.71，均匀度的均值为0.60，丰富度指数的均值为8.58。

(4) 根据调查，鱼卵共采获4种(类)445粒。其中，水平拖网采获鱼卵361粒，垂直拖网采获鱼卵84粒。仔稚鱼共采获1种(类)17尾，均为垂直拖网采获。在垂直拖网调查中鱼卵平均密度为2.070ind./m<sup>3</sup>，仔稚鱼平均密度为0.416ind./m<sup>3</sup>。

(5) 根据调查, 底栖生物调查共鉴定出 6 类 50 种, 其中节肢动物最多, 有 16 种。定量调查中, 底栖生物平均生物量为  $4.5\text{g}/\text{m}^2$ , 平均栖息密度为  $8.3\text{ind./m}^2$ 。定性调查中, 底栖生物优势种共 4 种, 其中须赤虾 (*Metapenaeopsisbarbata*) 为第一优势种。定性调查中, 各站位种类数的均值为 12, 多样性指数的均值 3.42, 均匀度的均值为 0.96。

### 3.8.3 植被生态现状调查与评价

#### 3.8.3.1 植被群落现状

工业园区所在区域属于亚热带植被带, 闽、粤沿海丘陵平原亚热带“植被带”, 潮汕平原丘陵“植被分段”。

区域植被类型为亚热带常绿季雨林区, 但由于区域开发利用的影响, 原生植被遭到破坏, 绝大部分山丘岗地退化为针叶疏林、阔叶疏林或灌木草丛。根据现场调查, 规划区现有植被类型有常绿、落叶阔叶混交林、针阔混交林、针叶林、灌草丛、草丛等, 其中以湿地松、木麻黄、桉树、台湾相思、大叶相思、木荷、荔枝等最常见。其中湿地松、台湾相思、桉树为丘陵区优势种, 荔枝为经济林优势种, 木麻黄为沿海沙地优势种。典型植物群落特征如下:

##### 1、湿地松林

湿地松林群落结构一般有 3 层, 松林高大整齐, 郁闭度在 0.5~0.8。乔木层一般高 5~10 m, 以湿地松为主, 胸径 10~25 cm。灌木层一般高 2~3 m, 盖度 30% 左右, 以乔木幼树为主, 常见灌木种类还有木荷、枫香等。第 3 层为草木层, 一般高 0.5~1 m, 盖度 70~80 %, 其中以禾本科芒萁属和芒属占绝对优势。

##### 2、木麻黄林

木麻黄林群落结构一般有 2 层, 木麻黄林高大整齐, 郁闭度在 0.5~0.7。乔木层一般高 5~8 m, 以木麻黄为主, 胸径 10~15 cm, 伴生有湿地松、马尾松、桉树等乔木树种。灌木层缺失, 第 2 层为草木层, 一般高 0.5~1 m, 盖度 70~80 %, 其中以禾本科芒萁属和芒属占绝对优势。

##### 3、桉树林

桉树林群落结构一般有 2 层, 桉树林高大整齐, 郁闭度在 0.5~0.7。乔木层一般高 5~8 m, 以桉树林为主, 胸径 10~15 cm, 伴生有湿地松、台湾相思、马尾松、木荷等乔木树种。灌木层缺失, 第 2 层为草木层, 一般高 0.4~0.8 m, 盖

度 70~80%，其中以禾本科芒萁属和芒属占绝对优势。

#### 4、湿地松+木麻黄林

湿地松、木麻黄林群落结构一般有 3 层，湿地松和木麻黄高大整齐，郁闭度在 0.7~0.8。乔木层一般高 5~10 m，以湿地松和木麻黄为主，胸径 10~25 cm，伴生有木荷、枫香、桉树、台湾相思树等。灌木层一般高 2~3 m，盖度 30% 左右，以灌木和乔木幼树为主。第 3 层为草木层，一般高 0.3~0.5 m，盖度 50~80%，其中以禾本科芒萁属和芒属占绝对优势。

#### 5、桃金娘+山芝麻灌丛

本类灌丛是丘陵区最常见灌丛，分布区坡度 20~35°。群落外貌绿色，灌木呈丛散生，高 3~4 m，盖度 60~80%。组成种类以常绿灌木为主，以桃金娘、山芝麻为优势种，常见的伴生种类有岗松、黑面神、了哥王等。草本层以旱生禾草为主，其中以鹧鸪草占优势，其次是红裂稃草、蜈蚣草和长穗画眉草，株高 30~50 cm，盖度 40~50%。本类灌丛是沿海地区南亚热带最常见的典型灌丛。

#### 6、映山红+乌饭灌丛

本类灌丛在评价区分布较广。群落外貌绿色或深绿色。植株高低参差，灌木层高 2.5~4.0 m，盖度 60~80%，以中生性常绿树种映山红、乌饭、继木等为优势种。伴生有鼠刺、桃金娘、冬青、柃木、山矾、山鸡椒、石楠、美丽胡枝子等。草本层高度 30~50 cm，常以芒萁、白茅等为优势种。水肥条件好的地方尚有五节芒、狗脊蕨等。

#### 7、乌柏灌丛

本类型灌丛在评价区内的低山区广泛分布，群落外貌深绿一黄绿色。灌木常呈高低不一丛生状。高度 2.5~4.0 m，盖度 60~80%。植株常多分枝。优势种为乌柏，伴生种常有柃木、小果南烛、石斑木、黄瑞木、乌药、老鼠矢、油茶、盐肤木、冬青和一些小型灌木竹类等。草本层常以芒萁、白茅、芒为优势种。

#### 8、毛竹林

毛竹是沿线地区最主要的竹林。毛竹纯林外貌整齐，结构单一，树冠起伏不大，成单层水平郁闭，秆高 10~15 m，径粗 5~16 cm。林下仅是一些阴湿草本植物。其混交树种常见有栲属、青冈属、润楠属以及马尾松、杉木等。林下灌木有继木、柃木属、冬青属等。

### 9、白茅灌草丛

本类灌草丛常出现在火烧迹地、撩荒地、园地和村边荒地。分布地一般地势开阔、坡度平缓。

群落草层一般高 50~100 cm，盖度 70~80%。在一般情况下，草层可伴生有芒、五节芒、野香茅、星宿菜、鸡眼草、狗尾草等。散生的灌木有山芝麻、余甘子、细叶五月茶、算盘子等和鸡血藤、玉叶金花等藤本。

10、农作物主要有玉米、豆角、通菜、白菜、苦麦菜、油麦菜、丝瓜、水瓜、茄子等。

经调查，工业园区周边无重要草场，调查中未发现野生珍稀动植物。工业园区评价范围内，无自然保护区，也没有保护性珍稀野生动植物。由于该区域内地形平坦，自然植被没有明显的垂直分布。区内植被主要为防护林、人工林及农作物，区内未发现重点保护的古树名木。

#### 3.8.3.2 植被生态现状评价

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、经济林和农作物。野生的植物种类主要为灌木和草本，属于个体小、容易传播、耐贫瘠、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。由于人类活动的影响，植物群落的结构也较为简单，区域的藤本植物较少，大部分植物群落结构不完整，群落内物种也较少。

总体上，工业园区所在区域的生态环境质量处于相对较差的水平，农作物一般生长量相对较好，这是由于人工施肥耕作造成的。

#### 3.8.4 野生动物资源调查

根据现场调查，结合资料分析，评价区内野生动物种类稀少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类等。评价区野生动物区系属于东洋界的种类，还有一些属于古北界的种类，野生动物以亚热带森林灌草地—农田动物群为主，无固定的迁徙动物。

#### 3.8.5 小结

工业区所在区域的生态功能区划属于“海陆丰-惠来热带平原农业-城镇经济生态功能区”，主导生态功能为生态农业与城镇发展，属于陆域有限开发区。

本次评价采用现状资料收集方式对神泉湾海域初级生产力、浮游植物、浮游

动物、鱼卵仔鱼、底栖生物、游泳生物（渔业资源）和海洋生物质量等水生生态现状进行了调查，结果表明神泉湾叶绿素 a 含量较高，浮游植物、游泳动物、底栖生物及渔业资源等种类较丰富，多样性指数和均匀度均属较高水平，渔业资源呈一定衰退趋势，但是总体来看神泉湾海区生态环境良好，属于较为清洁的海域。

工业园区地表植被生物量值相对一般，植物群落物种量偏低。园区及周边区域内群落基本为人工种植，主要包括防护林、经济林和农作物。野生的植物种类主要为灌木和草本，植被群落生长量不高。园区内部分土地已平整，现有生态环境质量处于一般水平，园区开发建设过程中，应加强对沿海岸的防护林带、滩涂和湿地的保护，同时加强化工区生产废水、生活污水入海排放控制，减少对周边海域功能区的影响，保护海域生态环境。

## 4 工业园污染源及污染防治措施现状

### 4.1 工业园现有产业结构及重点项目

#### 4.1.1 园区产业结构

目前，园区已入驻工业企业共 9 家，其中 4 家已建，2 家在建，3 家拟建（环评已批复），其中，已建的中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程为园区龙头项目，另外两家已建的中石油 60 万吨 ABS 及其配套工程项目和东粤石油焦制氢灰渣综合利用项目均位于炼化一体化项目厂区范围内，已建的揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目和绿色循环中心项目为园区配套的危险废物处理处置项目。园区现状企业基本情况及环保手续执行情况见表 4.1-2，现有工业企业分布位置见图 4.1-1。

园区已建、在建和拟建的工业企业涉及行业类别主要包括石油化工、危险废物处理处置、热电联产、有机化学原料制造和工业固体废物治理等；区内重点工业项目为中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（简称“中石化炼化一体化项目”），现有部分项目为配套炼化项目建设的；工业区引进的热电联产项目为广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目，拟建设 2×480MW “1+1” 燃气—蒸汽联合循环机组，目前热电联产项目正在建设过程中。

#### 4.1.2 重点项目

目前工业区内重点项目为中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程。

##### 4.1.2.1 项目历程

2011 年 1 月，中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（以下简称“广东石化原项目”）环境影响报告书获得国家环保部批复，批复文件为《关于中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程环境影响报告书的批复》（环审〔2011〕22 号）。2012 年 4 月 20 日，国家发改委以《关于中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目核准的批复》（发改能源〔2012〕989 号）对广东石化原项目予以核准。批复主要内容：广东石化炼油项目建设是深化中委双方能源领域合作、满足委内瑞拉特殊原油加工需求、保障国内油品市场稳定供应的重要举措，同意由中

石油与委石油合资建设广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目。

随着国内成品油市场竞争激烈、价格不到位，原中委广东石化项目产品方案难以适应市场需要，同时受委方政治经济形势影响，合资进展缓慢。按照国家发改委和中国石油集团公司要求，为适应资源、市场、合资合作和国家产业政策等方面的变化，广东石化组织设计单位针对本项目工程开展了多个方案的研究对比工作，包括建设规模调整、原油调整、加工路线调整、工艺装置调整等。2017 年 6 月，中国石油集团公司明确对本项目工程调整为炼油-芳烃-化工一体化方案，调整后的项目工程将按照 2000 万吨/年炼油+260 万吨/年芳烃+120 万吨/年乙烯方案开展深入研究，随后又相继完成了原油适应性优化、芳烃方案优化、炼油产品结构调整优化、化工产品方案优化、乙烯原料优化、石油焦制氢配置优化、渣油加氢技术对比、总图优化、公用工程和动力中心优化等专题研究。2018 年 8 月，《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》以粤环审〔2018〕224 号文通过了广东省生态环境厅的审查。2022 年 8 月 5 日中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司取得揭阳市生态环境局发放的排污许可证，证书编号为 91445200699715295P001P。2023 年 2 月 12 日，经过五年的动工，中委广东石化 2000 万吨炼化一体化项目的乙烯装置顺利产出合格产品，进入全面试生产阶段。

#### 4.1.2.2 重点项目主要内容

中委广东石化 2000 万吨炼化一体化项目以 1000 万吨/年委内瑞拉 Merey16 原油、1000 万吨/年中东重油为原料，炼油区块主要生产优质、低成本的乙烯原料，同时生产汽油、航空煤油、柴油等清洁燃料及对二甲苯、甲苯等部分芳烃产品，化工区块生产高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、苯乙烯、丁二烯等化工产品。

炼化一体化项目主要包括了炼油部分和化工部分。炼油部分（含芳烃联合装置）主要包括了 2 套 1000 万吨/年的常减压蒸馏装置以及延迟焦化、催化裂化、加氢裂化、连续重整等，主要生产优质、低成本的乙烯原料，同时生产汽油、航空煤油、柴油等清洁燃料及对二甲苯、甲苯等部分芳烃产品。化工部分主要依托炼油部分产生的化工原料，生产高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、苯乙烯、丁二烯等化工产品，形成烯烃 190 万吨（其中乙烯 120 万吨，丙烯 70 万

吨)、芳烃 260 万吨产业规模。

**表 4.1-1 中石油炼化一体化项目主要产能基本情况**

序号	项目名称	产能
1	炼油	2000
2	乙烯联合	120
3	乙烷裂解	100
4	全密度聚乙烯	80
5	高密度聚乙烯	40
6	EO/EG (环氧乙烷/乙二醇)	6/60
7	苯乙烯	80
8	聚苯乙烯	30
9	丙烷脱氢	60
10	烯烃歧化	0
11	聚丙烯	70
12	丙烯酸	20
13	丙烯酸酯	20
14	环氧丙烷	30
15	丙烯腈	13
16	ABS	60
17	MIBK (甲基异丁酮)	2
18	MMA	10/5
19	聚醚多元醇	30
20	联合芳烃	260
21	PTA (精对苯二甲酸)	150
22	PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯)	180
23	PBT (聚对苯二甲酸丁二醇酯)	10
24	PTT (聚对苯二甲酸丙二酯)	10
25	TPEE (热塑性聚酯弹性体)	1
26	苯酚丙酮	20
27	双酚-A	10
28	聚碳酸酯	10
29	苯酐	7
30	己二酸	10
31	己内酰胺	10
32	MTBE/丁烯-1 (属近期炼化一体化)	6/3
33	MTBE (甲基叔丁基醚) /丁烯-1	10/3
34	顺酐	10
35	高纯异丁烯	5
36	丁二烯抽提 (属近期炼化一体化)	16
37	乙丙橡胶	10
38	高吸水性树脂 SAP	3
39	EVA (乙烯-醋酸乙烯共聚物)	10

序号	项目名称	产能
40	尼龙-6	10
41	尼龙-66	10
42	其它产品规模	299.3

表 4.1-2 揭阳大南海石化工业区现有工业项目基本情况一览表

序号	项目名称	产业类别	建设情况	占地面积(亩)	试生产时间	职工人数	主要产品及规模	环评批复文号
1	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（简称“中石化炼化一体化项目”）	石油化工	已建	11948.94	2022.11	2800	2000 万吨/年炼油（含 260 万吨/年芳烃）及 120 万吨/年乙烯	环审〔2019〕76 号
2	中国石油吉化（揭阳）分公司 60 万吨 ABS 及其配套工程项目	化工	已建	689.65	2023.02	758	60 万吨/年 ABS 装置、13 万吨/年丙烯腈装置、0.4 万吨/年乙腈装置、5 万吨/年甲基丙烯酸甲酯装置、15 万吨/年废酸再生装置	揭市环审〔2019〕41 号
3	广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目	危废治理	已建	246.78	一阶段 2022.4、二阶段 2023.12	410	一阶段建设 POX 渣 66.67 万 t/a、FCC 废催化剂 7000t/a 处理装置；二阶段建设 SCR 废催化剂 3000t/a、加氢催化剂 1000t/a、粗钒 9000 吨/年、硅钙粉 117000 吨/年氯化装置	揭市环审〔2021〕30 号
4	揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目	危废治理	已建	178.8	/	118	拟处理处置列入《国家危险废物名录（2016 年版）》的 HW02、HW03、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW17、HW33、HW34、HW35、HW49、HW50 等 15 类危险废物，合计 6 万吨/年	粤环审〔2019〕388 号
5	揭阳东江国业环保科技有限公司绿色循环中心项目	危废治理	已建	115.17	/	24	固化/稳定化处理的危险废物 5000t/a,直接填埋的废物 45000t/a。最终进入安全填埋场的填埋量为 51250t/a	粤环审〔2021〕122 号
6	广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料产业	化工	在建	148.56	/	300	年计划生产热固型油性真空镀膜涂料 12000 吨、水性真空镀膜底图料 4000 吨、水性真空镀膜面涂料 2000 吨、UV 光固化真空镀膜涂料 2000 吨	揭市环审〔2018〕2 号

	化基地项目（一期）							
7	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目	热电供应	在建	300	/	155	拟建设 2×480MW “1+1” 燃气—蒸汽联合循环机组，燃机与汽轮机采用多轴布置，余热锅炉采用超高压、三压再热、卧式自然循环余热锅炉；蒸汽轮机采用超高压、一次再热抽凝式汽轮机，同时配置 1 台 90t/h 中压燃气锅炉	揭市环审（2022）3 号
8	巨正源（揭阳）新材料基地项目	有机化学原料制造	拟建	1258	/	1174	年产 30 万吨/年聚丙烯产品、4.19 万吨/年丙烯酸产品、20 万吨/年丙烯酸丁酯产品、3.08 万吨/年正丁醇产品、15 万吨/年异辛醇产品、38.88 万吨/年醋酸产品、15 万吨/年 EVA 产品、27 万吨/年醋酸乙烯产品、2 万吨/年醋酸丁酯产品、3.17 万吨/年异丁醛产品	揭市环审（2022）30 号
9	揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目	工业固废治理	拟建	173.24	/	278	拟处理处置固体废物 17 万吨/年，其中采用火法熔炼技术处理处置涉及《国家危险废物名录（2021 年版）》中的 12 个类别、12 万吨/年危险废物，采用制砖系统处理净水厂污泥等一般工业固体废物 5 万吨/年	粤环审〔2022〕127 号

注：本表统计工业项目不包括工业区配套建设的码头项目，而码头位于揭阳港惠来沿海港区南海作业区范围内。



图 4.1-1 揭阳大南海石化工业区现有工业项目分布图

## 4.2 重要环保基础设施建设及主要污染防治措施

### 4.2.1 重要环保基础设施建设情况

揭阳大南海石化工业区现状热源点为炼化一体化项目配套的动力中心，现状热负荷为在建中石油广东石化炼化一体化项目所需热负荷，而另外一座集中供热设施——广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目正在建设过程中；工业区暂未建成集中式污水处理设施，揭阳大南海石化工业区化工污水处理厂项目首期工程正在开展环评手续。

#### 4.2.1.1 集中供热设施

根据《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目》（环评批复文号为揭市环审〔2022〕3号），工业区集中供热设施位于揭阳大南海石化工业区内，本项目拟建设 $2\times480\text{MW}$ “1+1”燃气—蒸汽联合循环机组，燃机与汽轮机采用多轴布置，余热锅炉采用超高压、三压再热、卧式自然循环余热锅炉；蒸汽轮机采用超高压、一次再热抽凝式汽轮机，同时配置1台 $90\text{t}/\text{h}$ 中压燃气锅炉；新增工业蒸汽用量 $824\text{t}/\text{h}$ ，最大新增工业蒸汽用量 $1024\text{t}/\text{h}$ 。

本项目燃料为天然气，天然气气源主要有2路，分别是在闽粤支干线取气的揭阳天然气管道工程和广东揭阳LNG项目，汇合点是距项目公司约1km的“大南海分输站”。

#### 4.2.1.2 工业区污水处理厂

根据正在编制的《揭阳大南海石化工业区化工污水处理厂项目首期工程环境影响报告书》，揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目位于揭阳市大南海石化工业区环保中心内，总规划占地面积 $73334\text{m}^2$ ，远期总规模为5万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，中期规模2.5万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，首期规模为1.25万 $\text{m}^3/\text{d}$ 。目前污水厂首期工程正在开展环评工作。

揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程占地面积 $46996\text{m}^2$ ，服务范围为：除广东石化厂区范围内的中石油炼化一体化项目、吉林石化ABS项目和东粤环保石油焦制氢灰渣综合利用项目外，揭阳大南海石化工业区规划范围内各企业产生的生产废水、初期雨水及生活污水等。污水处理采用“高浓度废水预处理（厌氧颗粒污泥床反应器）+低浓度废水预处理（栅栏）+二级处理工艺（A/O好氧载体流动床）+深度处理段（高效沉淀池+耦合臭氧生物膜池）”处理工艺。

尾水通过提升水泵压力输送经尾水管道进入海洋放流管工程的调压井，然后通过海洋放流管进行深海扩散，排放口位于龙江河出海口西岸离岸约 4km 的海域，具体排放口位置坐标为  $22^{\circ} 54' 30.082''$  N,  $116^{\circ} 16' 4.988''$  E。污水厂首期工程计划于 2023 年 10 月开始建设，2024 年 10 月建成开始调试并投入运营。

#### 4.2.2 危险废物处置情况分析

目前工业区内产生危险废物主要来自中石油炼化一体化项目。炼化一体化项目产生的危险废物主要是含盐污水处理污泥和油泥浮渣、废催化剂和吸附剂等，其中含盐污泥、浮渣等危险废物可以在厂内进行焚烧处理和回用于生产单元，而化学污泥、焚烧灰渣和不可回收利用的废催化剂等危险废物需要委托处理资质的公司进行处理。危险废物处置方式分为厂内处置和委外处置两种，其中厂内处置方式包括回用至生产工序、干化焚烧处理，危废在处理之前放置于危废暂存库暂存；需要委外处置的危险废物计划依托有处理资质的危险废物处理公司进行处理。同时，为妥善处置工业区产生的危险废物，广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目、揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目和绿色循环中心项目等工业固体废物处置项目都已经建成，且已经成功申领排污许可证，而揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目正在建设过程中。

#### 4.2.3 重点项目污染防治措施

目前工业区已建投产的项目主要为中石油炼化一体化项目，因此，本小节主要对炼化项目的主要污染物治理措施进行介绍和分析。根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》，炼化项目厂区针对生产工序中各产污环节拟采取的主要污染防治措施如下。

##### 4.2.3.1 废气治理措施

###### 1、废气回收及综合利用

(1) 轻烃回收。项目拟建轻烃回收装置和干气分离装置，用于集中回收项目多套装置饱和烃中 C<sub>2</sub> 及 C<sub>2</sub> 以上组分，回收分别作乙烯裂解装置作原料和烷基化装置原料；氢气含量较高的富甲烷气送氢气深度回收装置回收氢气；副产燃料气送至燃料气管网。

(2) 硫磺回收。项目设置硫磺回收装置，用于集中回收项目炼油各装置富

胺液、酸性水中的 H<sub>2</sub>S，石油焦制氢装置含氨酸性气、低浓度酸性气中 H<sub>2</sub>S，生产固体硫磺产品。

(3) 氢气回收。项目拟建氢气回收装置和氢气深度回收装置，用于回收全厂各装置富含氢气体中的氢气，制工业氢。

(4) 废酸回收。项目设置废酸再生装置，来自烷基化装置的废硫酸，来自硫磺回收联合装置溶剂再生单元的酸性气，制成浓硫酸。

(5) 罐区、装卸站油气回收。在装卸区、罐区分别设置油气回收设施，同时回收有用物料，减少 VOCs 排放。

(6) 可燃气体回收作燃料。项目炼油、化工各设一套干气系统，将可燃气体回收做燃料。2、二氧化硫减排措施

二氧化硫减排措施包括工艺源头控制和末端治理两级措施。

(1) 工艺源头控制措施主要有：炼油工艺流程尽可能采取加氢工艺，使原油中的硫最大限度地以 H<sub>2</sub>S 的形式从油品中分离出来，同时设置硫回收装置。项目各加热炉、裂解炉、转化炉以及动力中心等，均以炼油和化工部分自产燃料气为燃料，不足部分补充天然气，燃料中硫含量极低，从而从根本上减少二氧化硫的排放。

(2) 末端脱硫措施：硫磺回收焚烧烟气，采用钠法脱硫；催化裂化再生烟气采用喷射文丘里湿气洗涤技术（WGS）脱硫；废酸再生装置经洗涤净化和吸收，脱除二氧化硫和硫酸雾。

### 3、氮氧化物减排措施

(1) 源头控制措施：各加热炉、裂解炉、苯乙烯蒸汽过热炉、原油码头库区导热油炉等，均采用低氮燃烧器、从源头上减少氮氧化物的产生。

(2) 末端脱硝措施：常减压装置加热炉、连续重整加热炉、芳烃联合装置加热炉、催化裂化烟气、乙烯裂解炉烟气采用选择性催化还原法（SCR）工艺脱硝。

(3) 动力中心燃气轮机将采用“低氮燃烧器”，燃气锅炉将采用“低氮燃烧器+SCR”法脱硝。

### 4、除尘措施

石油焦制氢装置含煤/石油焦粉尘气体、HDPE、FDPE、PP 等装置含尘废气，

及固废焚烧炉焚烧烟气，均采用袋式除法或旋风除尘处理，处理后颗粒物分别经不同高度排气筒排入大气。

### 5、其它污染物减排措施

石油焦制氢装置磨煤排气和净化单元尾气中含甲醇，采用水洗涤，使甲醇浓度 $\leq 50\text{mg/Nm}^3$ 后高空排放。连续重整装置设分离料斗（氯吸附区），采用氯吸收剂，吸收再生烟气中的氯后，达标高空排放。固废焚烧炉烟气，采用“熟石灰粉和活性炭”吸附烟气中的二噁英、重金属及酸性气体（HCl、SO<sub>2</sub>等），吸附有二噁英、其它碳氢化合物及酸性气体的粉末在进入布袋除尘器后，达标高空排放。

### 6、挥发性有机物无组织排放控制措施

项目挥发性有机物无组织排放主要来自于：储罐大小呼吸气、装卸过程无组织排放、装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气，及污水处理设施逸散到大气中的废气等。

罐区和装卸分区域、分种类设置油气回收设施；装置通过工艺管线等级、连接、设备的选择等减少动静密封点的泄漏，建立泄漏检测与修复系统；污水处理设施的挥发性有机物，均加盖封闭管道收集后，集中处理。

### 7、恶臭气体控制措施

(1) 酸性水汽提装置。酸性水罐顶气采用“罐顶密闭补气+水封+胺吸收法+低压瓦斯管网回收”技术，罐顶均设有氮封，罐顶排放的尾气至胺吸收脱臭后，在氧含量合格的情况下送往低压瓦斯系统，氧含量不合格时送往硫磺装置焚烧炉进行焚烧。酸性水汽提装置中的液氨罐，在非正常工况时氨通过紧急泄氨器用新鲜水吸收后排至酸性水罐区，防止氨气排放污染环境。

(2) 延迟焦化装置。设置密闭除焦系统，将焦池、焦炭塔废气和含焦粉尾气，密闭收集后，经脱硫及蒸汽分液后，送加热炉燃烧处理。

(3) 污水处理设施除臭。高浓度臭气采用“催化氧化”处理工艺，设计规模为 12000 Nm<sup>3</sup>/h。低浓度臭气采用“多级组合式生物除臭+活性炭纤维吸附”处理工艺，设计规模为 160000Nm<sup>3</sup>/h。达标后高空排放。

8、火炬燃烧处理。项目在炼油和化工区分别设置火炬系统，将事故状态、非正常工况的废气排至火炬处理，防止事故或非正常工况废气排放污染环境。

#### 4.2.3.2 废水治理措施

##### 1、装置内预处理

(1) 含油污水预处理。为减轻污水处理场负荷，按装置特点及总图布置，在装置或联合装置内设含油污水预处理系统，“油水预分离”后，送全厂污水处理场。

(2) 芳烃含苯废水预处理。芳烃抽提、苯-甲苯分馏、吸附分离单元等的含苯废水，采用“蒸汽汽提+油水分离”工艺，将废水中的芳烃回收，使出水油含 $<500\text{mg/L}$ ，送全厂污水处理场。

(3) 石油焦制氢装置灰水预处理。石油焦制氢装置灰水，采用“反应+澄清+多介质过滤+汽提”工艺，降低废水中的总溶解性固体和氨后，送全厂污水处理场。

##### 2、全厂性污水治理措施

根据各装置的排水特点，项目排水系统划分为：生活污水排水系统、生产污水排水系统、清净废水排水系统、污染雨水排水系统、清净雨水排水系统、达标污水排水系统、事故水排水系统及污泥输送系统。

根据“清污分流、污污分流”的原则，全厂污水处理场分为：含油含盐污水处理系统、污水回用系统、高含盐污水处理系统（含电脱盐污水预处理）、污泥处理系统和除臭系统。

(1) 含油含盐污水处理系统，设计规模： $2400 \text{ m}^3/\text{h}$ ，分 4 个系列，采用“隔油+两级气浮+A/O+深度处理(高效沉淀+过滤)”工艺，经处理后， $\text{COD}<50 \text{ mg/L}$ ，送污水回用系统。

(2) 污水回用系统，设计规模  $2100\text{m}^3/\text{h}$ ，多系列设计，采用“臭氧接触+曝气生物滤池+V型滤+超滤+反渗透”工艺，产水回用于循环水补水，反渗透浓水排至高含盐污水处理系统。

(3) 电脱盐污水预处理系统，电脱盐正常排水和电脱盐反冲洗排水，采用“除油+浮选+生化调控”工艺，处理后送高含盐污水处理系统。

(4) 含盐污水处理系统，设计规模为  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，两系列设计，采用“气浮+两级 PACT+WAR+臭氧氧化”工艺，经处理后，监测  $\text{COD}<50 \text{ mg/L}$  后，深海排海。

#### 4.2.3.3 地下水防治措施

应对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 分区防治措施：根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，将场地分为一般污染防治区和重点污染防治区和非污染防治区。

(3) 污染监控体系：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

(4) 应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

#### 4.2.3.4 固废治理措施

固废治理措施包括厂家回收、厂内减量化处理和依托厂外处理。

(1) 厂家回收。根据“资源化、无害化、减量化”原则，部分含有贵金属的废催化剂由厂家回收，进行综合利用。

(2) 厂内设置乙烯碱渣、炼油碱渣湿式氧化设施。项目炼油碱渣送至乙烯装置，与乙烯碱渣一起采用湿式氧化工艺处理，降低碱渣中硫化物和 COD 后，送污水处理场。

(3) 厂内设置固废焚烧系统。项目各罐底油泥、隔油池油泥、气浮浮渣经脱水后，含油含盐污水处理系统剩余生化污泥和高含盐污水处理系统灰渣，经脱水、干化后，均送项目自建固废焚烧炉焚烧。

(4) 厂外一般固废填埋场。不能综合利用的一般工业固废拟送广东润丰环保节能实业有限公司处置。

(5) 厂外危废填埋场。不能综合利用的危险废物拟送广东省危险废物综合处理示范中心进行处理。

(6) 生活垃圾处理。生活垃圾由市政部门负责清运处理。

#### 4.2.3.5 噪声治理措施

- (1) 项目平面布置在满足工艺流程与生产运输要求的前提下，为减少噪声污染，结合功能分区与工艺分区，将行政办公区与生产区分开布置。在生产区，合理布局噪声设备，防止产生声音叠加现象。
- (2) 在设备选型中应采用低噪声设备，从源头控制噪声级。
- (3) 对于高噪声设备，应采用隔声、减震、消声等降噪措施；大型压缩机、风机等设备应设隔声间，风机采用风管软联接方式，并安装必要的消声器。各装置加热炉、火炬等应采用低噪声火嘴以控制噪声。
- (4) 加强厂区绿化，降低噪声的传播。
- (5) 对在进行防噪治理后噪声仍较大的工段，设置隔音间，并给工人配备耳塞、耳罩等防护用品。

#### 4.2.3.6 风险防范措施

项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置、工艺及技术方案选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统等方面的风险防范措施。项目设置环境风险事故水三级防控体系，防止事故情况事故废水进入厂外水体。

揭阳大南海石化工业区和惠来县分别制定了《预防和处理突发环境事件应急预案》、《环境突发污染事件应急预案》及其相关专项预案；广东石化公司已制定本工程的环境突发事件总体应急预案及各专项应急预案，以防范本工程关键装置和油气储存设施等引发的环境风险；同时根据毒物泄漏扩散事故对大南海石化工业区的最不利影响预测结果，制定了《最大可信事故条件下紧急疏散方案》（空气污染），与大南海石化工业区的应急预案相衔接，在发生超出事故企业自身解决能力突发环境事件时能有效的进行应急联动。预案明确了各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。•

### 4.3 现有企业污染物统计

#### 4.3.1 废气

规划范围内废气类型主要为燃料废气、工艺废气等。经统计，工业园区废气

污染物产生与排放量统计见表 4.3-1。

根据统计结果分析可知，工业园区主要大气污染物来源于中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司，园区含有危险废物综合利用项目，大气污染物涉及重金属排放。根据项目环评、排污许可证等，经过统计，规划区现有企业燃料废气 SO<sub>2</sub>、NOx、烟尘的排放量分别为 1425.621t/a、4300.826t/a、666.321t/a，生产工艺废气粉尘、VOCs、NMHC、HCl、H<sub>2</sub>S、氨以及重金属汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、砷及其化合物、铊及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物、二噁英排放量分别为 34.680 t/a、3554.021 t/a、3.307 t/a、25.821 t/a、9.042 t/a、142.497 t/a、0.033 t/a、0.029 t/a、0.130 t/a、0.002 t/a、0.067 t/a、0.030 t/a、0.807 t/a、0.069 t/a。

表 4.3-1 大气主要污染物统计表（单位：t/a）

污染类型	污染物	污染物排放量
燃料废气	SO <sub>2</sub>	1425.621
	NOx	4300.826
	烟尘	666.321
工艺废气	粉尘	34.680
	VOCs	3554.021
	NMHC	3.307
	HCl	25.821
	H <sub>2</sub> S	9.042
	氨	142.497
	汞及其化合物	0.033
	镉及其化合物	0.029
	铅及其化合物	0.130
	铬及其化合物	0.002
	砷及其化合物	0.067
	铊及其化合物	0.030
	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	0.807
	二噁英	0.069

### 4.3.2 废水

大南海石化区规划范围内废水类型主要为生活污水和工业废水，其中生活污水主要来源于企业职工生产活动及住宿产生的生活污水。根据企业用水量和排水量的调查，结合部分企业废水的排放浓度监测数据，同时参考环评、验收监测结果、污染防治措施等资料，以及人口情况，核算得到区域内水污染物产生与排放

量统计数据（具体见表 4.3-2），根据废水统计数据，大南海石化区废水产生主要来自炼化一体化及中下游产业链项目生产废水，生活污水相对较少，现状炼化一体化项目生产废水占比最大（90%以上），其他项目废水产生量相对较少。

目前大南海石化区已建成深海放流管，可将规划区内处理达标的废水经深海管道排放至外海，对水环境影响在可接受范围之内。

**表 4.3-2 大南海石化区水污染物统计表（单位：t/a）**

污染物		生活污水	生产废水	合计
废水	废水排放量(m <sup>3</sup> /a)	497658.2	4591028.5	5088686.7
	废水排放量(m <sup>3</sup> /d)	1087.1	12655.7	13742.8
	CODCr	23.139	228.584	251.723
	BOD5	8.910	89.326	98.236
	氨氮	2.240	22.874	25.114
	SS	14.409	156.163	170.572

### 4.3.3 固体废物

根据统计，大南海石化区的一般工业固废产生量为 117856.4t/a，危险废物产生量为 309117t/a，生活垃圾产生量为 1127.7t/a。其中，一般工业固废以综合利用、外售为主要处置方式，危险废物交由资质单位处理，生活垃圾由环卫部门集中收集，目前大南海石化区已建成广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目、揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目和绿色循环中心项目等危废处置项目，针对区内危废进行资源化利用或处置，总体上大南海石化区内固体废物得到有效处置，实现零排放。

大南海石化区区域内固废产生和排放情况见表 4.3-3。

**表 4.3-3 大南海石化区固体废物产生量统计表单位：t/a**

区域	生活垃圾		一般工业固废		危险废物	
	产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
大南海石化区	1127.7	0	117856.4	0	309117.0	0

## 5 工业园环境管理现状

### 5.1 环境管理制度建设情况

#### 5.1.1 环境管理机构

揭阳大南海石化工业区的日常环保工作由揭阳大南海石化工业区管理委员会负责，应全面履行国家和地方的环保法规、政策，监督区内各企业环保措施落实情况，有效保护工业区的环境质量和满足区域环境保护的要求，并不断改善区内环境，达到发展经济，保护环境的目的。

目前工业区的环境管理职责由揭阳大南海石化工业区环保局承担，并设有专人进行管理，保证了工业区环境管理的顺利实施。

#### 5.1.2 环境管理机构的职责

工业区的环境保护管理应实行“分级管理、分工负责、归口管理”的管理体制。根据工业区建设特点及地方环境保护要求，环境保护和管理机构应由一名工业区负责人分管，在现有“揭阳大南海石化工业区管理委员会”的基础上，增加机构建设力度，增强环保工程审批、监督检查、监测等的能力。

在工业区建设时期，工业区环保机构应负责对投资建设项目进行环境保护的初步审查工作，为杜绝污染严重的企业进入工业区，为投资建设把好第一关，并对工业区建设期的环境影响进行监督管理；在运行期，工业区环保管理以环保设施正常运行为核心；同时对区内企业进行定期的巡回监督检查，并配合上级环保部门共同监督工业区的环境行为，加强监督污染防治对策的实施；工业区环保机构还应对保障工业区环保设施的正常运行负责；并利用监测分析化验手段，掌握工业区环境管理和环保设施运行效果动态情况；通过采取相应的技术手段，不断提高污染防治的水平。

企业内环保机构或小组由企业的主管领导统一指挥、协调，各部门人员予以配合；企业内部环保管理以企业内环保设施正常运行为核心；并对本企业的环境行为进行实时监督检查；配合工业区环保机构和上级环保部门共同监督本企业内部的环境管理工作，监督检查中发现违规行为应及时进行纠正，确保企业内部环

境保护措施的切实执行和顺利实施。

## 5.2 规划执行及规划环评审查意见落实情况

2018 年揭阳大南海石化工业区管委会组织编制了《大南海石化工业区产业发展规划》及《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》，对原审查通过的一、二期规划范围进行了调整，同时对产品链、产品规模、产业布局均进行了适当的调整；广东省环境保护厅通过了揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书的审查（粤环审〔2018〕244 号）。工业区规划环评审查意见总体落实情况见表 5.2-1，分析如下：

**表 5.2-1 工业区规划调整环评审查意见（粤环审〔2018〕244 号）落实情况一览表**

序号	审查意见	落实情况
1	根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业区规划布局和环保规划，加强工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生活绿地缓冲区域。	已落实。经过现场调研，工业区已建区域为中石油炼化一体化项目所在区域，而炼化项目在厂界外设置了卫生防护距离，该距离内居民已经全部搬迁；而工业区内距离陆丰市甲东镇等相邻市县环境敏感点较近的区域尚未开发建设。
2	严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针对性和可操作性的“三线一单”管控措施。	已落实。根据分析，园区现状引入项目符合工业区“三线一单”的要求。
3	工业园应按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。工业区炼化一体化项目废水经自建污水处理站处理后，尽量回用，其余尾水与工业区其他区域的工业废水和生活污水处理达标后，通过工业区排污专管引至离岸 4.16km 处排放。工业区应加快推进工业区污水处理厂和中水回用设施建设，提高中水回用率。	部分落实。工业区暂未建成集中式污水处理厂，园区污水处理厂正在开展环评手续，预计 2023 年 10 月开始建设，2024 年 10 月建成开始调试并投入运营；现状已建投产的炼化一体化项目自建污水处理场，处理后的废水尽量回用。不能回用的废水通过工业区排污口深海排放。
4	工业区应实施集中供热，逐步推广电能、天然气等清洁能源的使用。工业区热电联产项目应实施超低排放；生产企业生产过程须采取有效废气收集、处理措施，减少废气，尤	已落实。园区规划集中供热设施（广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目）正在建设过程中，使用天然气为燃料，烟气中主要污染

序号	审查意见	落实情况
	其是挥发性有机物的排放量。	物满足超低排放的要求。区内现状已建投产的炼化项目自建动力中心解决供热；锅炉采用清洁燃料，并采取脱硝措施，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准要求。
5	按照分类收集和综合利用的原则，落实固体废物的综合利用和处理处置措施，防止造成二次污染。工业区应按照规划，加快推进配套的危险废物处置工程和一般工业固体废物处置工程的建设。一般工业固废应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求依托工业区一般工业固废处置工程或其它设施进行处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，主要依托工业区及区域危险废物处置工程进行妥善处置。	落实。目前工业区已配套建设广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目（位于炼化项目范围内）、揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目、揭阳东江国业环保科技有限公司绿色循环中心项目和揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目等工业固体废物处理处置项目，以妥善处置工业区产生的危险废物和一般工业固废等。
6	制定工业区环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、工业区和区域的三级事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生，确保环境安全。	落实。目前揭阳大南海石化工业区管理委员会正在编制突发环境事件应急预案和辐射事故应急预案，以建立健全企业、工业区和区域的三级事故应急体系；同时，中石化炼化一体化项目已经编制完成了突发环境事件应急预案，并已正式发布。
7	在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划进行重大调整或修编时应重新或补充进行环境影响评价。	落实。根据分析，工业区现状开发建设符合管委会 2018 年组织编制的《大南海石化工业区产业发展规划》及《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》的要求。目前工业区管委会正在组织开展环境影响跟踪评价工作，
8	建立健全工业区环境保护管理体系。明确工业区的环保管理职责，设立部门并配备专职人员实施相关管理制度和工作。	落实。目前工业区的环境管理职责由揭阳大南海石化工业区环保局承担，并设有专人进行管理，保证了工业区环境管理的顺利实施。

## 6 工业园环境风险管理现状

### 6.1 发展至今环境风险事故基本情况

根据大南海石化区统计资料和环境管理部门确认，大南海石化区建设以来未发生过重大污染事故，目前大南海石化区已编制了突发环境事件应急预案、突发环境事件风险评估报告、环境应急联防联控体系建设工作方案等，针对区内可能突发的环境风险事故做了充分的预防、应对措施。

### 6.2 环境风险防控措施

#### 6.2.1 突发环境事件应急体系建立

根据揭阳大南海石化工业区突发环境事件应急预案，揭阳大南海石化区突发环境事件应急预案体系如下图所示，各有关部门建立健全风险防范化解机制，提升环境风险早期识别能力，指导企事业单位开展突发环境事件风险评估，及时发现和处置各类环境风险隐患，落实环境风险管控和隐患治理措施；对重大环境风险点和危险源，督促制定防控措施和应急预案，同时做好应急准备工作；建立健全区域环境应急联动机制，深化信息共享、应急救援和风险防范等方面合作，提高区域应急管理水平。

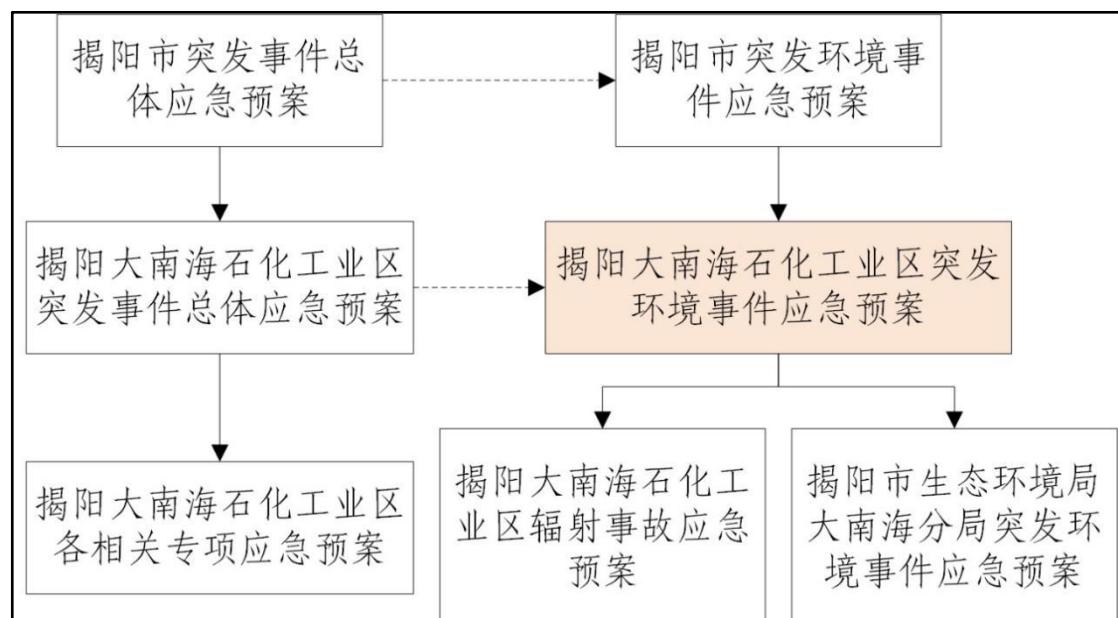


图 6.2-1 揭阳大南海石化区突发环境事件应急预案体系

## 6.2.2 炼化一体化项目环境风险防控措施

通过对该项目事故类型及其影响的环境途径分析，该项目风险类型主要为火灾、爆炸和有毒物料泄漏扩散。事故的伴生/次生污染与继发事故为装置或设施泄漏的有毒有害物料和火灾扑救中产生的消防废水控制不当流出厂界，火灾伴生的大量 CO 等有毒有害气体对大气环境造成污染以及火灾爆炸引起周边装置或设施的火灾等事故。

该项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置、工艺及技术方案选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统等方面的风险防范措施。

该项目与大南海石化工业区衔接设置了“单元-厂区-园区”的风险事故废水三级防控体系，防止事故情况事故废水进入厂外地表水体和海域环境。

广东省揭阳大南海石化工业区和惠来县分别制定了《预防和处理突发环境事件应急预案》、《环境突发污染事件应急预案》及其相关专项预案；广东石化公司已制定该工程的环境突发事件总体应急预案及各专项应急预案，以防范本工程关键装置和油气储存设施等发生重大火灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险；时根据毒物泄漏扩散事故对揭阳大南海石化工业区的最不利影响预测结果，制定了《最大可信事故条件下紧急疏散方案》（空气污染），与大南海石化工业区的应急预案相衔接，在发生超出事故企业自身解决能力突发环境事件时能有效的进行应急联动。预案明确了各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，控制该工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

## 6.2.3 其他项目环境风险防控措施

根据调查，各企业生产运营中基本建立了较为完善的环境风险防范措施，并落实了各项应急措施，加强环境风险管理，定期组织应急演练，基本上可有效防范环境风险。本评价对规划区内企业环境防控措施总结如下：

### 1、建筑安全防范措施

厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。在建筑设计上在生产车间、装置区四周均设环形消防车道。车间内部

按《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)要求设置疏散口及划分防火分区。

## 2、废水收集应急池及槽液收集池设置

生产废水经自建废水处理站预处理达标后排入污水处理厂，当自建污水处理站发生事故时，立即采取修复措施，如短期不能修复应立即通知生产部立即停止相关生产线生产。为保障安全生产及废水不外泄，不对外环境造成不良影响，项目按一天生产废水量，设置废水收集应急池，用于收集自建污水处理站发生事故时的生产废水，确保不对污水处理厂造成不良冲击。并加强工艺设备的日程管理和检修，降低事故风险发生概率，降低环境影响。

## 3、化学品储存防范措施

设计了专门的化学品仓库，用于储存化学品原料，化学品由专门厂家供应。在贮存和使用危险化学品的过程中，严格落实《常用化学危险品贮存通则（GB 15603-1995）》中有关要求。

## 3、自动控制设计安全防范措施

控制系统选用先进成熟的分散型控制系统(DCS)进行集中监视、控制和管理，关键设备的温度、压力、流量及液位等主要参数设置超限报警信号。并根据工艺要求及装置安全等级设置紧急停车及安全联锁系统。

## 4、工艺技术设计安全防范措施

(1) 采用成熟可靠的工艺技术和合理的工艺流程，确保生产的本质安全，考虑必要的裕度及操作弹性，以适应加工负荷上下波动的需要。

(2) 对于易燃、易爆物料，在密闭条件下进行操作，设备以及管线之间的连接处均采取相应的密封措施，防止介质泄漏。

(3) 可燃气体的金属管道除需要采用法兰连接外，均采用焊接连接。

(4) 有毒有害物料的加工、储存、输送过程均采用密闭的方式，密闭采样，避免操作人员的直接接触，减少对人员的危害。

(5) 压力容器和压力管道严格按《钢制压力容器》、《钢制管壳式换热器》、《压力容器安全技术监察规程》等有关标准、规范、规定进行设计。

(6) 所有用电设备正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备（塔、容器等）均设置可靠接地，各单元内工作接地、保护接地、防雷、防静电接地共用一套接地系统。

(7) 在选材上考虑防腐措施，根据腐蚀部位及腐蚀形式的不同，分别选择相适宜的耐腐蚀金属材料。

## 7 工业区现存问题及改进建议

### 7.1 工业区现状存在的主要问题

根据回顾分析，工业区开发建设存在的主要问题包括以下几点：

1、根据分析，工业区内现状开发程度较低，仅有中石油炼化一体化项目与其配套的工业项目（ABS 及其配套工程项目、石油焦制氢灰渣综合利用项目）以及工业区配套的危险废物综合处理项目（揭阳东江国业环保科技有限公司危险废物焚烧及综合处理项目和绿色循环中心）已经建成。工业区集中供热（广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目）正在建设过程中，而园区配套的集中式污水处理设施（揭阳大南海石化工业区化工污水处理厂项目首期工程）正在开展环评工作，园区内揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目正在建设过程中，以妥善处理处置园区产生的危险废物和一般工业固体废物。

工业区现状基础设施条件较不足，除交通基础设施以外，园区供水、供电和供气等均已基本建设，而现有交通基础设施匮乏，只有一条自西向东贯穿工业的石化大道已基本建成使用，其他道路基本为乡村土路。

2、现状产业方面，除已引入的中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程及其配套的危险废物处理处置项目已建投产外，工业区现状仅成功引入一家石化中下游产业链的有机化学原料制造行业项目（巨正源（揭阳）新材料基地项目），中下游企业数量较少，石化产业后续产业链发展后劲不足。

3、目前区内埔洋村已经搬迁完毕，洋下村已断水断电，洋下村作为自然村落的基本条件已不具备，同步开展房屋拆迁工作，而其它村庄的搬迁安置工作尚无实质性进展。

### 7.2 工业区未来发展的整改建议

针对工业区开发建设现状存在的主要问题，本次评价提出如下整改建议：

1、建议工业区加快建设道路交通基础设施、广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目和揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目等危险废物处理处置项目、揭阳大南海石化工业区化工污水处理厂项目首期工程及配套管网等

配套环保基础设施的建设进度，同时，抓紧启动石化大道扩建工程建设，进一步完善园区道路交通设施配套，满足中石油项目及其他产业项目车辆进出园区需求。

2、根据《大南海石化工业区产业发展规划》，在工业区全力服务推动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工项目等建成投产发挥效益的基础上，应进一步延伸、补齐、配强工业区石化产业链，逐步引进石化中下游新材料、精细化工等优质化工产业项目，促进绿色石化产业加快集聚发展。

3、严格按照工业区居民搬迁安置方案和进度要求，落实工业区相关搬迁安置工作。

4、在规划后续实施过程中，地方部门应根据工业区所涉及的环境管控单元准入清单中的管控要求，对规划区实施分区管控。工业区涉及的具体管控要求见表 1.3-32、表 1.3-33。