

湛江市东海岛钢铁产业园（扩园）规划

环境影响报告书

（征求意见稿）

委托单位： 湛江经济技术开发区管理委员会

报告编制单位： 广东一方环保科技有限公司

二〇二二年五月

目录

1 总则	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 评价依据.....	5
1.3 评价目的和评价原则.....	11
1.4 评价内容和重点.....	12
1.5 区域环境功能区划.....	14
1.6 评价因子.....	30
1.7 评价标准.....	33
1.8 评价范围.....	49
1.9 环境保护目标.....	54
2 园区回顾性评价.....	66
2.1 园区开发现状.....	66
2.2 环境基础设施现状.....	67
2.3 钢铁基地回顾性评价.....	76
2.4 钢铁项目配套产业园区.....	99
2.5 开发区新区综合片区.....	120
2.6 本次扩园范围现状开发情况.....	133
2.7 资源能源开发利用现状调查.....	136
2.8 回顾性评价小结.....	146
3 规划分析.....	149
3.1 规划概述.....	149
3.2 规划协调性分析.....	175
3.3 钢铁产业园（扩园）产业污染源分析.....	177
3.4 钢铁产业园（扩园）规划实施后变化分析.....	201
3.5 规划不确定性分析.....	204
4 环境质量现状调查与评价.....	207
4.1 区域概况.....	207
4.2 环境空气质量现状调查与评价.....	213
4.3 地表水环境质量现状调查与评价.....	221
4.4 地下水环境质量现状调查与评价.....	224
4.5 声环境质量现状调查与评价.....	232
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....	236
4.7 河流底泥环境质量现状调查与评价.....	246
4.8 海洋环境现状调查与评价.....	247
4.9 陆域生态环境质量现状调查与评价.....	262
4.10 区域环境质量现状小结.....	269
4.11 区域规划实施环境制约因素.....	276
5 环境影响识别、指标体系与环境压力.....	277
5.1 环境影响识别.....	277
5.2 环境影响因素识别结果.....	280
5.3 环境目标和评价指标体系.....	284

6 规划环境影响预测与评价.....	288
6.1 大气环境影响分析.....	288
6.2 海洋环境影响分析.....	317
6.3 地下水环境影响分析.....	334
6.4 声环境影响分析.....	357
6.5 固体废物环境影响分析.....	362
6.6 土壤环境影响预测与评价.....	365
6.7 生态环境影响分析.....	368
6.8 累积性影响评价.....	369
7 环境风险评价.....	371
7.1 环境风险评价总则.....	371
7.2 环境风险识别.....	372
7.3 风险事故情形分析.....	378
7.4 风险预测与评价.....	382
7.5 其他环境风险影响分析.....	384
7.6 风险事故防范措施.....	384
7.7 风险防范措施合理性和有效性分析.....	394
7.8 风险事故应急预案.....	395
7.9 小结.....	408
8 环境承载力分析.....	409
8.1 土地资源承载力分析.....	409
8.2 能源承载力分析.....	409
8.3 水资源承载力分析.....	410
8.4 大气环境承载力分析.....	415
8.5 水环境承载力分析.....	420
9 规划方案综合论证和优化调整建议.....	424
9.1 规划环境合理性分析.....	424
9.2 环境目标可达性分析.....	430
9.3 规划方案优化调整建议.....	432
10 碳排放环境影响评价.....	442
10.1 碳排放环境影响分析.....	442
10.2 碳排放政策性分析.....	443
10.3 碳排放核算.....	446
10.4 碳减排潜力分析.....	468
10.5 低碳发展对策建议.....	471
10.6 小结.....	479
11 环境影响减缓对策和措施.....	480
11.1 大气环境影响减缓措施.....	480
11.2 地表水环境影响减缓措施.....	482
11.3 地下水环境影响减缓措施.....	486
11.4 声环境影响减缓措施.....	489
11.5 固体废物环境影响减缓措施.....	491
11.6 土壤环境影响减缓措施.....	492

11.7 生态环境影响减缓措施.....	494
12 环境影响跟踪评价计划.....	496
12.1 环境影响跟踪评价.....	496
12.2 环境影响跟踪评价计划.....	498
12.3 对下一层级建设项目环境影响评价的要求.....	504
13 评价结论.....	507
13.1 规划分析结论.....	507
13.2 钢铁产业园回顾性评价.....	509
13.3 环境质量现状评价结论.....	511
13.4 环境影响评价结论.....	517
13.5 环境风险评价结论.....	521
13.6 资源环境承载力分析.....	521
13.7 规划方案综合论证与优化建议.....	523
13.8 碳排放环境影响分析结论.....	527
13.9 环境影响减缓对策与措施.....	528
13.10 环境影响跟踪评价结论.....	530
13.11 综合评价结论.....	530

1、总则

1.1任务由来

湛江经济技术开发区是 1984 年 11 月 29 日经国务院批准成立的全国首批 14 个沿海经济技术开发区之一，于 1985 年 4 月 2 日奠基，位于湛江市赤坎区和霞山区两个老城区之间。2009 年，国家级湛江经济技术开发区与省级东海岛经济开发试验区合并，组成新的湛江经济技术开发区。

钢铁产业园位于东海岛东北部区域，钢铁产业园现状 2336ha 包含三个部分，湛江钢铁基地 1258ha、钢铁配套园区 303ha、东海岛新区范围 775ha。

湛江钢铁基地于 2012 年 5 月 24 日获国家发改委核准，2013 年 5 月 17 日 1 号高炉主体工程正式开工建设。2015 年 9 月 25 日一高炉系统投产，2016 年 7 月 15 日，二高炉系统投产。湛江钢铁三高炉系统于 2019 年 3 月 29 日正式开工，湛江钢铁总产能规模提升至年产铁水 1225 万吨、钢水 1252.8 万吨、钢材 1081 万吨，并形成百万吨 600 兆帕级及以上高强度汽车板产品生产能力，三高炉系统于 2022 年 1 月 7 日顺利点火，实现三高炉系统全线贯通投产。

钢铁配套园区位于湛江钢铁基地用地南侧，总占地面积为 303ha，湛江经济技术开发区管委会 2014 年委托环境保护部华南环境科学研究所编制了《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》，于 2015 年取得原湛江市环境保护局（现湛江市生态环境局）的审查意见（湛环建[2015]59 号），同年该规划得到了湛江市人民政府的批复。目前该片区已经引进的企业主要是钢铁配套产业。

东海岛新区位于钢铁配套园西侧，总占地面积为 775ha，湛江经济技术开发区管委会委托环境保护部环境发展中心编制了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》，并于 2009 年 5 月取得环境保护部（现生态环境部）审查意见（环审[2009]245 号）。目前该片区已经引进的企业主要有冠豪高新、双林制药、恒诚制药等企业。

钢铁产业园作为湛江经济开发的重要组成部分，有效的带动湛江经济开发的发展。“十四五”期间，广东将坚持高质量发展，充分释放内需潜力，显著提升创新能力，提高产业基础高级化、产业链现代化水平。并继续深化“一核一

带一区”区域协调发展格局。湛江经济开发区将卯足劲求发展，根据“十四五”规划，预计到2025年，湛江经济开发区地区生产总值（GDP）将达1000亿元，实现翻一番的目标，占全市比重约1/4；规模以上工业总产值达2000亿元，占全市比重约1/2；规模以上工业增加值达600亿元，占全市比重约1/3，建成湛江高质量发展的“主引擎”、工业发展的“主战场”、对外开放的“新高地”、财税来源的“主渠道”。湛江经济开发区拟建设世界级绿色高端临海钢铁产业基地，依托宝钢湛江钢铁基地项目，加强与宝钢的合作，实施“钢铁带动工程”，加快东海岛钢铁配套产业园区建设，实施“以商引商、精准选商”，壮大钢铁下游产业链，重点发展面向汽车、家电、机械、建筑、工程装备、造船、集装箱、铁道等行业的中高端碳钢板材产品，打造绿色碳钢生产基地。完善原材料供应、中间产品、物流配送等配套产业供应链。以“绿色宝钢”为抓手，推进园区清洁生产示范试点工作。

钢铁产业园区现状面积2336ha，除去涉海、铁路、港口、道路、公用设施等用地，实际剩余可利用工业用地远远满足不了东海岛钢铁产业发展需要，亟需拓展产业发展空间，园区现有储备项目十余个，合计投资额超200亿元，解决了用地规模和土地指标，均可马上开工建设，另有一大批项目也正在洽谈储备中，因此为了解决上述难题，湛江经济技术开发区拟对钢铁产业园进行扩园，扩园可以有效解决未来5-10年的钢铁产业园项目落地问题，从而实现打造现代化大型临港钢铁基地的目标。本次扩园新增面积1346ha，扩园后钢铁产业园面积合计为3862ha。具体见图1.1-1~图1.1-2。

根据《规划环境影响评价条例》（国务院令第559号）第十四条要求“对已经批准的规划在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的，规划编制机关应当依照本条例的规定重新或者补充进行环境影响评价”，通过以上分析，为进一步做好扩园规划环境影响评价工作，更好地指导园区产业准入和开发建设，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》第十四条等相关文件要求，需要对钢铁产业园（扩园）进行环境影响评价。

湛江经济技术开发区管理委员会委托广东一方环保科技有限公司开展钢铁产业园（扩园）规划环境影响评价工作（见附件1）。



图1.1-1规划区地理位置图

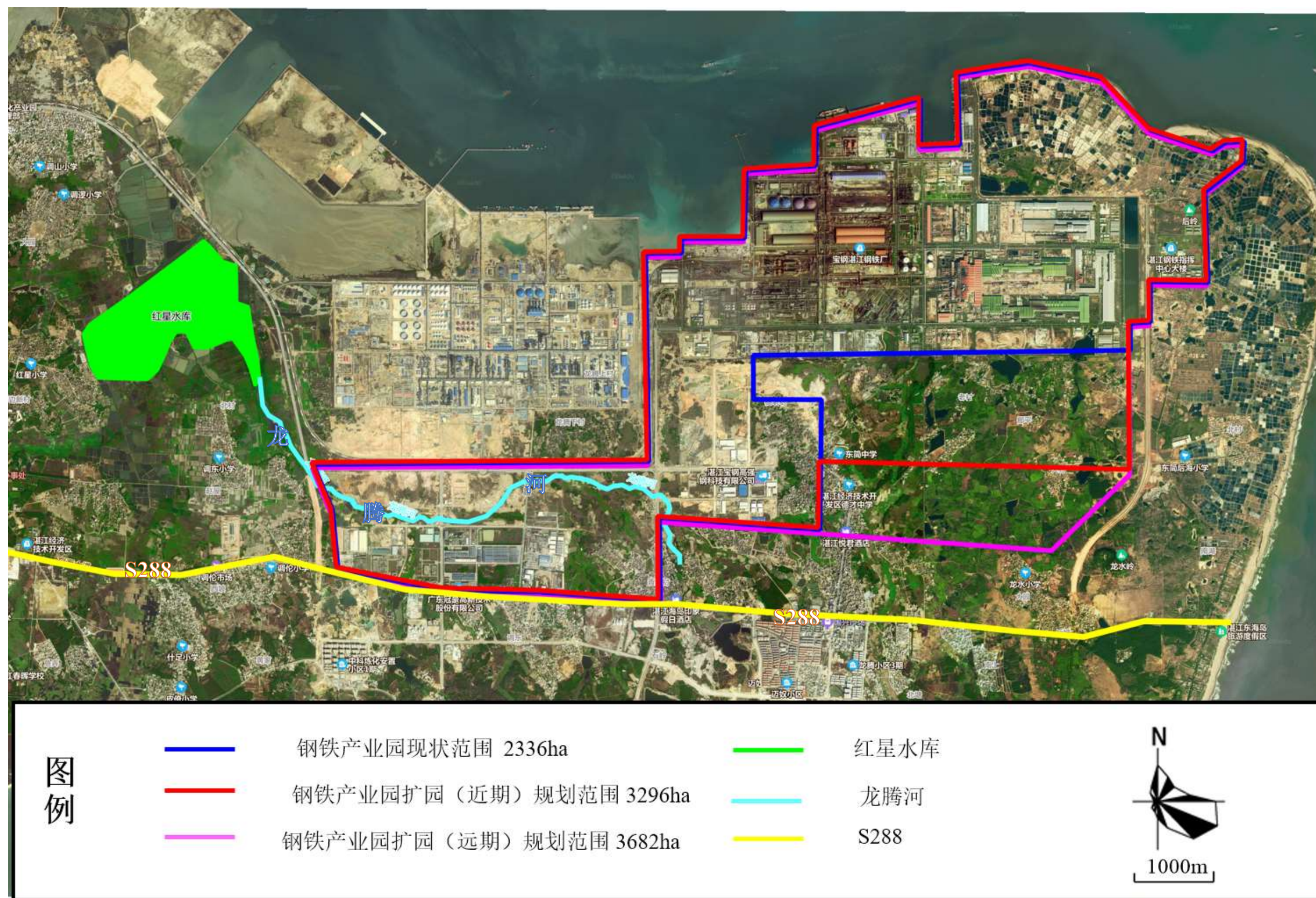


图1.1-2 钢铁产业园扩园范围示意图

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 09 月 1 日实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日修订；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (14) 《规划环境影响评价条例》，2009 年 10 月 1 日起施行；
- (15) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；
- (16) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；
- (17) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号，2017 年 7 月 16 日修订）；
- (19) 《地下水管理条例》（国令第 748 号）；
- (20) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (21) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的规定》（国发[2005]39 号）；
- (22) 《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）；

- (23) 《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）；
- (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），2012年7月3日；
- (25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号文），2012年8月7日；
- (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) 《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》（环发[2011]128号）；
- (28) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (29) 《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）；
- (30) 《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）；
- (31) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告2013年第31号）；
- (32) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环保部公告2013年第59号）；
- (33) 《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）；
- (34) 《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资[2021]969号）；
- (35) 《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33号）；
- (36) 《“十四五”无废城市建设工作方案》（工信部联原[2022]34号）；
- (37) 《关于做好“十四五”园区循环化改造工作的有关事项的通知》（发改办环资[2021]1004号）；
- (38) 《产业结构调整指导目录》（2019年本）；
- (39) 《国家危险废物名录》（部令第15号），2021年1月1日；
- (40) 《危险化学品名录》，2015年2月27日；

(41) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价工作联动的意见》，环发[2015]178号；

(42) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）；

(43) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；

(44) 《中华人民共和国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》；

(45) 《市场准入负面清单（2022年版）》，2022年03月12日实施。

1.2.2 地方性法规、规章及相关规范文件

(1) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修订；

(2) 《广东省水污染防治条例》，2021年1月1日实施；

(3) 《广东省大气污染防治条例》，2019年3月1日实施；

(4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018年11月29日修订；

(5) 《广东省城乡生活垃圾处理条例》，2016年1月1日实施；

(6) 《广东省节约能源条例》，2010年3月31日修订；

(7) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）》（粤府[2018]128号），2018年12月29日；

(8) 《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）；

(9) 《广东省主体功能区划》（粤府[2012]120号）；

(10) 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29号）；

(11) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号）；

(12) 《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）；

(13) 《关于进一步加强工业园区管理的指导意见》（粤府函[2011]214号）；

(14) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》（粤府[2006]35号）；

(15) 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤环[2021]10号）；

- (16) 《广东省南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》（粤环[2017]28 号）；
- (17) 《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）；
- (18) 《关于印发<广东省挥发性有机化合物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）>的通知》（粤环发[2018]6 号）；
- (19) 《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》（粤府函[2020]71 号）；
- (20) 《广东省近岸海域污染防治实施方案（2018-2020）》（粤环函[2018]1158 号）；
- (21) 《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有挂问题的复函》（粤办函[2007]344 号）；
- (22) 《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函[2019]275 号）；
- (23) 《湛江市近岸海域环境功能区划》，湛江市人民政府，2007 年 6 月；
- (24) 《湛江市近岸海域污染防治实施方案》（2019 年 11 月）；
- (25) 《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》；
- (26) 《湛江市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》（湛府〔2021〕36 号）；
- (27) 《湛江经济技术开发区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》；
- (28) 《湛江市城市总体规划（2011-2020）》；
- (29) 《湛江市土地利用总体规划（2006-2020）》；
- (30) 《广东省湛江市军民融合深度发展战略规划（2016-2020）》；
- (31) 《湛江市促进产业园区扩能增效实施方案（2017-2020 年）》；
- (32) 《湛江市人民政府关于印发湛江市制造业高质量发展“十四五”规划的通知》（湛府〔2021〕45 号）；
- (33) 《湛江市蓝色海洋综合开发计划(2017—2020 年)》；
- (34) 《关于加快科技创新的若干政策意见》；
- (35) 《湛江市高新技术企业培育扶持办法（试行）》；

- (36) 《关于进一步扩大对外开放积极利用外资的实施意见》；
- (37) 《湛江市东海岛新区规划》（2009-2020 年）；
- (38) 《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030 年）》；
- (39) 《湛江经济技术开发区产业园区（2019-2022 年）发展规划》；
- (40) 《湛江经济技术开发区产业发展规划（2020-2030 年）》；
- (41) 《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》；
- (42) 《湛江市经济技术开发区东海岛新区规划》；
- (43) 《湛江市 2020 年水污染防治攻坚工作方案》（湛污防办函[2016]152 号）；
- (44) 《湛江市城市声环境功能区划分(2020 年修订)》(湛环(2020)282 号)；
- (45) 《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》(湛环 [2011]475 号)。

1.2.3 相关技术规范及行业相关标准

- (1) 《规划环境影响评价技术导则—总纲》（HJ130-2019）；
- (2) 《规划环境影响评价技术导则 产业园区》（HJ131-2021）；
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.4-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)；
- (11) 《污染源源强核算技术指南 钢铁》(生态环境部公告 2018 年第 2 号)；
- (12) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (13) 《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）；
- (14) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019），2020 年 01 月 01 号实施；

- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及 2013 年修改单);
- (16) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (17) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (18) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020), 2021 年 5 月 1 日实施;
- (19) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (20) 《空气和废气监测分析方法》, 2003 年 9 月 1 日出版;
- (21) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (22) 《水污染物排放总量监测技术规范》(HJ/T92-2002);
- (23) 《用水定额 第 2 部分: 工业》(DB44/T 1461.2-2-2021), 2021 年 6 月 6 日实施;
- (24) 《用水定额 第 3 部分: 生活》(DB44/T 1461.2-2-2021), 2021 年 6 月 6 日实施;
- (25) 《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB 28661-2012);
- (26) 《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB 28662-2012);
- (27) 《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB 28663-2012);
- (28) 《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB 28664-2012);
- (29) 《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB 28665-2012);
- (30) 《制浆造纸废水治理工程技术规范》(HJ2011-2012);
- (31) 《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》(HJ887-2018);
- (32) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018);
- (33) 《造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008);
- (34) 《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302-2018);
- (35) 《排污单位自行监测技术指南 造纸工业》(HJ 821-2017);
- (36) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017);
- (37) 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ 611—2011);
- (38) 《污染源源强核算技术指南 制药工业》(HJ 992—2018);
- (39) 《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823—2019)。

1.2.4其它有关依据

- (1) 规划环评委托书；
- (2) 《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书》及审查意见（湛环建[2015]59号）；
- (3) 《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》及审查意见（环审[2009]245）号；
- (4) 《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及审查意见（粤环审[2019]570）；
- (4) 开发区管委会提供的钢铁产业园区内的企业环评报告、环评批复及竣工验收批复、节能评估报告等基础资料。

1.3 评价目的和评价原则

1.3.1 规划环评目的

通过规划环评，识别制约钢铁产业园（扩园）规划环境影响报告书实施的主要资源环境因素，分析、预测与评价规划实施可能对区域生态环境、人居环境质量、资源利用的影响，论证规划发展目标、定位、布局、结构、规模、时序等的环境合理性；以促进园区污染集中治理、强化环境监管、优化产业结构、改善环境质量为目标，进行规划综合论证，明确规划优化调整建议，提出环境保护对策措施，制定跟踪评价计划，协调保障规划实施后区域可持续发展，为钢铁产业园（扩园）规划环境影响报告书实施和环境管理提供决策依据。

1.3.2 评价原则

(1) 科学、客观、公正原则：规划环境影响评价必须科学、客观、公正，综合考虑规划实施过程对各种环境要素及其所构成的生态系统所造成的影响，充分总结经验，寻找尚存的环境保护问题。

(2) 针对性原则：规划环境影响评价应针对规划方案实施过程中，所产生的环境保护问题和潜在的环境保护问题，重点提出相应的、具有可操作性的防患对策。

(3) 整体性原则：规划环境影响评价应当把与规划方案与实施时段相关的政策、规划、计划以及相应的项目联系起来，做整体性考虑。

(4) 公众参与原则：在规划环境影响评价过程中鼓励和支持公众参与，充

分考虑社会各方面的主张。

(5) 一致性原则：环境影响评价工作深度应与规划层次，详尽程度相一致。

(6) 可操作性原则：应当尽可能选择简单、实用、经过实践检验可行的评价方法，所提出的环境保护措施应具有可操作性。

1.4 评价内容和重点

1.4.1 评价内容

以改善区域生态环境质量为核心，以全面提高环评有效性为主线，以“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(简称“三线一单”)为手段，强化空间、总量、准入环境管理，画框子、定规则、查落实、强基础，优化钢铁产业园区规划定位、布局、规模和结构，拟定生态环境准入清单，指导项目环境准入，强化“三线一单”在优布局、控规模、调结构、促转型中的指导作用，以及对项目环境准入的强制约束要求。主要评价内容包括：

(1) 回顾钢铁产业园区发展建设的历史，分析目前钢铁产业园区的环境现状和存在的主要环境问题，以及可能对钢铁产业园区发展带来的环境制约因素；

(2) 识别规划实施主要生态环境影响和风险因子及环境影响评价指标体系；

(3) 规划的协调性分析，包括与政策法规及其他规划和区划的协调性分析；

(4) 分析区域资源承载力和环境承载力；

(5) 预测与评价规划实施对区域水、大气、声、固废和生态环境的影响和潜在风险，分析污染物减排和节能降碳潜力，分析资源与环境承载状态；

(6) 论证规划产业定位、发展规模、产业结构、布局、建设时序及环境基础设施等的环境合理性，并提出优化调整建议，说明优化调整的依据和潜在效果和效益；

(7) 提出基于“三线一单”的环境管控要求，制定环境准入负面清单，提出有效的减缓措施，并对规划提出优化调整建议；

(8) 明确规划实施的跟踪监测与评价要求、规划所含建设项目的环境影响评价重点，完善产业园区环境准入及产业园区环境管理要求。

1.4.2 评价重点

(1) 突出空间管制

基于改善环境质量目标，结合钢铁产业园区的区域特征和生态现状及演变趋势，依据主体功能区划、生态保护红线等相关工作，识别并确定需要严格保护的生态空间，明确工业化、城镇化禁止、限制和允许进入的空间单元，并在优先保障生态空间的前提下，结合环境质量目标及环境风险防范要求，基于环境影响的范围和程度，优化相关生产空间和生活空间布局，明确各类空间的边界范围，强化开发边界管制，提出协调生态、生产和生活空间，维护生态功能格局安全的管控要求。

（2）严格总量管控

根据国家、广东省及湛江市环境质量改善目标及相关行业污染控制要求，结合钢铁产业园区现状环境污染特征和突出环境问题，确定区域污染物排放总量削减的阶段性目标要求，并在落实“大气十条”、“水十条”和“土十条”总量控制原则和措施的基础上，提出确保钢铁产业园区发展不超出资源环境承载力、改善环境质量的总量管控措施。

（3）强化底线约束

以环境质量底线为约束，评估经济社会产业发展对大气、水、土壤环境质量的影响，以大气、水、土壤环境空间管制等措施为切入点，优化、调整规划区发展模式与产业发展结构，维护环境质量安全。

（4）确保资源承载

评估钢铁产业园区土地、能源、水等战略资源对总体规划实施的承载力及主要影响因素和影响程度，作为调控规划区内产业规模和开发强度的依据。

（5）加强准入管控

基于规划区的产业基础和资源禀赋，依据技术经济水平和潜力，论证规划产业发展定位的环境经济合理性，拟定“生态环境准入清单”，指导产业发展和建设项目环境准入。

（6）注重环境风险防范

注重规划实施的环境影响预测分析和环境风险源识别，尤其关注产业发展对大气和水环境质量的影响和突发环境污染风险。

（7）回顾性评价内容、存在的生态环境问题以及优化调整建议的可行性

根据《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）对规划已实施的产业园区，重点关注回顾性评价内容，存在的生态环境问题以及优化调整建议的可行性，本次规划环评重点回顾钢铁产业园区规划实施进程及存在的生态环境问题。

1.5 区域环境功能区划

1.5.1 环境空气功能区划

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环[2011]457号），钢铁产业园区所在地属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准；评价范围湖光岩风景名胜区(国家地质公园)和三岭山森林公园所在环境空气功能区为一类区，其余为二类功能区。本规划所在区域环境空气功能区划见图 1.5-1。

1.5.2 地表水功能区划

本规划区附近主要的地表水体为龙腾河和红星水库。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），红星水库为Ⅲ类水体，水库功能为“工农”，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；根据已审批通过的《广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所，2013.1），龙腾河水质目标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

本规划所在区域地表水环境功能区划见图 1.5-2。

根据《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函[2014]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]17号）及《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕275号），本规划选址及评价范围均不涉及水源保护区范围。规划范围周边水系详见图 1.5-3。

1.5.3 近岸海域环境功能区划

根据《关于调整湛江近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函[2007]344号），东海岛东面海域水质为 G15 东海岛东三类区和 G14 南三岛—龙海天二类区，分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三、二类标准。

东海岛南面海域水质为 G19 东海岛南岸三类区、G18 东南--竹彩三类区及 G20 东海岛南岸二类区，分别执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中第三、二类标准。

本规划与近岸海域功能区划关系详见图 1.5-4。

1.5.4 海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，湛江湾及周边海域主要功能为港口航运、工业与城镇建设、农渔业、旅游娱乐。重点发展港口交通运输业，推进东海岛高端临海现代制造业产业集群，发展现代海洋渔业和滨海旅游业，开发海上风电等海洋可再生能源。东海岛所在海域和周边海域海洋功能区划情况见表 1.5-1、图 1.5-5。

表 1.5-1 近岸海域环境功能区划情况

序号	功能区名称	国家代码	所属地区	主导功能	水质保护目标	
					功能区类别	水质目标
G09	湛江港三类区	GDG09CIII	市区	港口；锚地；渔港和渔业设施基地建设；人工渔礁；风景旅游；游艇停泊；一般工业用水；海底管线；跨海桥梁；海岸防护工程；海岸和海岸自然生态保护；预留	三	III
G10	麻斜港四类区	GDG10DIII	市区	港口	四	III
G11	湛江港四类区	GDG11DIII	市区	港口；锚地；风景旅游；一般工业用水；围海造地；预留	四	III
G12	南三镇四类区	GDG12DIII	市区	港口；渔港和渔业设施基地建设；预留	四	III
G13	特呈岛二类区	GDG13BII	市区	养殖；休闲渔业	二	II
G14	南三岛—龙海天二类区	GDG14BII	市区	度假旅游；风景旅游；海岸防护工程；养殖；增殖；海底管线	二	II
G15	东海岛东三类区	GDG15CIII	市区	工业	三	III
G16	硇洲岛一类区	GDG16AI	市区	风景旅游；度假旅游；科学研究试验	一	I
G17	东南--淡水三类区	GDG17CIII	市区	港口；航道；渔港和渔业设施基地建设	三	III
G18	东南--竹彩三类区	GDG18BII	市区	科学研究试验；养殖	二	II
G19	东海岛南岸三类区	GDG19CIII	市区	渔港和渔业设施基地建设；工业	三	III
G20	东海岛南岸二类区	GDG20BII	市区	增殖	二	II
G21	通明海二类区	GDG21BII	市区	红树林；养殖；预留	二	II
G22	通明港四类区	GDG22DIII	雷州（东）	港口；跨海桥梁；预留	四	III
G23	通明港二类区	GDG23DII	雷州（东）	增殖	二	II

1.5.5地下水环境功能区划

东海岛居民和农业生产目前以开采地下水为主。湛江市鉴江供水枢纽工程投入运行后，岛上居民用水已逐渐过渡到采用地表水作为饮用水阶段。

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），钢铁产业园区位于东海岛浅层地下水划定为地质灾害易发区，深层地下水划定为集中式供水水源区，园区地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准。本项目浅层和深层地下水功能区保护目标如下：

（1）地质灾害易发区

地质灾害易发区指地下水水位下降以后，容易引起海水入侵、咸水入侵、地面塌陷、地下水污染的区域。

水质保护目标：水质良好地区，维持现有水质现状，受污染地区，原则上以该区域污染前天然水质作为保护目标；

水量保护目标：控制开发利用期间强度，始终保持地下水位不受咸水入侵、海水入侵、地下水污染等灾害。

水位保护目标：维持合理生态水位，不引发咸水、海水入侵、地下水污染等。

（2）分散式供水水源区

水质保护目标：具有生活供水功能的区域，水质目标不低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类，现状水质优于Ⅲ类时，以现状水质作为控制目标；工业供水功能的区域，水质标准不低于Ⅳ类，现状水质优于Ⅳ类水时，以现状水质为控制目标。

水量保护目标：年均开采量不大于可开采量。

水位保护目标：开采地下水期间，不造成地下水水位持续下降，不引起地下水系统和地面生态系统退化，不诱发环境地质灾害。具体见图 1.5-6~图 1.5-7。

1.5.6声环境功能区划

根据《湛江市城市区域环境噪声标准适用区域划分》和《湛江市城市声环境功能区划分》（2020年修订），钢铁产业园区内规划的居住、办公及商务区执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准，工业生产区执行《声环境

质量标准》（GB3096—2008）中 3 类标准，交通干线两侧执行 4a 类标准。具体见图 1.5-8。

1.5.7 主体功能区划

根据《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号），钢铁产业园区属于重点管控单元，详见图 1.5-9。

根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》，钢铁产业园区属于湛江市重点管控单元，具体见图 1.5-10～图 1.5-11。

1.5.8 环境功能属性汇总

钢铁产业园区所在区域环境功能区划属性汇总见表 1.5-2。

表 1.5-2 园区所在区域环境功能属性表

序号	项目	功能属性及执行标准		
1	环境空气质量功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单		
2	地表水环境功能区	红星水库	工农	III 类
		龙腾河	/	IV 类
3	近岸海域环境功能区	东海岛东三类区为工业用海区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准		
		东南--竹彩三类区为科学研究试验；养殖，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准		
4	地下水环境功能区	浅层地下水：属粤西东海岛地质灾害易发区（代码：H094408002S06），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准； 深层地下水：属深层地下水粤西湛江市城区集中式供水水源区（代码：H094408001P01 深），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。		
5	声环境功能区	办公和居住区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；园区工业生产区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；交通干线两侧一定范围内执行 4a 类		
6	主体功能区划	国家级重点开发区域		
7	是否基本农田保护区	否		
8	是否水库库区	否		
9	是否风景名胜区分区	否		
10	是否水源保护区	否		
11	是否城镇污水处理系统集水范围	是		



图1.5-1规划区所在区域空气环境功能区划图

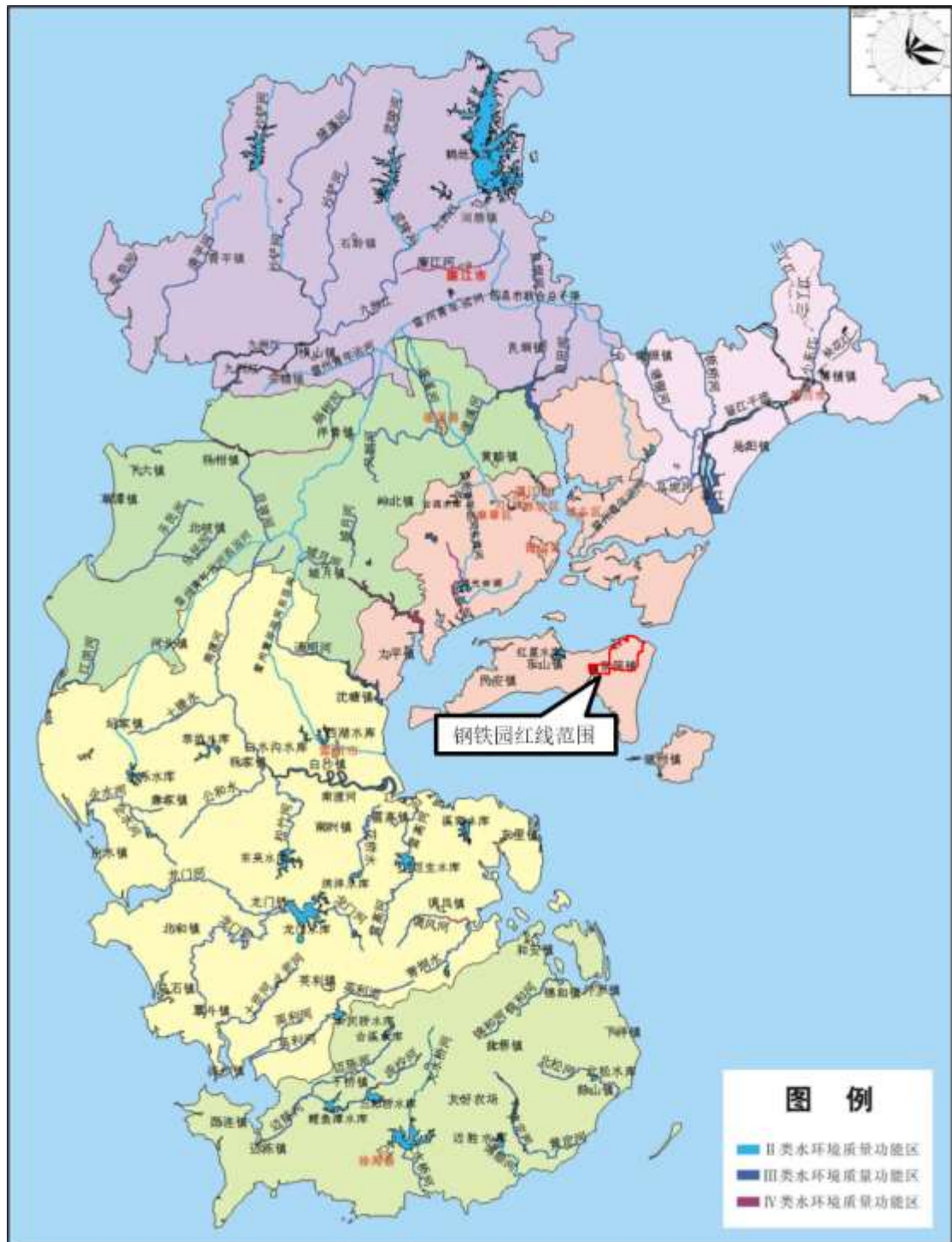


图1.5-2规划区所在区域地表水环境功能区划图



图1.5-3规划区所在区域地表水系图

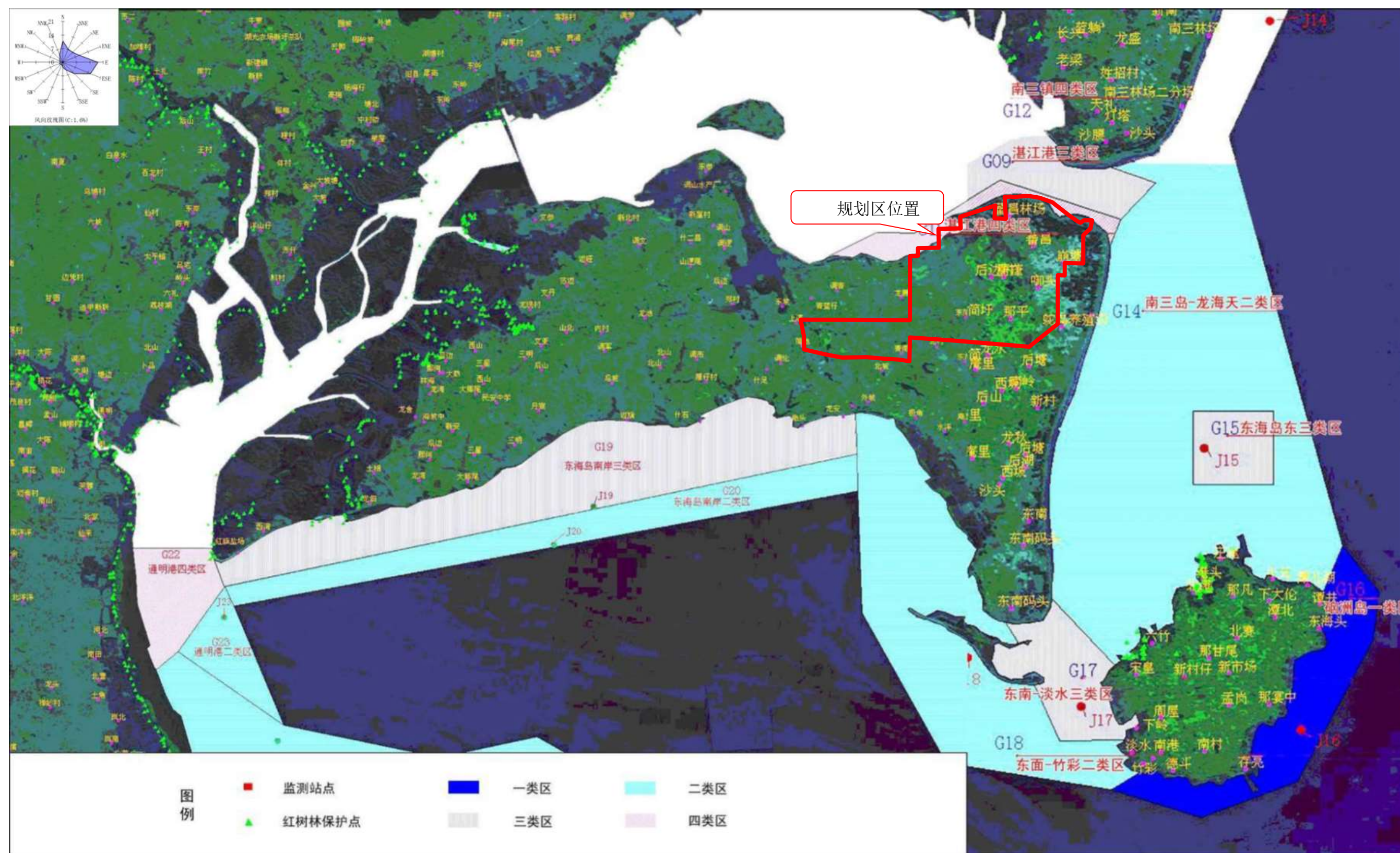


图1.5-4本规划所在区域近岸海域环境功能区划图

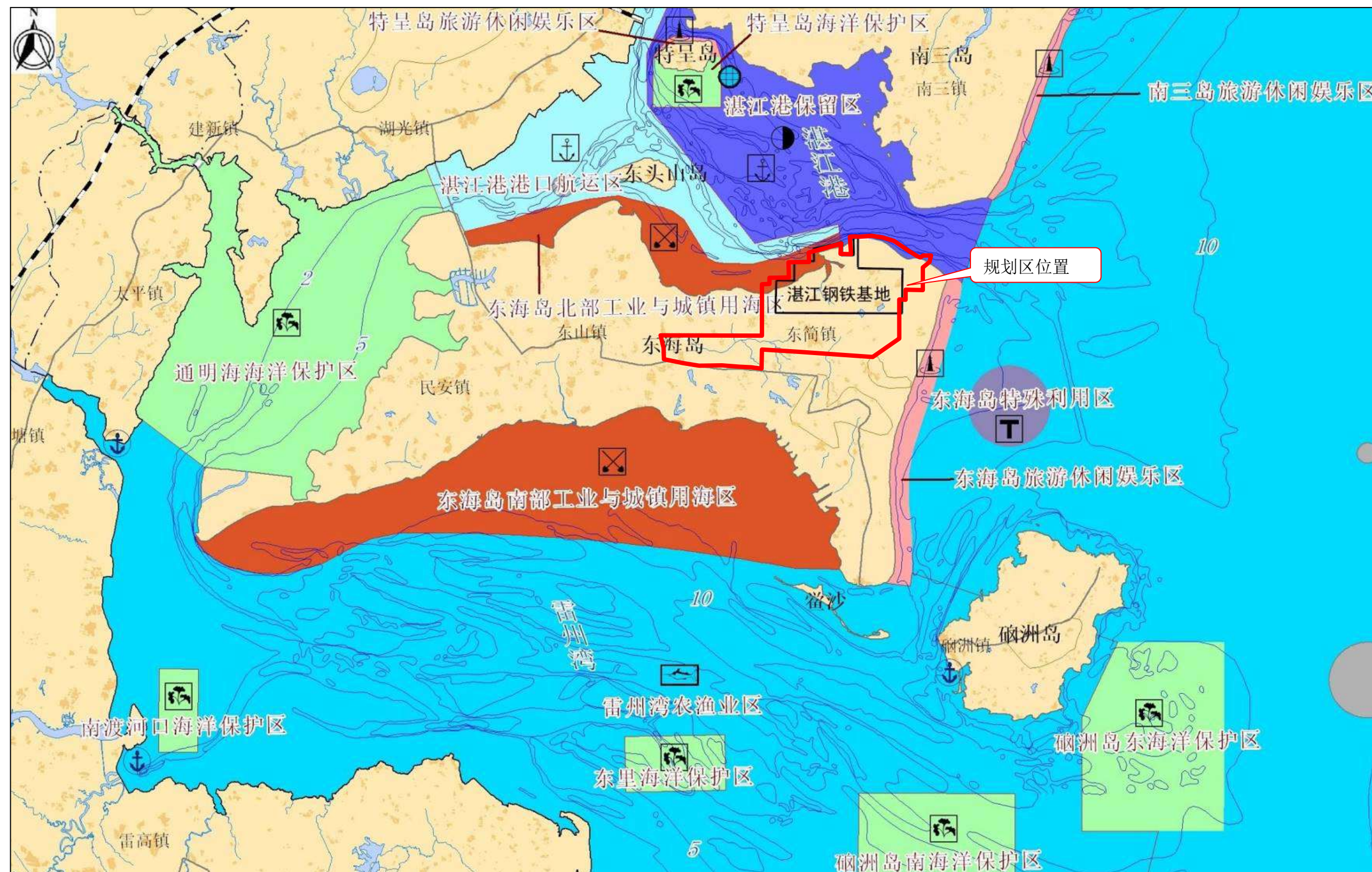


图1.5-5本规划所在区域海洋功能区划图

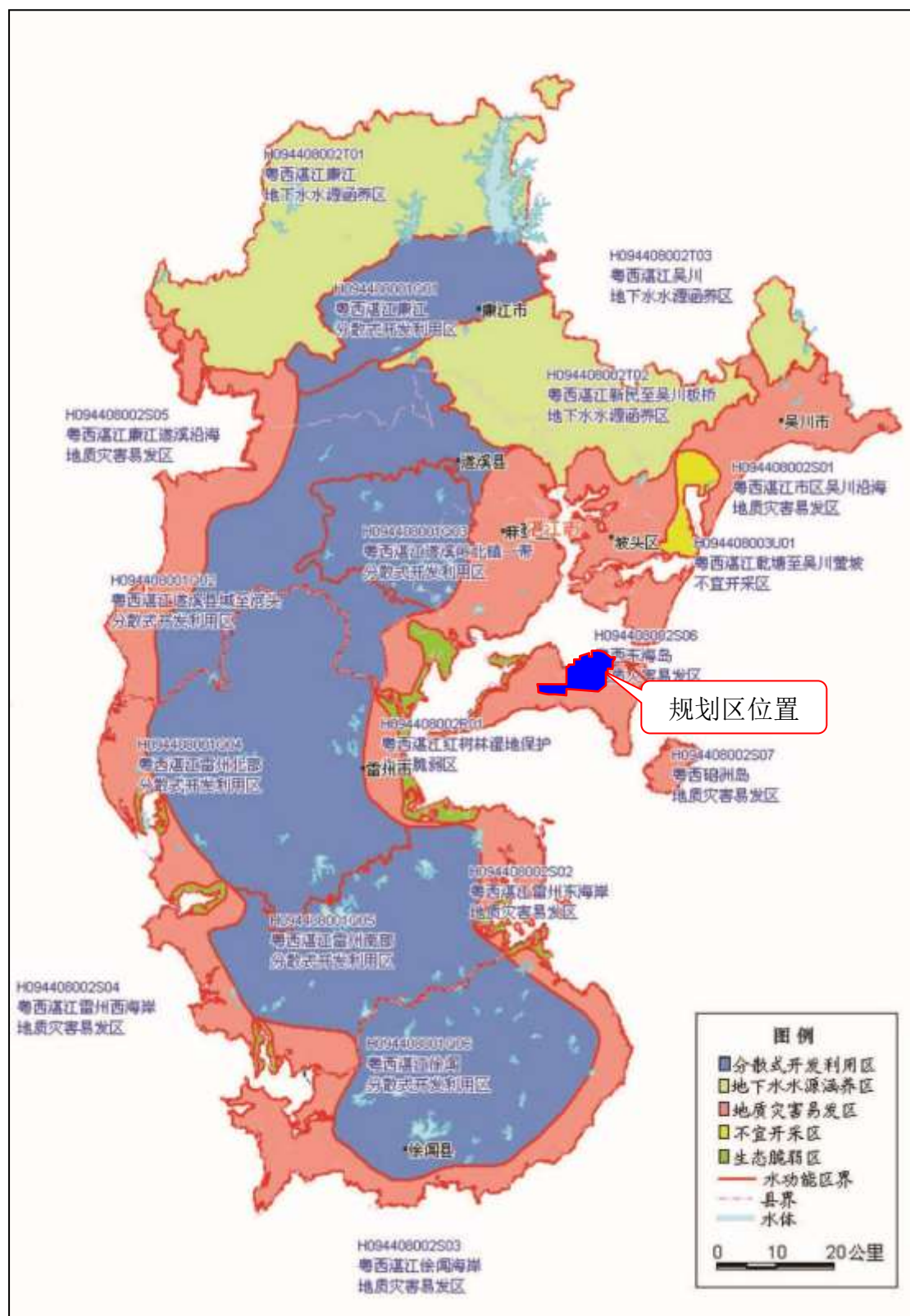


图1.5-6本规划所在区域浅层地下水环境功能区划图



图1.5-7本规划所在区域深层地下水环境功能区划图



图1.5-8本规划所在区域声环境功能区划图

广东省环境管控单元图

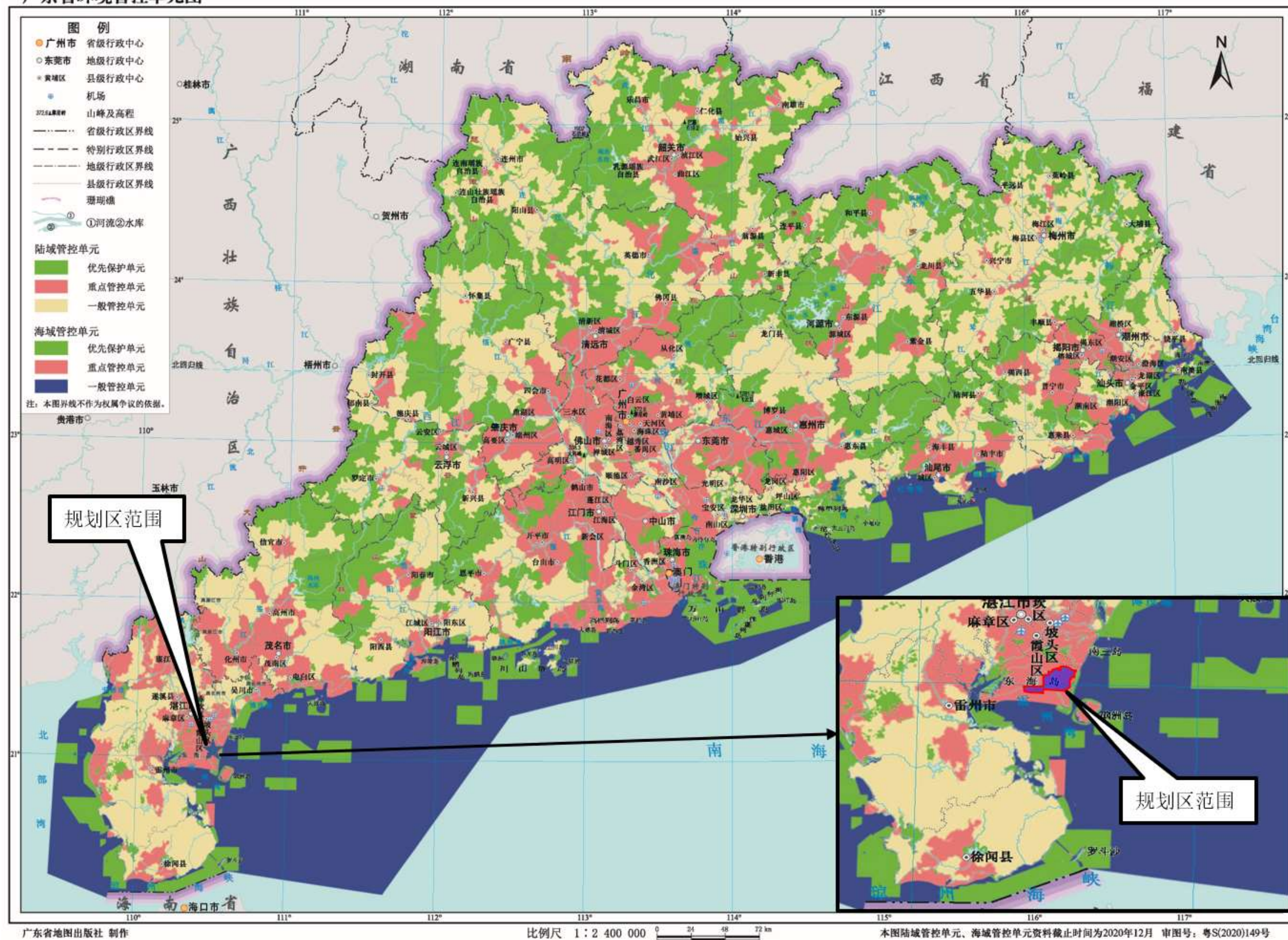


图1.5-9 钢铁产业园与广东省生态环境管控单元位置图

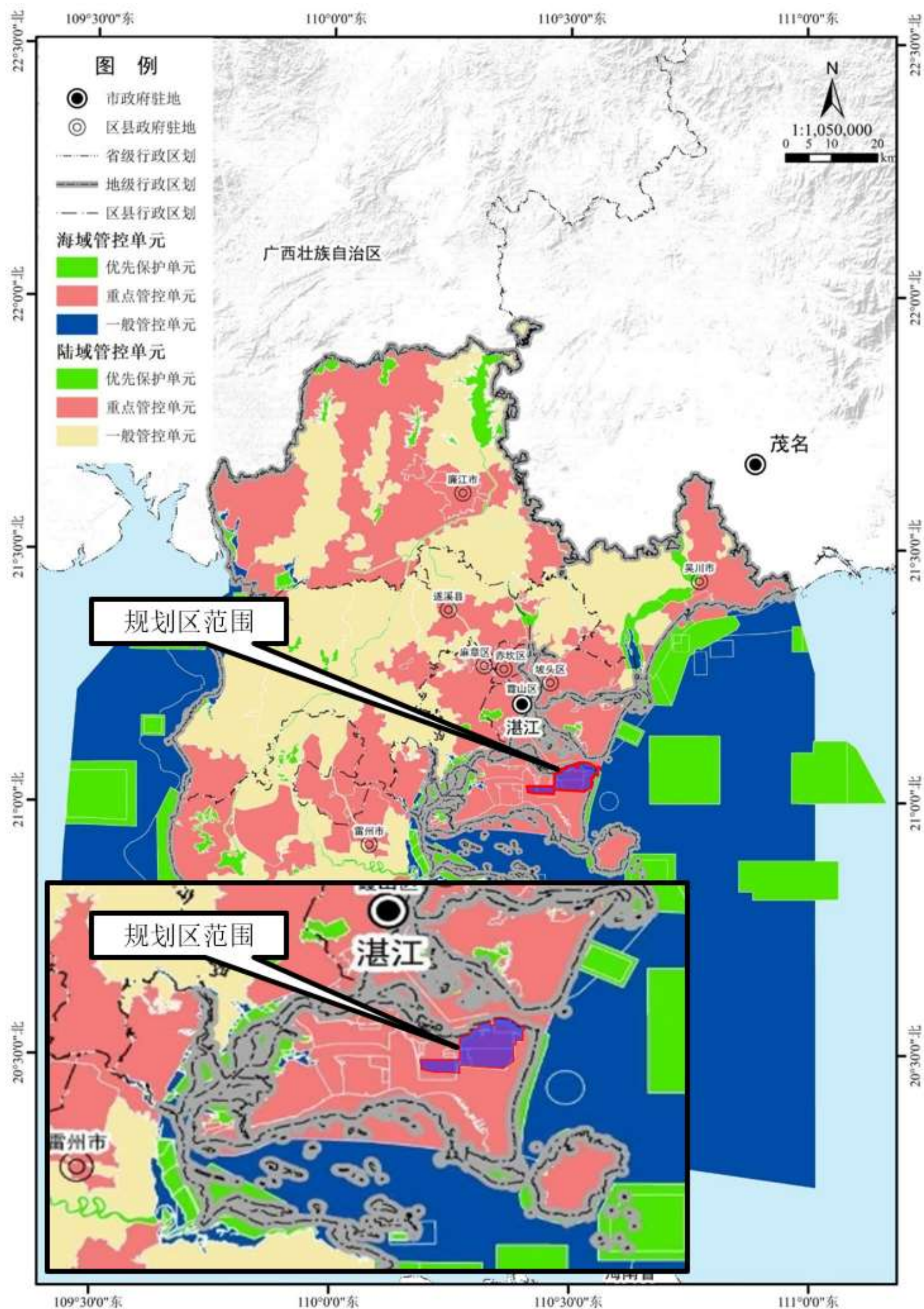


图1.5-10 湛江市三线一单生态环境管控单元图

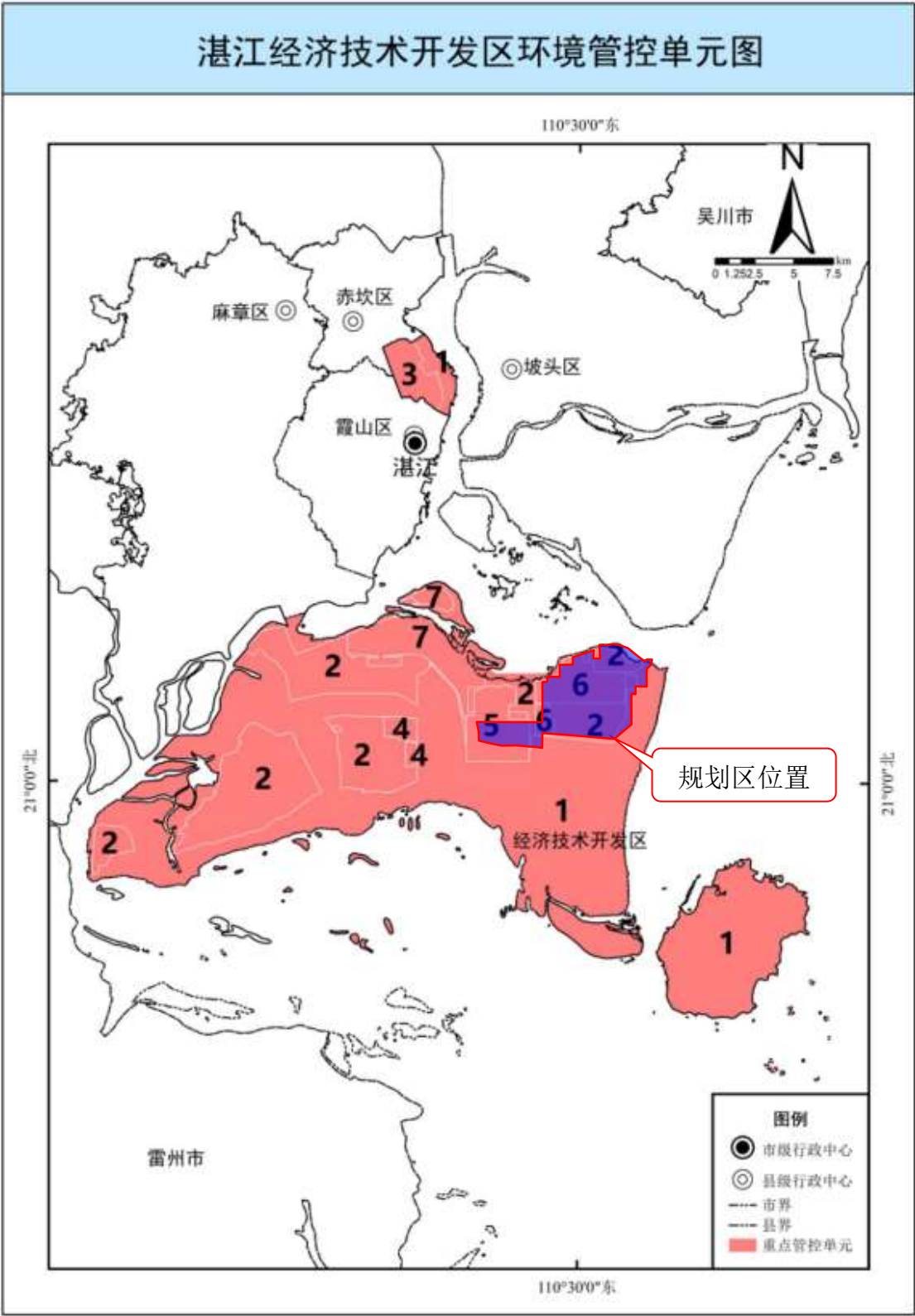


图1.5-11 钢铁产业园区在广东省生态管控单元位置图

1.6 评价因子

1.6.1 地表水环境评价因子

根据钢铁产业园区规划产业和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.4-2018）的要求，选取水温、pH、DO、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、LAS、硫化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并芘、粪大肠菌群共计 29 项。

1.6.2 地下水环境评价因子

根据钢铁产业园区规划产业污染物特征，按照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）标准选取 Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺、Na⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH 值、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO₃ 表示）、耗氧量、石油类、氨氮（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、挥发酚（以苯酚计）、氟化物、氰化物、硫化物、亚硫酸盐氮（以 N 计）、硝酸盐氮（以 N 计）、Cr⁶⁺、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群、Mn、Fe、Al、Na、As、Hg、Se、多环芳烃、硝基苯、Pb、Cd、Cu、Zn、Ni、Sb、Cr，共计 46 项作为地下水环境现状评价因子。

1.6.3 大气环境评价因子

根据钢铁产业园区现状及规划大气污染物排放特征及所在地的环境空气污染特点，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选取 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、二噁英、氨、硫化氢、臭气浓度共 28 项作为环境空气质量现状评价因子。

选取 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs、O₃ 作为大气环境影响预测因子。

1.6.4 声环境评价因子

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用等效连续 A 声级作为声环境质量现状及影响预测评价因子。

1.6.5 固体废物环境评价因子

一般固体废物、危险废物和生活垃圾。

1.6.6 土壤环境评价因子

选取 pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、二噁英共 48 项作为土壤环境质量现状评价因子。

1.6.7 海水环境质量现状评价因子

（1）海水水质评价因子

选取水温、水深、透明度、pH、盐度、溶解氧（DO）、悬浮物（SS）、化学需氧量（CODMn）、无机磷、硝酸氮、亚硝酸氮、氨氮、硅酸盐、挥发酚、硫化物、氟化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、镍、多环芳烃（PAHs）、可吸附有机卤素（AOX）等 27 项作为海水水质现状评价因子。

（2）海洋沉积物评价因子

选取 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、硫化物和石油类共 11 项作为海洋沉积物环境现状评价因子。

（3）海洋生物生态评价因子

生态调查内容包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、浅海底栖生物和潮间带生物等海洋生物。

1.6.8 河流底泥环境质量现状评价因子

选取 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共 8 项作为河流底泥环境现状评价因子。

1.6.9 生态环境评价因子

结合本区域特征,选取土地利用、植被类型、生物量、植被覆盖率、生物多样性、野生动物调查、水土流失情况等作为生态环境质量现状及影响预测评价因子。

1.6.10 评价因子汇总

本次规划环评评价因子汇总见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境评价因子汇总表

环境要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子
地表水	水温、pH、DO、悬浮物、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、LAS、硫化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并芘、粪大肠菌群共计 29 项	/
海洋	海水水质: 水温、水深、透明度、pH、盐度、溶解氧(DO)、悬浮物(SS)、化学需氧量(COD _{Mn})、无机磷、硝酸氮、亚硝酸氮、氨氮、硅酸盐、挥发酚、硫化物、氟化物、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、镍、多环芳烃(PAHs)、可吸附有机卤素(AOX)等 27 项	COD、氨氮、活性磷酸盐
	海洋沉积物: pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、硫化物和石油类共 11 项。	
	生态调查内容: 叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、浅海底栖生物和潮间带生物等海洋生物。	/
底泥	pH 值、镉、汞、砷、总铬、铜、镍、锌、铅共 9 项	/
地下水	Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度(以 CaCO ₃ 表示)、耗氧量、石油类、氨氮(以 N 计)、硫酸盐、氯化物、挥发酚(以苯酚计)、氟化物、氰化物、硫化物、亚硫酸盐氮(以 N 计)、硝酸盐氮(以 N 计)、Cr ⁶⁺ 、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群、Mn、Fe、Al、Na、As、Hg、Se、多环芳烃、硝基苯、Pb、Cd、Cu、Zn、Ni、Sb、Cr, 共计 46 项。	COD _{Mn} 、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类、铁、锌、苯
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、二噁英、氨、硫化氢、臭气浓度共 28 项	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、VOC _s 、O ₃
噪声	等效连续声级 A 声级	等效连续声级 A 声级
土壤	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三	二噁英

	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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、二噁英共 48 项	
固体废物	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾	/

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.1.1 环境空气质量标准

根据前面分析结果，钢铁产业园区所在区域及评价范围均为大气环境二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、BaP、Hg和氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018修改单二级标准；TVOC、H₂S、NH₃参照执行《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）标准；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。具体标准限值见表1.7-1。

表 1.7-1 环境空气质量评价标准

序号	污染物名称	取值时间	一级浓度限值	二级浓度限值	单位	标准来源
1	SO ₂	1 小时平均	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
		24 小时平均	50	150		
		年平均	20	60		
2	NO ₂	1 小时平均	200	200		
		24 小时平均	80	80		
		年平均	40	40		
3	PM ₁₀	24 小时平均	50	150		
		年平均	40	70		
4	PM _{2.5}	24 小时平均	35	75		
		年平均	15	35		
5	O ₃	1 小时平均	160	200		
		日最大 8 小时平均	100	160		
6	CO	1 小时平均	10	10	mg/m ³	
		24 小时平均	4	4		

序号	污染物名称	取值时间	一级浓度限值	二级浓度限值	单位	标准来源
7	TSP	24 小时平均	120	300	ug/m ³	
		年平均	80	200		
8	BaP	24 小时平均	0.0025	0.0025	ug/m ³	
		年平均	0.001	0.001		
9	氟化物	1 小时平均	7	20		
		24 小时平均	7	20		
10	Cd	年平均	0.005	0.005		
11	As	年平均	0.006	0.006		
12	Hg	年平均	0.05	0.05		
13	TVOC	8 小时平均	600		ug/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D 参考限值
14	苯	1 小时平均	110			
15	甲苯	1 小时平均	200			
16	二甲苯	1 小时平均	200			
17	HCl	1 小时平均	10			
18	氨气	1 小时平均	200			
19	硫化氢	1 小时平均	10			
20	硫酸雾	1 小时平均	300			
21	非甲烷总烃	一次值	2.0		mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》 （国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社）
22	臭气浓度	一次浓度值	20		无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 二级标准
23	二噁英	年均	0.6		pgTEQ/m ³	日本标准

1.7.1.2地表水环境质量标准

根据前面分析结果, 钢铁产业园区所在区域龙腾河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准, 红星水库执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 具体标准值见表 1.7-2。

表 1.7-2 地表水环境质量标准 （单位：mg/L（pH 除外））

序号	项目	III类标准值	IV 类标准值
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（无量纲）	6-9	
3	DO≥	5	3
4	高锰酸盐指数≤	6	10
5	COD _{Cr} ≤	20	30
6	BOD ₅ ≤	4	6
7	氨氮≤	1.0	1.5
8	总磷（以 P 计）≤	0.2（湖、库 0.05）	0.3（湖、库 0.1）
9	总氮≤	1.0	1.5
10	铜≤	1.0	1
11	锌≤	1.0	2
12	氟化物（以 F ⁻ 计）≤	1.0	1.5
13	硒≤	0.01	0.02
14	砷≤	0.05	0.1
15	汞≤	0.0001	0.001
16	镉≤	0.005	0.005
17	铬（六价）≤	0.05	0.05
18	铅≤	0.05	0.05
19	氰化物≤	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.005	0.01
21	石油类≤	0.05	0.5
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.3
23	硫化物≤	0.2	0.5
24	粪大肠菌群（个/L）≤	10000	20000
25	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）≤	250	250
26	氯化物（以 Cl ⁻ 计）≤	250	250
27	硝酸盐（以 N ⁻ 计）≤	10	10
28	铁≤	0.3	0.3
29	锰≤	0.1	0.1

1.7.1.3海洋环境质量标准

根据《广东省海洋功能区划》、《湛江市海洋功能区划》和《湛江市环境保护规划（2006-2020）》，园区附近海域涉及有 G09 湛江港三类区（GDG09CIII）、G10 麻斜港四类区（GDG10DIII）、G11 湛江港四类区（GDG11DIII）、G12 南三镇四类区（GDG12DIII）、G13 特呈岛二类区（GDG13BII）、G14 南三岛—龙

海天二类区（GDG14BII）、G15 东海岛东三类区（GDG15CIII）、G16 硃洲岛一类区（GDG16AI）、G17 东南--淡水三类区（GDG17CIII）、G18 东南--竹彩三类区（GDG18BII）、G19 东海岛南岸三类区（GDG19CIII）、G20 东海岛南岸二类区（GDG20BII），涉及功能区有二、三及四类功能区，分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类、第三类、第四类标准。相关评价因子标准限值详见表 1.7-3。

海洋沉积物：分别执行《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)第一、二类标准，详见表 1.7-4。

海洋生物：由于目前国家仅颁布了贝类生物评价国家标准，而其它生物种类的国家级评价标准欠缺，只能借鉴其它标准。贝类(双壳类)生物体内污染物质含量评价标准采用《海洋生物质量》(GB18421-2001)规定的第一类和第二类标准值，其他软体动物和甲壳类、鱼类体内污染物质(除石油烃外)含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量的评价标准采用《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，详见表 1.7-5。

表 1.7-3 海水水质标准 单位：mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成水温上升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5，同时不超过海域正常变动范围 0.2pH 单位		6.8~8.8，同时不超过海域正常变动范围 0.5pH 单位	
悬浮物质	人为造成增加量≤10		人为造成增加量≤100	人为造成增加量≤150
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.030	0.40	0.50
无机磷（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
铜≤	0.005	0.010	0.050	
铅≤	0.001	0.005	0.10	0.50
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50

总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
硫化物≤（以硫计）	0.02	0.05	0.10	0.25
汞≤	0.00005	0.00002		0.0005
砷≤	0.020	0.030	0.050	
镉≤	0.0001	0.005	0.010	

表 1.7-4 海洋沉积物质量标准

污染因子	石油类≤	Pb≤	Zn≤	Cu≤	Cd≤	Hg≤	Cr≤	As≤	硫化物≤	有机碳
	(×10 ⁻⁶)									≤(×10 ⁻²)
第一类	500	60.0	150.0	35.0	0.50	0.20	80.0	20.0	300.00	2.0
第二类	1000	130.0	350.0	100.0	1.50	0.50	150.0	65.0	500.00	3.0

表 1.7-5 海洋生物质量标准值（鲜重）(单位：mg/kg)

生物类别		Cr	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	石油 烃	引用标准
软体动物(双壳类)	第一类	0.5	10	0.1	20	0.2	1.0	0.05	15	《海洋生物质量》 (GB18421-2001)
	第二类	2.0	25	2.0	50	2.0	5.0	0.10	50	
软体动物(非双壳类)		/	100	10.0	250	5.5	/	0.3	20	全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》和《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》中的生物质量评价标准
甲壳类		/	100	2.0	150	2.0	/	0.2	20	
鱼类		/	20	2.0	40	0.6	/	0.3	20	

注：由于双壳类软体动物以外的其他生物体中铬和砷无评价标准，因此不对双壳类以外的其他生物体中铬和砷进行评价。

第一类适用于海洋渔业海域、海水养殖区、海洋自然保护区，与人类食用直接有关的工业用水区。第二类：适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区。

1.7.1.4地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（2009 年），园区规划范围所在区域深层地下水环境功能区划分为粤西东海岛地质灾害易发区（编号：H094408002S06），水质保护目标为Ⅲ类，水质《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体见表 1.7-6。

表 1.7-6 地下水环境质量标准 单位：mg/L

序号	监测指标	III类	序号	监测指标	III类
1	pH	6.5-8.5	11	硫酸盐≤	250
2	氨氮≤	0.50	12	氯化物≤	250
3	总硬度（以 CaCO ₃ 计）≤	450	13	砷≤	0.01
4	色度≤	15	14	汞≤	0.001
5	硝酸盐≤	20	15	铅≤	0.01
6	挥发酚≤	0.002	16	镉≤	0.01
7	溶解性总固体≤	1000	17	铁≤	0.3
8	阴离子合成洗涤剂≤	0.3	18	镍≤	0.02
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）≤	3.0	19	铜≤	1.00
10	六价铬≤	0.05	20	锌≤	1.00

1.7.1.5 声环境质量标准

声环境现状评价范围内敏感点、钢铁产业园区规划的居住、办公及商务区执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 2 类标准，工业生产区执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 3 类标准，交通干道两侧 30m 以内执行 4a 类标准，具体标准值详见表 1.7-7。

表 1.7-7 声环境质量标准（GB3096-2008）（dB（A））

类别	适用范围	昼间	夜间
2 类	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 类	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 类	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

1.7.1.6 土壤和河流底泥环境质量标准

结合评价范围内土壤目前和将来可能的功能用途，园区建设项目用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准；项目区域自然土及农田土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值，河流底泥参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值，详见下表 1.7-8 及表 1.7-9。

表 1.7-8 建设用地土壤污染风险筛选值（摘录）单位：mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地	序号	污染物项目	第二类用地
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬（六价）	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	163
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	22
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	34
13	1,1 二氯乙烯	66	36	苯胺	92
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	250
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	5.5
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	0.55
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	5.5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	55
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	490
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	0.55
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	25
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃	4500

表 1.7-9 农用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值		
			5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	铜≤	果园	150	200	200
		其他	50	50	100
2	锌≤		200	250	300
3	镍≤		70	100	190
4	铅≤	水田	100	140	240
		其他	90	120	170
5	镉≤	水田	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.6
6	铬≤	水田	250	300	350

序号	污染物项目		风险筛选值		
			5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		其他	150	200	250
7	砷≤	水田	30	25	20
		其他	40	30	25
8	汞≤	水田	0.5	0.6	1.0
		其他	1.8	2.4	3.4

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 大气污染物排放标准

根据钢铁产业园区内现有及规划主导产业类型，生产工艺废气主要污染物有：SO₂、NO_x、颗粒物（含锡及其化合物）、有机废气、二噁英、臭气浓度、氨、硫化氢等。

（1）湛江钢铁基地

烧结、焦化、炼铁、炼钢、轧钢工序分别执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662-2012)、《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)、《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB28663-2012)、《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB28664-2012)、《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)的特别排放限值；

含铁固废处理中心转底炉废气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB13/1640-2012)表 1、表 2 中新建炉窑标准，其他固废处理装置废气执行《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；

原料场、焦化制酸废气、全厂维修新增污染源执行《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；燃气电厂根据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 要求，尘、SO₂、NO_x 排放浓度分别不高于 5、35、100mg/m³；厂界无组织排放执行《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)。详见表 1.7-10。

表 1.7-10 污染物排放标准值

《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)表 6 标准										
污染物排放环节(mg/m³)	颗粒物	SO ₂	BaP	NO _x	氰化氢	苯	酚类	非甲烷总烃	氨	H ₂ S
精煤破碎、焦炭破碎筛分及转运	15									
装煤	30	70	0.3µg/m³							
推焦	30	30								
焦炉烟囱	15	30		150						
干法熄焦	30	80								
粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉等燃用焦炉煤气的设施	15	30		150						
冷鼓、库区焦油各类贮槽			0.3µg/m³		1.0		50	50	10	1
苯贮槽						6		50		
脱硫再生塔									10	1
硫铵结晶干燥	50								10	—
《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662-2012)表 3 标准										
生产工序或设施			污 染 物				排放浓度(mg/m³)			
烧结机、球团焙烧设备			颗粒物				40			
			SO ₂				180			
			NO _x				300			
			氟化物				4.0			
			二噁英类(ng-TEQ/m³)				0.5			
烧结机机尾、带式焙烧机机尾、其他生产 设备			颗粒物				20			
《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB28663-2012)表 3 标准										
生产工序或设施			污 染 物				排放浓度(mg/m³)			
热风炉			颗粒物				15			
			SO ₂				100			
			NO _x (以 NO ₂ 计)				300			
高炉出铁场			颗粒物				15			
原料系统、煤粉系统、其他生产设施			颗粒物				10			
《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB28664-2012)表 3 标准										
生产工序或设施			污 染 物				排放浓度(mg/m³)			
转炉(一次烟气)			颗粒物				50			
铁水预处理(包括倒罐、扒渣等)、转炉(二次烟气)、电炉、精炼炉							15			
连铸切割及火焰清理、石灰窑、白云石窑焙烧							30			
钢渣处理							100			

其他生产设施			15		
《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)表 3 标准					
生产工序或设施		污 染 物		排放浓度(mg/m³)	
热轧精轧机		颗粒物		20	
废酸再生				30	
热处理炉、拉矫、精整、抛丸、修磨、焊 接机及其他生产设施				15	
热处理炉		SO ₂		150	
		NO _x		300	
酸洗机组		HCl		15	
废酸再生				30	
酸洗机组		H ₂ SO ₄		10	
脱脂		碱雾		10	
轧制机组		油雾		20	
《火电厂大气污染物排放标准》(GB1322-2011)表 2 标准					
燃料类型		污 染 物		排放浓度(mg/m³)	
燃气锅炉		烟尘		5	
		SO ₂		35	
		NO _x		100	
《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB13/1640-2012)表 1、表 2 中新建炉窑标准					
炉窑类别		污 染 物		排放浓度(mg/m³)	
热处理炉		颗粒物		50	
		SO ₂		400	
		NO _x		400	
《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表 2 标准					
污 染 物		最高允许排放浓度(mg/m³)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值(mg/m³)
			排气筒高度(m)	二级标准	
SO ₂		500（其它）	15	2.1	0.4
			20	3.6	
			30	12	
			40	21	
			50	32	
			60	45	
NO _x		120（其它）	15	0.64	0.12
			20	1.0	
			30	3.6	
			40	6.2	
			50	9.8	
			60	13	
颗粒物	炭黑尘	18	20	0.7	肉眼不可见
			40	4.8	
	其他	120	15	2.9	1.0

			20	4.8	
			25	11.9	
			30	19	
			35	25.5	
			55	59.5	
			60	70	
			80	124	
铬酸雾	0.05		20	0.013	0.0075
苯	12		25	1.5	0.4
			30	2.3	
甲苯	40		25	9.65	2.4
			30	15	
二甲苯	70		25	3.1	1.2
			30	4.8	
非甲烷总烃	120		30	44	4.0
镍及其化合物	4.3		20	0.26	0.05
硫酸雾	35		60	33	

(2) 医药项目废气排放标准

制药粉尘、发酵尾气、提炼车间有机废气、污水处理站废气、罐区大小呼吸废气经收集系统收集后进入废气治理措施处理达到《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 大气污染物特别排放限值。

(3) 其他产业废气

各企业优先执行已发布的行业标准，在未有行业标准出台前，各种污染源对应执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）、《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-96）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）等；VOCs 参照广东省地方标准《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816-2010）中第Ⅱ时段排放标准。

臭气浓度、氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准。

挥发性有机物厂区内无组织排放厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

将来引入的具体建设项目废气排放标准按照项目环评确定。

大气污染物具体排放标准见表 1.7-11~表 1.7-15。

表 1.7-11 制药企业大气污染物排放标准 单位: mg/m^3

序号	污染物项目	化学药品原料药制造、兽用药品原料药制造、生物药品制品制造、医药中间体生产和药物研发机构工艺废气	发酵尾气及其他 制药工艺废气	污水处理站废气	污染物排放监控位置
1	颗粒物	20	20	—	车间或生产设施排气筒
2	NMHC	60	60	60	
3	TVOC	100	100	—	
4	苯系物	40	—	—	
5	光气	1	—	—	
6	氰化氢	1.9	—	—	
7	苯	4	—	—	
8	甲醛	5	—	—	
9	氯气	5	—	—	
10	氯化氢	30	—	—	
11	硫化氢	—	—	5	
12	氨	20	—	20	

表 1.7-12 大气污染物排放标准（摘选） 单位: mg/m^3

污染物类型	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率 (kg/h)	厂界排放值 (mg/m^3)	执行标准
工艺粉尘	颗粒物	120	2.9	1.0	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	焊接烟尘 (锡及其化合物)	8.5	0.25	0.24	
有机废气	非甲烷总烃	120	8.4	4.0	
	VOCs	90	2.8	2.0	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》 (DB44/816-2010) 中第Ⅱ时段排放标准
恶臭	臭气浓度	/	/	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》表 1 二级新扩改建标准
	氨	/	/	1.5	
	硫化氢	/	/	0.06	

注：将来引入的具体建设项目废气排放标准按照项目环评确定

表 1.7-13 挥发性有机物厂区内无组织废气排放标准

序号	产污环节	污染因子	无组织排放限值 (mg/m ³)	执行标准
			厂房外	
1	生产车间	NMHC	6*	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值
			20*	

注：6*指的是厂房外监控点处 1h 平均浓度，20*指的是在厂房外监控点处任意一次浓度值

表 1.7-14 燃气锅炉大气污染物排放标准 单位：mg/m³

序号	污染物项目	标准限值 (mg/m ³)	污染物监控排放位置
1	烟尘	≤10	烟囱或烟道
2	SO ₂	≤35	
3	NO _x	≤50	
4	烟气黑度（林格曼黑度，级）	1	
5	颗粒物（无组织排放）	1	周界外浓度最高点

表 1.7-15 危险废物焚烧废气污染物排放限值

序号	污染物	不同焚烧容量时最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)		
		≤300(kg/h)	300-2500(kg/h)	≥2500(kg/h)
1	烟气黑度	格林曼 I 级		
2	烟尘	100	80	65
3	一氧化碳	100	80	80
4	二氧化硫	400	300	200
5	氟化氢	9.0	7.0	5.0
6	氯化氢	100	70	60
7	氮氧化物	500		
8	铅及其化合物	1.0		
9	汞及其化合物	0.1		
10	镉及其化合物	0.1		
11	砷、镍及其化合物	1.0		
12	铬、锡、锑、铜、锰及其化合物	4.0		
13	二噁英类	0.5TEQng/m ³		

1.7.2.2 水污染物排放标准

根据规划，湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标

后深海排放东海岛东面排污区；广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区。钢铁产业园（扩园）其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

（1）湛江钢铁基地

湛江钢铁基地外排废水执行《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 和《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准中严格的指标，详见表 1.7-16。

表 1.7-16 水污染物排放标准

序号	污染物项目	钢铁工业水污染物排放标准(GB13456-2012)表 2	广东省水污染物排放限值(DB44/26-2001)一级标准	采用标准值
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物(mg/L)	30	60	30
3	化学需氧量(mg/L)	50	90	50
4	氨氮(mg/L)	5	10	5
5	总氮(mg/L)	15		
6	总磷(mg/L)	0.5	—	0.5
7	石油类(mg/L)	3	5.0	3
11	总铁(mg/L)	10	—	10
12	总锌(mg/L)	2.0	2.0	2.0
14	单位产品基准排水量(m ³ /t)	1.8	—	1.8
15	水重复利用率(%)	—	80	80

（2）冠豪高新污水站

广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区。具体见表 1.7-17。

表 1.7-17 冠豪高新污水站出水水质标准 （单位：mg/L pH 无量纲）

污染物	标准值		项目执行标准
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002） 一级 A 标准	《制浆造纸工业水污染物排放标准》 （GB3544-2008）	
pH	6-9	6-9	6-9
SS	10	30	10
CODcr	50	80	50
BOD ₅	10	20	10
氨氮	5（8）	8	5
总磷	0.5	0.8	0.5
总氮	15	12	12
色度	30（倍）	50（倍）	30（倍）

注：冠豪高新现状一期工程废水经自建污水处理站处理后通过东简污水处理厂排放口排放到东海岛南部近岸海域，待二期工程投产后，全厂废水排放到东海岛东面排污口深海排放。

（3）园区规划污水厂出水标准

钢铁产业园规划新建两个污水处理厂处理钢铁产业园其他产业废水，其中南部片区污水处理厂的处理规模为 0.3 万吨/d，同时配套中水回用处理，中水处理设施处理能力为 0.3 万吨/d，回用水去向主要是园区的工业用水及城市杂用水等环节。该污水处理厂主要收纳钢铁产业园南部金属新材料产业废水；园区配套污水处理厂规模为 4 万吨/d，主要收纳纸基材料、生物医药产业片区废水。规划的污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。具体见表 1.7-18。

1.7-18 园区规划的污水厂出水水质标准 （单位：mg/L pH 无量纲）

序号	污染物	园区污水处理厂排放限值
1	PH	6-9
2	SS	10
3	CODcr	50
4	石油类	1
5	BOD ₅	10
6	阴离子表面活性剂	0.5
7	氨氮	5
8	总磷	0.5
9	总氮	15

（4）东简污水厂出水标准

根据调查发现，目前已经投产的双林制药、恒诚制药等部分企业废水由园区

外的东简污水处理厂处理后排放到东海岛南部近岸海域，根据《关于东海岛东简污水处理厂一期工程项目环境影响报告表的批复》（湛开环[2010]153号），污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级B标准。现由于东简污水处理厂进行提标改造，提标后执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，东简污水厂进出水水质标准详见表 1.7-19~1.7-20。

表 1.7-19 东简污水处理厂进水水质标准 （单位：mg/L pH 无量纲）

序号	污染因子	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
1	设计进水水质	6-9	500	350	400	45	70	8

表 1.7-20 东简污水处理厂废水排放标准 （单位：mg/L pH 无量纲）

序号	污染物	园区污水处理厂排放限值
1	PH	6-9
2	SS	10
3	COD _{Cr}	50
4	石油类	1
5	BOD ₅	10
6	阴离子表面活性剂	0.5
7	氨氮	5
8	总磷	0.5
9	总氮	15

1.7.2.3 噪声排放标准

规划园区运营期噪声排放标准限值详见表 1.7-21。

表 1.7-21 运营期噪声标准 （单位：dB（A））

时间		昼间	夜间
运营期	声环境功能区类别	噪声限值	
		昼间	夜间
	2 类	60	50
	3 类	65	55
	4a 类	70	55
	执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	

1.7.2.4 固体废物

固体废物执行《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准通则》（GB5058.7-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001,2013 年修改）、《危

险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001，2013 年修改）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）。

1.8 评价范围

1.8.1 时间维度

本次规划分为两个时段：近期 2021-2025 年，远期规划为 2026-2030 年。

1.8.2 空间尺度

1.8.2.1 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），规划环评项目大气环境影响评价范围取规划区边界外延 D10%的区域，利用大气环评专业辅助系统（EIAProA2018 版本 V2.6.507）大气预测软件，采用 AERSCREEN 模型筛选计算，根据计算，湛江钢铁产业园 NO_x 的 D10%为 15069m，本报告确定评价范围为钢铁产业园边界外延 15069m 的范围，选取 40km（南北）×36.5km（东西）的矩形范围。详见图 1.8-1。

1.8.2.2 地表水（近岸海域）评价范围

根据规划，东海岛钢铁项目配套产业园区污水处理厂，工业废水经处理后接入排海总管，最终深海排放（坐标：20°59'12"，110°36'06"）。评价范围以东海岛为中心，包括湛江湾及其湾外海域，东西向最大距离约 45km，南北约 45km，覆盖水域面积约为 1012km²。

1.8.2.3 地下水环境评价范围

根据区域水文地质条件及评价区地下水补给径流排泄特征，确定地下水环境影响评价范围，地下水评价范围合计为 98km²，重点为规划区内。详见图 1.8-1。

1.8.2.4 声环境评价范围

声环境评价范围要园区范围边界外延 200m 距离，详见图 1.8-2。

1.8.2.5 环境风险评价范围

本次评价为规划环评项目，拟发展产业为湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药，根据已引进企业涉及危险化学品的使用和储存情况，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）二级评价，大气评价范围以规划

区（重点考虑工业用地）外延 5km 的范围，地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水环境评价范围保持一致，详见图 1.8-1。

1.8.2.6生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则----生态影响》（HJ19-2011）的相关规定，充分体现生态完整性，涵盖评价区全部活动的直接影响区域和间接影响区域，生态环境评价工作范围确定为钢铁产业园区规划边界分别外延 500m 的区域，重点为规划区范围，详见图 1.8-2。

1.8.2.7土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），参照污染型一级评价，评价范围为园区用地范围及边界外延 1km 包络线范围，详见图 1.8-2。

表 1.8-1 评价范围汇总表

序号	内容	评价范围
1	大气环境	环境空气评价范围为钢铁产业园区为中心，40km（南北）×36.5km（东西）的矩形范围。
2	地表水环境（近岸海域）	东海岛为中心，包括湛江湾及其湾外海域，东西向最大距离约 45km，南北约 45km
3	地下水环境	以项目所在分水岭为分界线，划定本次地下水环境影响评价范围约为 98km ²
4	声环境	园区用地范围及其边界向外延伸 200m 包络线范围内。
5	环境风险	大气环境风险评价范围为以规划区（重点考虑工业用地）外延 5km 的范围；海域风险评价范围同海洋评价范围，地下水风险评价范围同地下水评价范围
6	生态环境	园区规划边界分别外延 500m 的区域
7	土壤环境	园区用地范围及其边界外延 1km 包络线范围。



图1.8-1钢铁产业园区大气、地下水、风险评价范围图



图1.8-2钢铁产业园区声环境、土壤、生态评价范围图



图1.8-3 钢铁产业园区海洋评价范围

1.9环境保护目标

根据各环境要素的评价范围,结合相关图件及现场踏勘,确定园区评价范围内主要环境保护目标分布见表 1.9-1 和图 1.9-1~图 1.9-2。海洋环境保护目标详见表 1.9-2 和图 1.9-3。

表 1.9-1 钢铁产业园区评价范围内环境保护目标一览表

序号	敏感点		经度	纬度	保护对象	人数	方位	距离	环境功能
1	东简镇	龙腾村	110.4624	21.0384	居民	2500	W	130	大气二类区、2类声环境
		青南村	110.4544	21.0166	居民	800	S	区域内	
		东简村	110.4908	21.0192	居民	1500	S		
		德老村	110.4864	21.0381	居民	2200	/		
		龙水村	110.5167	21.0183	居民	1580	S	105	
		庵里村	110.4931	20.9921	居民	1700	S	2690	
		东南村	110.5142	20.9529	居民	2030	S	7850	
2	东山镇	东坡村	110.4213	21.0341	居民	2000	W	207	大气二类区
		调伦村	110.4211	21.0214	居民	1520	W	686	
		什足村	110.4149	21.0153	居民	2370	W	1740	
		调石村	110.3908	21.0211	居民	770	W	4110	
		东山社区	110.3836	21.0321	居民	2000	W	3610	
		龙池村	110.3747	21.0402	居民	1720	W	5760	
		昌逻村	110.3863	21.0596	居民	1040	W	4680	
		调山村	110.3973	21.0735	居民	260	W	4600	
		文参村	110.3362	21.0709	居民	1170	W	10220	
		东山村	110.4042	21.0302	居民	1245	W	2550	
3	民安镇	调旧村	110.3587	21.0159	居民	800	W	7290	
		文亚村	110.3253	21.0205	居民	1000	W	10140	
		丹寮村	110.3285	21.0023	居民	1800	W	10710	
		西山村	110.3155	21.0151	居民	900	W	11780	
		三明村	110.319	20.987	居民	840	W	12140	
		新安村	110.2913	20.9891	居民	625	W	14400	
		龙湾村	110.2841	20.9769	居民	800	W	16200	
4	硃洲镇	津前社区	110.5529	20.9013	居民	1800	SE	14000	
		北港村	110.5937	20.9426	居民	500	SE	12120	
		潭北村	110.6177	20.9226	居民	300	SE	15380	
5	湖光镇	鹿渚村	110.3404	21.1371	居民	1380	NW	15660	
		祝美村	110.325	21.1538	居民	1260	NW	17880	
		临东村	110.3289	21.1304	居民	1045	NW	16780	
		司马村	110.3271	21.1446	居民	480	NW	16240	
6	麻章镇	调塾村	110.3083	21.2231	居民	2000	NW	23810	
		冯村	110.3025	21.2033	居民	1450	NW	22340	
		古河村	110.2861	21.2137	居民	800	NW	24550	
7		坛上村	110.3576	21.1992	居民	800	SW	19620	
		西厅村	110.3409	21.2167	居民	300	SW	22100	

	海头镇	新建村	110.3547	21.1931	居民	620	SW	19250	
8	南三镇	五里村	110.4931	21.2009	居民	620	NE	13840	
		东湖村	110.4451	21.1843	居民	750	NE	13390	
		巴东村	110.4838	21.1466	居民	830	NE	8350	
		南窖村	110.5157	21.1406	居民	480	NE	6990	
		南米村	110.5513	21.1846	居民	600	NE	11890	
		海丰村	110.6033	21.1845	居民	500	NE	13890	
		灯塔村	110.5497	21.103	居民	490	NE	3210	
		新南村	110.5748	21.1413	居民	400	NE	8250	
		田头村	110.5421	21.1651	居民	1500	NE	9630	
		麻弄村	110.5557	21.1733	居民	680	NE	11350	
9	觉民中学		110.38	21.0323	学校	1200		5210	
10	东海岛妇女儿童医院		110.3897	21.0292	医院	1300		4420	
11	东海人民医院		110.3875	21.0328	医院	1500		4470	
12	广东三岭山森林公园		110.3516	21.1746	风景名胜区	/	NE	17510	大气一类区
13	湖光岩风景区		110.2825	21.14773	风景名胜区	/	NE	19210	



图 1.9-1 评价范围内环境保护目标

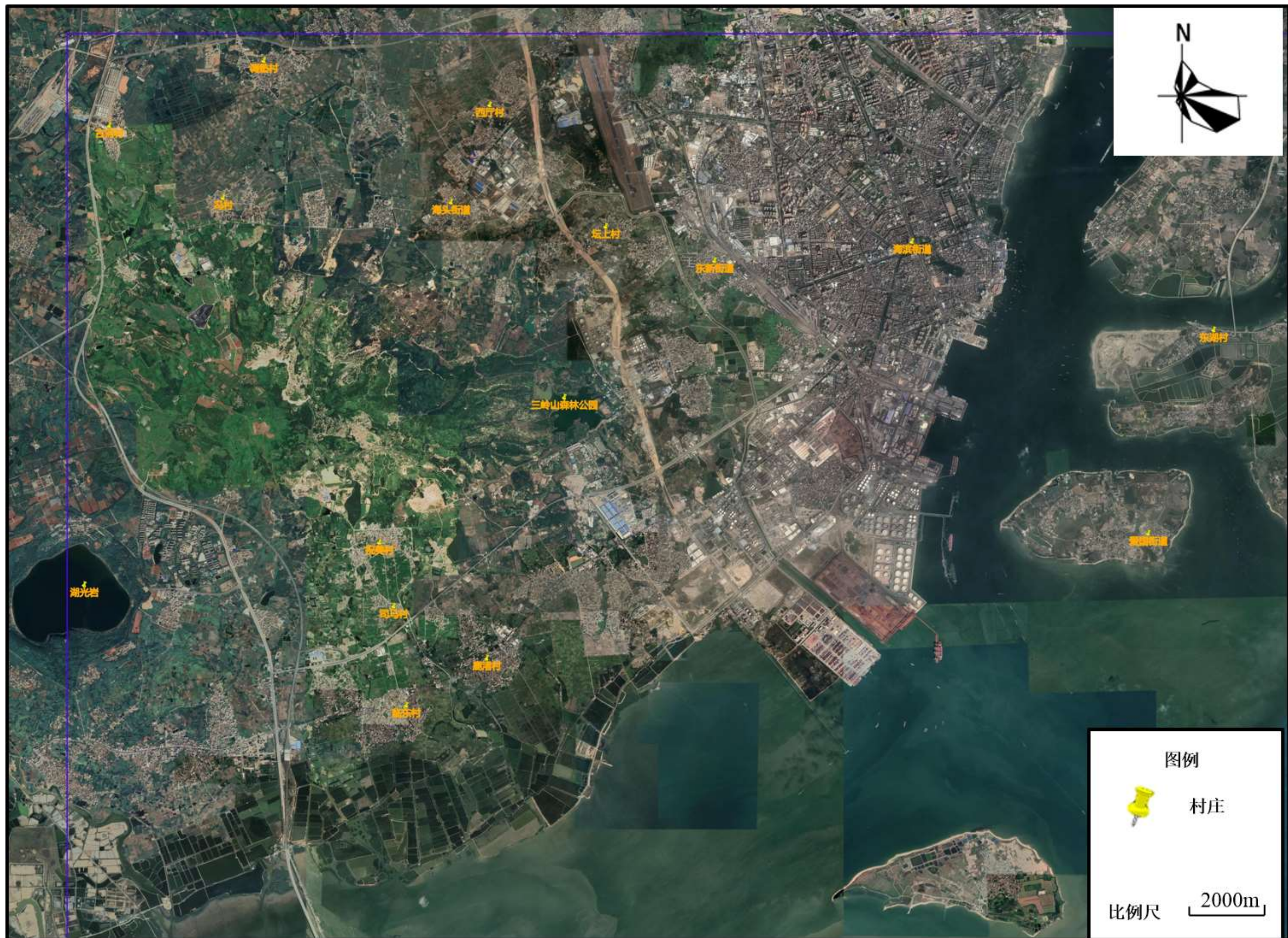


图 1.9-2 评价范围内环境保护目标 (分幅 1)



图 1.9-3 评价范围内环境保护目标（分幅 2）



图 1.9-4 评价范围内环境保护目标 (分幅 3)

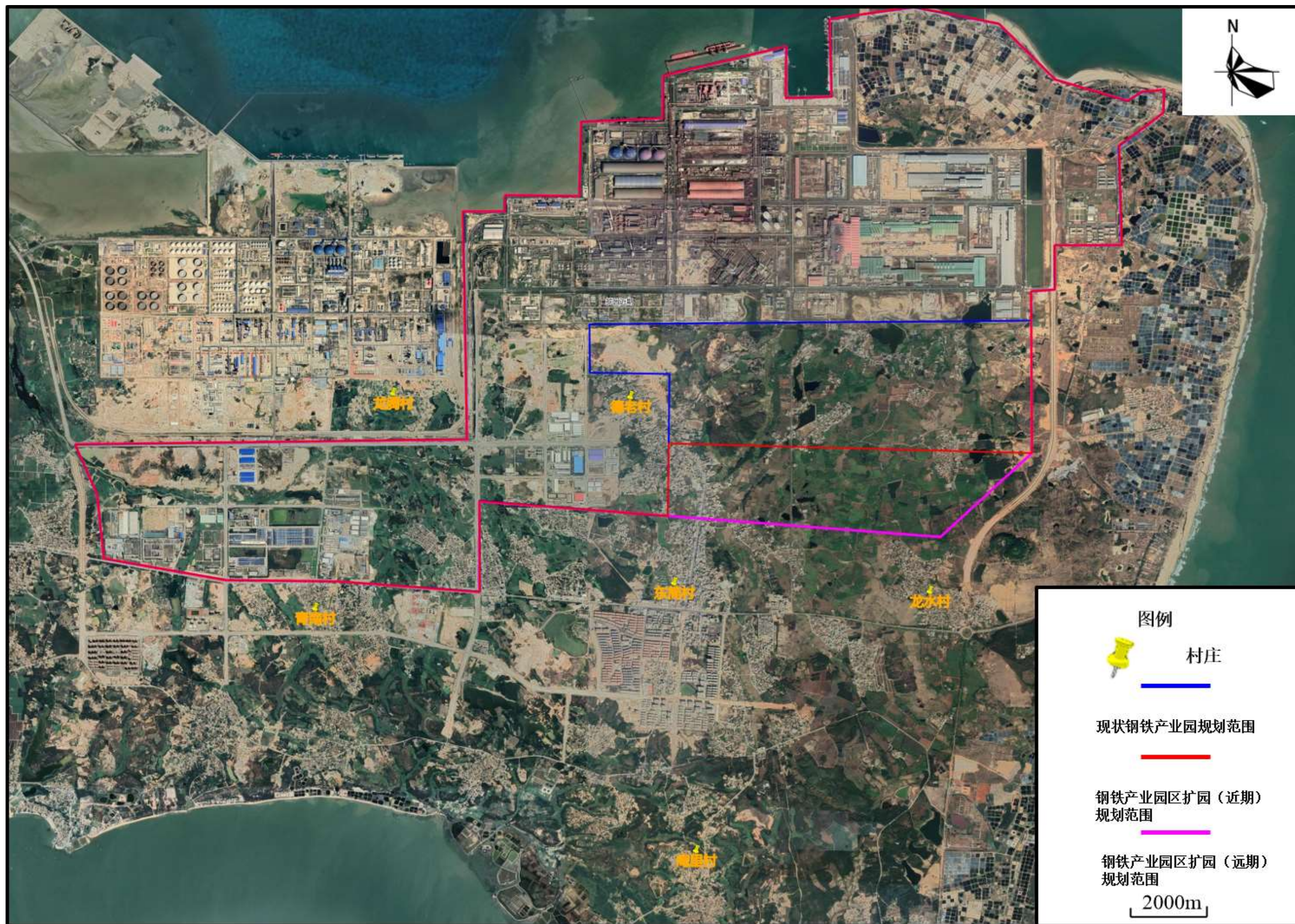


图 1.9-5 评价范围内环境保护目标（分幅 4）



图 1.9-6 评价范围内环境保护目标（分幅 5）



图 1.9-7 规划区外 1km 敏感点分布图

表 1.9-2 海洋环境保护目标一览表

序号	名称	方位	距规划范围距离 (m)	保护范围/主要保护对象	保护内容	特性	类别
1	通明海海洋保护区	NW	~18000	东至:110°19'39"、西至:110°09'34"、南至:20°57'40"、北至:21°08'03", 面积 13103.8 hm ² , 主要保护对象为红树林。	1.保护通明海红树林; 2.严格控制养殖污染和 水体富营养化, 防止外来物种入侵; 3.加强保护区海洋生态环境监测; 4.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。	海洋和海岸自然生态保护区	海域生态保护关注点
2	硇洲岛南海洋保护区	SE	~19000	东至:110°36'06"、西至:110°30'43"、南至:20°47'02"、北至:20°49'59", 主要保护对象为海洋生态系统。	1.保护海洋生态系统; 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。	海洋和海岸自然生态保护区	海域生态保护关注点
3	后海岛北海洋保护区 (中华白海豚市级自然保护区)	S	~30000	东至:110°28'59"、西至:110°25'59"、南至:20°43'59"、北至:20°46'00", 主要保护对象为中华白海豚及其生境。	1.严格保护中华白海豚及其生境; 2.加强保护区海洋生态监测; 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。	野生动物	海域生态保护关注点
4	东里海洋保护区	S	~18000	东至:110°26'58"、西至:110°24'07"、南至:20°49'59"、北至:20°51'31", 主要保护对象为雷州东里栉江珧及其生境。	1.严格保护雷州东里栉江珧及其生境; 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。	野生动物	海域生态保护关注点
5	湛江硇洲岛海洋资源自然保护区	SE	~15000	东南丛礁增殖区: 1.E110°40'30", N20°54'00"; 2.E110°37'20", N20°54'00"; 3.E110°36'00", N20°52'00"; 4.E110°36'00", N20°48'00"; 5.E110°39'00", N20°48'00"; 6.E110°42'00", N20°51'00"。	按保护区法规管理, 维持、恢复、改善海洋生态环境和生物多样性, 保护珍稀生物物种。	海洋特别保护区	海域生态保护关注点

序号	名称	方位	距规划范围距离 (m)	保护范围/主要保护对象	保护内容	特性	类别
				海珍资源保护区： 1.E110°32'20", N20°54'00"; 2.E110°32'00", N20°51'00"; 3.E110°36'00", N20°48'00"; 4.E110°30'00", N20°48'00"; 5.E110°42'00", N20°58'00"; 6.E110°39'00", N20°57'00"; 7.E110°35'07", N20°58'00"; 主要保护对象为龙虾、杂色鲍、江珧、海胆、丛礁生态环境。			
6	雷州湾农渔业区	SW	~14000	东至:110°39'09"、西至:110°07'39"、南至:20°15'15"、北至:21°00'59" 东海岛海草床生态系统以及龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种。	1.保护东海岛海草床生态系统；2.保护龙虾、石斑鱼、栉江珧等重要渔业品种；3.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；4.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海；5.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。	渔业水域	海域生态环境敏感保护目标
7	广东湛江红树林国家级自然保护区（湖光片）	W	~10000	E 110°6'35"- 110°30'19", N 20°48'5"-21°7'53"	红树林自然生态系统，包括红树林、水域、湿地、野生动植物等。	国家级自然保护区	海域生态环境敏感保护目标

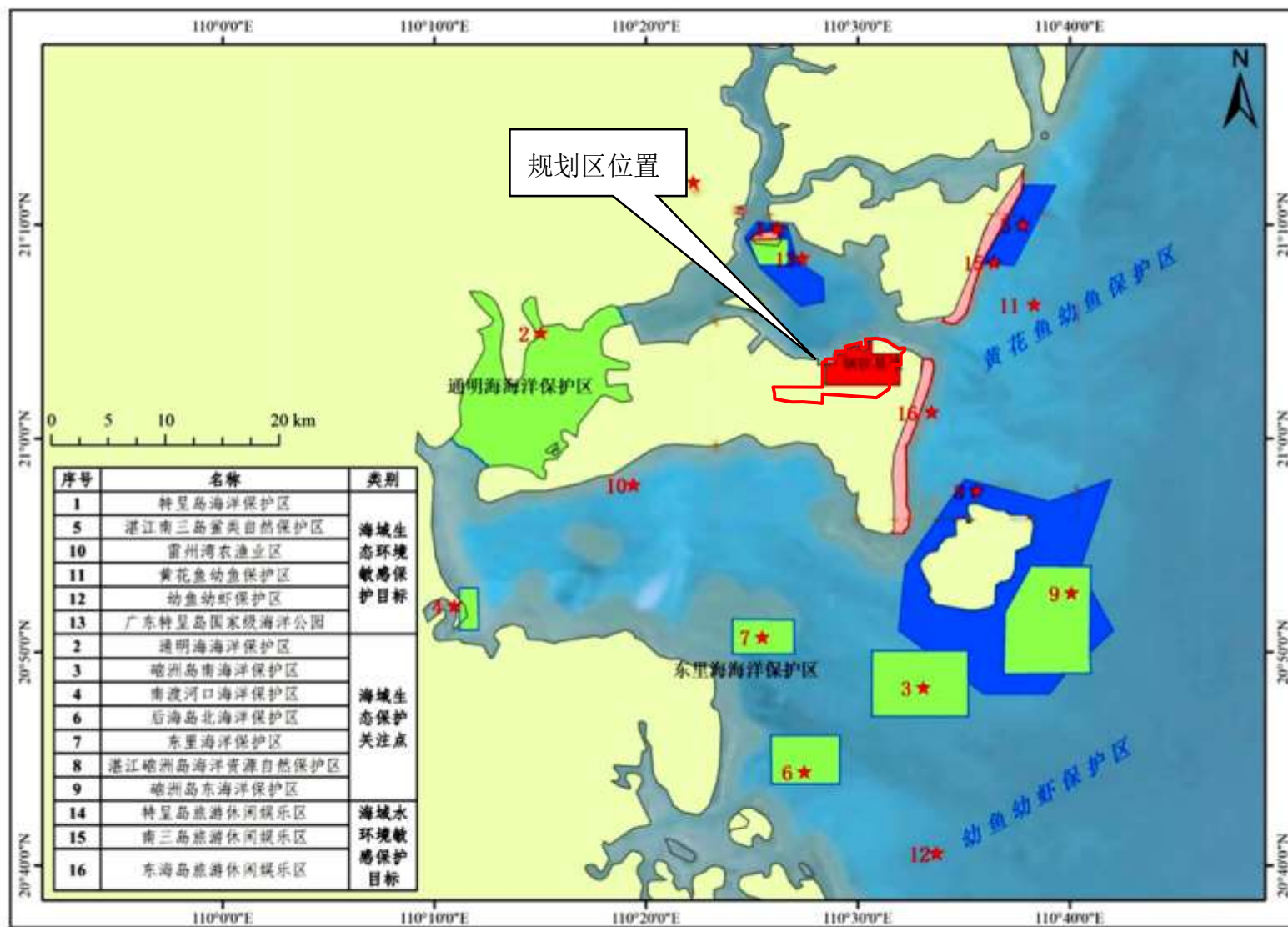


图 1.9-8 海洋环境保护目标分布图

2、园区回顾性评价

2.1 园区开发现状

钢铁产业园现状 2336ha 包含三个部分，湛江钢铁基地 1258ha、钢铁配套园区 303ha、东海岛新区范围 775ha。

湛江钢铁基地于 2012 年 5 月 24 日获国家发改委核准，2013 年 5 月 17 日 1 号高炉主体工程正式开工建设。2015 年 9 月 25 日一高炉系统投产，2016 年 7 月 15 日，二高炉系统投产。湛江钢铁三高炉系统于 2019 年 3 月 29 日正式开工，湛江钢铁总产能规模提升至年产铁水 1225 万吨、钢水 1252.8 万吨、钢材 1081 万吨，并形成百万吨 600 兆帕级及以上高强度汽车板产品生产能力，三高炉系统于 2022 年 1 月 7 日顺利点火，实现三高炉系统全线贯通投产。为贯彻落实宝武集团提出的碳减排目标，探索低碳冶金生产路线。《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》于 2022 年 1 月 19 日取得广东省生态环境厅的批复（批文号：粤环审〔2022〕16 号）。该项目预计于 2023 年投产。设计年产直接还原铁 100 万 t，折合新增炼铁产能 85.6 万 t/a；直接还原铁替代部分废钢进入转炉，不增加炼钢产能。因此，拟建项目建成投产后，湛江钢铁全厂设计生产规模为年产铁水 1225 万 t、直接还原铁 100 万 t、钢水 1252.8 万 t、钢坯 1235 万 t、钢材 1086 万 t。

钢铁配套园区位于湛江钢铁基地用地南侧，总占地面积为 303ha，湛江经济技术开发区管委会 2014 年委托环境保护部华南环境科学研究所编制了《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》，于 2015 年取得原湛江市环境保护局（现湛江市生态环境局）的审查意见（湛环建[2015]59 号），同年该规划得到了湛江市人民政府的批复。目前该片区已经引进的企业主要是钢铁配套产业。

东海岛新区位于钢铁配套园西侧，总占地面积为 775ha，湛江经济技术开发区管委会委托环境保护部环境发展中心编制了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》，并于 2009 年 5 月取得环境保护部（现生态环境部）审查意见（环审[2009]245 号）。目前该片区已经引进的企业主要有冠豪高新、双林制药、恒诚制药等企业。

2.1.1 规划布局

根据《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》、《湛江经济技术开发区（建成区）控制性详细规划》用地功能布局，按照空间集聚、资源集约、产业集群的原则，引导产业合理布局，推进土地集约化、绿地花园化、环境高端化、载体现代化建设。根据经开区产业体系构成，遵循业态类别聚合互动、分工有序的发展规律，构建“一城三区五基地”的空间发展格局。一城：宜业宜居宜游的现代化新城；三区：先进制造业示范区、现代服务业集聚区、滨海旅游休闲区；五基地：世界级绿色高端临海钢铁产业基地、世界级现代化石化产业基地、高端特种纸业基地、中国南方海洋装备制造业基地、高新技术产业集聚基地。钢铁产业园现状用地范围位于五基地中的世界级绿色高端临海钢铁基地和高端特种纸业基地。

2.1.2 主要产业及规模

当前钢铁产业园已经形成规模，以湛江钢铁为龙头，根据湛江钢铁基地的资料，2020 年湛江钢铁已建成的一二高炉系统年产铁水 823 万吨、钢水 892.8 万吨、钢材 689 万吨，静态投资约 492 亿元。主要产品品种包括热轧板、热轧酸洗板、冷轧薄板、热镀锌板、电工钢及宽厚板等，产品以华南地区为目标市场并辐射东南亚，满足目标市场中高端碳钢板材产品需求。钢铁配套产业园目前已建成投产钢铁配套项目 18 个，包括中冶宝钢湛江产业基地、上海交运及仓储检修基地、自立高温耐火材料等项目，综合片区园区目前规模较大的企业有广东冠豪高新技术股份有限公司、广东双林生物制药有限公司等 15 家企业。在钢铁产业园的区位优势影响下，一大批上下游配套项目落户钢铁产业园。形成“大项目产业链——产业集群——产业基地”发展格局。

2.1.3 人口规模

目前，钢铁产业园现状人口约为 2 万人，其中湛江钢铁基地人口约为 1 万人，其他已经投产产业人口约为 1 万人。

2.2 环境基础设施现状

2.2.1 供水

现有规划区内给水系统分为生活给水系统和中水系统。规划区城市给水工程统一供水量为 90 万 m^3/d ，其中生活给水系统供水量为 55 万 m^3/d ，中水系统供水量为 35 万 m^3/d 。钢铁基地自用水量为 15 万 m^3/d 。

东海岛布置城市自来水厂（东海岛给水厂）和海水淡化厂各一座。东海岛给水厂以鉴江供水枢纽工程作为常用水源，以五一水库作为备用水源，水厂设计规模为 50 万立方米/天，占地面积为 20 公顷；海水淡化厂以海水作为水源，设计规模为 15 万立方米/天，占地面积 16 公顷。

2.2.2 雨水

规划区内现状实施雨污分流制。湛江钢铁基地厂区以及周边 30 平方公里范围的雨水收集到湛江钢铁基地东侧的 120 万立方米安全水池。每年可收集雨水 1100-1600 万立方米，可以解决湛江钢铁基地生产 40%的用水，每年节约用水成本 3000 万元。

2.2.3 污水处理与中水回用

钢铁产业园内现状投产企业废水主要依托湛江钢铁基地污水处理站、冠豪造纸污水处理站以及园区范围外的东简污水处理厂进行处理。

（1）湛江钢铁基地污水处理站

湛江钢铁基地污水处理站分两期建设，初期总建设规模为 73000 m^3/d ；主要包括常规生产废水处理系统、常规生产废水深度处理系统(A 系统)、冷轧废水预处理系统、冷轧废水深度处理系统(B 系统)、浓水处理系统(C 系统)。于 2017 年已经通过验收，后期总建设规模为 59000 m^3/d ，根据调查，目前湛江钢铁基地已经实现废水零排放。

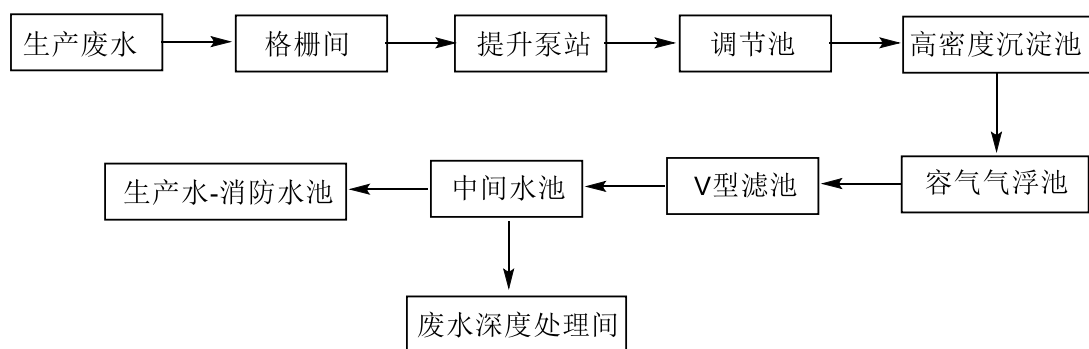


图2.2-1 常规生产废水处理系统工艺流程图

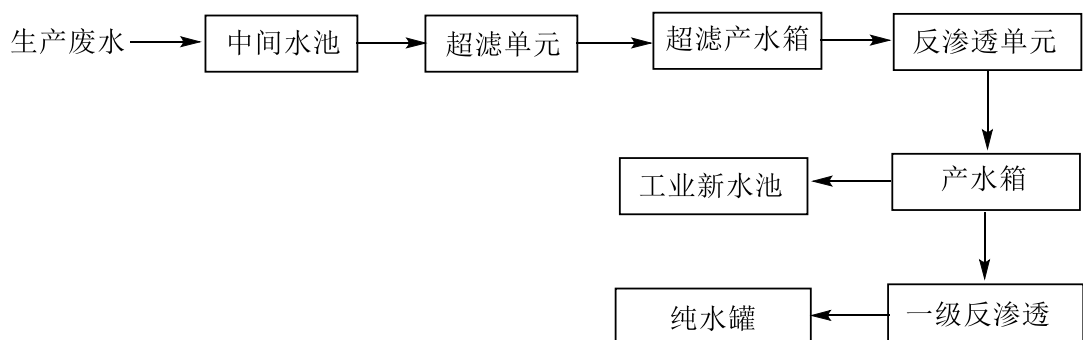


图2.2-2 常规生产废水深度处理系统工艺流程图

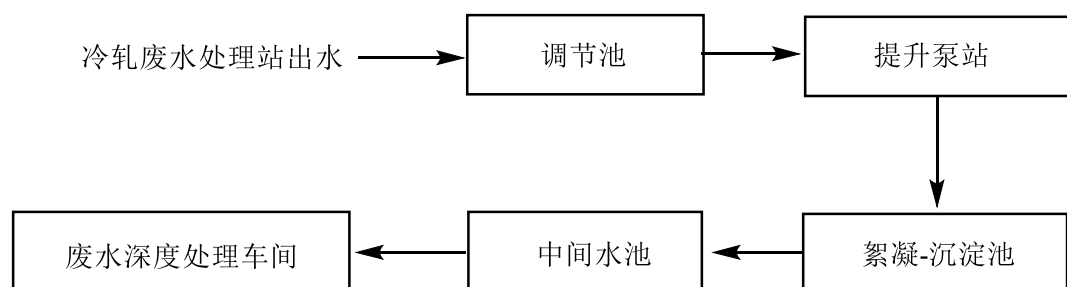


图2.2-3 冷轧废水与处理系统工艺流程图

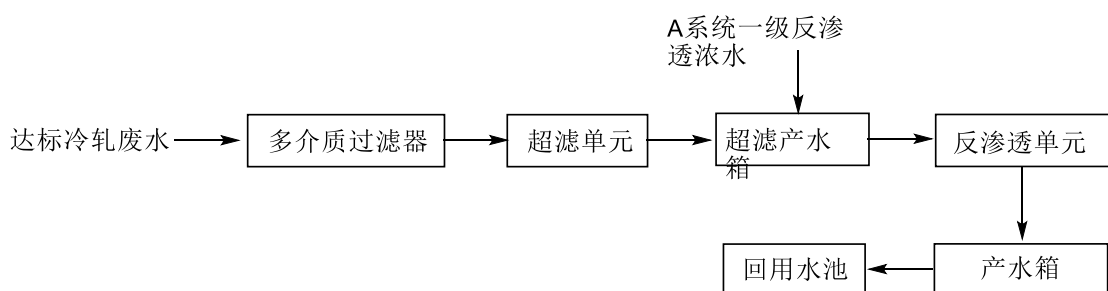


图2.2-4 冷轧废水深度处理工艺流程图

(2) 冠豪造纸污水处理站

广东冠豪高新技术股份有限公司成立于 1993 年，根据现有项目及其批复（粤环审[2011]25 号），现有项目废水经自建污水处理厂进行处理后出水水质指标达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸

企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2008）一级 A 标准的较严值要求后通过东简污水处理厂排放到东海岛南部近岸海域。根据《关于广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目二期工程环境影响报告书的批复》（湛环建[2022]6 号），冠豪高新二期工程预计于 2024 年投产，届时冠豪高新企业废水通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区。

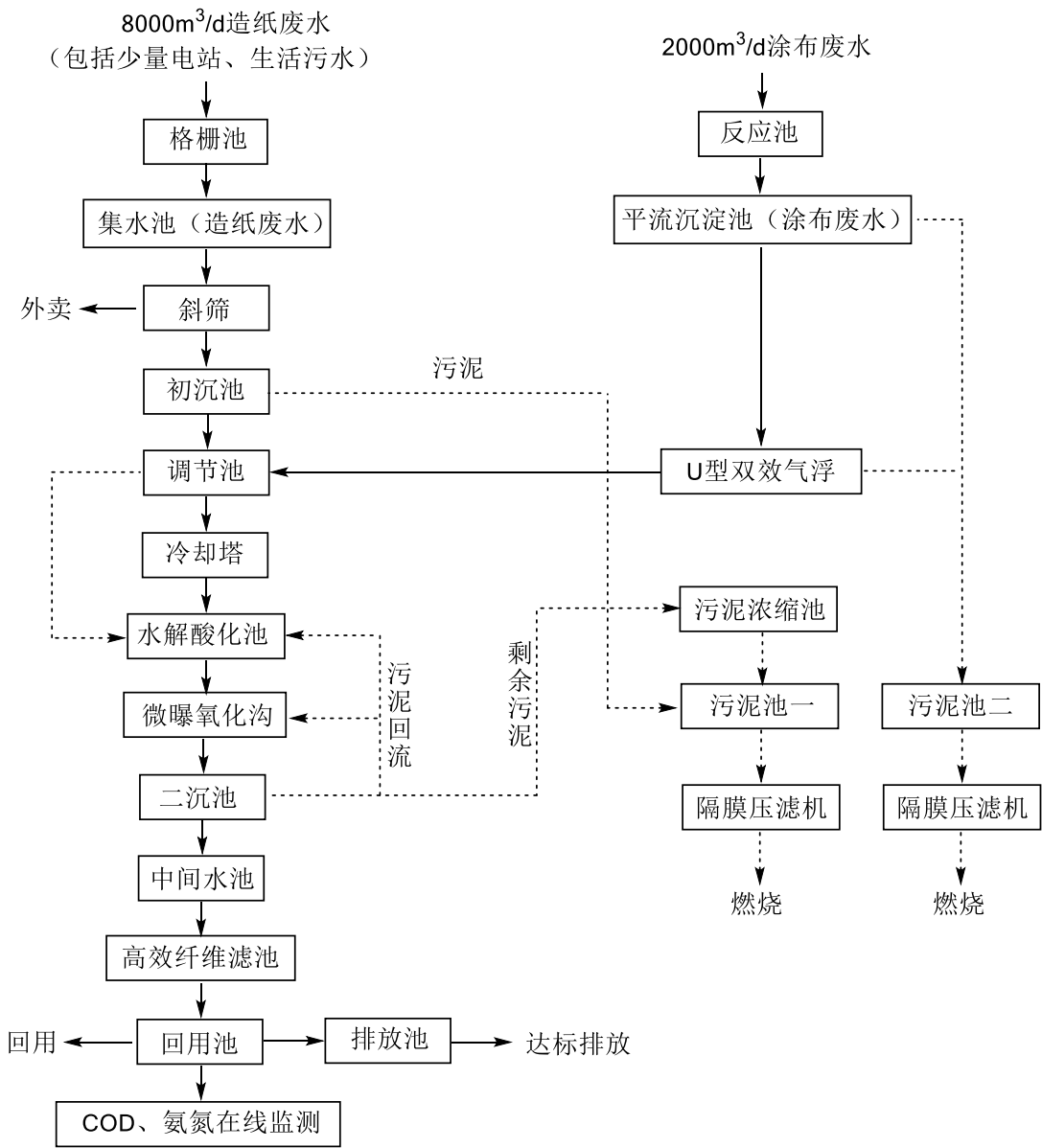


图2.2-5 冠豪高新污水站处理工艺流程图

(3) 东简污水处理厂

钢铁产业园现状已经投产的双林制药、恒诚制药企业废水经东简污水处理厂处理后排入东海岛近岸海域。

东简污水处理厂分两期建设，其中一期工程处理规模为 3 万 m^3/d ，其中生活污水量为 2.5 万 m^3/d ，工业废水主要为混凝土搅拌废水、机械加工制造废水、医药废水和少量石化废水，工业废水量约为 0.3 万 m^3/d 。含第一类污染物的污水均在各自企业内自建污水处理厂处理达标后排入东简污水处理厂管网。

东简污水处理厂主要工艺为：粗格栅井、细格栅渠+曝气沉砂池+AAO 改良氧化沟+二沉池+紫外线消毒渠+纤维转盘滤池（500 m^3/d ）→中水池。污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 B 标准，回用中水达到一级 A 标准。排污口位置位于东海岛龙安排污区，坐标为 20°59'22.5 0"N，110°27'10.47"E。

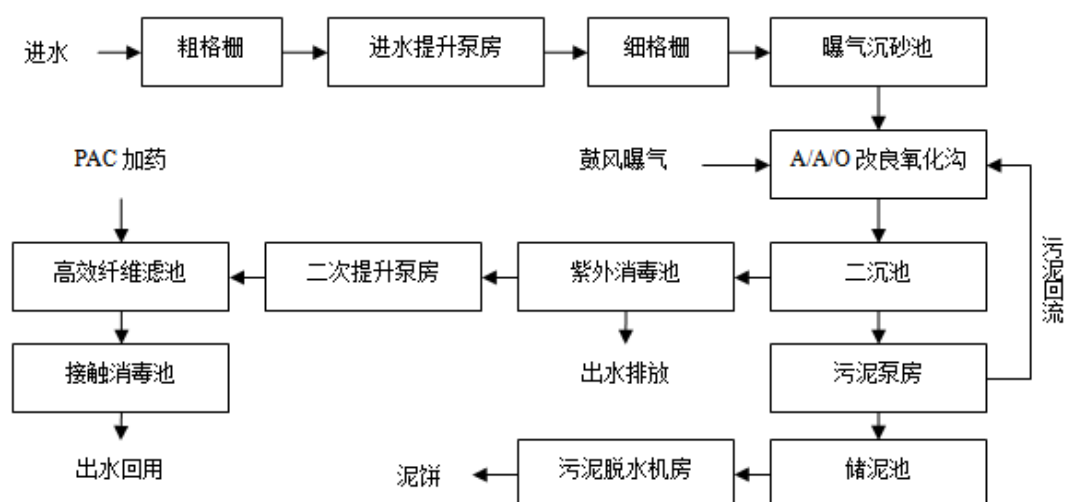


图2.2-6东简污水处理厂工艺流程图

表2.2.-1东简污水处理厂 2021 年在线监测数据

监测时间		化学需氧量		氨氮		总磷		总氮		流量 (t)
		浓度 (mg/L)	排放量 (kg)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg)	
1 月	平均值	27.45	56.42	2.78	5.69	0.33	0.68	9.93	20.42	2047.90
	最大值	31.13	101.72	3.93	11.13	0.38	1.35	10.56	38.00	3598.21
	最小值	21.62	31.29	1.31	2.52	0.24	0.36	9.20	11.00	1142.95
	月排放总量	-	1748.89	-	176.35	-	20.96	-	632.87	63484.88
2 月	平均值	26.09	48.27	2.45	4.43	0.29	0.55	10.43	18.27	1806.12
	最大值	30.23	227.08	3.23	17.45	0.34	2.39	11.05	65.49	7597.77
	最小值	20.31	0.48	1.55	0.04	0.20	0.01	7.69	0.25	22.76
	月排放总量	-	1351.60	-	124.14	-	15.33	-	511.47	50571.47
3 月	平均值	24.68	67.58	1.61	4.01	0.27	0.70	10.56	27.85	2626.61
	最大值	30.09	381.29	2.76	21.15	0.32	3.65	10.82	147.11	13810.95
	最小值	18.82	26.06	0.21	0.38	0.24	0.30	9.78	11.59	1071.34
	月排放总量	-	2094.92	-	124.34	-	21.58	-	863.29	81424.86
4 月	平均值	23.09	14.56	1.94	1.21	0.27	0.19	9.98	6.60	627.68
	最大值	29.40	91.04	3.09	7.51	0.33	0.99	10.87	32.85	3146.26
	最小值	18.72	0.00	0.47	0.00	0.21	0.00	8.50	0.00	0.00
	月排放总量	-	422.34	-	35.02	-	5.37	-	191.52	18202.62
5 月	平均值	19.45	9.06	0.72	0.46	0.28	0.13	9.73	4.75	477.31
	最大值	28.53	36.83	3.12	4.17	0.34	0.50	10.37	21.92	2112.62
	最小值	15.38	0.00	0.17	0.00	0.19	0.00	8.62	0.00	0.00
	月排放总量	-	280.89	-	14.32	-	3.98	-	147.24	14796.54

6 月	平均值	23.69	33.94	1.65	2.60	0.28	0.36	9.70	13.01	1341.07
	最大值	27.68	113.06	3.48	10.80	0.33	1.22	10.04	40.60	4182.40
	最小值	16.53	2.28	0.19	0.02	0.23	0.03	9.14	1.34	138.49
	月排放总量	-	1018.24	-	78.15	-	10.86	-	390.29	40232.15
7 月	平均值	18.48	14.59	0.33	0.29	0.20	0.15	8.24	6.59	735.15
	最大值	22.82	75.57	0.70	2.36	0.29	0.87	10.26	28.45	2968.72
	最小值	14.31	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
	月排放总量	-	452.43	-	8.86	-	4.62	-	204.43	22789.53
8 月	平均值	21.45	39.01	1.04	0.71	0.20	0.40	8.21	15.51	1956.58
	最大值	30.44	123.13	3.95	2.51	0.34	1.78	10.25	56.76	5938.90
	最小值	14.71	0.02	0.13	0.00	0.08	0.00	6.05	0.01	0.72
	月排放总量	-	1209.44	-	22.04	-	12.29	-	480.71	60654.03
9 月	平均值	26.85	35.98	1.85	1.91	0.25	0.32	8.57	10.53	1304.24
	最大值	32.19	98.04	3.37	4.27	0.36	0.88	9.79	28.25	3405.64
	最小值	20.88	3.25	0.12	0.31	0.13	0.04	6.11	1.44	154.80
	月排放总量	-	1043.54	-	55.33	-	9.19	-	305.48	39127.28
10 月	平均值	26.60	48.62	1.46	2.67	0.25	0.48	8.47	15.55	1806.21
	最大值	30.35	254.32	2.56	17.60	0.32	3.17	9.11	93.20	10957.86
	最小值	3.35	4.07	0.42	0.26	0.20	0.06	7.41	1.79	204.87
	月排放总量	-	1118.29	-	61.41	-	11.05	-	357.64	41542.90
11 月	平均值	22.66	12.15	2.09	1.02	0.28	0.15	9.44	4.90	519.78
	最大值	26.11	29.46	2.99	2.10	0.34	0.33	9.71	11.89	1227.32
	最小值	18.18	0.00	1.28	0.00	0.23	0.00	8.74	0.00	0.00

	月排放总量	-	267.27	-	24.50	-	3.25	-	107.73	11435.15
12 月	平均值	21.34	19.59	2.28	2.19	0.21	0.21	9.41	8.64	917.11
	最大值	27.20	49.06	3.01	5.71	0.32	0.67	9.79	20.24	2099.66
	最小值	7.28	2.51	0.83	0.27	0.03	0.03	5.18	1.38	141.24
	月排放总量	-	489.87	-	54.71	-	5.59	-	216.07	23844.73
1-12 月	平均值	23.48	33.32	1.68	2.27	0.26	0.36	9.39	12.72	1347.15
	最大值	32.19	2094.92	3.95	176.35	0.38	21.58	11.05	863.29	81424.86
	最小值	3.35	/	0.11	/	0.00	/	0.08	/	0.00
	年排放量	/	11497.72kg	/	779.17 kg	/	124.06 kg	/	4408.74 kg	468106.15t
排放标准(mg/L)*		50	/	5	/	0.5	/	15	/	/

注：根据《关于东海岛东简污水处理厂一期工程项目环境影响报告表的批复》（湛开环[2010]153号），污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准，现东简污水处理厂进行提标改造，提标后执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

2.2.4 固体废物处置

1、湛江钢铁基地

湛江钢铁基地：废钢、高炉渣、钢渣、铁渣、含铁除尘灰、氧化铁皮、含铁污泥、氧化铁红、含碳尘泥、焦化厂干熄焦环境除尘灰等，湛江钢铁固废综合利用始终遵循“3R”理念，在规划初期即定位为世界最高效率的绿色碳钢精品基地。湛江钢铁基地的固体废物综合利用及处置率达到 100%。

2、园区已经投产其他产业

钢铁产业园现状投产其他企业产生的固体废物主要是一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾等。

生活垃圾：环卫部门收集后运至冯村垃圾焚烧厂统一处理。

一般工业固体废弃物：主要是进行资源化利用。

危险废物：危险废物运送至湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心项目一期工程（该项目年处理危险废物规模为 18 万吨）或湛江市南珊环保科技有限公司二次资源综合利用项目进行无害化、减量化、资源化处理。

医疗垃圾：收集后运往湛江市医疗废弃物处理中心进行统一处理。

2.2.5 供电

规划建设钢铁基地自备电厂 3×350 MW 级发电机组，中科炼化一体化项目自备电厂 3×100MW。另外，为满足石化下游产业区的负荷需求，规划建设一座燃煤热电厂（湛江京信东海电厂），工程一期为 2×600MW 机组，远期规模为 2×600MW+2×1000MW。规划新建 500kV 东海岛变电站，作为东海岛的电源中心，设计规模 4×1000MVA。

规划新扩建 220kV 变电站 4 座，已建成迈旺变电站；规划新扩建 110kV 变电站 19 座，已建成北山变电站、东简变电站。

2.2.6 燃气工程

湛江钢铁基地全厂燃气工程包括全厂燃气设施和全厂动力管网二大部分。全钢铁生产流程冶炼生产过程中产生大量的副产煤气:焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气。全厂每年回收焦、高、转炉煤气折合 374.37×10⁴tce，是回收利用的最主要的二次能源。现有工程自产的高炉煤气、转炉煤气均为生产过程中产生的

含有可燃成分的气体，进行净化后作为二次能源予以利用，自产煤气主要用于烧结、球团、高炉热风炉、轧钢加热炉、退火炉、石灰窑等生产用户。

东海岛设有 LNG 储配站供应燃气，现已设置液化石油气供应站，高中压调压站，为钢铁产业园提供燃气。

2.3 钢铁基地回顾性评价

2.3.1 湛江钢铁基地概况

钢铁基地内为**宝钢湛江钢铁有限公司**（简称“湛江钢铁基地”），厂址位于广东省湛江市东海岛东北部，占地面积为 1258ha，2014 年原国家环境保护总局曾对《湛江钢铁基地项目环境影响报告书的批复》出具了批复（环审[2008]263 号），2015 年原国家环境保护部对该项目变更报告书《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》出具了批复（环审[2015]45 号），批复的生产规模为年产铁水 823 万 t、钢水 892.8 万吨、粗钢 875 万 t、钢材 820 万 t。

该批复项目的主要内容包括：大型综合原料场，2 台 550m² 烧结机，1 条 500 万 t/a 链篦机回转窑球团生产线，4 座 65 孔 7m 焦炉、20 万 t/a 焦油加工装置，2 座 5050m³ 高炉，3 座 350t 转炉、3 套铁水脱硫装置、2 套 350tLATS 精炼装置、1 座 350tLF 钢包精炼炉、2 套 350tRH 真空脱气装置；2 台双流 2150mm、1 台双流 2300mm，1 套 2250mm 热轧机组、1 套 4200mm 宽厚板，1 座 2030mm 和 1 座 1550mm 冷轧车间，以及码头、石灰石和白云石焙烧、氧气站、空压站、自备电厂、海水淡化等公辅设施。在广东省、湛江市政府以及相关主管部门的大力支持和帮助下，湛江钢铁基地现有工程于 2015 年 9 月一号高炉点火，比计划提前 3 个月投产。湛江钢铁基地进入试生产后，紧贴市场，狠抓“四达”，用最短的时间在 2017 年实现了“达产、达标、达耗、达效”的四达目标，2017 年实现总产值约 330 亿元。截止 2018 年 10 月，湛江钢铁现有工程已建成项目已经全部验收完毕，分为一期（粤环审[2016]388 号）、二期（粤环审〔2017〕62 号）、三期 A（粤环审〔2017〕236 号）、三期 B（粤环审〔2017〕445 号）、三期 C（粤环审〔2018〕458 号）。

2017 年 6 月 15 日申领了由湛江市生态环境局核发的排污许可证，排污许可

证编号为 914408005724191142001P。

2018 年 9 月 29 日，湛江市发展和改革局发放了湛江钢铁三高炉系统项目立项备案证，2019 年 2 月广东省生态环境厅对该项目报告书《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》出具了批复（粤环审[2019]51 号），拟建项目备案年产铁水 402 万吨、钢水 360 万吨、热轧产品 450 万吨、冷轧产品 166 万吨，主要建设内容包括：2 座 65 孔 7m 焦炉、1 台 550m² 烧结、1 座 5050m³，高炉、1 座 350t 转炉、1 台 1650mm 连铸机、1 条 1780mm 热轧生产线、1 条 1750mm 冷轧生产线、2 套 135MW 纯燃气发电机组，以及相关配套公辅和环保设施。三高炉于 2022 年 1 月 7 日顺利点火投产，实现三高炉系统全线贯通投产。

三高炉系统工程建成投产后，全厂年生产铁水 1225 万吨、钢水 1252.8 万吨、钢坯 1235 万吨、钢材 1086 万吨。

2020 年 10 月湛江钢铁召开了“宝钢湛江钢铁氢基竖炉规划相关工作”会议，启动了“宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)”的研究论证工作，拟建设 1 套年产 100 万 t 直接还原铁(DRI)的氢基竖炉，探索低碳冶金生产路线。2020 年 12 月，2022 年 1 月 19 日广东省生态环境厅对《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）环境影响报告书》出具了环评批复（粤环审[2022]16 号），拟建项目新建 1 套氢基竖炉系统，设计年产直接还原铁 100 万 t，折合新增炼铁产能 85.6 万 t/a；直接还原铁替代部分废钢进入转炉，不增加炼钢产能。因此，拟建项目建成投产后，湛江钢铁全厂设计生产规模为年产铁水 1225 万 t、直接还原铁 100 万 t、钢水 1252.8 万 t、钢坯 1235 万 t、钢材 1086 万 t。

宝钢湛江钢铁有限公司的主要工程历次环评及验收情况见表 2.3-1。

宝钢化工湛江有限公司（以下简称“宝化湛江”）是上海宝钢化工有限公司的全资子公司，位于湛江钢铁基地内，该公司主要负责湛江钢铁基地内化产工程的经营和生产。

2018 年 4 月，广东省环境保护厅对《宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目环境影响报告书》出具了批复（粤环审[2018]106 号），批复项目选址湛江钢铁基地内西侧预留用地，拟以现有 20 万吨/年焦油加工生产线产品炭黑油为原料生产改质沥青 10 万吨/年、蒽油 4.605 万吨

/年、闪蒸油 0.745 万吨/年。2020 年 5 月该项目已完成了自主验收，目前正常投产运行。

表2.3.-1湛江钢铁基地内主要项目历次环评及验收情况一览表

序号	项目名称	建设单位	环评批复	验收批复	主要内容
1	湛江钢铁基地项目	宝钢湛江钢铁有限公司	环审 [2008]263号	一期：粤环审 [2016]388号 二期：粤环审 [2017]62号 三期 A：粤环审 [2017]236号 三期 B：粤环审 [2017]445号 三期 C：粤环审 [2018]458号	年产铁水 823 万 t、钢水 892.8 万吨、粗钢 875 万 t、钢材 820 万 t
2	广东湛江钢铁基地项目变更		环审 [2015]45号		
3	宝钢湛江钢铁三高炉系统项目		粤环审 [2019]51号	建设中	铁水 402 万吨、钢水 360 万吨、热轧产品 450 万吨、冷轧产品 166 万吨
4	宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目	宝钢化工湛江有限公司	粤环审 [2018]106号	已自主验收	改质沥青 10 万吨/年、蒽油 4.605 万吨/年、闪蒸油 0.745 万吨/年
5	宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）	宝钢湛江钢铁有限公司	粤环审 (2022) 16	尚未建设	年产直接还原铁 100 万 t，折合新增炼铁产能 85.6 万 t/a；直接还原铁替代部分废钢进入转炉，不增加炼钢产能。



图2.3-1 湛江钢铁基地内企业分布图

2.3.2湛江钢铁基地生产规模及生产设施

(1) 主体工程生产设施

湛江钢铁现有工程建设规模按照年产钢坯 875 万吨设计并建设，主要生产设施包含综合原料场、2 台 550m² 烧结机、1 条链篦机回转窑、4 座 65 孔 7m 焦炉、2 座 5050m³ 高炉、3 座 350t 转炉、2 台两机两流 2150mm 连铸、1 台两机两流 2300mm 连铸、1 座 2250mm 热轧、1 座 4200mm 宽厚板轧机、1 座 2030mm 冷轧车间、1 座 1550mm 冷轧车间、2 座 1000t/d 石灰焙烧回转窑、1 座 600t/d 石灰焙烧双膛竖窑、2 套 350MW 煤、气混烧发电机组，以及配套全厂公辅设施。现有工程主要生产设施及生产规模见表 2.3-2。

表2.3-2 现有工程主体生产设施及生产规模一览表

序号	生产单元	生产设施	设计规模(10 ⁴ t/a)	年产量(10 ⁴ t/a)
主体工程				
1	烧结	550m ² 烧结机 2 台	烧结矿 1226	1160.90
2	球团	5.8m×78m 链篦机 1 台，回转窑 1 座，环冷机 1 台	球团矿 500	400.21
3	焦化	65 孔 7.0m 焦炉 4 座	焦炭 318	310.39
4	炼铁	5050m ³ 高炉 2 座	铁水 823	828.70
5	炼钢	350t 转炉 3 座，铁水脱硫装置 3 套，350tLATS 精炼装置 2 套，350t 双工位 LF 钢包精炼炉 1 座，350tRH 真空脱气装置 2 套	钢水 892.8	866.80
6	连铸	2 机 2 流 2150mm 板坯连铸机 2 台；2 机 2 流 2300mm 板坯连铸机 1 台	板坯 875	847.01
7	热轧	2250mm 热轧带钢机组 1 套	热轧卷 550	572.68
8	厚板	4200mm 宽厚板轧机 1 套	宽厚板 120	119.30
9	冷轧	2030mm 冷轧车间：酸洗轧机联合机组 1 条，连续退火机组 1 条，热镀锌机组 2 条	冷硬卷 30 冷轧板卷 100 热镀锌板卷 90	冷硬卷 32.59 冷轧板卷 81.8 热镀锌卷 82.33
		1550mm 冷轧车间：热轧酸洗板机组 1 条，酸轧联合机组 1 条，连续退火机组 1 条，热镀锌机组 1 条，电工钢机组 2 条	热轧酸洗板卷 100 冷轧板卷 68 热镀锌板卷 27 电工钢 60	热轧酸洗板 101.43 冷轧板卷 16.03 冷硬卷 10.93 热镀锌板卷 8.06 电工钢 15.87

(2) 辅助工程设施

现有主要辅助生产设施配置见表 2.3-3。

表2.3-3 现有主要辅助生产设施及生产规模一览表

序号	生产单元	主要设施配置	生产规模
1	原料场	料场面积 117 万 m ² ，胶带机长度 59.796km	年供料量 5140.45 万 t
2	石灰焙烧	Ø4.88m×70m 回转窑 2 座	2000t/d
		双膛竖窑 1 座	600t/d
3	氧气站、制氢站	60000m ³ /h 制氧机组 3 套	180000m ³ /h
		850m ³ /h 制氢机组 3 套	2550m ³ /h
4	空压站	全厂集中空压站 4 个(铁前空压站、炼钢连铸空压站、轧钢空压站 1、轧钢空压站 2)	-
5	锅炉房	50t/h 过热燃气蒸汽锅炉 2 台	100t/h
6	自备电厂	350MW 煤、气混烧发电机组 2 座	700MW
7	码头工程	5 千 t 级重件杂货泊位 7 万 t 级煤炭卸船泊位 7 万 t 级球团、矿石装船散货泊位 30 万 t 级矿石散货泊位 25 万 t 级矿石散货泊位 5 万 t 级成品装船杂货泊位 1 万 t 级废钢卸船杂货泊位 4×工作船泊位 3 千 t 级液体化工泊位 3.5 万 t 辅料卸船泊位 1 万 t 级水渣装船泊位 3 千 t 级全天候杂货泊位	-

(3) 公用工程设施

现有主要公用工程设施一览见表 2.3-4。

表2.3-4 现有主要公用工程设施一览表

序号	单元名称	主要建设内容
1	供配电	5 座 110kV 全厂性区域变电所，包括总降压变电所(湛钢变电所)，中央变电所及原料变电所、焦烧变电所、炼钢变电所，以及向全厂供电的电缆隧道、电缆沟、电缆。
2	给排水	海水淡化工程：采用低温多效蒸馏海水淡化工艺，产水量3 万m ³ /d。 中央水处理厂：鉴江水雨水处理系统、中央供水系统、生活水供水系统、生产废水常规处理系统、废水深度处理系统、冷轧废水预处理系统、冷废水深度处理系统、生活污水处理系统、污泥处理系统。 全厂给水管线：纯水给水管网、工业水给水管网、生产一消防给水管网、生活给水管网。

		专用输水管线：海水原水输送管、鉴江原水接入管、鉴江水雨水输送管。公用排水管网：生产废水管网、生活排水管网、雨水排水管网。专用排水管网：海水温排水管(含海水脱硫)、深海排放管。 排洪沟及雨水收集系统：厂区南、西、东北侧设置排洪沟，东侧设置雨水收集池(占地 23 万m ²)，可收集鉴江引水水量 10 万m ³ /d，其中可回收雨水约 1200 万m ³ /年。
3	燃气设施	30 万m ³ 高炉煤气柜 2 座、15 万m ³ 焦炉煤气柜 1 座、12 万m ³ 转炉煤气柜 2 座，煤气混合、加压、净化设施、煤气防护站等；全厂的高炉、焦炉、转 炉等煤气管道及氧气、氮气、氩气、氢气管道；氧、氮、氩、氢球罐区等。
4	热力设施	建设全厂热力管网,包括4.0MPa 的中压蒸汽管网、1.6MPa 的低压蒸汽管网等。
5	仓库设施	产品成品库； 废钢堆场；危险品库区及综合仓库：大小型备件库、大型备件堆场、精密仪器库、润滑油库、油漆涂料库、化工材料库、水处理药品库、瓶装气体库、同位素临时存放点； 酸碱罐区：大型玻璃钢盐酸储罐 2 个 1800m ³ 、大型不锈钢氢氧化钠储罐 2 个 2000m ³ 、大型碳钢硫酸储罐 2 个500m ³ 。
6	机修设施	混铁车、沟盖及机车修理中心,设备再制造和修复中心以及各生产单元的修理间。
7	检化验设施	原料试验中心、铁钢分析中心、成品试验中心、二成品试验中心、环境监测实验室和4 座环境空气监测子站以及中心试验室
8	总图运输	工艺铁路 15.2km，配备内燃机车9 台，厂内铁路运输量 1407.7 万t/a、厂内道路面积约 158.2 万m ² 、厂内道路运输量 2132.2 万t/a。
9	固废综合利用场	包括含铁固废处理中心（OG 泥冷压块设施、污泥粉尘均质化设施、转底炉设施）、50 万t/a 高炉水渣微粉生产线 1 条、商品粉煤灰项目、混合工业垃圾分选处置场项目、钢渣尾渣综合利用项目、无价污泥处理项目。
10	钢铁包装材料生产服务项目	包括铁制品车间、纸制品车间、塑料制品车间，主要工艺设备有：铁外角钢 机组、铁内角钢机组、圆盘剪、剪板机等。

2.3.3湛江钢铁基地环保工程措施

湛江钢铁基地环保工程包括各生产单元废气、废水、噪声治理设施及固体废物处置设施，现有工程主要环保设施配置见表 2.3-5。

表2.3.-5 现有主要环保工程设施一览表

序号	项目		主要建设内容
1	废气处理	原料场	料场输出及供料系统、破碎筛分系统均采用布袋除尘系统，粉状物料和所有煤堆场封闭储存，A 型矿石料场设置防风抑尘网。

序号	项目		主要建设内容
		烧结	2 台烧结机机头均采用四电场电除尘+活性炭脱硫脱硝，制酸废水处理系统车间采用水喷淋，其他采用布袋除尘系统
		球团	链篦机烟气采用 1 套四电场电除尘+LJS 干法脱硫系统，精矿干燥废气采用 1 套塑烧板除尘系统，磨矿主厂房 1 套塑烧板除尘系统，采用其他采用布袋除尘系统
		焦化	焦炉煤气净化采用真空碳酸钾脱硫工艺进行净化；装煤、出焦、干熄焦、机侧炉头烟尘除尘地面站等采用布袋除尘系统；焦炉燃用高、焦炉煤气，焦炉烟囱废气采用碱法脱硫+催化还原脱硝处理工艺；管式炉燃用净化后煤气；硫铵干燥废气采用旋风分离器+排气洗净塔碱洗；焦油蒸馏、中间槽区设置洗油洗涤后送蒸馏加热炉燃烧；酚盐分解馏分洗涤采用碱、洗油洗涤
		炼铁	矿焦槽、出铁场等采用布袋除尘系统；高炉煤气采用干法袋式除尘；热风炉主要燃用高炉煤气
		炼钢、连铸	转炉煤气采用新 OG 法除尘，火焰清理机采用湿式电除尘系统，其他采用布袋除尘系统
		热轧	精轧机、平整机采用塑烧板除尘系统；加热炉燃用清洁煤气、低氮烧嘴
		厚板	冷矫直机采用布袋除尘系统，抛丸机采用滤芯式除尘系统；加热炉、热处理炉燃用混合煤气
		冷轧	HCl 酸雾采用酸雾洗涤塔；碱雾采用碱雾洗涤塔；油雾采用干式油雾分离器；废酸再生站焙烧炉、退火炉燃用混合煤气；废酸再生站氧化铁粉输送采用塑烧板除尘器
		自备电厂	锅炉烟气采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝、袋式除尘、石灰石-石膏法脱硫（含塔内增效装置）和湿式静电除尘。
		石灰	转运站、窑头、窑尾等均采用布袋除尘系统
2	废水处理	原料场	设置间接冷却循环水处理系统、胶带机冲洗和车辆冲洗水处理系统。
		烧结	设置普压循环给水系统和低压循环水处理系统。
		焦化	焦化、煤气精制、化产单元分别设置有净循环水处理系统。 设置酚氰废水处理站，酚氰废水处理站由预处理、生化处理、后混凝处理及污泥处理等部分组成。 设置复合垂直流人工湿地。
		炼铁	设置软水密闭循环水系统净循环水处理系统冲渣循环水处理系统、煤气喷淋循环水处理系统。
		炼钢、连铸	炼钢：设置软水密闭循环水系统、净循环水处理系统、RH 渣环水处理系统、OG 除尘渣环水处理系统。 连铸：设置软水密闭循环水系统、净循环水处理系统、连铸渣环水处理系统、污泥处理系统。

序号	项目		主要建设内容
		热轧	设净循环水处理系统、层流冷却水处理系统、直接冷却水处理系统、污泥处理系统。
		厚板	设净循环水处理系统、轧机直接冷却水处理系统、淬火机冷却水处理系统、ACC 加速冷却水处理系统、污泥处理系统。
		冷轧	设置净循环水处理系统。 设置冷轧废水处理站，包括含油废水处理系统、酸碱废水处理系统。
		自备电厂	工业废水处理系统、脱硫废水处理系统。
		石灰	设净循环水处理系统。
		中央水处理设施	鉴江水雨水处理系统、工业供水系统、生活水供水系统、生产废水常规处理系统、废水深度处理系统、冷轧废水预处理系统、冷轧废水深度处理系统、生活污水处理系统、污泥处理系统。
3	固体废物	固废项目	含铁固废处理中心(转底炉 OG 泥冷压块设施 污泥粉尘均质化设施) 高炉水渣微粉生产线 商品粉煤灰加工生产线 高纯水洗铁红生产线 混合工业垃圾回收分选生产线 钢渣尾渣综合利用 无价污泥处理项目
4	噪声治理	原料场	破碎机、振动筛采取厂房密闭隔声，除尘系统风机设置消声器。
		烧结	各类风机采取设置消声器及风机房隔声措施；各破碎、碾磨、筛分设备利用厂房隔声；水处理系统水泵采用建筑隔声。
		焦化	各类风机设置消声器并设风机房隔声干熄焦锅炉蒸汽放散设置消声器，汽轮机、发电机设置消声器和隔声罩，粉碎机、振动筛、水泵利用厂房建筑隔声。
		炼铁	对放风阀、均压煤气放散阀、高炉鼓风机、各类风机、柴油发电机均设置消声器，TRT、高炉鼓风机、煤气调压阀组等设置隔声罩，风机、水泵等设置于站房内。
		炼钢、连铸	除尘系统风机置于风机房内出口设消声器真空泵置于独立泵房内，泵体包扎隔声材料；余热锅炉汽包排汽和蓄热器设置室外排汽消声器；转炉 LF 炉利用厂房隔声；火焰清理和切割产生的噪声利用厂房隔声；二冷排蒸汽风机和除尘风机设置消声器，并设置风机房进行隔声。
		热轧	加热炉风机、除尘风机设置消声器，轧机、剪切机、平整分卷机、高压水除鳞装置、电机、水泵等采取设备减振、利用厂房隔声等措施。
		厚板	加热炉风机、除尘风机设置消声器，轧机、剪切机、高压水除鳞装置、电机、水泵等采取设备减振、利用厂房隔声等措施。
		冷轧	对风机、鼓风机等设置消声器，轧机、剪切机、卷取机、电机、水泵等采取设备减振、利用厂房隔声等措施。

序号	项目		主要建设内容
		自备电厂	磨煤机、汽轮机和发电机设置隔声罩；锅炉风机、水泵、排汽阀设置消声器，采取基础隔震。
		石灰	振动筛置于筛分楼内并采用隔声门窗，各类风机设置消声器、机房隔声措施，煤气加压机设置于独立厂房内，水泵利用泵房建筑隔声。
		氧气站	空压机、氧压机、氮压机、增压透平膨胀机设置隔声罩，各气体放散管设置排气消声器。
		空压站	空压机设隔声罩，吸风口设消声式空气过滤箱，排气口设消声器，并利用机房隔声。
		锅炉房	风机、锅炉蒸汽放散设置消声器。
5	厂区绿化		绿化面积 200 万 m ²

2.3.4湛江钢铁基地平面布置

湛江钢铁现有工程总平面布置在充分结合场地环境(城市规划、场地地形地貌、用地范围、外部交通运输、地区气象等条件)的基础上，充分考虑全厂布局的合理性，保持厂区各生产单元整体协调。湛江钢铁现有工程平面布置见图 2.3-1。总图布置方案布局集中，用地紧凑，厂区平面布置工程尽量减少占地面积，厂区布置形式满足钢铁生产工艺流程顺畅、流程短捷要求，有利于各单元生产设施的正常运行与维护。

主场地主体工程区总平面布置采用横向并联纵向串联的总体布局模式。主场地(1258ha)上，由北向南依次布置：专用码头、自备电厂、原料场和主工艺生产工程区，采用纵向并联布置模式；由西向东依次布置：烧结和焦化、球团和炼铁、炼钢、连铸以及热轧、冷轧工程区，采用横向串联布置模式，物流呈“L”形的总平面布置。



图2.3-2 总平面布置图

2.3.5 湛江钢铁基地污染物排放情况

2.3.5.1 废气污染物排放情况

根据湛江经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料，湛江钢铁基地大气污染物排放情况见表 2.3-6。

表2.3-6 湛江钢铁现有工程污染排放量统计（t/a）（2020 年）

生产单元		原料场	烧结	球团	焦化	炼铁	炼钢 连铸	2250mm 热轧	宽厚板	2030mm 冷轧	1550mm 冷轧	1750mm 冷轧 超高强钢	石灰窑	固废处理	热力	发电	码头	宝化江	其他项目	统计	
排放量																				小计	合计
颗粒物	有组织	107.12	348.44	77.58	65.89	124.60	160.08	44.51	4.92	5.08	7.71	0.51	18.19	82.98	1.29	25.42	0.21	9.58	1.40	1085.51	2679.18
	无组织	683.05	179.80	62.03	158.50	131.65	294.76										79.00	4.94		1593.73	
SO2	有组织		230.84	23.77	269.64	423.82		92.07	18.45	26.58	37.58	1.95	12.71	22.59	11.08	133.95		11.76	0.03	1316.82	1335.84
	无组织				16.00		3.17													19.17	
NOx	有组织		2955.37	612.34	1290.25	311.59		451.32	100.36	129.76	113.62	17.07	454.09	36.47	7.38	530.27		132.24	0.42	7142.53	7161.8
	无组织				19.20															19.20	
VOCs	有组织				0.55						0.00							0.80		1.36	227.98
	无组织				224.00													0.85	1.77	226.62	
氟化物	有组织		16.15	1.18																17.33	17.33
二噁英	有组织		4.43E-07	6.68E-08																5.10E-07	5.10E-07
氯化氢	有组织									2.82	2.70									5.52	5.52
油雾	有组织									0.41	0.39	3.26								4.06	4.06
碱雾	有组织									0.10	0.22	0.82								1.14	1.14
铬酸雾	有组织										8.88E-04									8.88E-04	8.88E-04
硫酸雾	有组织				0.25															0.25	0.25
Hg	有组织															0.03				0.03	0.03
H2S	无组织				4.00															4.00	4.00
BAP	有组织				8.14E-05													3.88E-06		8.53E-05	0.02
	无组织				0.02													0.00		0.02	
NH3	有组织		0.06		0.66															0.72	64.72
	无组织				64.00															64.00	
苯	有组织+无组织				15.68													0.00		15.68	15.68
甲苯	有组织				/													0.00	0.04	0.04	0.04
二甲苯	有组织				/													0.00	3.33	3.33	3.33
酚类	无组织				2.02													0.60		2.62	2.62
HCN	无组织				2.02															2.02	2.02
非甲烷总烃	有组织				0.83						0.00							0.80		1.63	114.18
	无组织				112.00													0.55		112.55	

2.3.5.2废水污染物排放情况

根据对湛江钢铁基地的调查，湛江钢铁基地目前已经实现废水零排放。

2.3.5.3噪声污染物排放情况

湛江钢铁主要噪声源及其治理措施见表 2.3-7。

表2.3-7 湛江钢铁现有工程主要污染源及其治理措施

序号	噪声源	数量	声级 dB(A)	控制措施	效果 dB(A)	备注
烧结						
1	烧结主抽风机	4	~110	消声器和风机房隔声	~85	
2	环冷鼓风机	2	~110	消声器和风机房隔声	~85	
3	除尘系统风机	10	95~105	消声器和风机房隔声	80~85	
4	破碎机	14	85~90	厂房隔声	~80	
5	振动筛	18	~95	厂房隔声	~85	
6	振动给料机	18	~90	厂房隔声	~80	
7	助燃风机	2	~90	消声器和厂房隔声	~80	
8	汽轮机	1	90	隔声罩、隔振基础	≤80	余热发电
9	发电机及励磁机	1	90	隔声罩、隔振基础	≤80	
10	锅炉排汽	—	110	消声器	≤85	
11	风机	2	90	消声器	≤80	
12	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
球团						
1	配料仓除尘风机	1	~92	消声器	80	
2	润磨机	1	~90	机房隔声	85	
3	磨矿除尘风机	1	~95	消声器	85	
4	辊式筛分机	1	~91	厂房隔声	85	
5	精矿干燥除尘风机	1	~95	消声器	85	
6	鼓干风机	1	~105	消声器、基础减振、 机房隔声	85	
7	膨润土仓除尘风机	1	~95	消声器	85	
8	煤破碎除尘风机	1	~95	消声器	85	
9	煤粉制备除尘风机	1	~95	消声器	85	
10	链篦机、环冷机除尘 尘风机	1	~95	消声器	85	
11	电除尘抽风机	1	~110	装消声器、基础采用 减振台座、机房隔声	85	
12	环冷鼓风机	1	~105		85	
13	抽风机	1	~105		85	

序号	噪声源	数量	声级 dB(A)	控制措施	效果 dB(A)	备注
14	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
焦化						
1	粉碎机、振动筛	2	~90	厂房隔声	≤85	
2	各除尘风机	11	105~120	消声器、机房隔声、	≤85	增加了装煤除尘
				基础减振、强振设备		地面站和机侧炉
				与管道间采取柔性连		头烟除尘地面站
3	鼓风机	4	~115	接等	≤85	
4	汽轮机、发电机	各 1	95~110	消声器、隔声罩	≤85	
5	干熄焦锅炉蒸汽放散	4	~120	消声器	≤85	
炼铁						
1	放风阀	4	125	消声器	90	
2	调压阀组	2	115	消声器、隔声罩	80	
3	TRT	2	110	隔声罩、建筑隔声	75	
4	高炉鼓风机	3	110	隔声罩、厂房隔声	70	
5	均压放散阀	2	115	消声器	85	
6	除尘风机	21	110	消声器、减震	75	
				建筑隔声或包扎隔声材料		
7	其它风机	8	~85	消声器	70	
9	脱湿机	4	92	建筑隔声	82	
10	磨煤机	4	90	建筑隔声	80	
11	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
炼钢						
1	转炉冶炼	3	95~105	厂房隔声	~85	
	LF 炉精炼时	1				
2	余热锅炉汽包、蓄热器排气	3	102~106	消声器	~80	
3	真空泵	2	~100	包扎隔声材料、建筑隔声	~85	
4	除尘系统风机	11	95~105	消声器、风机房隔声	~85	增加屋顶除尘
5	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
连铸						
1	火焰清理机	2	~125	厂房隔声	~105	
2	二冷排蒸汽风机	4	~105	消声器、风机房隔声	~85	
3	各除尘风机	4	~100	消声器、风机房隔声	~80	
4	火焰切割机	4	~105	厂房隔声	~80	

序号	噪声源	数量	声级 dB(A)	控制措施	效果 dB(A)	备注
5	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
热轧						
1	轧机、SSP 轧机、 R1 轧机、R2 轧 机、卷取机	11	90~100	厂房隔声、衰减	~70	
2	剪切机	1	90~100	厂房隔声、衰减	~70	
3	平整分卷机	2	90~100	厂房隔声、衰减	~70	
4	高压水除鳞装置	3	88~93	厂房隔声、衰减	~80	
5	各类风机	12	92~96	消声器、机房隔声	~80	
6	水泵		85~92	厂房隔声、衰减	~75	
冷轧						
1	轧机	2	90~100	厂房隔声、衰减	~70	
2	剪切机	2	90~100	厂房隔声、衰减	~70	
3	卷取机	2	90~100	厂房隔声、衰减	~70	
4	鼓风机	2	95~105	厂房隔声、衰减	~85	
5	各类风机	25	92~96	消声器、机房隔声	~80	
6	水泵		85~92	厂房隔声、衰减	~75	
原料场						
1	破碎机	4	~105	建筑隔声	~85	
2	振动筛	4	~105	建筑隔声	~85	
3	除尘系统风机	18	95~100	消声器	75~80	
4	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
石灰石、白云石焙烧						
1	各除尘风机	15	105~120	消声器、机房隔声、 基础减振、强振设备 与管道间采取柔性连 接等	≤85	
2	鼓风机	3	~110		≤85	
3	煤气加压机	3	85	放置单独封闭厂房内	≤85	
4	振动筛	3	85	筛分楼设隔声门窗	≤85	
4	水泵		~90	减振、建筑隔声	70	
氧气站						
1	氧压机	3	~110	隔声罩、消声器、管 道隔声包扎	≤85	
2	氮压机	3	~110	隔声罩、消声器、管 道隔声包扎	≤85	
3	分子筛	3	~110	隔声罩、消声器、管 道隔声包扎	≤85	

序号	噪声源	数量	声级 dB(A)	控制措施	效果 dB(A)	备注
4	增压透平膨胀机	3	~110	隔声罩、消声器、管道隔声包扎	≤85	
5	氧气放散	—	~105	消声器	≤75	
6	氮气放散	—	~105	消声器	≤75	
固体废物综合利用						
1	磨机	7	85	建筑隔声	75	
2	除尘风机	19	90	消声器、建筑隔声	65	
3	烘干炉风机	2	90	消声器、建筑隔声	65	
4	振动筛	6	80	建筑隔声	70	
5	破碎机	3	95	建筑隔声	80	
全厂热力设施						
1	空压机	20	100	建筑隔声、消声器	~80	
2	锅炉排汽	—	110	消声器	≤85	
全厂燃气设施						
1	煤气加压机		105	建筑隔声、消声器	~80	
钢铁包装材料生产服务项目						
1	圆盘剪	1	100	厂房隔声、衰减	80	
2	剪板机	2	95	厂房隔声、衰减	75	

2.3.5.4固体废物产生及利用情况

根据湛江经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料，钢铁基地主要固体废物年产生量约 665 万 t/a，大部分实现了厂内循环利用，一部份交社会单位综合利用，固体废物严格落实 100%安全处置，具体情况见表 2.3-8。

表2.3-8 湛江现有工程固体废物产生量及利用情况一览表

序号	名称	产生量 (万t/a)	去向	固废类型及代码
1	废钢	46.96	返炼钢利用	一般固废I 类
2	高炉渣			
2.1	干渣	0.41	建材外销	一般固废I 类
2.2	水渣	257.82	建材外销	
3	钢渣			
3.1	转炉渣	89.82	渣处理中心	一般固废II 类
3.2	铁水预处理渣	14.6	渣处理中心	
3.3	铸余渣	17.58	渣处理中心	一般固废I 类
4	铁渣			
4.1	高炉残渣铁	0.86	渣处理中心	一般固废I 类

5	含铁除尘灰			
5.1	烧结除尘灰	0.2	预混匀	一般固废 I 类
5.2	炼铁除尘灰	7.1	预混匀	
5.3	出铁场除尘灰	2.96	预混匀	
5.4	混铁车除尘灰	0.007	转底炉	
5.5	高炉二次灰	8.35	转底炉	
5.6	高炉一次灰	11.33	混匀物料	
5.7	转炉二次除尘灰	0.7	转底炉	
5.8	铁水预处理除尘灰	1.69	预混匀	
5.9	炼钢精炼除尘灰	0.01	转底炉	
5.10	炼钢地下料仓除尘灰	0.03	转底炉	
5.11	轧制灰(热轧)	0.03	预混匀	
5.12	轧制灰(冷轧)	0.03	预混匀	
5.13	轧制灰(厚板)	0.03	预混匀	
5.14	渣处理灰	0.41	预混匀	
6	氧化铁皮			
6.1	连铸水处理氧化铁皮	7.04	氧化铁皮筛分线	一般固废 II 类
6.4	热轧水处理氧化铁皮	9.55	氧化铁皮筛分线	
6.5	加热炉氧化铁皮	0.08	氧化铁皮筛分线	一般固废 I 类
6.6	厚板水处理氧化铁皮	1	氧化铁皮筛分线	一般固废 II 类
6.7	厚板轧钢火切切割渣	0.04	氧化铁皮筛分线	一般固废 I 类
7	含铁污泥			
7.1	OG 泥粗粒	9.18	混匀物料	一般固废 II 类
7.2	OG 泥	20.56	转底炉 冷压块	
7.3	连铸污泥	0.46	混匀配料	
7.4	热轧污泥	1	混匀配料	
7.5	厚板污泥	0.07	混匀配料	
7.6	热轧氧化铁泥	1.76	混匀配料	
7.7	厚板氧化铁泥	0.01	混匀配料	
7.8	砂轮泥(热轧)	0.04	混匀配料	
7.9	砂轮泥(厚板)	0.04	混匀配料	
8	氧化铁红	2.7	宝磁外销	一般固废 I 类
9	含碳尘泥			
9.1	CDQ 粉	8.53	高炉喷煤 转底炉	一般固废 I 类
9.2	原料系统除尘焦粉	0.07	高炉喷煤	
9.3	高炉焦槽除尘灰	2.38	高炉喷煤	
9.4	活性碳粉	1.2	高炉喷煤	

9.5	码头落地煤	0.04	原料堆场	
9.6	皮带系统转运站落地煤	0.4	原料堆场	
9.7	原料检化验杂煤	0.6	原料堆场	
10	杂矿类			
10.1	球团筛下粉	35	原料堆场	一般固废I 类
10.2	链篦机散料	10	原料堆场	
10.3	球团大块	0.7	破碎成成品球团	
10.4	原料检化验杂矿	1.52	原料堆场	
11	杂副料类			
11.1	石灰石细粒	14.09	原料堆场	一般固废I 类
11.2	白云石细粒	10	原料堆场	
11.3	废窑皮及落地废石灰	0.36	外销加工辅料	
11.4	轻白除尘灰	2.4	外销加工辅料	
12	废耐材			
12.1	炼铁耐材	1	其中90%属于供应商自行回收利用，剩余10%湛江钢铁出厂社会化利用	一般固废I 类
12.2	炼钢耐材	6.15		
12.3	热轧耐材	0.01		
12.4	厚板耐材	0.07		
12.5	冷轧耐材	0.07		
12.6	混铁车耐材	0.27		
13	锌渣			
13.1	锌渣及锌底渣	0.18	副产品销售	一般固废I 类
13.2	转底炉氧化锌粉	0.55	副产品销售	一般固废II 类
14	煤灰、渣、石膏			
14.1	电厂粉煤灰	15.1	副产品销售	一般固废II 类
14.2	炉底渣	0.3	副产品销售	
14.3	电厂脱硫石膏	4.3	副产品销售	
14.4	球团脱硫灰	1.4	送污泥干化中心或含铁固废中心混匀后返烧结	
14.5	焦炉脱硫灰（钠基）	0.12	矿渣微粉加工中心	
15	冷轧废酸	10.9	酸再生，产生氧化铁红外售，再生酸回用	
16	污泥			
16.1	生活污水	0.07	污泥干化中心，加工后返原 料配矿返烧结利用	一般固废II 类
16.2	净、浊环水系统污泥	0.9		
16.3	冷轧酸碱中和污泥	2.64		
16.4	冷轧生物污泥	1.4		
16.5	冷轧含硅污泥	0.4		
16.5	渣处理污泥	1.1		

17	保温棉	0.002	返高炉、转炉消纳	一般固废I 类
18	除尘布袋	0.0072	返转炉消纳	一般固废II 类
19	废安全帽	0.00008	返混铁车消纳	一般固废I 类
20	废杂渣			
20.1	磨矿废石	0.01	钢渣综合利用中心	一般固废I 类
20.2	磨煤废石	0.02	钢渣综合利用中心	
20.3	工业垃圾(碎木屑、纺织类材料、废旧纸、碎塑料、橡胶)	1.2	分选有价物资销售, 剩余由 社会化电厂焚烧发电	
21	焦化生化污泥	1.25	返烧结或焦炉利用	一般固废II 类
22	危险废物			
22.1	焦油渣	0.34	返焦化利用	HW11
22.2	煤精干法脱硫剂(渣)	0.1	试验返回1#烧结利用	HW49
22.3	废油桶、油漆桶	0.045	试验返回1#转炉利用	HW49
22.4	废油	0.04	委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置	HW08
22.5	废乳化油液/泥	0.1	委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置	HW09
22.6	含油废物	0.18	委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置	HW08
22.7	废酸	0.025	委托湛江市绿城环保再生资源有限公司、江门市东江环保科技有限公司处置	HW34
22.8	废碱	0.005	委托湛江市绿城环保再生资源有限公司、江门市东江环保科技有限公司处置	HW35
22.9	含铬废液及含铬污泥	0.07	委托广州绿由工业弃置废物回收处理有限公司、惠州东江威立雅环境服务有限公司处置	HW17
22.10	煤焦油	13.24	送化工利用	HW11
22.11	含油抹布、含油劳保、含油滤布、含油滤纸	0.05	委托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置, 同时	HW49
22.12	烧结废活性炭	1.2	返高炉利用	HW49
22.13	烧结烟气净化污泥	0.02	试验返回1#高炉利用	-
22.14	硒鼓墨盒	0.0002	试验返回1#烧结利用	HW49
22.15	冷轧碱洗含油污泥	0.025	托湛江市绿城环保再生资源有限公司处置	-
22.16	其他废物(实验室废物、废灯管、废电池、含漆废物、树脂)	0.02	专业单位处置, 其中废物委托江门市东江环保科技有限公司处置	HW12 HW29 HW13 HW49 HW06

	类废物、有机溶 剂、 废包装物等)			
合计总量		665		
安全处置及利用量		665		
综合利用率		99.93%		

注 1：一般固废分类根据生产实践进行调整；

注 2：冷轧废酸为生产原料，按危险化学品进行管理。

2.3.6湛江钢铁基地环保手续履行情况

2014年原国家环境保护总局曾对《湛江钢铁基地项目环境影响报告书的批复》出具了批复（环审[2008]263号），2015年原国家环境保护部对该项目变更报告书《广东湛江钢铁基地项目变更环境影响报告书》出具了批复（环审[2015]45号）。2018年4月，广东省环境保护厅对《宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工10万吨/年改质沥青项目环境影响报告书》出具了批复（粤环审[2018]106号）。2019年2月广东省生态环境厅对该项目报告书《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》出具了批复（粤环审[2019]51号）。

现有工程主体生产设施环境影响评价、竣工环境保护验收履行情况见表2.3-9。

表2.3-9 现有工程主体生产设施环保手续履行情况

工序	现有工程主体生产设施	建设时间	环评批复情况	环保验收情况
码头工程	5千t级重件杂货泊位	2010.11	环审[2008]263号 环审[2015]45号	粤环审[2016]388号
	7万t级煤炭卸船泊位	2008.12		
	7万t级球团、矿石装船散货泊位	2008.12		
	30万t级矿石散货泊位	2015.04		
	25万t级矿石散货泊位	2015.04		
	5万t级成品装船杂货泊位	2015.09		
	1万t级废钢卸船杂货泊位	2015.09		
	4×工作船舶泊位	2015.09		
	3千t级液体化工泊位	2015.10		粤环审[2017]236号
	3.5万t辅料卸船泊位	2011.11		
	1万t级水渣装船泊位	2016.12		
	3千t级全天候杂货泊位	2016.11		
涉海工程	厂区陆域形成工程	2013.12		粤环审[2016]388号
	自备电厂取、排水工程	2015.06		

	生产废水深海排放工程	2017.08	环审 [2015]45 号	已完成验收
原料场	117 万 m ² 原料场	2015.09		粤环审[2017]62 号
焦化	2×65 孔焦炉(1A、1B)	2015.07/10		粤环审[2017]445 号
	2×65 孔焦炉(2A、1B)	2016.07/08		粤环审[2017]62 号
烧结	1#550m ² 烧结机	2015.08		粤环审[2017]445 号
	2#550m ² 烧结机	2016.06		粤环审[2017]62 号
球团	链篦机-回转窑-环冷机	2015.07	粤环审 [2007]272 号	粤环审[2017]62 号
炼铁	1#5050m ³ 高炉	2015.09	环审 [2015]45 号	粤环审[2017]62 号
	2#5050m ³ 高炉	2016.07		粤环审[2017]445 号
炼钢	1#350t 转炉	2015.09		粤环审[2017]62 号
	2#350t 转炉	2015.09		粤环审[2017]445 号
	3#350t 转炉	2016.05		粤环审[2017]62 号
	2×350tLATS 精炼装置	2015.09		粤环审[2017]445 号
	350t 双工位 LF 钢包精炼炉	2015.09		粤环审[2017]62 号
	1#350tRH 真空脱气装置	2015.09		粤环审[2017]445 号
	2#350tRH 真空脱气装置	2016.05		粤环审[2017]62 号
连铸	2×2 机 2 流 2150mm 板坯连铸机	2015.09		粤环审[2017]445 号
	2 机 2 流 230mm 板坯连铸机	2016.05		粤环审[2017]62 号
热轧	1 条 2250mm 热连轧生产线	2016.01		粤环审[2017]445 号
宽厚板	1 条 4200mm 宽厚板轧机生产线	2016.05		粤环审[2017]62 号
冷轧	2030mm 冷轧车间	2016.03		粤环审[2017]445 号
	1550mm 冷轧车间	2017.08		粤环审[2017]445 号
石灰	2×1000t/d 回转窑	2015.07		粤环审[2017]62 号
	600t/d 双膛竖窑	2016.07		粤环审[2017]445 号
氧气站	1#60000m ³ /h 制氧机组	2015.01		粤环审[2017]62 号
制氢站	2#60000m ³ /h 制氧机组	2015.01	环审 [2015]45 号	粤环审[2017]62 号
	3#60000m ³ /h 制氧机组	2017.02		粤环审[2017]445 号
	3×850m ³ /h 制氢机组	2015.01		粤环审[2017]62 号
空压站	4×全厂集中空压站	2015.09		粤环审[2017]62 号
锅炉房	2×50t/h 过热燃气蒸汽锅炉	2015.12		粤环审[2017]445 号
自备电厂	2×350MW 煤、气混烧发电机组	2015.06/09		粤环审[2016]388 号
煤气柜	1#30 万 m ³ 高炉煤气柜	2015.09		粤环审[2017]62 号
	2#30 万 m ³ 高炉煤气柜	2017.08		粤环审[2017]445 号
	15 万 m ³ 焦炉煤气柜	2015.09		粤环审[2017]62 号

	2×12 万 m ³ 转炉煤气柜	2015.09		
机修车间	混铁车、沟盖及机车修理中心, 设备再制造和修复中心以及各生产单元的修理间	2016.06		
	镀铬车间	2016.05		粤环审[2017]445 号
检化验中心	原料实验中心、铁钢分析中心、成品试验中心、环境监测实验室 3×环境空气监测子站	2015.12		粤环审[2017]62 号
	二成品试验中心、1 座环境空气监测子站、中心试验室	2017.05		粤环审[2017]445 号
热力设施	全厂热力管网	2015.09		粤环审[2017]62 号
给排水工程	海水淡化工程	2015.06		
	中央水处理厂: 与 2030 冷轧配套的特殊废水预处理系统(处理线 2)、特殊废水深度处理系统(处理线 2)、浓水处理系统(处理线 2)	2017.08		已完成验收
	中央水处理厂: 与 2030mm 冷轧配套的特殊废水预处理系统(处理线 1)、特殊废水深度处理系统(处理线 1)、浓水处理系统(处理线 1)	2016.12		粤环审[2017]445 号
固废综合利用	OG 泥冷压块	2016.03		粤环审[2017]62 号
	污泥粉尘均质化	2016.03		
	转底炉	2016.07		粤环审[2017]445 号
	50 万 t/a 高炉水渣微粉生产线	2015.12		粤环审[2017]62 号
	商品粉煤灰项目	2015.06		
	混合工业垃圾分选处置场项目	2015.09		
	钢渣尾渣综合利用项目	2015.12		
	无价污泥处理项目	2015.12		
包装材料生产	铁制品、纸制品、塑料制品车间	2016.07		粤环审[2017]445 号
宝钢湛江钢铁三高炉系统项目	铁水 402 万吨、钢水 360 万吨、热轧产品 450 万吨、冷轧产品 166 万吨	2019.02	粤环审[2019]51 号	已投产

宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工10万吨/年改质沥青项目	改质沥青 10 万吨/年、蒽油 4.605 万吨/年、闪蒸油 0.745 万吨/年	2018.04	粤环审[2018]106号	已自主验收
宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)	宝钢湛江钢铁有限公司	尚未建设	粤环审〔2022〕16	尚未建设

注：粤环审[2016]388号 广东省环境保护厅关于广东湛江钢铁(一期)竣工环境保护验收意见的函；粤环审[2017]62号 广东省环境保护厅关于广东湛江钢铁项目(二期)配套污染防治设施竣工环境保护验收意见的函；粤环审[2017]236号 广东省环境保护厅关于广东湛江钢铁项目(三期A)竣工环境保护验收意见的函；粤环审[2017]445号 广东省环境保护厅关于广东湛江钢铁项目(三期B)配套污染防治设施竣工环境保护验收意见的函。

2.4钢铁项目配套产业园区

为了配合钢铁基地的后续生产，湛江经济技术开发区管委会于2014年将钢铁基地项目一期南侧约303ha地块作为钢铁配套产业园用地，并委托编制了《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》，与湛江钢铁项目对接。2015年，原湛江市环境保护局对该规划环评报告书出具了审查意见（湛环建[2015]59号），同年该规划得到了湛江市人民政府的批复。

2.4.1钢铁项目配套产业园区概况

（1）规划地理位置及范围

规划区位于东海岛总规确定的“钢铁产业片区”范围内，位于湛江钢铁基地项目一期用地南侧，钢铁项目二期用地西侧，东腾路东侧，防护林地北侧，总用地面积约303ha，首期约204ha。规划范围见图2.4-1。

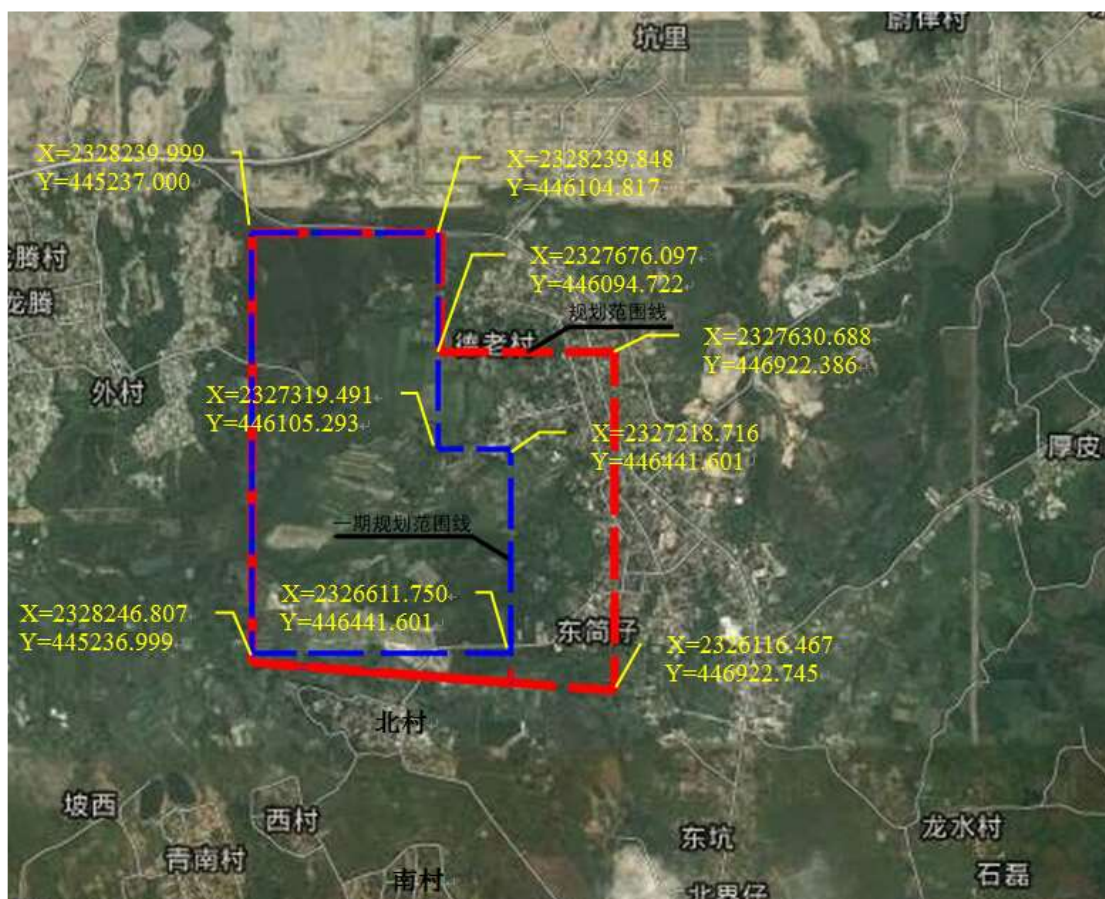


图2.4-1 钢铁项目配套产业园区规划范围

(2) 规划时间

2014 年至 2020 年。

(3) 发展目标

规划区为宝钢湛江钢铁基地提供便捷、高效、可持续的配套服务，保障钢铁基地的正常生产运营；围绕宝钢湛江钢铁基地发展可持续、循环经济产业，作为“湛江经济技术开发区循环经济示范园”的一部分，与其一同成为广东省循环经济园区的典范。

(4) 发展定位

①区域定位——东海岛层面：钢铁项目配套产业园是东海岛“三大支柱产业”之一的“钢铁产业”的重要组成部分，是东海岛构筑“产业链”，发展循环经济的重要体现；

②功能走位：是宝钢湛江钢铁基地的“生产配套区”，其主要功能是保证钢铁基地有序、有效、安全的生产，并通过上下游产业链的方式，通过对钢铁生产废

弃物的延伸利用，形成钢铁产业循环经济链；

③产业定位:钢铁配套产业园产业重点发展侧重以下四个方面:一是直接为钢铁建设和生产服务的产业，二是钢铁生产供应链，三是钢铁产品深加工产业，四是钢铁产业链延伸的关联产业。

(5) 规划规模

钢铁配套产业园总用地为 302.95 公顷，首期建设用地 204.13 公顷，二期发展备用地 98.82 公顷，各类用地情况详见表 2.4-1。

表2.4.-1 钢铁项目配套产业园区规划用地汇总表

用地代码			用地名称	用地面积 (公顷)	占城市建设 用地比例 (%)
大类	中类	小类			
A	公共管理与公共服务用地			0.60	0.20%
	A1	行政办公用地		0.60	
B	商业服务业设施用地			0.66	0.22%
	B2	商务设施用地		0.66	
M	工业用地			155.94	51.47%
	M2	二类工业用地		160.36	
W	物流仓储用地			10.37	3.42%
	W2	二类物流仓储用地		10.37	
G	绿地与广场用地			6.42	2.12%
	G1	公园绿地		0.48	
	G2	防护绿地		5.94	
S	道路与交通设施用地			21.30	7.03%
	S1	城市道路用地		21.30	
U	公用设施用地			4.80	1.58%
	U1	供应设施用地		0.76	
		U12	供电用地	0.76	
	U2	环境设施用地		4.04	
		U21	排水设施用 地	3.84	
		U22	环卫设施用 地	0.20	
X	远期发展备用地			98.82	32.62%
城市建设用地总面积				302.95	100%

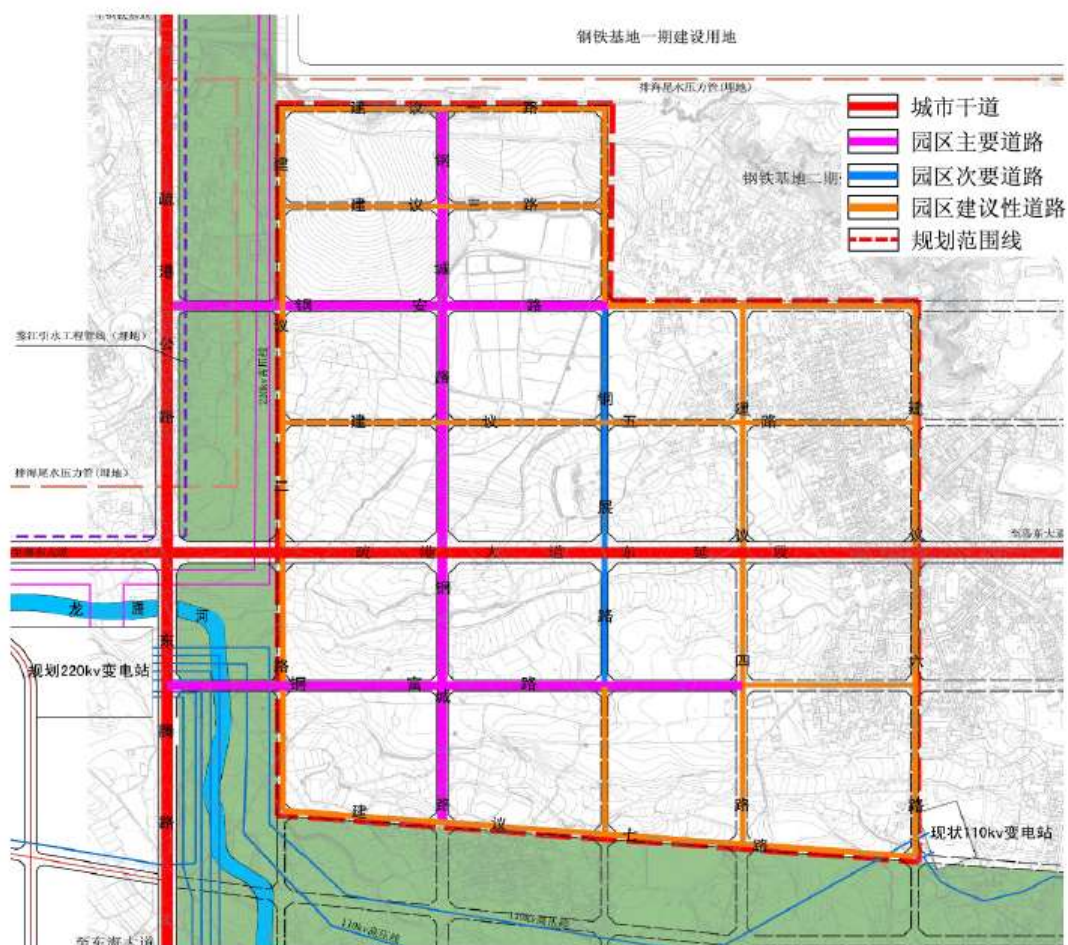


图2.4-2 钢铁项目配套产业园区土地利用规划

2.4.2钢铁项目配套产业园区配套设施

(1) 道路交通规划

规划区道路等级分为城市主干道、园区主要道路、园区次要道路三个等级。城市主干道和园区主要道路形成"三横一纵"的方格式路网结构。



（2）供水工程规划

沿规划区道路布置 DN200 ~DN400 的给水管道，给水管道沿路网敷设，尽量布置于道路东侧或南侧的人行道下，当道路红线宽度二巧 0 米时，原则上采用双侧布管。

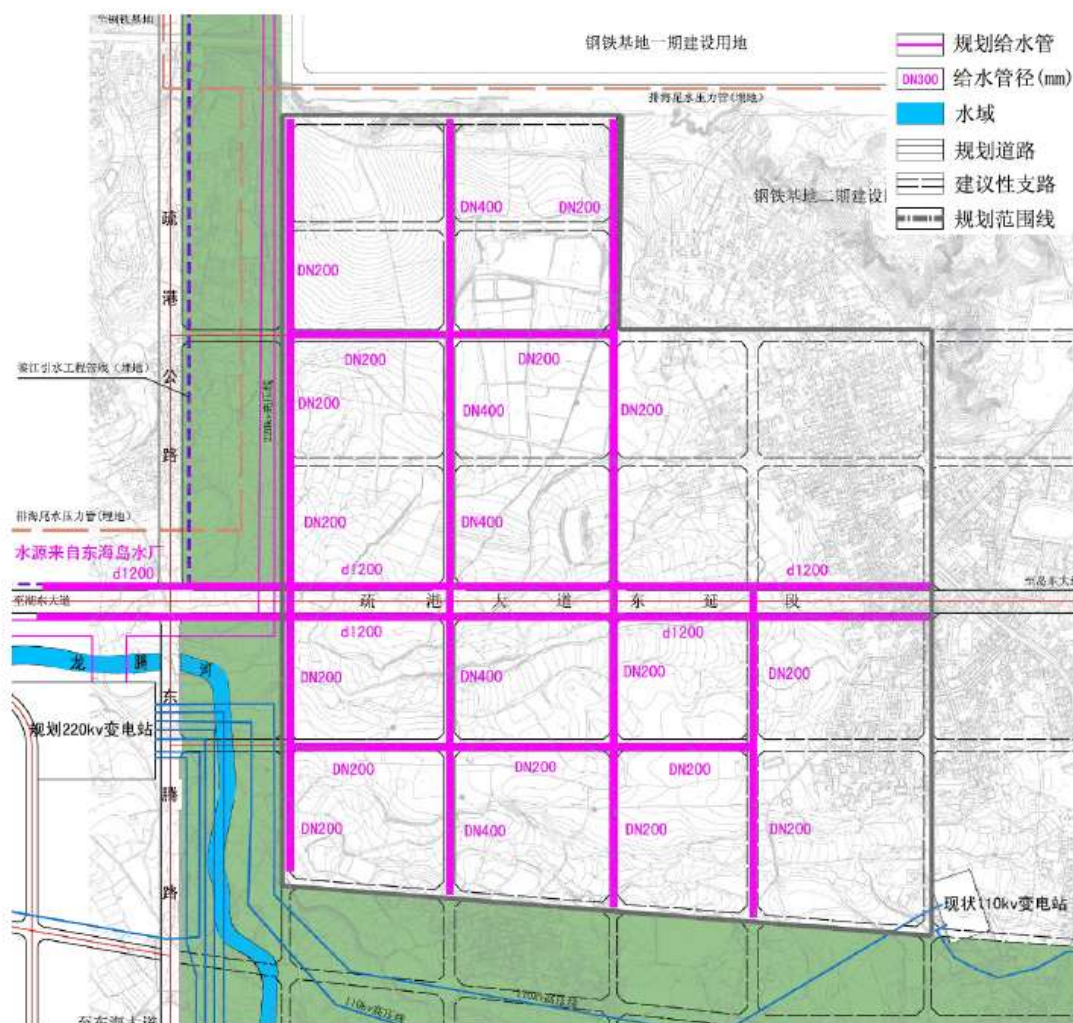


图2.4-4 钢铁项目配套产业园区供水管网规划

(3) 污水工程规划

规划区采用严格的分流制排水体制。排水系统划分为生产污水系统、生活污水系统、雨水系统等三大排水系统。

生产污水系统收集的污水排往污水处理厂处理。生活污水系统收集的污水直接排往污水处理厂处理。雨水系统收集的受污染雨水应经过处理，清洁雨水排入南侧龙腾河。

规划区污水排入规划污水处理厂，工业污水经处理后尾水接入北侧工业尾水排海总管中，最终排入深海。污水处理厂设定接纳污水水质标准，各企业必须自行进行污水预处理，达到该设定标准后，才可排入生产污水管道送入污水处理厂进一步处理。

污水管沿规划道路布置 DN300~DN1000 污水管,形成完善的污水收集系统。市政污水管道的最小管径取 DN300,最小坡度取 0.3%;污水管道布置在规划区道路下、污水量大的一侧;在竖向布置上,污水管位于雨水管之下。

图2.4-5 钢铁项目配套产业园区污水管网规划

转向点	北京 54 坐标系		方位角	海图水深	累计距离
	北纬	东经			
登陆点 DL	21°02'48.38"	110°032'53.69"	0	0	0
排放口 D3	20°59'12"	110°36'06"	135°	10m	8.8



图2.4-6 钢铁项目配套产业园区污水排放口

(4) 雨水排水工程规划

沿城市道路顺坡敷设 DN400~DN1600 雨水管，雨水就近排入南侧龙腾河中。根据路网布局，并结合自然地形，规划设置雨水管线。雨水系统尽可能采用重力流 自然排放的形式，严格按照就近、分散排放的原则。根据地形、道路坡向、雨水干管的 位置来布置，使雨水就近排入龙腾河。



图2.4-7 钢铁项目配套产业园区雨水工程规划

(5) 燃气工程规划

规划园区采用天然气作为燃料。

①压力级市：确定城市管网系统采用次高压—中压 A 级两级系统。

本规划区天然气主干管管径为 DN300，其余为 DN200，管道直埋敷设于人行道下或绿地下。区内中压燃气管道接自周边市政中压燃气干管。在人行道空间有限的情况下 可将部分管线设置在非机动车道。

高中压调压站出口压力： $\leq 0.4\text{MPa}$;

管网末端、调压器(箱、柜) 进口压力： $> 0.15\text{MPa}$;

工业用户设备前压力:根据设备要求设定。

②管材选择:高压、中压管网功能在于输气，区内中压管网呈环状布置，以提

高供气安全性。本规划区采用 SDR11 系列聚乙烯塑料管、无缝钢管、焊接钢管：该管材应符合《燃气用埋地聚乙烯管材))GB15558.1 和《燃气用埋地聚乙烯管件))GB15558.2 所要求的标准，过河、过铁路中压燃气管道均采用焊接钢管或无缝钢管。

③管道防腐:埋地钢管根据土壤情况采用加强级或特加强级防腐绝缘，穿越管段 采用特加强级防腐绝缘，防腐材料采用包覆高密度聚乙烯防腐层，为延长管道使用寿命，建议采用牺牲阳极的电保护法对埋地中压钢管作进一步的防腐绝缘。



图2.4-8 钢铁项目配套产业园区燃气工程规划

（5）供电工程规划

规划区用电主要依靠现状 110kV 东简变电站。（3×50MVA）110KV 变电站提供。

2.4.3 钢铁项目配套产业园区入园企业情况

截止至 2020 年底，钢铁项目配套产业园入园企业已有 18 家，主要为钢铁配套产业主要为仓储、设备维修、耐火材料制造、橡胶制品制造、设备制造、塑料制造及废旧资源综合利用业等，详细见表 2.4-3。

表2.4.-3 钢铁项目配套产业园区现有企业一览表

序号	企业名称	建设情况	生产规模	所属产业
1	湛江宝钢物流配送有限公司	已投产	厂区面积近 6 万平方米，其建筑面积 2.11 万平方米，承担宝钢国际各贸易公司在湛江区域成品库存的仓储任务	仓储
2	湛江宝交物流有限公司	已投产	园区汽车提供快速检查、诊断汽车的工作状况服务，提高运输的生产效率，为宝钢广东湛江钢铁基地及其附属单元提供配套服务	
3	中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司	已投产	承接了宝钢湛江钢铁冶金运营配套业务提供设备检修、生产运营、冶金特种装备制造	设备维修
4	湛江东海岛经济开发区宸曦冶金机械设备制造有限公司	已投产	对损坏的机械设备进行维修，机械设备一年检修 2500 台，机加工设备一年检修 1000 台	
5	广东志远环保设备有限公司	已投产	年生产有机硅袋笼 300 万米和除尘器、除尘器设备 2000 吨，年产耐温格栅板 2 万余套	
6	湛江中欣机电有限公司	已投产	年生产设备 270 套,生产和维修橡胶辊 2500 根、聚氨酯辊 5000 根	
7	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司	已投产	年产 10 万吨耐火材料及 5 万吨氢氧化钙	耐火材料制造
8	湛江市自立高温材料有限公司	已投产	年产 60000 吨耐火材料	
9	湛江宝宜耐火材料有限公司	已投产	年产 20000 t 高炉出铁场耐火材料	
10	湛江宝富实业有限公司	已投产	年产 50 万标米特种胶管生产线及年修复 180 件辊道项目	橡胶制品制造
11	湛江晖展科技发展有限公司	已投产	年产 3.1 万吨冶金炉料对钢厂及其他相关行业产生的的固体废弃物进行二次资源再利用	非矿物质制品业

12	广东鼎元通用设备技术有限公司	已投产	冶金工业设备配套制造	设备制造
13	广东上南复盘物流设备有限公司	在建	智能托盘、可循环包装容器研发和生产,共享托盘管理平台和物流管理平台开发和共享托盘运营管理。	塑料制造
14	湛江宝悦包装材料有限公司	在建	年产塑料制品 1300 吨	
15	上海凉达实业有限公司湛江分公司	在建	年分拣及加工废冶金辅助材料 55000t、分选废钢渣 300000t	废旧资源综合利用
16	湛江市兴联实业有限公司湛江分公司	在建	维修电机 650 台/年、机械（主要为减速机，齿轮箱，叶轮等）950 台/年。	设备维修
17	湛江市东岛冶金辅料有限公司	在建	年处理外收危险废物量为 17.15 万吨/年	危险废物处置
18	湛江市南珊环保科技有限公司	在建	处理含铁尘泥 12 万吨/年，含水率 20%的干化污泥 5 万吨/年，小钢渣 3 万吨/年，除尘灰 30 万吨/年，废耐火材料 3 万吨/年，废混凝土 3 万吨/年及建筑垃圾 7 万吨/年。	危险废物综合利用

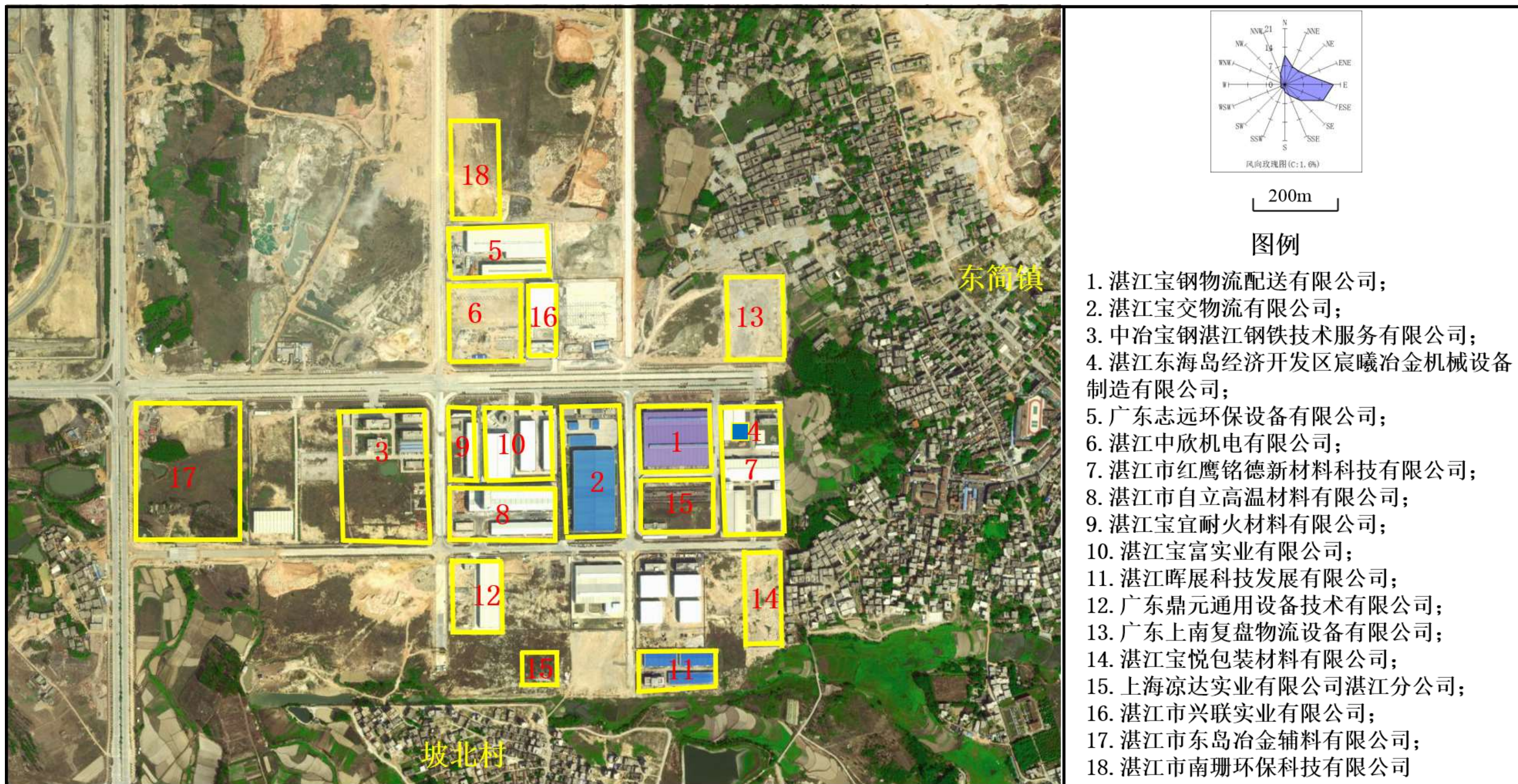


图2.4-9 钢铁项目配套产业园现有入园企业分布图

2.4.3.2废气污染物排放情况

根据湛江市经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料,钢铁配套园产业区大气污染物排放情况见表 2.4-4。

2.4.3.3废水污染物排放情况

根据湛江市经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料,钢铁配套园产业区水污染物排放情况见表 2.4-5。

2.4.3.4固废产生情况

根据湛江市经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料,钢铁配套园产业区固废产生情况见表 2.4-6。

表2.4-4 钢铁配套园产业区大气污染物排放情况

序号	企业名称	建设情况	有组织废气排放量 (t/a)					无组织排放 (t/a)				
			烟粉尘	VOCs	氨	SO ₂	NO _x	烟粉尘	VOCs	氨	SO ₂	NO _x
1	湛江宝钢物流配送有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	湛江宝交物流有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.05	/	/	/	/
4	湛江东海岛经济开发区宸曦冶金机械设备制造有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	广东志远环保设备有限公司	已投产	2.48	0.15	/	1.5	9.45	0.0015	/	/	/	/
6	湛江中欣机电有限公司	已投产	0.01	0.0585	/	/	/	0.11	0.065	/	/	/
7	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司	已投产	1.66	/	1.58	0.63	/	/	/	/	/	/
8	湛江市自立高温材料有限公司	已投产	0.144	/	/	0.033	0.205	/	/	/	/	/
9	湛江宝宜耐火材料有限公司	已投产	/	/	/	/	/	1.35	/	/	/	/
10	湛江宝富实业有限公司	已投产	0.0316	0.0031	/	0.05	0.1871	0.0168	0.0041	/	/	/
11	湛江晖展科技发展有限公司	已投产	0.14	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	广东鼎元通用设备技术有限公司	已投产	0.786	0.147	/	/	/	/	/	/	/	/
13	广东上南复盘物流设备有限公司	在建	/	0.163	/	/	/	0.0317	0.291	/	/	/
14	湛江宝悦包装材料有限公司	在建	/	0.175	/	/	/	0.014	0.097	/	/	/

15	上海凉达实业有限公司湛江分公司	在建	0.647	/	/	/	/	1.312	/	/	/	/
16	湛江市兴联实业有限公司	在建		/	/	/	/	/	/	/	/	/
17	湛江市东岛冶金辅料有限公司	在建	11.58	1.57	0.50	24.75	50.99	0.48	1.60	0.56	/	/
18	湛江市南珊环保科技有限公司	在建	8.521	0.046	0.846	10.4	20.41	0.23	0.12	0.4423	/	/
已投产			5.2516	0.3587	1.58	2.213	9.7421	1.5166	0.065	/	/	/
在建			20.748	1.954	1.346	35.15	71.40	2.0677	2.108	1.0023	/	/
合计			25.9996	2.3127	2.926	37.363	81.1421	3.5843	2.173	1.0023	/	/

表2.4-5钢铁配套园产业区水污染物排放情况

序号	企业名称	建设情况	生产废水排放量 (t/a)					生活污水排放量 (t/a)				
			废水量 (万 m ³ /a)	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	废水量 (万 m ³ /a)	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
1	湛江宝钢物流配送有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.15	0.29	0.17	0.17	0.0026
2	湛江宝交物流有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.78	1.95	1.4	1.56	0.23
3	中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司	已投产	0.01	/	/	0.01	/	1.73	3.46	2.07	1.99	0.31
4	湛江东海岛经济开发区宸曦冶金机械装备制造有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.01	0.04	0.01	0.01	0.004
5	广东志远环保设备有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.3	0.94	0.47	0.52	0.083

6	湛江中欣机电有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.15	0.307	0.169	0.23	0.031
7	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司	已投产	0.05	0.03	0.01	0.01	0.004	0.38	0.23	0.08	0.08	0.03
8	湛江市自立高温材料有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.43	0.0864	0.0864	0.0432	0.078
9	湛江宝宜耐火材料有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.11	0.0972	0.0216	0.0638	0.0108
10	湛江宝富实业有限公司	已投产	5.76	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	湛江晖展科技发展有限公司	已投产	0.1	/	/	/	/	1	0.22	0.13	0.17	0.02
12	广东鼎元通用设备技术有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.12	0.0486	0.01215	0.0122	0.00608
13	广东上南复盘物流设备有限公司	在建	/	/	/	/	/	0.0192	0.0384	0.0232	0.0288	0.00384
14	湛江宝悦包装材料有限公司	在建	/	/	/	/	/	0.1008	0.202	0.101	0.081	0.01
15	上海凉达实业有限公司湛江分公司	在建	0.192	0.038	0.023	0.028	0.002	/	/	/	/	/
16	湛江市兴联实业有限公司	在建	0.019	/	/	/	/	0.042	0.095	0.053	0.048	0.008
17	湛江市东岛冶金辅料有限公司	在建	0.87	0.43	/	0.086	0.043	/	/	/	/	/
18	湛江市南珊环保科技有限公司	在建	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
已投产			0.16	0.03	0.01	0.02	0.004	4.27	7.6692	4.61915	4.8492	0.80548
在建			1.062	0.468	0.023	0.114	0.045	0.12	0.2404	0.1242	0.1098	0.01384
合计			1.222	0.498	0.033	0.134	0.049	4.39	7.9096	4.74335	4.959	0.81932

表2.4.-6钢铁配套园产业区固废染物排放情况

序号	企业名称	建设情况	固体废物	危险废物	生活垃圾
1	湛江宝钢物流配送有限公司	已投产	/	/	0.81t/a
2	湛江宝交物流有限公司	已投产	/	废矿物油：2t/a	28.9t/a
3	中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司	已投产	废包装材料、不合格的零部件：3t/a	废机油和沾有废机油的抹布：0.5t/a	120t/a
4	湛江东海岛经济开发区宸曦冶金机械设备制造有限公司	已投产	剪切和车床加工废料：5t/a； 加工粉尘：0.045t/a	含油废物：0.5t/a	0.84
5	广东志远环保设备有限公司	已投产	包装材料：2.5t/a	废磷化剂：100t/a；废除油剂：60t/a； 废油漆桶：0.67t/a；废活性炭：14t/a	23.1t/a
6	湛江中欣机电有限公司	已投产	生产不合格品：0.5t/a；除尘器收集粉尘：0.98t/a；	废液压油：0.01t/a；废油漆桶：0.01t/a；废饱和活性炭：1.796t/a	15t/a
7	湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司	已投产	除尘器粉尘：99.71t/a	/	10.5t/a
8	湛江市自立高温材料有限公司	已投产	粉尘：25t/a；生产固废：2000t/a	废油脂：0.6t/a	15t/a
9	湛江宝宜耐火材料有限公司	已投产	食堂垃圾：7.5t/a；废油脂：0.5t/a；原料包装袋：0.3t/a； 除尘器收集粉尘：12t/a	/	15t/a
10	湛江宝富实业有限公司	已投产	废旧包装物：0.5t/a；除尘灰：0.144t/a；钢丝下脚料：3.6t/a；废水包布：1.0t/a； 胶管废料：1.2t/a	废活性炭：3.0t/a	5.12t/a
11	湛江晖展科技发展有限公司	已投产	除尘器粉尘：13.9t/a	/	5.4t/a
12	广东鼎元通用设备技术有限公司	已投产	金属边角料、金属碎屑、胶管边角料：5t/a	废油漆罐：0.3t/a；废活性炭：3.66t/a；废机油：0.1t/a	3.75t/a
13	广东上南复盘物流设备有限公司	在建	PP、聚乙烯类塑料废料：10t/a；纸类及废包材：1.5t/a	含机油棉纱、手套：0.04t/a；废活性炭：22.874t/a；废润滑油：0.1t/a	6t/a

14	湛江宝悦包装材料有限公司	在建	边角料：12.9t/a	废 UV 灯管：0.05t/a	4.59t/a
15	上海凉达实业有限公司湛江分公司	在建	破碎物：3884.8t/a；除尘器收集粉尘：118.873t/a；有色金属：2t/a；其他杂质：148t/a	/	3t/a
16	湛江市兴联实业有限公司	在建	餐厨垃圾：0.23t/a；维修废弃固废：7.7t/a；含油抹布：0.5t/a	废原料桶：0.39t/a；废活性炭：4.8t/a	3.75t/a
17	湛江市东岛冶金辅料有限公司	在建	水淬渣：27848t/a	炉渣：3900t/a；飞灰：3940t/a；SCR 脱硝废催化剂：12t/a；炉渣：16358.7t/a；废导热油：3.9t/a；含油滤渣：412.5t/a；废填料及其截留的油渣：1.8t/a；浮油：1525t/a；有机污泥：3763t/a；浓缩液：4013t/a；压滤污泥：230t/a；盐泥：433t/a；生化污泥：145t/a；三效蒸发结晶盐：1318t/a；废离子交换树脂：0.9t/a；废布袋：2.4t/a；废活性炭：116.5t/a；废中转桶：15t/a；废包装袋：10t/a	60t/a
18	湛江市南珊环保科技有限公司	在建	污水处理污泥：100t/a	重金属废物：1225t/a；炉渣：3750t/a；飞灰：2126t/a；废布袋：1.2t/a；废离子交换树脂：0.2t/a；废活性炭：1.2t/a；浓缩结晶盐：296.7t/a；生化污泥：100t/a；废吨袋：7.5t/a；废塑料桶：21t/a；废铁桶：27t/a	30t/a

2.4.4原规划及规划环评落实情况

湛江经济技术开发区管委会委托环境保护部华南环境科学研究所于 2015 年编制了《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书》，并于 2015 年 9 月 6 日通过湛江市生态环境局（原湛江市环境保护局）的审查，取得《关于湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书的审查意见》（湛环建〔2015〕59 号），规划实施引进了部分企业的入驻，有效地促进了湛江市经济的发展，总体上落实了原规划及规划环评的要求，原规划实施落实情况详见表 2.4-9。

表2.4-7 钢铁项目配套产业园区规划及规划环评落实情况一览表

项目	原规划及规划环评要求	规划实施情况	落实情况
原规划环评审查意见落实情况	规划范围位于东海岛总体规划确定的“钢铁产业片区”范围内，位于宝钢湛江钢铁项目一期用地南侧，钢铁项目二期用地西侧，东腾路东侧，防护林地北侧。规划总用地面积约 303ha（一期约 204ha），规划期限为 2014 年至 2020 年。	现状规划用地范围位于宝钢湛江钢铁项目一期用地南侧，钢铁项目二期用地西侧，东腾路东侧，防护林地北侧，规划总用地面积约一期约 204ha	已落实无变化。
	一是直接为钢铁建设和生产服务的产业； 二是钢铁生产供应链； 三是钢铁产品深加工产业； 四是钢铁产业链延伸的关联产业。	目前园区现状入园企业基本为钢铁供应链产业，有少量危险废物营业企业入驻。	已基本落实。
	根据当地气象条件、地理环境条件和行业卫生防护距离设置等要求，优化产业布局，避免项目建设对周边环境敏感点造成影响。	入园企业已根据当地气象条件、地理环境条件和行业卫生防护距离等要求设置防护距离，避免项目建设对周边环境敏感点造成影响。	已落实。
	围绕规划产业定位，严格项目环境准入，禁止引进排放的废水中含有第一类污染物项目。	目前入园企业排放的废水中不含有第一类污染物项目。	已落实。
	加快规划区污水处理厂及配套管网的建设。同步建设中水回用设施，逐步提高中水回用率。	暂未建设污水处理厂等设施。入园企业自行处置达标后回用。	未落实
	规划区内应优先考虑集中供热，严格控制工业炉窑使用煤、油作为燃料。	规划范围内采用天然气作为燃料。	已落实。
	落实海绵城市建设有关要求，提高水资源利用效率，减少雨污水排放量。	已落实海绵城市建设有关要求，入园企业采用节水措施，提高水资源利用效率，减少雨污水排放量。	已落实。
	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。	规划期间未进行重大调整和修编。	已落实。
	规划区内的具体建设项目应依法另行开展环境影响评价。	入园企业均依法开展环境影响评价。	已落实。

2.5 开发区新区综合片区

2.5.1 开发区新区综合片区概况

为解决湛江经济技术开发区工业用地严重不足问题，促进开发区的可持续发展，2006 年，经国务院批准，商务部、国土资源部和建设部联合签署了《关于同意扩大湛江经济技术开发区规划范围的复函》（商资函[2006]58 号），同意湛江经济技术开发区在东海岛扩区 1000ha。为引导新区的开发和建设，湛江经济技术开发区管委会委托中国市政工程东北设计研究院编制了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》（以下简称新区规划），钢铁产业园现状开发的西侧 775ha 位于开发区综合片区红线范围内。

湛江经济技术开发区管委会委托环境保护部环境发展中心编制了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》，并于 2009 年 5 月取得环境保护部（现生态环境部）审查意见（环审[2009]245 号），2018 年湛江经济技术开发区环境保护委托环境保护部华南环境科学研究所开展了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响跟踪评价》。

（1）规划概况

规划范围：东至东简镇龙腾村西侧、坡头村西侧，南至穿岛公路北侧，西至东山镇青蓝北村西侧，北至海边。

规划时间：规划分近期和远期两个阶段。近期为 2006 年至 2010 年，远期为 2011 年至 2020 年。

主导产业及经济发展目标：新区规划以炼油、化工一体化和机械装备制造业作为新区未来发展的主导产业。

东海岛新区性质为：依托港口，积极发展石油炼化一体化工业及机械制造业，适度发展出口加工业和高新技术产业的复合型、生态型工业新区，是湛江经济技术开发区的重要组成部分。

（2）规划布局结构

整个规划区由现状的河涌水系和道路分割，规划形成四个功能片区：石油炼化产业区、石化下游产业区、机械制造产业区和服务功能区。结合规划的生态核心、生态廊道以及行政管理中心等，形成“一轴、两心、四片区”的规划结构。

一轴：沿规划区中部东西向的龙腾河布置绿化走廊，形成分隔重化工业与一般工业用地的生态轴；

两心：生态核心和综合服务中心。围绕区内河涌与现状南北向主要道路的交汇处布置绿地，形成新区的生态绿化核心区；于东海大道北侧部分地带布置集管理、信息等多种功能于一体的行政管理中心及为周边居民配套的商业、文化娱乐、医疗、教育等功能的配套服务中心。

四片区：即规划区内的主要功能片区，包括石油炼化产业区、石化下游产业区、机械制造产业区和服务功能区。



图2.5-1东海岛新区用地功能结构图



图2.5-2 钢铁产业园与东海岛新区位置关系图

2.5.2 开发区新区综合片区配套设施

2.5.2.1 东海岛公路运输系统规划

东海岛现已建成东西向贯通全岛的 4 车道东海大道，长约 30km，经东北大堤与霞山区城市道路连接。

《广东省湛江市东海岛分区规划》对东海岛的公路运输系统进行了规划，规划的公路有疏港公路、东海大道（扩）、岛南大道、岛东大道和东南大道等。东海岛除现有东北大堤出岛主通道外，还规划有可与 G207 国道和湛徐高速公路连接的西南出岛通道以及经南三岛与湛江市城市快速路连接的东出岛通道。

2.5.2.2 东海岛电力工程规划

（1）供电现状

目前，东海岛电力供应充足，湛江电网的霞山 220KV 变电站馈线一回进入岛内。东海岛现有的高压线路为 110KV 霞东线，东简 110KV 变电站一座，设两台主变（31.5+16MVA），供电最高负荷已达 35MVA。此外，东山 220KV 变电站正在建设中，高压双回路铁塔现已挂一回线路，电压等级降至 110KV 运行。

（2）供电规划

《广东省湛江市东海岛分区规划》对东海岛的电力工程进行了规划：规划新建 220KV 变电站一座，容量 3×240MVA，另外将在建东山 220KV 变电站扩容至 3×180MVA，占地均为 4.0 公顷；规划将北山、东简两座 110KV 变电站扩容至 3×63MVA，另外新建五座 110KV 变电站，规模为 3×63MVA，占地均为 1.0 公顷。

2.5.2.3 东海岛燃气工程规划

（1）燃气设施现状

目前规划区内暂无燃气管网及其他燃气供应设施。用户主要使用瓶装液化石油气。

（2）气源选择

根据《湛江市城市总体规划》的要求，规划东海岛使用管道天然气。新奥燃气已与中海油合作，在硇洲岛建设 LNG 生产厂，加上远期有南海天然气资源做后备，届时可为湛江市提供可靠的气源。

（3）储气站

《广东省湛江市东海岛分区规划》规划在东海岛设置天然气储气站一座，设计规模为 20 万 m³/d，用地约 6.0 公顷。

2.5.2.4 东海岛污水处理系统规划

根据《湛江市城市近期建设规划》的要求，在东海岛新区中部的临近河涌处设置一座污水处理厂。该污水处理厂负责接纳东海岛新区以及周边延伸地区的生产、生活污水，还包括东侧湛江钢铁基地的生活污水。该污水处理厂规模为 20 万 m³/d，占地 15 公顷，其中包括中水处理厂的用地。

此外，在东海岛西部设置一座污水处理厂。该污水处理厂负责接纳东海岛中西部地区的生产、生活污水。该污水处理厂规模为 20~25 万 m³/d，占地约 20 公顷，其中也包括中水处理厂的用地。

污水处理厂的建设要充分考虑分期实施的可能性，做到既不浪费投资，又能满足经济建设不同时期对水量的不同需求。建议分两期实施，随着城市发展建设的需要，可灵活确定后续的建设规模。

目前，东简污水处理厂一期工程已经运行，处理规模为 3 万吨/d，主要收纳该片区的生产废水和生活污水，根据《关于东海岛东简污水处理厂一期工程建设项目环境影响报告表的批复》（湛开环[2010]153 号），污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准。现由于东简污水处理厂进行提标改造，提标后执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。达标尾水排放到东海岛南部近岸海域。

2.5.3 开发区新区综合片区入园企业情况

截止至 2020 年底，开发区新区综合片区（钢铁产业园红线范围内）现有企业 15 家，详见表 2.5-1。

表2.5.-1开发区新城综合片区入园企业一览表

序号	企业名称	建设情况	生产规模	所属产业
1	广东双林生物制药有限公司	已投产	公司一期血液制品项目年处理血浆 500t，可年产各种血液制品 780 万支；二期产品主要有人血白蛋白、静注人免疫球蛋白(pH4)、人免疫球蛋白等各种血液制品约 700 万支	生物医药

2	广东恒诚制药股份有限公司	已投产	胶囊剂 3 亿粒/a、外用酊剂 600 万瓶/a、颗粒剂 2500t/a、片剂 25 亿片/a、口服散剂 300t/a、外用散剂 2000t/a、丸剂 300t/a、露剂 1000 万瓶/a、糖浆剂和合剂共 375 万瓶/a、口服酒剂 250 万瓶/a、口服酊剂 850 万瓶/a、口服溶液剂 2500 万支/a、外用溶液剂 1000 万瓶/a、茶剂 30t/a、搽剂 2000 万支/a。	
3	广东冠豪高新技术股份有限公司	已投产	无碳复写纸、热敏纸原纸 12.5 万 t/a；不干胶纸 6.33t/a；无碳复写纸、热敏纸 17 万 t/a	造纸
4	湛江盛宝科技有限公司	已投产	年产磨粉类产品约 10 万吨、年产压球类产品约 5 万吨、钢材冷却剂产品 5 万吨、冶炼用废钢产品约 20 万吨	非金属矿物品制造
5	湛江东腾饲料有限公司	已投产	1.5 万吨水产饲料	饲料加工
6	广东宝信实业有限公司	已投产	年配餐量 3600 万份	食品制造
7	广东华德力电气有限公司	已投产	年产高压配电柜 1000 台、低压配电柜 2800 台、配电箱 800 台	设备制造
8	湛江韦达管桩有限公司	已投产	年产 600 万立方米先张法预应力高强混凝土管桩（PHC）	建筑材料制造
9	湛江恒翔机电制造有限公司	已投产	机电设备制造；机电工程安装；销售：有色金属、五金、耐火保温材料	机电设备制造
10	湛江圣大钢结构有限公司	已投产	年产 2 万吨钢构件	金属结构制造
11	湛江华德力混凝土有限公司	已投产	年产混凝土 100 万 m ³	建筑业
12	广东南方合力钢结构有限公司	已投产	冶金工业设备配套制造	金属新材料制造
13	湛江市泸湛冶金辅料有限公司	已投产	铁合金、冶金辅料，有色金属制品	
14	湛江市强正重工有限公司	已投产	钢结构的生产	
15	湛江市申瀚科技实业有限公司	已投产	年产 80 万吨炼钢辅料、3 万吨金属铸造，主要包括烧结用粉剂产品 24 万吨，铁水预处理系列产品 15.2 万吨，高炉系列产品 36 万吨，钢包精炼系列产品 4.8 万吨，年产金属铸造产品约 3 万吨	



图2.5-3开发区新区综合片区现有企业分布情况

2.5.3.22.3.3.1 废气污染物排放情况

根据湛江市经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料, 开发区新区综合片区大气污染物排放情况见表 2.5-2。

2.5.3.32.3.3.2 废水污染物排放情况

根据湛江市经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料, 开发区新区综合片区水污染物排放情况见表 2.5-3。

2.5.3.42.3.3.3 固废产生情况

根据湛江市经济技术开发区环境保护局提供的环境统计等资料, 开发区新区综合片区固废产生情况见表 2.5-4。

表2.5-2 开发区新区综合片区大气污染物排放情况

序号	企业名称	建设情况	有组织废气排放量 (t/a)					无组织排放 (t/a)				
			烟粉尘	VOCs	氨	SO ₂	NO _x	烟粉尘	VOCs	氨	SO ₂	NO _x
1	广东双林生物制药有限公司	已投产	0.042	/	/	0.032	1.021	/	/	/	/	/
2	广东恒诚制药有限公司	已投产	/	0.055	/	0.002	1.555	/	/	/	/	/
3	广东冠豪高新技术股份有限公司	已投产	6.44	2.47	/	31.25	39.42	/	/	/	/	/
4	湛江盛宝科技有限公司	已投产	0.596	0.011	/	0.661	1.772	/	/	/	/	/
5	湛江东腾饲料有限公司	已投产	0.009	0.035	/	3.68	3.09	/	/	/	/	/
6	广东宝信实业有限公司	已投产	/	/	/	0.013	0.414	/	/	/	/	/
7	广东华德力电气有限公司	已投产	0.028	0.08	/	/	/	/	/	/	/	/
8	湛江韦达管桩有限公司	已投产	59.613	0.042	/	1.847	3.748	/	/	/	/	/
9	湛江恒翔机电制造有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	湛江圣大钢结构有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	湛江华德力混凝土有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	广东南方合力钢结构有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13	湛江市泸湛冶金辅料有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
14	湛江市强正重工有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	湛江市申瀚科技实业有限公司	已投产	3.306	0.137	/	/	/	/	/	/	/	/
已投产			70.001	2.83	/	37.486	51.018	/	/	/	/	/
在建			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计			70.001	2.83	/	37.486	51.018	/	/	/	/	/

表2.5.-3开发区新区综合片区水污染物排放情况

序号	企业名称	建设情况	生产废水排放量 (t/a)					生活污水排放量 (t/a)				
			废水量	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	废水量	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
			(万 m ³ /a)					(万 m ³ /a)				
1	广东双林生物制药有限公司	已投产	4.68	2.536	/	/	0.41	/	/	/	/	/
2	广东恒诚制药股份有限公司	已投产	6.799	0.546	/	/	0.05	/	/	/	/	/
3	广东冠豪高新技术股份有限公司	已投产	107.78	30.781	/	/	0.336	/	/	/	/	/
4	湛江盛宝科技有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	湛江东腾饲料有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	广东宝信实业有限公司	已投产	/	/	/	/	/	3.00	8.26	3.60	5.90	0.72
7	广东华德力电气有限公司	已投产	1.56	0.36	/	/	0.004	/	/	/	/	/
8	湛江韦达管桩有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	湛江恒翔机电制造有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	湛江圣大钢结构有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	湛江华德力混凝土有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	广东南方合力钢结构有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13	湛江市泸湛冶金辅料有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
14	湛江市强正重工有限公司	已投产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	湛江市申瀚科技实业有限公司	已投产	/	/	/	/	/	0.19	0.38	0.23	0.22	0.34
已投产			120.82	34.22	/	/	0.799	3.19	8.64	3.83	6.12	1.06
在建			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计			120.82	34.22	/	/	0.799	3.19	8.64	3.83	6.12	1.06

表2.5-4 开发区新区综合片区固废染物排放情况

序号	企业名称	建设情况	固体废物	危险废物	生活垃圾
1	广东双林生物制药有限公司	已投产	废弃包装：12t/a；污泥：42.7t/a	医疗废物：522t/a； 工艺废液：2690t/a	20t/a
2	广东恒诚制药股份有限公司	已投产	药渣：17404.788t/a；中药粉尘：3.821t/a；混装类药物粉尘：0.048t/a；中药材杂质：99.55508t/a；锅炉灰渣、烟尘渣：265.462t/a；废包装材料：5t/a；污泥：118.185t/a	/	120t/a
3	广东冠豪高新技术股份有限公司	已投产	浆渣：4298t/a；砂石：730t/a；边角料（废纸）：86615t/a；废化学品及其包装物：10933t/a；一般化学品残渣及包装：4723t/a；煤渣、灰渣、脱硫石膏：215947t/a；污泥：13600t/a	/	408t/a
4	湛江盛宝科技有限公司	已投产	除尘器粉尘：79.7t/a	含油抹布、废矿物油：0.094t/a	5.2t/a
5	湛江东腾饲料有限公司	已投产	污泥：15t/a；炉渣：300t/a；除尘器粉尘：175t/a	/	6.2t/a
6	广东宝信实业有限公司	已投产	餐厨垃圾 132.29t/a	/	21.6t/a
7	广东华德力电气有限公司	已投产	/	/	/
8	湛江韦达管桩有限公司	已投产	边角料：400t/a；水泥浆：250t/a；沉渣：400t/a	/	75t/a
9	湛江恒翔机电制造有限公司	已投产	/	/	/

10	湛江圣大钢结构有限公司	已投产	/	/	/
11	湛江华德力混凝土有限公司	已投产	/	/	/
12	广东南方合力钢结构有限公司	已投产	/	/	/
13	湛江市泸湛冶金辅料有限公司	已投产	/	/	/
14	湛江市强正重工有限公司	已投产	/	/	/
15	湛江市申瀚科技实业有限公司	已投产	除尘器收集的粉尘：319.49t/a；金属颗粒：7t/a；残渣：3973.65t/a；煤渣：0.42t/a；沉渣：21t/a	/	5.25t/a

2.5.4原规划及规划环评落实情况

湛江经济技术开发区管委会委托环境保护部环境发展中心编制了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》，并于 2009 年 5 月取得环境保护部（现生态环境部）审查意见（环审[2009]245 号），规划实施过程中，2010 年编制了《湛江市东海岛石化产业园区专项规划》及《湛江市东海岛石化产业园区专项规划环境影响报告书》，湛江市编制了《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030)》，并于 2016 年得到广东省人民政府批准实施。由于后续出台的《湛江市东海岛石化产业园区专项规划》、《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030)》与《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》比较，变化很大，造成《湛江经济技术开发区东海岛新区规划》失去了开发建设的指导作用。因此，不予分析原规划环评的落实情况。

2018 年湛江经济技术开发区环境保护委托环境保护部华南环境科学研究所开展了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响跟踪评价》，于 2020 年 5 月在广东省生态环境厅进行了备案。根据《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响跟踪评价》的调查结论：（1）东海岛新区在地域管理上已被肢解，存在再整合的问题；（2）东海岛新区的发展定位、范围等发生重大变化后，未开展规划修编；（3）东海岛新区在环境保护及生态建设方面存在一些基本性的问题。

《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响跟踪评价》提出的建议：（1）东海岛新区集中供热、龙腾河流域保护的欠账应尽快补上；（2）湛江经济技术开发区东海岛新区需要整合和修编；（3）建议编制开发区新区综合片区规划、编制东海岛产业发展规划；（4）尽早开展开发区新区综合片区规划、东海岛产业发展规划环境影响评工作。

本次钢铁产业园现状范围涉东海岛新区红线范围内面积为 775ha，根据《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响跟踪评价》分析，东海岛新区因规划实施的实际情况与原规划方案发生了重大变化，集中供热、生态保护等规划环评提出的重要环保措施都无法实施，但入区企业都按照项目环境影响报告的要求采取了大气、水、噪声级固体废物污染防治措施。

2.6本次扩园范围现状开发情况

本次钢铁产业园扩园新增面积合计为 1346ha。其中近期新增面积为 960ha、远期新增面积为 386ha。具体见图 2.6-1。

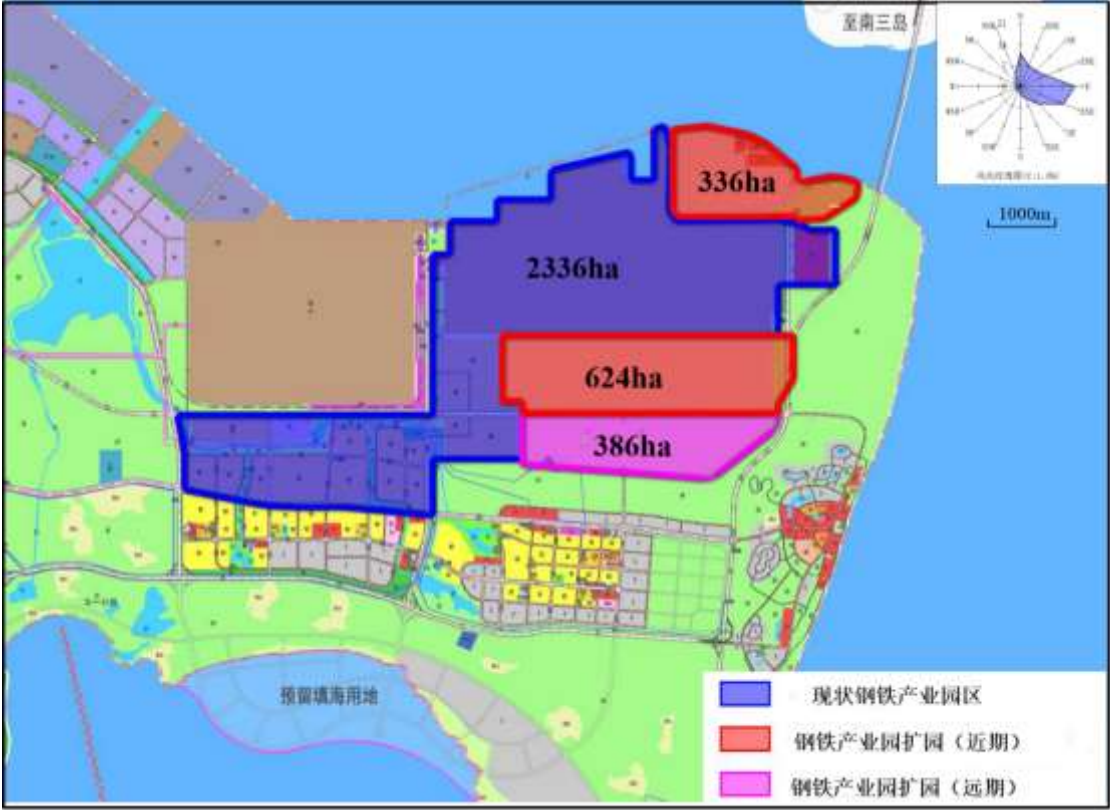


图2.6-1钢铁产业园扩园范围示意图

2.6.2土地利用现状

规划区内土地利用现状主要由其他农用地组成，各类详细数据见下表 2.6-2和图 2.6-2。

表2.6.-2土地利用现状平衡表

用地类型		用地面积 (ha)	百分比 (%)
湿地	湿地	4.17	0.31
耕地	耕地	193.94	14.40
园地	园地	127.96	9.50
林地	林地	250.56	18.61
其他自然保留地	其他自然保留地	194.42	14.44
居住用地	城镇住宅用地	100.86	7.49
	农村住宅用地	83.44	6.20
公共设施用地	公共管理与公共服务设施用地	10.76	0.80
	商业服务业用地	6.17	0.46

仓储用地	仓储用地	1.13	0.08
工业用地	工业用地	3.41	0.25
采矿用地	采矿用地	2.06	0.15
公用设施用地	公用设施用地	3.22	0.24
区域基础设施用地	区域基础设施用地	9.74	0.72
绿地与广场用地	绿地与广场用地	7.28	0.54
特殊用地	特殊用地	1.93	0.14
道路与交通设施用地	道路与交通设施用地	13.05	1.02
其他农用地	其他农用地	315.81	23.45
陆地水域	陆地水源	14.35	1.07
规划留白	留白用地	0.82	0.06
其他用地		0.92	0.07
总用地面积		1346	100.00



图2.6-2扩建园区土地利用现状图

2.6.3本次扩园范围内交通现状情况

东海岛四面临海，距市区约 22km，通勤时间约 40 分钟，岛内主干路网已初具规模，与其他组团的干线联系也已经建立，但次干路和支路有待完善。岛上铁路及码头主要为货运用途，扩园区域内部路网尚未完善。



图2.6-3 东海岛现状交通路网图

2.6.4 市政公用设施现状建设情况

区域内现有给水、排水、电力、通信、燃气等公用基础设施，其主要满足现有岛上部分村庄生活需求，详细见图 2.6-4



图2.6-4规划区东海岛现状市政设施图

2.6.5 扩建园区建设情况

根据调查发现，本次扩园用地范围尚未进行开发建设，目前尚未有企业入驻。

2.7 资源能源开发利用现状调查

2.7.1 能源消耗现状

通过收集钢铁产业园已入驻企业的环评报告、能评报告资料，统计产业园区现已入驻主要企业及宝钢湛江钢铁的能源消耗现状，详见表 2.7-1~表 2.7-2。钢铁产业园现状主要企业综合能源消耗量见表 2.7-3。

根据统计，湛江钢铁基地作为产业园的主要能耗企业，湛江钢铁项目综合能耗水平处于国内先进水平之列。三高炉系统项目建成后,湛江钢铁基地在品种结构、成本竞争力、劳动生产率、能耗水平、吨钢占地等经济指标上比一二高炉系统工程有较大提升，有助于降低湛江钢铁工序成本，优化全厂物料平衡，扩展高附加值产品，进一步增强湛江钢铁基地的竞争力，是湛江钢铁未来打造全球效率最高、生产清洁、资源节约、环境友好的绿色碳钢板材生产基地的重要举措。

表2.7-1 湛江钢铁基地能耗统计一览表

一二高炉系统能耗				
主要能源种类	单位	消耗量	折标系数	折标准煤 10 ⁴
洗精煤		428.0639	1.014	434.0568
喷吹煤	10 ⁴ t	139.91	0.8571	119.9169
无烟煤	10 ⁴ t	2.587	0.8571	2.2173
动力煤	10 ⁴ t	156.181	0.7776	121.4464
焦油及炭黑	10 ⁴ t	3.3597	1.2857	4.3195
粗苯	10 ⁴ t	5.7199	1.4286	8.17
汽油	10 ⁴ t	0.024	1.471	0.0353
柴油	10 ⁴ t	3.3472	1.4571	4.8772
氢气	10 ⁴ m ³	32910.83	0.00004454	14.6596
高压氧气	10 ⁴ m ³	33481.5	0.000453	1.5171
中压氮气	10 ⁴ m ³	42581.6	0.0000185	0.7859
氩气	10 ⁴ m ³	3767.406	0.0008068	3.0394
焦油加工产品	10 ⁴ m ³	3.385	1.2857	4.3521
苯加氢产品	10 ⁴ m ³	9.82	1.4286	14.0289
炭黑	10 ⁴ t	10	1.2857	12.857
项目能耗消费总量				643.8008
其中			钢铁生产系统	528.1545
			自备电厂	102.036
			化产	13.6104
湛江钢铁炼钢厂脱硫渣厂房超低排放改造项目				
电力	万 kWh	1179.21	1.229	1449.2491
			3.2	3773.472
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	1449.2491
			等价值	3773.472
湛江钢铁炼钢厂渣处理滚筒搬迁及湿法除尘改造项目				
电力	万 kWh	1256.18	1.229	1543.8452
			3.2	4019.776
水	万 t	10.04	0.857	8.60428
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	1543.8452
			等价值	4028.3803
湛江钢铁炼铁厂球团烟气脱硝设施工程节能报告				
电力	万 kWh	1689.83	1.229	2076.8011
			3.01	5086.3883
1.25MPa 蒸汽	万 t	0.4	1057	422.8
混合煤气	万 m ³	4428	2.57	11379.96
焦炉煤气	万 m ³	50	6.43	321.5
循环水	万 t	10.4	0.857	8.9128
压缩空气	万 m ³	20	0.4	8
氮气	万 m ³	4.2	0.14	5.88
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	14201.061
			等价值	17233.441
宝钢广东湛江钢铁基地项目化产工程焦油深加工 10 万吨/年改质沥青项目				
电力	万 kWh	870	1.229	1069.23
			3.01	2618.7
焦炉煤气	万 m ³	972	6.3266	6149.4552

2.0MPa 蒸汽	万 t	1.28	0.0914	1169.92
1.25MPa 蒸汽	万 t	2.72	0.0914	2486.08
0.4-0.6MPa 蒸汽	万 t	0.08	0.09	72
氮气	万 m ³	115.2	0.37762	43.501824
压缩空气	万 m ³	192	0.1232	23.6544
除盐水	万 t	2	4.857	9.714
0.4-0.6MPa 蒸汽	万 t	1.6	0.09	1440
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	7218.6852
			等价值	4983.5702
湛江钢铁冷轧超高强钢制造技术与装备开发工程项目				
电力	万 kWh	10132.4	1.229	12452.72
			3.01	30498.524
焦炉煤气	万 m ³	10132.4	0.6143	62243.333
高炉煤气	万 m ³	2058	1.286	2646.588
天然气	万 m ³	1122	13.3	14922.6
柴油	万 t	0.18	1.42857	2571.426
蒸汽	万 t	3.74	0.1067	3990.58
氮气	万 m ³	4192	0.14	586.88
压缩空气	万 m ³	2386	0.13984	333.65824
氢气	万 t	102	3.665	373.83
纯水	万 t	33.75	97.6	3294
新水	万 t	22.91	1.05	24.0555
0.4-0.6MPa 蒸汽	万 t	1.6	0.09	1440
回收蒸汽	万 t	8.16	0.1057	8625.12
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	94836.667
			等价值	114300.35
宝钢湛江钢铁有限公司炼钢厂新增 2#LF、3#RH 精炼装置				
2#LF				
电力	万 kWh	7764.78	1.229	9542.9146
			3.01	23371.988
纯水	万 m ³	1.68	97.6	163.968
氩气	万 m ³	34.58	7.62	263.4996
压缩空气	万 m ³	69.16	0.13984	9.6713344
3#RH				
电力	万 kWh	2036.57	1.229	2502.9445
			3.01	6130.0757
焦炉煤气	万 m ³	562	6.43	3613.66
蒸汽	m ³	162980	0.1057	17226.986
氧气	万 m ³	224.8	0.69	1551.12
氮气	万 m ³	281	0.14	39.34
氩气	万 m ³	140.5	7.62	1070.61
压缩空气	万 m ³	421.5	0.13984	58.94256
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	36043.66
湛江钢铁基地宝化湛江 4 万吨/年混合法苯酞项目				
电力	万 kWh	1678.28	1.229	2062.6061
			2.95	4950.926
压缩空气	万 m ³	225	0.4	90
氮气	万 m ³	90	0.4	36
工业水	万 m ³	30	0.857	25.71

脱盐水	万 m ³	20	4.857	97.14
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	2062.6061
			等价值	5199.776
宝钢湛江钢铁有限公司炼铁厂原料增建 C 型矿石料场项目				
电力	万 kWh	2145.17	1.229	2636.4139
			2.95	6328.2515
水	万 m ³	3.5	0.857	2.9995
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	2636.4139
			等价值	6331.251
湛江钢铁 1550 冷轧新增彩涂机组工程节能报告				
电力	万 kWh	1365	1.229	1677.585
			2.95	4026.75
天然气	万 m ³	588	13.3	7820.4
蒸汽	万 m ³	14700	0.1057	1553.79
氮气	万 m ³	0.76	0.14	0.1064
压缩空气	万 m ³	46.2	0.16	7.392
工业新水	万 m ³	2.65	1.05	2.7825
纯水	万 m ³	5.25	97.6	512.4
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	11574.456
			等价值	13923.621
湛江钢铁一二烧结新增主烟气脱硝及设备功能提升项目				
电力	万 kWh	5260	1.229	6464.54
			2.95	15517
焦炉煤气	万 m ³	4611.04	6.43	29648.987
蒸汽	万 m ³	8234	0.1057	870.3338
氮气	万 m ³	1976.16	0.14	276.6624
压缩空气	万 m ³	49.4	0.16	7.904
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	37268.427
			等价值	46320.887
湛江钢铁外排水综合利用工程				
电力	万 kWh	1410.03	1.229	1732.9269
			3.05	4300.5915
蒸汽	万 m ³	13140	0.1057	1388.898
压缩空气	万 m ³	227.76	0.4	91.104
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	3212.9289
			等价值	5780.5935
湛江钢铁 2250 热轧新建平整切边机组工程				
电力	万 kWh	2423.08	1.229	2977.9653
			2.95	7148.086
焦炉煤气	万 m ³	0.4	6.43	2.572
低压蒸汽	万 t	0.72	1057	761.04
冷凝水	万 t	-0.72	109.29	-78.6888
循环水	万 m ³	144	0.435	62.64
压缩空气	万 m ³	658	0.16	105.28
氧气	万 m ³	1.92	0.69	1.3248
新鲜水	万 m ³	2.61	1.05	2.7405
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	3834.8738
			等价值	8004.9945

表2.7-2 钢铁产业园其他已入驻企业能源利用一览表

广东冠豪高新技术股份有限公司				
5#涂布生产线技术改造				
能源种类	计量单位	年需要实物量	折标系数	折标煤量 (tce)
电力	万 kWh	809.42	1.229tce/万 kWh (当量值)	994.78
			2.95tce/万 kWh (等价值)	2387.79
蒸汽	t	38852.5	0.0923tce/t	3586.09
年综合能源消耗总量 (tce)			当量值	4580.87
			等价值	5973.88
能耗工质种类	计量单位	年需要实物量	折标系数	折标煤量 (tce)
新水	万 t	2.05	0.857tce/万 t	1.76
年综合能源消耗量 (tce)			等价值	5975.64
广东上南复盘物流设备有限公司				
可循环共用智能托盘租赁和共享运营服务、物流设备及塑料包装容器制造项目				
电力	万 kWh	1294.93	1.229 tce/万 kWh	1591.47
			3.1 tce/万 kWh	4014.28
新水	万 m ³	0.6	0.857 tce/万 t	0.51
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	1591.98
			等价值	4014.79
湛江市红鹰铭德新材料科技有限公司				
年产 10 万吨耐火材料及 5 万吨氢氧化钙项目				
电力	万 kWh	486.23	1.229 tce/万 kWh	597.57
			2.95 tce/万 kWh	1541.34
煤	t	880	0.7143 tce/t	628.58
柴油	t	12.68	1.4571 tce/t	18.48
天然气	万 m ³	0.36	13.3 tce/万 m ³	4.78
水	万 t	3.33	0.857 tce/万 t	2.85
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	1252.26
			等价值	2196.03
中冶宝钢湛江钢铁技术服务有限公司				
中冶宝钢技术湛江产业基地项目				
电力	万 kWh	416.09	1.229 tce/万 kWh	511.37
			3.17 tce/万 kWh	1319.01
柴油	t	11.35	1.4571 tce/t	16.54
天然气	万 m ³	5.14	13.3 tce/万 m ³	68.33
水	万 t	10.78	0.857 tce/万 t	9.24
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	605.48

			等价值	1413.12
广东双林生物制药有限公司				
电力	万 kWh	2250	1.229 tce/万 kWh	2765.25
			3.17 tce/万 kWh	71325
天然气	万 m ³	80.3	13.3 tce/万 m ³	1067.99
水	万 t	13.95	0.257kgce/t	35.8515
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	3869.0915
			等价值	72428.842
广东恒诚制药有限公司				
电力	万 kWh	750	1.229 tce/万 kWh	921.75
			3.17 tce/万 kWh	23775
天然气	万 m ³	80.3	13.3 tce/万 m ³	1067.9
水	万 t	0.0639	0.257 kgce/t	0.164223
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	1989.8142
			等价值	24843.064
湛江宝钢物流配送有限公司				
电力	万 kWh	169	1.229 tce/万 kWh	207.701
			3.17 tce/万 kWh	5357.3
水	万 t	15125	0.257 kgce/t	38871.25
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	39078.951
			等价值	44228.55
湛江宝交物流有限公司（缺乏资料，类比湛江宝钢物流配送有限公司）				
电力	万 kWh	169	1.229 tce/万 kWh	207.701
			3.17 tce/万 kWh	5357.3
水	万 t	8776	0.257 kgce/t	22554.32
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	22762.021
			等价值	27911.62
湛江东海岛经济开发区宸曦冶金机械设备制造有限公司				
电力	万 kWh	50	1.229 tce/万 kWh	61.45
			3.17 tce/万 kWh	1585
水	万 t	134.4	0.257 kgce/t	345.408
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	406.858
			等价值	1930.408
广东志远环保设备有限公司				
电力	万 kWh	195	1.229 tce/万 kWh	239.655
			3.17 tce/万 kWh	6181.5
天然气	m ³	15000	13.3 tce/万 m ³	19.95
水	万 t	15000	0.257 kgce/t	38550
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	38809.605

			等价值	44751.45
湛江中欣机电有限公司				
电力	万 kWh	200	1.229 tce/万 kWh	245.8
			3.17 tce/万 kWh	6340
水	万 t	2303.4	0.257 kgce/t	5919.738
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	6165.538
			等价值	12259.738
湛江市自立高温材料有限公司				
电力	万 kWh	2050	1.229 tce/万 kWh	2519.45
			3.17 tce/万 kWh	64985
天然气	万 m ³	290.88	13.3 tce/万 m ³	3868.704
水	万 t	18000	0.257 kgce/t	46260
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	52648.154
			等价值	115113.7
湛江宝富实业有限公司				
电力	万 kWh	5000	1.229 tce/万 kWh	6145
			3.17 tce/万 kWh	158500
水	万 t	242.2	0.257 kgce/t	622.454
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	6767.454
			等价值	159122.45
广东鼎元通用设备技术有限公司				
电力	万 kWh	115	1.229 tce/万 kWh	141.335
			3.17 tce/万 kWh	3645.5
水	万 t	1350	0.257 kgtce/t	3469.5
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	3610.835
			等价值	7115
湛江宝悦包装材料有限公司				
水	万 t	1260	0.257 kgce/t	3238.2
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	3238.2
			等价值	3238.2
上海凉达实业有限公司湛江分公司				
水	万 t	240	0.257 kgtce/t	616.8
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	616.8
			等价值	616.8
湛江市兴联实业有限公司				
电力	万 kWh	36	1.229 tce/万 kWh	44.244
			3.17 tce/万 kWh	1141.2
水	万 t	736.7	0.257 kgtce/t	1893.319
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	1937.563

			等价值	3034.519
湛江市南珊环保科技有限公司				
水	万 t	171.65	0.257 kgce/t	441.1405
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	441.1405
			等价值	441.1405
湛江盛宝科技有限公司				
电力	万 kWh	150	1.229 tce/万 kWh	184.35
			3.17 tce/万 kWh	4755
天然气	万 m ³	50	13.3 tce/万 m ³	665
水	万 t	960	0.257 kgce/t	2467.2
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	3316.55
			等价值	7887.2
湛江东腾饲料有限公司				
水	万 t	11800	0.257 kgce/t	30326
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	30326
			等价值	30326
广东宝信实业有限公司				
电力	万 kWh	176	1.229 tce/万 kWh	216.304
			3.17 tce/万 kWh	5579.2
天然气	万 m ³	23.53	13.3 tce/万 m ³	312.949
水	万 t	104.172	0.257 kgce/t	267.72204
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	796.97504
			等价值	6159.871
广东华德力电气有限公司				
电力	万 kWh	40	1.229 tce/万 kWh	49.16
			3.17 tce/万 kWh	1268
水	万 t	6350	0.257 kgtce/t	16319.5
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	16368.66
			等价值	17587.5
湛江韦达管桩有限公司				
电力	万 kWh	4786.5	1.229 tce/万 kWh	5882.6085
			3.17 tce/万 kWh	151732.05
水	万 t	185500	0.257 kgce/t	476735
项目年综合能源消耗量 (tce)			当量值	482617.61
			等价值	628467.05
广东华德力混凝土有限公司				
电力	万 kWh	60	1.229 tce/万 kWh	73.74
			3.17 tce/万 kWh	1902
水	万 t	40000	0.257 kgce/t	102800

项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	102873.74
			等价值	104702
湛江申翰科技实业有限公司				
天然气	万 m ³	90	13.3 tce/万 m ³	1197
水	万 t	3145	0.257 kgce/t	8082.65
项目年综合能源消耗量（tce）			当量值	9279.65
			等价值	9279.65

表2.7.-3已入驻主要企业综合能源消耗量

湛江钢铁综合能源消耗量	
能源种类	折标煤量（当量值）/tce
电力	48189.74
水	4136.97
混合煤气	11379.96
焦炉煤气	104626.10
压缩空气	735.61
蒸汽	37456.97
天然气	7820.40
煤	6776374
项目年综合能源消耗量（tce）	6990720
其他产业综合能源消耗量	
能源种类	折标煤量（当量值）/tce
电力	23412.69
天然气、柴油	8307.62
水	131.14
蒸汽	3586.09
项目年综合能源消耗量（tce）	35437.55

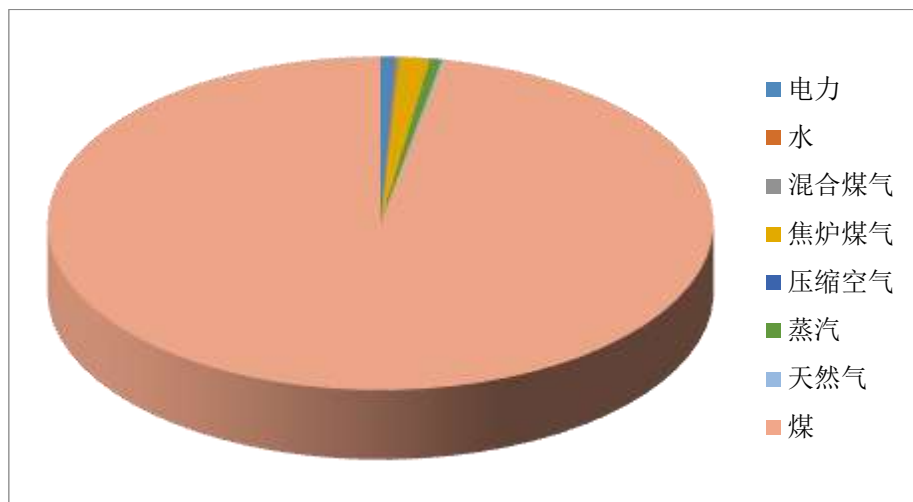


图2.7-1 湛江钢铁基地各类能源消耗量占比

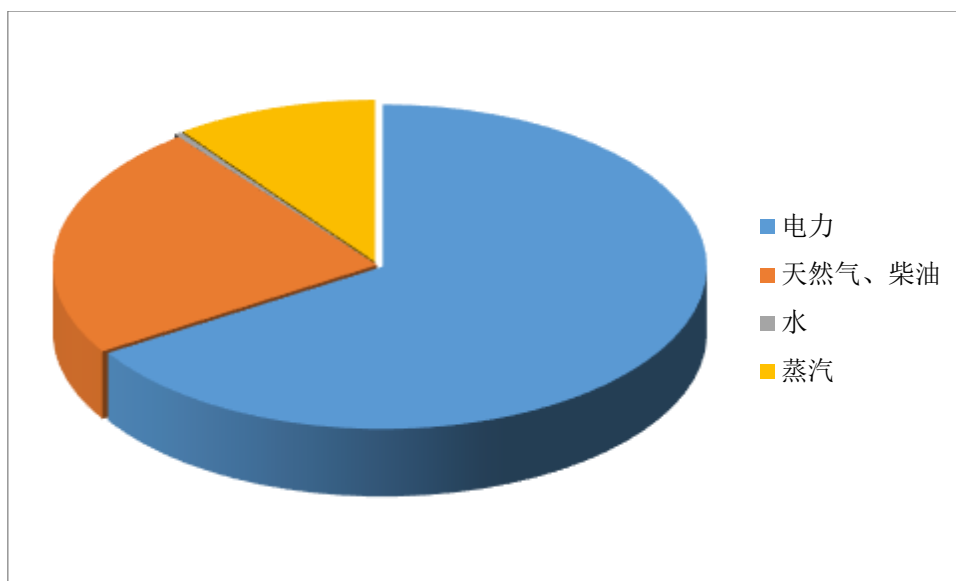


图2.7-2产业园区其他产业各类能源消耗量占比

2.7.2碳排放量现状

通过收集已入驻企业的环境影响评价报告等资料，分析已入驻企业的碳排放现状。湛江钢铁基地主要从化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、电力、热力产生排放量及固碳产品隐含的排放量统计计算项目建成后全厂 CO₂ 排放量，规划范围内其他企业 CO₂ 排放主要由于用电及天然气燃烧。天然气燃烧产生的 CO₂ 排放量根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》，各能源消耗产生的 CO₂ 排放量见表 2.7-4。

表2.7-4宝钢湛江钢铁全厂 CO₂ 排放量(单位：tCO₂)

项目		CO ₂ 排放量
湛江钢铁基地	A 企业 CO ₂ 排放总量(tCO ₂)(A=B+C+D-E)	20596037
	B 化石燃料燃烧排放量(tCO ₂)	18436593
	C 工业生产过程排放量(tCO ₂)	1331542
	D 净购入使用的电力、热力产生的排放量(tCO ₂)	968743
	E 固碳产品隐含的排放量(tCO ₂)	140841
	F 产品产量(t)	9145513
	G 吨产品 CO ₂ 排放量(tCO ₂ /t-s)(G=A/F)	2.2520
其他产业	其他产业电力、天然气消耗产生 CO ₂	321024
合计		20917061

根据表 2.7-4 分析，湛江钢铁基地作为主要的碳排放企业，其二氧化碳排放量占钢铁产业园的 98.5%。为响应习近平总书记提出的“二氧化碳排放力争于

2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”目标，湛江钢铁规划建设零碳示范工厂项目，一步工程优先利用厂内富余焦炉煤气作为竖炉富氢气源，打造氢冶金短流程示范项目。以绿色低碳冶金形式实现湛江钢铁基地后续发展，引领钢铁行业技术进步，共建共享高质量钢铁生态圈，对未来钢铁行业绿色发展和产能提升具有重大意义。

2.8 回顾性评价小结

2.8.1 园区开发现状存在的主要环境问题及整改建议

根据实际调查，钢铁产业园区开发过程主要存在以下环境问题，整改建议如下：

（1）园区污水处理厂建设和运行滞后

根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书》以及《关于湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书的审查意见》（湛环建【2015】59 号）的要求，在规划区西南部规划 1 座污水处理厂，实现东海岛钢铁配套产业园区生产废水和生活污水的集中处理，废水部分回用，部分排海，目前钢铁产业园区尚未实现废水集中处理，现状已经投产的企业废水主要通过自建污水处理设施处理后回用或达标排放，严重制约着东海岛钢铁配套产业园区产业的健康发展，对区域水环境产生一定的环境风险。

整改建议：在本次扩园实施过程中，尽快启动园区规划的配套污水厂的建设，实现园区废水的集中处理，统一离岸排放。

（3）规划实施集中供热建设和运行滞后

《广东省发展改革委关于印发推进<广东省工业园区和产业集聚区集中供热实施方案（2015-2017）年>的通知》要求，到 2017 年，全省具有一定规模用热需求的工业园区和珠三角产业集聚区实现集中供热，集中供热范围内的分散供热锅炉全部淘汰或者部分改造为应急调峰备用热源，不再新建分散供热锅炉，力争全省集中供热量占供热总规模达到 70%以上。经过调查，钢铁产业园未实现集中供热。根据《湛江经济技术开发区东海岛热电联产规划（2021-2035 年）》规划：东海岛规划建设两个集中热源点，分别为华润电力 2×460MW 燃气热电联产机组和京信电力 2×600MW 燃煤热电联产机组，热力互补为东海岛提供热源。根据《关

于湛江京信东海电厂 2×600MW“上大压小”“热电联产”燃煤机组工程环境影响报告书的批复》（环审[2015]94 号），钢铁产业园除湛江钢铁基地实现自主供热外，其他产业依托京信热电厂进行供热。湛江京信东海电厂 2×600MW“上大压小”热电联产燃煤机组工程项目于 2015 年 9 月取得省发改委核准，项目于 2021 年 6 月开工，该项目目前正在建设中，预计于 2022 年 9 月和 2022 年 12 投产。

整改建议：尽快实施集中供热。在京信电厂集中供热条件不成熟的情况下，园区入驻企业采用电能、天然气等清洁能源进行自主供热，不得新建燃煤锅炉进行供热。

2.8.2 回顾性评价小结

（1）钢铁产业园现状已经形成产业集群规模，一、二号高炉系统项目建设规模为年产铁水 823 万吨、钢水 892.8 万吨、钢坯 875 万吨、钢材 689 万吨，项目投资总目标 506 亿元，实际执行静态总投资 493 亿元。主要产品品种包括厚板、热轧薄板、冷轧薄板、镀锌板、彩涂板、电工钢等碳钢产品，同时预留热轧超高强钢生产能力。产品以华南地区为目标市场并辐射东南亚，满足目标市场中高端碳钢板材产品需求。依托湛江钢铁的龙头优势，钢铁配套产业园已经形成配套产业链。目前已经投产的企业有湛江晖展科技发展有限公司、广东鼎元通用设备技术有限公司、湛江宝交物流有限公司等 18 家企业的进驻，有效的实现钢铁基地的产业链延伸发展。依托东海岛的区位优势，根据《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030) 》规划，钢铁产业园综合片区大力发展生物医药、造纸产业，目前已经引进的企业有广东双林生物制药有限公司、广东恒诚制药股份有限公司、广东冠豪高新技术股份有限公司，有效地带动园区产业发展。

（2）湛江钢铁基地处理站、冠豪高新企业污水处理站、东简污水处理厂已建成投入运行，钢铁产业园污水处理基础设施基本成型，入园企业废水均能得到有效处理。

（3）钢铁产业园现状企业主要大气污染物为 SO₂、NO_x、VOCs、PM₁₀，各企业废气均做到达标排放；湛江钢铁基地已经实现废水零排放；冠豪高新企业一期工程废水经自建污水处理站进行处理后排放东海岛南部近岸海域，双林制药、恒诚制药企业废水由东简污水处理厂进行处理后排入东海岛南部近岸海域。钢铁

产业园的工业固体废物均做到妥善处理。

（4）根据实地调查，钢铁产业园配套园区规划的污水厂尚未建设，配套园区企业废水尚未实现集中处理，本次钢铁产业园建议尽快启动园区污水厂的建设进程，实现废水的集中处理。

（5）根据调查发现，钢铁产业园现状尚未实现集中供热，在京信电厂集中供热条件不成熟的情况下，园区入驻企业采用电能、天然气等清洁能源进行自主供热，不得新建燃煤锅炉进行供热。

（6）目前，钢铁产业园现状企业已基本形成规模，产业布局较明确，目前土地开发已基本开发完成，制约规划区产业的进一步发展，需要进一步扩园，释放产业用地。

3、规划分析

3.1规划概述

3.1.1规划概述

规划名称：湛江市东海岛钢铁产业园（扩园）规划

规划单位：湛江经济技术开发区管理委员会

规划地点：湛江市东海岛

规划范围：规划范围为南至工业大道南侧用地（近期南至工业大道）、北至宝钢厂区边界，西至筒池村附近，东至岛东大道，包括宝钢东北侧抛泥区 D 区及周边用地，整个规划范围隶属于湛江市东海岛，总面积 3682 ha，其中近期规划面积为 3296ha。远期规划面积为 3682ha。现状总人口约 2 万人。

规划区范围详见图 1.1-2。

规划年限：本次规划分为两个时段：近期 2021-2025 年，远期规划为 2026-2030 年。

3.1.2规划规模

（1）人口规模

至 2030，钢铁产业园（扩园）可提供工作岗位约 7 万人。

（2）用地规模

规划总用地面积 3682ha；总建设用地面积 3653.41ha，工业用地占建设用地 77.76%，公共管理与公共服务设施用地占建设用地 0.18%，绿地与广场用地占建设用地 2.77%，道路与交通设施用地占建设用地 5.15%。规划区用地汇总及平衡表分别见表 3.1-1 和表 3.1-2。

表3.1-1规划区城乡用地规划汇总表

用地代码	用地名称		用地面积（公顷）	占总用地面积（%）
H	建设用地		3653.41	99.22%
	其中	城市建设用地（H11）	3465.26	94.11%
		区域交通设施用地（H2）	188.15	5.11%
E	非建设用地		28.59	0.78%
	其中	水域（E1）	28.59	0.78%
规划区用地（总计）			3682	100.00%

表3.1.-2城市建设用地规划平衡表

用地代码			用地名称	用地面积（公顷）	占城市建设用地比例（%）
大类	中类	小类			
A	公共管理与公共服务用地			6.46	0.18
	A1	行政办公用地		6.46	0.18
M	工业用地			2841.06	77.76
	M2	二类工业用地		745.60	20.41
	M3	三类工业用地		2095.46	57.36
W	物流仓储用地			242.97	6.65
	W2	二类物流仓储用地		242.97	6.65
B	商业服务设施用地			55.18	1.51
	B1	商业用地		55.18	1.51
G	绿地与广场用地			101.12	2.77
S	道路与交通设施用地			188.15	5.15
	S1	城市道路用地		188.15	5.15
U	公用设施用地			24.05	0.66
	U1	供应设施用地		6.3	0.17
		U12	供电用地	6.3	0.17
	U2	环境设施用地		17.75	0.49
		U21	排水设施用地	17.5	0.48
		U22	环卫设施用地	0.25	0.01
H	H2	H23	区域交通设施用地	194.42	5.32
规划总用地				3653.41	100.00

3.1.3产业规划

3.1.3.1产业定位

推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

（1）湛江钢铁基地

该公司位于湛江市东海岛，厂区占地面积 1258ha。一、二号高炉系统项目建设规模为年产铁水 823 万吨、钢水 892.8 万吨、钢坯 875 万吨、钢材 689 万吨，项目投资总目标 506 亿元，实际执行静态总投资 493 亿元。主要产品品种包括厚板、热轧薄板、冷轧薄板、镀锌板、彩涂板、电工钢等碳钢产品，同时预留热轧

超高强钢生产能力。产品以华南地区为目标市场并辐射东南亚，满足目标市场中高端碳钢板材产品需求。

宝钢湛江钢铁基地项目于 2012 年 5 月 24 日获国家发改委核准，2013 年 5 月 17 日 1 号高炉主体工程正式开工建设。2015 年 9 月 25 日一高炉系统投产，2016 年 7 月 15 日，二高炉系统投产。目前，包括有两座 5050m³高炉、三座 350t 转炉、两台 2150mm 连铸机、一台 2300mm 连铸机、一条 2250mm 热轧、一条 2030mm 冷轧、一条 1550mm 冷轧等主要生产线的一期工程项目已全部建成。

湛江钢铁一、二号高炉系统自投产以来，紧贴市场，狠抓“四达”，用最短的时间在 2017 年实现了“达产、达标、达耗、达效”的四达目标。2017 年商品坯材销量达 836.2 万吨，实现销售收入 336.3 亿元。2018 年生产经营稳定，2018 年生产铁水 839 万吨、粗钢 876 万吨、钢材 798 万吨，完成产值 382.75 亿元，增长 13.8%，成为撬动湛江发展的重要杠杆。2019 年上半年生产铁水 411 万吨、粗钢 432 万吨、钢材 399 万吨，完成产值约 184 亿元。截止目前，宝钢湛江钢铁基地项目带动就业人员约 10000 人，其中正式员工 5013 人，协力员工约 5000 人。

宝钢湛江钢铁三高炉系统项目位于湛江钢铁用地红线范围内，总投资约 188.5 亿元，项目已于 2019 年 3 月 29 日正式开工，计划 2021 年 10 月建成投产。本项目建设内容为新增 2×65 孔焦炉、1×550m²烧结机、1×5050m³高炉、1×350t 转炉、1 台 2 流 1650mm 连铸、1 套 1780mm 热轧和 1 套 1750mm 冷轧及相应配套的公辅设施。项目建成后，年新增铁水 402 万吨、钢水 360 万吨、热轧产品 450 万吨、冷轧产品 166 万吨。湛江钢铁总产能规模提升至年产铁水 1225 万吨、钢水 1252.8 万吨、钢材 1081 万吨，并形成百万吨 600 兆帕级及以上高强度汽车板产品生产能力，三高炉系统于 2022 年 1 月 7 日顺利点火，实现三高炉系统全线贯通投产。

为贯彻落实宝武集团提出的碳减排目标，2020 年 10 月湛江钢铁召开了“宝钢湛江钢铁氢基竖炉规划相关工作”会议，启动了“宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)”(以下简称“拟建项目”)的研究论证工作，拟建设 1 套年产 100 万 t 直接还原铁(DRI)的氢基竖炉，探索低碳冶金生产路线。《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》于 2022 年 1 月 19 日取得广东省生态环境厅的批复（批文号：粤环审〔2022〕16 号）。该项目预计于 2023 年投产。设计年产直接还原铁 100 万 t，折合新增炼铁产能 85.6 万 t/a；直接还原铁替代部分废钢进入

转炉，不增加炼钢产能。因此，拟建项目建成投产后，湛江钢铁全厂设计生产规模为年产铁水 1225 万 t、直接还原铁 100 万 t、钢水 1252.8 万 t、钢坯 1235 万 t、钢材 1086 万 t。

宝钢湛江钢铁产品定位于满足中国南方市场和“一带一路”新兴经济体对中高端钢铁产品的需求，以“简单、高效、低成本、高质量”为原则，致力于成为现代化、生态化、高效益，具有国际竞争力的碳钢精品基地。宝钢湛江钢铁积极实施创新驱动战略，加大技术研发力度。2018 年湛江钢铁申请发明专利 44 件，发明专利比达到 76%，首次通过 PCT 申请海外专利 5 件；《特大型高炉无料钟炉顶装料关键工艺技术及装备开发与运用》项目获得 2018 年度冶金科技进步二等奖，《高磁感、底铁损无取向硅钢》等 12 项产品获得广东省高新技术产品认定，17 项成果获得广东省冶金科技进步奖，锌铝镁新产品、BW300TP 新产品等实现首发。

积极推进智慧制造，聚焦“两提两降”（提升效率、提高质量、降低劳动强度、降低成本），以“智能工厂、智能装备”双线并行为抓手，通过互联网、物联网、云计算、大数据、人工智能等 IT 技术与钢铁制造工艺深度融合，着力提升自动化、信息化、智能化水平，提升“高效率制造、高质量制造、低成本制造、绿色制造”能力，逐步形成全流程、全产线数字化工厂，打造具有代际优势智造基地，树立智慧钢厂建设新标杆。1550 冷轧广泛应用工业机器人、行车无人化、自动包装机组等先进技术，实现了冷轧产品自动化运行和高效管理，“1550 冷轧智能车间”被评为 2018 年广东省智能制造试点示范项目。

积极推进清洁生产，在最新清洁生产标准下，湛江钢铁清洁生产水平得分为 91 分，达到国际先进水平；建设 7 个二次资源利用项目，二次资源综合利用率达到 99.93%，处于国内最高水平；吨钢环保投资达 720 元，领先于国内钢铁企业；通过海水淡化、废水回收和雨水收集并重，实现水资源重复利用率达 98%，获国家工信部水效领跑者企业称号；通过环保在线管理平台以及资源综合利用系统，实现环保排放和生产管控最集约；最先采用大气污染物特别排放限值，自备电厂提前实施大气污染物排放超洁净标准。

宝钢湛江钢铁在产品创新水平、智能制造、节能减排等领域符合当前钢铁产业结构调整、转型升级的发展趋势，是钢铁产业迈向中高端发展迫切需求，宝钢湛江钢铁正应抓住这一时机，向着“打造世界最高效率的绿色碳钢生产基地”的战

略目标坚定前行。

依托宝钢湛江钢铁良好的发展势头，钢铁配套产业园目前已建成投产钢铁配套项目 50 个，包括中冶宝钢湛江产业基地、上海交运及仓储检修基地、自立高温耐火材料等项目，总投资约 91 亿元。在建项目 37 个。

（2）金属新材料

加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，延伸发展金属冶炼、金属结构功能材料、金属结构新材料、金属基复合新材料和前沿金属材料为新兴发展方向。

（3）纸基材料

依托园区已经投产的广东冠豪高新科技股份有限公司的优势，结合广东省大规模造纸的先进条件，依托东海岛石化产业以及湛江天然丰富的林业资源，打造特种纸及高端纸基材料区域引领，加速湛江纸基材料产业高质量发展的可持续模式。

（4）生物医药

充分利用湛江海洋生物资源丰富的优势，积极发展海洋生物医药产业，大力引进国内外海洋生物制药龙头企业，着力引进生物科技企业入驻，发挥双林生物制药、恒诚制药等海洋生物企业示范带动作用，培育一批具有一定影响力的海洋生物医药技术相关企业，促进海洋生物医药技术产业化。

3.1.3.2 产业布局

钢铁产业园（扩园）重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。产业布局详见图 3.1-1。

（1）湛江钢铁基地

湛江钢铁基地占地面积 1258ha，位于钢铁产业园的北部区域。

（2）金属新材料

金属新材料位于湛江钢铁基地的下游金属新材料规划面积 1006.06ha。

（3）纸基材料

纸基材料规划面积 477ha，位于东海岛新区。

（4）生物医药

生物医药产业位于东海岛新区，规划面积为 100 ha。

钢铁产业园（扩园）各产业片区规划用地面积一览表详见表 3.1-3。

表3.1-3钢铁产业园（扩园）各产业片区规划用地面积一览表 单位：ha

序号	产业类型	合计
1	湛江钢铁基地	1258
2	金属新材料	1006.06
3	纸基材料	477
4	生物医药	100
合计		2841.06

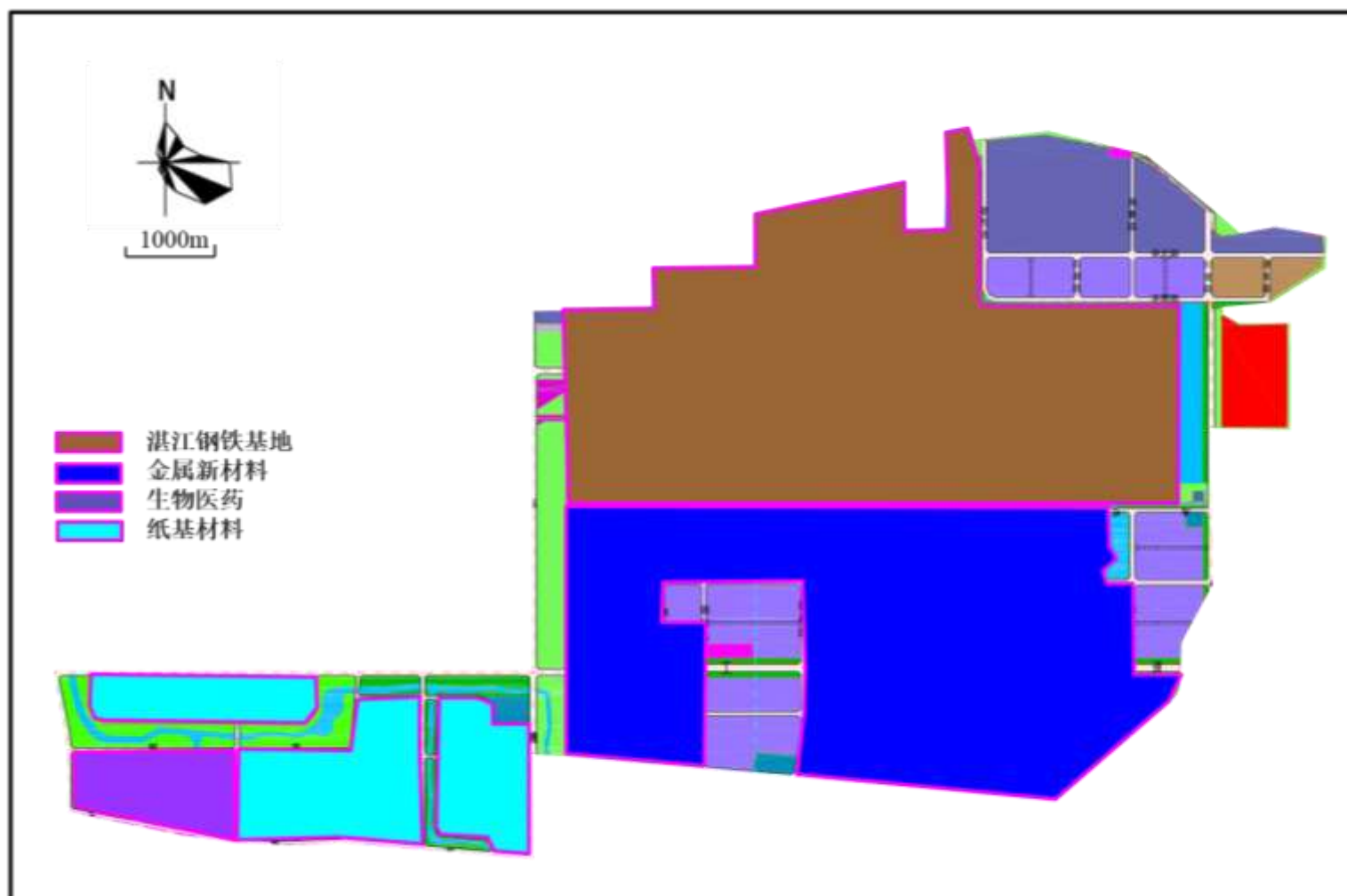


图3.1-1钢铁产业园（扩园）产业布局图

3.1.4规划战略定位与发展目标

(1) 战略定位

钢铁产业园(扩园)是东海岛“三大支柱产业”之一的“钢铁产业”的重要组成部分,是东海岛构筑“产业链”,发展循环经济的重要体现;

(2) 功能定位

钢铁产业园(扩园)是宝钢湛江钢铁基地的“生产配套区”,其主要功能是保证钢铁基地有序、有效、安全的生产,并通过上下游产业链的方式,通过对钢铁生产废弃物的延伸利用,形成钢铁产业循环经济链。

(3) 产业定位

推进园区规范化建设,打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化,加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化,加强与宝钢的合作,瞄准钢铁配套产业,加快延伸、完善钢铁下游产业链,重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

3.1.5规划用地概述

3.1.5.1规划空间结构

根据《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030)》、《湛江经济技术开发区(建成区)控制性详细规划》、《钢铁产业园区拓展区近期建设专项规划》用地功能布局,按照空间集聚、资源集约、产业集群的原则,引导产业合理布局,推进土地集约化、绿地花园化、环境高端化、载体现代化建设。根据经开区产业体系构成,遵循业态类别聚合互动、分工有序的发展规律,构建“一城三区五基地”的空间发展格局。一城:宜业宜居宜游的现代化新城;三区:先进制造业示范区、现代服务业集聚区、滨海旅游休闲区;五基地:世界级绿色高端临海钢铁产业基地、世界级现代化石化产业基地、高端特种纸业基地、中国南方海洋装备制造业基地、高新技术产业集聚基地。

本次钢铁产业园(扩园)位于五基地中的世界级绿色高端临海钢铁产业基地、高端特种纸基地。主要依托湛江钢铁基地进行布设,其中金属新材料位于湛江钢铁基地的下游,纸基材料和生物医药位于金属新材料的西面,钢铁产业园(扩园)均为建设用地。具体见图 3.1-2~3.1-3。



图3.1-2钢铁产业园（扩园）空间结构

广东省湛江市东海岛总体规划(2013-2030)

建设区功能细分规划图

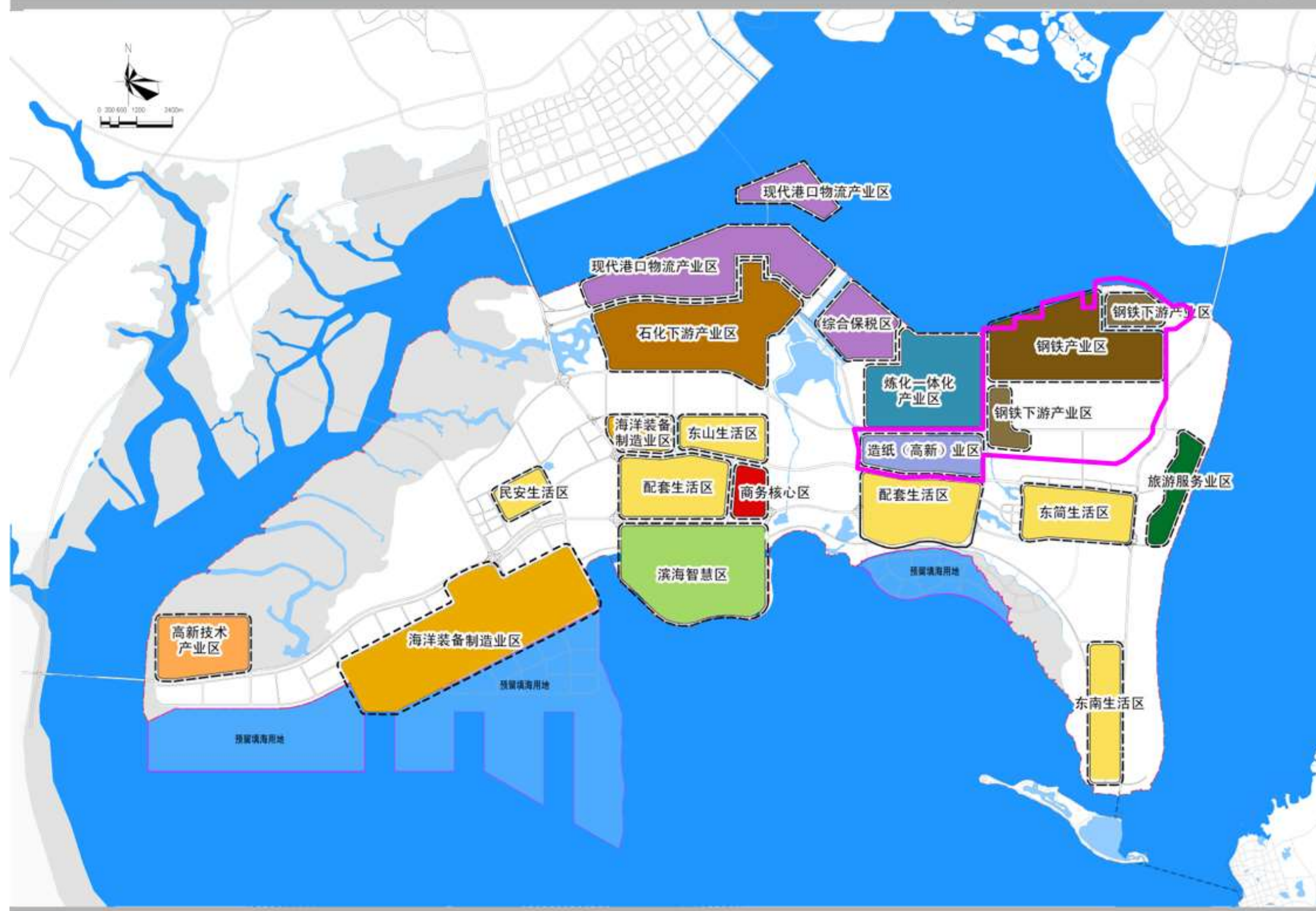


图3.1-3钢铁产业园与东海岛功能布局位置关系图

3.1.5.2规划用地布局

钢铁产业园（扩园）土地利用规划详见图 3.1-4。

（1）工业用地

工业用地 2841.06ha，占规划城市建设用地的 77.76%。其中：

① 二类工业用地 745.60ha，占规划城市建设用地的 20.41%；

② 三类工业用地 2095.46ha，占城乡用地比例的 57.36%。

（2）公共管理与公共服务设施用地

公共管理与公共服务设施用地面积 6.46ha，主要是行政办公用地，占城市建设用地比例的 0.18%。

（3）物流仓储用地

物流仓储用地面积242.97 ha，占规划城市建设用地的6.65% 。

（4）道路与交通设施用地

规划道路与交通设施用地188.15ha，占规划城市建设用地的5.15%。

（5）公用设施用地

规划市政公用设施用地 24.05ha，占城市建设用地的 0.66%。其中供电用地为 6.3ha，排水设施用地为 17.75ha，环卫设施用地为 0.25ha。

（6）绿地与广场用地

绿地与广场用地 101.12ha，占规划城市建设用地的 2.77%。防护绿地主要分有两类：一类为疏港大道东延段两侧（工业大道）的道路防护绿地，另一类为园区周边的防护绿地。

3.1.6基础设施规划

3.1.6.1道路交通规划

构建“内通外达、和谐高效、智慧绿色”为特征的一体化、可持续综合交通体系。园区交通与产业用地发展融合，为经济社会快速发展提供保障。

规划区道路等级分为快速路、主干道、次干道、支路（弹性路）四个等级。

（1）快速路：为规划区东侧的岛东大道，红线宽度 60m，双向机动车道数 8 条，承担规划区内主要对外交通联系。

（2）主干道：规划红线宽度控制主要为 40m（工业大道为 60m），双向机动车道数 6 条，承担着规划区内各功能组团、大型交通集散点和对外交通节点之

间交通联系的职能。

(3) 次干道：规划红线宽度控制在 30m，双向机动车道数 4 条，起到集散主干路交通的功能，是联系主干道的辅助性干道，也是规划区内各功能组团间的货运通道。

(4) 支路及弹性路：规划红线宽度控制在 20m，是规划区内部的客货运通道，是对主次干道交通的补充，属于非定位道路。

道路交通规划详见图 3.1-5。

3.1.6.2 公共服务设施规划

本着管理服务一体化和集约集中发展的原则设置行政办公用地，是集园区商务办公、信息咨询、展示会议等功能于一体的综合性机构。根据《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》，东海岛规划公共设施分为区级、片区级、居住区级三级配置，其中区级公共设施为东海岛服务，片区级公共设施为东海岛个功能片区服务，居住区级公共设施为居住区服务。到 2030 年，东海岛公共设施形成“一轴、一主、六节点”的结构体系。

(1) 一轴：是指公共服务中心联系轴，即以东海大道为依托串联各个公共服务中心的通道。

(2) 一主：是指一个市区级公共服务中心，即东海岛核心区，主要设施包括市民服务中心、医疗体育、商业金融、文化娱乐、商务办公等。

(3) 六节点：是指包括东山片区、东简片区、民安片区、东南片区、新城片区以及填海片区六个公共服务节点等。

本次钢铁产业园（扩园）公共管理与服务设施属于六节点中的新城组团公共服务节点和东简组团公共服务节点。具体见图 3.1-6。

3.1.6.3 绿地广场规划

规划区内绿地系统主要由公共绿地、防护绿地、道路绿地、附属绿地等四类组成。园区总体绿化规划中树种比例应以乔木为主，乔木占 60%-70%，灌木占 30%-40%。常绿树与落叶树比例应控制在以常绿树为主，原则上常绿与落叶之比为 3：2，具体可根据不同绿地功能要求进行合理安排。具体见图 3.1-7。

3.1.6.4 给水工程规划

1、水源

（1）钢铁基地一期内的中央水厂

中央水厂一期工程为 15 万 m^3/d ，远期供水规模为 25 万 m^3/d ，足以满足湛江钢铁基地以及钢铁产业园其他产业用水需求。中央水厂取水来源有 3 处，分别为：

鉴江供水枢纽工程，远期在节水工艺的推广的前提下，鉴江供水枢纽工程远期向钢铁基地的供水规模为 $4\text{m}^3/\text{s}$ （约 1.26 亿）。

雨水收集，通过钢铁基地一期已建 120 万立方米安全水池，每年可收集雨水 1100-1600 万立方米。

③通过海水淡化工艺生产纯水，实现水电联产，解决部分淡水需求。

（2）东海岛水厂

东海岛水厂占地 20 公顷，设计供水量为 50 万立方米/日，能满足规划区用水需求。

（3）中水回用

按照使用方式，工业用水可分为直接用水和间接用水，直接用水和产品直接接触，对产品质量有很大影响，对水质要求较高；间接用水对产品质量一般无影响，只对防腐和防垢有要求。按用途来分，城市中水一般主要用于做工业冷却水、工艺用水、锅炉用水等。中水的潜在用水对象是河道生态补水、道路广场洒水和绿化用水，市政杂用水，工业用水。中水回用设施与规划区内污水厂合建，中水回用率 70%。

（4）雨水回用

规划区内设置一处用地面积约为 9ha 的雨水蓄水池。

2、给水工程规划

充分考虑与周边规划或现状供水管网的综合协调和衔接。规划沿疏港大道、东海大道、工业大道布置 DN1200 主干管；沿规划区道路布置 DN150-DN300 的给水管，给水管沿路网敷设，尽量布置于道路东侧或南侧的人行道（绿化带）下，当道路红线宽度 $\geq 50\text{m}$ 时，原则上采用双侧布管。具体见图 3.1-8。

3.1.6.5 雨水工程规划

地块西侧雨水接钢铁产业园首期控规雨水管网排入南侧龙腾河中；地块东侧雨水排往规划雨水蓄水池。本次规划沿城市道路并结合自然地形顺坡敷设雨水管。

雨水系统尽可能采用重力流自然排放的形式，严格按照就近、分散排放的原则，尽可能减小工程管线的埋设深度以降低工程投资。根据地形、道路坡向、雨水干管的位置来布置，使雨水就近排入受纳水体；雨水管渠的覆土深度应尽量控制在 0.7—1.3m 之间，覆土不足 0.7m 的管段需作加固处理；雨水管渠的最小坡度应保证不低于相关规范要求的最小坡度。具体见图 3.1-9。

3.1.6.6 污水工程规划

(1) 污水量预测

根据本报告估算，至 2030 年，钢铁产业园污水量为 5.20 万 m³/d。

(2) 污水排水规划

根据规划，湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区；广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区；规划区南部新建一座污水处理设施（含中水设施），处理量为 0.3 万 t/d，用地规模约为 1.8ha（可考虑为埋地式处理）；污水经过二级处理后尾水接工业尾水排海总管。湛江钢铁基地污水排往厂区自建污水站进行处理。规划区西南部污水排至规划区外西侧钢铁项目配套产业园区首期控规的污水设施，其处理量为 4 万 t/d。

污水管沿规划道路布置 D300-D600 污水管，形成完善的污水收集系统。市政污水管道的最小管径取 D300，最小坡度取 0.2%；污水管道布置在规划区道路下污水量大的一侧；在竖向布置上，污水管位于雨水管之下。具体见图 3.1-10。

3.1.6.7 电力工程规划

1、变电站规划

(1) 本规划区近期用电主要依靠规划扩建 110kV 东简变电站(现状 2*50+新增 3*63MVA)提供，预留远期变电站用地，待负荷增加较大时，进行变电站改扩建。

(2) 新规划 110kV 变电站电源来自 220kV 东简变电站(鹰峰变电站)(3×240MVA)。

2、高压走廊规划

新规划 110kV 变电站电源来自 220kV 东简变电站(鹰峰变电站)(3×240MVA)，110kV 电力电缆沿钢南路与 10kV 电力电缆同沟敷设。具体见图 3.1-11。

3.1.6.8 电信工程规划

本次规划方案设置一处电信综合机房(建筑面积 6000m²)，一处邮政支局(建筑面积 1500m²)，通信设施附设于行政办公用地的建筑物内。

(1) 电讯管网一般在道路的西侧和北侧绿化带或人行道上埋地暗敷，埋深不小于 0.7M，新规划的电讯管道孔采用改性 PVC-Uφ114。过境性交通干道除考虑街道内通信需求外，还要考虑各类城域网和专网过境性的中继光缆、电缆所需钢铁产业园区拓展区近期建设专项规划 113 占用的管道。

(2) 规划管孔数除电信公用网外，同时预留电网专用网，广电、数据通信和其它非语音通讯服务需求(如：移动通信、交通监控等)。每隔 250m 左右向道路东侧或南侧敷设过路管并设置人孔井，以满足道路东、南侧的电讯业务需求。

(3) 统一规划建设，通讯管道必须与道路同步建设，按远期需求一次性敷设到位，避免重复开挖。具体见图 3.1-12。

3.1.6.9 燃气工程规划

(1) 用气规划、供气方式及用气量预测

根据《广东省湛江市东海岛总体规划(2013-2030)》，规划区气源为天然气，近期来自于规划区外的现状 LNG 燃气储配站。远期以管道天然气作为气源，规划预测管道天然气全年平均日供气约为 21.71 万 m³/d。规划区总用气量为 18.23 万 Nm³/d。

(2) 燃气管网规划

根据实际情况，参考其它相同规模城市的管网压力级制并结合气源考虑。规划区采用一级中压燃气管网系统，设计压力 0.4MPa。本规划区天然气主干管管径为 DN300，其余为 De110-De200，管道直埋敷设于人行道下或绿地下。区内中

压燃气管道接自周边市政中压燃气干管。在人行道空间有限的情况下可将部分管线设置在非机动车道。具体见图 3.1-13。

3.1.6.10 环卫设施规划

(1) 垃圾收运处理规划

实行垃圾清运机械化、收集分类，垃圾密闭运输，垃圾处理实现减量化、无害化、资源化。

(2) 环境卫生工程设施规划

规划设置小型生活垃圾转运站 1 座，转运规模 10 吨/天左右，规划范围内生活垃圾收集后，运至东海岛生活垃圾处理设施进行无害化处理。

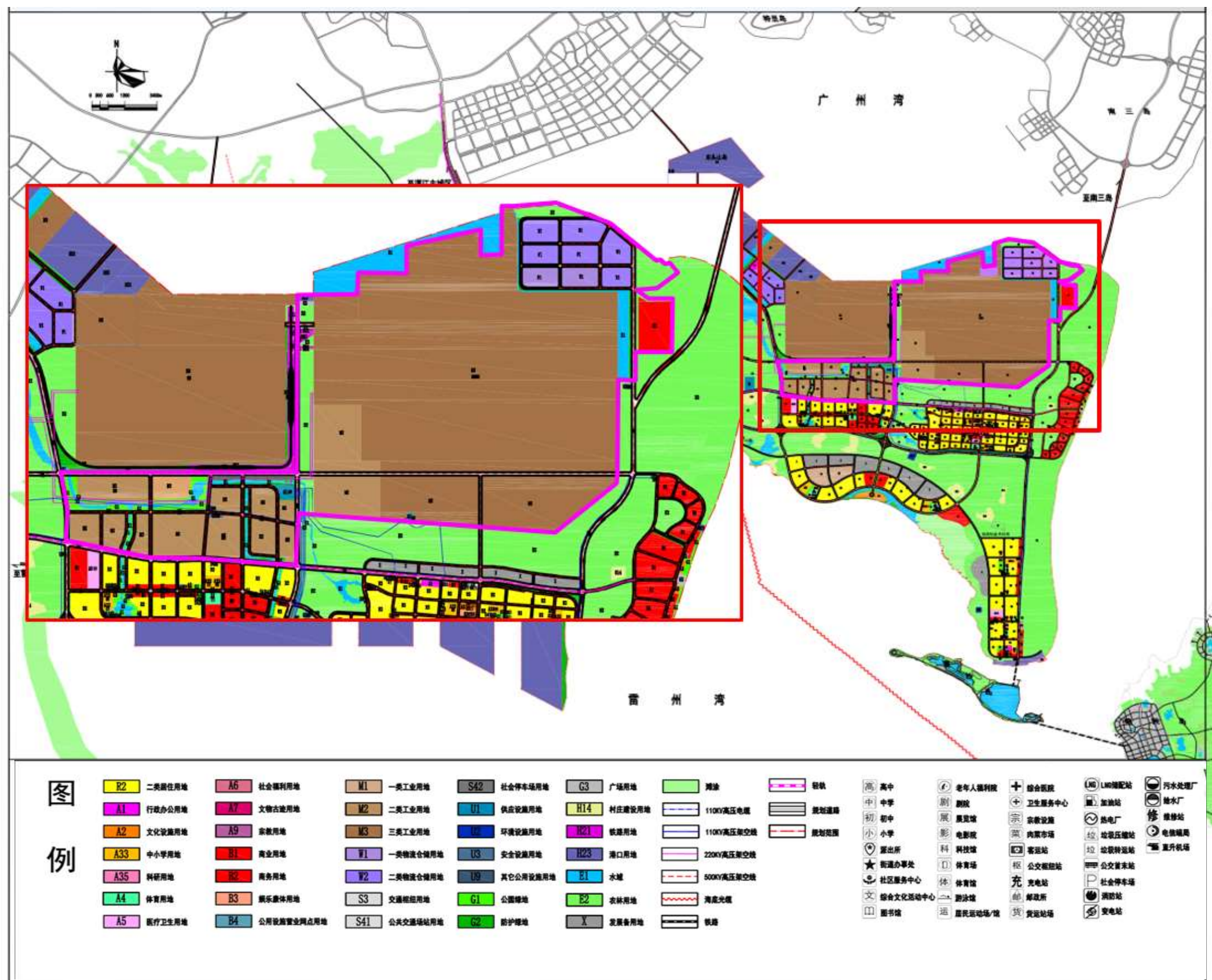


图3.1-4土地利用规划图

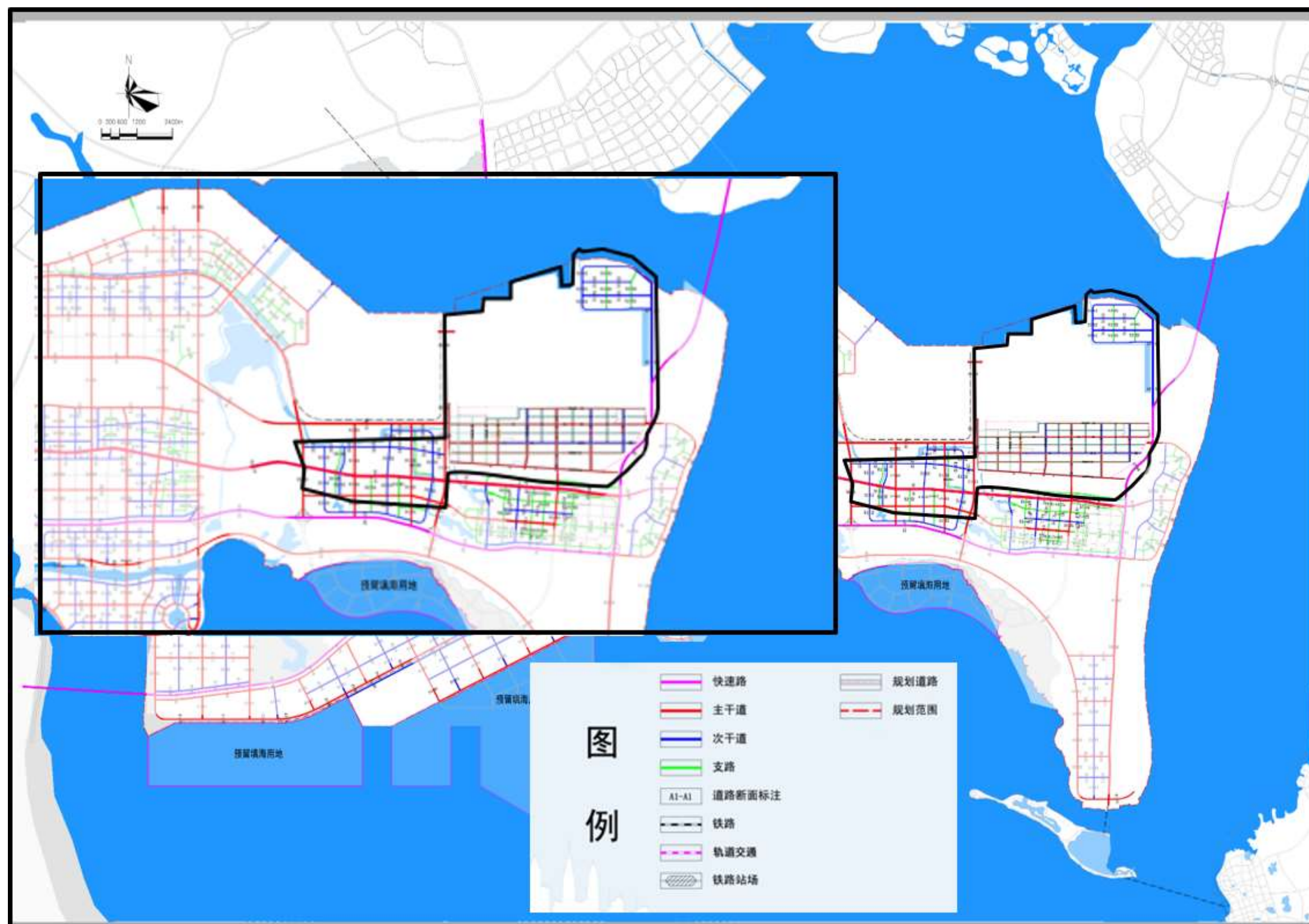


图3.1-5道路系统规划图

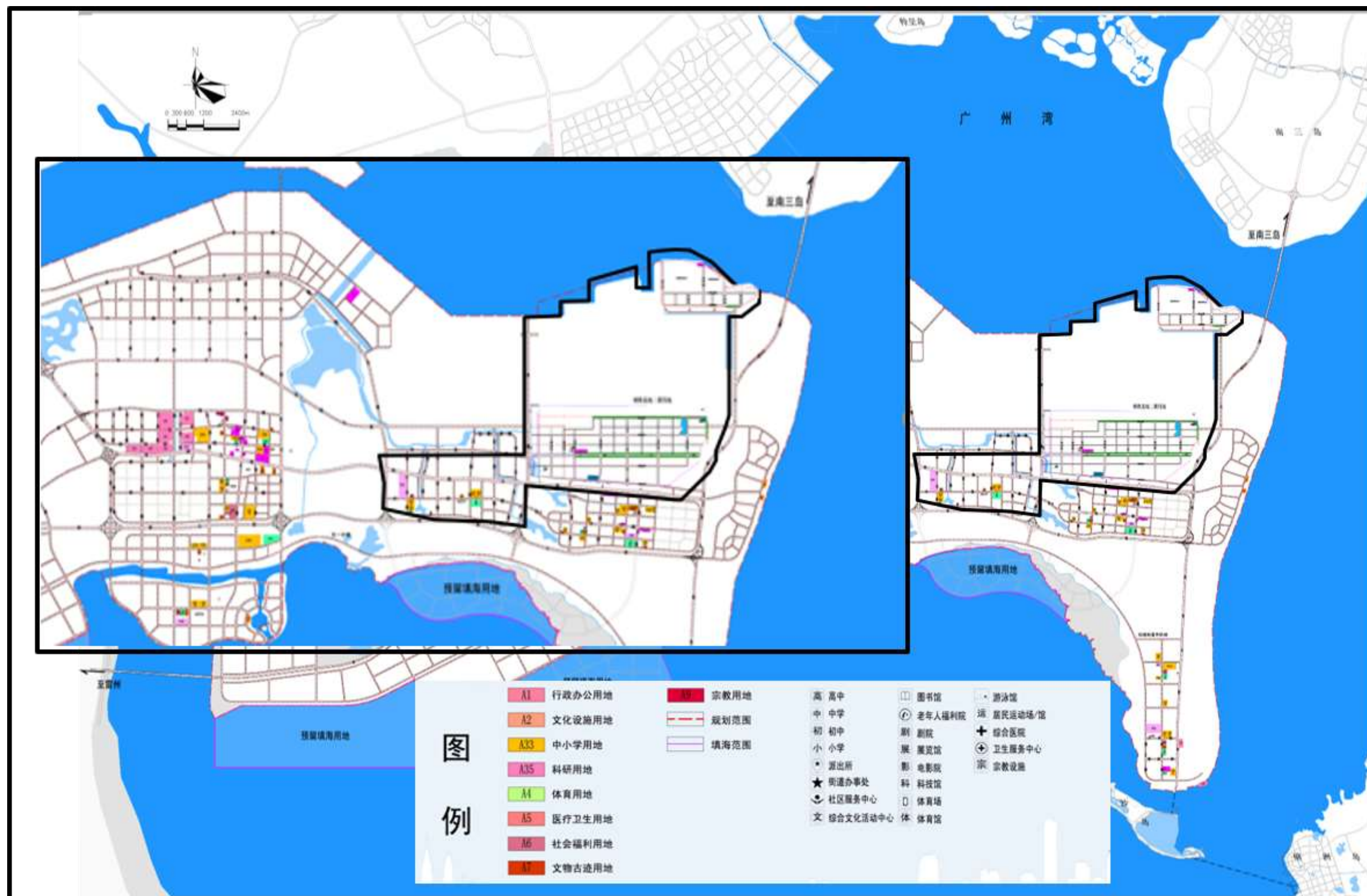


图3.1-6公共服务设施规划图

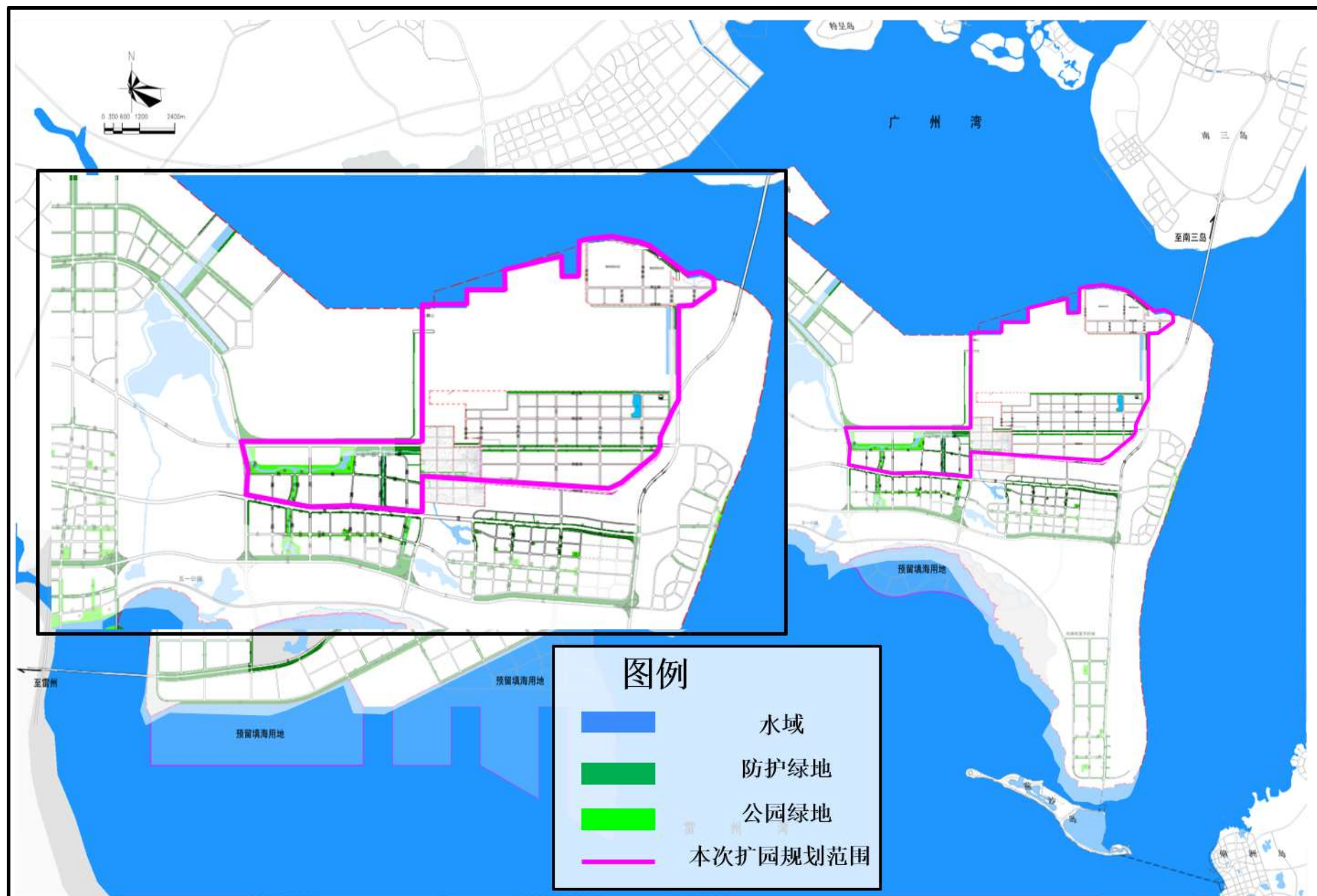


图3.1-7 绿地规划图

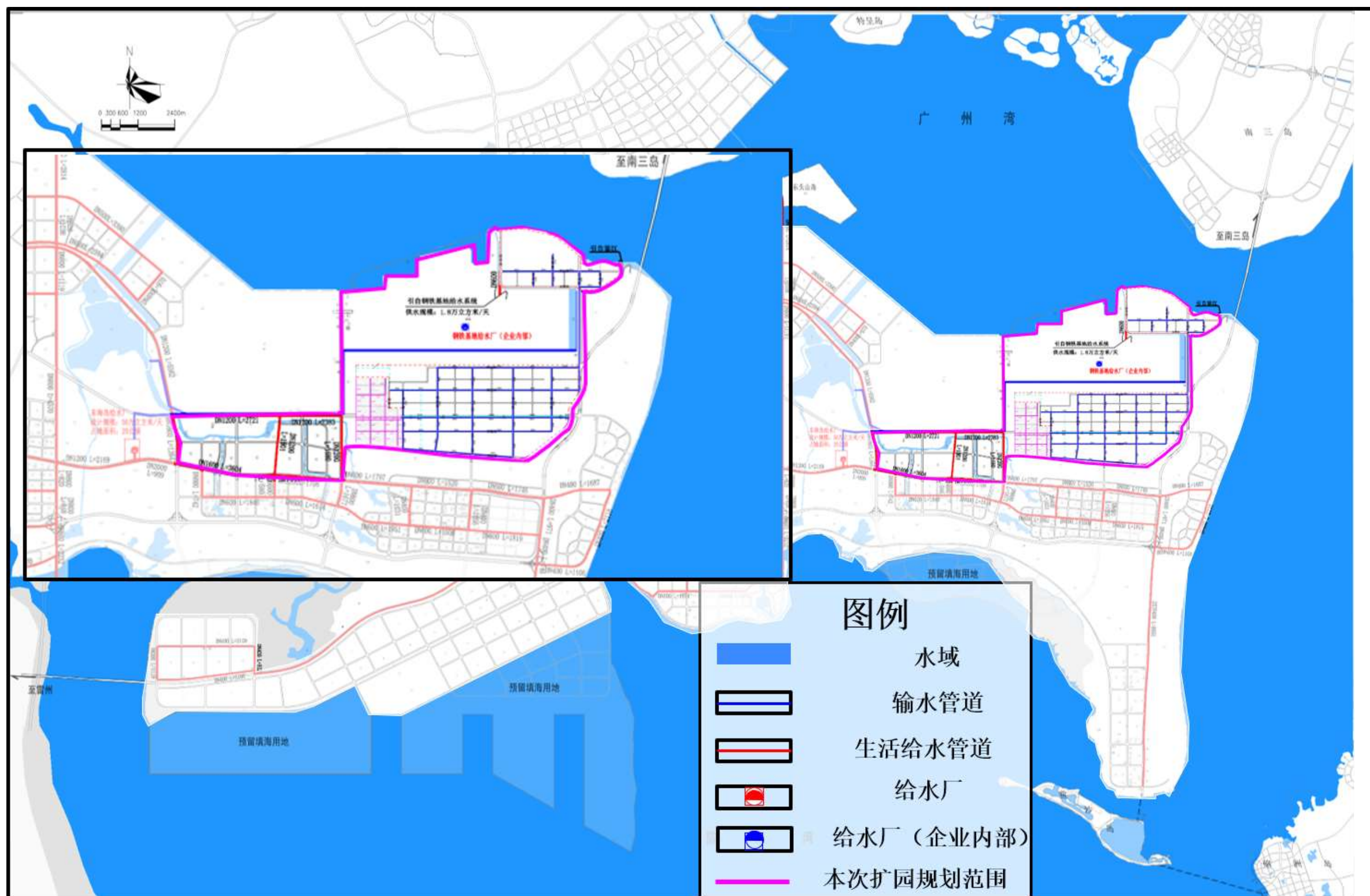


图3.1-8 给水工程规划图

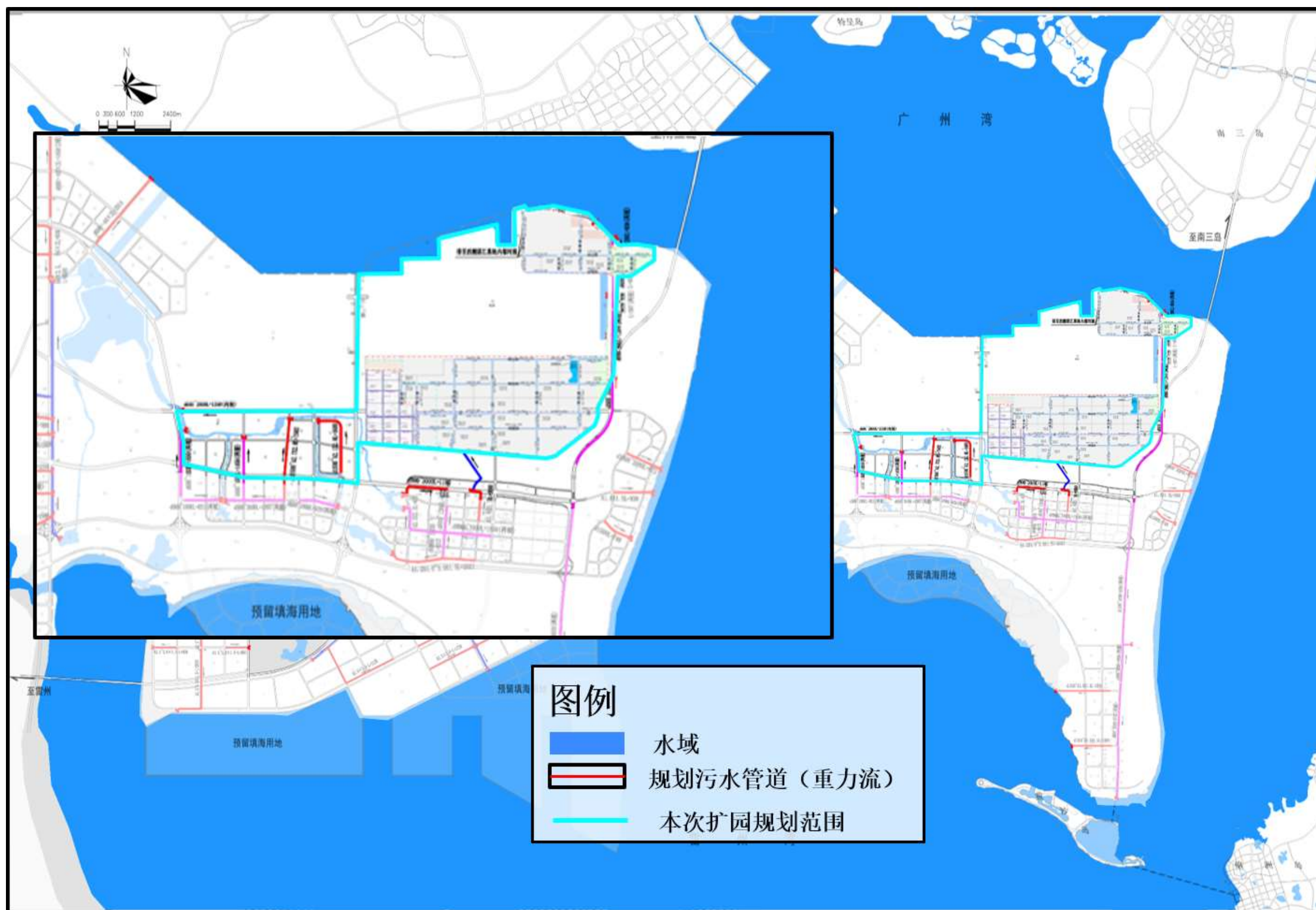


图3.1-9 雨水工程规划图

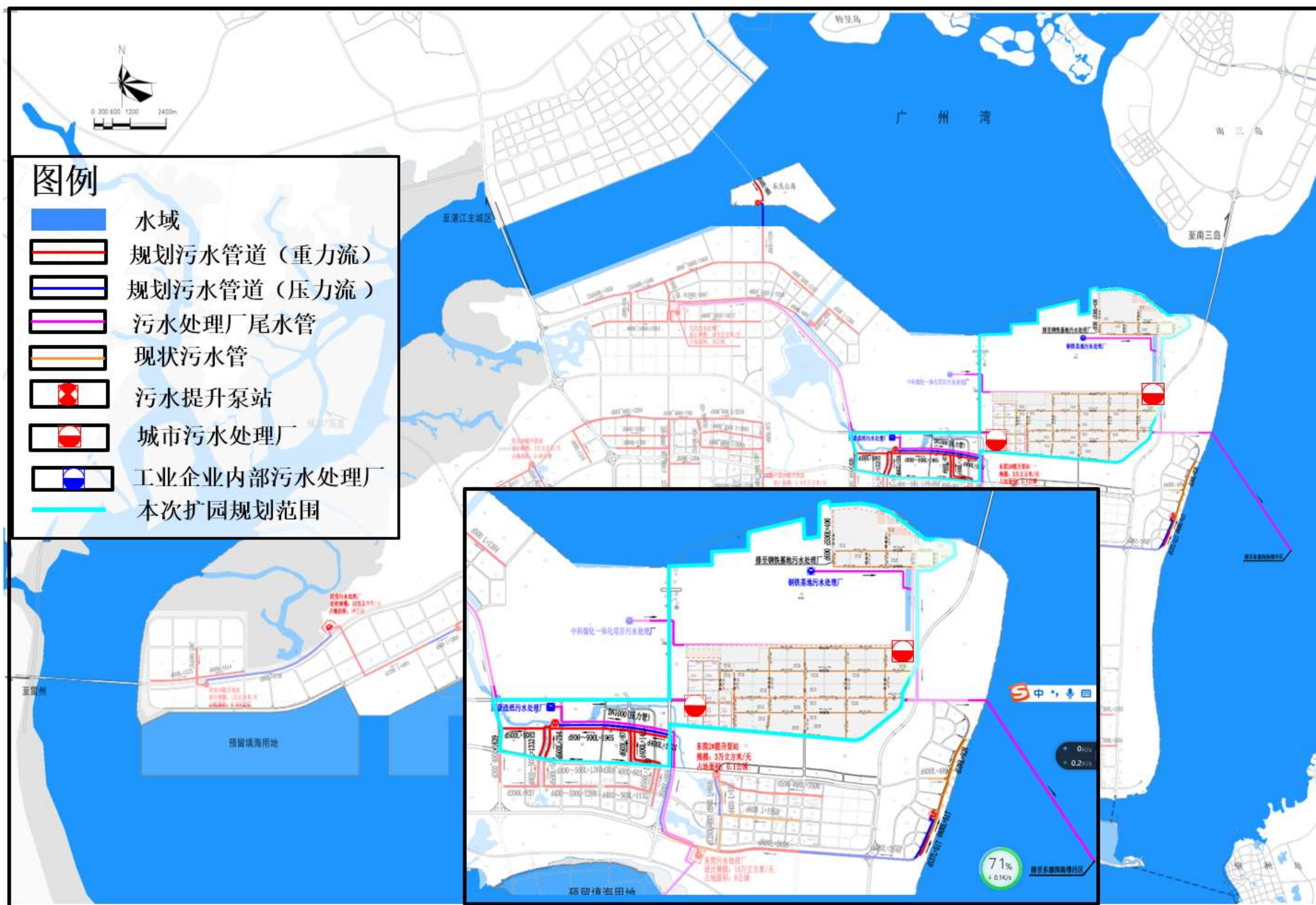


图3.1-10污水管网图

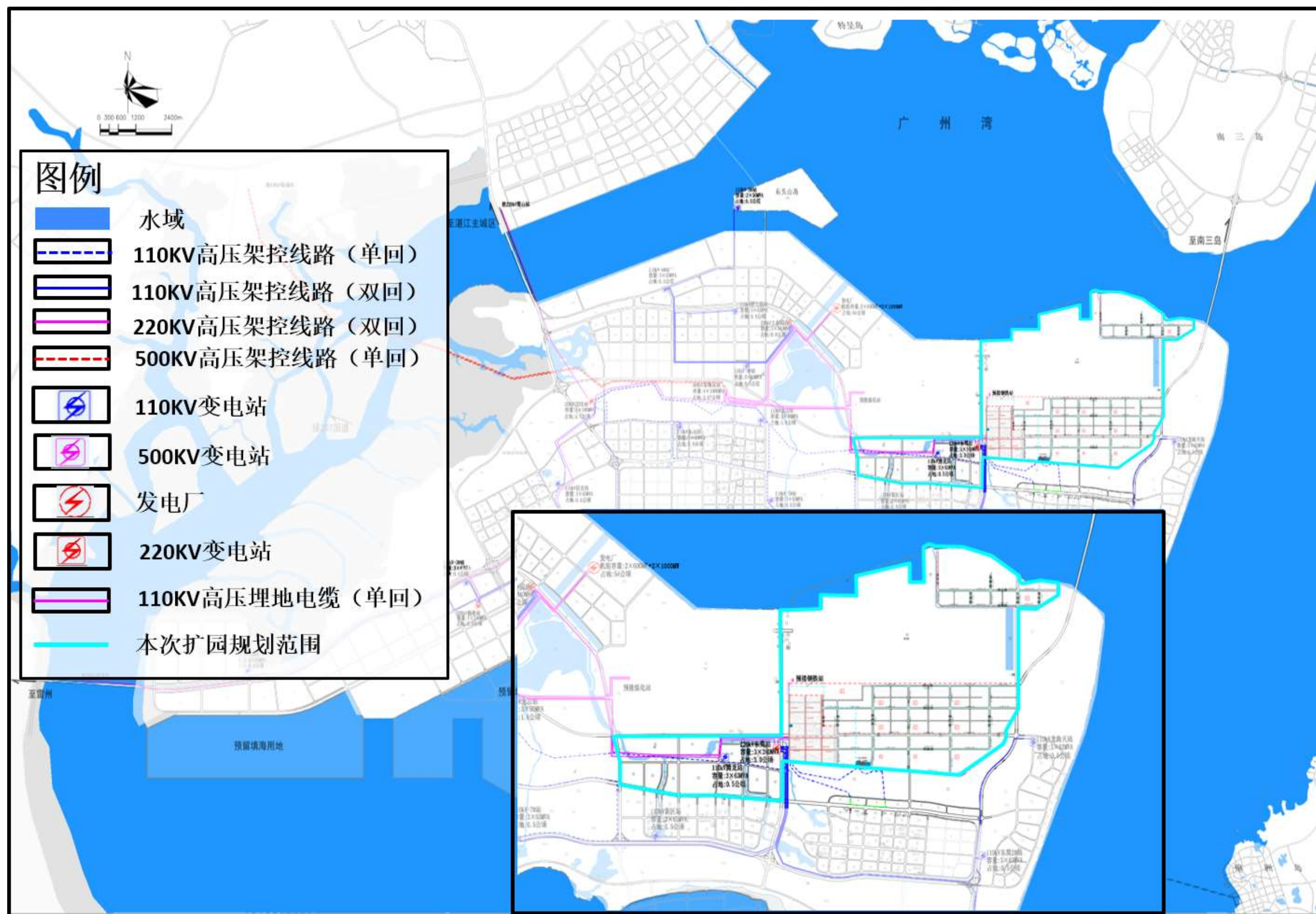
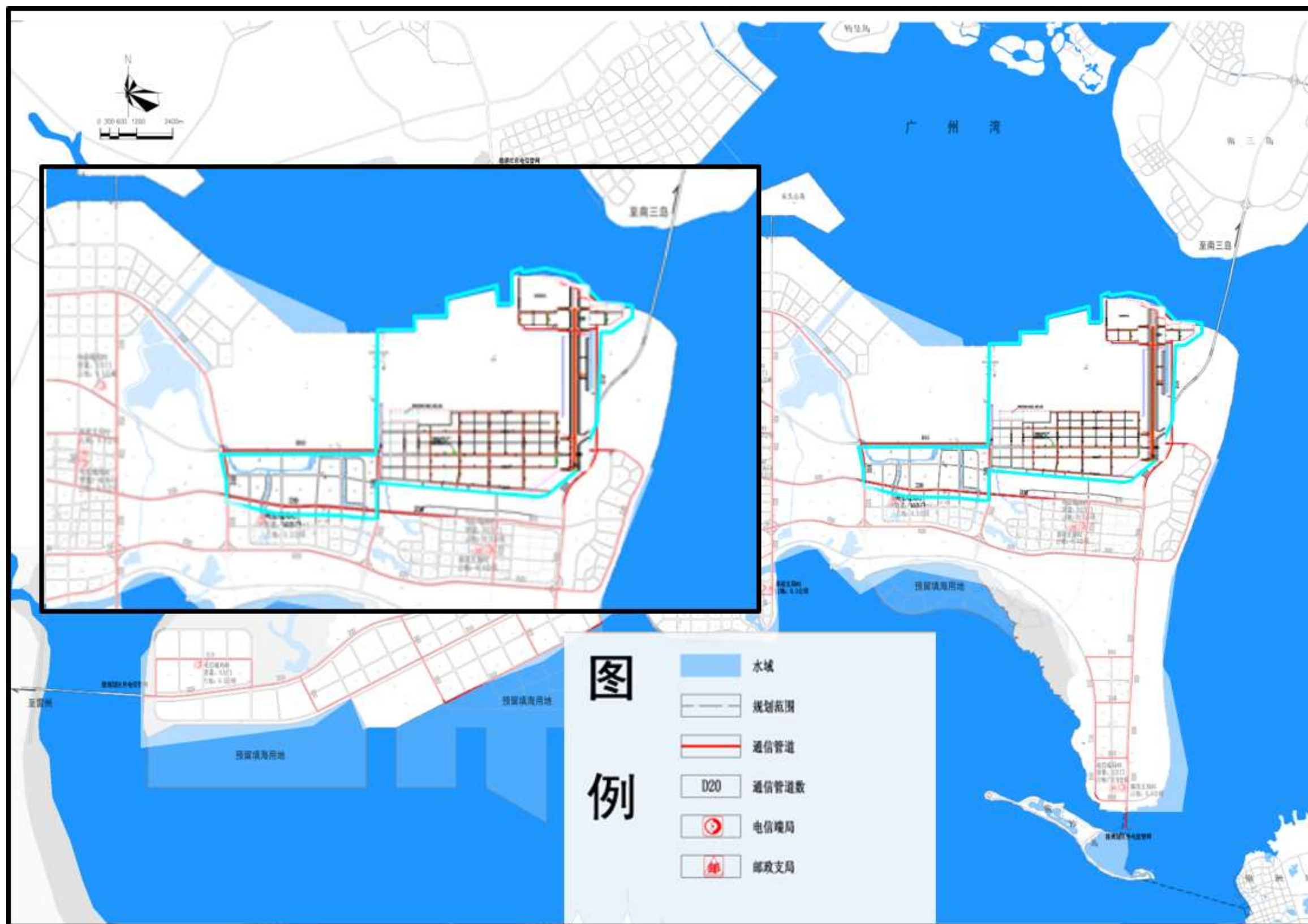


图3.1-11 电力工程规划图



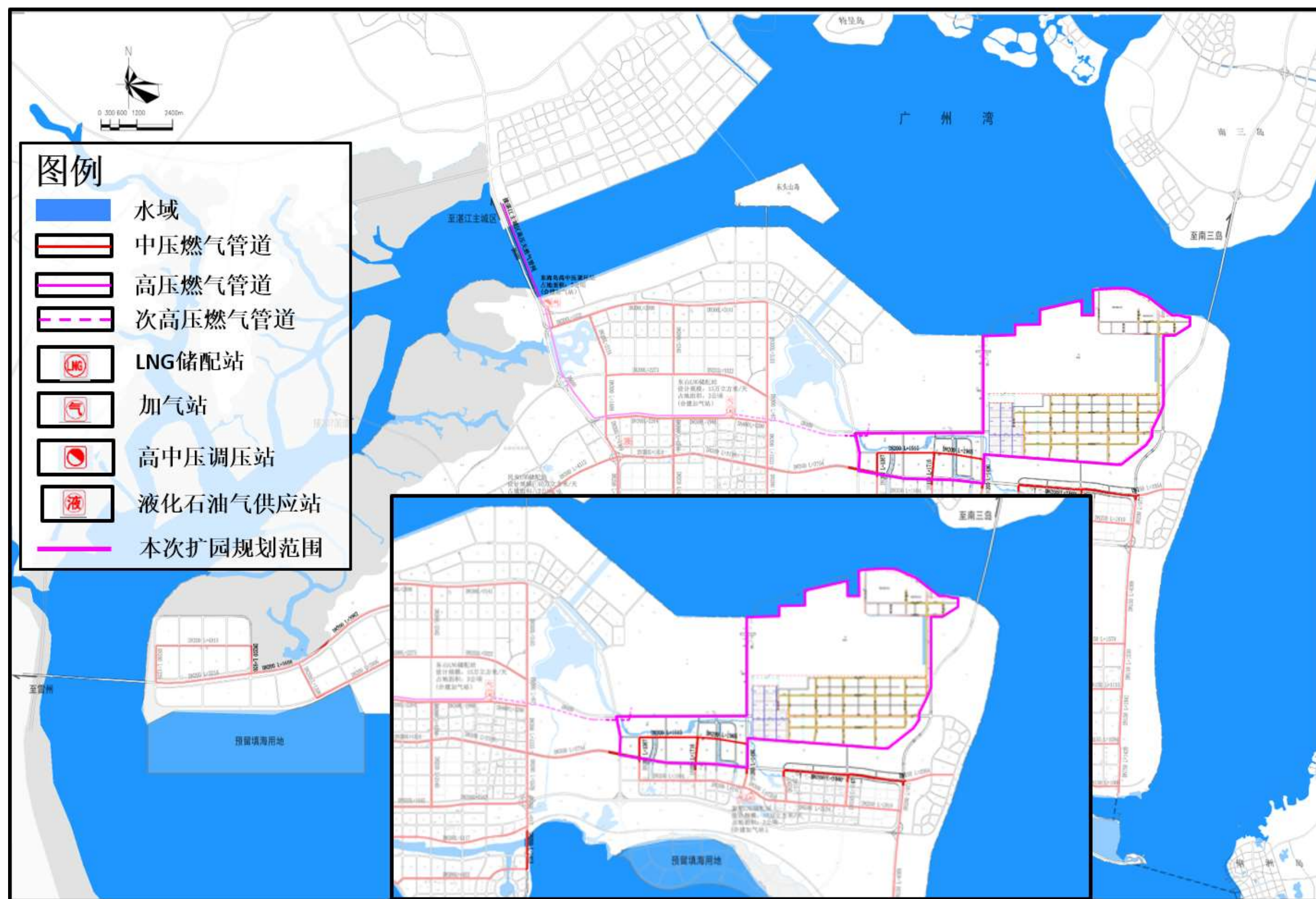


图3.1-13 燃气工程规划图

3.2规划协调性分析

本节详细分析论证本规划在规划体系中的层级和属性,筛选出与本规划相关的法律法规、环境经济与技术政策和产业政策,以及在资源环境条件上与本规划相关的规划。将钢铁基地扩园规划所拟定的规划目标、规划内容、实施方案等方面内容,与国家、省、市国民经济与社会发展重大政策与战略规划、城市总体规划、环境保护规划以及重要的地方专项规划等进行逐项比较和分析。主要涉及到的政策和规划见表 3.2-1。

表3.2.-1规划涉及的政策和规划一览表

序号	类型	政策或规划名称
1	上层位规划	《中共中央关于指定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》
2		国务院关于印发《“十四五”节能减排综合工作方案》的通知
3		《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》
4		《广东省生态文明建设“十四五”规划》
5		《粤西地区环境保护规划（2011-2020 年）》
6		《湛江市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》
7		《湛江市生态环境保护“十四五”规划》
8	同层位规划	《湛江经济技术开发区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》
9		《湛江经济技术开发区产业园区（2019-2022 年）发展规划》
10		《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030 年）》
11		《湛江经济技术开发区产业发展规划（2020-2030 年）》
12	产业政策类	《关于加快推进广东新型工业化的意见》
13		《广东省产业转移区域布局指导意见》
14		《关于进一步促进粤东西北地区振兴发展的决定》
15		《促进粤东西北地区产业园扩能增效工作方案》
16		《产业结构调整指导目录（2019 年本）》
17	环保法规类	《市场准入负面清单（2022 年本）》
18		《关于加强产业转移中环境保护工作的若干意见》
19		《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）
20		《关于进一步加强工业园区管理的指导意见》（粤府函〔2011〕214 号）
21		《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22 号)
22		《关于贯彻落实生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见的通知》（粤环函〔2021〕392 号）
23		《广东省大气污染防治行动计划实施方案》（国发[2013]37 号）
24		《广东省水污染防治条例》

25		《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》
26		《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》
27		《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020 年）》（粤环发〔2018〕6 号）
28		《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）
29		《关于印发湛江市 2020 年水污染防治攻坚工作方案》（湛污防办函〔2020〕152 号）
30		《湛江市打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020 年)》

3.2.1小结

（1）本次钢铁产业园（扩园）属于《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》中的重点管控单元，钢铁产业园（扩园）依法开展规划环评，严格落实规划环评的管理要求，钢铁产业园（扩园）规划范围不涉及湛江市生态保护红线。经分析，园区规划总体符合“三线一单”的要求。

（2）钢铁产业园（扩园）规划进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，并兼顾纸基材料和生物医药，并配套物流，产业发展定位与国家及广东省、湛江市的产业政策和产业发展规划相符。在具体引入产业类型中，应禁止引入相关产业政策明令禁止类或淘汰类产业。

（3）钢铁产业园（扩园）规划所在地属于城市规划“一城三区五基地”中的世界级绿色高端临海钢铁产业基地、高端特种纸基地，谋划建设湛江钢铁低碳冶炼短流程钢铁项目，实现湛江钢铁“成为全球最具竞争力的绿色碳钢板材制造基地”的战略目标。谋划拓宽钢铁配套产业园区发展空间，加快延伸、完善钢铁下游产业链和培育新兴产业，构建循环经济产业链，实现企业间和产业间的循环连接；以“绿色宝钢”为抓手，推进园区清洁生产示范试点工作；围绕“高端、绿色、循环化、智慧化”现代产业园的建设目标和公用工程一体化思路，集中建设大型热电一体化供应网络，进一步提高综合能源利用效率，打造世界级绿色高端临海钢铁产业基地。同时利用东海岛资源的优势，以冠豪高新为龙头，布局涂布白卡纸、高档文化纸、特种纸、功能纸等高端特种纸企业，积极推进总投资 120 亿元的中国纸业南方基地项目落户建设，加快发展涂布白卡纸、高档文化纸等高端纸品，适度配套制浆、造纸、印刷、包装、原料加工等产业。鼓励冠豪高新做大做强，建设“林—浆—纸”、“林—板—家具”良性循环产业链；鼓励发展建筑材料、

印刷包装、原料加工、造纸设备、配套物流等配套产业，打造国际一流、全国最大的高端特种纸业基地。

综上所述，根据规划协调性分析结果，本规划方案与国家及地方相关产业政策、相关社会经济发展规划及城市规划、相关环保政策、环境功能区划、及与现有“三线一单”成果等总体上相协调。

3.3钢铁产业园（扩园）产业污染源分析

3.3.1规划区现有已入驻企业污染源强调查

3.3.1.1规划区现有污染源分析

钢铁产业园现状开发范围涉及三个部分，湛江钢铁产业园现状红线面积 2336ha，其中湛江钢铁基地占地面积为 1258ha，钢铁项目配套产业园区占地面积为 303ha、东海岛新区综合园占地面积为 775ha，本次扩园新增面积 1346ha。具体详见表 3.3-1。

表3.3.-1钢铁产业园现有企业分布情况一览表

序号	名称	面积 (ha)	已入驻 企业	备注
1	湛江钢铁基地	1258	4	其用地范围全部属于湛江钢铁基地
	钢铁项目配套园区	303	18	主要是仓储、设备维修、金属材料、废旧资源利用等钢铁下游产业
	东海岛新区综合园	775	15	目前已经引进广东冠豪高新技术股份有限公司、湛江东腾饲料有限公司、广东双林生物制药有限公司、广东恒诚制药股份有限公司、广东华德力电气有限公司等企业并相继投产
	合计	2336	37	/
2	扩园面积	1346	/	近期开发面积 960ha，远期开发面积为 386ha
	合计	3682	/	/

3.3.1.2规划区现有企业污染防治措施

湛江钢铁产业基地污染防治措施详见 2.3 章节内容，钢铁项目配套园区污染防治措施详见 2.4 章节内容，综合园污染防治措施详见 2.5 章节分析，根据调查发现，现有园区内未发现有超标排放的企业，也未收到环境投诉。

3.3.2规划区入园项目产业类型分析

（1）钢铁产业园（扩园）产业类型分析

钢铁产业园（扩园）定位：推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推

进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

表3.3-2钢铁产业园（扩园）入园项目产业类别

序号	产业类型	主要产品类型
1	湛江钢铁基地	热轧板、热轧酸洗板、冷轧薄板、热镀锌板、电工钢及宽厚板等
2	金属新材料	加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链、钢铁产品深加工产业。
3	纸基材料	以冠豪高新为龙头，布局涂布白卡纸、高档文化纸、特种纸、功能纸等高端特种纸企业，打造国际一流、全国最大的高端特种纸业基地。
4	生物医药	以双林医药、恒诚制药为龙头大力发展海洋生物医药

钢铁产业园（扩园）内已进驻企业主要类型为湛江钢铁基地、医药、造纸、金属新材料等产业。钢铁产业园（扩园）未开发区域虽然明确了规划的主要产业类别，但现阶段仍有许多未知或不确定因素，如入园项目的具体数量；各项目的规模；项目明确的生产工艺流程；项目所使用原、辅料的类别、性质、数量；项目生产的产品方案、种类、数量；项目水、能源的使用种类和数量等，从而给确定钢铁产业园（扩园）污染源种类、污染源强等分析等增加了一定的难度和不确定性。为此，本评价基于对目前钢铁产业园已入驻同类企业污染源分析的基础上，结合国内行业典型生产工艺流程等资料调查，类比分析未来钢铁产业园（扩园）主要工业类别的生产工艺及其污染特征。

（2）钢铁产业园（扩园）拟入驻企业清单

根据调查，钢铁产业园（扩园）目前意向入驻企业（包括改扩建）共 7 家。具体见表 3.3-3。

表3.3-3 拟入驻企业清单

所属行业	序号	公司名称	产品	用地面积 (ha)	是否符合 产业政策	是否符合 入驻条件
金属新材料	1	湛江中玻玻璃有限公司	年产 6000 万平方米新材料电子及光电玻璃项目	19.91	是	是
	2	惠州市宝将金属容器有限公司	年产 300 万套容器项目	4.00	是	是
	3	萨姆森控制设备（中国）有限公司	年组装工业控制阀 2000 台套、维修工业控制阀 8000 台套和配套零部件 20000 件	1.00	是	是

	4	中能新材料科技湛江有限公司	资源化回收含贵金属危险废物 4400t/a 及含金废胶膜 20t/a	不新增用地，在原有项目内扩建	是	是
	5	湛江申翰科技实业有限公司	年产 3 万吨陶瓷纤维毯。	2.00	是	是
	6	欧冶链金再生资源有限公司	创建欧冶链金在华南区域的废钢加工配送示范基地及进口再生钢铁原料港口（广东）仓储中心基地。	9.99	是	是
纸基材料	1	佛山市振东食品有限公司	7 万吨造纸淀粉产业转移及淀粉基改性新材料项目	1.63	是	是
	2	湛江中纸纸业有限公司	年产 103 万吨高端包装纸、60 万吨化机浆	54	是	是

3.3.3 钢铁产业园（扩园）各产业类型规划用地面积

（1）湛江钢铁基地

湛江钢铁基地占地面积 1258ha, 目前已经开发面积为 1131ha, 未开发面积占地 127ha, 主要是预留 4 号高炉、五号高炉建设用地, 本次钢铁产业园（扩园）湛江钢铁基地面积保持不变。

（2）金属新材料

金属新材料规划面积 1006.06ha（其中钢铁配套园区面积 303ha、扩园新增占地面积 703.06ha），目前已经开发面积为 53.3ha，未开发面积 952.79ha。

（3）纸基材料

纸基材料规划面积 477ha，目前已经开发面积为 74ha，未开发面积 403ha。

（4）生物医药

生物医药产业规划面积为 100 ha，目前已经开发面积为 56ha, 未开发面积 44 ha。

钢铁产业园各产业片区产业类型企业已建、在建及规划新增企业用地面积情况详见表 3.3-4。

表3.3-4 钢铁产业园（扩园）各产业类型规划用地面积一览表 单位：ha

序号	产业类型	用地面积		合计
		已建	未开发/规划新增	
1	湛江钢铁基地	1131	127（未开发）	1258
2	金属新材料	53.3	952.76（其中规划新增 703.06ha、未开发面积 249.70ha）	1006.06
3	纸基材料	74	403(未开发)	477

4	生物医药	56	44（未开发）	100
合计				2841.06

3.3.4主要大气污染源强分析

3.3.4.1能源分析

钢铁产业园（扩园）规划实施集中供热，除湛江钢铁基地实现自主供热，其他产业片区依托湛江京信发电有限公司进行集中供热，根据实地调查发现，园区已经投产部分企业通过自建燃煤/燃气锅炉进行供热，湛江钢铁基地采用自身产生的焦炉煤气供热，根据规划，根据《钢铁产业园区拓展区近期专项规划》及《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》，近期来自于规划区外的现状 LNG 燃气储配站。远期以管道天然气作为气源，根据规划规范，居民用气量标准 65 万千卡/人·年（2721.72 兆焦/人·年），折算燃气用气量为 68.6m³/人·年，本次钢铁产业园（扩园）规划后人口约 10 万人，则规划实施后，居民新增生活燃气量为 1.88 万 m³/d，工业用气量约为 16.35 万 m³/d，则天然气用气量合计 18.23 万 m³/d，根据规划，管道天然气全年平均日供气约为 21.71 万 m³/d，可以满足园区的用气需求。

3.3.4.2大气污染源识别

本区域内大气污染源主要包括工业源、生活源和交通源，钢铁产业园（扩园）大气污染源识别见表 3.3-5。根据钢铁产业园（扩园）产业规划，钢铁产业园（扩园）工业用地划分为湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药四大功能区，根据产业分区和前述产业污染特征分析，识别出各产业大气污染物见表 3.3-6。

表3.3-5 钢铁产业园（扩园）大气污染源识别表

序号	类别	污染源	主要污染物
1	工业源	工业企业能源燃料废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘（PM ₁₀ ）
		工艺废气	VOCs、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟尘（PM ₁₀ ）
2	生活源	居民生活燃料废气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、油烟
3	交通源	交通尾气	CO、NO _x 、HC

表3.3-6 钢铁产业园（扩园）各产业大气污染物识别表

序号	产业片区	燃料废气		工艺废气	
		污染物分析	污染物	污染物分析	特征污染物
1	湛江钢铁	主要是燃	SO ₂ 、NO _x 、	原料厂、烧结、球团、焦化、炼铁、炼钢连铸、热轧、厚板、冷	主要污染物为颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、

	基地	气锅炉天然气燃烧废气	烟尘 (PM ₁₀)	轧等生产环节、自备电厂、锅炉房、石灰窑产生的废气以及厂内污水处理产生的恶臭气体(氨、硫化氢),	CO、氟化物、二噁英、酸雾、油雾、碱雾、VOCs(含苯、甲苯、二甲苯)等、颗粒物
2	金属新材料			投料工序产生的粉尘、涂装过程中产生的挥发性有机废气	颗粒物、VOCs
3	纸基材料			造纸车间产生的少量粉尘、涂料制备工序及涂布工序产生的少量有机废气、废水处理站产生的臭气、员工食堂排放的油烟	粉尘、VOCs
4	医药			混合、制粒、干燥过程产生的粉尘废气;提取过程产生的有机废气	VOCs、颗粒物、臭气浓度

3.3.4.3 工艺废气源强分析

1、集中供热燃料废气

本次规划除湛江钢铁基地实现自主供热外,其他产业依托湛江京信发电有限公司进行集中供热。

(1) 京信电厂概述

湛江京信发电有限公司现有燃煤机组于 2015 年 4 月 22 日取得原环境保护部《关于湛江京信东海电厂 2×600MW“上大压小”“热电联产”燃煤机组工程环境影响报告书的批复》(环审[2015]94 号),该项目目前正在建设中,预计于 2022 年 9 月和 2022 年 12 投产。电厂本期建设 2 台 600MW 超超临界国产燃煤供热发电机组,建设场地不堵死再建设 2 台 1000MW 超超临界国产燃煤发电机组的可能。该项目位于东海岛石化产业园,具体位置位于湛江市东海岛的北岸、东海岛石化产业园区的东面,与规划的绿地、石化园区以及港务集团用地相邻,东北面为规划的东海岛港区航道。厂址距离西南面建设中的疏港大道距离约 1200m。

《湛江东海岛石化产业园区热电联产规划报告(修改版,2014 年 9 月)》,京信电厂为湛江东海岛石化产业园区及园区周边 8 公里范围内的集中供热热源点。本项目近期最大热负为 969.5t/h、平均热负为 832.2t/h、最小热负为 710.6t/h,均为工业热负荷。

本次钢铁产业园(扩园)规划依托京信热电联产进行集中供热。参考东海岛有关规划,取工业热负荷指标为 1.3t/h/ha,则预测钢铁产业园(扩园)其他产业近期用蒸汽负荷为 2649.4t/h,远期用蒸汽负荷为 3151.2t/h。

(2) 热源

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

(3) 蒸汽管网规划

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

(4) 污染物统计

湛江京信发电有限公司的污染物纳入石化产业园进行统计，本次钢铁产业园（扩园）不再重复统计。

表3.3.-7 京信电厂污染物排放量统计

污染源	污染物	标准限值 (mg/m ³)	排放量*(t/a)
锅炉烟气	SO ₂	35	937.1
	NO _x	50	1239.6
	烟尘	10	257.7

注：排放量*为设计煤种的排放量



图3.3-1 京信热电联产供热范围

2、生产工艺废气

(1) 湛江钢铁基地

湛江钢铁基地废气产生环节主要是原料厂、烧结、球团、焦化、炼铁、炼钢连铸、热轧、厚板、冷轧等生产环节、自备电厂、锅炉房、石灰窑产生的废气以及厂内污水处理产生的恶臭气体（氨、硫化氢），主要污染物为颗粒物、NO_x、SO₂、CO、氟化物、二噁英、酸雾、油雾、碱雾、VOCs（含苯、甲苯、二甲苯）等。本报告工程分析中湛江钢铁现有工程基准年份为2020年，即2020年底前建成投产并完成验收的项目列为现有工程。2021年之后建成投产或验收的项目列为在建工程。在建工程按照在建三高炉系统项目、其他在建项目、环保治理项目三部分进行说明。根据调查，湛江钢铁基地现有工程已经实现超低排放改造具体见表3.3-8~表3.3-9。在建三高炉项目及拟建氢基竖炉项目按照超低排放标准进行建设，根据湛江钢铁基地的发展规划，湛江钢铁基地规划预留4号、5号高炉建设用地，到2025年打造钢铁产能超过2000万吨。目前，湛江钢铁现有工程的产能为年产钢坯875万吨、钢材820万吨，在建三高炉系统及拟建氢基竖炉投产后，湛江钢铁全厂设计生产规模为年产钢坯1235万吨，钢材1086万吨。根据调查，三高炉于2022年1月7日顺利点火投产，实现三高炉系统全线贯通投产。氢基竖炉项目预计于2023年投产，根据建设时序的进程，本次规划按2030年宝钢2000万吨产能进行分析，其远期规划污染物类比现有项目污染物的排放情况进行分析，2030年湛江钢铁基地SO₂、NO_x、PM₁₀、VOCs工业废气排放总量分别为4847t/a、13652t/a、7271t/a、547t/a。

表3.3-8 湛江钢铁基地全厂废气污染物排放量一览表

序号	污染物名称	现有工程 污染物排放量 (t/a)	在建项目			拟建项目 氢基竖炉项目 预计排放量 (t/a)	2025年 排放量 (t/a)	2030年 排放量 (t/a)
			三高炉 系统污 染物预 计排放 量 (t/a)	其他项 目预计 排放量 (t/a)	环保治 理项目 削减量 (t/a)			
1	颗粒物	2679.18	1760.58	1.89	/	64.38	4506.03	7279
2	SO ₂	1335.84	1619.64	20.84	/	16.386	2993.18	4847
3	NO _x	7161.83	4111.03	27.51	2060.03	116.59	9356.93	13652
4	VOCs	227.98	112	26.96	29.278	/	337.66	547

注：现有工程污染物排放量以2020年为基准年，其排放数据为实测数据统计结果，3号高炉已于2022年1月7日顺利点火投产，实现三高炉系统全线贯通投产。

（2）金属新材料

金属新材料产业片区规划面积为 1006.06ha（其中近期开发面积为 745.60ha、远期新增 260.46ha），其中已经投产的企业广东鼎元通用设备技术有限公司、湛江晖展科技发展有限公司、湛江申翰科技实业有限公司占地面积分别为 2.03ha、1.89ha、0.35ha，其他产业开发面积约为 49.03ha，其余用地为规划新增用地，用地面积为 952.76ha，对于未建工业用地则采用相似企业面积类比的方法估算该类行业大气污染物的产生源强，金属新材料现状已经投产企业的主要大气污染物为粉尘、涂装过程产生的挥发性有机废气。本次评价主要估算粉尘、VOCs 的污染源强。

根据对已经投产企业的调查，粉尘收集效率均不低于 90%计算，本次环评按 90%计，则剩余的 10%为无组织排放（由于金属粉尘的比重较大，其中 90%沉降到车间，约 10%排放的到大气环境中）。粉尘去除率按 95%，VOCs 去除效率按 90%计算。

（3）纸基材料

纸基材料规划占地面为 477ha，目前已经引进的龙头企业为广东冠豪高新技术股份有限公司，占地面积为 74ha，拟建项目湛江中纸纸业有限公司占地面积 54ha，其余为规划新增用地，用地面积为 349ha。对于未建工业用地则使用相似企业面积类比的方法估算整个规划区该类行业大气污染物的产生源强。根据冠豪及同类项目的生产情况，本评价主要考虑工艺废气中粉尘、VOCs 的污染源强。

粉尘、VOCs 收集效率按 90%计算，则剩余的 10%为无组织排放，粉尘去除率按 95%，VOCs 去除效率按 90%计算。

（4）生物医药

生物医药规划占地面积为 100ha，目前已经投产的企业为广东双林生物制药有限公司、广东恒诚制药股份有限公司，占地面积分别为 15 ha、11ha，其他企业占地面积约为 30ha，其余用地为规划新增用地，用地面积为 44 ha，后续主要引进生物医药类企业，主要大气污染物包括混合、投料、干燥等工序产生的粉尘；提取、加热工序产生的乙醇蒸汽等。本评价主要估算粉尘、VOCs 的污染源强。

医药企业产生的粉尘均为各种中药粉尘，现代化的粉碎、过筛设备均自带除尘设备，粉尘收集率为 90%，且除尘效率不小于 95%，VOCs 收集效率按 90%计算，则剩余的 10%为无组织排放，VOCs 去除效率按 90%计算。

(5) 工艺废气排放源强汇总

综上所述，钢铁产业园（扩园）工艺废气产生及排放情况详见表 3.3-9~3.3-10。

表3.3.-9 钢铁产业园各产业片区工艺废气排放一览表（近期） 单位：t/a

序号	所在区块		SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs
1	湛江钢铁基地	有组织	2964.58	9328.05	2238.90	1.35
		无组织	28.75	28.80	2267.20	336.30
2	金属新材料	有组织	38.24	81.69	336.51	14.59
		无组织	——	——	75.87	14.73
3	纸基材料	有组织	28.76	105.30	23.17	3.34
		无组织	——	——	12.65	7.56
4	生物医药	有组织	0.03	2.58	8.73	23.01
		无组织	——	——	6.48	16.79
5	2025 年新增项目排放量	有组织	1674.67	2296.91	1493.29	19.81
		无组织	9.58	9.60	733.57	132.58

表3.3.-10 钢铁产业园各产业片区工艺废气排放一览表（远期） 单位：t/a

序号	所在区块		SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs
1	湛江钢铁基地	有组织	4812.13	13588	5919.53	0.96
		无组织	35.11	64.91	1377.69	545.86
2	金属新材料	有组织	38.24	81.69	114.48	18.81
		无组织	——	——	936.92	19.43
3	纸基材料	有组织	28.76	105.30	21.44	3.34
		无组织	——	——	12.51	7.56
4	生物医药	有组织	0.03	2.58	8.58	23.01
		无组织	——	——	6.48	16.79
5	2030 年新增项目排放量	有组织	3503.20	6537.60	3650.19	24.70
		无组织	35.11	24.70	1479.31	345.47

3.3.4.4燃料废气污染物分析

根据规划，居民生活燃料以天然气为主，部分工业生产的气源采用管道天然气，钢铁产业园（扩园）总用气量为 18.23 万 m³/d，其中居民生活用气量为 1.88 万 m³/d，工业用气量为 16.35 万 m³/d。

1、工业燃料燃烧废气

钢铁产业园（扩园）规划实施集中供热，除湛江钢铁基地实现自主供热，其他产业片区依托湛江京信发电有限公司进行集中供热，根据实地调查发现，园区已经投产部分企业通过自建燃气锅炉进行供热，湛江钢铁基地采用自身产生的焦

炉煤气供热，同时外购部分天然气作为辅助能源，其他产业片区企业近期需要自建燃气锅炉提供生产所需能源，根据《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册第十分册》中 4430 热力生产和供应行业（包括工业锅炉）中燃气工业锅炉的产污系数，废气产污系数为 $107753\text{m}^3/\text{万 m}^3\text{-燃料}$ ； SO_2 产污系数为 $0.02\text{Skg}/\text{万 m}^3\text{-燃料}$ ，S 是指燃气收到基硫分含量； NO_2 产污系数为 $15.87\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-燃料}$ 。参考《天然气》（GB17820-2012）中二类天然气标准，天然气的总硫（以硫计）含量不大于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 。烟尘产污系数根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（第十分册）》和《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材社会区域类》（中国环境科学出版社）中天然气工业锅炉烟尘的产污系数为 $0.14\text{kg}/\text{km}^3$ 。

由此计算，钢铁产业园（扩园）工业燃料燃烧废气污染物源强见表 3.3-11。

表3.3-11 工业燃料燃烧废气排放源强

污染源	污染物	产生量
燃气锅炉 (天然气 5396 万 m^3/a)	废气量 (万 m^3)	58138
	烟尘 (t/a)	7.55
	SO_2 (t/a)	21.58
	NO_2 (t/a)	85.63

天然气属于清洁能源，除氮氧化物外，其余燃烧产生的废气污染物很少，天然气锅炉燃烧废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表 2 新建燃气锅炉污染物排放浓度限值。

2、生活燃料废气

根据《环保实用数据手册》，每万 Nm^3 天然气产生 SO_2 为 1.0kg ， NO_x 为 6.3kg ，烟尘为 2.4kg 。钢铁产业园（扩园）居民生活燃料废气污染源强见表 3.3-29。

天然气燃烧尾气直排。天然气属于清洁能源，燃烧后只产生少量的二氧化硫、氮氧化物、烟尘等大气污染物，对周围环境影响很小。

表3.3-12 钢铁产业园生活燃料燃烧污染物排放量

项目	污染物排放量(t/a)		
	SO_2	NO_x	烟尘
污染物排放系数 ($\text{kg}/\text{万 m}^3$ 天然气)	1.0	6.3	2.4
污染物年产生量 (t/a)	0.69	4.32	1.65
污染物年排放量 (t/a)	0.69	4.32	1.65

3.3.4.5汽车尾气污染源分析

机动车排放的尾气污染物主要有 CO 和 NO_x、HC。

机动车尾气污染物排放因子采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB18352.6-2016))和《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》(GB17691-2005)中的第Ⅴ阶段标准，即“国Ⅴ”标准，《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》中重型车尾气污染物排放因子的单位是 g/(kW·h)，在计算时按输出额定功率 150kW/辆、行驶速度 40km/h，把 g/(kW·h)转换成 g/(k·辆)。

表3.3.-13钢铁产业园（扩园）交通尾气污染物排放量表（单位：t/a）

车型	NO _x	CO	HC
轻型车（小型车）尾气污染物年产生量	3.35	0.17	0.02
重型车（中、大型车）尾气污染物年产生量	9.25	0.69	2.32
交通尾气污染物年产生量合计	12.60	0.87	2.34

3.3.4.6大气污染物源强汇总

综上所述，钢铁产业园（扩园）至 2030 年大气污染物排放量汇总见表 3.3-14～表 3.3-15。

表3.3.-14 钢铁产业园（扩园）大气污染物新增项目排放量汇总表 单位：t/a

污染源类别	废气总类		SO ₂	NO _x	烟（粉）尘	CO	VOCs
工业源	湛江钢铁基地	有组织	1647.39	2185.50	1153.39	——	0
		无组织	9.58	9.60	657.56	——	112.02
	金属新材料	有组织	24.75	50.99	317.93	——	12.81
		无组织	——	——	68.56	——	14.08
	纸基材料	有组织	2.16	60.42	7.82	——	2.97
		无组织	——	——	10.50	——	5.70
	生物医药	有组织	——	——	0.04	——	3.89
		无组织	——	——	0.41	——	4.33
	燃料废气	有组织	21.58	85.63	7.55	——	——
	2025 年新增污染物合计	有组织	1695.88	2382.54	1486.69	——	15.78
		无组织	9.58	9.6	737.03	——	136.13
生活源	居民生活燃料废气	无组织	0.69	4.32	1.65	——	——
交通源	交通汽车尾气	无组织	——	12.60	——	0.87	2.34

表3.3.-15 钢铁产业园（扩园）大气污染物新增项目排放量汇总表 单位：t/a

污染源类别	废气总类		SO ₂	NO _x	烟（粉）尘	CO	VOCs
工业源	湛江钢铁基地	有组织	3476.29	6426.19	3240.35	——	0.96
		无组织	35.11	64.91	1377.69	——	317.88
	金属新材料	有组织	24.75	50.99	447.61	——	17.03
		无组织	——	——	93.69	——	18.78
	纸基材料	有组织	2.16	60.42	7.82	——	2.97
		无组织	——	——	10.50	——	5.70
	生物医药	有组织	——	——	0.19	——	3.89
		无组织	——	——	0.41	——	4.33
	燃料废气	有组织	21.58	85.63	7.55	——	——
	2030 年新增污染物合计	有组织	3524.78	6623.23	3703.58	——	24.85
		无组织	35.11	64.91	1482.29	——	346.69
生活源	居民生活燃料废气	无组织	0.69	4.32	1.65	——	——
交通源	交通汽车尾气	无组织	——	12.60	——	0.87	2.34

3.3.5主要水污染源强分析

3.3.5.1生产废水分析

区域污水产生量的计算，一般可根据区域的面积、用地规模、行业类别、企业结构、人口规模来预测。钢铁产业园（扩园）内已建及在建企业利用环评、验收及排污许可证等资料进行水污染物排放量核定，拟引进企业生产废水产排按产业类型类比分析。

（1）各产业类型废水量分析

① 湛江钢铁基地

湛江钢铁基地自建污水处理系统，根据《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）环境影响报告书》（粤环审[2022]16），湛江钢铁基地全厂生活污水最大处理能力为 160 万 m³/a，集中后排至中央水处理厂生活污水处理系统处理全部回用。根据《关于宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书的批复》（粤环审，[2019]51 号）中“全厂主要废水排放量控制在 351.4 万 t/a”。根据调查，目前湛江钢铁基地生产废水实现零排放。根据湛江钢铁基地的发展规划，湛江钢铁基地规划预留 4 号、5 号高炉建设用地，到 2025 年打造钢铁产能超过 2000 万吨。目前，湛江钢铁现有工程的产能为年产钢材 820 万吨，在建三高炉系统及拟建氢基竖炉

投产后，湛江钢铁全厂设计生产规模为年产钢坯 1235 万吨，钢材 1086 万吨。根据调查，三高炉于 2022 年 1 月 7 日顺利点火投产，实现三高炉系统全线贯通投产。氢基竖炉项目预计于 2023 年投产，根据建设时序的进程，本次规划按 2030 年宝钢 2000 万吨产能进行分析，其远期规划污染物类比现有项目污染物的排放情况进行分析。

表3.3.-16 湛江钢铁基地全厂生产废水污染物排放量一览表

序号	污染物名称	现有工程*污染物排放量 (t/a)	在建项目*			拟建项目氢基竖炉项目预计排放量 (t/a)	2025 年排放量 (t/a)	2030 年排放量 (t/a)
			三高炉系统污染物预计排放量 (t/a)	其他项目预计排放量 (t/a)	环保治理项目削减量 (t/a)			
1	水量物	63555	754000	/	/	/	817555	1323976
2	COD	1.83	33.9	/	/	/	35.73	57.86
3	NH ₃ -N	0.03	3.1	/	/	/	3.13	5.07
4	总氮	0.56	10.78	/	/	/	11.34	18.36

注：现有工程及在建/拟建工程数据取自《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）环境影响报告书》（粤环审[2022]16）

②金属新材料

金属新材料产业片区规划面积为 1006.06ha（其中近期开发面积为 745.60ha、远期新增 260.46ha），本次源强类比已经投产的典型企业废水源强，其产污系数见表 3.3-36。经计算，金属新材料片区废水产生量为近期废水产生量为 2594m³/d、远期废水产生量为 3643m³/d。

金属新材料片区生产废水经厂内自建污水处理站进行预处理后达到行业间接排放标准及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准较严值后纳入本次规划的污水处理厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

③纸基材料

湛江中纸纸业有限公司占地面积 54ha，中纸废水排放量根据《湛江中纸纸业有限公司中国纸业南方基地高端包装新材项目可行性研究报告》（工程号：5636K），废水产生量为 24000t/d，废水排放量为 7200t/d，废水回用率为 70%；其他纸基材料规划占地面积 349ha，本次源强类比已经投产的广东冠豪高新技术股份有限公司和典型企业污染分析拟引进的企业废水源强，经计算，纸基材料片区废水产生量为 68774m³/d。其他新增造纸企业中水回用率按 40%计，则废水外

排量合计为 34064m³/d。

根据《关于广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目二期工程环境影响报告书的批复》（湛环建[2022]6 号），广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区，纸基材料片区其他企业生产废水由自建污水处理站进行预处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后纳入园区配套污水处理厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

④生物医药

生物医药规划占地面积为 100ha，本次源强类比已经投产的广东双林生物制药有限公司、广东恒诚制药股份有限公司及典型企业广东南国药业有限公司污染分析拟引进企业的废水源强。经计算，生物医药片区废水产生量约为 1648m³/d。

生物医药片区生产废水经厂内自建污水处理站进行预处理后达到行业间接排放标准及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准较严值后纳入园区配套污水处理厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

综上所述，钢铁产业园（扩园）湛江钢铁基地近期废水排放量为 2336m³/d，远期废水排放量 3783m³/d；金属新材料企业产业废水排放量 816m³/d、远期废水排放量为 1121m³/d；纸基材料产业废水排放量为 37023m³/d（其中冠豪废水量为 10159m³/d、其他企业废水量为 26864m³/d）；生物医药产业废水产生量为 1622m³/d；钢铁产业园（扩园）近期生产废水总量为 48997m³/d，远期废水产生量 50749 m³/d。钢铁产业园（扩园）生产废水水中主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮、SS，湛江钢铁基地自建污水处理厂处理后回用生产，剩余部分达标尾水排入东海岛东面排污区，金属新材料产业废水纳入园区规划新增的南部污水处理厂进行处理后排入东海岛东面排污区。其他产业废水经企业自建污水处理设施处理达到园区配套污水处理厂纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污

染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

3.3.5.2 生活污水分析

钢铁产业园（扩园）现状人口约 2 万人（其中湛江钢铁基地人口约为 1 万人），根据规划，预计到 2030 年，钢铁产业园（扩园）人口规模为 7 万人，（其中湛江钢铁基地人口规模为 3 万人）。

根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），东海岛属于小城镇，钢铁产业园就业人口用水定额取 38L/人·d。

湛江钢铁基地生活污水经厂内自建污水处理系统处理后全部回用，不外排，因此，本次规划环评仅分析其他产业片区生活污水产排情况。钢铁产业园（扩园）其他产业现状就业人口生活用水量为 380m³/d（折合 13.87 万 m³/a），钢铁产业污水量按用水量的 80%计算，则钢铁产业园（扩园）现状生活污水排放量 304m³/d（折合 11.10 万 m³/a），预计 2030 年，本规划片区就业人口生活用水量为 1520m³/d（55.48 万 m³/a），污水量按用水量的 80%计算，则钢铁产业园（扩园）其他产业片区生活污水排放量 1216m³/d（44.38 万 m³/a）。湛江钢铁基地的生活污水有宝钢自建生活污水处理系统进行处理后，全部回用不外排，其他片区生活污水纳入规划的污水处理厂处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

3.3.5.3 主要水污染源强汇总

（1）水污染源强汇总

根据钢铁产业园（扩园）产业定位，并类比钢铁产业园（扩园）内已经引进的企业和相同行业的典型企业的主要污染物产生浓度情况，估算钢铁产业园（扩园）废水种类及产污情况。

（2）排水去向

根据规划，湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-2012）表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》（DB44/T26-2001）第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区；广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区；钢铁产业园（扩园）其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

根据规划，钢铁产业园规划新建两个污水处理厂处理钢铁产业园其他产业废水，其中南部片区污水处理厂的处理规模为 0.3 万吨/d，同时配套中水回用处理，中水处理设施处理能力为 0.3 万吨/d，回用水去向主要是园区的工业用水及城市杂用水等环节。该污水处理厂主要收纳钢铁产业园南部金属新材料产业废水；园区配套污水处理厂规模为 4 万吨/d，主要收纳纸基材料、生物医药产业片区废水。园区污水处理最大规模为 4.3 万吨/d，近期钢铁产业园（扩园）其他产业废水产生量为 3.71 万吨/d，远期废水产生量 3.80 万/d。因此，钢铁产业园（扩园）规划的污水厂可以有效满足园区污水的收纳及处理，实现园区废水的集中处理，统一排放。

钢铁产业园（扩园）水平衡图详见图 3.3-2～3.3-3。

表3.3.-17 钢铁产业园（扩园）各片区 2025 年生产废水、生活污水产生及排放情况 单位：t/a

类别	产业片区	项目	污水量（万 t/a）	COD	SS	氨氮	总磷
生活污水	湛江钢铁基地*	产生量	27.74	83.22	41.61	6.94	1.39
		排放量	0	0	0	0	0
	其他产业片区	产生量	22.19	66.57	33.29	5.55	1.10
		排放量	22.19	11.1	2.22	1.11	0.11
工业废水	湛江钢铁基地	产生量	81.76	35.73	22.52	3.13	0.25
		排放量	81.76	35.73	22.52	3.13	0.25
	金属新材料	产生量	26.93	134.07	53.73	5.73	1.35
		排放量	26.93	13.46	2.69	1.35	0.13
	纸基材料	产生量	2920.23	35042.71	21901.70	58.40	29.20
		排放量	1503.58	712.19	147.06	14.89	7.52
	生物医药	产生量	53.53	1021.43	128.27	4.95	1.06
		排放量	53.53	24.40	5.11	2.31	0.23
	合计	产生量	3082.45	36233.94	22106.22	72.21	31.86
		排放量	1665.80	785.78	177.38	21.68	8.14
总计		产生量	3132.38	36383.73	22181.12	84.70	34.35
		排放量	1687.99	796.88	179.60	22.79	8.25

注*湛江钢铁基地生活污水经处理后全部回用不外排

表3.3.-18钢铁产业园（扩园）各片区 2030 年生产废水、生活污水产生及排放情况 单位：t/a

类别	产业片区	项目	污水量（万 t/a）	COD	SS	氨氮	总磷
生活污水	湛江钢铁基地*	产生量	33.29	99.87	49.94	8.32	1.66
		排放量	0	0	0	0	0
	其他产业片区	产生量	44.38	133.14	66.57	11.1	2.22
		排放量	44.38	22.19	4.44	2.22	0.22
工业废水	湛江钢铁基地	产生量	132.40	57.86	36.47	5.07	1.05
		排放量	132.40	57.86	36.47	5.07	1.05
	金属新材料	产生量	36.99	184.39	73.86	7.39	1.85
		排放量	36.99	18.50	3.70	1.85	0.18
	纸基材料	产生量	2920.23	35042.71	21901.70	58.40	29.20
		排放量	1503.58	712.19	147.06	14.89	7.52
	生物医药	产生量	53.53	1021.43	128.27	4.95	1.06
		排放量	53.53	24.40	5.11	2.31	0.23
	合计	产生量	3143.15	36306.39	22140.30	75.81	33.17
		排放量	1726.50	812.95	192.34	24.12	8.99
总计		产生量	3220.82	36539.40	22256.81	95.23	37.04
		排放量	1770.88	835.14	196.78	26.34	9.21

注*湛江钢铁基地生活污水经处理后全部回用不外排

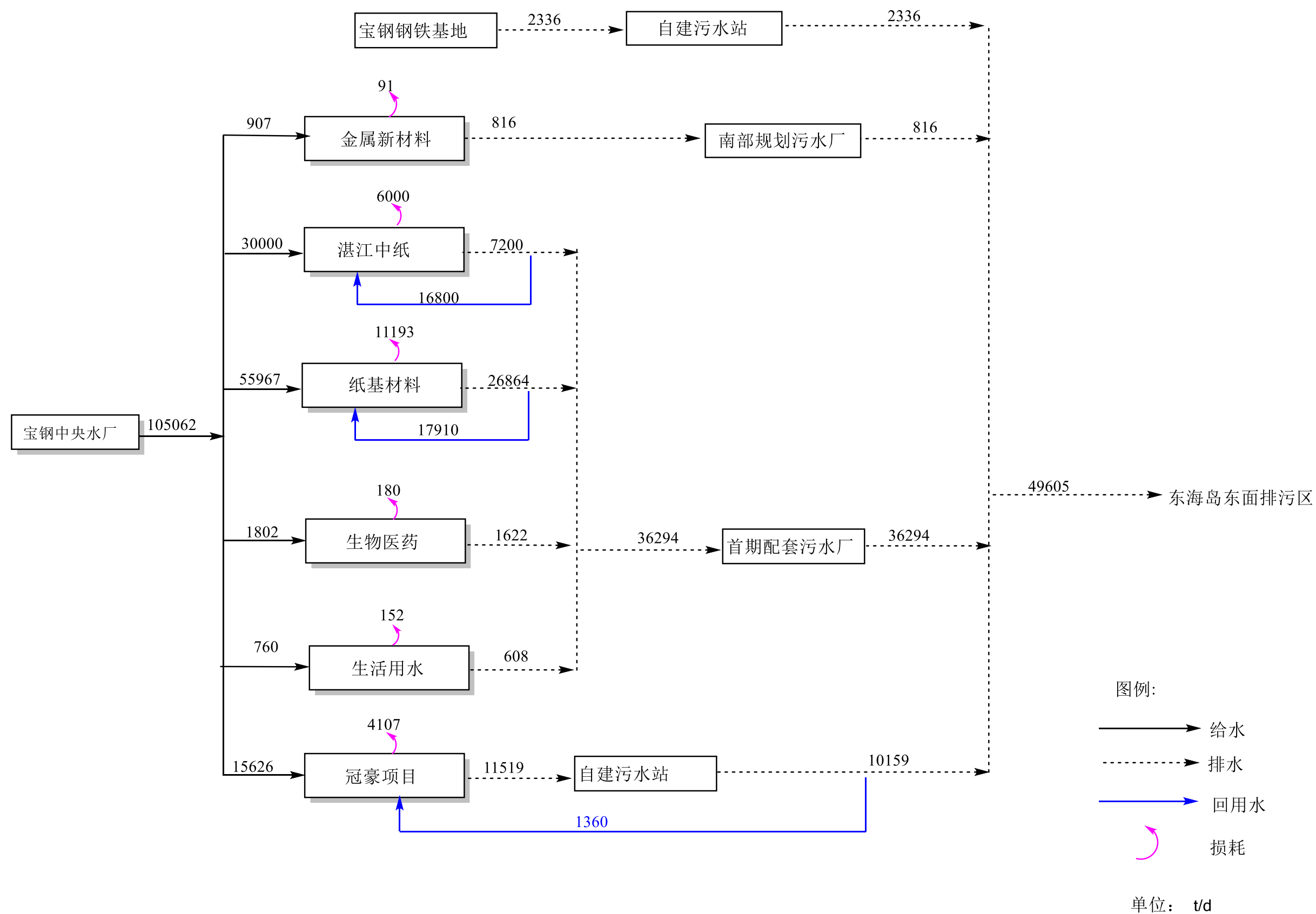


图3.3-2 钢铁产业园（扩园）水平衡图（近期）

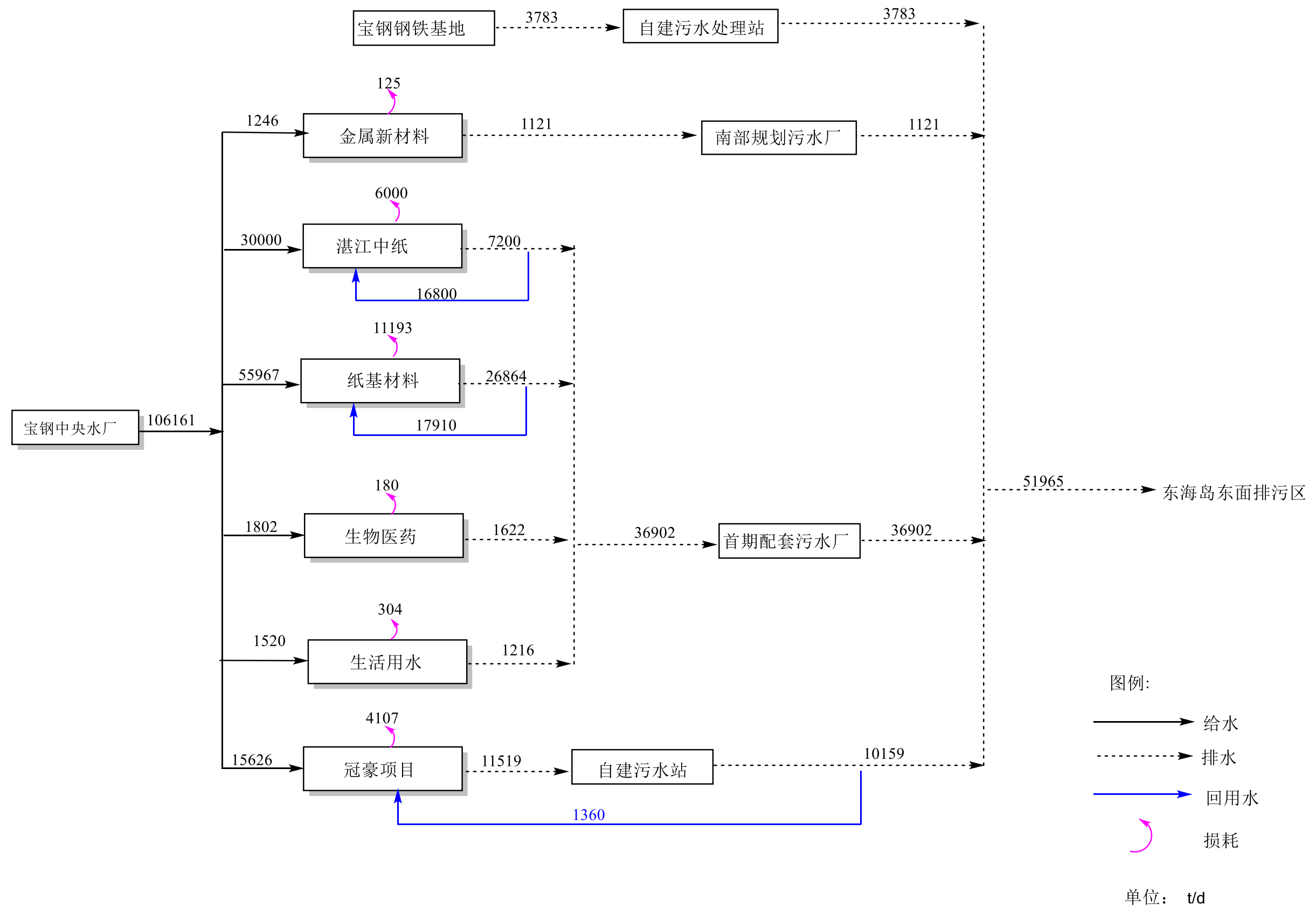


图3.3-3钢铁产业园（扩园）水平衡图（远期）

(3) 钢铁产业园（扩园）水污染物产生及排放情况统计

综上所述，钢铁产业园（扩园）水污染物产生及排放情况统计见表 3.3-19 表 3.3-20。

表3.3-19 钢铁产业园（扩园）2025 年主要水污染物产排情况一览表

污染物种类	废水排放量（万 t/a）	污染物	COD	SS	氨氮	总磷
生活污水	22.19	产生量（t/a）	133.14	66.58	11.10	2.49
		削减量（t/a）	122.04	64.36	9.99	2.38
		排放量（t/a）	11.10	2.22	1.11	0.11
工业废水	1665.80	产生量（t/a）	36233.94	22106.22	72.21	31.86
		削减量（t/a）	35448.16	21928.84	50.53	23.72
		排放量（t/a）	785.78	177.38	21.68	8.14
合计	1687.99	产生量（t/a）	36383.73	22181.12	84.70	34.35
		削减量（t/a）	35586.85	22001.52	61.91	26.10
		排放量（t/a）	796.88	179.60	22.79	8.25

表3.3-20 钢铁产业园（扩园）2030 年主要水污染物产排情况一览表

污染物种类	废水排放量（万 t/a）	污染物	COD	SS	氨氮	总磷
生活污水	44.38	产生量（t/a）	233.01	116.51	19.42	3.88
		削减量（t/a）	210.82	112.07	17.20	3.66
		排放量（t/a）	22.19	4.44	2.22	0.22
工业废水	1726.50	产生量（t/a）	36306.39	22140.30	75.81	33.16
		削减量（t/a）	35493.44	21947.96	51.69	24.17
		排放量（t/a）	812.95	192.34	24.12	8.99
合计	1770.88	产生量（t/a）	36539.40	22256.81	95.23	37.04
		削减量（t/a）	35704.26	22060.03	68.89	27.83
		排放量（t/a）	835.14	196.78	26.34	9.21

3.3.6 噪声污染源分析

钢铁产业园（扩园）规划实施后的噪声主要来源于各企业生产过程中产生的设备噪声、交通噪声和社会生活噪声。

(1) 工业噪声

湛江钢铁基地的噪声主要来自原料厂、烧结、焦化、炼铁、炼钢、连铸、热轧、冷轧、自备电厂、石灰、氧化站、空压站等设备的噪声；其他产业的噪声主

要来自①除尘系统；②通风系统；③电动机器、机械加工设备；④各种泵、风机、空气压缩机和柴油发电机组；⑤搅拌机等。

对于钢铁产业园（扩园）内工业噪声的防治，各企业生产车间应尽量选择低噪设备，高噪设备应采取隔声、防振、消声、吸声等措施，以降低生产噪声强度。同时，在考虑厂区平面布置时，应尽可能把低声车间、车房、仓库堆场布置在高噪声区与厂界或区内居民居住区域之间，以便隔噪和增加噪声有效衰减距离，降低噪声对厂界外的影响。

（2）交通噪声

钢铁产业园（扩园）内的交通噪声主要是主干道、次干道、支路上行驶机动车产生的噪声，机动车行驶时的噪声源强多在 69~89dB（A）（匀速 50km/h，7.5m 处），因钢铁产业园（扩园）内路网较规划实施前有明显增加，区域内车流量密度相应增加。

对于钢铁产业园（扩园）内交通噪声的防治，可考虑设置绿化带，合理的配置树种，建立绿色声屏障，在主干道与居民区之间设置缓冲距离等降低交通噪声的影响。

表3.3.-21 钢铁产业园（扩园）交通噪声源 单位:dB（A）

行驶车辆	加速行驶			匀速行驶		
	L ₁₀	L ₅₀	δ	L ₁₀	L ₅₀	δ
中客车	86.9	84.1	2.22	77.0	76.5	3.34
小轿车	83.1	80.8	2.03	72.0	71.5	1.79
摩托车	89.7	85.4	3.31	79.3	78.8	2.62
大客车	87.9	85.2	2.13	84.1	81.7	1.89
载重汽车	90.1	86.7	2.68	84.6	81.8	2.19

（3）社会生活噪声

随着钢铁产业园（扩园）规划的建设实施，区内人口会显著增加，人群活动集中的地方，社会生活噪声也是影响声环境的又一因素，但社会生活噪声值相对不大，约 65~75dB(A)。

3.3.7 固体废物污染源分析

（1）工业固体废物

钢铁产业园（扩园）开发建设后，固体废物主要是一般工业固体废物、危险

废物和企业职工办公生活垃圾，考虑到钢铁产业园（扩园）重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等主导产业。

湛江钢铁基地：废钢、高炉渣、钢渣、铁渣、含铁除尘灰、氧化铁皮、含铁污泥、氧化铁红、含碳尘泥、焦化厂干熄焦环境除尘灰等，湛江钢铁固废综合利用始终遵循“3R”理念，在规划初期即定位为世界最高效率的绿色碳钢精品基地。湛江钢铁基地的固体废物综合利用及处置率达到 100%。

金属新材料：除尘系统收集的粉尘、有机废气收集过程中产生的废活性炭。

纸基材料：纸业制造主要产生于除渣、压滤过程产生的浆渣，切条、分切过程产生的损 纸，浓白水池多盘过滤纤维回收系统产生的浮渣。

生物医药：主要为原料加工后产生的药渣、废活性炭等。

钢铁产业园（扩园）内已投产企业固体废物产生量见表 3.3-22，湛江钢铁基地根据现有固体废物产生量计算外，其他产业规划新增工业固体废物产生量产生系数按照经验系数取值，利用规划面积进行估算。

表3.3.-22现状已经投产企业固体废物产生量 单位： t/a

序号	所属产业	面积	一般固体废物	危险废物
1	湛江钢铁基地	1131	6487663	154602
2	金属新材料	53.3	34325.38	33833.70
3	纸基材料	74	36819.4	53.03
4	生物医药	56	17080.73	3212
合计			6575889	191700

表3.3.-23 规划产业新增工业固体废物产生量 单位： t/a

序号	产业分区	工业用地面积 (ha)	一般固废 产生系数 (t/ha·a)	危废系数 (t/ha·a)	一般固废产 生量 (t/ha·a)	危废产生 量 (t/ha·a)
1	湛江钢铁基地	127	65000	1500	8255000	190500
2	金属新材料	952.76	40	1	38110.4	952.76
3	纸基材料	403	28	0.7	11284	282.10
4	生物医药	44	25	2.7	1100	118.8
合计					8305494	198154

表3.3-24钢铁产业园（扩园）规划实施后工业固体废物产生总量 **单位：t/a**

序号	建设情况	一般工业固体废物	危险废物
1	现状已投产	6575889	191700
2	规划新增	83505494	198154
合计		90081383	389854

湛江钢铁基地固废综合利用始终遵循“3R”理念，在规划初期即定位为世界最高效率的绿色碳钢精品基地。湛江钢铁基地的固体废物综合利用及处置率达到100%。其中固体废物厂区回收利用率达到99.93%；其他工业固体废物交由相关资质单位回收利用。

（2）生活垃圾

根据类比分析，居住人口每人每天产生生活垃圾1kg，钢铁产业园（扩园）开发后总人口规模约7万人。因此，钢铁产业园（扩园）的居民生活垃圾产生量为70t/d，即25550t/a。

生活垃圾的主要成份为废金属、废塑料、玻璃、残剩食物、烂菜叶、果皮屑核、废纸等。钢铁产业园（扩园）内生活垃圾由环卫部门统一收集，转运至垃圾填埋场填埋处理。

3.4钢铁产业园（扩园）规划实施后变化分析

钢铁产业园（扩园）规划功能和定位是为了推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。目前土地开发已基本开发完成，严重制约着规划区产业的发展，为了加快钢铁产业园的发展，推动东海岛钢铁产业集聚发展，加快建设世界级绿色高端临港钢铁产业基地，促进经济社会健康发展，湛江经济技术开发区管理委员会于2021年4月启动钢铁产业园（扩园）规划工作。钢铁产业园（扩园）总面积为3682ha，产业定位为湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药四大产业，通过扩大钢铁产业园面积，为招商引资，实现园区化管理提供有力的保障，规划通过建设南部污水处理厂及园区配套污水处理厂，完善钢铁产业园（扩园）的环保设施建设，有效地促进钢铁产业园（扩园）的发展进程，加快推进钢铁优

化升级，打造钢铁绿色产业链实现钢铁的低碳绿色价值，为形成千亿级产业集群提供坚实产业支撑。钢铁产业园（扩园）规划实施后变化情况详见表 3.4-1。

表3.4.-1 钢铁产业园（扩园）规划实施前后变化一览表			
内容	原规划	规划扩园定位	变化情况
用地规划	规划总用地面积 2336ha(湛江钢铁基地 1258ha、钢铁配套园 303ha、东海岛新区综合片区 775ha)，仅钢铁配套园区进行了规划环评，规划年限自 2014-2020 年	规划总用地面积 3682ha，其中工业用地面积为 2841.06ha	总用地面积增加 1346ha
规划范围	东至东海岛岛东大道，南临东简镇、西至中科炼化项目，北至湛江湾海域	南至工业大道南侧用地（近期南至工业大道）、北至宝钢厂区边界，西至筒池村附近，东至岛东大道，包括宝钢东北侧抛泥区 D 区及周边用地	钢铁产业园（扩园）是在原规划的基础上整体外扩，其中东海岛新城部分片区红线范围保持不变，主要是在湛江钢铁基地下游和东北部分新增用地。
产业定位	①湛江钢铁基地②钢铁建设和生产服务的产业、钢铁生产供应链、钢铁产品深加工产业、钢铁产业链延伸的关联产业；③依托冠豪发展高端纸基材料；④发挥本地科研院所与技术队伍优势，利用丰富的海洋资源，发展海洋生物医药业	打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等	主导产业定位基本保持一致。
人口规模	到 2020 年，总人口规模为 8.7 万人，湛江钢铁基地人口规模 7.5 万人（含配套园区人口，配套园区人口 2.67 万人），综合产业园人口规模为 1.2 万人。根据调查，目前人口规模实际规模为 2 万人（其中湛江钢铁基地人口为 1 万人）。	到 2030 年，总人口 7 万人，其中湛江钢铁基地人口规模 3 万人，其他产业片区总人口约 4 万人	根人口密度按就业人口按 20 人/ha 进行核算，则钢铁产业园（扩园）最大人口规模为 7 万人，根据调查，目前钢铁产业园人口规模约为 2 万人
排水工程	①湛江钢铁基地生活污水经处理后全部回用不外排，生产废水经自建污水处理厂处理后部分回用，外排废水量最大量为 351.4 万吨/a，通过深海排放口排放东海岛东面排污区； ②现状综合配套园区及综合产业园的生产废水及生活污水经自建污水处理设施处达到东简污水处理厂纳管标准后排入东海岛南部近岸海域	①湛江钢铁基地生活污水经处理后全部回用不外排，生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分排放到东海岛东面排污区，湛江钢铁基地近期废水排放量为 81.76 万吨/a、远期废水量为 132.40 万吨/a，通过深海排放口排放到东海岛东面排污区； ②根据《关于广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目二期工程环境影响报告书的批复》（湛环建[2022]6 号），冠豪高新后续二期工程投运后企业废水经自建污水处理厂处理后通过钢铁产业园市政管网排放口排放到东海岛东面海域； ③其他产业废水经自建污水处理设施处理后达到园区规划的相应的污水处理厂纳管标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。	①现状湛江钢铁基地实现废水零排放； ②冠豪高新一期工程通过自建污水站处理后通过东简污水厂排放口排放到东海岛南部近岸海域；二期工程投产后，冠豪高新厂区废水通过钢铁产业园市政管网排放到东海岛东面排污区； ③东海岛新区的生活污水、生产废水由东简污水处理厂进行处理后排入东海岛南部近岸海域，待园区规划污水处理厂投产后，钢铁产业园（扩园）其他产业废水由园区配套污水处理厂及南部规划的污水处理厂进行处理后，排入东海岛东面的深海排放口。
大气污染物总量	根据《广东省生态环境厅关于宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书的批复》（粤环审[2019]51 号），湛江钢铁基地 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs 分别为 4864t/a、12424t/a、6059 t/a、340t/a；根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划环境影响报告书》钢铁配套园 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs 分别为 91.34 t/a、182.69t/a、173.32 t/a。东海岛新区企业严格落实项目环评批复总量。	①湛江钢铁基地近期 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs 分别为 2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13 t/a、337.66t/a；湛江钢铁基地远期 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs 分别为 4847t/a、13652t/a、7271 t/a、547t/a； ②湛江钢铁产业园（扩园）其他产业近期 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs 分别为 104.11t/a、330.16t/a、375.36t/a、73.19t/a；湛江钢铁产业园（扩园）远期其他产业 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs 分别为 104.11t/a、330.16t/a、505.23 t/a、86t/a	本次规划对钢铁产业园（扩园）按照产业发展进行重新核算污染物的排放总量。
水污染物总量	湛江钢铁基地废水排放量控制在 351.4 万吨/a、COD157.8t/a、氨氮 14.50t/a；其他产业片区废水量排放量控制在 10 万 m ³ /d 以内，COD1970t/a、氨氮 197t/a。	①湛近期钢铁产业园总量控制指标为 COD796.88t/a、氨氮 22.79。其中湛江钢铁基地 COD796.88t/a、氨氮 22.79、冠豪高新 COD133.10t/a、氨氮 3.31t/a、其他产业 COD628.05t/a、氨氮 16.35t/a； ②远期钢铁产业园总量控制指标为 COD835.14t/a、氨氮 26.34。其中湛江钢铁基地 COD57.86t/a、氨氮 5.07、冠豪高新 COD133.10t/a、氨氮 3.31t/a、其他产业 COD644.18t/a、氨氮 17.96t/a。	钢铁产业园（扩园）规划实施后，引进的造纸产业废水排放量较大，因此，钢铁产业园（扩园）规划后废水排放量仍有一定程度的增加，要求企业在生产过程中应加强中水回用，确保东海岛东面排污区的水环境质量不因引入项目的排放而突破质量底线

3.5规划不确定性分析

3.5.1规划基础条件的不确定性分析

根据对钢铁产业园（扩园）及现状建设条件的分析，影响钢铁产业园（扩园）发展的主要基础条件包括：水资源供应、能源供应和土地资源使用等。

水资源供应：根据钢铁产业园开发现状情况分析以及规划的主导产业，规划区现状用水量较大的是湛江钢铁基地、广东冠豪高新技术股份有限公司，规划产业用水量较大的是湛江钢铁基地、纸基材料，其他企业多是一些对水资源需求较少的行业，因此，钢铁产业园（扩园）建成后，对水资源的需求规模仍然较大。东海岛地表水资源较少（上规模的水库仅红星水库一座），且水质一般，岛上无大型河流湖泊，淡水资源缺乏，是制约东海岛发展的重要因素。另一方面，钢铁和石化项目对东海岛生态环境的干扰。工业用水和生活用水主要由鉴江供水枢纽工程提供，鹤地水库作为生活用水的首选，向东海岛供水规模为20万m³/d，湛江钢铁基地通过采取海水淡化装置（产水量为3万m³/d），实现资源化利用，通过湛江钢铁基地积极推行雨水资源化利用，并通过在湛江钢铁基地新建一套废水零排放示范装置，实现废水资源化利用，目前湛江钢铁基地现状年需水量为1400万m³/a，污水再生回用量为1200万m³/a。因此，钢铁产业园（扩园）水资源供应相对有保障。

能源供应：钢铁产业园（扩园）规划围绕“高端、绿色、循环化、智慧化”现代产业园的建设目标和公用工程一体化思路，集中建设大型热电一体化供应网络，进一步提高综合能源利用效率，除湛江钢铁基地实现自主供热，其他产业片区依托湛江京信发电有限公司进行集中供热，钢铁基地自备电厂规模3台350MW级发电机组，自备电厂发电机全部接入内部110kV电网，达到自发自用的目的。为保证钢铁基地用电的可靠性，规划设置3回220kV线路与广东电网相连，实现电能互送。规划在东海岛建设一座燃煤热电厂（湛江京信东海电厂），工程一期为2×600MW机组，远期规模为2×600MW+2×1000MW，满足其他产业的用电需求。在合理调配并科学规划前提下，钢铁产业园（扩园）建设电力资源需求可得到保证。

根据《广东省湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》，规划东海岛使用管道天然气，近期建设LNG储配站供应燃气，远期以管道天然气作为气源。钢铁基地内部可以使用自身产生的焦炉煤气。规划区内主要道路上敷设中压燃气管道，满足居民生活、公共建筑及工业企业的燃气需求，其中管道天然气全年平均日供气量约为21.71万m³/d。

土地资源供应：根据对钢铁产业园（扩园）开发现状分析可以得出，钢铁产业园（扩园）规划范围内，大部分用地已经在进行开发、平整，以供应产业开发利用。因此钢铁产业园（扩园）土地资源供应较为有保障。

综合来说，影响钢铁产业园（扩园）规划方案实施的主要基础条件总体较好，可以保障钢铁产业园（扩园）规划的发展建设，规划基础条件的不确定性较低。

3.5.2 规划具体方案的不确定性分析

钢铁产业园（扩园）总体规划确定了钢铁产业园的发展目标、主导产业、用地布局、基础设施建设等，总的来说，未来发展大方向较为明确。

虽然规划产业类型及产业布局与工业用地规模已经确定，但目前仍有许多未知或不确定因素，如各产业企业入驻的具体数量；各行业的发展目标；入驻项目的生产工艺流程；入驻项目所使用原辅材料的种类、性质和数量；入驻项目生产的产品方案、种类、数量；入驻项目水、能源的使用种类和数量等，从而给钢铁产业园的污染源种类、污染源强、特征污染物的分析等增加了一定的难度。此外，钢铁产业园（扩园）依据规划的开发进度也存在一定的不确定性，对于钢铁产业园所在的东海岛，工业产业的发展相对较缓慢，已经征用且进行了平整的土地存在一定时期内企业入驻相对缓慢的可能性。

3.5.3 污染防治措施的不确定性

根据实际调查，园区已经投产企业废水主要是通过湛江钢铁基地污水处理站、冠豪高新企业污水处理站、园区外的东简污水处理厂进行处理废水处理。钢铁产业园配套园规划的污水厂尚未建设。

东简污水处理厂一期工程已经履行了环保手续，目前一期工程日处理规模 3 万吨/d 已经运行，达标尾水排放东海岛南部近岸海域，目前，东简污水处理厂正在进行提标扩容建设，同时将尾水排放口由东海岛南部的近岸排放调整为排入东海岛东面的深海排放。

本次钢铁产业园规划建设两个污水处理厂，对钢铁产业园除湛江钢铁基地和冠豪高新以外的其他产业废水进行集中处理，因污水处理厂尚处于规划阶段，因此，园区应加快污水处理厂的建设，尽快实现园区废水的集中处理。

3.5.4 规划不确定性应对措施

根据前述分析可知，影响钢铁产业园（扩园）规划的基础条件和规划具体方案的不确定性总体上不是很大，主要的不确定性来自规划方案下，具体建设项目的入驻数量、生产工艺流程、原辅材料与产品的种类与性质、污染源产生情况、钢铁产业园（扩园）开发建设的进程以及污染治理措施等方面。

为应对钢铁产业园（扩园）发展不确定性因素，本评价对目前已取得批复的入驻企业进行了考察，了解其生产工艺和生产设备等，同时结合资料收集（典型生产工艺流程等资料调查）来分析未来入驻工业类别的生产工艺来说明其污染特征。此外，规划实施过程中严格按照规划产业类型、产业布局与产业用地规模等控制条件，引进符合条件的企业入驻，以减少规划不确定对评估带来的影响。

在规划的实施过程中，各项环境影响减缓措施在具体进行过程中可能会在某些地方遇到一些新的问题和困难，尽管这些不会对整个规划的评价结论造成明显的偏差，但建议在今后对具体项目的建设应按照建设项目环评的要求做好环评工作。

4、环境质量现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 区域自然环境概况

4.1.1.1 地理位置

湛江位于中国大陆最南端、广东省西南部，介于东经 $109^{\circ}40'$ ~ $110^{\circ}58'$ ，北纬 $20^{\circ}13'$ ~ $21^{\circ}57'$ 之间，包括整个雷州半岛及半岛北部的一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区的合浦、博白、陆川县毗邻，东北与本省茂名市的茂南区和电白、化州县接壤。市区位于雷州半岛东北部，介于东经 $110^{\circ}10'$ ~ $110^{\circ}39'$ ，北纬 $20^{\circ}51'$ ~ $21^{\circ}12'$ 之间。辖区总面积 13263 平方公里。

湛江市东海岛是我国的第五大岛，广东省的第一大岛，位于雷州半岛东部、湛江市南部，北纬 $20^{\circ}54'$ ~ $21^{\circ}08'$ ，东经 $110^{\circ}09'11''$ ~ $110^{\circ}33'22''$ 之间，陆域面积约 286km^2 。东海岛与湛江市的赤坎—霞山片区隔海相望，通过长约 6.8km 的东北大堤与霞山区相连，陆距 22km，海距 10~14km。

钢铁产业园位于东海岛的东北部。

4.1.1.2 地形地貌

湛江的陆地大部分由半岛和岛屿组成，地势大致是中轴高，东西两侧低，南北高而中间低，起伏和缓，多为平原和台地。全市土地总面积中，平原占 66%，丘陵占 30.6%，山区占 3.4%。陆地水面（包括水库、山塘、池塘、江河）占 6.4%。湛江所辖五县四区均面向海洋，海岸线总长 2023.6 公里，其中大陆海岸线 1243.7 公里、岛岸线 779.9 公里，海岸线系数（海岸线长度与国土面积之比）为 0.16，即每平方公里国土的海岸线长 162 米。

湛江北部低丘陵区，地势最高为廉江市北部、西北部，以海拔 80~250 米的低丘陵为主，有湛江最高点双峰嶂（海拔 384 米）与数十座 100~300 米的峰岭并排，形成一道屏障。其余山地多呈扁馒头形小山丘，沟谷较宽，丘陵疏矮，起

伏不大，坡度 8~15 度，相对高度在 30 米以下，海拔高度在 50~100 米之间，少数达 150 米。丘陵渐靠河谷，亦渐为低矮。其中穿插的沟谷，切割明显。

湛江的半岛缓坡台地，三面临海，台地略有起伏，无明显峰谷，地势较平缓，坡度 3~5 度。在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。以火山喷发遗迹的小山较高，地势向四周逐渐变低。较高的山岭有螺岗岭（海拔 223 米）、仕礼岭（海拔 226 米）、石卯岭（海拔 259 米）、石板岭（海拔 245 米）。螺岗岭以南地势平缓，东西部皆为台地，台顶平坦，周边较陡。

湛江的沿海平原区，以河流冲积的滨海平原为主，部分为滨海台地，地势平缓，起伏极微，坡度 1~4 度。滨海平原海拔 0.8~3 米。

东海岛地貌以河成、海成和火山地貌为主，地势东高西低，东为玄武岩台地，西为海积平原，大多起伏于 10~50m 之间。全岛地貌形态分为两个类型：侵蚀—剥蚀—构造地貌类型，东海岛大部分属此地貌类型；海蚀—海积地貌，主要分布在沿海一带。

钢铁产业园所在的东简镇一带属滩涂和小丘陵地带，地势起伏变化不大，自然地面标高大多在 1~15m 之间。该区域地质为第四系全新统冲—洪积砂土，第四系全新统海成风成细砂，第四系全新统海成淤泥，第四系残积粘土夹碎石，第四系上更新统玄武岩和凝灰质砂岩以及第四系下更新统湛江组沉积层。

4.1.1.3 气候与气象

湛江地处北回归线以南的低纬地区，属于热带北缘季风气候，终年受海洋气候的调节，冬无严寒，夏无酷暑，年平均气温在 22.7℃~23.5℃，由北向南递增，南北相差 1.5℃。年平均雨量 1395.5~1723.1 毫米，年平均日照时数 1714.8~2038.2 小时。4-9 月为多雨季节，8 月雨量最多；10-3 月雨量较少。低压、热带风暴、台风登陆影响较为频繁。据气象局统计，从 1960~2018 年，登陆本市的台风 52 个，每年平均 0.9 个。

4.1.1.4 水文特征

湛江境内河流较多，但大部分源流短，水量小，落差不大。全市集水面积大

于 1000 平方公里的有鉴江、九洲江、南渡河、遂溪河；集水面积大于 100 平方公里的干支流有 40 条；属独流入海的 22 条。

1、陆地水文

东海岛无较大河流，区内以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小；区内有大小山塘水库约 26 座，其中淡水鱼塘约 23 座，微型水库 3 座(容量均小于 100 m³)。

东海岛最大水库——红星水库，目前主要用途是农业灌溉用水和淡水养殖。水库集雨面积 28 km²，水面面积 0.925 km²，校核水位为 4.26m，设计水位为 4.17m，正常水位 3.7m，死水位 1.2m；正常库容 610 万 m³，死库容 80.8 万 m³；平均水深为 2.7m，最深的深为 4~5m。

东海岛最大河流——龙腾河河自东向西流，从石化产业园中科炼化项目南面汇入红星水库。龙腾河长 12.5km，河面宽约 10~40 m 不等，平均坡降 1.34‰，集雨面积 38 平方公里。

2、海洋水文

(1) 雷州湾

雷州湾位于雷州半岛东侧。雷州湾位于广东省湛江市东海岛、硇洲岛与今雷州市、徐闻县之间，因临雷州半岛而得名。海湾伸入内陆，海水终年温暖不冻。雷州湾东有硇洲岛，北有东海岛，西接雷州港，南达徐闻县外罗口，海域总面积 900 平方公里，水深 8~28 米，潮间带面积达 88.6 平方公里，滩涂广阔，湾内渔业资源丰富，主要有墨吉对虾、日本对虾、海蜇、黄花、鲳鱼和青鳞等。

雷州湾是中国沿岸中华白海豚的一个十分重要的栖息地。雷州湾中华白海豚种群的数量超过 200 头。雷州湾的中华白海豚是在中国沿岸新发现的一个种群，其种群数量仅次于珠江口种群的第二大种群。

(2) 湛江湾

湛江海湾位于粤西雷州半岛的东北侧，又名麻斜海，曾称广州湾，1974 年改此名，为湛江市最大的港湾。大致可分为三个部分：五里山港区、麻斜海区和港

口区。港湾南北走向,从大黄江口直至石门港纵深长度 60 多公里,水域面积 1419 平方公里,海岸线总长 467.1 公里,其中深水岸线 97.4 公里,浅水岸线 369.7 公里。港湾东西两岸连接大陆,南有南三岛、特呈岛、东头山岛、东海岛、硃洲岛等岛屿为天然屏障,港内水深浪静,航道宽阔,回淤较少,四季不冻,为天然深水良港。

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛及其跨海大堤使湛江湾形成入口小、内腹大的一狭长形天然近似封闭型海域。受地形的影响,外海潮流由湛江湾口(进港航道)涌入湾内后发生变形,大小潮的高潮位逐渐增高,低潮位逐渐降低,潮差逐渐增大。涨潮历时大于落潮历时,落潮流速大于涨潮流速。

4.1.1.5 水文地质条件

根据湛江市水文地质条件,结合自然单元、地下水开采现状和长远规划,将湛江市划分为赤坎、霞山、铺仔、太平、坡头、南三岛、东海岛、硃洲岛等 8 个地下水集中开采区。东海岛地下水开采区包括东海岛和东头山岛,面积约 261.91km²,处于东山断凹北段。区内含水层均为新生代沉积层,从老到新有第三系涠洲组、下洋组、第四系更新统湛江组、北海组和全新统冲洪积或海积层等,主要岩性有粘土、砂质粘土、中砂、粗砂和砾砂等,一般呈层状、互层状或透镜状交替层叠产出,总厚度大于 600m。其中,中砂、粗砂和砾砂等砂性土富水性较好,赋存有丰富的地下水,为区内主要含水层;粘土、砂质粘土等粘性土富水性和透水性均较差,为相对隔水层。地下水主要为松散岩类孔隙水,按含水层埋藏深度、水理性质、水力特征和开采条件又可分为浅层潜水—微压水(浅层水,含水层埋深小于 30m);中层承压水(含水层埋深 30~200m);深层承压水(含水层埋深 200~500m)和超深层承压水(又称温热水,含水层埋深一般大于 500m)等。

湛江市地下水的形成,主要始于大气降水的入渗补给,兼有部份地表水的渗漏补给和地下水的侧向补给。浅层地下水接受补给后首先使潜水水位上升形成调节储存,然后以消耗储存去增强水平迳流和垂直越流补给承压水,最后汇流于大海或耗于蒸发和开采。浅层水的径流方向依地势由高往低径流,多以潜流形式

排泄入海、沟渠和地表，部分耗于开采、土面蒸发和叶面蒸腾。由于该层开采分散，降水补给充分，径流及排泄条件基本保持原状。东海岛在尚未大规模开采中、深层承压水之前，在地面标高小于 15m 的局部地段，中层承压水水位标高普遍高于潜水—微承压水水位，存在着顶托补给现象。但在大规模集中开采以后，承压水水位逐年下降，目前部分区域中层承压水水位已比潜水—微承压水水位低，导致补给方向发生改变，原来中层承压水顶托补给潜水—微承压水区域变为接受潜水—微承压水的越流补给区。

4.1.1.6 土壤

东海岛主要土壤类型为砖红壤、园土和水稻土，浅海沉积交界处为沙壤土，矿产有锆石、石英沙。砖红壤一般分布在低丘山岗上，表层有机质较薄，一般只有 1~2cm。园土又称菜园土，分布在山岗的中、下部或低平的漫岗地，土壤质地为沙壤或轻壤土，土质松软肥沃。水稻土分布于山岗之间低洼谷地，海拔高度为 1~10m，土壤母质多为冲击沉积物，该类型土壤较肥沃，为主要粮产地土壤。

区内主要土壤类型有：砖红壤、园土和水稻土。各个土壤类型的分布、土壤特征分述如下：

砖红壤：分布于园区的北部和中部偏西地区。一般分布在低丘山岗上。海拔高度为 20~40 米。土壤母岩多为花岗岩。此类土壤土层较厚，一般有 1~3 米，有的 3 米以上。土壤质地粘重，多为壤土至中粘土，有粗砂粒。表层有机质较薄，一般只有 1~2cm，这是由于森林植被被破坏或新植株木还未成林造成的。该类土壤适宜于植树造林，主要生长植被为小叶桉、湿地松、木麻黄、岗念、了哥王和白茅草等。有的较平缓山冈间种有旱作物，如花生、番薯等，有的较低平山冈还间种有香蕉等。

园土：又称菜园土。分布于山冈的中、下部或低平的漫岗地。海拔高度为 10~20m。土壤母质土层较厚，一般土层厚度 1~3m 或更厚些。土壤质地为砂壤或轻壤土。土质松软肥沃、种植花生亩产 150~200kg，番薯 750~1000kg。

水稻土：分布于山冈之间低洼谷地、海拔高度 1~10m。土壤母质多为冲积

沉积物。此类土壤土层深厚，一般 2~3m 以下。表土为种作层，厚度 14~20cm，有明显的犁底层。土质砂壤至中壤土，土层较松软，粒块状结构。该类型土壤较肥沃，水稻亩产 300~400 kg。该类土壤为园区主要的粮产地土壤。

其它小量的土壤类型有：沙土，主要分布于海岸的潮间带，为细砂或中砂粒，夹有很小量淤泥，含盐量高，结构较紧实，无植物生长。

4.1.1.7 动植物分布

湛江地处北热带季风气候区，光热资源居全国大陆地区首位，气温和光热方面的优势使得湛江北热带作物资源很丰富，全市栽培的农作物有 270 多种，水果种植也有先天优势，渔业资源丰富，森林覆盖率达 23.9%，林业呈良性发展。

东海岛主要植被类型有农田植被、草丛植被、灌木丛、乔灌混交林、乔木林，主要分布在农耕区、海滩涂防护林、沿海防护林。农田植被主要有水稻、甘蔗、香蕉等，海滩涂防护林主要有白骨壤、桐花树等，沿海防护林主要有桉树、湿地松、马尾松、椰子树、黄檀、了哥王等。东海岛的动物资源主要以海洋生物为主，陆上动物种类较少。海洋生物资源主要有 鲍鱼、龙虾、石斑鱼、白鲳鱼、马鲛鱼、对虾、膏蟹、瑶柱等；陆上动物资源主要为农养家禽。

4.1.1.8 自然资源

(1) 土地资源

湛江市土地总面积 132.63 万公顷，其中国有土地 39.26 万公顷；集体土地 93.37 万公顷。土地利用情况：耕地 46.6 万公顷，园地 14.76 万公顷，林地 29.74 万公顷，草地 1.14 万公顷，城镇村及工矿用地 15.31 万公顷，交通运输用地 3.14 万公顷，水域及水利设施用地 20.82 万公顷，其他用地 1.12 万公顷。

(2) 海洋资源

湛江海洋生物资源丰富，有经济价值的鱼类资源鱼类隶属 21 目 120 科 371 属 520 种。虾类有 7 属 28 种，蟹类主要有锯缘青蟹、梭子蟹等，贝类有 5 纲 107 科 275 属 547 种，另外还有棘皮类、环节类、腔肠类、海兽类。淡水鱼类包括引进品种约 60 多种，隶属 18 科。

湛江市水产品产量连续多年居广东省之首，沿海滩涂面积 148.6 万亩，浅海面积 836 万亩，海养珍珠产量占全国的 2/3，对虾产量约占广东省的 40%。东海岛附近海域盛产鲍鱼、龙虾、石斑鱼、白鲳鱼、马鲛鱼、对虾、膏蟹、瑶柱等优质海产品。。

（3）矿藏资源

湛江矿产资源较丰富，已发现矿产 42 种，矿产地 337 处，其中探明资源储量的矿产 34 种，矿产地 319 处。能源矿产 4 种，金属矿产 12 种，非金属矿产 15 种，水气矿产 3 种。优势矿产有滨海稀有稀土砂矿、玻璃用砂、银矿、高岭土、泥炭、硅藻土、玄武岩、地下水、矿泉水、地热等。

（4）水资源

湛江多年平均地表径流量 89.85 亿立方米，入境径流量 97.37 亿立方米，总径流量 187.22 亿立方米，人均 2553 立方米。全市水资源总量为 190.17 亿立方米，人均 2594 立方米，亩均 2717 立方米。从地区分布看，雷州最多，为 25.52 亿立方米，最少是吴川，为 5.84 亿立方米。全市可供开采地下水 30.03 亿立方米。1960 年，建成雷州青年运河，雷州青年运河包括主河和四联河、东海河、西海河、东运河、西运河等五大干河，全长 271 公里，主、干河分出的干支渠 4039 条，总长 5000 多公里。以农业灌溉为主，其中，鹤地水库最大水面面积 122 平方千米，总库容 11.44 亿立方米。

东海岛无较大河流，以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小。岛内最大的红星水库，汇水面积 28 km²，总库容 723×10⁴m³。地下水水量较丰富，基本没有受到污染，地下增温率较高，地下 400m 深处水温可达 42℃。随着日开采量的增加，致使地下水的可开采量减少，水位下降。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 基本污染物环境质量现状

4.2.1.1 环境空气基本污染物现状和空气质量达标区判定

1、湛江市基本污染物环境质量现状

根据《湛江市环境保护规划》（2006-2020），钢铁产业园所在地及评价范围内环境空气属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

本报告以湛江市生态环境局发布的 2020 年空气质量报告作为 2020 年达标区判定依据。

2、基本污染物环境质量现状评价结果

（1）评价标准

本项目评价区域为二类环境空气质量功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气基本污染物评价标准限值详见表 4.2-2。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求以及《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的评价方法，单个监测点环境空气质量评价以《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中污染物的浓度限值为依据，对各评价项目的年评价指标进行达标情况判断，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中浓度限值要求的即为达标，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的污染物浓度统计方法，本次环境空气质量评价中，各评价时段内污染物的统计指标和统计方法如下所示：

年平均浓度按照一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算数平均值的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价 2020 年有效天数为 366 天。

相应百分位数浓度按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

①.将污染物浓度序列按数值从小到大排序,排序后的浓度序列为, $\{X(i), i=1,2, \dots, n\}$ 。

②.计算第 p 百分位数 m 的序数 k , 序数 k 按式(A.3)计算

$$k=1+(n-1) \cdot p\% \quad (A.3)$$

式中:

k —— $p\%$ 位置对应的序数。

n ——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 m_p 按式(A.4)计算:

$$m_p=X(s) + (X(s+1) - X(s)) \times (k-s) \quad (A.4)$$

式中:

s —— k 的整数部分, 当 k 为整数时 s 与 k 相等。

(3) 监测结果统计与评价

①SO₂

2020 年评价范围内 SO₂ 日均浓度范围为 4~25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 16.7%, 年均浓度为 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 13.3%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

②NO₂

2020 年评价范围内 NO₂ 日均浓度范围为 4~38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 47.5%, 年均浓度为 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 32.5%, 均未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准的要求。

③PM_{2.5}

2020 年评价范围内 PM_{2.5} 日均浓度范围为 4~77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 102.7%, 超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 0.027 倍, 全年超标频率为 0.5%, 则日平均浓度第 95 百分位数能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准; 年均浓度为 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 最大值占标率为 60%, 未超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修

改单二级标准的要求。

④PM₁₀

2020 年评价范围内 PM₁₀ 日均浓度范围为 9~100μg/ m³，最大值占标率为 66.7%，年均浓度为 35μg/ m³，最大值占标率为 50%，未超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求。

⑤CO

2020 年评价范围内 CO 日均浓度范围为 400~1100μg/ m³，最大值占标率为 27.5%，未超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求。

⑥O₃

2020 年评价范围内 O₃ 8 小时平均浓度范围为 7~192μg/m³，最大值占标率为 120%，超出《环境空气质量标准》及其 2018 年修改单（GB3095-2012）二级标准 0.20 倍，全年超标频率为 2.73%，则 8 小时平均浓度第 90 百分位数能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准的要求。

3、 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ/T2.2-2018)，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据湛江市生态环境局发布的 2020 年空气质量报告，2020 年全年湛江市污染物的具体指标情况为：二氧化硫平均值浓度为 8μg/m³，二氧化氮平均值浓度为 13μg/m³，细颗粒物 PM_{2.5} 平均值浓度为 21μg/m³，可吸入颗粒物 PM₁₀ 平均值浓度为 35μg/m³，一氧化碳日均值第 95 百分位数为 800μg/m³，臭氧日最大 8 小时均值第 90 百分位数为 133μg/m³。由此可得二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、细颗粒物 PM_{2.5} 和可吸入颗粒物 PM₁₀ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。因此，规划区所在地湛江市 2020 基准年区域环境空气质量属达标区域。

4.2.1.2 2016~2020 年湛江环境空气质量常规监测数据调查与分析

为了解湛江市环境空气质量常规监测情况，本次评价收集了湛江气象站（气象站编号为：59658）在 2016~2020 年期间的大气监测数据。

2016 年~2020 年的湛江市环境空气质量数据统计分析可知，近 5 年来，环境空气现状浓度起伏不大，二氧化硫、氮氧化物、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 浓度总体呈下降趋势。近五年环境空气质量 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。

4.2.2 环境空气质量现状监测与评价

为进一步了解区域环境空气质量现状，本次评价委托广东诺尔检测技术有限公司于 2021 年 7~8 月对钢铁产业园所在区域环境空气进行了补充监测。

（1）监测布点

具体监测点位及监测项目见表 4.2-1 和图 4.2-1。

表4.2.-1环境空气质量现状补充监测点位

编号	监测点名称	与规划区相对位置
A1	梁屋	东南，约 12km
A2	大村	规划区内
A3	青兰仔	西北，约 0.8km
A4	龙腾村	西北，隔路相邻
A5	东简镇	南，约 1km
A6	东山镇	西，约 4km
A7	湛江南三岛猴仔坪红树林自然保护区	北，约 5km
A8	霞山区政府	西北，约 17km
A9	湖光岩风景名胜区西北门	西北，约 20km
A10	三岭山森林公园东门	西北，约 18km

（2）监测项目

A9 湖光岩风景名胜区、A10 三岭山森林公园监测项目为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP。

其余监测点位监测项目：TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、二噁英、氨、硫化氢、臭气浓度。

(3) 评价标准及方法

①评价标准

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》(湛环[2011]457号),钢铁产业园区所在地属于二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3096-2012)二级标准;评价范围湖光岩风景名胜区(国家地质公园)和三岭山森林公园所在环境空气功能区为一类区,其余为二类功能区。具体标准限值见表 1.7-1。

②评价方法

采用单因子指数法进行评价,分析评价因子小时浓度和日均浓度值变化范围、超标率及变化规律。其表达式为:

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中: P_{ij} — i 类污染物单因子指数,无量纲;

C_{ij} — i 类污染物实测浓度, mg/Nm^3 ;

C_{si} — i 类污染物的评价标准值, mg/Nm^3 。

当 $P_{ij} \leq 1$ 时说明环境质量达标, $P_{ij} > 1$ 时,环境质量超标。

根据污染物单因子指数计算结果,分析环境空气现状质量是否满足所在区域功能区划的要求,为项目实施对环境空气的影响分析提供依据。

(4) 现状监测结果及评价

根据补充监测结果可知:评价区范围内各环境空气质量现状监测点位处的 TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、氨、硫化氢、臭气浓度、 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 、CO、TSP 均满足标准限值的要求。表明规划区空气质量现状符合二类功能区划要求。

4.2.3 区域特征污染物趋势分析

根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区(首期)控制性详细规划环境影响报告书》中 2013~2014 年环境空气历史监测数据和 2021 年环境空气补充监测数据,选取相同敏感点大村、东简镇、东山镇点位的特征污染物 TVOC、苯、甲苯、二甲苯对区域环境空气质量演变趋势进行分析,2021 年区域环境空气质

量较 2013~2014 年相比：TVOC 在大村监测点 8 小时浓度有所上升，在东简镇、东山镇监测点 8 小时浓度均有所下降；除 2013~2014 年东简镇甲苯、二甲苯小时浓度为 0.0027mg/m³ 外，2013~2014 年、2021 年在各监测点 TVOC、苯、甲苯、二甲苯均未出现超标情况。区域特征污染物总体变化不大，环境质量现状较好。

表4.2.-2特征污染物趋势分析表 单位：mg/m³

污 染 物	取值 时间	评价 标准	大 村		东简镇		东山镇	
			2013~2014	2021	2013~2014	2021	2013~2014	2021
TVOC	8 小时浓度	0.6	0.0826~0.0922	0.0064~0.218	0.119~0.156	0.0266~0.0919	0.103~0.127	0.0306~0.104
苯	小时浓度	0.11	<0.0015	<0.010	<0.0015	<0.010	<0.0015	<0.010
甲苯	小时浓度	0.2	<0.0015	<0.010	<0.0015~0.0027	<0.010	<0.0015	<0.010
二甲苯	小时浓度	0.2	<0.0015	<0.010	<0.0015~0.0027	<0.010	<0.0015	<0.010

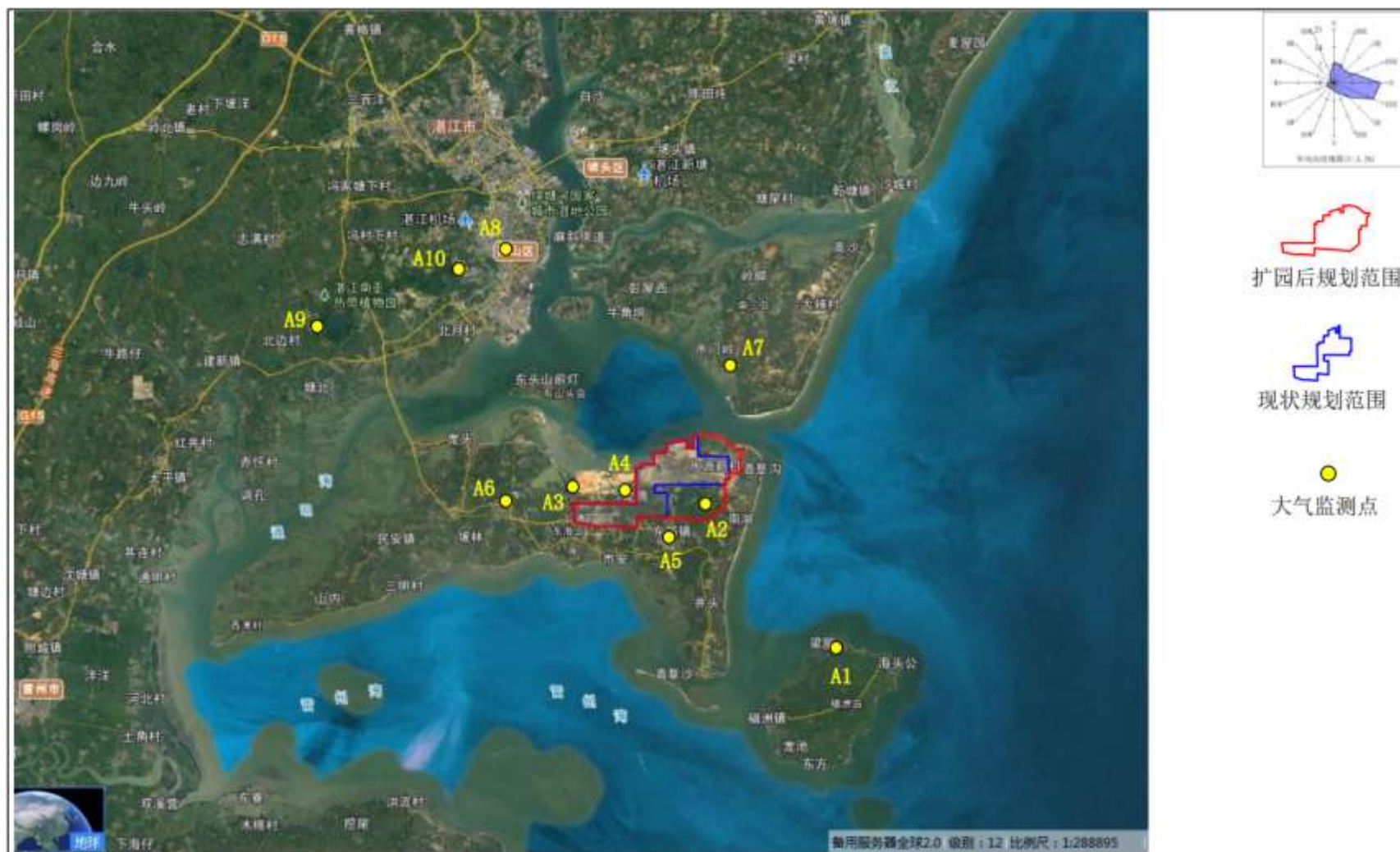


图4.2-1 大气环境质量现状监测布点图

4.3地表水环境质量现状调查与评价

为了进一步了解钢铁产业园所在区域地表水环境质量现状，本次评价委托广东诺尔检测技术有限公司于 2021 年 3 月 17 日至 19 日对钢铁产业园周边地表水系龙腾河、红星水库、官节僚水库进行连续 3 天的现状补充监测。

(1) 补充监测断面

本评价按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）和规划区特点，在龙腾河布设监测断面，具体位置如表 4.3-1 和图 4.3-1。

表4.3.-1地表水环境质量现状监测断面布置情况

编号	位置	水体
W1	钢铁配套园区规划雨水排放口上游约 1km	龙腾河，IV 类
W2	钢铁配套园区规划雨水排放口下游约 1km	龙腾河，IV 类
W3	园区规划范围下游约 500m	龙腾河，IV 类
W4	官节僚水库湖心区	官节僚水库，IV 类
W5	红星水库进水区	红星水库，III 类
W6	红星水库岸边区	红星水库，III 类
W7	红星水库湖心区	红星水库，III 类
W8	红星水库出水区	红星水库，III 类

(2) 监测因子、监测时段与频率

本次地表水环境质量监测因子为水温、pH、DO、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、LAS、硫化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并芘、粪大肠菌群共计 29 项。

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

同时监测控制断面流量、流速、河宽、水深等水文参数。

(3) 采样和分析方法

各监测项目的分析方法按《环境监测技术规范》、《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）及《水和废水监测分析方法》规定的方法进行。



图 4.3-1 地表水、底泥环境质量现状监测布点图

(4) 评价标准

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），红星水库为 III 类水体，水库功能为“工农”，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；根据已审批通过的《广东省湛江市东海岛新城规划环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所，2013.1），龙腾河水质目标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。龙腾河水质目标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。官节僚水库水质目标参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。水质标准具体见表 1.7-2。

(5) 评价方法

水质现状评价采用《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的单因子污染指数法。

一般项目单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： S_{ij} —— i 污染物在 j 点的污染指数；

C_{ij} —— i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

C_{si} —— i 污染物的评价标准，mg/L；

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad (DO_j \leq DO_f)$$
$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j > DO_f)$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

S ——实用盐度符号，量纲一；

T ——水温，℃

pH 的标准指数为：

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

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

上述式子中：

SpH_j ——单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

(6) 小结

由评价结果可知，在 2021 年补充监测期间，龙腾河（W1~W3）的化学需氧量、五日生化需氧量、总氮出现大部分超标情况，官节僚水库（W4）的总氮出现小部分超标情况，红星水库（W5~W8）的化学需氧量、五日生化需氧量、总氮、总磷出现总体超标情况，超标倍数为 0.01~1.82，其余水质监测均达标。出现超标可能由于周边居民生活污水、部分企业生产废水、养殖污水及雨水沿道路边沟就近排入水体，致使水体造成一定的污染。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.4.1 地下水环境质量现有监测数据分析

规划环评将收集规划区所在区域已有的地下水质量监测数据。具体如下：

1、湛江钢铁基地区域

本次评价收集了《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）环境影响报告书》中 2021 年 5 月的监测资料，监测分析结果如下：

(1) 监测点位及监测项目

共布置监测点位 10 个，包括浅层水监测点 7 个，中层承压水监测点 3 个。

地下水环境八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

基本水质因子：pH、氨氮(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类(以苯酚计)、氰化物、As、Hg、 Cr^{6+} 、总硬度(以 $CaCO_3$ 表示)、Pb、F、Cd、Fe、Mn、溶解性总固体、耗氧量(COD_{Mn}法)、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、细菌(菌落)总数。

特征水质因子：色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、Cu、Zn、Al、阴离子表面活性剂、硫化物、碘化物、Se、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、Ni、Sb、二甲苯、乙苯。

表4.4-1 2021 年 5 月地下水环境质量历史监测布点情况

监测点编号	监测点位置	监测层位	监测项目
F1	拟建项目下游，自备电厂附近	浅层水	水位、水质
ZK4	拟建项目下游，湛江钢铁厂区中部，3#高炉西侧	浅层水	水位、水质
ZK5	拟建项目西北侧	浅层水	水位、水质
J2	拟建项目上游，德老村	浅层水	水位、水质
J13	拟建项目上游，德老村	浅层水	水位
J14	拟建项目上游	浅层水	水位
J15	拟建项目上游	浅层水	水位
ZK3	拟建项目下游，湛江钢铁厂区中部，3#高炉西侧	中层承压水	水位、水质
SK1	拟建项目下游，自备电厂附近	中层承压水	水位、水质
J12	拟建项目上游，德老村	中层承压水	水位、水质



图4.4-1 2021 年 5 月湛江钢铁基地区域地下水环境质量监测布点图

(2) 监测时间及频次

2021 年 5 月开展评价区地下水水质监测，监测 1 天，采样 1 次。

(3) 监测结果

评价区域地下水中除总硬度、Mn、Fe、色度、溶解性总固体、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、浑浊度、Al、Na 等因子超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值外,其它因子均能满足 III 类标准要求。各因子超标率分别为 12.5%、50%、12.5%、12.5%、12.5%、12.5%、87.5%、25%、62.5%、62.5%、12.5%。色度、浑浊度、细菌总数、总大肠菌群等因子超标与养殖业污水排放、周边居民随意排放生活垃圾及污水有关。由于该区域靠近海岸,存在一定程度的海水侵蚀,溶解性总固体、Na、氯化物等因子超标主要受海水影响所致。该区域原生地层呈弱酸性,地层中含有 Fe、Mn、Al 夹层,从而导致地下水中 Fe、Mn、Al 等金属出现超标,Fe、Mn、Al 等超标主要与原生地质背景有关。

2、综合园区及配套园区区域

本次评价收集了《湛江市东岛冶金辅料有限公司危险废物焚烧及综合处理项目环境影响报告书》的监测资料,监测分析结果如下:

(1) 监测点位及监测项目

本次在区内共布设了地下水水位监测井 33 个,其中,浅层水水位监测井 27 个,中层水水位监测井 6 个。在水位调查井中,选择具有代表性的 10 个井采集地下水样品进行水质检测,监测点分别布设在拟建项目场地的上游、两侧、场地内及下游地区,其中,浅层水水质监测井 7 个,中层承压水水质监测井 3 个。

地下水化学类型监测因子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ;

基本水质监测因子: 色度、浑浊度、pH、LAS、溶解性总固体、总硬度、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氰化物、氟化物、铁、锰、铜、锌、硒、锡、锑、总大肠菌群、细菌总数;

特征污染物监测因子: 六价铬、汞、砷、镉、镍、铅、六价铬、石油类。

表4.4.-2 2020 年地下水环境质最监测布点表

序号	编号	位置	取水层位	E	N	井深(m)	井类型	地面标高(m)	监测项目
1	DY1	德老村	浅层地下水	1102913.3	210216.7	12	机井	27.42	水质、 水位
2	DY2	东筒仔	浅层地下水	1102907.06	210148.90	14	机井	23.52	
3	DY3	场地北西角	浅层地下水	1102821.90	210203.71	6	民井	14.36	
4	DY4	场地东侧	浅层地下水	1102830.8	210157.5	16.8	机井	14.45	
5	DY5	龙腾上村	浅层地下水	1102813.02	210215.48	18	机井	23.84	
6	DY6	北村	浅层地下水	1102847	210131.5	9.2	民井	18.34	
7	DY7	洗砂场	浅层地下水	1102808.7	210148.42	16.5	机井	14.11	
8	DY8	坡西村	中层地下水	1102812.2	210121.2	143	机井	18.20	
9	DY9	北坡村	中层地下水	1102725.1	210109.2	185	机井	20.5	
10	DY10	郑西村	中层地下水	1102704.6	210056.2	150	机井	26.5	
11	Q1	宝钢旁	浅层地下水	1102947.4	210234.7	22	机井	21.32	水位
12	Q2	下村	浅层地下水	1102804.9	210209.7	9.5	民井	20.17	
13	Q3	外村	浅层地下水	1102817.7	210212.6	11	民井	20.28	
14	Q4	德老村西	浅层地下水	1102849.9	210220.1	13.5	机井	30.48	
15	Q5	南珊项目场地内	浅层地下水	1102840.7	210217.4	27	机井	23.44	
16	Q6	德老村东	浅层地下水	1102930.6	210214.6	15	机井	31.22	
17	Q7	下村南	浅层地下水	1102752.5	210148.2	8.6	民井	13.44	
18	Q8	郑西村北部	浅层地下水	1102725.9	210127.6	9.5	民井	12.5	
19	Q9	东筒村	浅层地下水	1102940.9	210152.2	20.8	机井	35.59	
20	Q10	东筒村	浅层地下水	1102948.7	210142.7	13	机井	30.84	
21	Q11	坡西村	浅层地下水	1102824.4	210116.6	10.6	机井	17.35	
22	Q12	西村	浅层地下水	1102847.5	210117.1	12	机井	21.09	
23	Q13	青南村	浅层地下水	1102837.8	210108.1	8.3	民井	22.7	
24	Q14	东坑村	浅层地下水	1102947.3	210113.3	23	机井	31.57	
25	Q15	郑西村南	浅层地下水	1102709.8	210054.9	12	机井	19	
26	Q16	北坡村南	浅层地下水	1102735.6	210045.9	15.5	机井	31.76	
27	Q17	北坡村北东侧	浅层地下水	1102748.5	210059.2	9.1	民井	23.5	
28	Q18	南园村	浅层地下水	1102755.5	210040.3	16	机井	30.84	
29	Q19	南村	浅层地下水	1102909.2	210056.9	18.3	机井	33.57	
30	Q20	东筒镇	浅层地下水	1102949.3	210053.2	22.6	机井	41.62	
31	C1	中科炼化	中层地下水	1102727.6	210244.4	120	机井	23.50	
32	C2	中科炼化	中层地下水	1102739.1	210218.3	130	机井	20.5	
33	C3	场地东侧	中层地下水	1102918.1	210151.4	80	机井	22.5	

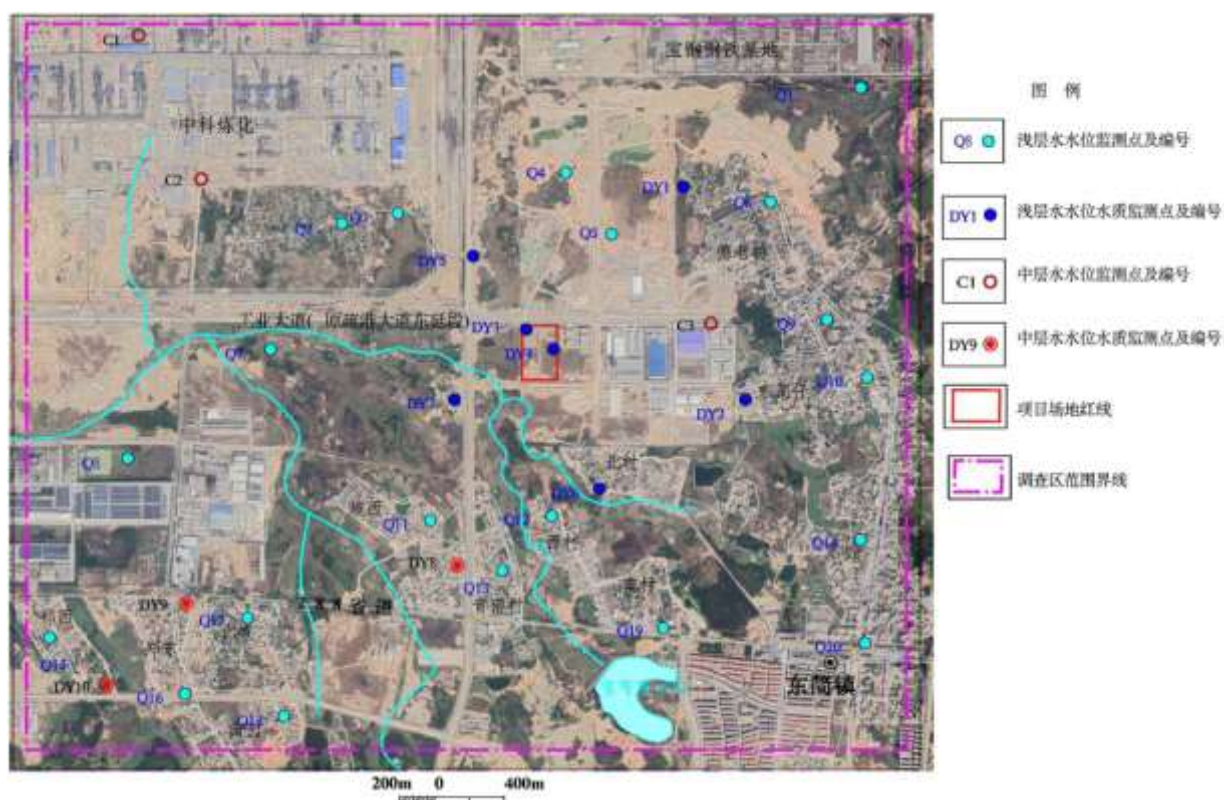


图4.4-2 2020 年综合园区及配套园区区域地下水环境质量监测布点图

(2) 监测时间及频次

2020 年 3 月 16 日对项目评价区域地下水水位和水质进行采样监测，监测 1 次。

(3) 监测结果

采集的 10 个地下水样品中，超过地下水质量Ⅲ类水标准的指标为浑浊度、挥发性酚类、氨氮、铁、锰、总大肠菌群共 6 项。

按单个检测项目统计超标情况：

浑浊度：5 个地下水样品超标，超标率 50%，超标 6.00~42.67 倍。

挥发性酚类：1 个地下水样品超标，超标率 10%，超标 2.05 倍。

氨氮：3 个地下水样品超标，超标率 30%，超标 0.56~1.18 倍。

铁：7 个地下水样品超标，超标率 70%，超标 0.333~4.367 倍。

锰：1 个地下水样品超标，超标率 10%，超标 0.10 倍。

总大肠菌群：3 个地下水样品超标，超标率 30%，超标 4.33~104.00 倍。

综上所述，2021 年规划区的湛江钢铁基地区域地下水各监测指标总硬度、Mn、Fe、色度、溶解性总固体、氯化物、细菌总数、总大肠菌群、浑浊度、Al、Na 出现超标现象；2020 年规划区的综合园区及配套园区区域地下水各监测指标铁、锰、总大肠菌群、浑浊度、挥发性酚类、氨氮出现超标现象。

超标的主要原因有：该区域土质呈弱酸性，且原生地层中含有铁、锰夹层，从而导致地下水中铁、锰出现超标，高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐等因子超标与养殖业污水排放、周边居民随意排放生活垃圾及污水有关。该地靠近海岸，存在一定程度的海水侵蚀；氯化物、溶解性总固体、硫酸盐等因子超标主要受海水影响所致。

4.4.2地下水环境质量现状补充监测数据分析

为全面了解评价区域的地下水环境质量现状，根据已收集历史资料情况，本次评价对规划区东南面区域进行了地下水环境质量现状补充监测。

(1) 监测点位

表4.4-3地下水环境质量现状监测点位置

监测点编号	监测点位置	监测项目	频次
U1	南坑	水质、水位	连续监测 2 天，每天采样一次
U2	德老村	水质、水位	
U3	厚皮山北	水位	
U4	大村	水质、水位	
U5	东简镇	水质、水位	
U6	龙水村	水位	
U7	北村	水位	
U8	青草沟	水位	

(2) 监测项目

八大离子： Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 $\text{K}^{+}+\text{Na}^{+}$ 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-}

水质参数：监测项目包括：pH 值、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO_3 表示）、耗氧量、石油类、氨氮（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、挥发酚（以苯酚计）、氟化物、氰化物、硫化物、亚硫酸盐氮（以 N 计）、硝酸盐氮（以 N 计）、 Cr^{6+} 、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群、Mn、Fe、Al、Na、As、Hg、Se、多环芳烃、硝基苯、Pb、Cd、Cu、Zn、Ni、Sb、Cr，共计 38 项。

记录监测点位置：地下水水位埋深（井中地下水水位到井口的距离）、井深、井径、井口高程和井点经纬度坐标。采样频次与水质采样同步。

(3) 监测时间和频率

连续监测 2 天，每天采样一次。

(4) 采样和分析方法

水质样品保存与分析采用《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）规定的标准和国家

环境保护局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）中有关的规定进行。

（5）评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（2009 年），园区规划范围所在区域深层地下水环境功能区划分为粤西东海岛地质灾害易发区（编号：H094408002S06），水质保护目标为Ⅲ类，水质《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标，相关评价因子标准限值详见表 1.7-6。

（6）评价方法

地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数 >1 。表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

式中： S_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH_j ——监测值；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 的上限值；

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 的下限值。

（7）评价结果

由评价结果可知，在监测期间地下水各监测项目浓度均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求，水质指标均达标，钢铁产业园所在区域地下水水质较好。



4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 区域声环境质量分析

根据《2020 年度湛江市环境状况简报》，2020 年湛江市 15 个功能区声环境监测达标率分别为：1 类区昼间为 66.7%，夜间为 66.7%；2 类区昼间为 75.0%，夜间为 68.8%；3 类区昼间为 100%，夜间为 100%；4 类区昼间为 100%，夜间为 50.0%。2020 年全市城市功能区声环境质量昼间监测达标率为 86.7%，夜间监测达标率为 78.3%，城市功能区声环境质量保持稳定。

① 区域环境噪声

湛江市共有 198 个区域环境噪声监测点位。2020 年，市区昼间区域环境噪声等效声级为 55.5dB（A），符合《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》（HJ 640-2012）中城市区域环境噪声总体水平等级划分中昼间二级标准，声环境质量处于“一般”级别。与上年相比，昼间等效声级下降了 0.1dB（A），区域声环境质量状况变化不大。

② 道路交通噪声

湛江市共有 82 个道路环境噪声监测点位。2020 年，市区昼间道路环境噪声等效声级为 65.2dB（A），符合《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》（HJ 640-2012）中道路交通噪声强度等级划分中昼间一级标准，声环境质量处于“好”级别。与上年相比，昼间等效声级下降了 0.7dB（A），昼间道路环境噪声质量状况变化不大。

4.5.2 声环境质量现有监测数据分析

本次评价收集了《湛江钢铁 1550 冷轧新增彩涂机组工程环境影响报告书》于 2020 年 3 月 31 日~2020 年 4 月 10 日的监测数据。

（1）监测布点

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）要求，共布设 13 个厂界噪声监测点，编号为 N1~N13。

（2）监测时间与频率

监测时间:2020 年 7 月 30 日~7 月 31 日。

监测频次:每个监测点监测 2 天，每天昼间和夜间各监测 1 次。

(3) 监测结果

湛江钢铁厂界 N2~N10 监测点昼间噪声值在 51.9~57.2dB(A)之间,夜间噪声值在 46.6~53.3dB(A)之间,满足《声环境质量标准(GB3096-2008)3 类标准限值要求,厂界 N1、N11~N13 监测点昼间噪声值在 52.0、54.9dB(A)之间,夜间噪声值在 46.2~53.2dB(A)之间,均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准限值要求。



图4.5-1湛江钢铁厂界噪声监测布点示意图

4.5.3 声环境质量现状补充监测数据分析

为全面了解评价区域的声环境质量现状,根据已收集历史资料情况,本次评价对规划区南面区域进行了声环境质量现状补充监测。

主要补充进行规划区内及规划区边界 200 米范围内敏感点均设置噪声监测点,具体点位设置情况如下表。

表 4.5-2 声环境质量现状监测点设置一览表

编号	监测点位	备注
N1	湛江开发区德才中学	规划区内敏感点
N2	德老村	规划区内敏感点
N3	老村	规划区内敏感点
N4	那平	规划区内敏感点
N5	大村	规划区内敏感点
N6	厚皮山	规划区内敏感点
N7	坡西	规划区内敏感点

编号	监测点位	备注
N8	北村	规划区内敏感点
N9	龙水小学	规划区外敏感点
N10	龙水村	规划区外敏感点
N11	东简镇	规划区外敏感点
N12	青南村	规划区外敏感点
N13	北坡村	规划区外敏感点
N14	简池	规划区外敏感点
N15	北站	规划区外敏感点
N16	龙腾村	规划区外敏感点

（2）监测因子

等效连续 A 声级。

（3）监测时段与频率

连续监测 2 天，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各 1 次。

（4）监测与分析方法

按《声环境质量标准（GB3096-2008）》中的有关规定，分昼间和夜间在每个监测点连续监测 20min，每个数据响应时间应少于 1 秒，统计出等效连续声级 Leq，它是将测得的 A 声级随时间起伏的变化量，用能量平均的方法转化为等能量的稳定声级。其公式为：

$$Leq = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum 10^{\frac{Li}{10}} \right]$$

式中：Li—为第 i 个时间间隔中读取的 A 声级；

N—是读取的声级数据总数；

Leq—等效连续声级，能较好的反映出人们对噪声吵闹的主感觉，Leq 愈大，人就愈觉得吵闹。

（5）声环境评价结果

由声环境现状监测结果可知，钢铁产业园声现状评价范围内的敏感点昼夜间环境噪声等效声级均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。评价区域内声环境现状符合声环境质量功能区要求。

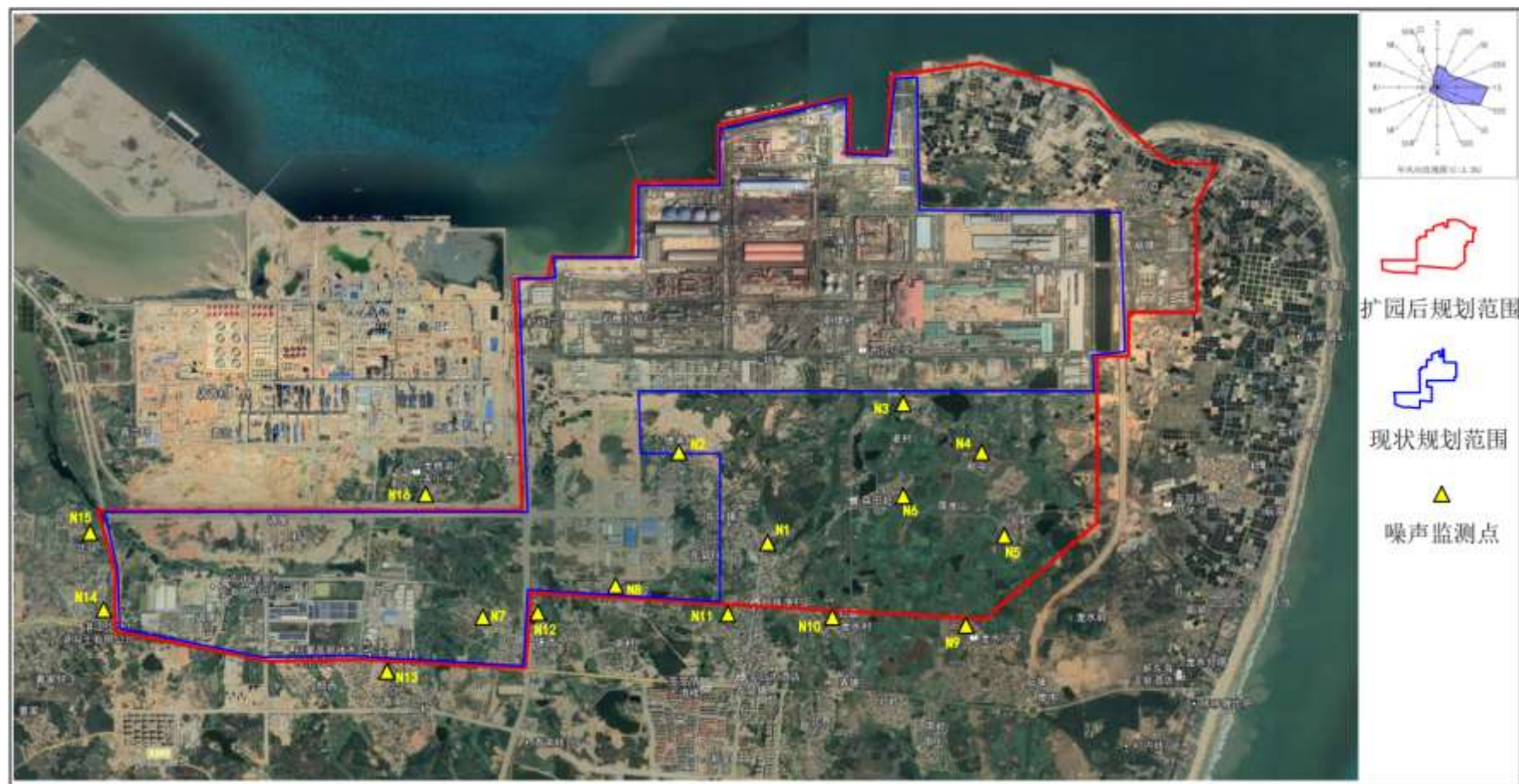


图4.5-2 声环境质量现状补充监测布点图

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 土壤环境质量现有数据调查与评价

1、湛江钢铁基地区域

本次评价收集了《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目(一步)环境影响报告书》2021年5月21日的监测资料,监测分析结果如下:

(1) 监测点位及监测项目

共设置6个土壤监测点,厂区内设置4个监测点,采集3个柱状样,可分别在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m处采样;采集1个表层样,采样深度0~0.2m;厂区外设置2个监测点,采集2个表层样,采样深度0~0.2m。

监测项目包括以下内容:①pH;②重金属(7种):As、Cd、Cr⁶⁺、Cu、Pb、Hg、Ni;③挥发性有机物(27种):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;④半挥发性有机物(11种):硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘。⑤石油烃



图4.6-1 2021年湛江钢铁基地区域土壤环境质量现状监测布点图

(2) 监测时间与频率

2021年5月21日对拟建项目场地内及周边进行土壤采样一次。

(3) 监测结果

6个监测点位各监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1和表2筛选值中的第二类用地标准。

2、配套园区区域

本次评价收集了《湛江市东岛冶金辅料有限公司危险废物焚烧及综合处理项目环境影响报告书》2020年3月11日~12日的监测资料,监测分析结果如下:

(1) 监测点位及监测项目

布设11个监测点,监测项目为pH、锰、锡、锌、锑、石油烃、二噁英和45

项建设用地基本因子或 8 项农用地基本因子进行现状监测，其中 pH、锰、锡、锑、砷、镉、铬（六价）、铬、砷、镉、铅、汞、镍、石油烃、二噁英为本项目特征因子。45 项建设用地基本因子包括：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；8 项农用地基本因子包括：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

（2）监测时间及频次

委托广东杰信检验认证有限公司和江西志科检测技术有限公司于 2020 年 3 月 11 日~12 日对项目所在区域土壤环境进行采样监测，监测一次。

（3）监测结果

S1~S7 监测点达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地风险筛选值标准；S8~S9 达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地风险筛选值标准；S10~S11 达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准。

表4.6-1 2020 年土壤环境质量布点表

区域	编号		监测点位置	经纬度	采样类型及深度		土壤类型	监测项目
占地范围内	S1	S1-1	厂址 1	110°28'27.59"E, 21°02'00.11"N	柱状样点	0~0.5m	建设用地	pH、锰、锡、锑、石油烃、二噁英、45 项基本因子 pH、锰、锡、锑、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃、二噁英、
		S1-2				0.5~1.5m		
		S1-3				1.5~3m		
	S2	S2-1	厂址 2	110°28'27.41"E, 21°01'58.68"N	柱状样点	0~0.5m	建设用地	
		S2-2				0.5~1.5m		
		S2-3				1.5~3m		
	S3	S3-1	厂址 3	110°28'27.26"E, 21°01'55.61"N	柱状样点	0~0.5m	建设用地	
		S3-2				0.5~1.5m		
		S3-3				1.5~3m		
	S4	S4-1	厂址 4	110°28'27.17"E, 21°01'51.42"N	柱状样点	0~0.5m	建设用地	
		S4-2				0.5~1.5m		
		S4-3				1.5~3m		
	S5	S5-1	厂址 5	110°28'30.94"E, 21°01'59.94"N	柱状样点	0~0.5m	建设用地	
		S5-2				0.5~1.5m		
		S5-3				1.5~3m		
	S6		厂址 6	110°28'31.12"E, 21°01'57.84"N	表层样点	0~0.2m	建设用地	
	S7		厂址 7	110°28'30.13"E, 21°01'54.68"N	表层样点	0~0.2m	建设用地	
占地范围外	S8		南坡北村	110°28'46.21"E, 21°01'29.36"N	表层样点	0~0.2m	建设用地	pH、锰、锡、锑、石油烃、二噁英、45 项基本因子
	S9		龙腾村	110°27'55.87"E, 21°02'17.34"N	表层样点	0~0.2m	建设用地	
	S10		项目西北面 250 米林地	110°28'18.91"E, 21°02'07.03"N	表层样点	0~0.2m	林地	pH、铬（六价）、锰、锡、锑、石油烃、二噁英、8 项基本因子
	S11		项目西南面 300 米农田	110°28'24.77"E, 21°01'34.52"N	表层样点	0~0.2m	农用地	

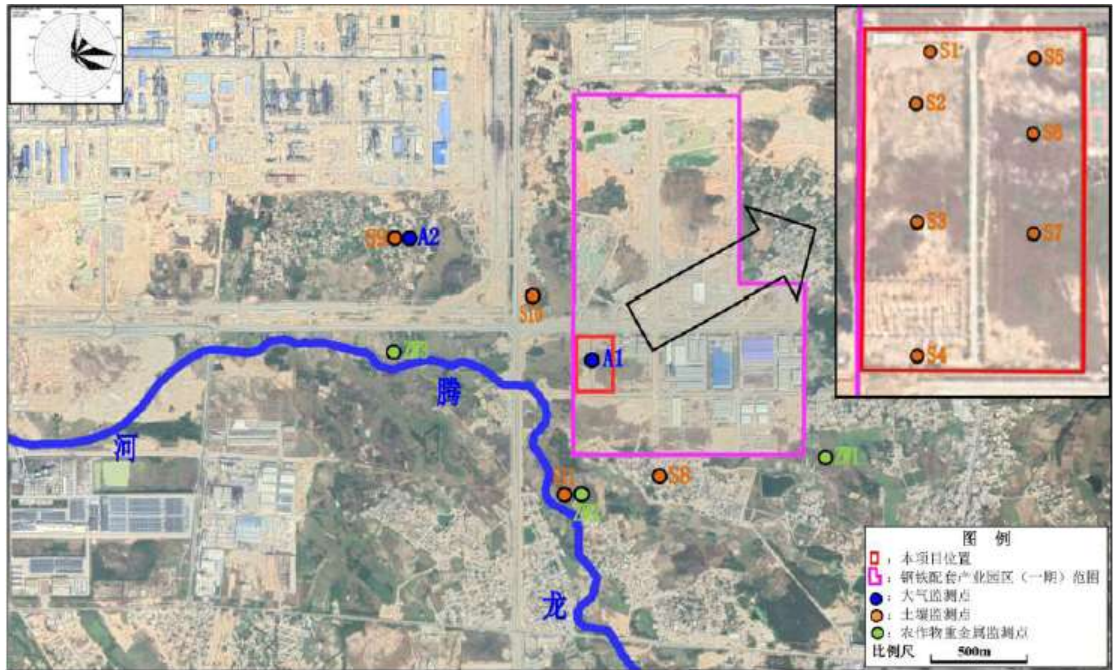


图4.6-2 2020 年配套园区区域土壤环境质量监测布点图

2、综合园区区域

本次评价收集了《广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目二期工程环境影响报告书》的监测资料，监测分析结果如下：

(1) 监测点位及监测项目

表4.6.-2 土壤环境质量现状监测布点情况

监测点编号	监测点位置	采样位置	监测项目	执行标准
T1	项目区渣场	柱状样： 0~50cm、 50cm- 150cm、150- 300cm	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a] 蒽、苯并[a] 芘、苯并[b] 蒽、苯并[k] 蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）共 47 项	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准 （试行）》 （GB36600- 2018）
T2	项目区锅炉房			

T3	项目区 湿式造纸联合 厂房		pH 值、镉、汞、砷、铅、六价铬、镍、 铜、石油烃（C10~C40）共 9 项	
T4	污泥干 化间			
T5	污水处 理站			
T6	厂区内 饭堂东 侧空地	表层样： 0~20cm	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、镍、铜、 锌、石油烃（C10~C40）共 10 项	《土壤环境质量 农用地土壤污染 风险管控标准 （试行）》 （GB15618- 2018）
T7	厂区内 东侧空 地			
T8	厂区西 南侧空 地			
T9	厂区北 侧空 地			
T10	郑东村			
T11	郑西村			



图 4.6-3 综合园区区域土壤环境质量现状监测布点图

(2) 监测时间及频率

委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2021 年 5 月 16 日进行采样，监测 1 次，采样 1 天，每天采样 1 次。

(3) 监测结果

从分析结果中可以看出，土壤监测点位 T1、T2、T3、T4、T5、T6 和 T7 中各监测点位的土壤监测项目均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地相应标准；同时 T8、T9、T10 和 T11 中各监测点位自然土监测项目均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

综上所述，规划区 2020~2021 年区域土壤历史监测数据表明，区域土壤基本因子及其他因子均达到了《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）风险筛选值标准，区域土壤质量良好。

4.6.2 土壤环境质量现状补充监测数据分析

为全面了解评价区域的土壤环境质量现状，根据已收集历史资料情况，本次评价对规划区东南面区域及周边敏感点进行了土壤环境质量现状补充监测。

(1) 监测布点

对规划区工业用地、村庄耕地等典型土壤进行布点采样，具体点位及监测项目见表 4.6-3 和图 4.6-4。

表4.6.-3 2021 年土壤现状补充监测点布置

监测点编号	监测点位置	采样点	监测项目	执行标准
T1	厚皮山北（规划区内）	0~0.5m	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

			并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、 萘、石油烃、二噁英类共 48 项	
		0.5~1.5m	pH 值、砷、镉、铬（六价）、 铜、铅、汞、镍、石油烃共 9 项	
		1.5~3.0m		
T2	宝钢园区	0~0.5m	二噁英类	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准 （试行）》 （GB36600-2018）
T3	青兰仔居民区	0~0.2m	pH 值、砷、镉、铬（六价）、 铜、铅、汞、镍、四氯化碳、 氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、 1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、 顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯 乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙 烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2- 四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三 氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯 乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、 苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二 氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、 间二甲苯+对二甲苯、邻二甲 苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、 苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b] 荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯 并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、 萘、石油烃、二噁英共 48 项	
T4	东简镇居民区	0~0.2m		
T5	北村农用地	0~0.2m	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、 铜、镍、锌、石油烃、二噁英 共 11 项	
T6	南村农用地	0~0.2m		《土壤环境质量 农用地土壤污染 风险管控标准（试 行）》（GB15618- 2018）标准



图4.6-4土壤环境质量现状补充监测布点图

(2) 监测项目

对规划区工业用地、居住用地土壤样品监测 pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英、石油烃，共 48 项；对农田土壤样品监测 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃、二噁英共 11 项。

(3) 采样和分析方法

土壤样品保存与分析采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的标准和国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》中有关的规定进行。

(4) 评价标准

规划区建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值第二类用地标准；周边居住区用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值第一类用地标准；周边农用地土壤执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，详见表 1.7-8~表 1.7-9。

(5) 评价方法及结果

采用单因子污染指数法：

$$Pi=Ci/Si$$

其中：Pi—土壤环境质量指数；

Ci—土壤环境质量的实测值，mg/kg

Si—土壤环境质量评价标准，mg/kg。

补充监测结果表明，规划区所在区域监测点 T1、T2 土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第

二类用地标准；监测点 T3、T4 土壤符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第一类用地标准；T5、T6 土壤监测均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值。钢铁产业园土壤环境现状良好。

4.7 河流底泥环境质量现状调查与评价

为了进一步了解评价河段底泥环境质量现状，本次评价委托广东诺尔检测技术有限公司于 2021 年 3 月 17 日进行了河流底质现状补充监测。

（1）监测布点

具体位置见图 4.7-1。

表4.7.-1地表水底泥环境质量现状监测点布置情况

编号	监测点位置
D1	钢铁配套园区规划雨水排放口上游约 1km
D2	钢铁配套园区规划雨水排放口下游约 1km
D3	园区规划范围下游约 500m
D4	官节僚水库湖心区
D5	红星水库进水区
D6	红星水库岸边区
D7	红星水库湖心区
D8	红星水库出水区

（2）监测因子

pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃共 10 项。

（3）监测时间和频率

监测 1 天，每天取样 1 次。

（3）评价标准

河流底泥参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值，详见表 1.7-9。

（4）评价方法及结果

采用单因子污染指数法：

$$P_i = C_i / S_i$$

其中：P_i—底泥环境质量指数；

C_i—底泥环境质量的实测值，mg/kg

Si—底泥环境质量评价标准，mg/kg。

根据河流底泥现状测试结果，龙腾河、官节僚水库、红星水库现状底泥各项监测指标均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求。

4.8 海洋环境现状调查与评价

4.8.1 海水水质常规监测数据分析

（1）湛江市生态环境质量年报简报数据（2017-2020 年）

2017 年：湛江市近岸海域功能区监测点位 12 个，近岸海域质量点位 16 个。覆盖整个湛江市近岸海域的 12 个功能区监测点位（二类功能区点位 10 个、三类功能区点位 2 个），除湛江港三类区未达到相应的水质功能区目标外，其他 11 个点位均达到相应的水质功能区目标，水质总体良好。水质类别以一类、二类海水为主，其中一类海水占 50.0%，二类海水占 41.7%、劣四类海水占 8.3%，水质优良率为 91.7%。

2018 年：湛江市近岸海域功能区监测点位 12 个，近岸海域质量点位 16 个。湛江市开展 12 个近岸海域的功能区监测点位（二类功能区点位 10 个、三类功能区点位 2 个）监测，除南三河二类区、湛江港三类区、新寮二类区及通明港四类区等 4 个点位未达到相应的水质功能区目标外，其他 8 个点位均达到相应的水质功能区目标。2018 年，湛江市近岸海域功能区水质优良率为 66.7%，其中一类海水占 41.7%，二类海水占 25.0%，三类海水占 8.3%，劣四类海水占 25.0%。湛江近岸海域质量点位水质以一类为主，水质优良率为 75.0%。其中，一类海水占 68.8%、二类海水占 6.2%、三类海水占 6.2%、劣四类海水占 18.8%。

2019 年：湛江市近岸海域水质状况总体优良，我市近岸海域共布设的 43 个海水质量监测点位，点位水质优良率为 83.7%。其中一类海水点位占比 25.6%，二类 58.1%、三类 9.3%、四类为 2.3%、劣四类为 4.7%。未达到三类水质的点位，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。2019 年非优良点位主要分布在河口港湾，其中三类点位主要分布在王村港海域、外罗港海域、鉴江口附近海域和湛江港出海口海域，超标因子为石油类（1 个）和无机氮（3 个）；四类和劣四类点位主要分布在通明港海域、雷州湾南渡河入海口海域和湛江港海域，超标因子为无机氮（3 个）和活性磷酸盐（3 个）。

2020 年：我市近岸海域海水水质监测点位 34 个。采用点位法，我市 34 个国控点位优良水质比例为 82.3%；采用面积法评价，我市优良（一、二类）面积占比 94.1%，非优良点位主要分布在湛江港、安铺港和通明港。34 个海水监测点位中一类 19 个（占比 55.9%）、二类 9 个（占比 26.5%）、三类 1 个（占比 2.9%）、四类 1 个（占比 2.9%）、劣四类 4 个（占比 11.8%）。优良点位（一、二类）共 28 个，优良点位比例为 82.4%。非优良点位主要分布在湛江港、安铺港和通明港，超标因子为活性磷酸盐（5 个）、无机氮（6 个）、石油类（1 个）。一类海水面积占比 72.0%，二类占比 22.1%，三类占比 1.9%，四类占比 1.9%，劣四类占比 2.1%。优良（一、二类）面积占比为 94.1%。

根据 2017-2020 年近岸海域海水质量情况，统计出变化趋势，见下图。根据统计可知，湛江市近岸海域水质优良率有所降低。

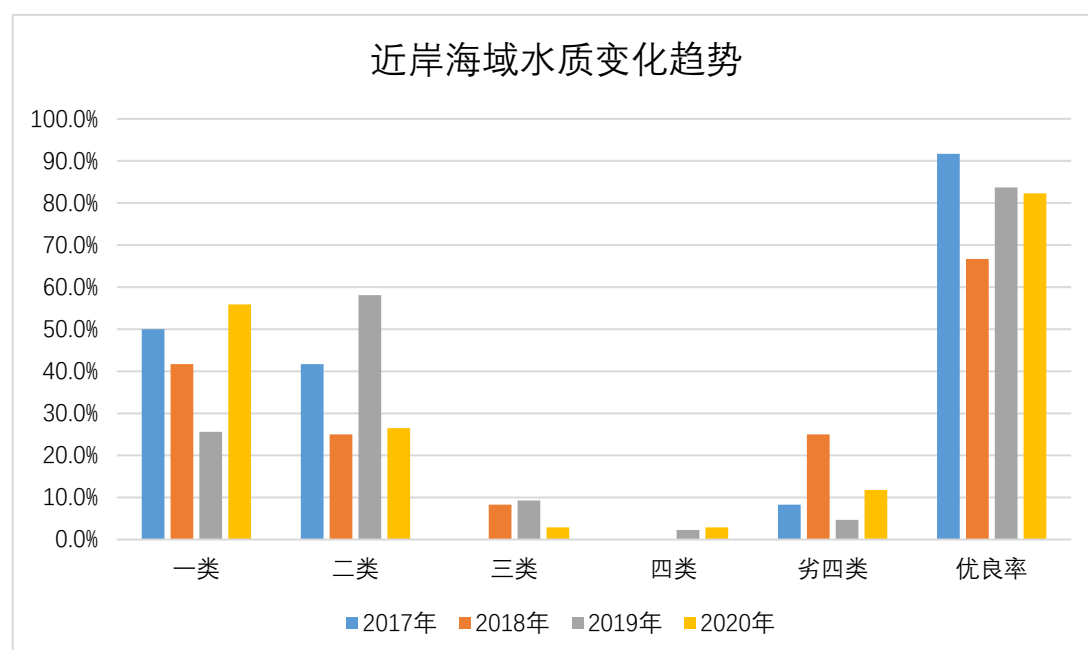


图4.8-1湛江近年近岸海域水质变化情况

（2）规划区近岸海域海水水质历年常规监测资料

规划区纳污海域为东面及南面海域，根据广东省生态环境厅公开发布的广东省 2016~2021 年近岸海域海水监测信息，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区（GB048、N44ZQ037、GDN07030）、南面海域东南-竹彩二类区（GD0812）水质监测结果如下。

监测结果表面，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区海水水质在 2019/4/15 和 2020/4/27 出现无机氮超标，超标倍数分别为 0.13、0.86，2021/7/12 出现 pH 超

标，超标倍数为 0.02，其余监测因子均达标。南面海域东南-竹彩二类区海水水质各监测因子均达标。根据广东省生态环境厅公开发布的广东省 2016~2021 年近岸海域海水监测信息，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区、南面海域东南-竹彩二类区海水水质总体良好。



图4.8-2规划区纳污海域常规监测点位图

选取代表性的监测因子化学需氧量、氨氮、活性磷酸盐进行历年水质趋势分析。2016~2020 年，规划区东面南三岛-龙海天二类区海水水质中化学需氧量、氨氮、活性磷酸盐浓度整体呈下降趋势；规划区南面东南-竹彩二类区海水水质中化学需氧量、氨氮浓度整体呈下降趋势，活性磷酸盐浓度总体波动较大，但 2020 年监测浓度比 2019 年有所下降。

4.8.2 海水水质现状调查监测数据分析

1、东面海域

本次评价收集了广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于 2020 年 1 月对湛江钢铁附近海域水环境现状监测数据，以及广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2020 年 12 月 7 日~8 日的监测结果。

引用的海洋环境质量监测情况如下：

(1) 海洋环境调查站位布设

共布设水质调查站位 16 个，沉积物调查站位 6 个。

表4.8.-1 海水水质、沉积物、生态环境质量调查站位

站位编号	经度	纬度	调查内容	
			水质	沉积物
P1	110°32'23.40"E	20°57'24.80"N	★	
P2	110°34'43.93"E	20°57'04.58"N	★	★
P3	110°37'44.37"E	20°56'46.98"N	★	
P4	110°32'42.46"E	20°59'06.72"N	★	★
P5	110°35'22.61"E	20°59'04.22"N	★	
P6	110°38'17.96"E	20°59'01.03"N	★	★
P7	110°33'28.15"E	21° 01'07.11"N	★	
P8	110°38'44.73"E	21° 00'55.67"N	★	★
P9	110°33'59.57"E	21° 03'02.65"N	★	
P10	110°36'20.58"E	21° 04'01.08"N	★	★
P11	110°34'56.08"E	21° 05'32.12"N	★	
P12	110°36'21.75"E	21° 07'58.13"N	★	★
P13	110°39'31.98"E	21° 06'57.50"N	★	
W1	/	/	★	
W2	/	/	★	
W3	/	/	★	

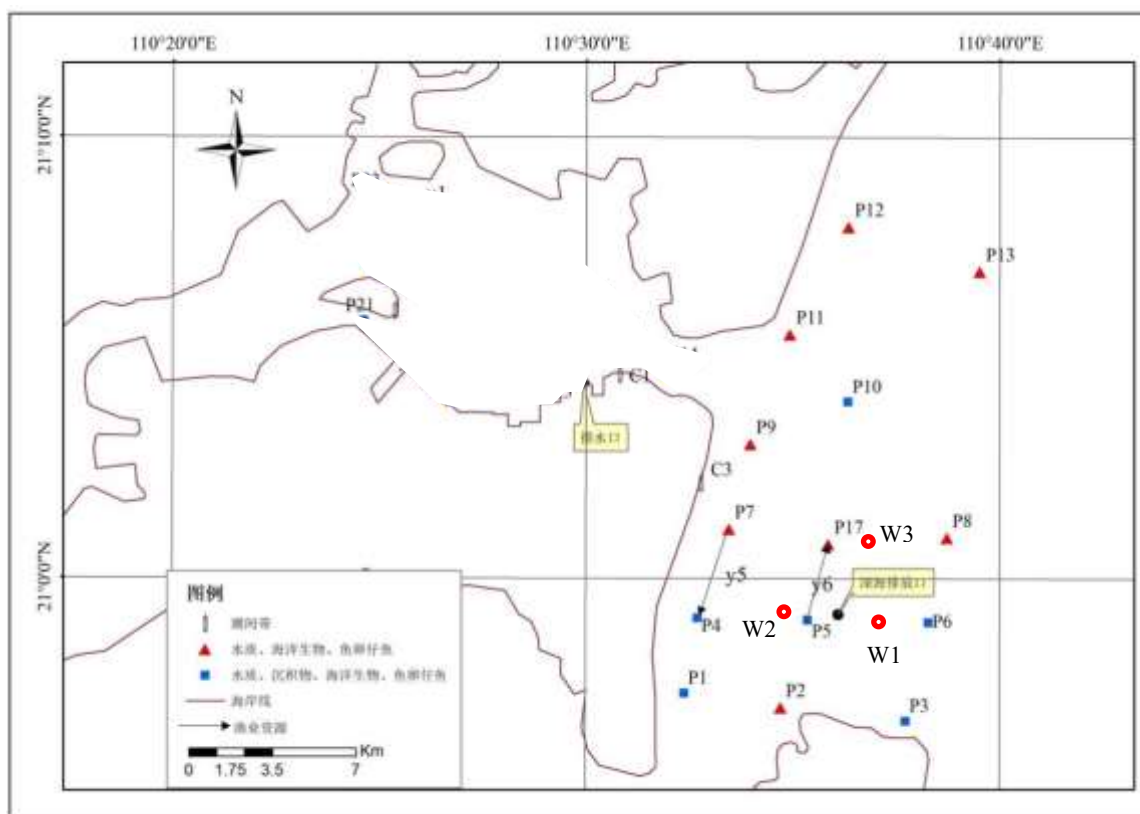


图4.8-3 2020 年东面海域海洋环境调查站位布点示意图

(2) 调查项目与分析方法

海水水质采样层次依现场水深决定，当水深 $<10\text{m}$ 时，只采取表层样；当水深 $\geq 10\text{m}$ ， $<20\text{m}$ 时，采表层和底层水样；当水深 $\geq 20\text{m}$ ，采表层、 10m 水层、底层水样。本次调查水深 $\geq 10\text{m}$ ， $<20\text{m}$ ，采表层样和底层水样。

监测项目：P1-P13 调查 pH、溶解氧(DO)、化学需氧量(COD_{Mn})、生化需氧量(BOD_5)、无机磷、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类、氰化物、苯、As、Pb、Cr、Cd、Hg、Cu、Zn、Ni、多环芳烃、计 19 项。W1-W3 调查水温、pH 值、溶解氧、悬浮物、化学需氧量、生化需氧量、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、盐度、挥发酚、硫化物、氰化物、石油类、总有机碳、铜、砷、铅等 18 项。

海水样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB12763-2007)执行。

(4) 海水水质现状评价

采用单因子标准指数法，依据《广东省海洋功能区划》(2011~2020 年)和《湛江市近岸海域环境功能区划》(粤办函[2007]344 号、粤环函[2007]551 号)核定各测站水质管理目标要求，按《海水水质标准》(GB3097-1997)中的相应

类别标准进行评价，本次评价 P01~P04 、 P06~P13 、 W2、W3 站执行《海水水质标准》 (GB3097-1997)二类标准； P05 、 W1 站执行《海水水质标准》 (GB3097-1997)三类标准。

评价因子的标准指数： $P_i = C_i / C_{i0}$

式中： P_i —即单因子污染指数，大于1 表明该水质因子超标；

C_i —某污染因子的实测浓度；

C_{i0} —某污染因子的评价标准；

溶解氧的标准指数按下式计算：

$$S_{DO, j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO, j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s) \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO, j}$ —溶解氧的标准指数，大于1 表明该水质因子超标；

DO_j —溶解氧在 j 点的实测统计代表值， mg/L；

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值， mg/L；

DO_f —饱和溶解氧浓度， mg/L， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S —实用盐度符号，量纲为1；

T —水温， °C。

pH 值的标准指数按下式计算：

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

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

式中： $S_{pH, j}$ —pH 的污染指数；

pH_j —本次调查实测值；

pH_{su} —海水pH 标准的上限值；

pH_{sd} —海水pH 标准的下限值。

P1-P13：评价海域内二类区 12 个测站 24 份海水样品中，有 1 份样品氰化物标准指数大于1.0，超二类标准，其余各项评价因子的标准指数均 ≤ 1.0 ，符合《海水水质标准》 (GB3097-1997)二类标准，说明评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区要求。二类区各评价因子站间平均标准指数序为 pH 值 > 活性磷酸盐 > DO > 氰化物 > BOD₅ > 无机氮 > 石油类 > COD > Hg > Ni > Pb > Cu > Zn > As > Cd > Cr，其中 pH 值、活性磷酸盐、DO、氰化物平均标准指数大于0.5。在二类区 100%的

测站pH 值、活性磷酸盐、DO、氰化物的标准指数>0.5。说明二类区各海洋功能区海水水质已受到上述4 项因子的影响。

评价海域内三类区 1 个测站 2 份海水样品中，各项评价因子的标准指数均小于1.0，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。三类区各评价因子站间平均标准指数序为：活性磷酸盐>pH 值>DO>BOD₅>无机氮>COD>Hg>Pb>Ni>氰化物>石油类>As>Zn>Cu>Cd>Cr。在三类区，活性磷酸盐、pH 值、DO 平均标准指数大于0.5。

W1-W3：监测结果表明，纳污海域各监测因子均符合《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类、第三类标准要求。

综上所述，评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准要求；评价海域内三类区海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准要求。

4.8.3海水水质环境质量趋势分析

根据《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区(首期)控制性详细规划环境影响报告书》中 2014 年 1 月东面海域海水水质监测数据，与 2021 年 1 月东面海域海水水质监测数据对比，选取相同监测站位 P1-P13 的具有代表性的因子：化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐，取均值对东面海域的环境质量演变趋势进行分析。

由表可知，2021 年 1 月对比 2014 年 1 月，东面海域海水的化学需氧量浓度有所下降，无机氮、活性磷酸盐浓度有所增长，但站位 P1-P6、P7-P13 海水水质均能达到《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准，站位 P5 海水水质均能达到《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。

4.8.4海洋沉积物现状调查与评价

本次评价收集了广东海洋大学海洋资源与环境监测中心于 2020 年 1 月对湛江钢铁附近海域沉积物环境现状监测数据。

(1) 调查项目及分析方法

沉积物环境质量调查于2020年1月3日进行，与水质调查同步实施。监测项

目包括：Fe、Cu、石油类、Pb、Hg、Cd、Zn、As、Cr、总有机碳，共计10项。

沉积物样品的采集、保存、运输和分析均按照《海洋监测规范》(GB17378-2007) 和《海洋调查规范》(GB12763-2007) 执行。

(2) 评价结果

沉积物环境质量评价选择有机碳、石油类、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As，9 个因子，依据《广东省海洋功能区划》(2011~2020 年)核定各测站所在环境功能区及沉积物管理目标要求，采用单因子标准指数法，本着就高不就低的原则，按《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)相应类别标准分类别进行评价。此次评价所有站位执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)一类标准。标准指数按下式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i — i 项污染物的质量指数；

C_i — i 项污染物的实测浓度；

S_i — i 项污染物评价标准。

评价结果表明：各测站沉积物样品除 Zn 外，其他各项评价因子的标准指数均 <1.0 ，说明评价海域沉积物质量符合所在海洋功能区沉积物质量管理要求的《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)一类标准。

沉积物各评价因子标准指数序为 $Zn > Cr > Pb > Cu > As > Cd > \text{有机碳} > Hg > \text{石油类}$ 。

4.8.5 海洋生态环境质量现状调查与分析

本节引用中国科学院南海海洋研究所于 2020 年 4 月 25-27（春季）和 2020 年 10 月下旬、11 月 19~20 日（秋季）在项目周边海域进行海洋生态调查资料。

4.8.5.1 东面海域调查布点

(1) 2020 年 4 月

本次调查共设海洋生态与渔业资源调查站位 22 个，潮间带调查站位 5 个。

表4.8.-2 2020 年 4 月调查站位一览表

站位	纬度 (N)	经度 (E)	调查项目
3	21° 5.526'	110°22.098'	生态、渔业资源
5	21° 5.895'	110°23.256'	生态、渔业资源
6	21° 7.556'	110°23.537'	生态、渔业资源
7	21° 5.797'	110°24.328'	生态、渔业资源
8	21° 9.695'	110°24.483'	生态、渔业资源
10	21° 8.841'	110°25.882'	生态、渔业资源
12	21° 5.319'	110°25.268'	生态、渔业资源
13	21° 4.658'	110°26.386'	生态、渔业资源
14	21° 6.418'	110°26.761'	生态、渔业资源
16	21° 4.295'	110°27.839'	生态、渔业资源
19	21° 5.013'	110°29.728'	生态、渔业资源
20	21° 5.071'	110°31.481'	生态、渔业资源
21	21° 4.376'	110°33.658'	生态、渔业资源
26	20°59.026'	110°33.862'	生态、渔业资源
27	20°59.554'	110°36.089'	生态、渔业资源
28	20°59.232'	110°35.699'	生态、渔业资源
29	20°59.248'	110°36.152'	生态、渔业资源
30	20°59.247'	110°36.434'	生态、渔业资源
31	20°58.913'	110°36.166'	生态、渔业资源
32	20°59.153'	110°38.757'	生态、渔业资源
33	20°58.032'	110°32.186'	生态、渔业资源
35	20°56.913'	110°33.938'	生态、渔业资源
C1	21° 5.595'	110°23.582'	潮间带
C2	20°59.235'	110°31.829'	潮间带
C3	21° 5.939'	110°25.003'	潮间带
C4	21°6.623'	110°24.170'	潮间带
C5	20°56.927'	110°35.709'	潮间带

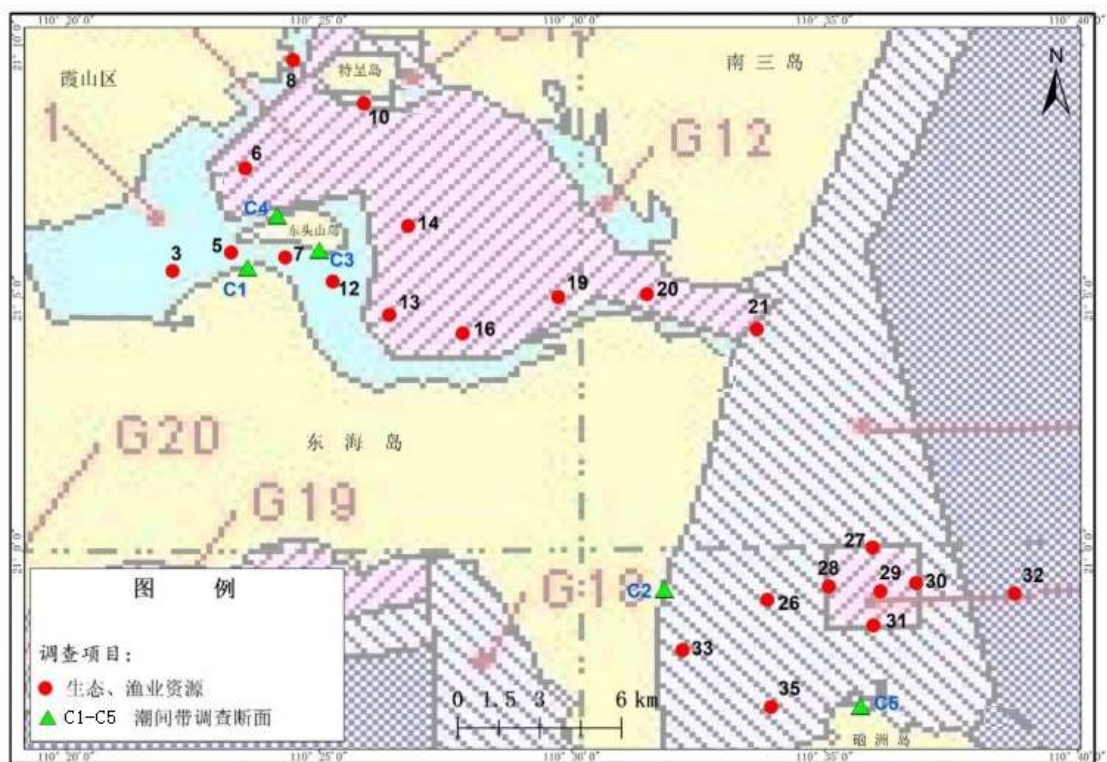


图4.8-4 2020 年 4 月调查站位示意图

(2) 2020 年 10 月

本次调查共设海洋生态与渔业资源调查站位 22 个，潮间带调查站位 6 个。

表4.8.-3 2020 年 10 月调查站位一览表

站 位	纬度 (N)	经度 (E)	调查项目
3	21° 5.526'	110°22.098'	生态、渔业资源
5	21° 5.895'	110°23.256'	生态、渔业资源
6	21° 7.556'	110°23.537'	生态、渔业资源
7	21° 5.797'	110°24.328'	生态、渔业资源
8	21° 9.695'	110°24.483'	生态、渔业资源
10	21° 8.841'	110°25.882'	生态、渔业资源
12	21° 5.319'	110°25.268'	生态、渔业资源
13	21° 4.658'	110°26.386'	生态、渔业资源
14	21° 6.418'	110°26.761'	生态、渔业资源
16	21° 4.295'	110°27.839'	生态、渔业资源
19	21° 5.013'	110°29.728'	生态、渔业资源
20	21° 5.071'	110°31.481'	生态、渔业资源
21	21° 4.376'	110°33.658'	生态、渔业资源
26	20°59.026'	110°33.862'	生态、渔业资源
27	20°59.554'	110°36.089'	生态、渔业资源
28	20°59.232'	110°35.699'	生态、渔业资源
29	20°59.248'	110°36.152'	生态、渔业资源
30	20°59.247'	110°36.434'	生态、渔业资源
31	20°58.913'	110°36.166'	生态、渔业资源
32	20°59.153'	110°38.757'	生态、渔业资源
33	20°58.032'	110°32.186'	生态、渔业资源
35	20°56.913'	110°33.938'	生态、渔业资源
C1	21° 5.595'	110°23.582'	潮间带
C2	20°59.235'	110°31.829'	潮间带
C3	21° 5.939'	110°25.003'	潮间带
C4	21°6.623'	110°24.170'	潮间带
C5	20°56.927'	110°35.709'	潮间带
C6	21°3.485'	110°32.999'	潮间带

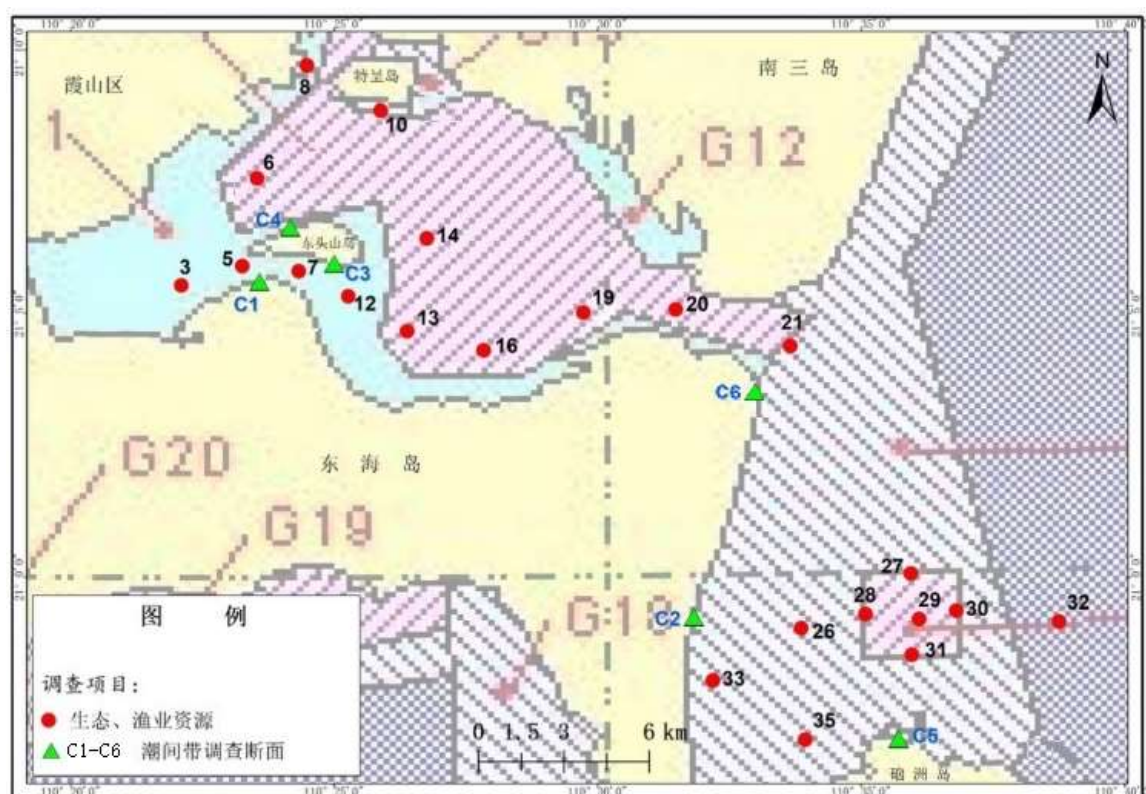


图4.8-5 2020 年 10 月调查站位示意图

4.8.5.2 东面海域调查项目

调查项目包括叶绿素 a、初级生产力、障游植物、淬游动物、底栖生物和潮间带生物。

4.8.5.3 东面海域调查方法

(1) 叶绿素 a 与初级生产力调查方法

用容积为 5L 的有机玻璃采水器采集表层 0.5m 的水样，现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室分析，采用萃取荧光法测定叶绿素 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。

(2) 浮游植物调查方法

利用浮游生物浅水 III 型浮游生物网，网口面积 0.1m^2 ，采用垂直拖网法。样品现场用福尔马林固定，带回实验室，进行种类鉴定和定量分析。定量计数用计数框，视野法计数，取其平均密度，通过过滤的水柱，测算出每个调查站位浮游植物的密度，单位以每立方米多少个细胞数表示(cells/m^3)。

(3) 浮游动物调查方法

以浅水 II 型浮游生物网采样，每个调查站从底至表垂直拖曳 1 网，样品现场用 5% 甲醛溶液固定保存，带回实验室进行种类鉴定，总生物量及栖息密度分布等分析。总生物量的研究采用湿重法，栖息密度分布采用个体计数法，然后根据滤水量换算为每 m^3 水体的浮游动物数量。

（4）底栖生物调查方法

底栖生物调查是采用抓斗式采泥器进行定量取样，取样面积为 0.05m^2 ，每站采样 2 次。样品用甲醛固定后带回室内分析鉴定。生物量(湿重)以 g/m^2 为计算单位。

（5）潮间带生物调查方法

根据潮带划分，各潮区均应布有取样站位，通常高潮区布设 2 站，中潮区布设 3 站，低潮区布设 1~2 站。

泥、沙等软相沉积物的生物取样，用滩涂定量采样器，规格 $25\text{cm}\times 25\text{cm}\times 30\text{cm}$ ，配套工具是平头铁掀。

岩带生物取样用 $25\text{cm}\times 25\text{cm}$ 定量框，若在高生物量区取样，可用 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ 定量框。

4.8.5.4 东面海域海洋生态评价标准

（1）生境质量

以《近岸海域环境监测规范》(HJ 442-2008)生物多样性指数的评价指标，多样性指数大于 3.0，表示生境质量等级“优”；多样性指数处于 2~3，表示生境质量等级“一般”；多样性指数处于 1~2，表示生境质量等级“差”，多样性指数小于 1.0，表示生境质量等级“极差”。

（2）优势种

根据相对重要性指数 (IRI) 确定，当 $\text{IRI}>1000$ 时，该物种为优势种；当 $1000>\text{IRI}>100$ 时，该物种为重要种；当 $100>\text{IRI}>10$ 时，该物种为常见种；当 $10>\text{IRI}>1$ 时，该物种为一般种；当 $\text{IRI}<1$ 时，该物种为少见种。

4.8.5.5 东面海域生态调查结果与评价

（1）叶绿素 a 与初级生产力

2020 年 4 月调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.40\sim 1.92\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $0.81\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.40\sim 2.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，平

均值为 $0.86\text{mg}/\text{m}^3$ 。总体来说，海区叶绿素属于较低水平。调查海域初级生产力的变化范围为 $14.47\sim 164.19\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $61.71\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

2020 年 10 月调查海域附近水域表层叶绿素 a 平均浓度为 $0.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围为 $0.01\sim 0.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，变幅相对较大。底层海水叶绿素 a 含量较低，且分布较为均匀，平均浓度为 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围为 $0.03\sim 0.82\text{mg}/\text{m}^3$ 。本次调查海域初级生产力平均为 $7.08\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，变化范围为 $0.20\sim 15.43\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

2、浮游植物

2020 年 4 月调查共记录浮游植物 3 门 41 属 88 种，优势种出现 5 种，调查海区浮游植物丰度变化范围为 $7.59\times 10^4\sim 2310.90\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ ，平均为 $204.41\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ ，各站位浮游植物种数变化范围 12~34 种，平均 21 种，多样性指数范围为 0.630~3.297，平均为 1.877。

2020 年 10 月调查浮游植物共出现了硅藻、甲藻、金藻和蓝藻类共 4 大门类 39 属 87 种。本海域浮游植物密度分布范围在 $21.72\times 10^4\text{ cells}/\text{m}^3\sim 87788.00\times 10^4\text{ cells}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $5650.24\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ 。浮游植物 Shannon-wiener 多样性指数分布范围在 1.74~3.89 之间，平均为 2.80，均匀度的分布范围在 0.37~0.80 之间，平均为 0.58；丰富度指数范围为 0.70~1.77，平均为 1.27。总体来说该海域多样性指数及均匀度指数均属中等水平，表明该海域生态环境仅受到轻微的污染破坏。

3、浮游动物

2020 年 4 月调查共记录浮游动物 14 个生物类群 70 种，各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 $54.47\sim 4147.73\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均生物量为 $608.11\text{mg}/\text{m}^3$ 。浮游动物密度变化幅度为 $1510.75\sim 39073.86\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均密度 $10877.67\text{ind.}/\text{m}^3$ 。种类多样性指数范围为 2.298~3.590 之间，平均为 3.109。种类均匀度变化范围在 0.520~0.773 之间，平均为 0.641。

2020 年 10 月调查本海域浮游动物经初步鉴定有 12 个生物类群，共 60 种。本海域浮游动物平均密度为 $441.70\text{ind}/\text{m}^3$ ，Shannon-Weaner 多样性指数 H' 范围为 4.30~4.54 之间，平均为 4.05；均匀度 J 范围为 0.78~0.93 之间，平均为 0.87。

4、底栖生物

2020 年 4 月调查共记录大型底栖动物 90 种，各采样站位的底栖生物栖息密

度分布不均匀,变化范围从 10.00~1165.00 ind./m², 平均栖息密度为 163.18 ind./m², 本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀,变化范围从 0.0005~71.74 g/m², 底栖生物的平均生物量为 8.26g/m²。本次调查海区的底栖生物仅有 2 个优势种, 多样性指数(H')变化范围在 0.000~4.121 之间, 平均值为 2.560。均匀度范围在 0.754~1.000 之间, 平均值为 0.902。

2020 年 10 月调查共记录大型底栖动物 54 种, 其中环节动物多毛类 17 种、软体动物 21 种、节肢动物 10 种和其它动物 6 种。各测站出现的底栖生物种类在 3~13 种之间, 平均每个测站为 7 种。各测站泥采样的底栖生物量变化范围在 5.76 g/m²~477.54 g/m² 之间, 平均生物量为 96.33 g/m²。各测站的生物栖息密度变化范围在 50 ind./m²~310 ind./m² 之间, 平均为 166 ind./m²。从生态特征指数来看, 绝大多数测站底栖生物多样性指数、均匀度和丰富度指数均处于中等或偏低水平, 表明调查海域底栖生态环境一般。底栖生物平均多样性指数值、均匀度和丰度指数分别为 1.712、0.884 和 2.371, 指数变化范围分别在 0.974~2.269、0.750~0.980 和 0.962~3.942 之间。

5、潮间带生物

2020 年 4 月调查记录潮间带生物共 51 种, 调查断面潮间带平均生物量为 22.94 g/m², 平均栖息密度为 117.33 ind./m²。多样性指数(H')变化范围在 1.180~3.546 之间, 平均值为 2.473。种类均匀度变化范围在 0.508~0.875 之间, 平均为 0.731。

2020 年 10 月调查海区内潮间带动物共记录 44 种。调查海区内潮间带生物平均生物量为 144.109 g/m², 平均栖息密度为 146 ind./m², 生物量和栖息密度均以软体动物和节肢动物为主。潮间带生物的多样性指数平均为 2.15, 均匀度指数平均为 0.86, 丰度指数均值为 3.23。多样性指数(H')则属中等水平, 而均匀度(J')和丰度指数属中等偏上水平, 表明本海区潮间带生态环境较为良好。

6、渔业资源

4.8.5.6 东面海域渔业资源现状调查与评价

(1) 调查概况

本节引用中国科学院南海海洋研究所于 2020 年 4 月 25~27 (春季) 和 2020 年 10 月下旬、11 月 19~20 日 (秋季) 在项目周边海域进行的渔业资源调查数

据。

(2) 渔业资源调查结果与评价

(1) 游泳生物

2020 年 4 月调查, 共捕获游泳生物 86 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 22.68kg/h 和 2056.91ind./h, 渔业资源平均重量密度为 1530.98kg/km², 平均个体密度为 138.83×10³ind./km²。

2020 年 10 月调查, 调查共捕获游泳生物 130 种。游泳生物总渔获率为 31.24kg/h, 渔业资源平均重量密度为 2008.26 kg/km², 平均尾数密度为 148751 ind/km²。鱼类资源量平均为 980.94 kg/km²。

(2) 鱼卵仔鱼

2020 年 4 月, 水平拖网调查共采到鱼卵 805 个, 仔鱼 134 尾, 调查海区的鱼卵平均密度为 326.81 个/1000m³, 仔鱼的平均密度为 53.33 尾/1000m³。垂直拖网调查共采到鱼卵 39 个, 仔鱼 60 尾, 调查海区的鱼卵平均密度为 6.75 个/m³, 仔鱼的平均密度为 2.34 尾/m³。

2020 年 10 月, 本次水平拖网调查, 共鉴定出 11 个鱼卵仔鱼种类。采到鱼卵 1297 粒, 仔鱼 38 尾, 鱼卵平均密度为 254.7 粒/1000 m³, 仔鱼平均密度为 7.5 尾/1000 m³; 垂直拖网调查, 共采到鱼卵 40 粒, 仔鱼 6 尾, 鱼卵平均密度为 534.1 粒/1000 m³, 仔鱼平均密度为 89.8 尾/1000 m³。

4.9 陆域生态环境质量现状调查与评价

4.9.1 植物生态现状调查与评价

4.9.1.1 调查内容及方法

调查内容主要包括评价范围内植物区系、植被类型及分布。现场勘查表明, 评价区域无珍稀植物种类, 不涉及自然保护区。调查方法以资料收集、现场踏勘为主。

4.9.1.2 生态环境评价的原则与方法

植物群落的生物量和生产量是生态系统的物质流和能量流的基础, 也是生态系统最重要的特征和最本质的标志。同时, 生态环境的稳定性亦受生物种类组成与种群数量, 即多样性的影响。生物多样性越高, 生态系统的稳定性亦越大, 抵

御外来干扰的能力则越强。因此，在本评价中，使用植物群落的生物量、生产量和物种多样性作为生态环境评价的基本参数。

(1) 植物物种多样性和标定相对物种多样性

本评价选取高等植物的物种多样性作为相对物种多样性的评价对象。由于评价区域地处的气候带为南亚热带，演替顶极植被类型主要为常绿阔叶林，因此评价过程均采用南亚热带的鼎湖山国家级自然保护区的生态指标作为参考值。

南亚热带常绿阔叶林的物种多样性最大值超过 100 种。本评价采取 100 种/1200 m² 为最大值，分别对陆生植被进行物种多样性标定。

$$S_a = S_i / S_{\max}$$

式中：S_a 为相对物种多样性，S_i 为样方 i 的物种多样性，S_{max} 为物种多样性最大值。

表4.9.-1南亚热带常绿阔叶林物种多样性及标定相对物种多样性

级别	生物多样性 (种)	标定相对生物多 样性	级别	生物多样性 (种)	标定相对生物多 样性
I	≥100	≥1.00	IV	25~50	0.25~0.50
II	75~100	0.75~1.00	Va	10~25	0.10~0.25
III	50~75	0.50~0.75	Vb	<10	<0.10

(2) 植物生物量和标定相对生物量

本评价选取植物群落的生物量作为相对生物量的评价对象。生物量的调查采用样方法和估算法。南亚热带常绿阔叶林的生物量最大值约 400 t/hm²。本评价采用这些数值作为最大值进行生物量标定（表 4.10-4）。

$$B_a = B_i / B_{\max}$$

式中：B_a 为相对生物量，B_i 为样方 i 的生物量，B_{max} 为生物量最大值。

表4.9.-2南亚热带常绿阔叶林生物量及标定相对生物量

级别	生物量 (t/hm ²)	标定相对生物 量	级别	生物量 (t/hm ²)	标定相对生物 量
I	≥400	≥1.00	IV	100~200	0.25~0.50
II	300~400	0.75~1.00	Va	10~100	0.025~0.25
III	200~300	0.50~0.75	Vb	<10	<0.025

(3) 植物净生产量和标定相对净生产量

植物群落的净生产量是植物光合作用所同化的有机物总量减去植物本身消耗的物质剩余的量。本评价选取植物群落的净生产量作为相对净生产量的评价对象。净生产量的调查采用样方法和估算法。南亚热带常绿阔叶林的净生产量最大值约 25 t/hm²·a。本评价采用这些数值作为最大值进行净生产量标定。

$$P_a = P_i / P_{\max}$$

式中： P_a 为相对净生产量， P_i 为样方*i*的净生产量， $P_{\max}$ 为净生产量最大值。

表4.9-3南亚热带常绿阔叶林净生产量及标定相对净生产量

级别	净生产量 (t/hm ² ·a)	标定相对 净生产量	级别	净生产量 (t/hm ² ·a)	标定相对 净生产量
I	≥25	≥1.00	IV	10~15	0.40~0.60
II	20~25	0.80~1.00	Va	5~10	0.20~0.40
III	15~20	0.60~0.80	Vb	<5	<0.20

物种多样性、生物量、净生产量是环境质量生态学评价的 3 个重要的参数，它们在很大程度上反映了环境质量的优劣。本评价采取以上 3 个指数的综合评价方法，对评价区域的陆地生态环境进行综合评价和分级。

表4.9-4生态环境质量综合评价指数和分级

标定相对物种多样性	标定相对生物量	标定相对净生产量	综合指数	级别
≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00	I
0.75~1.00	0.80~1.00	0.75~1.00	2.30~3.00	II
0.50~0.75	0.60~0.80	0.50~0.75	1.60~2.30	III
0.25~0.50	0.40~0.60	0.25~0.50	0.90~1.60	IV
0.10~0.25	0.20~0.40	0.10~0.25	0.40~0.90	Va
<0.10	<0.20	<0.10	<0.40	Vb

4.9.2.3 植被生态现状调查

评价区域植被主要为针叶林、阔叶林、果园、菜地等。其中针叶林约 2%，阔叶林约 23%，果园 20%，菜地 15%。主要植物群落类型有：尾叶桉林群落、香蕉群落、筋仔树群落、厚藤群落、木麻黄林群落。

评价区域位于湛江东海岛，东海岛地处南亚热带季风气候区，岛上植被类型属南亚热带常绿阔叶林为主，主要以人工防护林、经济林和果园为主。评价区内的植被主要为次生灌草丛和人工植被，人工植被主要包括经济林、防护林和果园。根据现场踏勘调查，评价区主要植物群落的结构特征如下：

(1) 尾叶桉群落

尾叶桉群落在评价区主要见于东南部的低丘缓坡区域，为人工种植的经济林。群落高度约 4~10m，覆盖率 30%~70%。群落一般较为简单，乔木层优势种为尾叶桉，胸径 3~8cm，其它乔木种类少，仅见有马占相思、马尾松、苦楝、漆树等。灌木层通常缺失，生长稀疏，不足以形成覆盖度或仅为 5%左右，高 0.5~2m，主要种类有筋仔树、露兜树、马缨丹、潺槁樟、桃金娘、地桃花、山麻杆等。草本层生长较为繁茂，在不同的群落中多以南美蟛蜞菊、白花鬼针草等占优势，盖度

达 40%以上,其他物种有刺苋、泽兰、狗牙根、细柄黍、含羞草、车前、胜红蓟、黄花酢浆草、一点红、玉叶金花、地胆头、鸭跖草、竹节草、少花龙葵等。群落生物量为乔木层约 $100\text{t}/\text{hm}^2$,灌木层 $8\text{t}/\text{hm}^2$,草本层 $4.4\text{t}/\text{hm}^2$,群落总生长量约为 $20\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 香蕉群落

香蕉群落在评价区分布面积很小,仅零星见于园区的居民点周边。为人工种植果木群落。群落结构简单,乔木层、灌木层缺,草本层盖度 50~80%。优势种为香蕉,均高 5m,植株胸径 15~20cm。香蕉林下生长有若干杂草草本,主要有酢浆草、野胡萝卜、狗牙根、胜红蓟等。群落生物量为:香蕉层 $60\text{t}/\text{hm}^2$,草本层 $0.5\text{t}/\text{hm}^2$,平均生长量为 $10\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

(3) 筋仔树群落

筋仔树群落在评价区多见于西部及南部的村落及耕地附近,受人为干扰影响较大。灌木层盖度 60%左右,群落优势种筋仔树为灌木至小乔木状,高 3~6m,丛径 60cm,灌木层常见种有马缨丹、地桃花、白饭树等。草本层盖度通常可达 100%,常见种类为水蔗草、稀荳蔻、含羞草、白花鬼针草、泽兰、菊三七、竹节草等种类。群落生物量为:灌木层 $10\text{t}/\text{hm}^2$,草本层 $0.8\text{t}/\text{hm}^2$,群落总生长量约为 $8\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

(4) 厚藤群落

厚藤群落主要见于评价区北部的海滨沙地。群落仅草本一层,覆盖度 50~70%,优势种为厚藤,匍匐蔓延于海滨沙地。其它草本种类还有狗牙根、白花鬼针草、胜红蓟、虎尾草、含羞草、银胶菊等。群落草本层生物量为 $0.6\text{t}/\text{hm}^2$,生长量约为 $4\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

(5) 木麻黄群落

木麻黄群落主要分布于评价区东北部的海岸边。木麻黄为常绿乔木,木枝细长似针叶,枝上多节,每叶有退化的细齿状叶。它生长快,适应性强,抗风力强,耐干旱,抗沙埋和耐盐碱,适生于海岸的疏松沙地,在离海较远的酸性土壤上亦能生长良好。在滨海地带营造木麻黄林,即可防风固沙,保护农田,提高作物产量,又可改善立地条件,为引进更好的树种创造良好条件,是我省沿海防风固沙的优良树种。

群落乔木层生长不均匀,高 1~8m,平均 5m;胸径 1.6~9.5cm,平均 8cm;盖度 10~40%,平均约 30%。样方内无其他乔木植物,林下灌木层植被生长稀疏,高

0.5~1.5m，盖度约 15%，出现的物种有潺稿树、了哥王、叶下珠、马樱丹、羊角藤等。草本层植被分布零散，平均盖度约 30%，主要物种为厚藤、卤地菊、鼠刺、蔓茎酸果菊、黄花稔等耐盐碱、干旱物种。群落的生物量为:乔木层 42.5t/hm²，灌木层 3t/hm²，草本层 0.4t/hm²，群落总生长量为 12.5t/hm².a。

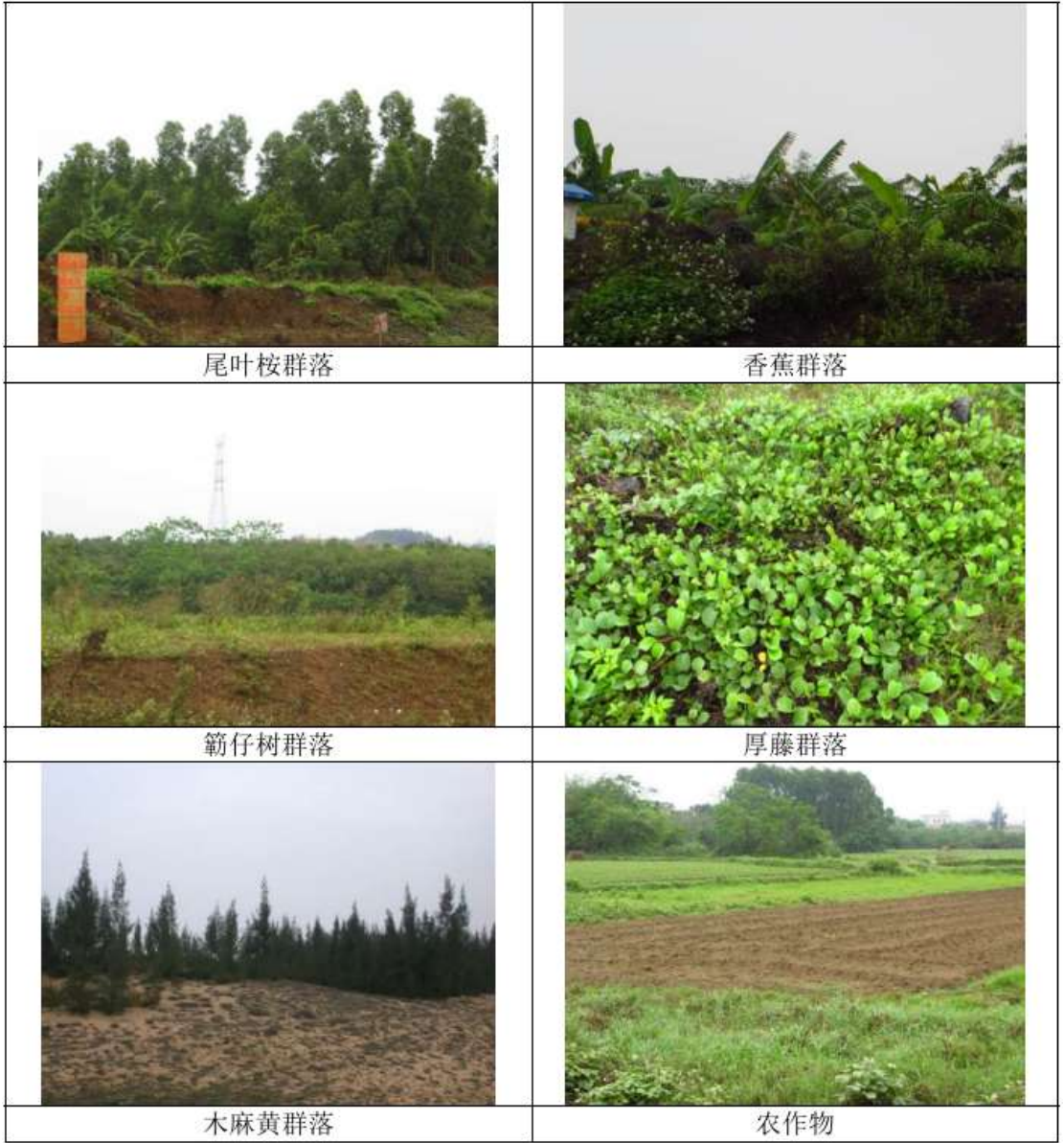


图 4.9-1 规划区主要植物群落类型照片

调查结果表明，评价区内植物受人为干扰较严重。区内各类植被的覆盖度都不大，这与种类较少，森林年龄较小有关(林高一般 2-8m)。由于是人工群落，乔木层的植物种类少，结构简单，整体覆盖度不大，且无分层现象。灌木层的种类略多些，但生长一般较为稀疏。评价区内草本层植被分布不均匀，尾叶桉下草本层生长较为旺盛。总的来说，本区植被的质量不高。

调查范围内现状植被由于人为干扰较严重,林龄不大,结构简单,种类较少,一般为5~26种,物种量等级多处于差~较差水平。园区内生物量普遍较低。部分人工种植的尾叶桉成熟林群落生物量较大,其他如木麻黄林、香蕉林生物量相对较小,均为“较差”水平,而灌丛和部分农作物生物量一般处于“差”水平。

总体而言,评价区内植被生态环境质量一般,植物群落物种量及生物量较差,而生长量由于人工桉树林的种植处于相对较好的水平。

4.9.2.5 评价范围的生态环境现状评价

(1) 相对物种多样性的评价

生物群落物种多样性与群落的稳定程度是一致的,因此它也是生态环境评价的重要参数。在项目的评价范围内,陆生植物总体上各个群落为IV~V_b级,物种多样性偏低。评价区内优势植物群落内的植物种的是较为常见、适应力较强、演替中后期的种类。

表4.9.-5评价区域各类植物群落物种多样性级别评价

编号	群落名称	物种多样性 (种)	标定相对物种多样性	等级
1	尾叶桉群落	26	0.26	IV
2	香蕉群落	5	0.05	V _b
3	筋仔树群落	11	0.11	V _a
4	厚藤群落	7	0.07	V _b
5	木麻黄群落	11	0.11	V _a

(2) 相对生物量的评价

调查评价范围内的陆生植物群落生物量在0.6~112.4t/hm²之间,低于400t/hm²的标准值;各个群落均为IV~V_b级,总体上生物量均处于较低水平。生物量相对较高的是尾叶桉群落,属于生长多年、演替于不同阶段、生物量积累较大的典型群落。

各个植物群落物种多样性较低,这是由于群落长期受到人类活动干扰,砍伐、焚烧、除草等活动导致物种生长长期无法达到稳定状态,生物量积累水平较低,因此群落的整体生物量还较低。

表4.9.-6评价区域各类植物群落生物量级别评价

编号	群落名称	生物量 (t/hm ²)	标定相对生物量	等级
1	尾叶桉群落	112.4	0.281	IV
2	香蕉群落	60.5	0.151	V _a
3	筋仔树群落	10.8	0.027	V _a
4	厚藤群落	0.6	0.002	V _b

5	木麻黄群落	45.9	0.115	Va

(3) 相对净生产量的评价

在本评价体系中，所有植物群落相对净生产量级数水平较多，IV级 2 个，II 级、Va 级、Vb 级各 1 个。总体上评价范围的植物群落净生产量均处于中等偏低水平，建群种个体较小而且年生长量较小，因此净生产量较低。虽然植被的植物群落净生产量不高，但该地区的植被尚具有一定生长潜力，假如使用适当的措施进行植被恢复和养护，可提高植被净生产力。

表4.9-7评价区域各类植物群落净生产量级别评价

编号	群落名称	净生产量 (t/hm ² ·a)	标定相对净生产量	等级
1	尾叶桉群落	20	0.8	II
2	香蕉群落	10	0.4	IV
3	筋仔树群落	8	0.32	Va
4	厚藤群落	4	0.16	Vb
5	木麻黄群落	12.5	0.5	IV

使用物种多样性、生物量、净生产量对评价区域的陆地生态环境进行综合评价，可以客观地评定该区域生态环境的质量现状。本评价将植物群落的标定相对物种多样性、标定相对生物量、标定相对净生产量进行叠加，得到生态环境综合指数。各个群落的综合指数为 0.232~1.341 之间，属于Vb~IV级，表明评价区域的生态环境质量处于较低水平。评价区域目前的植物群落大部分物种多样性和生物量较低，这是由于群落属于人工栽培利用的植被，种类组成相对简单，而且群落个体密度低下，因此相对物种多样性和相对生物量均较低。而天然常绿阔叶林具有净生产力高的特点，整个群落的生物量存在人为提升的空间，只要采取适当的措施对植被进行恢复和改造，并参考生态公益示范林的成功经验，加上项目所在地南亚热带地区丰富的水热条件，可以为生态环境恢复工作的开展与实施提供了较为有利的条件。

4.9.2动物现状调查与分析

调查内容主要包括评价范围内野生动物区系、种类及分布。现场勘查表明，评价区域无珍稀动物种类，不涉及自然保护区。调查方法以资料收集、现场踏勘为主。

陆地野生动物主要有各种鸟类、爬行类和两栖类动物。其中鸟类有海鸥、白鹭、夜鹭和水鸭等。另外还有麻雀、八哥、斑鸠等。蛇类有水蛇、泥蛇、金环蛇、

银环蛇、蜥蜴等，还有田鼠、野兔和水獭等，近海附近有文昌鱼和圆尾鲎分布。评价区范围内未发现国家一、二级重点保护动物。

园区饲养动物为一般农村家庭饲养的动物，主要是家猪饲养，每户都可能养1-2头，其次是饲养种牛，但数量很小，再其次是养鸡，户户均养有多只。小部分农户还养小量鸭和鹅，但数量不多。总的来说，该区农民饲养牲畜只作一般家庭副业饲养，养殖分散、数量不多。

4.9.3 水土流失及水土保持现状分析

规划区内的土地以平地为主，多为砂壤土。在根据实地查勘，在建区已完成初步平整，工业场地地表植被被破坏殆尽。部分地表已被建筑物、道路等硬化，道路两侧建有砼排水沟，部分道路边坡采用浆砌石挡墙或植草防护。其它未被建筑物覆盖地表虽已平整，但土质较为疏松，尚未布设任何防治措施，抗暴雨侵蚀能力较差，场内排水设施不完善，临时堆土不高但基本无防护，没有进行覆盖、拦挡等临时防护，开发平台、挖填坡面较长时间裸露。因施工造成的土壤扰动较剧烈，表层植被破坏殆尽，施工土壤侵蚀背景强度为中度~强度。

未开发区域植被发育较好，植被类型以草、灌为主，有一定植被覆盖率，现状水土流失较轻微，土壤侵蚀均属微度。

根据实地查勘，在建区部分场地平整初期形成的边坡布设了排水沟和挡土墙，并对少数边坡采取了植草绿化。但部分平台目前尚没有建筑物占压或硬化，也没有布置有效的临时防护措施，缺乏截排水措施，现场水土流失情况比较严重，建议规划实施单位尽快落实截排水工程等措施，尽快改善区内的水土流失状况。

4.10 区域环境质量现状小结

1、环境空气质量小结

(1) 根据湛江市生态环境局发布的湛江市空气质量监测数据作为基本污染物环境质量现状分析数据，以2020年为基准年，项目所在地湛江市区域环境空气中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及其修改单中二级标准的要求，项目所在区域2020年基准年为达标区。

(2) 根据2016年~2020年的环境空气质量数据分析可知，近5年来，二氧

化硫、氮氧化物、PM₁₀、PM_{2.5}和CO浓度总体呈下降趋势。近五年环境空气现状浓度起伏不大，总体平稳。环境空气质量SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准要求。

（3）根据补充监测结果可知，评价区范围内各环境空气质量现状监测点位处的TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、氨、硫化氢、臭气浓度、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP均满足标准限值的要求。表明规划区空气质量现状符合二类功能区划要求。

2、地表水环境质量小结

2021年补充监测期间，龙腾河（W1~W3）的化学需氧量、五日生化需氧量、总氮出现大部分超标情况，官节僚水库（W4）的总氮出现小部分超标情况，红星水库（W5~W8）的化学需氧量、五日生化需氧量、总氮、总磷出现总体超标情况，超标倍数为0.01~1.82，其余水质监测均达标。出现超标可能由于周边居民生活污水、部分企业生产废水、养殖污水及雨水沿道路边沟就近排入水体，致使水体造成一定的污染。

3、地下水环境质量小结

（1）2020年规划区的综合园区及配套园区区域地下水各监测指标铁、锰、总大肠菌群、浑浊度、挥发性酚类、氨氮出现超标现象。超标的主要原因有：该区域土质呈弱酸性，且原生地层中含有铁、锰夹层，从而导致地下水中pH、铁、锰出现超标，高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐等因子超标与养殖业污水排放、周边居民随意排放生活垃圾及污水有关。该地带靠近海岸，存在一定程度的海水侵蚀；氯化物、溶解性总固体、硫酸盐等因子超标主要受海水影响所致。

（2）根据2021年的现状监测结果表明，在监测期间地下水各监测项目浓度均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，水质指标均达标，钢铁产业园所在区域地下水水质较好。

4、声环境质量小结

（1）2020年湛江钢铁历史声环境监测资料显示，湛江钢铁厂界N2~N10监

测点昼间噪声值在 51.9~57.2dB(A)之间，夜间噪声值在 46.6~53.3dB(A)之间，满足《声环境质量标准(GB3096-2008)3 类标准限值要求，厂界 N1、N11~N13 监测点昼间噪声值在 52.0、54.9dB(A)之间，夜间噪声值在 46.2~53.2dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准限值要求。

(2) 根据 2021 年的现状监测结果表明，钢铁产业园声现状评价范围内敏感点的昼间环境噪声等效声级均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求。评价区域内声环境现状符合声环境质量功能区要求。

5、土壤环境质量小结

(1) 规划区 2020 年区域土壤历史监测数据表明，区域土壤基本因子及其他因子均达到了《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(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) 风险筛选值标准，区域土壤质量良好。

(2) 根据 2021 年的现状监测结果表明，规划区所在区域监测点 T1、T2 土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 风险筛选值的第二类用地标准；监测点 T3、T4 土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 风险筛选值的第一类用地标准；T5、T6 土壤监测均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值。钢铁产业园土壤环境现状良好。

6、河流底泥环境质量小结

2021 年的监测结果表明，龙腾河、官节僚水库、红星水库现状底泥各项监测指标均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018) 中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求。

7、海洋水质质量小结

(1) 根据广东省生态环境厅公开发布的广东省 2016~2021 年近岸海域海水监测信息，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区 (GB048、N44ZQ037、GDN07030)、南面海域东南-竹彩二类区 (GD0812) 水质进行分析，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区海水水质在 2019/4/15 和 2020/4/27 出现超标，超标因

子均为无机氮，超标倍数分别为 0.13、0.86，其余监测因子均达标。南面海域东南-竹彩二类区海水水质各监测因子均达标。根据广东省生态环境厅公开发布的广东省 2016~2021 年近岸海域海水监测信息，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区、南面海域东南-竹彩二类区海水水质总体良好。选取代表性的监测因子化学需氧量、氨氮、活性磷酸盐进行历年水质趋势分析。2016~2020 年，规划区东面南三岛-龙海天二类区海水水质中化学需氧量、氨氮、活性磷酸盐浓度整体呈下降趋势；规划区南面东南-竹彩二类区海水水质中化学需氧量、氨氮浓度整体呈下降趋势，活性磷酸盐浓度总体波动较大，但 2020 年监测浓度比 2019 年有所下降。

(2)调查东面海域 P1-P13: 评价海域内二类区 12 个测站 24 份海水样品中，有 1 份样品氰化物标准指数大于 1.0，超二类标准，其余各项评价因子的标准指数均 ≤ 1.0 ，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准，说明评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区要求。二类区各评价因子站间平均标准指数序为 pH 值 $>$ 活性磷酸盐 $>$ DO $>$ 氰化物 $>$ BOD₅ $>$ 无机氮 $>$ 石油类 $>$ COD $>$ Hg $>$ Ni $>$ Pb $>$ Cu $>$ Zn $>$ As $>$ Cd $>$ Cr，其中 pH 值、活性磷酸盐、DO、氰化物平均标准指数大于 0.5。在二类区 100%的测站 pH 值、活性磷酸盐、DO、氰化物的标准指数 >0.5 。说明二类区各海洋功能区海水水质已受到上述 4 项因子的影响。

评价海域内三类区 1 个测站 2 份海水样品中，各项评价因子的标准指数均小于 1.0，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。三类区各评价因子站间平均标准指数序为：活性磷酸盐 $>$ pH 值 $>$ DO $>$ BOD₅ $>$ 无机氮 $>$ COD $>$ Hg $>$ Pb $>$ Ni $>$ 氰化物 $>$ 石油类 $>$ As $>$ Zn $>$ Cu $>$ Cd $>$ Cr。在三类区，活性磷酸盐、pH 值、DO 平均标准指数大于 0.5。

W1-W3: 监测结果表明，纳污海域各监测因子均符合《海水水质标准》(GB3097-1997) 第二类、第三类标准要求。

综上所述，评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类标准要求；评价海域内三类区海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》(GB3097-1997)

三类标准要求。

8、海洋生态环境现状调查小结

(1) 叶绿素 *a* 与初级生产力

2020 年 4 月调查海区表层水体叶绿素 *a* 含量的变化范围为 0.40~1.92mg/m³, 平均值为 0.81mg/m³; 底层水体叶绿素 *a* 含量的变化范围为 0.40~2.60mg/m³, 平均值为 0.86mg/m³。总体来说, 海区叶绿素属于较低水平。调查海域初级生产力的变化范围为 14.47~164.19mg·C/(m²·d), 平均值为 61.71mg·C/(m²·d)。

2020 年 10 月调查海域附近水域表层叶绿素 *a* 平均浓度为 0.26mg/m³, 变化范围为 0.01~0.54mg/m³, 变幅相对较大。底层海水叶绿素 *a* 含量较低, 且分布较为均匀, 平均浓度为 0.30mg/m³, 变化范围为 0.03~0.82mg/m³。本次调查海域初级生产力平均为 7.08mg·C/m²·d, 变化范围为 0.20~15.43mg·C/m²·d。

2、浮游植物

2020 年 4 月调查共记录浮游植物 3 门 41 属 88 种, 优势种出现 5 种, 调查海区浮游植物丰度变化范围为 7.59×10⁴~2310.90×10⁴cells/m³, 平均为 204.41×10⁴cells/m³, 各站位浮游植物种数变化范围 12~34 种, 平均 21 种, 多样性指数范围为 0.630~3.297, 平均为 1.877。

2020 年 10 月调查浮游植物共出现了硅藻、甲藻、金藻和蓝藻类共 4 大门类 39 属 87 种。本海域浮游植物密度分布范围在 21.72×10⁴ cells/m³ ~87788.00×10⁴ cells/m³ 之间, 平均为 5650.24×10⁴cells/m³。浮游植物 Shannon-wiener 多样性指数分布范围在 1.74~3.89 之间, 平均为 2.80, 均匀度的分布范围在 0.37~0.80 之间, 平均为 0.58; 丰富度指数范围为 0.70~1.77, 平均为 1.27。总体来说该海域多样性指数及均匀度指数均属中等水平, 表明该海域生态环境仅受到轻微的污染破坏。

3、浮游动物

2020 年 4 月调查共记录浮游动物 14 个生物类群 70 种, 各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 54.47~4147.73mg/m³, 平均生物量为 608.11mg/m³。浮游动物密度变化幅度为 1510.75~39073.86ind./m³, 平均密度 10877.67ind./m³。种类多样性指数范围为 2.298~3.590 之间, 平均为 3.109。种类均匀度变化范围在 0.520~0.773 之间, 平均为 0.641。

2020 年 10 月调查本海域浮游动物经初步鉴定有 12 个生物类群, 共 60 种。本海域浮游动物平均密度为 441.70 ind./m^3 , Shannon-Weaner 多样性指数 H' 范围为 4.30~4.54 之间, 平均为 4.05; 均匀度 J 范围为 0.78~0.93 之间, 平均为 0.87。

4、底栖生物

2020 年 4 月调查共记录大型底栖动物 90 种, 各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀, 变化范围从 $10.00 \sim 1165.00 \text{ ind./m}^2$, 平均栖息密度为 163.18 ind./m^2 , 本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀, 变化范围从 $0.0005 \sim 71.74 \text{ g/m}^2$, 底栖生物的平均生物量为 8.26 g/m^2 。本次调查海区的底栖生物仅有 2 个优势种, 多样性指数(H')变化范围在 0.000~4.121 之间, 平均值为 2.560。均匀度范围在 0.754~1.000 之间, 平均值为 0.902。

2020 年 10 月调查共记录大型底栖动物 54 种, 其中环节动物多毛类 17 种、软体动物 21 种、节肢动物 10 种和其它动物 6 种。各测站出现的底栖生物种类在 3~13 种之间, 平均每个测站为 7 种。各测站泥采样的底栖生物量变化范围在 $5.76 \text{ g/m}^2 \sim 477.54 \text{ g/m}^2$ 之间, 平均生物量为 96.33 g/m^2 。各测站的生物栖息密度变化范围在 $50 \text{ ind./m}^2 \sim 310 \text{ ind./m}^2$ 之间, 平均为 166 ind./m^2 。从生态特征指数来看, 绝大多数测站底栖生物多样性指数、均匀度和丰富度指数均处于中等或偏低水平, 表明调查海域底栖生态环境一般。底栖生物平均多样性指数值、均匀度和丰度指数分别为 1.712、0.884 和 2.371, 指数变化范围分别在 0.974~2.269、0.750~0.980 和 0.962~3.942 之间。

5、潮间带生物

2020 年 4 月调查记录潮间带生物共 51 种, 调查断面潮间带平均生物量为 22.94 g/m^2 , 平均栖息密度为 117.33 ind./m^2 。多样性指数(H')变化范围在 1.180~3.546 之间, 平均值为 2.473。种类均匀度变化范围在 0.508~0.875 之间, 平均为 0.731。

2020 年 10 月调查海区内潮间带动物共记录 44 种。调查海区内潮间带生物平均生物量为 144.109 g/m^2 , 平均栖息密度为 146 ind./m^2 , 生物量和栖息密度均以软体动物和节肢动物为主。潮间带生物的多样性指数平均为 2.15, 均匀度指数平均为 0.86, 丰度指数均值为 3.23。多样性指数(H')则属中等水平, 而均匀度(J)

和丰度指数属中等偏上水平，表明本海区潮间带生态环境较为良好。

6、渔业资源

(1) 游泳生物

2020 年 4 月调查，共捕获游泳生物 86 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平均总个体渔获率分别为 22.68kg/h 和 2056.91ind./h，渔业资源平均重量密度为 1530.98kg/km²，平均个体密度为 138.83×10³ind./km²。

2020 年 10 月调查，调查共捕获游泳生物 130 种。游泳生物总渔获率为 31.24kg/h，渔业资源平均重量密度为 2008.26 kg/km²，平均尾数密度为 148751 ind/km²。鱼类资源量平均为 980.94 kg/km²。

(2) 鱼卵仔鱼

2020 年 4 月，水平拖网调查共采到鱼卵 805 个，仔鱼 134 尾，调查海区的鱼卵平均密度为 326.81 个/1000m³，仔鱼的平均密度为 53.33 尾/1000m³。垂直拖网调查共采到鱼卵 39 个，仔鱼 60 尾，调查海区的鱼卵平均密度为 6.75 个/m³，仔鱼的平均密度为 2.34 尾/m³。

2020 年 10 月，本次水平拖网调查，共鉴定出 11 个鱼卵仔鱼种类。采到鱼卵 1297 粒，仔鱼 38 尾，鱼卵平均密度为 254.7 粒/1000 m³，仔鱼平均密度为 7.5 尾/1000 m³；垂直拖网调查，共采到鱼卵 40 粒，仔鱼 6 尾，鱼卵平均密度为 534.1 粒/1000 m³，仔鱼平均密度为 89.8 尾/1000 m³。

9、陆域生态环境现状调查小结

(1) 本次规划区符合《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）及《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求，规划直接用地不涉及生态保护红线。评价区范围内无珍稀植物种类，不涉及自然保护区。评价区内的植被主要为次生灌草丛和人工植被，人工植被主要包括经济林、防护林和果园。

(2) 调查范围内陆生植物总体上各个群落为IV~V_b级，物种多样性偏低。调查评价范围内的陆生植物群落生物量在 0.6~112.4t/hm²之间，低于 400 t/hm²的标准值；各个群落均为IV~V_b级，总体上生物量均处于较低水平。所有植物群落相对净生产量级数水平较多，IV级 2 个，II级、Va 级、Vb 级各 1 个。总体上评价

范围的植物群落净生产量均处于中等偏低水平，建群种个体较小而且年生长量较小，因此净生产量较低。各个群落的综合指数为 0.232~1.341 之间，属于Vb~IV级，表明评价区域的生态环境质量处于较低水平。

（3）评价区域无珍稀动物种类，不涉及自然保护区。陆地野生动物主要有各种鸟类、爬行类和两栖类动物。

4.11区域规划实施环境制约因素

（1）区域生态环保配套设施相对不完善。规划区内未有集中污水处理厂，现状投产企业主要由企业自建污水处理站及依托园区外的东简污水处理厂进行处理。规划区污水处理基础设施条件较为薄弱。

（2）东海岛附近海域海洋生物资源丰富、沿岸养殖业较为发达。规划区污水处理厂废水排放口位于东海岛南部及东部海域，因此必须确保废水达标排放，尽量减小对海洋生态环境的影响。

（3）规划范围内分布有居民点，给规划布局带来一定的制约，规划实施后可能造成一定的搬迁安置压力。规划范围外村庄等敏感目标多而近，规划实施环保压力较大，要求规划实施后区内必须实施有效环保措施，确保周边敏感目标空气、声环境、地表水和地下水符合相应的功能区划要求，使环境影响控制在可接受范围内。

5、环境影响识别、指标体系与环境压力

5.1环境影响识别

识别钢铁产业园（扩园）规划实施后可能导致的主要环境影响及其性质，编制环境影响识别表，并结合环境目标选择评价指标。环境影响识别与确定评价指标的基本程序见图 5.1-1。

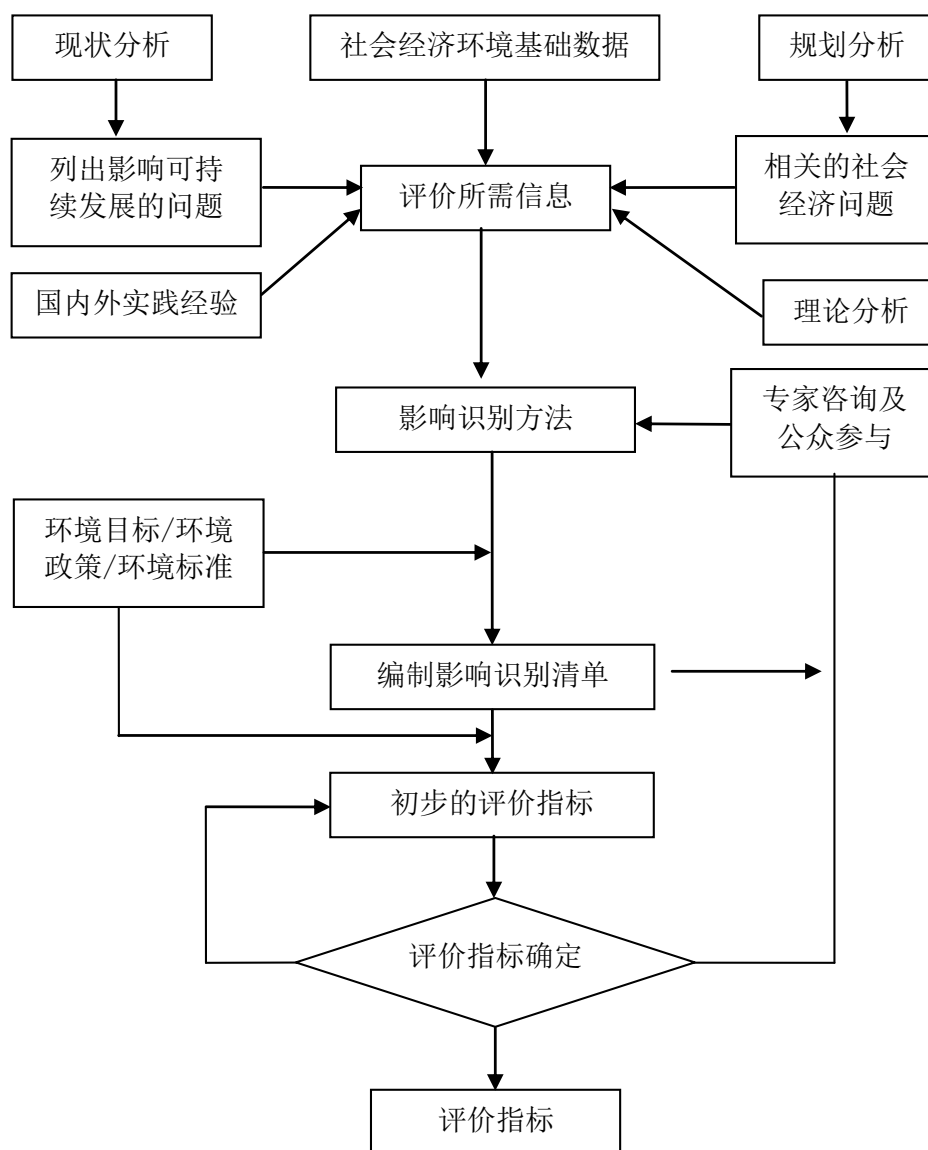


图5.1-1环境影响识别与确定评价指标

5.1.1 规划产业及环境影响特征分析

对于入驻钢铁产业园（扩园）的企业，在建设过程中使用的材料尽量为环保材料，企业生产过程中使用的原料应采用清洁安全原料，禁止使用国家及地方明

令禁止使用的原料，避免有毒有害原料的使用；钢铁产业园（扩园）规划提供集中供热条件、已经铺设燃气管网进行集中供气，要求钢铁产业园（扩园）拟入驻企业能源规划均使用电能或天然气、液化石油气等清洁能源，杜绝煤、重油等高污染燃料的使用。

从区域清洁生产的角度钢铁产业园（扩园）应该禁止引入以下项目：禁止引进《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确淘汰的产业、国家明令禁止建设的、对环境和资源均造成较大危害的“十五小”项目，以及凡违反国家和省产业政策、不符合规划和清洁生产要求，可能造成环境污染或生态破坏的建设项目。

根据钢铁产业园（扩园）产业选择和发展方向，综合考虑环境保护的要求，确定了入驻企业的类别，规划区主要发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等产业。具体见表 5.1-1。

表5.1-1 规划区重点发展产业类型

产业类别	重点发展行业
湛江钢铁基地	热轧板、热轧酸洗板、冷轧薄板、热镀锌板、电工钢及宽厚板等
金属新材料	加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链、钢铁产品深加工产业。
纸基材料	以冠豪高新为龙头，布局涂布白卡纸、高档文化纸、特种纸、功能纸等高端特种纸企业，打造国际一流、全国最大的高端特种纸业基地。
生物医药	双林医药、恒诚制药为龙头大力发展海洋生物医药

5.1.2规划入园项目污染特征分析

5.1.2.1湛江钢铁基地

湛江钢铁基地生产过程中主要产生以下污染物：

①大气污染物

主要为原料场、烧结、球团、焦化、炼铁、炼钢、连铸、热轧、宽厚板、冷轧、自备电厂、石灰、固废综合利用过程中产生的颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、二噁英、酚类、VOCs、酸雾、碱雾、油雾、苯并[a]芘。

②水污染物

废水主要为原料厂、烧结、球团、焦化、炼铁、炼钢、连铸、热轧、宽厚板、冷轧、石灰窑、自备电厂及其他辅助设施产生的生产废水以及初期雨水，此外还包括员工办公生活废水。

③固体废物

固体废物主要为生产过程中产生的废钢、高炉渣、钢渣、铁渣、含铁除尘灰、氧化铁皮、含铁污泥、氧化铁红、含碳尘泥、焦化厂干熄焦环境除尘灰等。

④噪声

噪声主要为生产设备和各类风机机械设备运转产生的噪声。

5.1.2.2金属新材料

钢铁产业园（扩园）拟引进的金属新材料企业生产过程中主要产生以下污染物：

①大气污染物

主要为生产过程中产生的工艺粉尘、焊接烟尘、涂装过程中产生的有机废气。

②水污染物

无工艺废水产生，部分企业产生少量地面清洗废水，主要是职工生活污水。

③固体废物

除尘系统收集的粉尘、废活性炭及职工生活垃圾。

④噪声

噪声主要为生产设备运转产生的噪声。

5.1.2.3纸基材料

钢铁产业园（扩园）拟引进的纸基材料企业生产过程中主要产生以下污染物：

①大气污染物

投料过程中产生的粉尘、涂布工序产生的有机废气及天然气燃烧过程中产生的燃料废气。

②水污染物

生产过程中产生的生产废水以及职工生活废水。

③固体废物

碎浆、筛选和除渣系统产生的废渣；污水处理站产生的污泥；废包装材料；废离子交换树脂；废矿物油；废电池；废活性炭；生活垃圾等。

④噪声

主要来自设备机械运转产生的噪声。

5.1.2.4 生物医药

钢铁产业园(扩园)拟引进的生物医药企业生产过程中主要产生以下污染物：

①大气污染物

制药过程中产生的废气主要为醇提过程产生的乙醇废气；混匀、制粒、干燥过程产生的粉尘废气。

②水污染物

废水主要为设备清洗废水、分离水、蒸发冷凝水、药业流失液等，此外还包括员工办公生活废水。

③固体废物

固体废物主要为原料加工后产生的药渣、废活性炭以及员工办公生活垃圾等。

④噪声

噪声主要为生产设备和各类风机机械设备运转产生的噪声。

5.2 环境影响因素识别结果

5.2.1 施工期环境影响因子识别与筛选

(1) 大气环境影响因子

- ①运输车辆及施工机械引起的扬尘及燃油尾气污染物。
- ②建筑材料的装卸、运输和使用过程中产生的粉尘。
- ③建筑施工场地裸露地表被风吹起的扬尘。
- ④临时生活设施产生的废气。

(2) 水环境影响因子

- ①施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械设备被雨水冲刷产生的污水。
- ②露天堆放的建筑材料、废弃物被雨水冲刷或淋溶产生的污水。
- ③雨水冲刷地面形成的污水。
- ④部分建筑材料。砂石在运输及使用过程中洒落到水体产生的污染。

⑤临时生活设施产生的生活污水。

(3) 声环境影响因子

①运输车辆产生的交通噪声。

②施工机械产生的施工噪声。

(4) 固体废物

①施工人员生活垃圾。

②建筑余泥渣土。

(5) 生态影响因子

①施工期排污对附近水体水生生物产生一定影响

②施工期地表裸露，部分植被受到破坏，经雨水冲刷形成水土流失现象

③社会经济影响因子

④区域开发过程中对当地居民生活质量、区域交通等产生影响

(6) 社会环境影响因子

①社会经济发展水平

②居民生活收入水平

③拆迁安置费用

5.2.2 运行期环境影响因子识别与筛选

(1) 大气环境影响因子识别

①工业燃料废气中的 SO_2 、 NO_x 、烟尘 (PM_{10})；

②工业生产工艺产生的 VOCs、工艺粉尘 (PM_{10})、 SO_2 、 NO_x 、CO、氟化物、二噁英、酸雾、油雾、碱雾、臭气浓度等；

③居民生活燃料废气中的 SO_2 、 NO_x 、烟尘 (PM_{10})；

④道路机动车行驶排放的尾气中的 NO_x 、CO、HC。

(2) 水环境影响因子识别

①根据规划污染特征分析规划产业类型分为湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药。主要污染为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类；

②钢铁产业园（扩园）生活污水主要污染物为 BOD_5 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、

动植物油等；

③雨水冲刷地面形成地表径流，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、石油类。

(3) 声环境影响因子

泵机、风机、生产线、空压机等设备的噪声。钢铁产业园（扩园）规划区内距噪声源 1m 处噪声大于 80dB（A）的设备见表 5.2-1。规划辖区内的交通噪声主要是主干道、次干道、支路上行驶机动车产生的噪声，机动车行驶时的噪声源强多在 69~89dB（A）（匀速 50km/h，7.5m 处），随规划进度实施，区域内车流量密度相应增加，交通噪声在全区均有分布。常见交通噪声源见表 5.2-2。

表5.2.-1 主要噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	噪声源名称	距离（m）	噪声源强
1	各种泵类	1	65~85
2	各种风机	1	65~90
3	各类生产设备	1	60~95
4	空压机类	1	85~90
5	除尘风机	1	75~85

表5.2.-2常见交通噪声源强一览表 单位：dB（A）

行驶车辆	加 速 行 驶			匀 速 行 驶		
	L ₁₀	L ₅₀	δ	L ₁₀	L ₅₀	δ
中客车	86.9	84.1	2.22	77.0	76.5	3.34
小轿车	83.1	80.8	2.03	72.0	71.5	1.79
摩托车	89.7	85.4	3.31	79.3	78.8	2.62
大客车	87.9	85.2	2.13	84.1	81.7	1.89
载重汽车	90.1	86.7	2.68	84.6	81.8	2.19

(4) 固体废物环境影响因子

①工业固体废物。

②一般生活垃圾。

③商业垃圾。

④少量危险固废。

⑤污水处理厂的污泥。

(5) 生态影响因子

①地表面发生改变，局部地域的生态结构和功能会发生变化。

②废水排放影响局部水域的水生生物的生境。

(6) 社会经济影响因子

- ①人口规模、结构等会发生变化；
- ②区域经济社会发展水平及综合实力会提升；
- ③区域居民生活质量、生活习惯会发生改变；
- ④区域景观、繁荣程度、可持续发展水平会加强。

综上所述，钢铁产业园（扩园）开发建设产生的环境影响因子一览表详见表 5.2-3。

表5.2-3 钢铁产业园（扩园）环境影响因子识别表

影响因子	建设期	营运期					
		人口增加	废气排放	废水排放	噪声排放	固废排放	下界面改变
地表水质	○	○	×	●	×	○	○
地下水水质	△	○	×	○	×	△	△
空气质量	○	○	●	×	×	△	○
土壤质量	○	○	○	○	×	△	●
声环境	●	○	×	×	●	×	×
水生生物	×	○	×	○	×	△	×
陆域动物	×	○	○	△	×	×	○
植被	○	○	△	○	×	×	●
水土流失	●	×	×	×	×	×	●
公众健康	○	○	○	○	○	○	△
社会经济	●	●	×	△	×	×	○
景观	○	○	△	○	×	○	○
环境风险	○	○	○	○	○	○	○

注：●为重大影响，○为一般影响，△轻微影响，×无影响。

根据环境影响识别结果，结合区域自然环境和社会经济特征，确定本次环境影响评价的重点内容，详见表 5.2-4。

表5.2.-4规划环境影响评价重点一览表

环境资源要素	规划环境影响及评价重点
大气环境	大气环境影响包括： 规划产业常规大气污染物及特征污染物（SO₂、NO_x、PM₁₀、VOCs、氟化物、二噁英、酸雾、油雾、碱雾、臭气浓度等）的排放对区域大气环境和周边环境敏感目标的影响。 评价重点包括： 大气污染物排放对区域环境质量及重要敏感目标的影响程度；区域大气环境容量，以及区域大气环境容量对污染物排放强度的承载能力，确定园区大气污染物总量控制目标。
水环境	水环境影响包括： 规划产业水污染物（COD、氨氮、活性磷酸盐）的排放对水体水质的影响； 评价重点： 确定排水方案，从水环境承载力、水环境影响及水污染防治措施的技术经济可行性多方面进行方案论证；评估区域水环境对评价排水方案的承载能力，并确定园区的水污染物总量控制目标。
声环境	声环境影响包括： 规划实施后，运营期噪声主要来自工业噪声和交通噪声。 评价重点： 园区噪声对周边居住区的影响。
固体废弃物	规划实施后，园区的固体废弃物主要来自：生活垃圾、一般工业固体废弃物、危险废物 重点分析固体废弃物产生、贮存、处理所带来的影响，评价固体废弃物去向及处置方式的合理性。
生态环境	生态影响包括： 园区开发建设将改变下垫面情况；水污染的排放，对地表河流生态系统的影响。 评价重点： 园区占用土地的影响分析；园区对区域生态系统和生态景观的影响；水土流失影响。
社会经济环境	对区域和社会发展的影响； 对居民生活总体水平的正面影响； 对区域经济收益的正面影响。
环境风险	根据园区规划方案，重点关注污水处理厂事故排放、危险化学品泄露、燃气设施发生事故后的环境风险。

5.3环境目标和评价指标体系

5.3.1环境目标

根据主要环境保护目标和主要环境制约因素、环境影响识别结果及评价重点，

依据资源环境保护的相关法律法规和环境保护的政策，以及区域经济社会发展的要求，确定本次评价的环境目标为：

总体环境目标：优化钢铁产业园（扩园）产业发展结构、规模，强化各类防治措施的落实，控制污染物强度的排放强度，减轻区域环境的影响，确保敏感保护目标符合环境保护要求。建设生态型工业园区，促进钢铁产业园（扩园）社会经济环境的和谐发展。

主要分项环境目标：加大清洁能源落实力度，控制区域大气污染物的排放强度。强化废水处理和回用，加大中水回用力度，减少区域水污染物排放量，节约水资源。提高区域资源综合利用水平，提高固废的综合利用率。加强风险防控措施，制定完善的风险应急预案，减少风险发生概率及提高风险应急能力。

5.3.2评价指标体系

根据影响识别的结果和确立的环境目标，考虑基础数据的可获得性和方法的可行性，确定了本次规划环评的评价指标体系，根据相关技术政策、上层规划、清洁生产以及环境保护相关要求，确定了各指标的目标值，见表 5.3-1。

表5.3.-1评价指标体系一览表				
主题	环境目标	评价指标	指标目标值	依据或说明
生态保护红线	空间管控与环境准入	自然保护地、生态保护红线、自然生态空间	面积不减少，性质不改变，功能不降低	《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》
	生态保护	对区域饮用水源水质影响	不影响饮用水源水质	——
环境质量底线	守住水环境质量底线	近岸海域水质总体优良	严格落实园区废水深海排放	《关于印发湛江市 2020 水污染防治攻坚工作方案的通知》（湛污防办函[2020]152 号）、《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》
		达到或好于Ⅲ类水体占地表水比例（%）	全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣Ⅴ类水体	《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》、《湛江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
		园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排	园区严格落实雨污分流、清污分流，湛江钢铁基地开展“污水零直排区”创建。	《关于印发湛江市 2020 水污染防治攻坚工作方案的通知》（湛污防办函[2020]152 号）
	守住大气环境质量底线	主要大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs）排放量（t/a）	在大气承载能力之内	根据预测结果
		规划实施后主要大气污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、TVOC）敏感点质量浓度达标率（%）	100	——
		PM _{2.5} 年均浓度（微克/立方米）	全省前列	《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》
		积极推进实施钢铁行业超低排放	①湛江钢铁于 2020 年 12 月底完成了 1#烧结机机头烟气、2#烧结机机头烟气、球团焙烧烟气增设 SCR 脱硝的改造工程，2021 年 3 月起烧结机机头烟气、球团焙烧烟气已稳定达到超低排放限值要求，2021 年 12 月 1 日，湛江钢铁完成超低排放改造和评估监测公示 ②在建三高炉系统、拟建氢基竖炉工程污染物排放按照超低排放要求设计；	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）
	深化土壤污染防治	园区内土壤污染重点监管企业开展土壤环境隐患排查、土壤及地下水自行监测等工作	湛江钢铁基地每 2 年至少 1 次按照土壤和地下水监测的要求，自行开展相关监测工作	《湛江市土壤污染防治行动计划实施方案》
	保持区域地下水水质功能目标	地下水水质	维持地下水水质现状	——
	控制噪声影响程度	噪声影响程度	不对敏感目标声环境产生显著影响	——
	减轻生态影响程度	水生生态的影响程度	不显著	——
资源利用上线	区域主要资源可承载开发区发展	区域水资源承载能力	可承载工业区产业发展需求	——
		区域土地资源承载能力	可基本承载工业区产业发展需求	——
	提高资源利用效率	引入企业单位面积投资强度（万元/亩）	>150	《广东省重点开发区产业发展指导目录（2014 年本）》
		单位产能综合能耗（吨标准煤/万元）	先进水平	

		能源消耗总量（万吨标准煤）	先进水平	《湛江市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》
环境基础设施建设	完善的水污染物治理措施	生活污水集中处理率（%）	100	《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》
		湛江钢铁基地工业用水重复利用率（%）	>97	《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》
	完善的大气污染治理措施	NOx 深度治理	实施钢铁行业超低排放改造工程	《广东省生态环境保护“十四五”规划》
		推进产业集群高端化绿色化发展	将绿色低碳循环理念有机融入生产全过程，，引导企业开展工业产品生态（绿色）设计，加快推广应用减污降碳技术，从源头减少废物产生和污染排放，加快推动构建绿色制造体系，大力实施绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链创建。树立和扩大绿色品牌效应	《广东省生态环境保护“十四五”规划》
	完善的固废处理处置措施	危险废物处理处置率（%）	100	《湛江市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》
		一般工业固废处理处置率（%）	100	
		生活垃圾无害化处理率（%）	100	
	满足清洁生产要求	新进驻企业清洁生产水平	符合清洁生产一级水平	——
		重点污染源在线监控率	100	——
		应当实施强制性清洁生产企业通过审核的比例（%）	100	《湛江市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》
	环境管理	规划环评执行率（%）	100	——
		生态环境信息公开率（%）	100	——
社会经济发展	改善区域发展条件和提高人民生活水平，维持社会稳定	社会经济水平	显著提高	《湛江市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》
		居民搬迁安置	根据环境保护、风险防范要求妥善安置相关居民	

6、规划环境影响预测与评价

6.1大气环境影响分析

6.1.1污染气象条件分析

6.1.1.1 近 20 年气象资料统计

(1) 气候特征

表 6.1.1-1 为湛江国家基本气象站（气象站编号为：59658，经度为 110°38'E，纬度为 21°20'N）近 20 年（2001-2020 年）基本气候情况，表 6.1.1-2 和表 6.1.1-3 分别为近 20 年不同月份风速和气温以及风向和风频的统计结果。

表 6.1.1-1 湛江近 20 年来主要气候统计值

项目	数值
年平均风速(m/s)	3.2
最大风速(m/s)及出现的时间	36.2 相应风向：NW 出现时间：2015 年 10 月 4 日
年平均气温（℃）	23.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2015 年 5 月 30 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.7 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	83
年均降水量（mm）	1690.9
年最大降水量（mm）及出现的时间	2314.5 出现时间：2001 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	1068.5 出现时间：2004 年
年平均日照时数（h）	1867.1
近五年平均风速(m/s)（2016-2020 年）	3.08

6.1.1-2 湛江累年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.5	3.6	3.7	3.5	3.0	2.7	3.1	2.7	2.9	3.1	3.4	3.5
气温	15.8	17.4	20.2	23.8	27.3	28.7	28.8	28.3	27.4	25.1	21.9	17.4

表 6.1.1-3 湛江累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频(%)	11.0	7.3	7.3	9.3	18.2	15.5	8.3	4.3	2.8	1.3	1.8	1.8	1.4	1.8	2.2	4.4	1.6	E

由表 6.1.1-2 可知，湛江地区各个月份平均风速均较大，水平扩散条件较好，且各月平均风速差别不大，最大值出现在 3 月，风速达到 3.7 m/s。环境温度最大值出

现在 7 月，最大值月均值达到 28.8℃。由图 6.1.1-1 和表 6.1.1-3 可知，湛江地区主导风向为 E，频率约为 18.2%，次主导风向为 ESE 和 N。

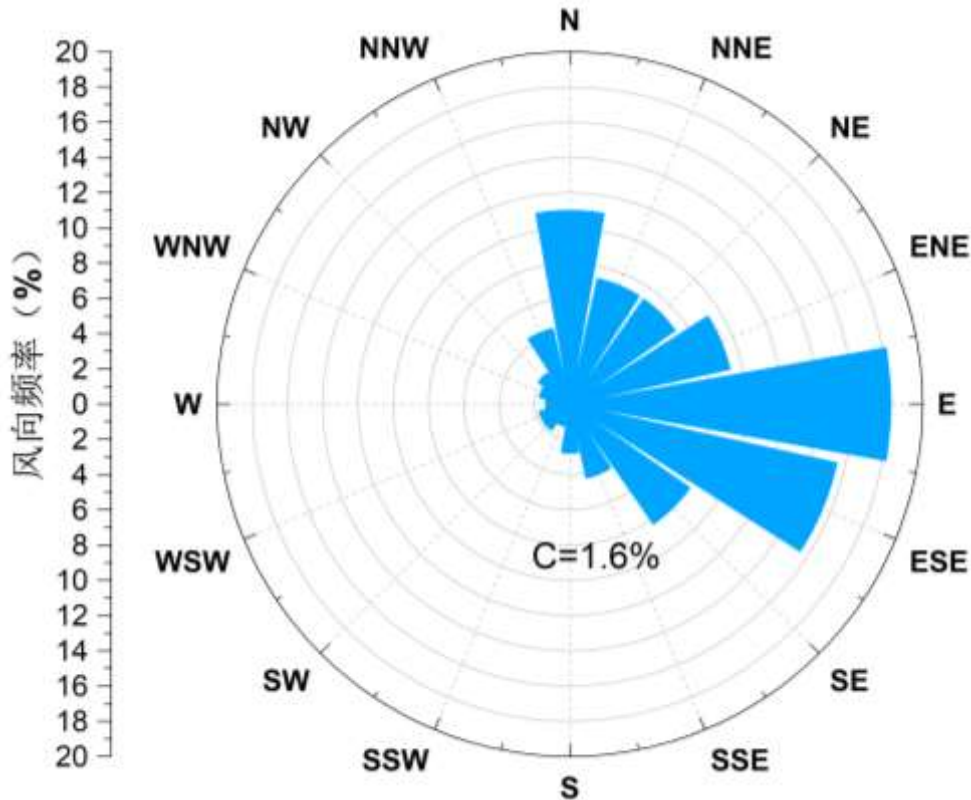


图 6.1.1-1 湛江地区 20 年风向频率统计

6.1.1.2 2020 年污染气象特征

表 6.1.1-4 至表 6.1.1-6 分别为 2020 年湛江地区环境温度和风速逐月统计结果、四季平均风速逐时统计结果以及逐月风向频率统计结果。对比图 6.1.1-1 和图 6.1.1-2 可知，2020 年风向玫瑰图与近 20 年风向玫瑰图总体类似。

除了夏季主要以东南风（SE）为主外，其它季节均以东风或偏东风为主。此外，冬季还有较高频率的北风。冬季北风频率较高，有利于大气污染物往南海海面扩散，不易影响湛江城区的大气环境质量。在主导风向东风条件下，湛江钢铁产业园的下风向并非湛江城区，但是仍然存在较多的镇街级别的大气环境敏感点（如湖光镇、东山镇和民安镇等）。尤其值得注意的是，湛江地区次主导风向为东南偏东风向（ESE），其下风向为湛江南部城区（如霞山区），容易引起该部分城区的大气污染概率升高。

总体来讲，湛江地区地面风速较大水平扩散条件较好，加之常年温度较高垂直扩散条件也较高，同时湛江地区大气环境质量一直位于广东省前列（2021 年排名第一），表明湛江区域大气扩散条件较好，有利于大气污染物扩散。

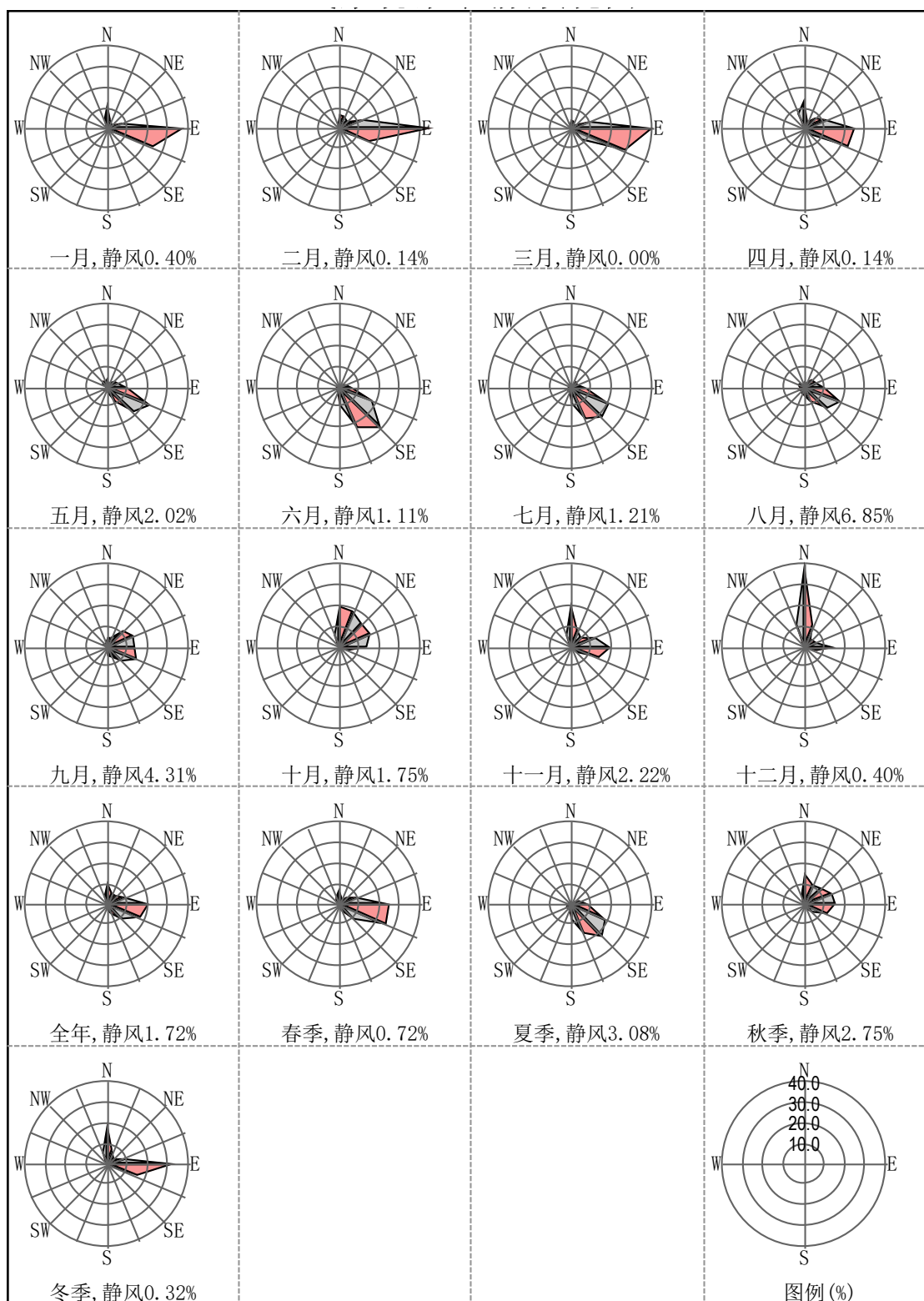


图 6.1.1-2 2020 年湛江地区逐月、四季和全年风向频率统计

表 6.1.1-4 2020 年湛江地区环境温度和平均风速逐月变化特征

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(°C)	18.79	19.01	22.72	21.72	28.47	29.85	30.13	28.32	28.13	24.53	22.87	16.90
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	3.66	3.67	3.66	3.31	2.34	2.57	2.56	2.17	1.93	3.45	2.84	3.07

表 6.1.1-5 2020 年湛江地区四季平均风速逐时变化特征

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.88	2.90	2.80	2.77	2.75	2.66	2.69	2.86	3.08	3.23	3.37	3.36
夏季	2.02	2.04	1.92	1.93	1.88	1.86	1.98	2.39	2.52	2.69	2.78	2.84
秋季	2.69	2.66	2.72	2.66	2.65	2.67	2.82	2.74	3.08	3.11	3.10	3.06
冬季	3.44	3.65	3.60	3.52	3.45	3.41	3.35	3.43	3.62	3.79	3.86	3.79
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.48	3.66	3.64	3.70	3.50	3.43	3.10	2.92	2.95	2.93	2.79	2.97
夏季	3.00	3.18	3.29	3.17	2.94	2.68	2.41	2.26	2.15	2.11	2.23	2.12
秋季	3.03	2.88	2.94	2.90	2.60	2.42	2.35	2.36	2.52	2.65	2.64	2.64
冬季	3.78	3.68	3.65	3.60	3.39	3.06	2.92	2.99	3.15	3.25	3.24	3.42

表 6.1.1-6 2020 年湛江地区风向频率逐月变化特征

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
一月	13.17	4.70	3.49	7.26	37.50	23.79	1.34	0.67	0.13
二月	7.47	7.33	5.46	12.64	46.12	15.52	3.30	0.00	0.14
三月	4.97	3.90	2.96	9.81	39.52	28.36	7.26	1.21	0.13
四月	15.14	4.58	7.50	11.39	24.17	22.5	3.89	0.14	0.00
五月	4.97	2.42	4.57	5.78	9.95	23.12	17.88	7.80	3.09
六月	0.56	1.39	1.25	3.33	6.53	17.22	28.47	21.94	8.75
七月	2.15	1.48	4.03	3.90	7.53	20.03	21.10	16.80	7.80
八月	3.23	2.28	4.84	6.05	10.08	18.82	15.46	7.53	4.57
九月	4.72	4.86	11.11	13.61	13.61	15.83	9.72	6.25	5.00
十月	19.89	18.41	15.99	16.67	13.71	4.7	1.21	0.40	0.13
十一月	21.53	8.61	6.94	12.64	19.31	14.72	4.17	1.39	0.69
十二月	40.99	11.02	5.11	6.59	15.59	6.32	1.21	0.00	0.13
风向 风频(%)	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	-
一月	0.00	0.13	0.13	0.00	0.4	1.48	5.38	0.4	-
二月	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.29	1.44	0.14	-
三月	0.13	0.00	0	0.00	0.00	0.27	1.48	0.00	-
四月	0.00	0.00	0.00	0.42	0.56	1.53	8.06	0.14	-
五月	2.02	2.55	2.82	1.21	2.69	4.03	3.09	2.02	-
六月	3.19	1.94	1.67	1.39	0.56	0.28	0.42	1.11	-
七月	3.23	2.96	2.02	1.34	1.34	2.02	1.08	1.21	-
八月	3.36	2.82	3.49	2.42	3.9	2.69	1.61	6.85	-
九月	1.53	0.69	1.11	1.11	2.64	1.81	2.08	4.31	-
十月	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.81	6.18	1.75	-
十一月	0.28	0.00	0.00	0.14	0.69	0.83	5.83	2.22	-
十二月	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	1.08	11.42	0.4	-

6.1.1.3 地面气象场分析

本项目地面气象场模拟采用 NCAR 发布的 WRF 模型。WRF 模式采用完全可压的欧拉非静力系统，包括了平流、对流和扩散传输等多种物理过程，为了获得最佳的动力模拟效果，根据地域状况和研究需求选择不同的参数化方案，最优化选择湍流交换、云微物理过程、积云对流过程、陆面过程、边界层、长、短波大气辐射等多种物理过程方案。WRF 模式分为 ARW 和 NMM 两种动力框架，即研究和业务两种形式，分别由 NCEP 和 NCAR 管理维持。本项目使用 ARW 动力框架的 WRF 模式，主要由四部分组成：WRF 前处理系统、数据同化系统、WRF 核心模拟系统和后处理系统，其结构框架如图 6.1.1-3。

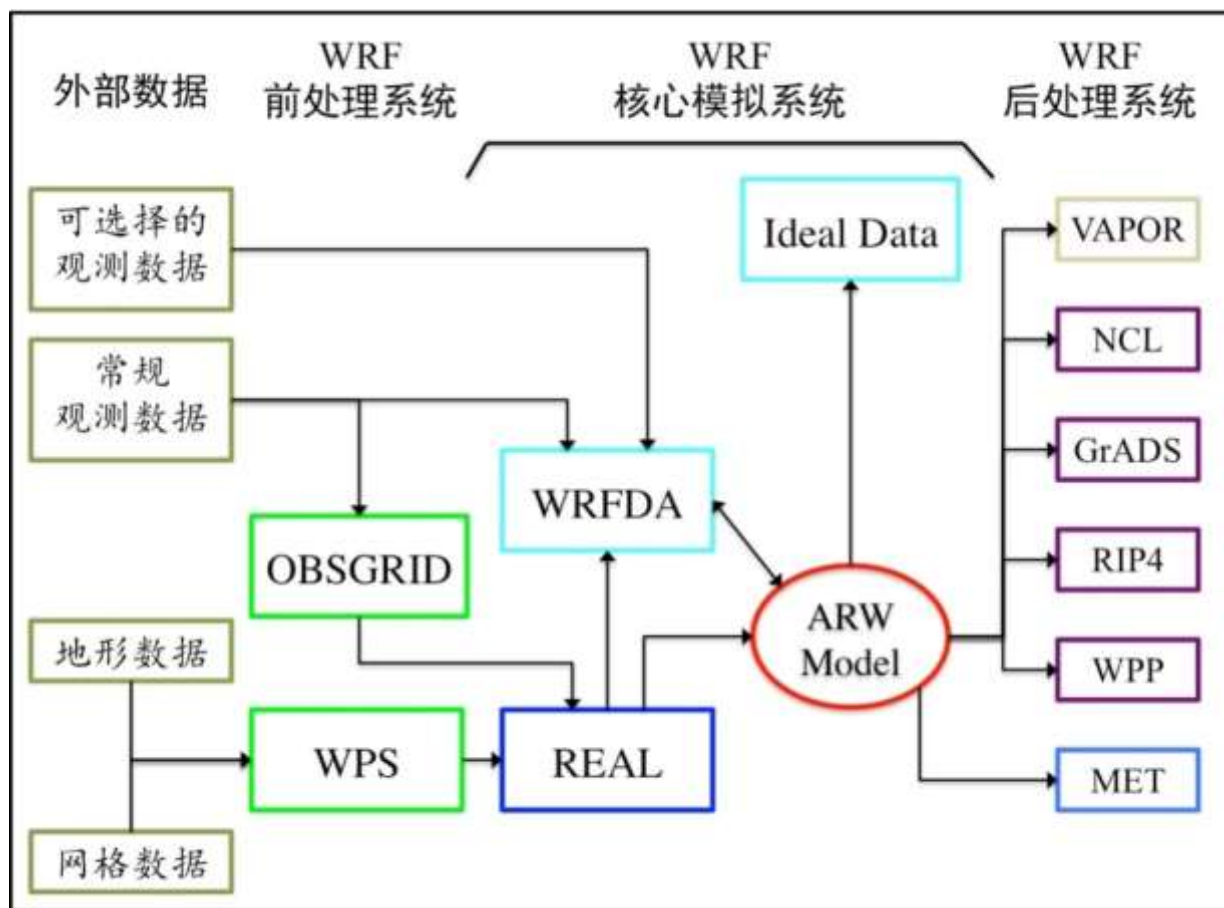


图 6.1.1-3 WRF 结构框架

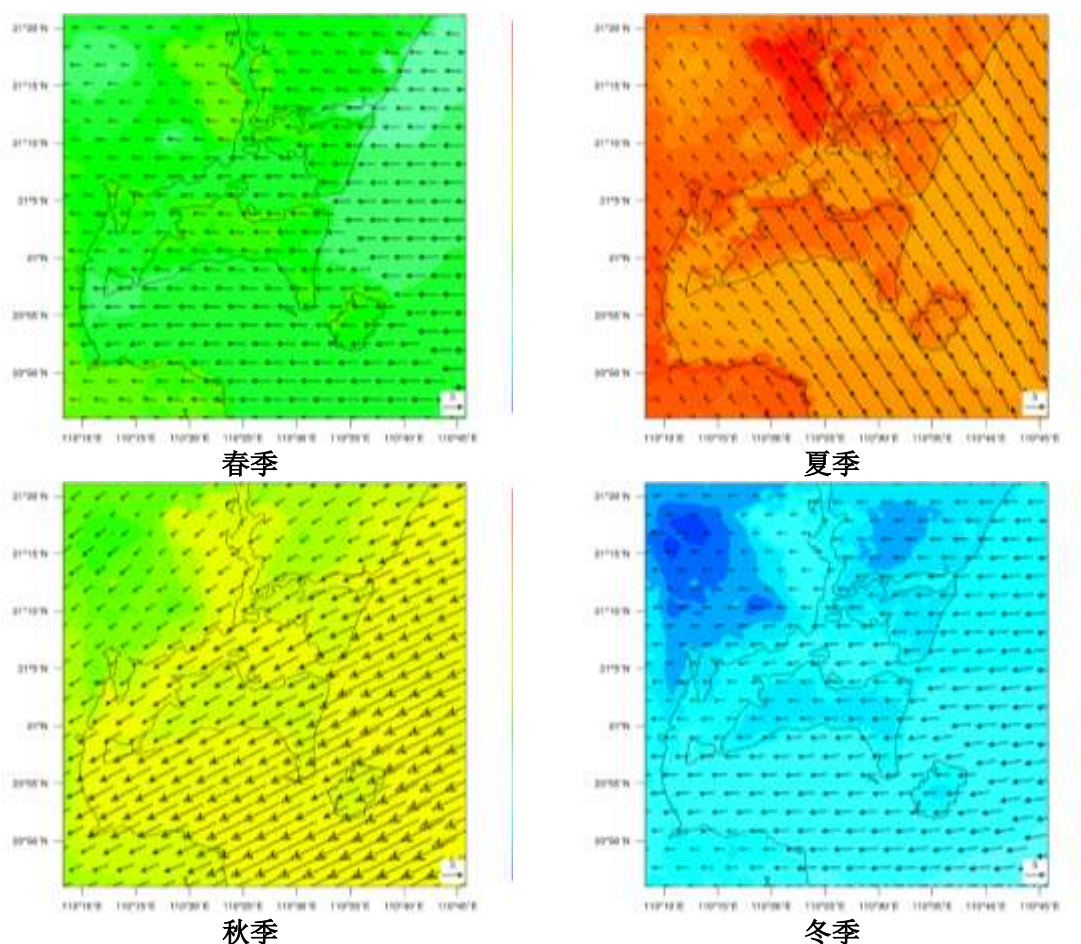


图 6.1.1-4 2020 年湛江钢铁产业园及周边地区风场矢量和环境温度季节均值空间分布

由图 6.1.1-4 可知，2020 年地面风场矢量图与地面气象站结果总体类似，春季和冬季主要盛行东风，夏季盛行东南风，秋季盛行东北偏东风。因此，在春季和冬季主导风向下湛江钢铁产业园区可能对其正西方向的东山镇、民安镇、湖光镇、建新镇和太平镇以及湛江南部的霞山区大气环境质量有一定的影响。在秋季主导风向下湛江钢铁产业园区可能对其西南方向的太平镇和雷州市北部城镇影响较大。只有在夏季主导风向下湛江钢铁产业园区才可能对湛江城区及其城区的国控站大气环境质量产生一定程度的影响。从地面季节平均气温来看，春季海陆温差较小，夏季海洋气温略低于陆地气温，秋季和冬季气温比大陆高。

6.1.1.4 高空气象特征分析

图 6.1.1-5 为 2020 年湛江钢铁产业园所在位置四季大气边界层内气象参数（风向风速，环境湿度，露点温度，大气压等）垂直分布情况。由温度垂直分布特征可知，区域内没有明显逆温，有利于大气污染物混合，水平风速较大，有利于污染物向下风向扩散。值得注意的是，仅秋季 850 hpa 高度存在轻微的下沉气流，略微影

污染物垂直扩散，但总体扩散条件较好。结合秋季风场图（图 6.1.1-4）可知，主要为东北偏东风，下风向主要是东山镇、民安镇、湖光镇和建新镇等，可能会在一定程度上影响上述城镇的大气环境质量。

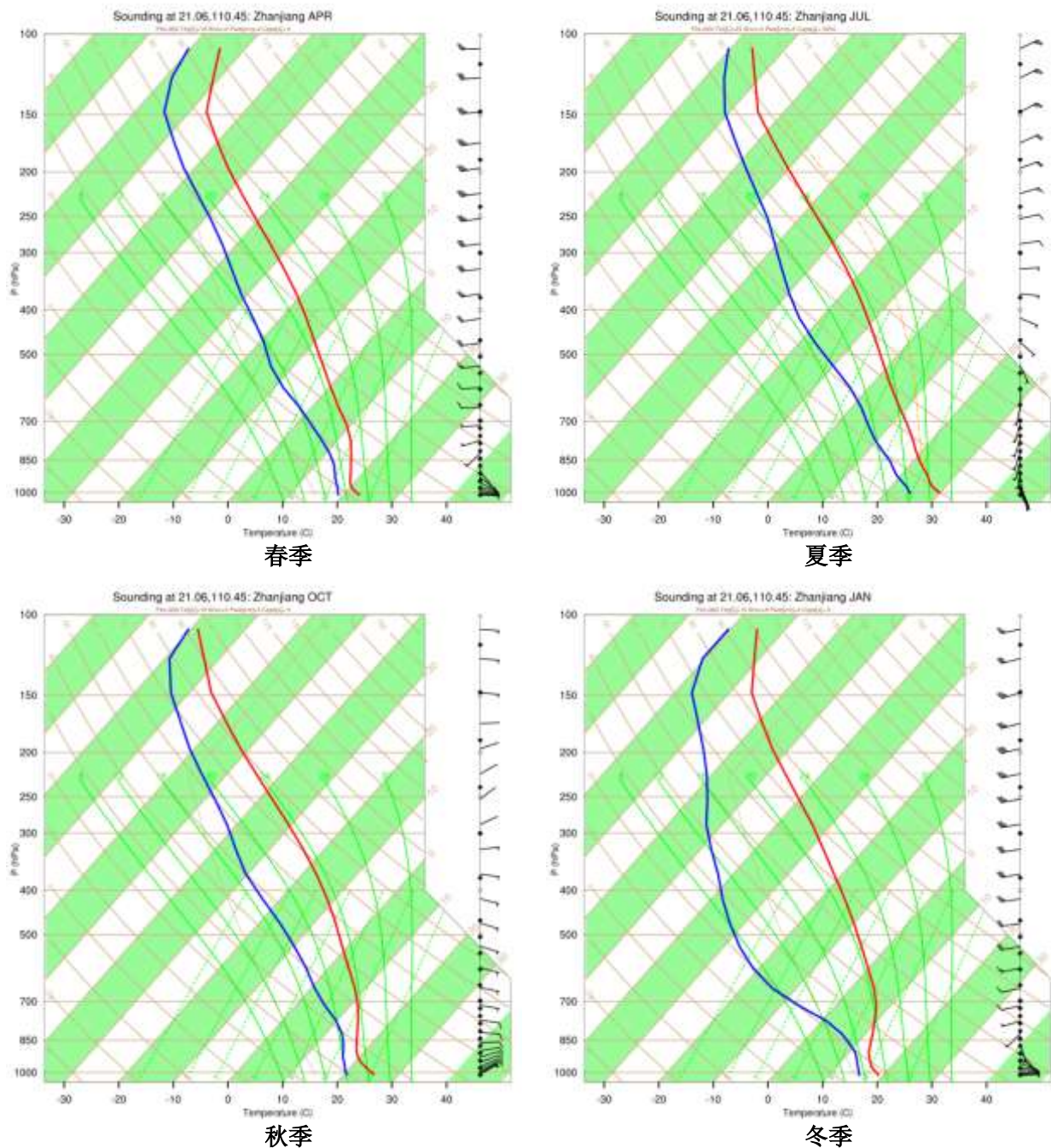


图 6.1.1-5 2020 年湛江钢铁产业园所在地高空气象场季节特征

6.1.2 环境影响预测模型与参数化方案

6.1.2.1 预测方案和预测内容

根据湛江钢铁产业园污染源排放资料（拟建项目环评批复和规划建设项目）可知，湛江钢铁产业园涉及排放的大气污染物主要有 SO₂, NO_x, PM（烟尘主要以 PM_{2.5}

计，粉尘主要以 PM₁₀ 计；园区 PM_{2.5} 一次排放量占 PM₁₀ 排放量的 50%) 和 VOCs (VOCs 是指常温下饱和蒸汽压大于 70 Pa、常压下沸点在 260℃ 以下的有机化合物)。本报告将非甲烷总烃和醛酮含氧 VOCs 均纳入 VOCs，将一次燃烧过程排放颗粒物形态的污染物（如重金属）统一纳入颗粒物（PM_{2.5}），不单独进行计算。此外，少量燃烧工艺会排放 CO，由于排放量较少，且区域 CO 日均值和小时均值均小于 0.6 mg/m³，远低于 4 或 10 mg/m³ 标准限值，因此本评价不进行预测评价。

湛江钢铁产业园的不同建设阶段 SO₂，NO_x，PM₁₀ 和 VOCs 排放量见表 6.1.2-1。湛江钢铁产业园 SO₂，NO_x，PM₁₀ 和 VOCs 现有项目排放量约 1400 吨/年，7300 吨/年，2700 吨/年和 260 吨/年。近期规划实施后，江钢铁产业园 SO₂，NO_x，PM₁₀ 和 VOCs 排放量可分别达到约 3100 吨/年，9700 吨/年，4900 吨/年和 410 吨/年。当远期规划实施后，铁产业园在现有排放量的基础上，SO₂，NO_x，PM₁₀ 和 VOCs 合计排放量分别增加约 3560 吨/年、6687 吨/年、5063 吨/年和 372 吨/年。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，湛江钢铁产业园近期和远期 SO₂，NO_x 和 VOCs 排放量均达到预测 PM_{2.5}（SO₂ + NO_x > 500 吨）和 O₃（NO_x + VOCs > 2000 吨）的要求。为此，本报告采用 WRF-CHEM 模型进行 PM_{2.5} 和 O₃ 预测。

鉴于湛江钢铁产业园大气污染物排放量大，可能会对湛江城区的大气环境国控点有一定程度的影响，因此将预测范围设计为 66km×66km，充分考虑了对湛江城区国控点的影响。本报告采用 WRF-CHEM 模型进行预测评价范围内各敏感点一次污染物（SO₂，NO_x，PM₁₀ 和 TVOC）和二次污染物（PM_{2.5} 和 O₃）的预测结果。同时，本评价还利用 AERMOD 模型预测 5km×5km 范围内重要街道大气环境敏感点的 SO₂，NO₂ 和 PM₁₀ 浓度，进行参考，选择两个模型的高值作为预测结果。

表 6.1.2-1 湛江钢铁产业园近期和远期 SO₂，NO_x，PM₁₀ 和 VOCs 排放量 (t/a)

项目进程	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	VOCs
现有项目	1,391	7,295	2,721	261
近期项目（含在建）	1,706	2,392	2,160	150
远期项目	1,854	4,295	2,903	222
近期+远期	3,560	6,687	5,063	372
园区合计	4,951	13,982	7,784	633

6.1.2.2 预测模型

考虑到评价范围达到 66km×66km 以上的尺度，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的推荐模型，本报告采用目前国际上主流光化学网格模

型 WRF-CHEM 模型预测 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 。该模型具体情况如下：WRF-CHEM 模式是先进的区域动力—化学耦合传输模式（具体细节描述参见 <https://www2.aom.ucar.edu/wrf-chem>）。WRF-CHEM 包含动力参数化（风、温、边界层、云等）、传输过程（水平传输、垂直输送、扩散等）、干沉降、湿沉降、气相化学、辐射和光化学，并且在线耦合了生物排放。WRF-CHEM 的结构：主要由前处理系统、数据同化系统、核心模拟系统和后处理系统四部分组成（图 6.1.2-1）。与 WRF 框架的区别在于 WRF-CHEM 需要输入化学初始条件和边界条件，同时需要输入源排放网格数据。

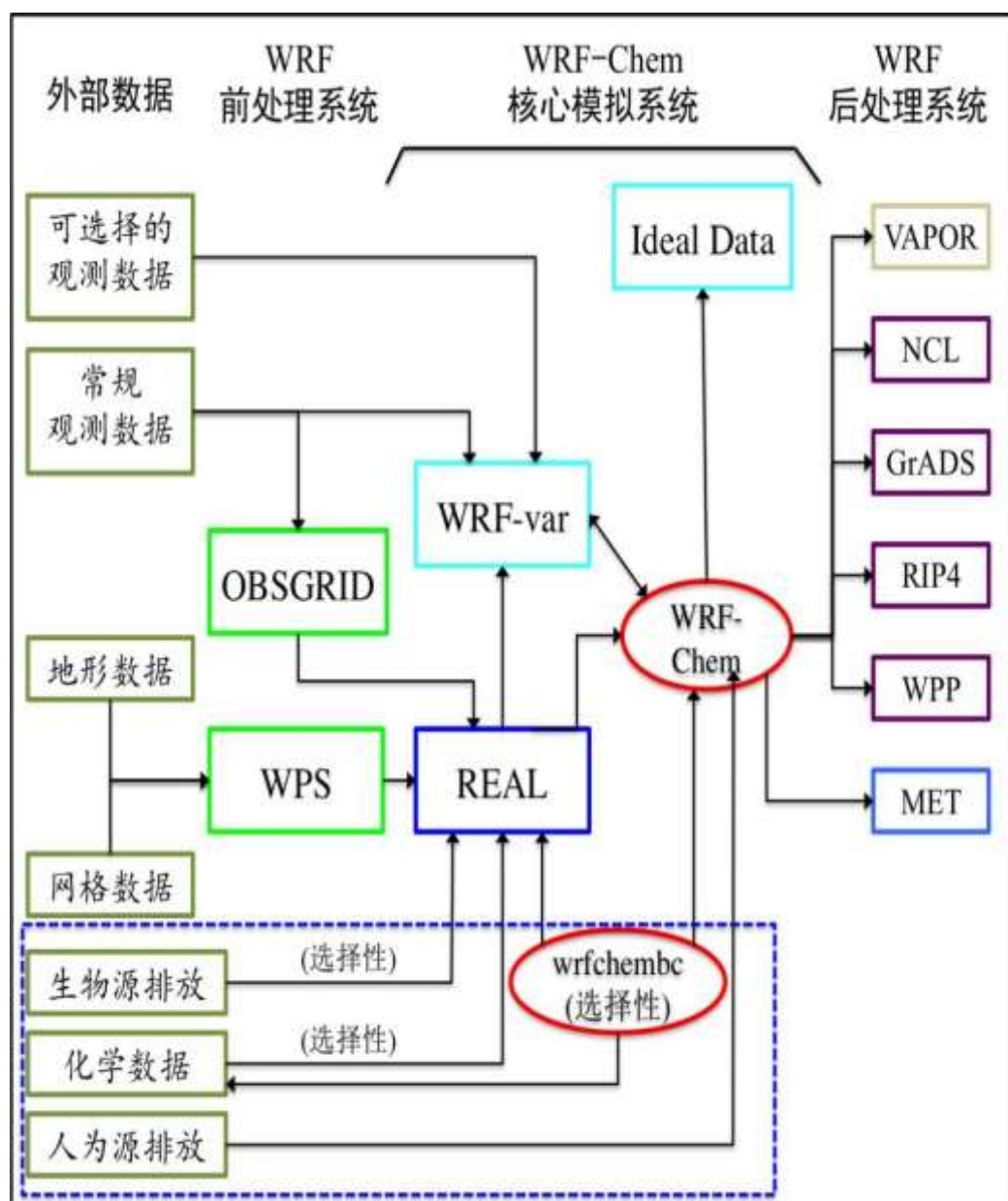


图 6.1.2-1 WRF-CHEM 模式结构框架图,蓝色虚线框为化学模块

为更好地评估模式的模拟结果，引入 3 个统计参数，包括归一化平均偏差（ NMB , normalized mean bias），均方根误差（ $RMSE$, root mean square error）和一致性指数（ IOA , index of agreement），定义如下：

$$NMB = \frac{\sum_{i=1}^N (P_i - O_i)}{\sum_{i=1}^N O_i} \quad (1)$$

$$RMSE = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - O_i)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$$IOA = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (P_i - \bar{O})^2}{\sum_{i=1}^N (|P_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2} \quad (3)$$

其中 P_i 和 O_i 代表模拟和观测变量。 N 是用于比较的总的时间点数， $\bar{P}$ 和 $\bar{O}$ 代表模拟和观测变量的平均值。 IOA 的变化范围是从 0 到 1；如果 IOA 等于 1，表明模拟和观测非常好的吻合。

大气污染物的形成是一个复杂的非线性过程，受到不同的排放源以及输送过程的影响。模式研究通常用来分析不同因子对污染物形成的贡献，为减排措施提供依据。但是在一个非线性过程中不能直接评估不同因子的影响。某个因子对一个过程的影响，可以分解为该因子的直接贡献和间接贡献（该因子与其它因子相互作用所造成的影响）。因子分析法（factor separation approach, FSA）常常用来分析不同因子的贡献以及它们之间的相互作用的影响。

例如，假设影响 $PM_{2.5}$ 形成有两个因子 X 和 Y ，并且 X 和 Y 相互作用。 f_{XY} , f_X , f_Y , 和 f_0 分别表示模式模拟包括因子 X 和 Y ，只包括 X ，只包括 Y ，和不包括因子 X 及 Y 。因子 X 和 Y 的直接贡献（ f'_X 和 f'_Y ）可以表示为：

$$f'_X = f_X - f_0$$

$$f'_Y = f_Y - f_0$$

包括因子 X 和 Y 的模拟 f_{XY} 可以表示为：

$$f_{XY} = f_0 + f'_X + f'_Y + f'_{XY}$$

X 和 Y 因子的相互作用可以表示为：

$$f'_{XY} = f_{XY} - f_0 - f'_X - f'_Y = f_{XY} - (f_X - f_0) - (f_Y - f_0) - f_0 = f_{XY} - f_X - f_Y + f_0$$

因此评估 X 和 Y 因子相互作用，需要 4 次模式模拟： f_{XY} , f_X , f_Y , 和 f_0 。

6.1.2.3 模式参数

1、WRF（或 WRF-Chem）模式

WRF（或 WRF-Chem）模式采用两层网格嵌套，网格中心坐标为 21.06°N，110.45°E；第一层嵌套网格数 58×58，水平分辨率 27km，第二层嵌套网格数 41×41，

水平分辨率 3km；第二层嵌套覆盖湛江全部城区、雷州和廉江部分城镇区域(图 6.1.2-2)；垂直方向采用地形追随坐标，不等距分为 38 层，模式顶层为 50 hPa 大气压。模拟运算中，云微物理过程采用 Lin 参数化方案；长波辐射采用 RRTM 方案；短波辐射采用 Dudhia 方案；每 30 min 进行一次辐射过程的计算；边界层过程采用 Yonsei University (YSU) PBL 方案；积云对流过程采用 Kain-Fritsch (new Eta) 方案；陆面过程采用耦合了城市冠层模式 UCM (Urban Canopy Model) 的 Noah LSM 陆面过程模式。化学模拟采用 CBMZ (Carbon bond mechanism) 气相化学机制，配合 MOSAIC 气溶胶化学模块，实现完整的大气化学模拟。

气象初始场和侧边界条件采用 6 小时一次的 $0.75^{\circ} \times 0.75^{\circ}$ 的欧洲中心再分析数据 (ERA-Interim)。运算过程中应用了 4 维变分同化技术 (FDDA)，以提高模拟准确性。地形数据采用美国耶鲁大学 GMTED 2010 – Global Multi-resolution Terrain Elevation Data (<https://yceo.yale.edu/gmted2010-global-multi-resolution-terrain-elevation-data>) 土地利用类型数据 (图 6.1.2-3)。

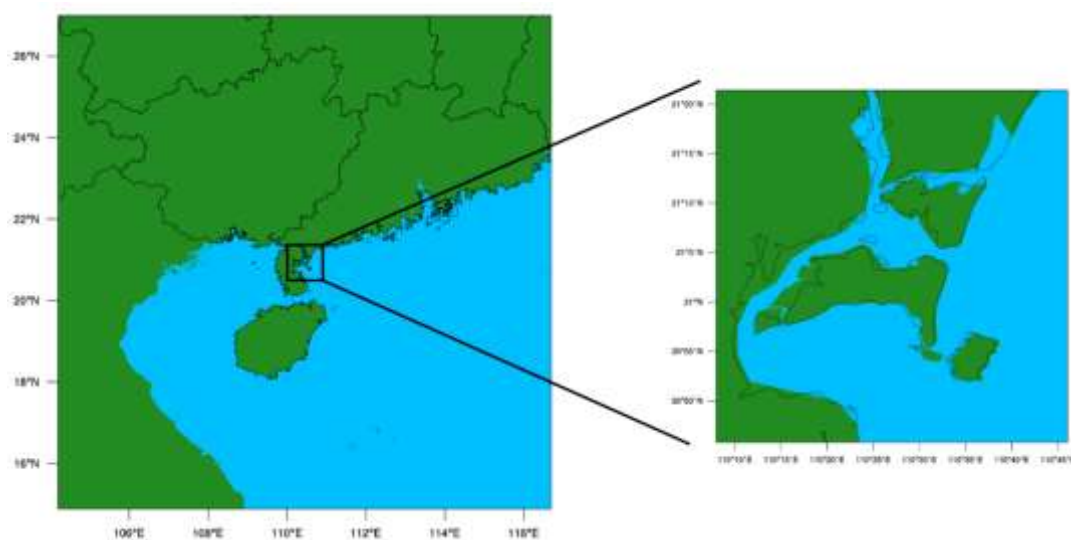


图 6.1.2-2 WRF 和 WRF-Chem 模式模拟范围

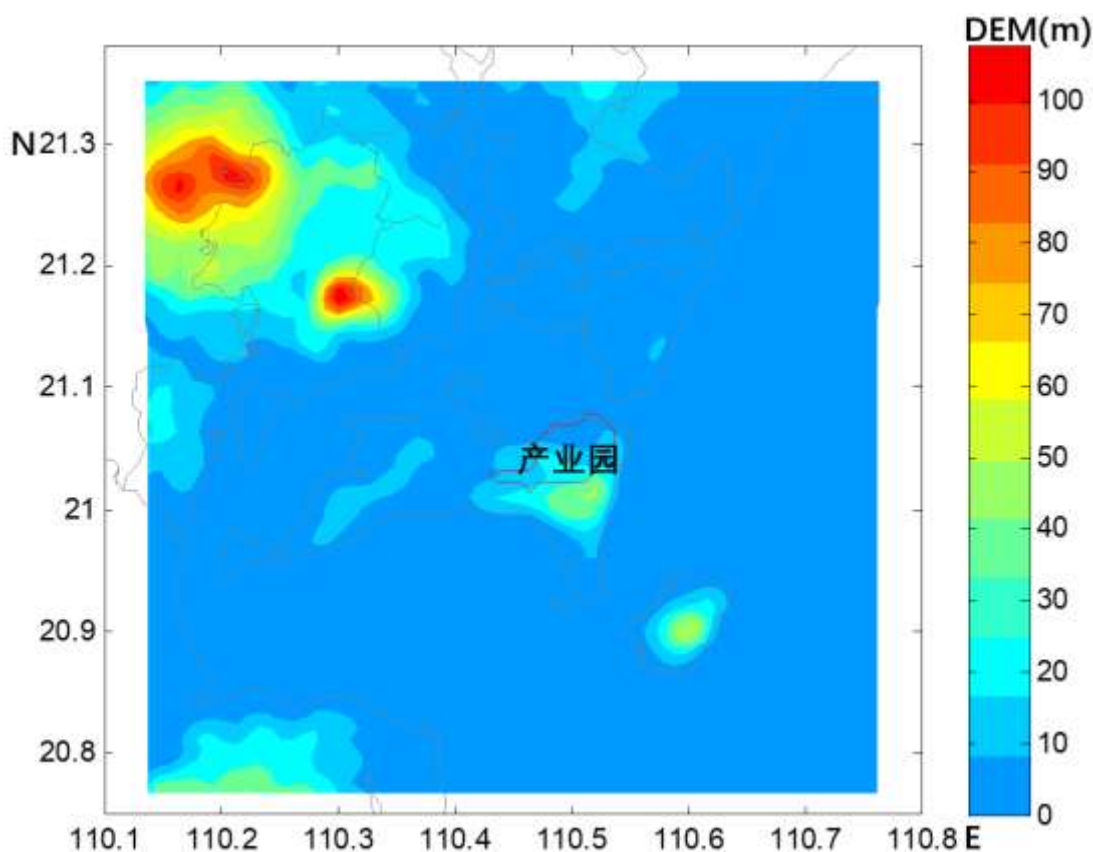


图 6.1.2-3 模式模拟范围内地面高程 (m)

2、AERMOD 模型

AERMOD 模型属于《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的法规模型,在此不作介绍。该模型涉及的地面特征参数(按 AERMET 通用地表类型“城市”生成地面特征参数)见表 6.1.2-2。本次预测时将预测范围内的地面分成 2 个扇区(其中 300~240°扇区的土地利用类型为水面,240°~300°扇区的土地利用类型为基本城市建设用地),并参考大气估算模型 AERSCREEN 用户手册中中国干湿状况划分,确定本项目所在区域的地表湿度为潮湿气候。AERMOD 所用地面气象数据源于湛江气象观测站(气象站编号为:59658,经度为 110°38'E,纬度为 21°20'N)。2020 年气象要素包括风向风速、站点气压、相对湿度、干球温度、小时降水量和露点温度等。高空气象数据来自中尺度气象模式 WRF 多重嵌套模拟结果。地形数据来自: <http://srtm.csi.cgiar.org>,分辨率为 90m×90m。区域地形参考图 6.1.2-3。

表 6.1.2-2 地面特征参数

序号	扇区分界度数 (°)	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	300-240	旱季冬(12,1,2 月)	0.20	0.3	0.001
2	300-240	湿季春(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.001
3	300-240	湿季夏(6,7,8 月)	0.10	0.1	0.001
4	300-240	旱季秋(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.001
5	240-300	旱季冬(12,1,2 月)	0.25	0.5	1.0
6	240-300	湿季春(3,4,5 月)	0.14	0.5	1.0
7	240-300	湿季夏(6,7,8 月)	0.16	1.0	1.0
8	240-300	旱季秋(9,10,11 月)	0.18	1.0	1.0

6.1.2.4 计算源强

评价范围内污染物排放资料采用清华大学最新排放清单（图 6.1.2-4~图 6.1.2-10，分别为 SO₂、NO_x、BC、OC、PM_{2.5}、PM₁₀ 和 total VOC）。工业园区排放清单为项目编制。WRF-CHEM 模型源强基于表 6.1.2-1 数据进行参数化处理。

AERMOD 高斯模型所用源强输入近期和远期源强按照网格源（分有组织和无组织）处理，源强清单参见表 6.1.2-3。

表 6.1.2-3 AERMOD 模型计算源强参数

近期排放量 单位: kg/h									
污染源类别		面源面积 (m ²)	面源初始排放高度 (m)	年排放时数 (h)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	VOCs
湛江钢铁 基地	烧结有组织	烟囱高度 200m	内径 6.6m	烟气量 1800 万 m ³ /h	75.76	70.22	14.83	7.42	-
	球团有组织	烟囱高度 120m	内径 5.5m	烟气量 135 万 m ³ /h	54.94	64.09	5.84	2.92	-
	有组织	12580000	15	8400	65.42	125.87	116.64	58.32	0.11
	无组织	12580000	6	8400	1.14	1.14	78.28	39.14	39.14
金属新材 料	有组织	7456000	15	7920	3.13	6.44	40.14	20.07	2.15
	无组织	7456000	6	7920	——	——	8.66	4.33	2.37
纸基材料	有组织	4770000	15	8160	0.26	7.40	0.96	0.48	0.36
	无组织	4770000	6	8160	——	——	1.29	0.65	0.70
生物医药	有组织	1000000	15	7920	——	——	0.02	0.01	0.49
	无组织	1000000	6	7920	——	——	0.05	0.03	0.55
燃料废气	有组织	20380000	50	8160	2.64	10.49	0.92	0.46	——
远期排放量 单位: kg/h									
污染源类别		面源面积 (m ²)	面源初始排放高度 (m)	年排放时数 (h)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	VOCs
湛江钢铁 基地	烧结有组织	烟囱高度 200m	内径 6.6m	烟气量 1800 万 m ³ /h	163.76	211.52	42.33	21.17	-
	球团有组织	烟囱高度 120m	内径 5.5m	烟气量 135 万 m ³ /h	122.96	199.87	17.27	8.64	-
	有组织	12580000	15	8400	138.05	370.09	325.08	162.54	0.11
	无组织	12580000	6	8400	4.18	7.73	164.01	82.01	37.84
金属新材 料	有组织	1006060	15	7920	3.13	6.43	56.52	28.26	2.15
	无组织	1006060	6	7920	——	——	11.83	5.92	2.37
纸基材料	有组织	4770000	15	8160	0.26	7.40	0.96	0.48	0.36
	无组织	4770000	6	8160	——	——	1.29	0.65	0.70
生物医药	有组织	1000000	15	7920	——	——	0.02	0.01	0.49
	无组织	1000000	6	7920	——	——	0.05	0.03	0.55
燃料废气	有组织	20380000	50	8160	2.64	10.49	0.92	0.46	——

注: 烧结烟气温度 130℃; 球团烟气温度 90℃

6.1.2.5 计算点位环境背景值

鉴于大气评价范围（66km×66km）较大，污染物空间分布差别较大，为此选取评价范围内的大气环境监测点位（6 个国控点，分别为湛江影剧院、市环境监测站、环保局宿舍、霞山游泳场、麻章区环保局和坡头区环保局）监测值作为大气环境背景值（表 6.1.2-4 和图 6.1.2-11）。选取各个站点 2020 年 SO₂、NO₂、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值，日均值和小时值或者 8h 均值实际监测值作为背景值。TVOC 8h 背景值选取本次评价监测结果的最大值。O₃ 8h 背景值选取全年第 37 大值（90th 分位）作为各个站点背景值。国控点以外的各个预测点位的背景值，选取距离其最近的国控点作为该预测点位的背景值。

表 6.1.2-4 评价范围内主要大气环境监测点（国控点）

序号	站点名称	站点编号	纬度	经度	所属城市
1	湛江影剧院	1680A	21.27	110.35	湛江
2	市环境监测站	1681A	21.22	110.39	湛江
3	环保局宿舍	1682A	21.20	110.40	湛江
4	霞山游泳场	1683A	21.20	110.41	湛江
5	麻章区环保局	1684A	21.27	110.33	湛江
6	坡头区环保局	1685A	21.26	110.46	湛江

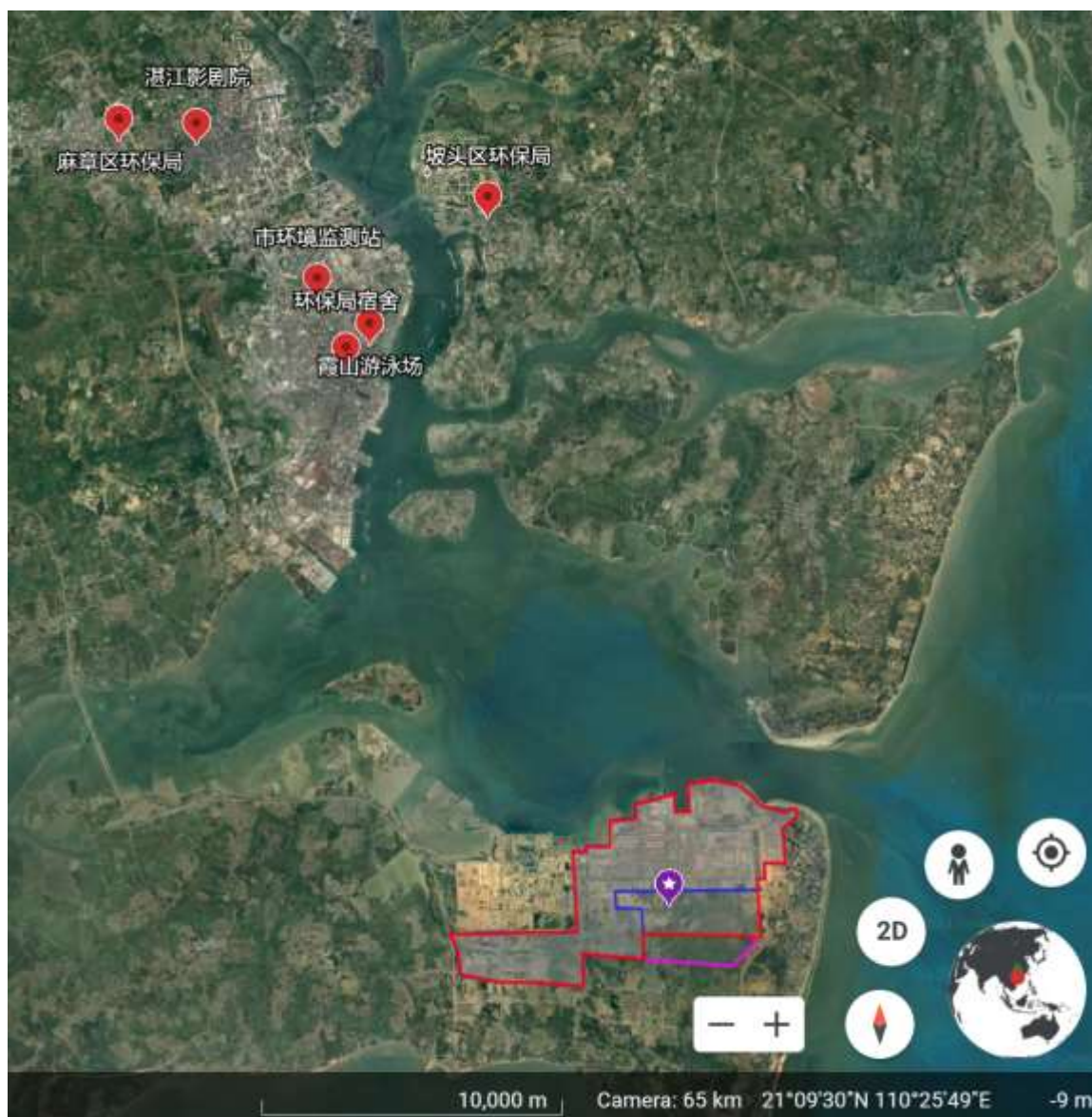


图 6.1.2-11 评价范围内主要大气环境监测点位空间分布

6.1.2.6 计算点位

由于湛江钢铁产业园 NO_x 排放量较大，估算模式要求评价范围不少于 $40\text{km} \times 40\text{km}$ ，为了兼顾湛江城区 6 个大气国控点，本评价 WRF-CHEM 模型评价范围设置为 $66\text{km} \times 66\text{km}$ ，包括湛江城区和雷州东里镇。本评价除了计算 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 的网格点浓度外（图 6.1.2-12），同时将评价范围内的主要镇街和 2 个主要一类区作为大气敏感点。由于 WRF-CHEM 模型网格点空间分辨率较低，计算毗邻湛江钢铁产业园的敏感点误差相当较大，而 AERMOD 高斯连续烟羽模型计算超过 5km 外的大气敏感点的误差较大（主要是气象场会动态变化），因此 5km 范围内的敏感点采用 AERMOD 模拟结果， 5km 范围外的敏感点采用 WRF-CHEM 模型模拟结果。

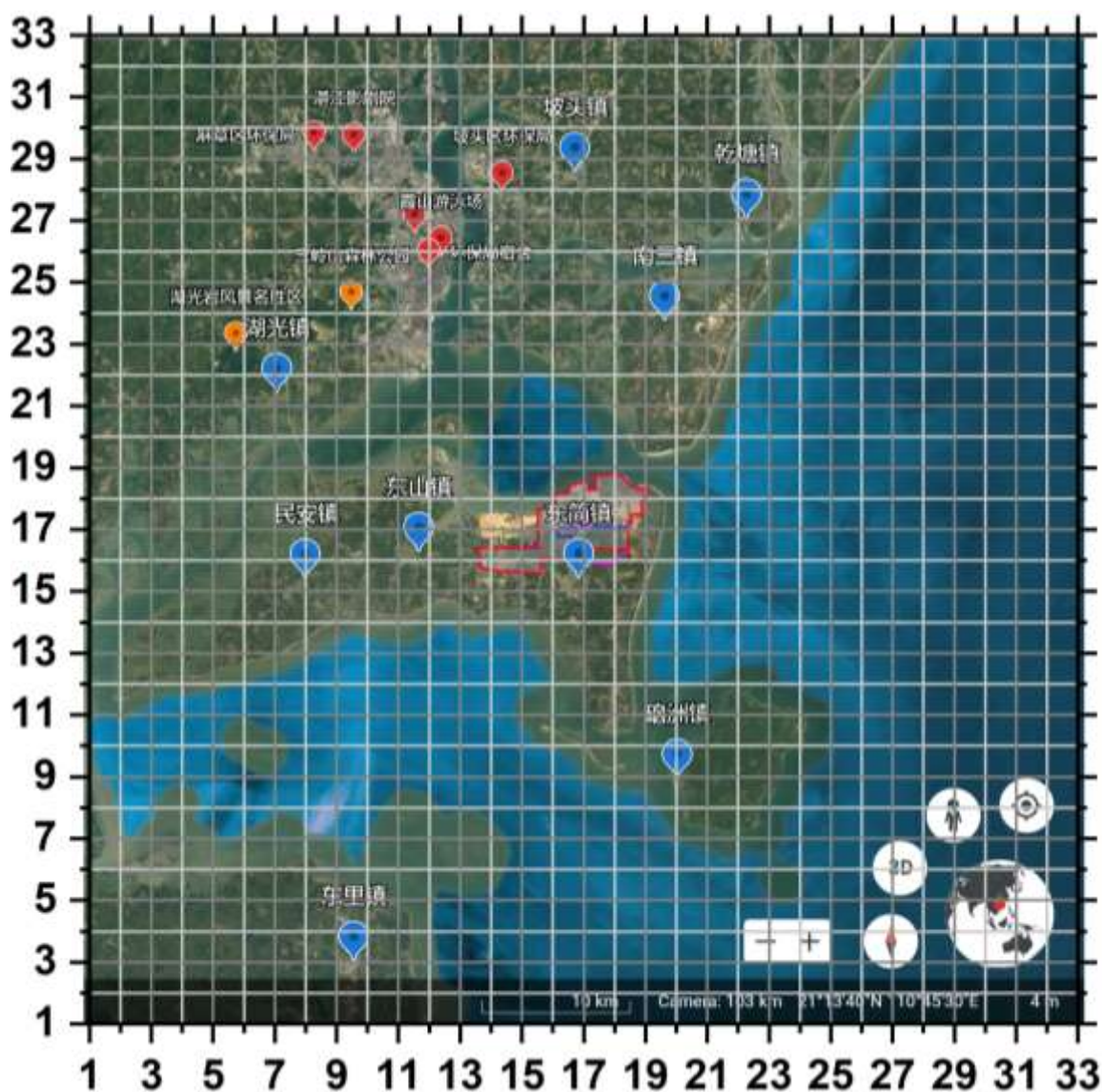


图 6.1.2-12 主要预测点位与湛江钢铁产业园位置关系

6.1.2.7 大气污染物模拟验证

为了较为准确地评估湛江钢铁产业园排放的大气污染物排放对周边大气环境质量（尤其是 $PM_{2.5}$ 和 O_3 ）的影响，首先基于工业园区以外地区的污染物排放资料（清华大学最新排放清单）对区域背景值进行模拟（base），同时需要与现状监测值进行对比，对排放清单和气象数据进行验证，以确保进一步预测模拟湛江钢铁产业园近期和远期园区污染物排放对周边环境敏感点的浓度增量模拟结果的可靠性。

表 6.1.2-5 为评价范围内国控点主要大气污染物观测值与模拟值年均值对比结果。除了 PM_{10} 和 CO 观测值和模拟值差别较大外，偏差最大接近 50%，其它污染物指标总体低于 30%。其主要原因是 PM_{10} 主要受到道路烟尘或临时施工扬尘的影响较大，而 CO 更多受到交通流量的影响较大，对于相对固定的排放清单来讲，较为准确地模拟上述两个指标挑战较大。相当于受到工业源影响较大的指标，如 SO_2

和 NO₂ 以及 PM_{2.5}（主要与 SO₂ 和 NO₂ 等前体物有关）模拟效果较好。另外，湛江地区 NO_x 排放量比 VOCs 排放量大，因此 O₃ 模拟效果也相对较好。进一步结合图 6.1.2-13（2020 年区域 PM_{2.5} base 季节浓度场空间分布）和图 6.1.2-14（2020 年区域 O₃ base 季节浓度场空间分布）可知，区域 PM_{2.5} 高值区主要分布在钢铁产业园所在的东简镇、东山镇和民安镇，而区域 O₃ 高值区则主要分布在钢铁产业园南部海域。值得注意的是，夏季由于主导风向的影响虽然对湛江城区国控点 PM_{2.5} 有负面影响外，但是可能会降低夏季城区 O₃ 浓度。

总体来讲，大部分点位主要大气污染物观测值和模拟值之间差值小于 50%，表明排放清单订正和气象场模拟结果较好，大气污染物模拟结果总体可靠。

表 6.1.2-5 评价范围内国控点主要大气污染物观测值与模拟值对比

序号	站点名称	指标	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO
1	湛江影剧院	监测值	20.71	34.59	8.44	11.78	66.84	0.65
		模拟值	15.51	18.08	10.28	16.73	52.54	0.34
		相关性系数	0.50	0.41	0.41	0.39	0.67	0.21
		标准平均偏差	-25%	-48%	22%	42%	-21%	-48%
2	市环境监测站	监测值	22.17	34.10	7.15	13.79	67.02	0.65
		模拟值	15.43	18.22	9.63	16.06	53.72	0.33
		相关性系数	0.47	0.38	0.40	0.20	0.63	0.25
		标准平均偏差	-30%	-47%	35%	16%	-20%	-49%
3	环保局宿舍	监测值	21.61	34.99	7.29	12.73	68.85	0.59
		模拟值	15.60	18.65	9.40	16.21	53.73	0.33
		相关性系数	0.50	0.37	0.48	0.28	0.65	0.26
		标准平均偏差	-28%	-47%	29%	27%	-22%	-44%
4	霞山游泳场	监测值	20.17	35.33	8.69	11.89	69.48	0.62
		模拟值	15.58	18.75	9.27	16.10	53.82	0.33
		相关性系数	0.47	0.34	0.38	0.26	0.66	0.24
		标准平均偏差	-23%	-47%	7%	35%	-23%	-47%
5	麻章区环保局	监测值	22.92	38.83	7.34	12.72	64.88	0.72
		模拟值	15.91	18.58	10.53	17.15	52.52	0.34
		相关性系数	0.48	0.40	0.46	0.42	0.67	0.18
		标准平均偏差	-31%	-52%	43%	35%	-19%	-52%
6	坡头区环保局	监测值	22.46	32.61	8.12	9.61	66.80	0.56
		模拟值	15.61	18.41	9.27	14.82	53.43	0.33
		相关性系数	0.48	0.38	0.40	0.30	0.65	0.29
		标准平均偏差	-31%	-44%	14%	54%	-20%	-41%

备注：CO 单位为 mg/m³，其它污染物单位为 μg/m³。

6.1.3 预测情景设计

6.1.3.1 近期预测情景

在按照规划近期项目进度，本评价涉及主要大气污染物以《环境空气质量标准》（GB3095-2012）作为约束条件。其中，湛江市区 6 个国控点约束条件按照广东省下达给湛江市的指标执行（PM_{2.5} 年均值 24μg/m³），开展大气环境影响预测评价。

近期预测内容如下：

WRF-CHEM 模型预测：SO₂ 和 NO₂ 小时浓度和日均值和年均值（网格点和大气环境敏感点），TVOC 8 小时均值和 O₃ 8 小时均值（90th，第 37 大值）；PM_{2.5} 和 PM₁₀ 日均值及其算术年均值（网格点和大气环境敏感点）。

AERMOD 模型预测：SO₂ 和 NO₂ 的小时浓度和日均值和年均值，PM₁₀ 日均值及其年均值（5km×5km 范围内重要环境敏感点东简镇和德老村）。

6.1.3.2 远期预测情景

按照规划远期进度，本评价涉及主要大气污染物以《环境空气质量标准》（GB3095-2012）作为约束条件。其中，湛江市区 6 个国控点约束条件按照《广东省环境空气质量持续改善行动计划》总体指标执行（PM_{2.5} 年均值 22μg/m³），开展大气环境影响预测评价。

远期预测内容如下：

WRF-CHEM 模型预测：SO₂ 和 NO₂ 小时浓度和日均值和年均值（网格点和大气环境敏感点），TVOC 8 小时均值和 O₃ 8 小时均值（90th，第 37 大值）；PM_{2.5} 和 PM₁₀ 日均值及其算术年均值（网格点和大气环境敏感点）。

AERMOD 模型预测：SO₂ 和 NO₂ 的小时浓度和日均值和年均值，PM₁₀ 日均值及其年均值（5km×5km 范围内重要环境敏感点东简镇和德老村）。

6.1.4 近期情景预测结果

6.1.4.1 近期情景 SO₂ 预测结果

近期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 SO₂ 小时浓度最大增值为 38.05 μg/m³，叠加背景值后为 47.05 μg/m³，占标率达到 9.41%，毗邻湛江钢铁产业园。由于湛江 6 个国控点位于钢铁产业园夏季主导风向的下风向，夏季大气扩散条件好，降雨较多，钢铁产业园对 6 个国控点的 SO₂ 小时浓度最大增值贡献小于 0.5 μg/m³，叠加背景值后，占标率小于 5%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 SO₂ 小时浓度的贡献很

小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 SO_2 小时浓度贡献达到 $20\text{--}30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，即便如此，叠加背景浓度后，占标率小于 10%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 SO_2 小时浓度的贡献仅为 $4\text{--}7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 10%。

评价区域内网格点 SO_2 日均值（98th）增值为 $9.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $18.23\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 12.15%。结合图 6.1.4-1 可知， SO_2 日均值（98th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，钢铁产业园对 6 个国控点的 SO_2 日均值（98th）贡献小于 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 6%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 SO_2 日均值（98th）的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 SO_2 日均值（98th）浓度贡献达到 $4\text{--}8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 11%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 SO_2 日均值（98th）的贡献小于 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 11%。

评价区域内网格点 SO_2 年均值浓度增值为 $6.16\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $14.86\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 24.77%。结合图 6.1.4-2 可知， SO_2 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域。钢铁产业园对 6 个国控点的 SO_2 年均值贡献小于 $0.05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 15%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 SO_2 年均值的贡献小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 SO_2 年均值浓度贡献达到 $2\text{--}6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 25%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 SO_2 年均值浓度的贡献仅为 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园近期规划实施后，大气环境敏感点 SO_2 的影响可以接受。

6.1.4.2 近期情景 NO_2 预测结果

近期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 NO_2 小时浓度最大增值为 $65.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $94.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 47.45%，毗邻湛江钢铁产业园。由于湛江 6 个国控点位于钢铁产业园夏季主导风向的下风向，夏季大气扩散条件好，降雨较多，钢铁产业园对 6 个国控点的 NO_2 小时浓度最大增值贡献小于 $7.00\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 10%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 NO_2 小时浓度的贡献

相对较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 NO_2 小时浓度贡献达到 $35\text{--}50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 40%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 NO_2 小时浓度的贡献仅为 $9\text{--}13\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 23%。

评价区域内网格点 NO_2 日均值（98th）增值为 $10.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $23.59\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 29.49%。结合图 6.1.4-3 可知， NO_2 日均值（98th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，钢铁产业园对 6 个国控点的 NO_2 日均值（98th）贡献小于 $3.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 16%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 NO_2 日均值（98th）的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 NO_2 日均值（98th）浓度贡献达到 $7\text{--}9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 30%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 NO_2 日均值（98th）的贡献小于 $4\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 15%。

评价区域内网格点 NO_2 年均值浓度增值为 $6.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $19.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 47.65%。结合图 6.1.4-4 可知， NO_2 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域。钢铁产业园对 6 个国控点的 NO_2 年均值贡献小于 $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 38%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 NO_2 年均值的贡献较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 NO_2 年均值浓度贡献达到 $4\text{--}9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 45%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 NO_2 年均值浓度的贡献小于 $1.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园近期规划实施后，对周边大气环境敏感点 NO_2 的影响可以接受。

6.1.4.3 近期情景 TVOC 预测结果

近期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 TVOC 8h 浓度最大增值为 $0.537\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $64.537\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 10.76%，毗邻湛江钢铁产业园。由于湛江 6 个国控点位于钢铁产业园夏季主导风向的下风向，夏季大气扩散条件好，降雨较多，钢铁产业园对 6 个国控点的 TVOC 8h 浓度最大增值贡献小于 $0.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 11%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 TVOC 8h 浓度的贡

献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 TVOC 8h 浓度贡献达到 $0.2\text{--}0.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，即便如此，叠加背景浓度后，占标率小于 11%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 TVOC 8h 浓度的贡献小于 $0.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园近期规划实施后，边大气环境敏感点 TVOC 8h 浓度的影响可以接受。

6.1.4.4 近期情景 O_3 预测结果

由于 O_3 评价考核指标主要采用 O_3 8h 浓度全年第 37 大值（90th 分位值）是否超过 $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ 作为标准，因此本评价 O_3 8h 浓度增值也选取各个网格点的第 37 大值（90th 分位值）。由于湛江钢铁产业园区排放的 NO_x 远远大于 VOCs，因此导致评价范围内 O_3 8h 浓度增量为负值，即近期规划实施后，评价范围内绝大部分区域 O_3 8h 浓度降低，但是以 NO_2 明显上升为代价。

近期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 O_3 8h 浓度最大增值为 $2.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $134.56\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 84.10%，位于湛江钢铁产业园南部南海海面。钢铁产业园对 6 个国控点的 O_3 8h 浓度最大增值贡献约为 $-0.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 98%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 O_3 8h 浓度的影响较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点 O_3 8h 浓度改善程度最大，其对上述两个敏感点 O_3 8h 浓度的改善可达到 $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 90%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的改善程度相对较大，对 O_3 8h 浓度可改善 $1\text{--}3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园近期规划实施后，大气环境敏感点 O_3 8h 浓度有轻微改善效果。

6.1.4.5 近期情景 PM_{10} 预测结果

近期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 PM_{10} 日均值（95th）增值为 $11.21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $40.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 26.94%。 PM_{10} 日均值（95th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，钢铁产业园对 6 个国控点的 PM_{10} 日均值（95th）贡献小于 $4.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 15%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 PM_{10} 日均值（95th）的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 PM_{10} 日均值（95th）浓度贡献达到 $7\text{--}10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 40%。对两个一类

大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 PM_{10} 日均值（95th）的贡献小于 $2.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 26%。

评价区域内网格点 PM_{10} 年均值浓度增值为 $8.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $43.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 61.50%。结合图 6.1.4-8 可知， PM_{10} 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域。钢铁产业园对 6 个国控点的 PM_{10} 年均值贡献小于 $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 56%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 PM_{10} 年均值的贡献小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 PM_{10} 年均值贡献达到 $5\text{--}7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但叠加背景浓度后，占标率小于 60%，达标。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 PM_{10} 年均值浓度的贡献仅为 $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园近期规划实施后，大气环境敏感点 PM_{10} 的影响可以接受。

6.1.4.6 近期情景 $\text{PM}_{2.5}$ 预测结果

近期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）增值为 $7.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $25.93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 34.57%。 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，表明一次排放的 $\text{PM}_{2.5}$ 强度显著高于二次生成的 $\text{PM}_{2.5}$ 强度。钢铁产业园对 6 个国控点的 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）贡献小于 $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 16%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）浓度贡献达到 $5\text{--}7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 42%。对一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）的贡献小于 $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 20%。

评价区域内网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值浓度增值为 $4.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $24.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 69.23%。结合图 6.1.4-10 可知， $\text{PM}_{2.5}$ 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，进一步表明一次排放的 $\text{PM}_{2.5}$ 强度显著高于二次生成的 $\text{PM}_{2.5}$ 强度，且钢铁产业园区烟粉尘排放强度显著高于周边地区。钢铁产业园对 6 个国控点的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值贡献小于 $0.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 95%。6 个国控点的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值占标率较高的原因是国控点执行广东省下达给湛江的 $\text{PM}_{2.5}$ 指标（ $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。实际上，钢铁产业园对 6 个国控点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值的贡献很小。在 10 个集中居住区中，

钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大,其对上述两个敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值贡献达到 $2\text{--}4\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景浓度后, 占标率小于 70%。对一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小, 对 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值浓度的贡献小于 $0.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲, 湛江钢铁产业园对周边大气环境敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的影响可以接受。

6.1.5 远期情景预测结果

6.1.5.1 远期情景 SO_2 预测结果

远期项目全面建成投产后, 评价区域内网格点 SO_2 小时浓度最大增值为 $79.87\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景值后为 $88.87\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率达到 17.77%, 毗邻湛江钢铁产业园。由于湛江 6 个国控点位于钢铁产业园夏季主导风向的下风向, 夏季大气扩散条件好, 降雨较多, 钢铁产业园对 6 个国控点的 SO_2 小时浓度最大增值贡献小于 $0.9\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景值后, 占标率小于 5%, 可见钢铁产业园对 6 个国控点 SO_2 小时浓度的贡献很小。在 10 个集中居住区中, 钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大, 其对上述两个敏感点 SO_2 小时浓度贡献达到 $43\text{--}58\mu\text{g}/\text{m}^3$, 即便如此, 叠加背景浓度后, 占标率小于 14%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小, 对 SO_2 小时浓度的贡献仅为 $8\text{--}16\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景浓度后, 占标率小于 15%。

评价区域内网格点 SO_2 日均值 (98th) 增值为 $19.61\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景值后为 $28.31\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率达到 18.87%。结合图 6.1.5-1 可知, SO_2 日均值 (98th) 增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域, 钢铁产业园对 6 个国控点的 SO_2 日均值 (98th) 贡献小于 $1.0\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景值后, 占标率小于 6%, 可见钢铁产业园对 6 个国控点 SO_2 日均值 (98th) 的贡献很小。在 10 个集中居住区中, 钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大, 其对上述两个敏感点 SO_2 日均值 (98th) 浓度贡献达到 $9\text{--}15\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景浓度后, 占标率小于 16%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小, 对 SO_2 日均值 (98th) 的贡献小于 $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景浓度后, 占标率小于 12%。

评价区域内网格点 SO_2 年均值浓度增值为 $12.86\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景值后为 $21.56\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率达到 35.93%。 SO_2 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域。钢铁产业园对 6 个国控点的 SO_2 年均值贡献不大于 $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$, 叠加背景值后, 占标

率小于 15%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 SO₂ 年均值的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 SO₂ 年均值浓度贡献达到 4-11μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 35%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 SO₂ 年均值浓度的贡献小于 0.1 μg/m³。总体来讲，湛江钢铁产业园远期规划实施后，大气环境敏感点 SO₂ 的影响可以接受。

6.1.5.2 远期情景 NO₂ 预测结果

远期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 NO₂ 小时浓度最大增值为 158.44 μg/m³，叠加背景值后为 187.44 μg/m³，占标率达到 93.72%，毗邻湛江钢铁产业园。由于湛江 6 个国控点位于钢铁产业园夏季主导风向的下风向，夏季大气扩散条件好，降雨较多，钢铁产业园对 6 个国控点的 NO₂ 小时浓度最大增值贡献为 16.24 μg/m³（出现在霞山游泳场），叠加背景值后，占标率小于 15%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 NO₂ 小时浓度的贡献相对较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 NO₂ 小时浓度贡献达到 80-120μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 72%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 NO₂ 小时浓度的贡献小于 30μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 31%。

评价区域内网格点 NO₂ 日均值（98th）增值为 24.71 μg/m³，叠加背景值后为 37.41 μg/m³，占标率达到 46.76%。NO₂ 日均值（98th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，钢铁产业园对 6 个国控点的 NO₂ 日均值（98th）贡献小于 7.0 μg/m³，叠加背景值后，占标率小于 20%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 NO₂ 日均值（98th）的贡献较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 NO₂ 日均值（98th）浓度贡献达到 16-21μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 42%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 NO₂ 日均值（98th）的贡献小于 9 μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 21%。

评价区域内网格点 NO₂ 年均值浓度增值为 14.39 μg/m³，叠加背景值后为 26.99 μg/m³，占标率达到 67.48%。NO₂ 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域。钢铁产业园对 6 个国控点的 NO₂ 年均值贡献小于 3.00 μg/m³，叠加背景值后，占标率

小于 41%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 NO_2 年均值的贡献相对较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 NO_2 年均值浓度贡献达到 $10\text{--}13\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 63%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 NO_2 年均值浓度的贡献小于 $3.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园远期规划实施后，大气环境敏感点 NO_2 的影响可以接受。

6.1.5.3 远期情景 TVOC 预测结果

远期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 TVOC 8h 浓度最大增值为 $1.387\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $65.39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 10.90%，毗邻湛江钢铁产业园。由于湛江 6 个国控点位于钢铁产业园夏季主导风向的下风向，夏季大气扩散条件好，降雨较多，钢铁产业园对 6 个国控点的 TVOC 8h 浓度最大增值贡献小于 $0.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 11%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 TVOC 8h 浓度的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 TVOC 8h 浓度贡献达到 $0.6\text{--}1.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，即便如此，叠加背景浓度后，占标率小于 11%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 TVOC 8h 浓度的贡献小于 $0.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园远期规划实施后，大气环境敏感点 TVOC 8h 浓度的影响可以接受。

6.1.5.4 远期情景 O_3 预测结果

由于 O_3 评价考核指标主要采用 O_3 8h 浓度全年第 37 大值（90th 分位值）是否超过 $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ 作为标准，因此本评价 O_3 8h 浓度增值也选取各个网格点的第 37 大值（90th 分位值）。由于湛江钢铁产业园区排放的 NO_x 远远大于 VOCs，因此导致评价范围内 O_3 8h 浓度增量为负值，即远期规划实施后，评价范围内绝大部分区域 O_3 8h 浓度降低，但是以 NO_2 明显上升为代价。

远期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 O_3 8h 浓度最大增值为 $3.97\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 $135.97\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 84.98%，位于湛江钢铁产业园南部南海海面。钢铁产业园对 6 个国控点的 O_3 8h 浓度最大增值贡献约为 $-0.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率小于 98%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 O_3 8h 浓度的影响较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点 O_3 8h 浓度改善程度最大，其对上述两个敏感点 O_3 8h 浓度的改善可达到 $2\text{--}5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，

占标率小于 90%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的改善程度相对较大，对 O₃ 8h 浓度可改善 2-4μg/m³。总体来讲，湛江钢铁产业园远期规划实施后，大气环境敏感点 O₃ 8h 浓度有轻微改善效果。

6.1.5.5 远期情景 PM₁₀ 预测结果

远期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 PM₁₀ 日均值（95th）增值为 25.76 μg/m³，叠加背景值后为 54.96 μg/m³，占标率达到 36.64%。PM₁₀ 日均值（95th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，钢铁产业园对 6 个国控点的 PM₁₀ 日均值（95th）贡献不大于 9.0 μg/m³，叠加背景值后，占标率小于 18%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 PM₁₀ 日均值（95th）的贡献较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 PM₁₀ 日均值（95th）浓度贡献达到 17-21μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 46%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 PM₁₀ 日均值（95th）的贡献小于 6.0 μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 33%。

评价区域内网格点 PM₁₀ 年均值浓度增值为 12.91 μg/m³，叠加背景值后为 47.91 μg/m³，占标率达到 68.44%。PM₁₀ 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域。钢铁产业园对 6 个国控点的 PM₁₀ 年均值贡献小于 2.0 μg/m³，叠加背景值后，占标率小于 57%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 PM₁₀ 年均值的贡献很小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 PM₁₀ 年均值贡献达到 9-11μg/m³，叠加背景浓度后，占标率小于 66%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 PM₁₀ 年均值浓度的贡献小于 2.20 μg/m³。总体来讲，湛江钢铁产业园远期规划实施后，大气环境敏感点 PM₁₀ 的影响可以接受。

6.1.5.6 远期情景 PM_{2.5} 预测结果

远期项目全面建成投产后，评价区域内网格点 PM_{2.5} 日均值（95th）增值为 17.65 μg/m³，叠加背景值后为 35.85 μg/m³，占标率达到 47.80%。PM_{2.5} 日均值（95th）增值高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，表明一次排放的 PM_{2.5} 强度显著高于二次生成的 PM_{2.5} 强度。钢铁产业园对 6 个国控点的 PM_{2.5} 日均值（95th）贡献小于 5.8 μg/m³，叠加背景值后，占标率小于 20%，可见钢铁产业园对 6 个国控点 PM_{2.5} 日均值（95th）的贡献相对较小。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两

个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）浓度贡献达到 12-14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 50%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值（95th）的贡献小于 4.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 26%。

评价区域内网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值浓度增值为 9.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后为 29.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率达到 83.60%。结合图 6.1.5-10 可知， $\text{PM}_{2.5}$ 年均值浓度高值区主要分布在钢铁产业园毗邻区域，进一步表明一次排放的 $\text{PM}_{2.5}$ 强度显著高于二次生成的 $\text{PM}_{2.5}$ 强度，且钢铁产业园区烟粉尘排放强度显著高于周边地区。钢铁产业园对 6 个国控点的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值贡献小于 1.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景值后，占标率范围为 95-105%。6 个国控点的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值占标率较高的原因是国控点执行广东省下达给湛江的 $\text{PM}_{2.5}$ 指标（22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。实际上，钢铁产业园对 6 个国控点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值的贡献相对较小。从整个湛江国控点均值角度来讲，远期规划实施后国控点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值为 $21.995\pm 0.872\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足广东省要求执行的 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的标准。在 10 个集中居住区中，钢铁产业园对其毗邻的东简镇和德老村两个敏感点影响相对较大，其对上述两个敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值贡献达到 6-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加背景浓度后，占标率小于 80%。对两个一类大气敏感点三岭山森林公园和湖光岩风景名胜区的影响也相对较小，对 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值浓度的贡献小于 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。总体来讲，湛江钢铁产业园远期规划实施后，大气环境敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的影响总体可以接受。

6.1.6 小结与建议

（1）近期情景条件下湛江钢铁产业园近期项目逐渐建成后，对毗邻钢铁产业园的两个敏感点（东简镇和德老村）影响较为明显。由于湛江城区的 6 个国控点位于产业园区非主导风向，近期项目建设对湛江城区的 6 个国控点影响较小。

（2）远期情景条件下湛江钢铁产业园近期项目逐渐建成后，由于 NO_x 排放量明显增加，对对毗邻钢铁产业园的两个敏感点（东简镇和德老村）影响更为明显，除了湛江城区的 6 个国控点 NO_2 浓度增加较小外，下风向各个敏感点 NO_2 均出现较为相对明显的增加。由于钢铁产业园区 NO_x 排放量大，以 NO_2 升高作为代价，使得区域内 O_3 浓度有略微改善的趋势。

（3）由于近期湛江辖区 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值需要执行 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的标准且现有 6 个国控点 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值已经达到 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，近期规划实施后， $\text{PM}_{2.5}$ 年均值占标率较高。特别

是，远期项目建成时，湛江辖区 PM_{2.5} 年均值需要执行 22μg/m³ 的标准，导致整个湛江辖区 PM_{2.5} 年均值占标率基本达到 100%。

(4) 综合来讲，近、远期项目总体可行。

(5) 鉴于上述预测分析结果，提出如下建议，以期减缓湛江钢铁产业园建设对周边大气环境的影响。

①在不影响生产安全的前提下，尽量提高排气筒高度（对于排放大量排放 NO_x 和烟尘的钢铁项目烟囱有效高度不低于 120 米），可以降低产业园区对周边环境 NO_x 和颗粒物浓度的直接影响；

②尽量减少粉尘无组织排放（面源排放），可以进一步降低钢铁产业园毗邻区域浓度水平；

③建议进一步限制钢铁产业园区西侧方向的居民点或其它敏感点的建设，同时建议在钢铁产业园区周边设置必要的限建区，妥善安置毗邻区域的居民点，避免纠纷。

6.2 海洋环境影响分析

6.2.1 排污方案制定

根据规划，湛江钢铁基地近期废水排放量为 81.76 万吨/a、远期废水量为 132.40 万吨/a，通过深海排放口排放到东海岛东面排污区；根据《关于广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目二期工程环境影响报告书的批复》（湛环建[2022]6 号），冠豪高新后续二期工程投运后企业废水经自建污水处理厂处理后通过钢铁产业园市政管网排放口排放到东海岛东面海域；本次钢铁产业园（扩园）规划新建两个污水处理厂进行处理钢铁产业园（扩园）其他产业废水，其中，金属新材料产业废水纳入南部污水处理厂进行处理，其处理规模为 0.3 万 t/d，纸基材料和生物医药片区废水纳入园区配套污水处理厂进行，其处理规模为 4 万吨/d，近期钢铁产业园（扩园）其他产业废水产生量为 3.71 万 t/d，远期废水产生量 3.80 万 t/d。因此，钢铁产业园（扩园）规划的污水厂可以有效满足园区污水的收纳及处理，实现园区废水的集中处理、统一排放。因规划的污水处理厂尚未进行建设，建议园区尽快启动园区污水厂的建设进程，尽快实现废水的集中处理。

根据实际调查，园区已经投产企业废水主要是通过湛江钢铁基地污水处理站、冠豪高新企业污水处理站、东简污水处理厂进行处理。其中湛江钢铁基地污水处理站处理湛江钢铁基地废水。目前，湛江钢铁基地已经实现废水零排放，根据规划湛江钢铁

基地近期的废水排放量最大为 2336t/d、远期最大排放量为 3783t/d；冠豪高新一期工程通过自建污水站处理后通过东简污水厂排放口排放到东海岛南部近岸海域；双林医药和恒诚医药企业废水依托园区外的东简污水处理厂进行处理，东简污水处理厂的处理规模为 3 万 t/d。废水经处理后排入东海岛南面近岸海域。

6.2.2 海洋环境影响分析

6.2.2.1 排污口

根据《湛江市东海岛石化产业园区规划环境影响报告书》（粤环审[2019]570），东海岛东面排污区同时满足东海岛石化产业园区和湛江钢铁基地的联合排污要求。

东海岛石化产业园区内规划两个污水处理厂，一个是中科炼化污水处理厂，其他石化产业园区规划片区规划建设一个污水处理厂，东海岛石化园区拟自设陆域管道，海域管道依宝钢污水深海排海系统。

（1）中科污水排放情况

中科炼化一体化项目污水处理厂分两期建设，其中一期建设规模 1200m³/h，已经运行，二期污水处理厂尚未建设。出水水质满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值后利用宝钢的排海管道排入东海岛东面排污区。

（2）石化产业园区的其他片区污水排放情况

石化产业园区其他区域规划一个集中污水处理厂，污水厂规划规模为 15 万 m³/d，预留用地 25ha，其中一期建设规模为 5 万 m³/d，计划于 2020 年年底建成投产，二期建设规模为 10 万 m³/d，计划于 2025 年年底建成投产。根据调查发现，目前，石化产业园区集中污水处理厂一期工程尚未建设。石化产业园现状企业废水及后续拟排放情况见表 6.2-1。

表6.2-1湛江东海岛石化产业园区依托深海排放口排海项目废水统计

序号	企业名称	环评废水排放量（万吨/a）	COD(t/a)	氨氮(t/a)	总氮	总磷	目前状态
1	中科（广东）炼化有限公司	314.7	157.4	15.7	211.84	0.95	投产
2	太古环保（湛江）有限公司	6.05	6.24	15.7	——	——	在建
3	湛江利柏特模块制造有限公司	0.97	0.97	0.24	——	——	在建

4	湛江实华化工有限公司	7.415	4.449	0.59	2.97	0.037	在建
5	湛江众和化工有限公司	2.04	0.87	0.091	——	——	在建
6	新华粤（湛江）资源综合优化利用科技有限公司	1.42	0.851	0.142	——	——	在建
7	广东优康精细化工有限公司	10.21	51.10	5.10	6.1	0.2	在建
8	巴斯夫一体化基地（广东）有限公司	436.82	220.41	22.40	163.99	2.02	在建
9	投产+在建	779.62	442.29	59.97	384.90	3.21	——
10	园区规划环评中期（2025）实施后合计*	1141.90	653.72	81.88	——	——	——
11	园区规划环评远期（2030 年）实施后合计*	1667.98	931.6	112.64	——	——	——

注：*取自《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（粤环审[2019]570）数据。

（3）湛江钢铁基地污水站

目前宝钢湛江钢铁基地已建成污水深海排海系统，宝钢深海排放管分为陆域段和海域段，陆域段管径 400，设计水量 1 万吨/天，海域段管径 1000，设计排水量 10 万吨/天，在海域段登陆点设置一座稳压井，标高 27 米(0.27MPa)，各排水单位将废水排至稳压井，然后通过自流进入海域段，最后通过海底扩散器排放，扩散器水深约 11 米。宝钢污水处理站分两期建设，初期总建设规模为 73000m³/d；于 2017 年已经通过验收，后期总建设规模为 59000 m³/d，尚未建设。根据调查发现，目前湛江钢铁基地已经实现废水零排放。

（4）广东冠豪高新技术股份有限公司污水站

根据《广东冠豪高新技术股份有限公司特种纸及涂布纸产业基地项目二期工程环境影响报告书》（湛环建[2022]6 号），冠豪二期工程预计于 2024 年投产，冠豪生产废水通过市政管网引入东海岛东面排污区深海排放。其外排废水量为 10159.4m³/d。目前冠豪高新一期工程的废水通过东简污水处理厂排放到东海岛南面近岸海域。

（5）钢铁产业园规划污水处理厂

根据钢铁产业园（扩园）规划，本次钢铁产业园新建两个污水处理厂，南部片区污水处理厂的处理规模为 0.3 万吨/d，同时配套中水回用处理，中水处理设施处理能力为 0.3 万吨/d，回用水去向主要是园区的工业用水及城市杂用水等环节。该污水处理厂主要收纳钢铁产业园南部金属新材料产业废水；园区配套污水处理厂规模为 4 万吨/d，主要收纳纸基材料、生物医药产业片区废水。目前两个污水厂均未建设。

根据《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2007]344号），东海岛东面排污区（以 110°36'06"E，20°59'12"N 为中心，排污区半径 1262m，排污区面积 5km²），属于东海岛东三类区（GDG15CIII），主导功能为工业用海区，功能类别区为三类区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。



图6.2-1 排污口位置图

6.2.2.2 预测因子与预测工况

根据本项目污染源特点，本次评价选取 COD、无机氮、活性磷酸盐作为预测因子。

由于海水水质标准考察 COD 为 COD_{Mn}，本次预测中 COD_{Cr} 按比例折算为 COD_{Mn}。对于不同水质中 COD_{Cr} 和 COD_{Mn} 呈线性关系：

$$\text{COD}_{\text{Cr}} = k\text{COD}_{\text{Mn}} + b$$

其中：k 为折算比例，b 为修正系数。

大量对比研究表明，折算系数 k 范围为 1~4 之间，具体取值与水样成分相关，本次评价取中间值，即 COD_{Cr}/COD_{Mn} 折算系数选取为 2.5。为了保守起见，本报告活性磷酸盐源强按总磷计，无机氮源强氨氮进行取值。

（2）预测时段

本次预测分为近期、远期进行预测。

表6.2-2 海水环境影响预测源强分析

排污口	排放时段	排水状况	纳污水体	排放量 万 m ³ /a	污染物浓度 (mg/L)			污染物排放量 (t/a)		
					COD _{Mn}	无机氮	活性磷酸盐	COD _{Cr}	无机氮	活性磷酸盐
排海口	近期	正常工况	东海岛东面排污区	1687.99	20	5	0.5	337.60	84.40	8.44
		事故工况		1687.99	200	20	4	3375.98	337.60	67.52
	远期	正常工况		1770.88	20	5	0.5	354.18	88.54	8.85
		事故工况		1770.88	200	20	4	3541.76	354.18	70.84

按照石化园区中期及远期不同污水排放量分别叠加预测,根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》(粤环审[2019]570),石化产业园中期水污染物排放量详见表 6.2-3。

表6.2-3 石业园水污染物排放量一览表

规划时限	污水量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	磷酸盐(以 P 计) (t/a)
中期 (2021-2025) 实施后园区合计*	827.2	496.32	61.18	4.76
远期 (2026-2030) 实施后园区合计*	1353.28	774.20	96.94	7.39

注:石化产业园废水量扣除中科炼化已经投产的废水排放量

6.2.3.3 水动力及水质模型

1、潮流模型选取

二维海流模型控制方程组为:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial u D}{\partial x} + \frac{\partial v D}{\partial y} = 0 \quad (6.2-1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - f v = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\tau_x}{\rho H} - g \frac{u \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} \quad (6.2-2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + f u = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{\tau_y}{\rho H} - g \frac{v \sqrt{u^2 + v^2}}{c_s^2 H} \quad (6.2-3)$$

其中:

u — x 方向 (东方向) 流速 (m/s);

v — y 方向 (北方向) 流速 (m/s);

f —科氏参数;

A_h —水平湍流粘滞系数, 取 100m/s²;

C_s 为谢才系数;

ρ 为海水密度。

2、初始条件和边界条件

(1)边界条件

根据本项目的地形特点，本项目数值模拟研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

所谓开边界条件即水域边界条件，可以给定水位、流量或调和常数。对于本次数值模拟方案，计算域外海大网格开边界条件给定潮汐调和常数。潮汐现象可视作为许多不同周期振动的叠加，分潮振幅(H)和迟角(g)只与地点有关，称为潮汐调和常数。从理论上讲，分潮的数目是很多的，但大部分影响不大，一般以 M_2 、 S_2 、 N_2 、 K_2 、 K_1 、 O_1 、 P_1 、 Q_1 分潮最大，因此计算域外海开边界选取 8 个主要分潮(M_2 、 S_2 、 N_2 、 K_2 、 K_1 、 O_1 、 P_1 、 Q_1)叠加，其值根据历史调查资料计算的调和常数和有关文献提供，并根据部分水文观测站的实测潮位结果进行调整。

所谓闭边界条件即水陆交界条件，计算水域与陆地交界的固边界上 Γ_2 有：

所谓闭边界条件即水陆交界条件，计算水域与陆地交界的固边界上 Γ_2 有：

$$\vec{U} \cdot \vec{n} \Big|_{\Gamma_2} = 0 \quad (6.2-4)$$

式中： $\vec{n}$ 为固边界法向； $\zeta^*(x, y, t)$ 、 $u^*(x, y, t)$ 和 $v^*(x, y, t)$ 为已知值(实测或准实测或分析值)。式(1-4)中的 $\vec{U}$ 为流速矢量($|\vec{U}| = \sqrt{u^2 + v^2}$)，其物理意义为流速矢量沿固边界的法向分量为零。

(2)初始条件

$$\left. \begin{aligned} \zeta(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= \zeta_0(x, y, t_0) \\ u(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= u_0(x, y, t_0) \\ v(x, y, t) \Big|_{t=t_0} &= v_0(x, y, t_0) \end{aligned} \right\} \quad (6.2-5)$$

式中： $\zeta_0(x, y, t_0)$ 、 $u_0(x, y, t_0)$ 和 $v_0(x, y, t_0)$ 为初始时刻 t_0 的已知值。

(3)活动边界处理

本模型采用干湿点判断法处理潮滩活动边界，在岸边界处，将邻近计算点的水位等值外推，根据潮滩“淹没”与“干出”过程同潮位变化的相关关系，当水深 $h \leq 0$ 时，潮滩露出，当水深 $h > 0$ 时，潮滩淹没。如果在某一时刻某节点干出，那么将此格点从有

效计算域中去掉；同时，对流速做瞬时垂直壁处理，将与此水位点相邻的流速点设置为零流速；如果某个水位点判断为淹没，则将此点归入计算域。为了确保潮流方程不失去物理意义，选取一个最小水深 $h_{\min}$ 作为判断值，若 $h \leq h_{\min}$ ，则认为网格点干出。

(4)计算域的确定及网格剖分

从满足计算需要出发，选定外海开边界计算域包括：
(109.7392°,20.5825°),(110.9942°,26.1551°)。本模型采用三角形网格剖分计算域，三角形网格节点数为 18130 个，三角形个数为 34827 个，相邻网格节点最大间距约 5000m，位于外海开边界；最小间距约为 30m，计算时间步长为 30s，网格剖分见图 6.2-2。

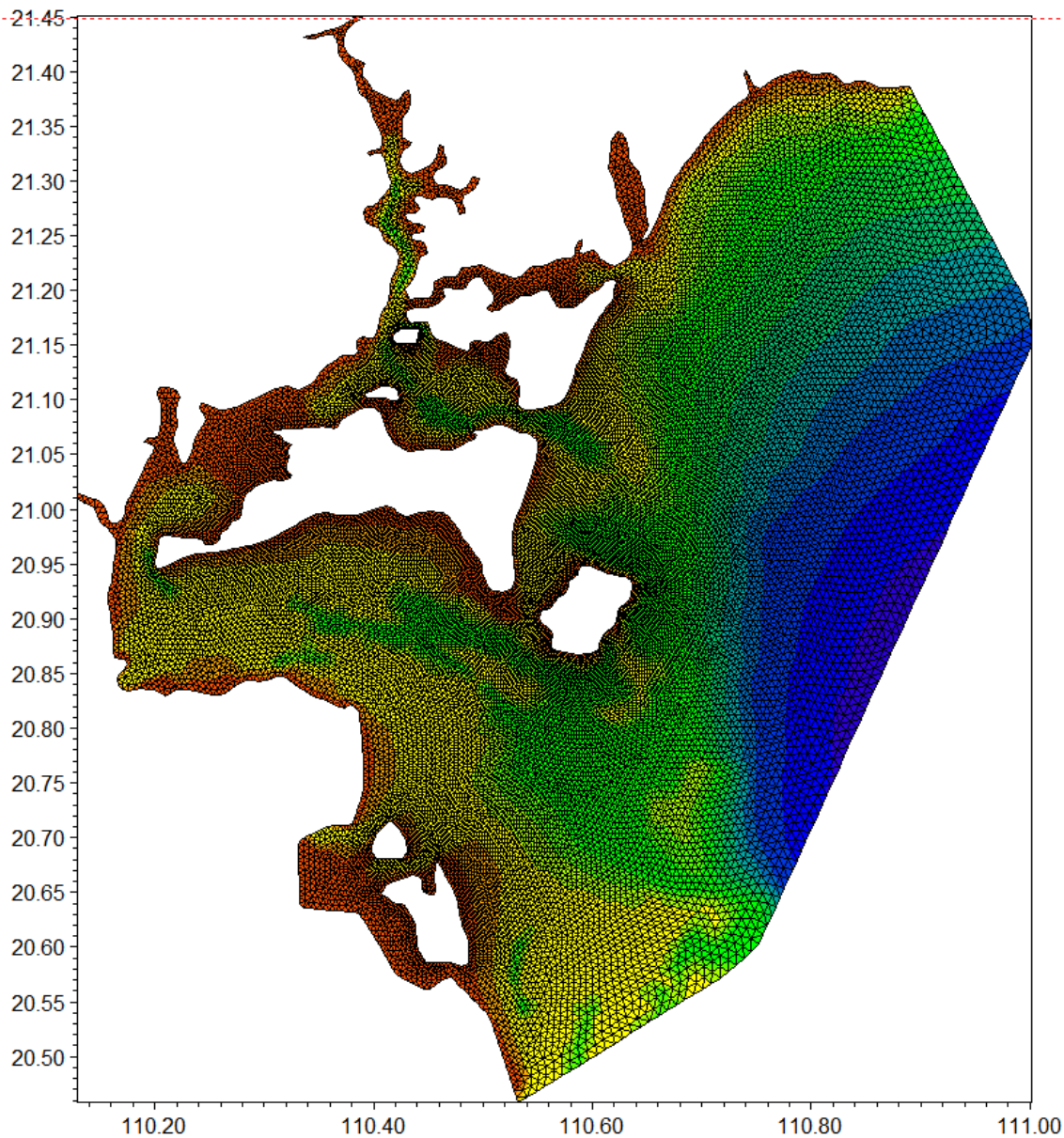


图 6.2-2 模型网格剖分

计算区域水深由以下测图基面统一到平均海平面后确定：2005 年 1:120000 大放鸡至硃洲岛(图号 15710)；2005 年 1:40000 湛江港(图号 15731)；2005 年 1:40000 湛江港外口(图号 15741)；2005 年 1:10000 淡水港外口(图号 15752)；2005 年 1:30000 淡水港外口(图号 15761)；2005 年 1:40000 外罗水道(图号 15771)。

3、污染物扩散模型选用二维输运扩散模型

$$\frac{\partial HC}{\partial t} + \frac{\partial uHC}{\partial x} + \frac{\partial vHC}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(HA_h \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(HA_h \frac{\partial C}{\partial y} \right) + F_s \quad (6.2-6)$$

$H=D+\eta$, D 为海平面起算水深, η 潮位高度, C 为水体污染物含量, F_s 为排放源强, A_h 为水平扩散系数, 采用欧拉公式:

$$A_{hx} = 5.93\sqrt{gH}|u|/C_z \quad A_{hy} = 5.93\sqrt{gH}|v|/C_z \quad (6.2-7)$$

岸界固定边界条件: $\frac{\partial C}{\partial n} = 0$

不考虑本底污染物浓度, 水边界的边界条件:

入流时, $C|_{\Gamma} = 0$ Γ 为水边界

出流时, $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$ U_n 为边界法向流速

模拟计算时段选取 2017 年 4 月 24~27 日。

模拟计算时段选取 2017 年 4 月 24~27 日。

偏安全考虑, 污染物降解系数取 0 d^{-1} 。

(2) 降解系数

为真实反映本规划区的水污染物的影响, 模型计算中, COD_{Mn} 作为保守物质计算。

(3) 预测结果选取

为取得环境影响的最不利情况, 本次评价逐时统计最后 24 小时浓度分布场, 取各点的最大值形成浓度包络线图。

6.2.3.4 水动力模拟情况验证

潮流和潮位时段为 2021 年 1 月 15 日 13 时至 1 月 16 日 14 时, 具体点位见图 6.2-4 和表 6.2-4。利用工程海域 T1 和 T2 临时潮位站的实测潮位资料对模型计算得到的潮位进行率定, 潮位验证见图 6.2-5~图 6.2-14。利用工程海域 8 个潮流测点的实测潮流资料对模型计算得到的潮流进行率定。

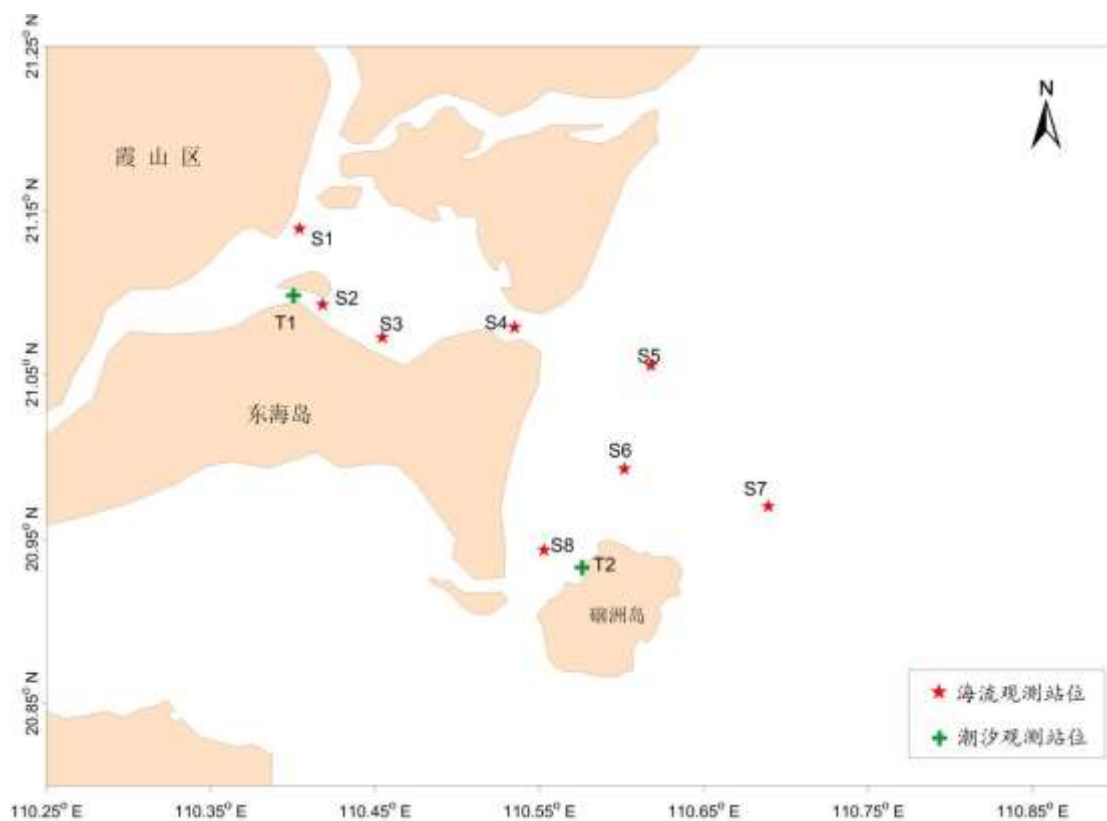


图 6.2-4 水文观测点示意图

表6.2-4水文观测点位置图

测点	东经	北纬	
S1	110.40583	21.13900	流速、流向
S2	110.41797	21.09280	流速、流向
S3	110.45433	21.07267	流速、流向
S4	110.53470	21.07890	流速、流向
S5	110.61780	21.05580	流速、流向
S6	110.60153	20.99277	流速、流向
S7	110.68910	20.96983	流速、流向
S8	110.55278	20.94333	流速、流向
T1	110.40028	21.09833	水位
T2	110.57598	21.93280	水位

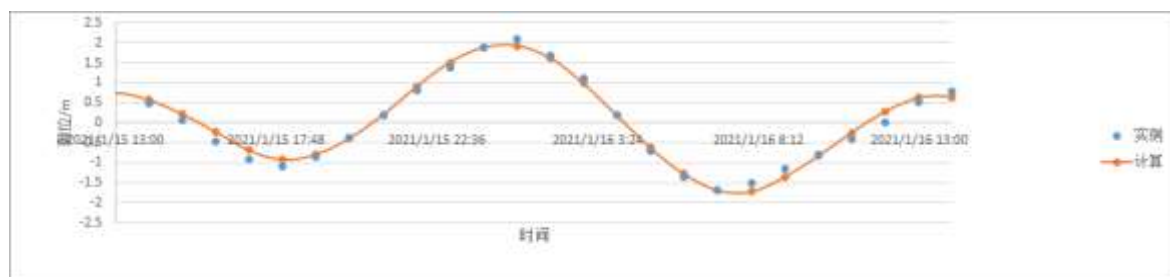


图 6.2-5 T1 潮位验证曲线

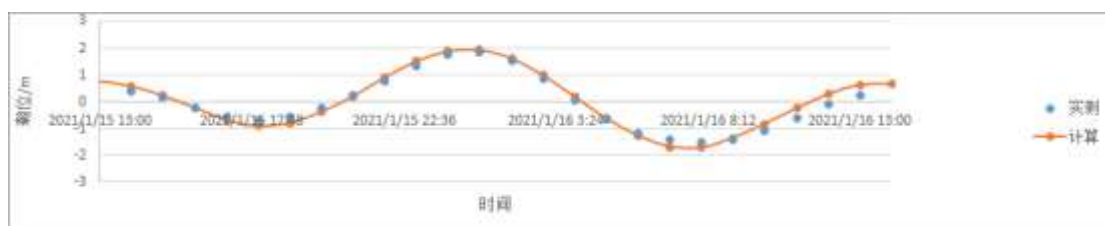


图 6.2-6 T2 潮位验证曲线

(2) 潮流验证

通过潮流对比，模拟数据与实测数据验证较好。除个别时刻计算值与实测值误差较大外，大部分时刻转流发生的时刻计算值与实测基本一致，潮位振幅与位相的计算值与实测值也基本吻合。综合分析，计算潮流场的误差范围基本满足《海洋工程环境影响评价技术导则》(GB/T 19485-2014)的要求，建立的潮流模型是可行的，可以为污染物扩散提供背景场。

6.2.3.5 计算域流场

采用 2020 年 11 月 19 日 12 时至 11 月 20 日 12 时工况计算了工程前潮流场，流场图涨落急时刻对应潮位验证过程曲线中的涨落急时刻，并绘出了工程海域大潮涨、落急流场图和工程附近海域大潮涨、落急流场图，见图6.2-15~图 6.2-16。

从湛江海域大潮涨、落急时刻的流场图可以看到，涨潮时，海水进入湛江湾海域，西向的海水从东海岛东侧进入湛江湾内，并向西北向传播，在湛江湾口及湾内，受地形影响，潮流呈往复流。涨潮时潮流进入湛江湾后主要沿主航道方向朝西北流动，海水从东海岛南部绕过东海岛向西传播，从东海岛西侧湾口进入雷州湾海域。落潮时湛江湾内海水沿主航道方向朝东南方向流向外海，雷州湾内部分海水从东海岛南部绕过东海岛向东传播。硇洲岛外围形成回流，潮流呈逆时针方向流动，外海潮流呈旋转流流态。

湛江湾东海岛北侧近岸区域，受周边地形掩护的影响，港池内海域流速较小，涨落急流速最大约0.2m/s周边海域呈旋转流流态涨潮流方向基本在200°-270°之间，落潮流流向基本在 90°-150°之间。涨潮流向西北方向传播进入湾内，落潮流沿主航道方向向外海运动。

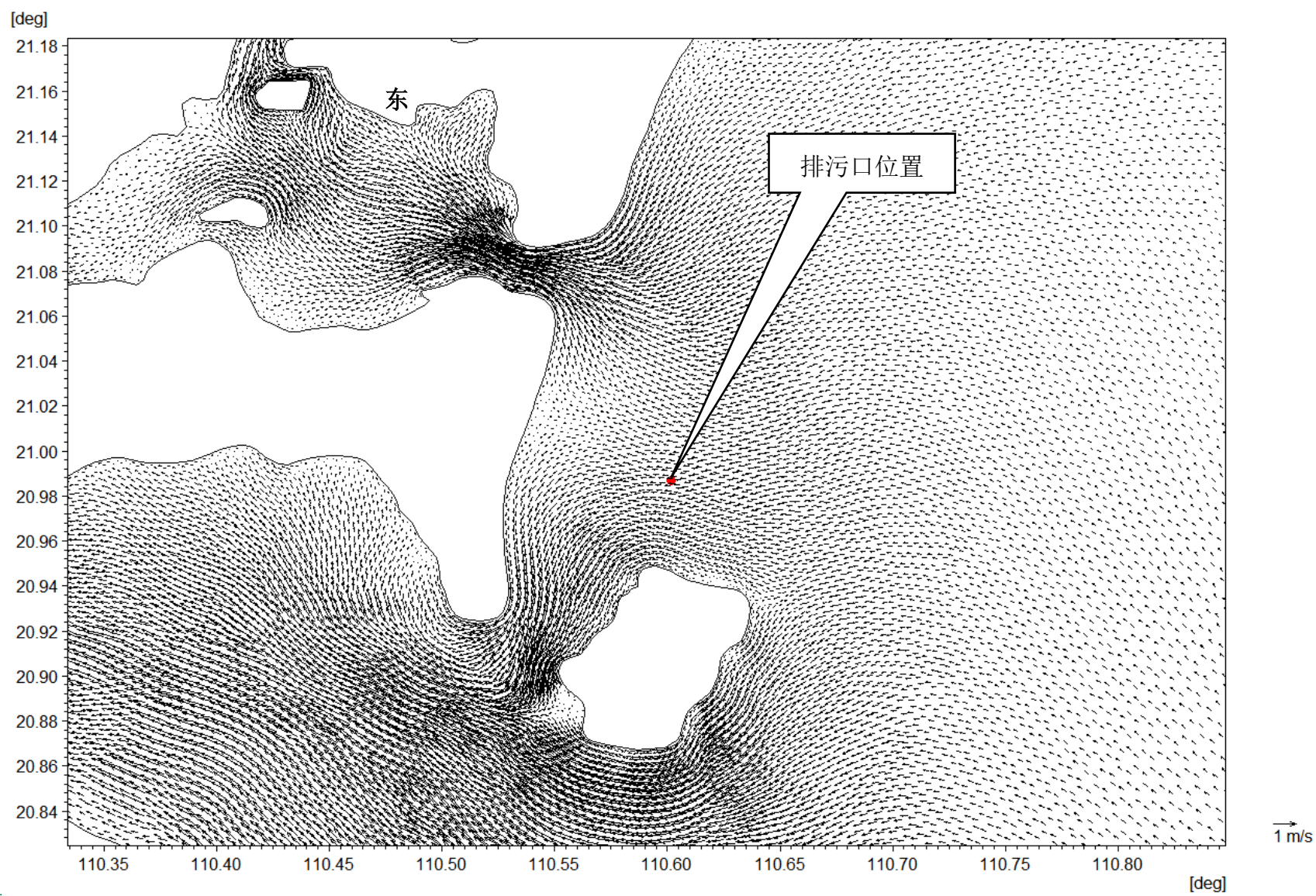


图 6.2-15 排污口附近涨潮流场

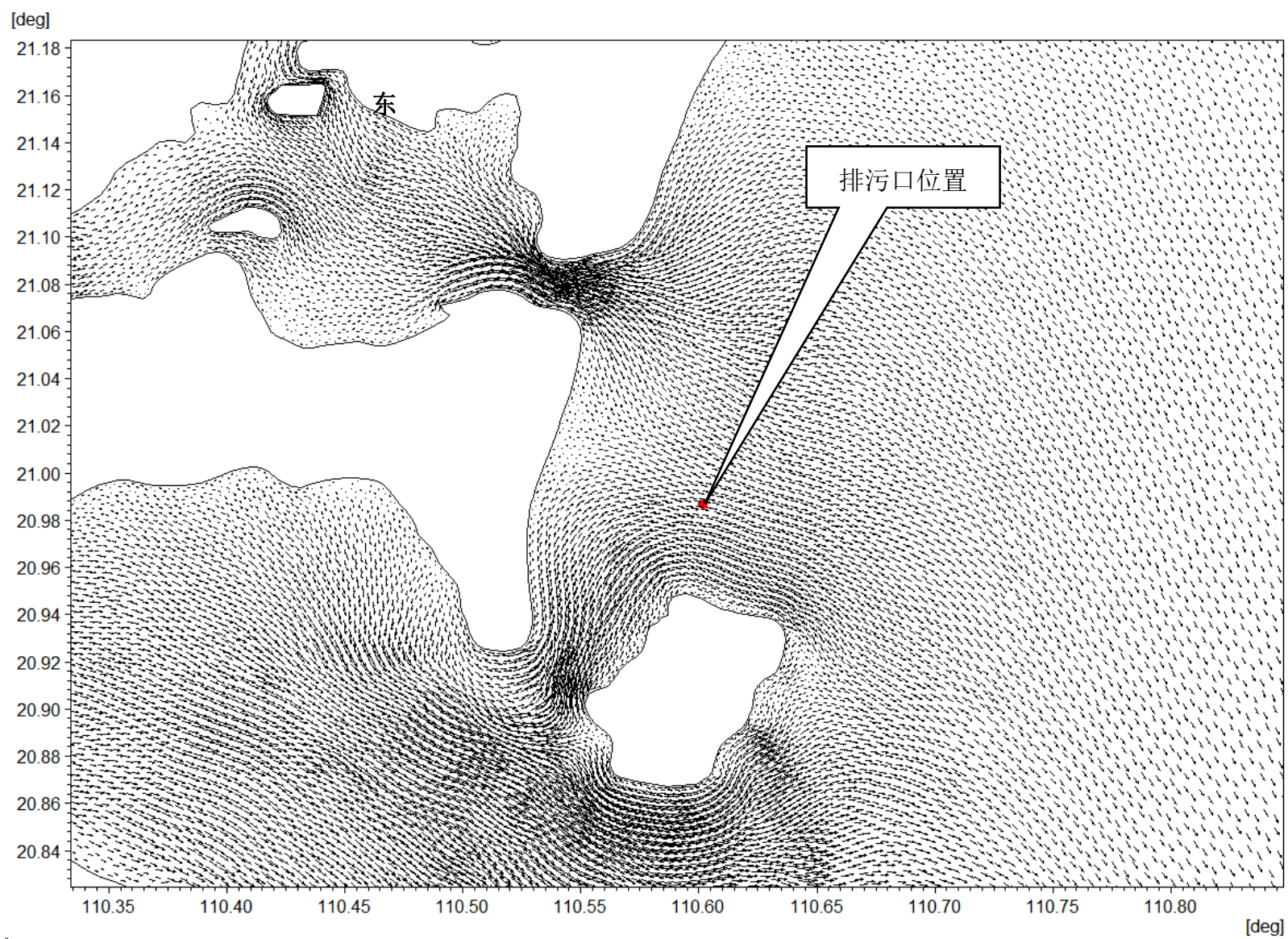


图 6.2-16 排污口附近落潮流场

6.2.3.6 预测结果分析与评价

1、近期预测结果分析

(1) 正常工况预测结果分析

① COD_{Mn}

近期污水正常排放在排水口形成的 COD_{Mn} 最高浓度为 0.0989mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值 COD_{Mn} 为 0.899mg/L，叠加本规划区的背景值后为 1.00mg/L，未超过三类标准的限值（4mg/L），最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

② 无机氮

近期污水正常排放在排水口形成的总氮最高浓度增量为 0.0269mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值无机氮为 0.0845mg/L，叠加本规划区的背景值后为 0.11mg/L，未超过三类标准的限值（0.4mg/L），最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

② 活性磷酸盐

近期污水正常排放在排水口形成的活性磷酸盐最高浓度增量为 0.003mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值活性磷酸盐为 0.0255mg/L，叠加本规划区的背景值后为 0.029mg/L，超过三类标准的限值（0.03mg/L），最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

③ 对海洋保护目标的影响

排污口排出的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐在潮流动力的作用下很快向海洋扩散稀释，根据预测结果，硇洲岛海洋资源保护区（编号 4）边缘 COD_{Mn} 贡献值为 0.0076mg/L，叠加背景浓度后为 0.92mg/L，无机氮的贡献值为 0.0021 mg/L，叠加背景浓度后为 0.14 mg/L，活性磷酸盐的贡献值为 0.0002 mg/L，叠加背景浓度后为 0.021mg/L、对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小，对硇洲岛南海洋保护区（编号 3）、东海岛旅游休闲娱乐区（编号 8）、南三岛旅游休闲娱乐区（编号 11）、湛江南三岛鲨类自然保护区（编号 5）的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001 mg/L，对各保护区的影响轻微，均满足二类海水水质标准要求（ $\text{COD} \leq 3\text{mg/L}$ 、无机氮 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、活性磷酸盐 $\leq 0.03\text{mg/L}$ ）。规划区污水正常排放对周边海洋环境保护目标影响不大。

(2) 非正常工况预测结果

①COD_{Mn}

近期污水事故排放在排水口形成的 COD_{Mn} 最高浓度为 0.659mg/L 本次评价调查三类水海域平均监测值 COD_{Mn} 为 0.899mg/L，叠加本规划区污水的背景值后为 1.56mg/L，未超过三类标准的限值（4mg/L）；最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

②无机氮

近期污水事故排放在排水口形成的无机氮最高浓度增量为 0.0736mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值无机氮为 0.0845mg/L，叠加本规划区污水的背景值后为 0.16mg/L，未超过三类标准的限值（0.4mg/L）；最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

③活性磷酸盐

近期污水事故排放在排水口形成的活性磷酸盐最高浓度增量为 0.0139mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值活性磷酸盐为 0.0255mg/L，叠加本规划区的背景值后为 0.039mg/L，超过三类标准的限值（0.03mg/L），对纳污口海域水质产生影响。

④对海洋保护目标的影响

排污口排出的 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐在潮流动力的作用下很快向海洋扩散稀释，根据预测结果，硇洲岛海洋资源保护区（编号 4）边缘 COD_{Mn} 贡献值为 0.0507mg/L，叠加背景浓度后为 0.97mg/L，无机氮的贡献值为 0.0057 mg/L，叠加背景浓度后为 0.14 mg/L，活性磷酸盐的贡献值为 0.0011mg/L，叠加背景浓度后为 0.022 mg/L、对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小，对硇洲岛南海洋保护区（编号 3）、东海岛旅游休闲娱乐区（编号 8）、南三岛旅游休闲娱乐区（编号 11）、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区（编号 5）的 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001 mg/L，对各保护区的影响轻微，均满足二类海水水质标准要求（COD_{Mn}≤3mg/L、无机氮≤0.3mg/L、活性磷酸盐≤0.03mg/L）。规划区污水非正常排放对周边海洋环境保护目标影响不大。

2、远期预测结果分析

（1）正常工况预测结果分析

①COD_{Mn}

远期污水正常排放在排水口形成的 COD_{Mn} 最高浓度为 0.117mg/L，本次评

价调查三类水海域平均监测值 COD_{Mn} 为 0.899mg/L ，叠加本规划区的背景值后为 1.02mg/L ，未超过三类标准的限值 (4mg/L)，最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

②无机氮

远期污水正常排放在排水口形成的总氮最高浓度增量为 0.033mg/L ，本次评价调查三类水海域平均监测值无机氮为 0.0845mg/L ，叠加本规划区污水的背景值后为 0.12mg/L ，未超过三类标准的限值 (0.4mg/L)；最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

③活性磷酸盐

远期污水正常排放在排水口形成的活性磷酸盐最高浓度增量为 0.0039mg/L ，本次评价调查三类水海域平均监测值活性磷酸盐为 0.0255mg/L ，叠加本规划区的背景值后为 0.029mg/L ，未超过三类标准的限值 (0.03mg/L)，最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

④对海洋保护目标的影响

排污口排出的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐在潮流动力的作用下很快向海洋扩散稀释，根据预测结果，硇洲岛海洋资源保护区（编号 4）边缘 COD_{Mn} 贡献值为 0.009mg/L ，叠加背景浓度后为 0.92mg/L ，无机氮的贡献值为 0.0025mg/L ，叠加背景浓度后为 0.14mg/L ，活性磷酸盐的贡献值为 0.0003mg/L ，叠加背景浓度后为 0.021mg/L 、对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小，对硇洲岛南海洋保护区（编号 3）、东海岛旅游休闲娱乐区（编号 8）、南三岛旅游休闲娱乐区（编号 11）、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区（编号 5）的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001mg/L ，对各保护区的影响轻微，均满足二类海水水质标准要求（ $\text{COD}\leq 3\text{mg/L}$ 、无机氮 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、活性磷酸盐 $\leq 0.03\text{mg/L}$ ）。规划区污水正常排放对周边海洋环境保护目标影响不大。

（2）非正常工况预测结果

① COD_{Mn}

远期污水事故排放在排水口形成的 COD_{Mn} 最高浓度为 0.678mg/L 本次评价调查三类水海域平均监测值 COD_{Mn} 为 0.899mg/L ，叠加本规划区污水的背景值后为 1.58mg/L ，未超过三类标准的限值 (4mg/L)；最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

②无机氮

远期污水事故排放在排水口形成的无机氮最高浓度增量为 0.0797mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值无机氮为 0.0845mg/L，叠加本规划区污水的背景值后为 0.16mg/L，未超过三类标准的限值（0.4mg/L）；最高浓度只出现在排污口网格，不会对三类海水水质造成明显影响。

③ 活性磷酸盐

远期污水事故排放在排水口形成的活性磷酸盐最高浓度增量为 0.148mg/L，本次评价调查三类水海域平均监测值活性磷酸盐为 0.0255mg/L，叠加本规划区的背景值后为 0.17mg/L，超过三类标准的限值（0.03mg/L），对海域环境产生明显影响。

④对海洋保护目标的影响

排污口排出的 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐在潮流动力的作用下很快向海洋扩散稀释，根据预测结果，硇洲岛海洋资源保护区（编号 4）边缘 COD_{Mn} 贡献值为 0.0521mg/L，叠加背景浓度后为 0.96mg/L，无机氮的贡献值为 0.061 mg/L，叠加背景浓度后为 0.19 mg/L，活性磷酸盐的贡献值为 0.0011mg/L，叠加背景浓度后为 0.022 mg/L、对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小，对硇洲岛南海洋保护区（编号 3）、东海岛旅游休闲娱乐区（编号 8）、南三岛旅游休闲娱乐区（编号 11）、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区（编号 5）的 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001 mg/L，对各保护区的影响轻微，均满足二类海水水质标准要求（COD_{Mn}≤3mg/L、无机氮≤0.3mg/L、活性磷酸盐≤0.03mg/L）。规划区污水非正常排放对周边海洋环境保护目标影响不大。

6.2.3小结

（1）规划实施后，湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区；广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区。钢铁产业园（扩园）其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后

通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

(3) 根据预测结果, 在正常工况排放下, COD_{Mn} 近期的最大贡献值为 0.0989mg/L , 叠加背景浓度后为 1.00mg/L , 无机氮的最大贡献值为 0.0269mg/L , 叠加背景浓度后为 0.11mg/L , 活性磷酸盐的最大贡献值为 0.003mg/L , 叠加背景浓度后为 0.029mg/L , COD_{Mn} 远期的最大贡献值为 0.117mg/L , 叠加背景浓度后为 1.02mg/L , 无机氮的最大贡献值为 0.033mg/L , 叠加背景浓度后为 0.12mg/L , 活性磷酸盐的最大贡献值为 0.0039mg/L , 叠加背景浓度后为 0.029mg/L , 预测结果均未超过三类水质标准 ($\text{COD}_{\text{Mn}} \leq 4\text{mg/L}$ 、无机氮 $\leq 0.4\text{mg/L}$ 、活性磷酸盐 $\leq 0.03\text{mg/L}$), 对海水水质影响较小; 事故排放时, 废水污染物在排放口浓度最大, COD_{Mn} 近期最高浓度贡献值为 0.659mg/L , 叠加背景浓度后为 1.56mg/L , 无机氮近期最高浓度贡献值为 0.0736mg/L , 叠加背景浓度后为 0.16mg/L , 活性磷酸盐近期的最大贡献值为 0.0139mg/L , 叠加背景浓度后为 0.039mg/L , COD_{Mn} 远期最高浓度贡献值为 0.678mg/L , 叠加背景浓度后为 1.58mg/L , 无机氮远期最高浓度贡献值为 0.0797mg/L , 叠加背景浓度后为 0.16mg/L , 活性磷酸盐远期的最大贡献值为 0.148mg/L , 叠加背景浓度后为 0.17mg/L , 其中活性磷酸盐近期及远期预测结果均超过三类标准 (活性磷酸盐 $\leq 0.3\text{mg/L}$) 因此, 应加强污水厂的运行监管, 确保废水达标排放, 避免对纳污海域产生不利环境影响。

(4) 排污口排出的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐在潮流动力的作用下很快向海洋扩散稀释, 正常工况排放时, 废水排放对硇洲岛海洋资源保护区 (编号 4) 边缘的 COD_{Mn} 近期贡献值为 0.0076mg/L , 叠加背景浓度后为 0.92mg/L , 无机氮的贡献值为 0.0021mg/L , 叠加背景浓度后为 0.14mg/L , 活性磷酸盐的贡献值为 0.0002mg/L , 叠加背景浓度后为 0.021mg/L ; COD_{Mn} 远期贡献值为 0.009mg/L , 叠加背景浓度后为 0.92mg/L , 无机氮的贡献值为 0.0025mg/L , 叠加背景浓度后为 0.14mg/L , 活性磷酸盐的贡献值为 0.0003mg/L , 叠加背景浓度后为 0.021mg/L 对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小, 对硇洲岛南海洋保护区 (编号 3)、东海岛旅游休闲娱乐区 (编号 8)、南三岛旅游休闲娱乐区 (编号 11)、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区 (编号 5) 的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001mg/L , 对各保护区的影响轻微, 均满足二类海水水质标准要求 ($\text{COD} \leq 3\text{mg/L}$ 、无机氮 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、活性磷酸盐 $\leq 0.03\text{mg/L}$)。规划区污水正常排放对周边海洋环境保护目标影响不大; 事故排放情况下, 硇洲岛海洋资源保护区

(编号4)边缘 COD_{Mn} 近期贡献值为 0.0507mg/L, 叠加背景浓度后为 0.97mg/L, 无机氮近期贡献值为 0.0057 mg/L, 叠加背景浓度后为 0.14 mg/L, 活性磷酸盐近期的贡献值为 0.0011mg/L, 叠加背景浓度后为 0.022 mg/L, COD_{Mn} 远期贡献值为 0.0521mg/L, 叠加背景浓度后为 0.96mg/L, 无机氮远期贡献值为 0.061 mg/L, 叠加背景浓度后为 0.19 mg/L, 活性磷酸盐远期的贡献值为 0.0011mg/L, 叠加背景浓度后为 0.022 mg/L、对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小, 对硇洲岛南海洋保护区(编号3)、东海岛旅游休闲娱乐区(编号8)、南三岛旅游休闲娱乐区(编号11)、湛江南三岛鲨鱼类自然保护区(编号5)的 COD_{Mn}、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001 mg/L, 对各保护区的影响轻微, 均满足二类海水水质标准要求(COD_{Mn}≤3mg/L、无机氮≤0.3mg/L、活性磷酸盐≤0.03mg/L)。

6.3地下水环境影响分析

6.3.1区域地质条件

6.3.1.1地形地貌

东海岛位于湛江市市区东南部, 地形平坦开阔, 地势大多起伏于 10~30m 之间, 地面标高在东山—民安一带为 5~25m, 东简地区 10~60m, 龙水岭火山锥标高为 110.8m 是本岛的制高点。地貌类型以北海组平原为主, 次为滨海平原环岛分布, 湛江组台地仅局部分布, 玄武岩台地分布于东部龙水岭一带。

钢铁产业园(扩园)范围位于东海岛的东北部, 根据场地地形地貌单元及地岩性组合关系, 可分为人工堆积(I区), 水下浅滩、海漫滩、海积平原(II区), 砂堤砂地(III区), 冲洪积洼地(IV区)、玄武岩台地(V区), 洪冲积平原(VI区)及剥蚀台地(VII区)七种地貌单元。地势西南高, 东北低, 地形标高为 1.0~40.0m。

6.3.1.2地质构造

雷州半岛在大地构造上属华南褶皱系雷琼断陷北部, 基底是华南粤西加里东褶皱变质岩系的延伸部分。加里东运动以后, 基底长期处于隆起剥蚀状态; 至印支期雷北局部有中、酸性岩浆侵入; 在燕山运动晚期, 基底断裂活动控制了白垩纪局部断陷盆地沉积并伴随中、酸性岩浆侵入及火山喷发; 喜马拉雅运动期, 雷琼地区地壳受到来自上地幔物质隆起底辟热构造力及区域构造应力场的共同作用, 地壳呈南北向拉张减薄, 基底在断裂控制下生成东西向雷琼断陷盆地, 盆地北侧以遂溪大断裂为界, 南侧被琼北王五—文教大断裂所限, 东、西两侧分别与

新生代珠江口拗陷、北部湾拗陷相连。区域地质构造主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，构成网格状的基底构造格架，区域构造分布见图 6.3-1。

评价区域地表被第四系松散沉积层覆盖，构造形迹出露不明显。根据物探布格重力、航磁、卫片解译及火山活动等资料推测，评价区内地质构造主要由北东向的 F5(塘东～龙水岭)及北西向 F11(龙水岭～笔架岭)基底断裂组成。在下更新统湛江组中，伴随有次生小断裂。穿越评价区的断裂带基本情况如下：

①塘东～龙水岭断裂(F5)

走向北东，倾向北西，倾角较陡，分布于塘东～龙水岭一带，在评价区东南部的龙水岭通过，地表没有明显迹象。

②龙水岭～笔架岭断裂(F11)

走向北西向 317° ，倾向北东，倾角较陡，分布于龙水岭～东简林场～李村～坎头村西～广州湾～湛江市麻章区的笔架岭一带，长度大于 60km。在航磁上则显示为串珠状的正负异常带。

钢铁产业园（扩园）区域构造主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，均为隐伏状，构成网格状构造格架，在场地西南部属东山断陷，场地的北东部属东头山断隆，处于由断陷向断隆的过渡地带，且有龙水岭～笔架山断裂(F11)从场区通过。在下更新统湛江组中，伴随有次生小断裂。场地及附近区域地表均被第四系沉积层或玄武岩及其风化残积层覆盖，构造形迹出露不明显。

（3）新构造运动特征

主要表现特征有：

①早更新世，地壳发生间歇性升降运动并抬升为陆，沉积海陆交互相湛江组，伴随小规模基性火山喷溢。

②中更新世至晚更新世，基底断裂深切活动加强，控制多期次基性火山喷发达到高潮期，生成大面积分布的湖光岩组火山岩，同时在更新世湛江组、北海组中生成节理、小断层和褶皱构造。

③全新世，地壳、地幔物质处于重力均衡调整活动状态，地壳以间歇性缓慢上升为主，地震时有发生。总体上现今基底断裂活动较弱，地壳稳定性较好。

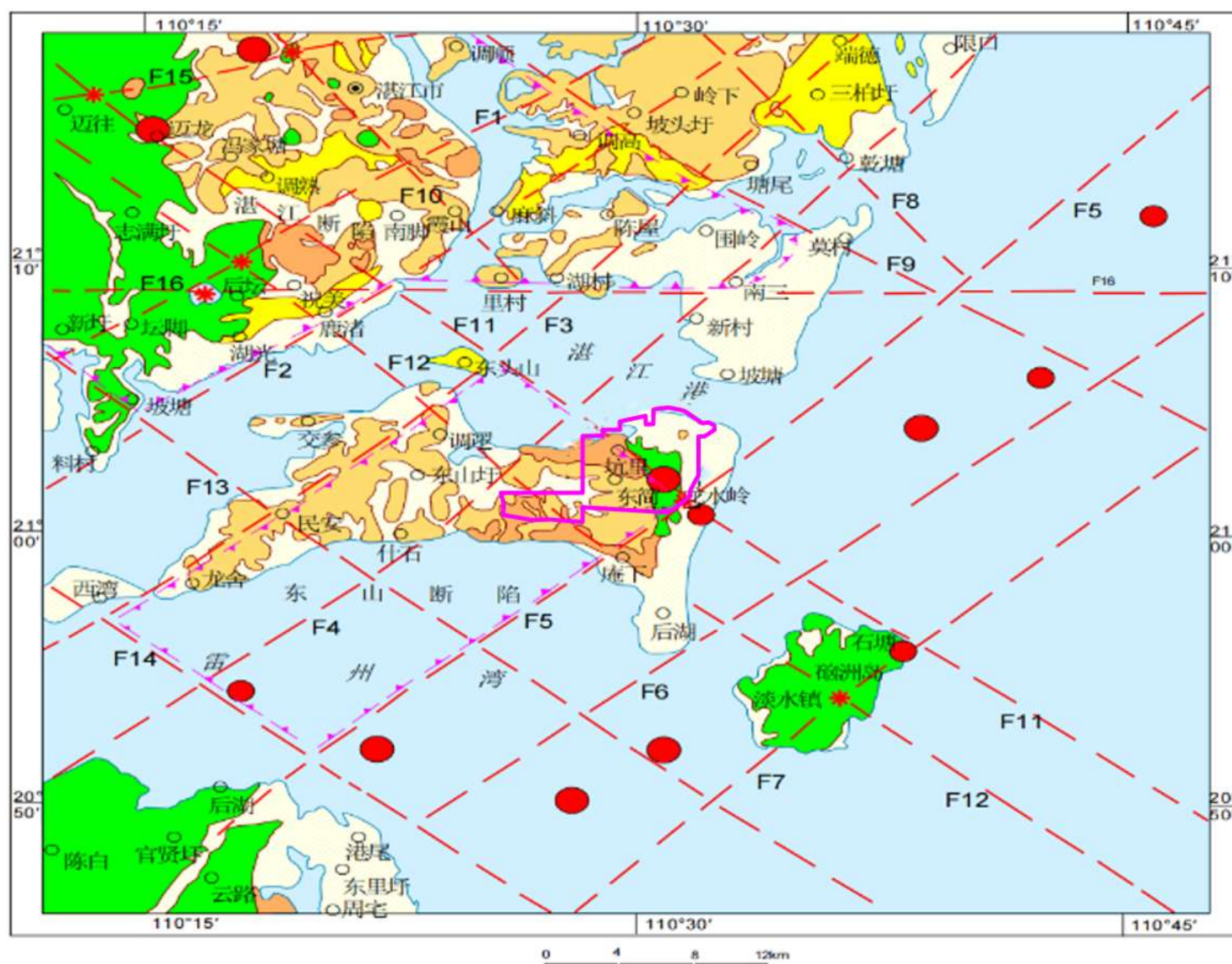


图6.3-1 区域地质构造图

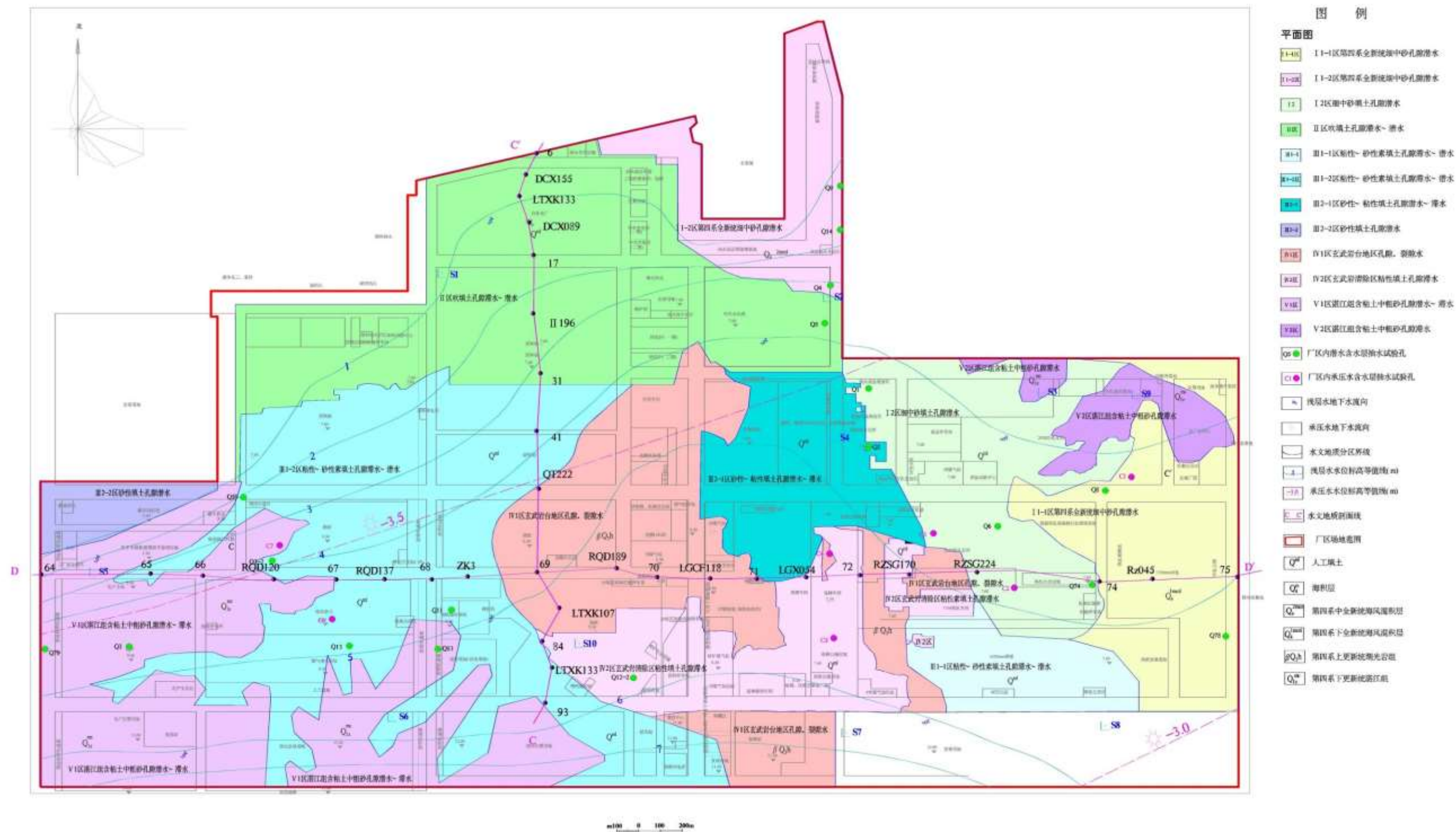


图6.3-3湛江钢铁基地水文地质分区图

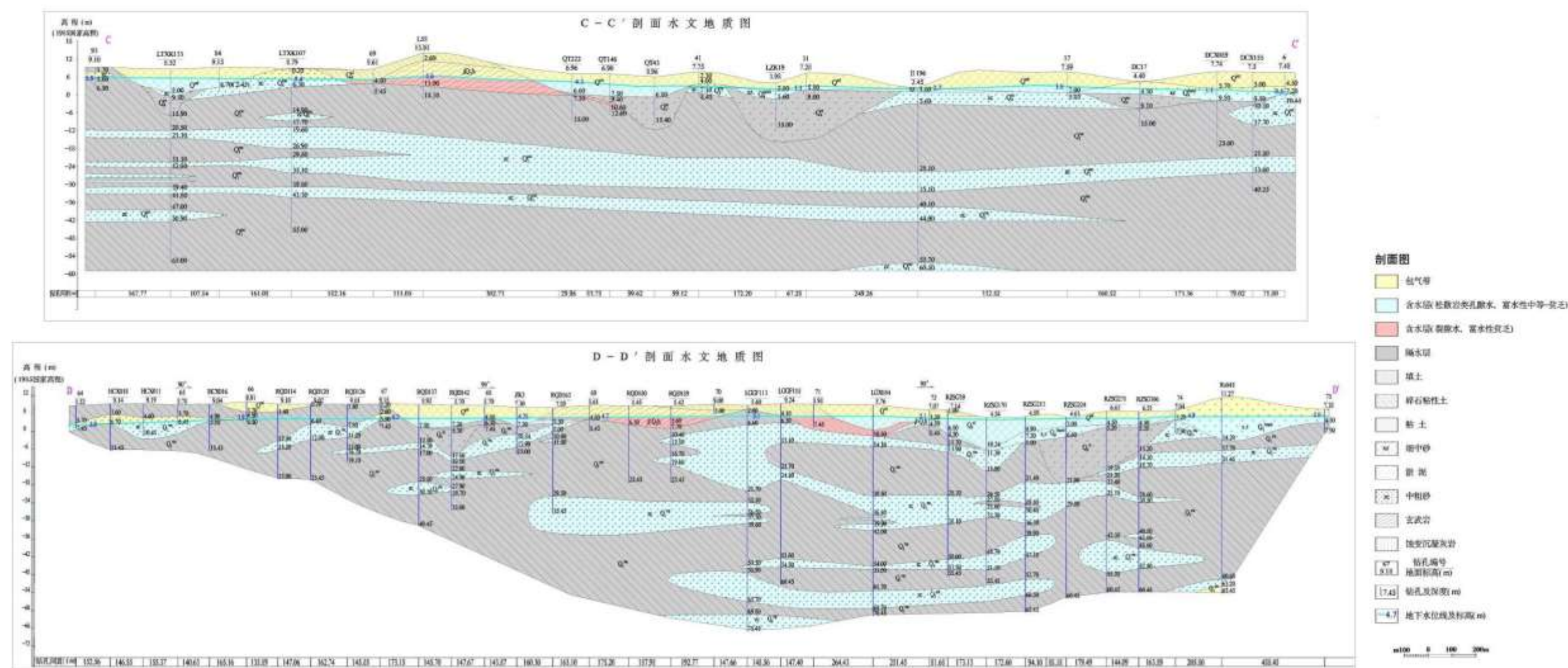


图6.3-4 湛江钢铁基地厂区水文地质剖面

6.3.1.3地层

东海岛属于东海断凹陷盆地的一部分，盆底主要由白垩系地层(据岛内钻探深度为1359.50m 的湛 1 井资料)构成。岛内地表几乎全部被第四系地层覆盖，其下沉积了一套厚逾 1000m 近水平新生代松散砂质和松软泥质岩类互层，以及覆盖于其上和夹于其间的基性火山岩。

评价区主要出露的主要地层有第四系中全新统、第四系下全新统，上更新统湖光岩组、第四系中更新统北海组冲洪积层、第四系下更新统湛江组海陆交互相沉积层。评价区地层情况见表 6.3-1。

表6.3-1评价区地层

地层单位			代号	厚度 (m)	分布范围及主要岩性
系	统	组(段)			
第四系	上全新统		Q_4^{3m}	1-7	评价区内无分布，分布于环岛海边潮间带。岩性以淤泥、淤泥质粘土、粉细砂为主
	中全新统		Q_4^{2meol}	2-10	出露于评价区内沿海地带。岩性为深灰色淤泥质粘土、亚粘土，局部为亚砂土，含有机质、腐殖质。
			Q_4^{2pal}	0.5-3	仅出露于评价区内龙腾河上游两岸，岩性为灰黄、土黄、黄褐色亚粘土、亚砂土。
			Q_4^{2m}	0.5-6	主要出露于评价区南部沿海的砂堤砂地，一般呈条带状分布，岩性单一，主要为浅灰、灰白色松散的细砂、中细砂，局部含贝壳。与下伏湛江组地层呈平行不整合接触。
	下全新统		Q_4^{1meol}	5-20	广泛出露于评价区东部沿海地带，岩性主要为浅黄、褐黄色粉砂、细砂、中细砂，局部为亚砂土，底部为粗中砂，含贝壳。
	上更新统	湖光岩组	βQ_3h	5->184	仅出露于东部龙水岭附近及厂区中部狭长地带。大部分区域被其风化土覆盖，风化土厚度 0~5m 不等，岩性上部为灰黑色玄武岩、火山角砾岩，含集块；中部为灰—深灰色橄榄玄武岩，下部为灰黑色玄武岩火山角砾岩、角砾凝灰岩。与下伏湛江组呈喷发不整合接触。
	中更新统	北海组	Q_{2b}^{pal}	0.5-5	广泛出露于评价区西部。岩性为桔红色、黄褐色亚砂土及含砾亚砂土，以底部普遍出现一层铁礞石为特征。
	下更新统	湛江组	Q_{1z}^{mc}	170-250	出露于评价区东南部崩塘一带，为一套以陆相(三角洲河湖相)为主，局部地段为海相并伴有火山喷发的地层。上部常夹铁质砂岩薄层(铁皮层)为特征。岩性为杂色、灰、灰白色粘土与砂互层，层位较稳定(但较下洋组变化大)，砂以中粗砂为主，底部一般都是

地层单位			代号	厚度 (m)	分布范围及主要岩性
系	统	组(段)			
					砂砾石或含砾砂层。与下伏下洋组为平行不整合接触。
上第三系	上新统	下洋组	N _{2x}	191->402	层位稳定，岩性变化不大，上与湛江组下与涠洲组界线清楚，为一套浅灰绿、绿灰色间少量灰、灰白色的砂、粘土交互叠置的地层，局部深度段含粉粒钙质，加盐酸起泡。顶板埋深 158~248m(一般在 200m 左右)，与下伏涠洲组地层呈平行不整合接触。
	中新统	涠洲组	N _{1w}	60->800	岩性为浅灰、灰绿、褐黄色粘土、粉质粘土夹砂砾、泥岩，顶板埋深 517.5m，与下伏地层呈不整合接触。
白垩系			K	>60.5	岩性以泥岩、粉细砂岩、橄榄辉绿岩为主，顶板埋深约 1299m。

6.3.2 区域水文地质概况

6.3.2.1 地下水类型及富水性

评价区的地下水按含水岩类可分为松散岩类孔隙水和火山岩孔洞裂隙水两大类。松散岩类孔隙水按含水层埋藏深度、水力特征和开采条件又可分为潜水~微承压水(局部存在滞水，或称浅层水，含水层埋深小于 30m)；中层承压水(含水层埋深 30~200m)；深层承压水(含水层埋深 200~500m)和超深层承压水(又称温热水，含水层埋深一般大于 500m)。

1) 松散岩类孔隙水

①潜水~微承压水

评价区东部、北部及西部地区均有分布，含水层底板埋深小于 30m。含水层因补给条件好、水量丰富、易开采，常是农村分散性饮用水和农业灌溉用水的主要水源，同时也是下部承压水的补给来源之一。地下水位埋深约 3~8m，岩性主要为粗砂、中砂、细砂等，厚度 3~10m 不等，局部为上层滞水。富水性不均，按单孔出水量大小可分为水量中等和水量贫乏两个级别区。除评价区局部地区生活污水污染及东北部高位养虾咸水渗漏地段而造成水质较差或变咸外，其余地段水质普遍较好，水化学类型主要为 HCO₃-Na 型，pH 值 5.0~6.4，水温 22~24℃。目前该层的水位标高一般 5~15m，东部火山口一带 20~30m，地下水仍然保持着从高向低的正态流向，该层为本区防止海水入侵的重要保护层之一。

②中层承压水

评价区内均有分布，是东海岛境内主要含水层和开发层位。含水层顶板埋深一

般>30m, 岩性主要为湛江组的粗砂、砾砂及中细砂, 一般由 9~11 个含水层组成, 总厚度 50~90m, 占揭露地层厚度的 25%~50%。一般具有厚度由东往西增厚, 颗粒变粗, 单层厚度增大的趋势。富水性按井组出水量可分为水量极丰富、丰富、较丰富三级。其中大部分地区水量丰富, 井组出水量 5000~10000m³/d; 西部文参一大熟一带水量极丰富, 井组出水量达 13788m³/d; 东简—东南一带水量较丰富, 单孔或井组出水量 1000~5000m³/d。地下水水位标高一般为-5(北部)~-3m(南部), 流向总体指向湛江漏斗中心。水化学类型为 HCO₃-Na•Ca 或 HCO₃•Cl-Na•Ca 型, 矿化度 0.14~0.30g/L, pH 值 6.5~8.0, 水温 28~34℃。

③深层承压水

分布于整个评价区, 含水层顶板埋深 205~332m, 岩性主要为下洋组的砾石、砾砂及中粗砂, 共有 5~10 个含水层, 总厚度一般为 21~50m, 粒度及厚度在平面上分布较均匀。富水性较丰富, 钻孔出水量 1717~4805m³/d。地下水位标高-6(西北部)~-3m(中东部)。水化学类型为 HCO₃-Na 型, 矿化度 0.15~0.5g/L, pH 值 7.5~8.0, 水温 30~40℃。地下水总铁含量在 0.3~2.5mg/L 之间。

2) 火山岩类孔洞裂隙水

分布于评价区东部龙水岭火山口附近。含水层岩性为风化、半风化的气孔状玄武岩、裂隙玄武岩及火山碎屑岩、层状凝灰岩叠置而成。火山锥附近厚, 向四周递减, 厚度 4~>60m 不等。由于火山岩孔洞和裂隙的发育程度在横向或纵向都有较大差别, 因而富水性也存在较大差别。富水性按单孔出水量可分为水量中等和水量贫乏两级。那平一大村一带水量中等, 单井涌水量 100~1000m³/d; 其余岩被水量贫乏, 单井涌水量<100m³/d。水化学类型为 HCO₃•Cl-Na•Ca 型, 矿化度一般为 0.18~0.30g/L, 水温 22~24℃。

(2) 隔水层

由于含水层与隔水层相间, 隔水层数量与上述各含水层层数相当, 但累积厚度比含水层大, 约占地层总厚度的 50%~80%。潜水~微承压水含水层与承压水含水层之间的隔水层由湛江组粘性土构成, 岩性为粉质粘土、粘土, 渗透系数为 3×10^{-5} m/d。隔水层顶板埋深为 13.97~39.60m, 标高为-33.02~27.72m; 底板埋深为 31.99~52.36m, 标高为-48.50~-6.26m。隔水层厚度为 0.90~37.75m, 在水平方向上分布较为连续, 总体表现为自西向东, 厚度逐渐变薄。由于隔水层渗透系数仅为 2.584×10^{-7} cm/s(广东省地质局水文工程地质一大队实验室原状土样测定), 渗透能力差, 在隔水层厚度较大的地区, 潜水~微承压水与

承压水之间水力联系较差，但在隔水层较薄或人为破坏的局部地段，可能存在两含水层之间的越流补给。

（3）含水层间水力联系

本次评价收集到《中科合资广东炼化一体化项目环境影响报告书》(2010 年 6 月)中相关水力联系试验结果，该水力联系试验是利用中科炼化场地（拟建项目西侧）内 H7(孔深 30m)、H8(孔深 100m)、H9(孔深 250m)等三个间距 3~5m 的一组钻孔和结合抽水试验同时进行，抽水试验时通过观测相邻含水层地下水位变化确定水力联系密切程度。即：进行中层承压水含水层抽水试验时，同时观测浅层水和深层承压水水位，进行深层承压水抽水试验的同时观测中层地下水水位。

试验和观测结果表明，在区内的浅、中、深三个含水层组中，无论对那一个含水层组进行抽水试验，相邻含水层水位均没有发生变化，说明项目所在区域的三个含水层组的隔水性能好，水力联系不密切。

（4）地下水补、径、排特征

评价区位于具多层结构松散岩类构成的雷琼自流水盆地的东北部。地表的松散岩类孔隙、火山岩类孔洞裂隙、龙水岭火山喷发通道，以及隔水层尖灭和错开形成的“天窗”将各含水层串通，成为降水向下渗透补给的良好途径。浅层地下水形成后，以龙水岭高台地为中心向四周呈辐射状径流，在径流过程中，不断地接受垂向和水平补给及排泄，并相互转化，最后排泄于海。

1) 补给

大气降水是评价区地下水的主要补给来源。东海岛降雨量丰富，评价区东部及东北部为砂堤砂地地貌单元，松散的砂性土具有良好的渗透性和径流条件，可以吸收大量的大气降水；评价区中部龙水—厚皮山一带有成片火山岩及其风化残积土出露，该地层具有大孔隙结构，垂直裂隙发育，透水性强，降水通过大孔隙及裂隙下渗补给地下水；龙水岭火山口易于汇集地表水流，渗入补给地下水；评价区西部广泛分布着北海组地层，岩性以亚砂土及含砾亚砂土为主，透水性强，有利于大气降水直接渗入地下。评价区西部有东海岛境内最大的河流—龙腾河，龙腾河与评价区地下水有着密切的水力联系。雨季，当地下水水位抬升并高于河水位时，地下水向龙腾河泄流；旱季，当地下水水位下降并低于河水位时，河水下渗补给地下水。因此，龙腾河是评价区西部地区地下水主要补给来源之一。此外，评价区南部分布有官节寮水库、中部分布有那洋水库，水库对地

下水能起到良好的调节作用。旱季，水库水的下渗成为评价区地下水的另一重要补给来源之一。

区内承压水水位低于浅层水水位，浅层水在重力作用下通过弱透水层、隔水层缺失的“天窗”、火山口等途径垂直下渗越流补给下伏承压含水层。

此外，评价区还接受南部的侧向流入及农田灌溉回水等补给来源。

2) 径流与排泄

① 潜水~微承压水

该类地下水径流方向依地势由高往低运动。径流一般比较通畅，水力坡度与岩性和地形关系密切，平原 0.5‰~1‰；台地，地势较高为 1‰~5‰。径流多为潜流，排泄方式主要包括排泄入海及地表河溪、地面蒸发和叶面蒸腾及人工开采等途径。其中人工开采是目前主要的排泄途径，由于该地区降雨补给充分，且开采方式以分散开采为主，因此未形成降落漏斗，径流、排泄条件基本保持原状。

② 中层承压水

由于市区长期大量开采地下水，大部分地段承压水由四周向开采中心(赤坎、开发区和霞山)径流。开采区承压水径流水力坡度为 2‰，评价区位于外围地带，承压水水力坡度小于 0.5‰，地下水径流方向为北西向。评价区内渔业养殖及饮用开采该层地下水，垂向排泄是其重要的排泄方式。本区的承压水总体上仍以水平径流为主，兼有局部耗于开采的垂向排泄。

(5) 地下水动态特征

一、地下水水位动态

1) 潜水~微承压水

2017 年东海岛东山镇农业银行（17#）和民安镇政府（18#）浅层水水位动态变化特征见图 6.3-5~图 6.3-6。东海岛浅层水月最高水位出现在 8~10 月份，最低水位出现在 2~5 月份，而东海岛降雨多集中于 5~9 月，以 8~9 月最多。东海岛浅层水水位动态变化与本区降雨变化基本一致，水位变幅为 1.26~1.55m。

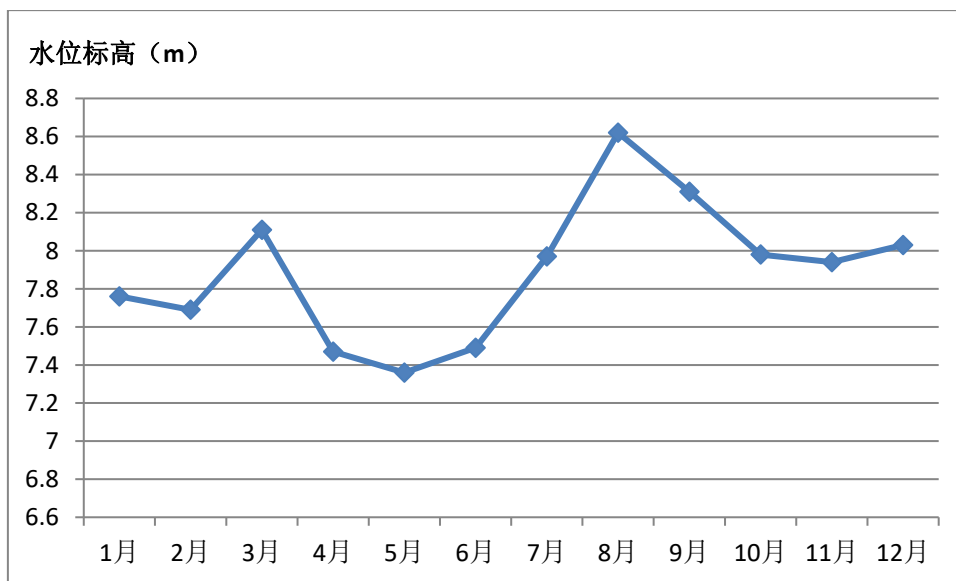


图6.3-5 东山镇农业银行（17#）2017 年浅层水水位动态图

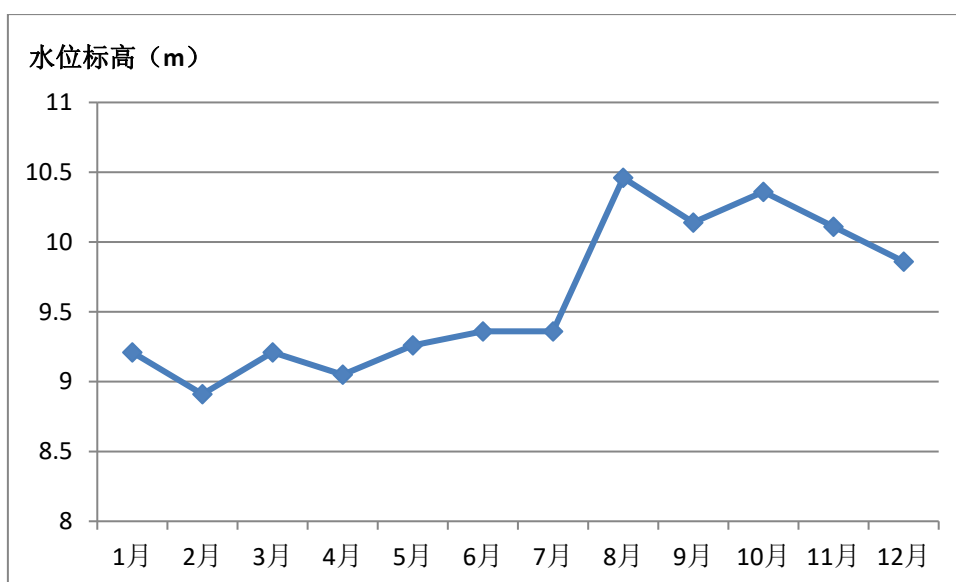


图6.3-6 民安镇政府（18#）2017 年浅层水水位动态图

2)中层承压水

东海岛东山镇旧糖厂 L25-1(B)号孔和东海岛民安镇政府 L24-2(B)号孔 2017 年中层承压水水位监测结果见图 6.3-7~图 6.3-8。从图中可以看出，东海岛中层承压水月最高水位出现在 2~3 月（旱季），最低水位出现在 5~9 月（雨季），水位变幅为 1.6~2.2m。承压水水位对大气降水的响应较为迟缓，表现出动态变化明显滞后。

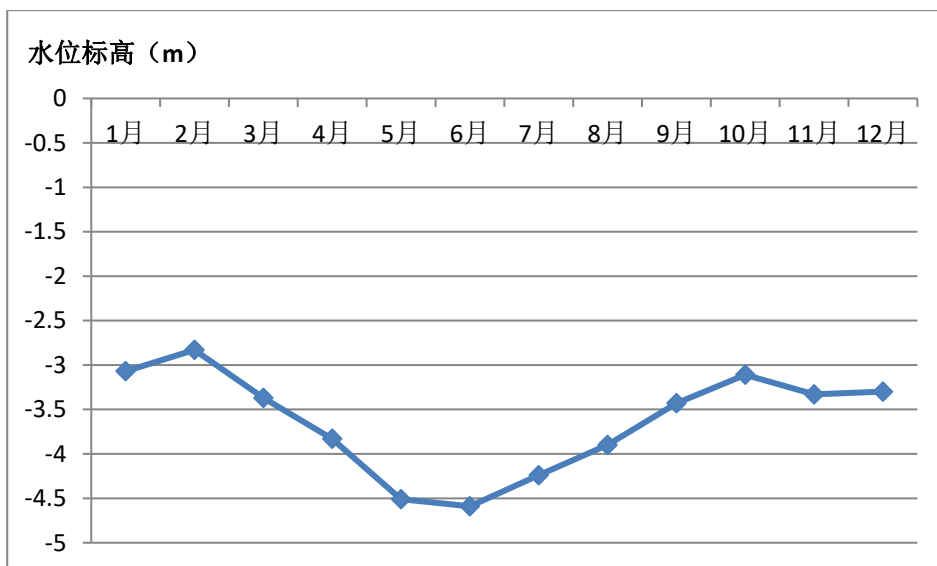


图6.3-7 东山镇旧糖厂 L25-1(B)号孔 2017 年中层承压水水位动态图

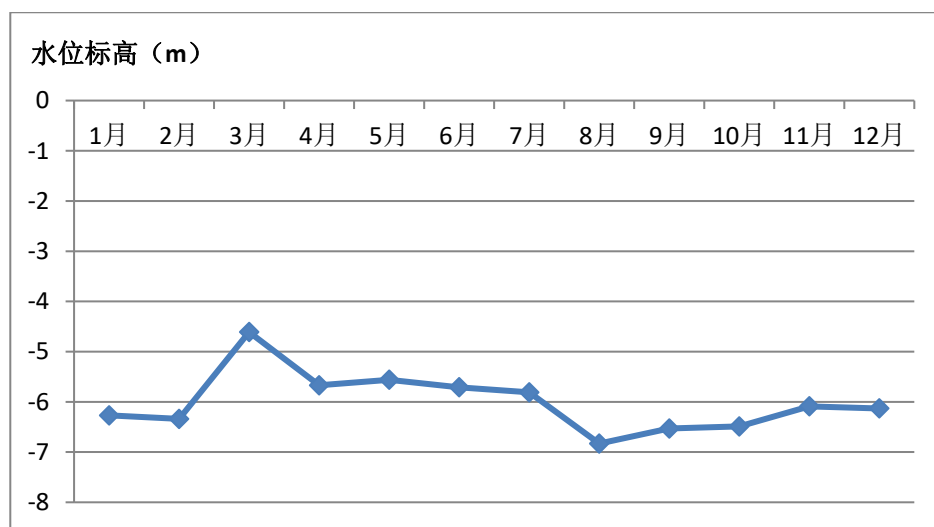


图6.3-8 民安镇政府 L24-2(B)号孔 2017 年中层承压水水位动态图

3)深层承压水

根据距离湛江钢铁约 9km 的东山镇观测孔 LT25-3 观测结果显示，岛内深层承压水受降雨影响较小，水位标高的季节变化不大。据以往水位监测资料，东海岛深层承压水年水位变幅一般为 1.5~4.6m。

总的来看，降水对地下水的影响是随含水层埋深增加而减弱。由浅至深，影响时间和变幅逐渐滞后和变小。

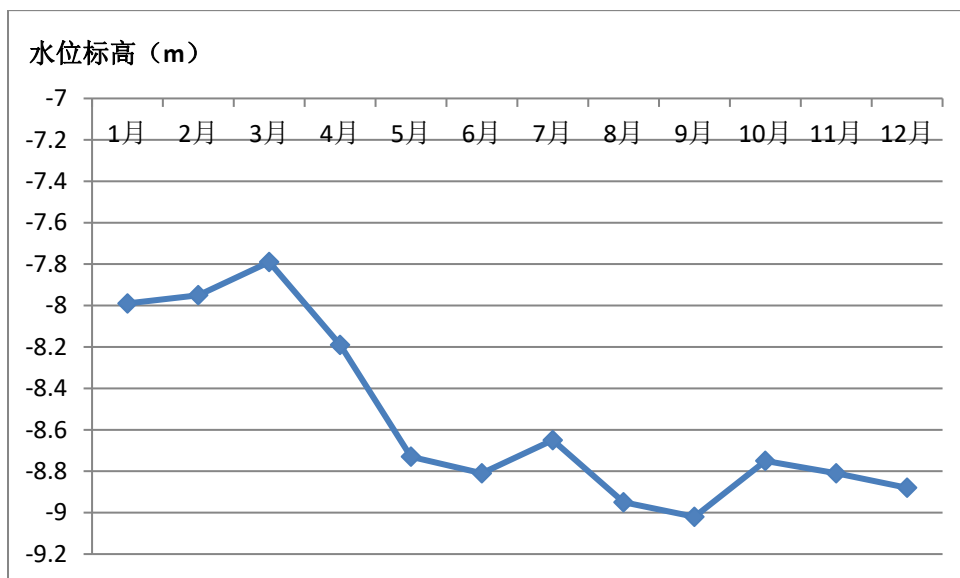


图6.3-9东山镇旧糖厂 L25-3(C)号孔 2017 年深层承压水水位动态图

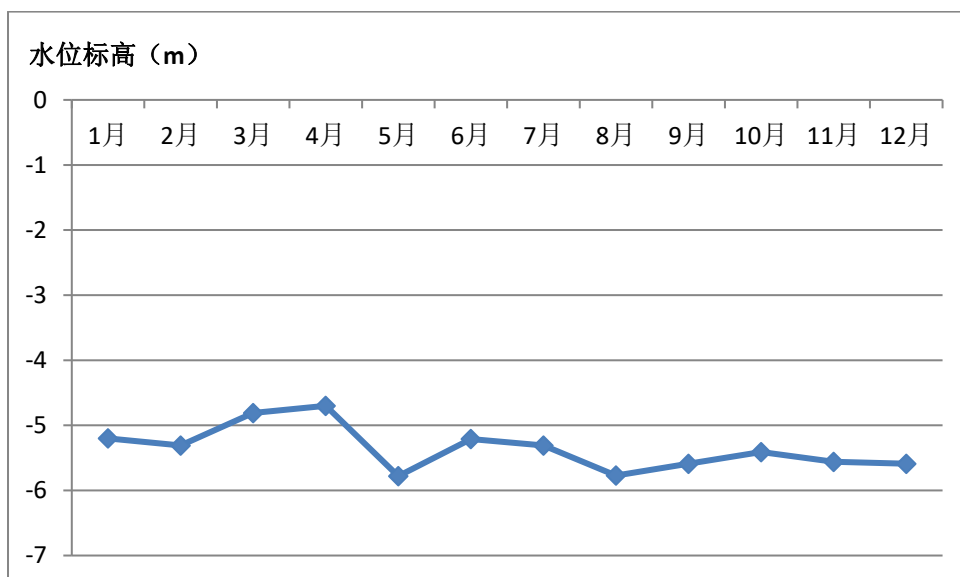


图6.3-10民安镇政府 L24-3(C)号孔 2017 年深层承压水水位动态图

二、地下水水质动态

区内浅层水水化学类型仍以 $\text{Cl}(\text{Cl}\cdot\text{SO}_4 \text{ 或 } \text{SO}_4\cdot\text{Cl})\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型为主，中层承压水以 $\text{HCO}_3\text{--Na}(\text{Na}\cdot\text{Ca} \text{ 或 } \text{Na}\cdot\text{Mg})$ 型为主，深层承压水以 $\text{HCO}_3\text{--Na}(\text{Na}\cdot\text{Mg})$ 型为主。枯、丰水期水质变化规律不明显。由于浅层水易受地表污染源污染，其溶解性总固体、氯离子、氨氮、硝酸根的含量及波动幅度均大于承压水，而总铁、锰则相对稳定，变幅小。

东海岛地下水中各元素含量历年略有变化，但波动不大，大部组分较为稳定。变化的基本特征是 pH 及微量元素丰水期比枯水期高；矿化度、总硬度、常量元素含量则枯水期较丰水期高。

6.3.2.2 潮汐对地下水水位动态影响

本次评价收集到湛江钢铁场地西侧 2012 年潮汐对地下水水位影响的动态观测资料，包含潮汐影响试验观测孔 9 个，其中浅层水观测孔 4 个，中层水观测孔 4 个，深层水观测孔 1 个。各试验孔的位置见图 6.3- 11。观测试验结果见图 6.3- 12。

观测孔垂直海岸线布设，距离海岸线(高潮)最近的 H1 孔仅 70m，距离最远的 H9 孔为 1475m。观测时间自 2009 年 12 月 1 日 13:30 开始至 12 月 5 日 19:00 结束，连续观测时间 72~101 小时不等；观测频率为每 20 或 30 分钟 1 次。潮汐水位标高收集利用了广东省水文局湛江分局布设在湛江港的长期观测站资料，该站潮汐水位的观测频率为每 5 分钟 1 次。观测结果表明，潮汐对场地地下水位的影响比较明显，具体特点如下：

(1)距离海岸线越远，受潮汐的影响越小。如：在 4 个浅层地下水观测孔中，距离海岸线最近的 H1 孔比最远的 H7 孔相差 0.8m；同样在 4 个中层地下水观测孔中，H2、H4、H5 孔地下水受潮汐影响逐渐变小，至于距离最远的 H8 孔比 H5 孔地下水位波动稍大，可能与附近村庄开采地下水有关。

(2)地下水位随潮汐周期性的涨落而升降，升降幅度与距离及潮汐涨落幅度相关，距海岸越近、潮汐的峰谷差越大，引起地下水位的波幅越大。

(3)潮汐对中层地下水的影响最大，其次为浅层地下水，影响最小的是深层地下水。从图中可以看出：中层地下水(H2 孔)水位变化曲线基本与潮汐水位曲线吻合，时间大致滞后 1~2 小时，地下水水位波动幅度大致为潮汐的 33%；潮汐对浅层地下水(H1 孔和 H3 孔)的影响虽然没有中层地下水明显，但水位受潮汐影响在变化曲线上的峰、谷仍清晰可辨，与 H2 孔同位施工的 H1 孔水位波动幅度约为潮汐的 21%，而且具有距离海岸线越远受潮汐影响越小的规律，距离海岸线 150m 的 H3 孔水位波幅仅为潮汐的 9%。浅层地下水受潮汐影响小的原因，主要与浅层地下水水位标高高于海平面、补给条件好、地下水正向流态等因素相关。

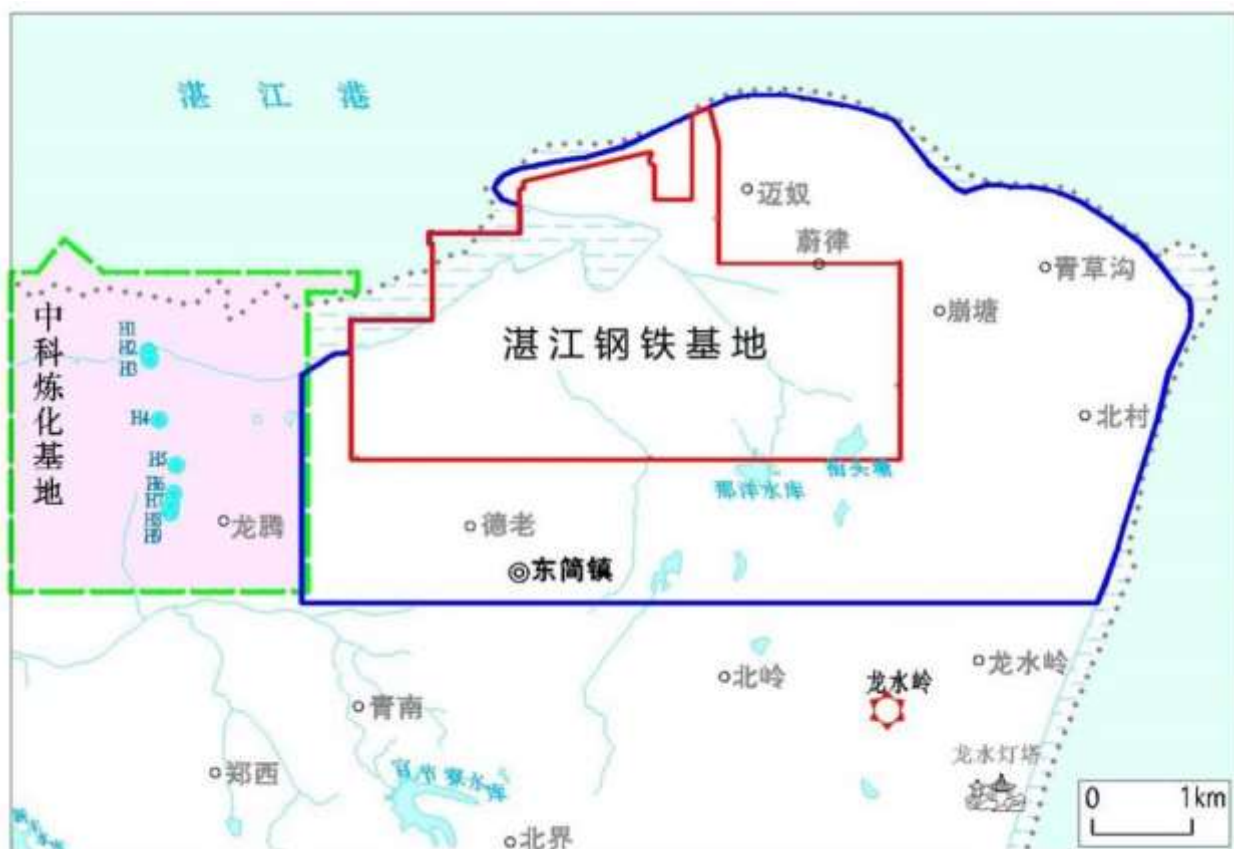


图6.3-11 潮汐观测点位置分布图

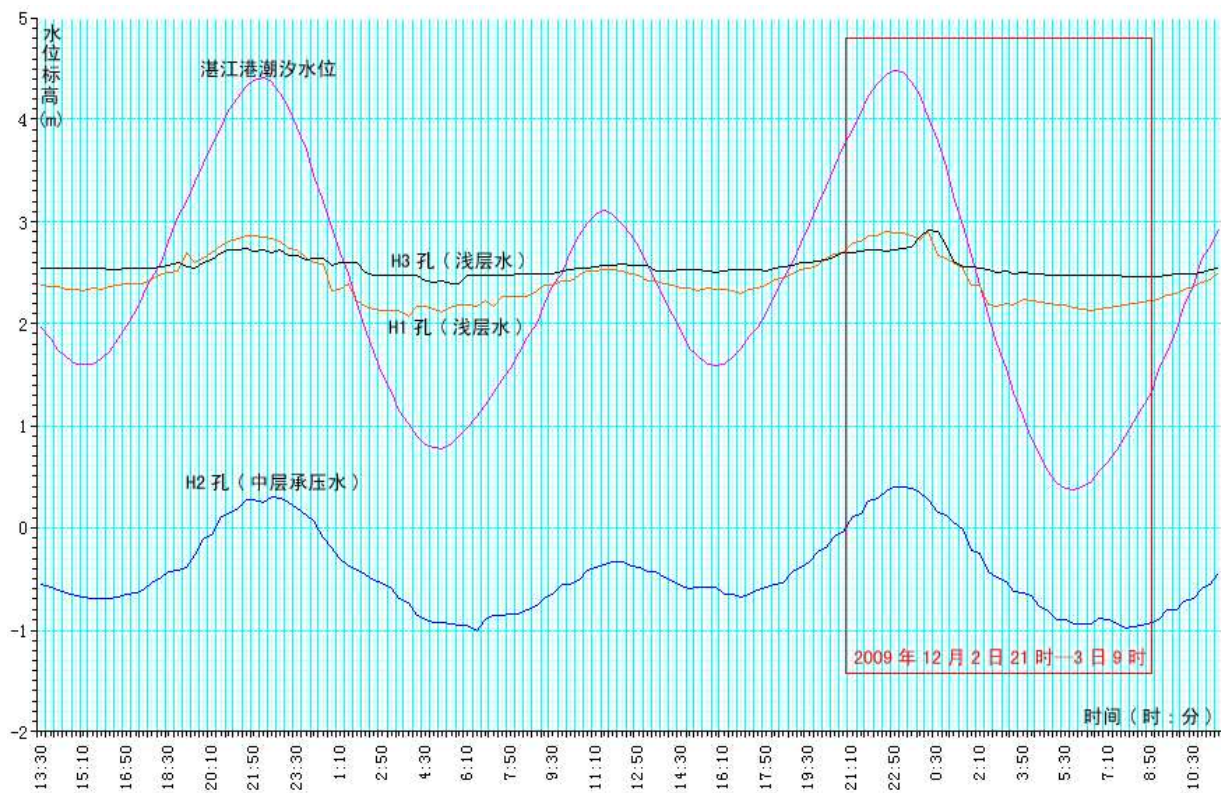


图6.3-12潮汐对场地地下水影响曲线图

6.3.3地下水环境影响分析

钢铁产业园（扩园）重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等主导产业，湛江钢铁基地和纸基材料属于耗水量大的产业，其他产业属于节水型产业，湛江钢铁基地废水主要为含铁、锌、悬浮物等水污染物；金属新材料行业污水以冲洗废水等为主，污染物类型多为高浓度 COD、SS 等；纸基材料废水主要是系统浓缩机废水、纸机网部白水和压榨部废水，污染物主要是 COD_{Cr}、SS、色度等常规污染物；生物医药行业废水主要为原料清洗废水、分离水等，污染因子主要为 COD、SS、氨氮等；此外，对有一般工业固废或危险废物存储的厂区，若暂存区不符合防渗要求，有可能导致淋滤液向地下水中迁移，从而造成地下水环境污染。

6.3.4地下水污染途径分析

地下水污染途径是指污染物从污染源进入到地下水中所经过的路径。研究地下水的污染途径有助于制定正确的防治地下水污染的措施。按照水力学上的特点分类，钢铁产业园（扩园）主要污染类型主要包括间歇入渗型和连续型入渗型两种类型。地下水污染途径大致可分为间歇入渗型、连续入渗型、越流型和径流型等四类。间歇入渗型其特点是污染物通过大气降水或灌溉水的淋滤，使固体废物、表层土壤或地层中的有毒或有害物质周期性（灌溉旱田、降雨时）从污染源通过包气带土层渗入含水层。这种渗入一般是呈非饱水状态的淋雨状渗流形式，或者呈短时间的饱水状态连续渗流形式，规划区范围内存在间歇性入渗污染的区域主要为存放于露天环境中的原材料、固体废物以及生活垃圾以及生产区域内存在污染物存储的区域等。此类污染，无论在其范围或浓度上，均可能有明显的季节性变化，受污染的对象主要是浅层地下水。连续入渗型特点是污染物随各种液体废弃物不断地经包气带渗入含水层，这种情况下或者包气带完全饱水，呈连续入渗的形式，或者是包气带上部的表土层完全饱水呈连续渗流形式，而其下部（下包气带）呈非饱水的淋雨状的渗流形式渗入含水层。钢铁产业园（扩园）中可能存在连续型污水渗入的区域主要包括污水处理站、有生产、生活污水产生的区域等。根据对钢铁产业园（扩园）地质及水文地质条件分析，钢铁产业园表层分布湖沼、三角洲堆积淤泥质黏土，厚度较大，渗透性较小，透水性较差，且各存在地下水污染风险的区域，均采用合理的工程防渗措施，能够有效防护上部污染物向含水层中的迁移，钢铁产业园（扩园）范围内不存在大面积危险废液或固体废物储存区域，故规划区面状连续型污染现象不明显，主要为点源或线源间歇性或连续型污染。

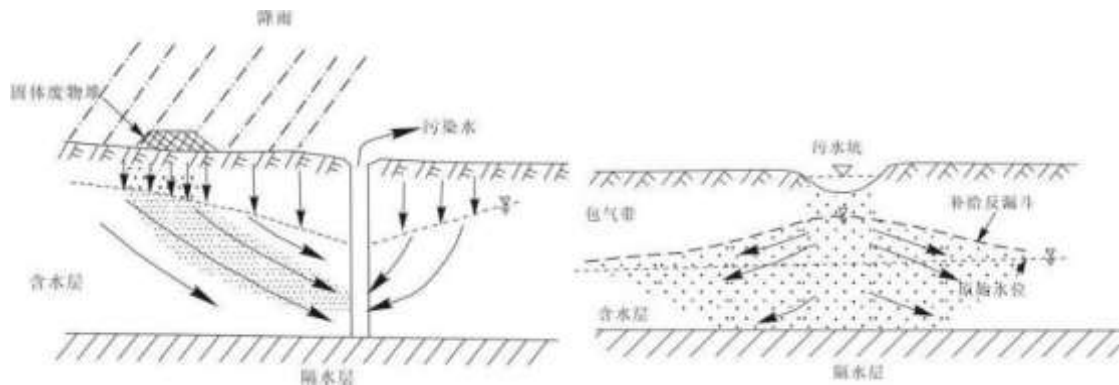


图6.3-13 地下水间歇入渗型和连续入渗型简图

6.3.5地下水环境影响预测分析

6.3.5.1地下水环境敏感程度分析

根据湛江钢铁基地水文地质测绘及钻孔钻探结果。钢铁产业园（扩园）地下水类型可划分为松散岩类孔隙水和火山岩孔洞裂隙水两大类。松散岩类孔隙水按含水层埋藏深度、水力特征和开采条件又可分为潜水~微承压水（局部存在滞水，或称浅层水，含水层埋深小于 30m）；中层承压水（含水层埋深 30~200m）；深层承压水（含水层埋深 200~500m）和超深层承压水（又称温热水，含水层埋深一般大于 500m）根据多年湛江钢铁场地内的地下水水位监测资料，区域内地下水水位随时间变化不大，水位总体变幅在 1.5m 以内，基本处于均衡状态。

6.3.5.2正常工况下环境影响分析

（1）湛江钢铁基地

湛江钢铁基地生产过程中产生的废水进行了合理的治理和利用，且严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等采取相应的防渗、防腐措施，可有效防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低，同时管线铺设尽可能采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，可有效减少由于埋地管道泄漏对地下水造成的污染，同时湛江钢铁基地严格落实分区防渗措施，对于直冷水泵场、间冷水泵场、脱氨处理装置、CO₂脱除系统、煤气预处理系统等涉及的废水池、罐区均作为重点防渗区进行管理。

①重点防渗区

地面防渗：抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。一般防渗区：抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P6，其厚度不宜小于 100mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝

和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

②罐区防渗

储罐尽量在地坪上安装，基础的防渗设计可参照如下要求：环墙式罐基础防渗层：长丝无纺土工布(规格不宜小于 600g/m^2)+2mm 厚 HDPE 防渗膜(渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm/s}$)+长丝无纺土工布(规格不宜小于 600g/m^2)。防渗层应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。承台式罐基础防渗层：钢筋混凝土承台及承台以上环墙内表面应刷聚合物水泥防水涂料，混凝土抗渗等级不宜小于 P10。防渗层应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。接缝处等细部构造应采取防渗处理。采用严格防渗、防腐措施，罐区周围须设置具有强防渗性的围堰和集水沟。

③废水池的防渗

采用钢筋混凝土水池，水池的抗渗等级不应小于 P10，迎水面钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 50mm，长边尺寸不大于 20m 的水池内表面防渗宜涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料Ⅱ型产品，其用量不应小于 1.5kg/m^2 ，且厚度不应小于 1.0mm。长边尺寸大于 20m 的水池内表面防渗应喷涂聚脲防水涂料Ⅱ型产品，喷涂聚脲涂层的厚度不宜小于 1.5mm。接缝处等细部构造应采取防渗处理。

④地下管道的防渗、防腐

采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土管沟中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%，渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，HDPE 的渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm/s}$ ，厚度不应小于 1.5mm。地下直埋的液体管线应设置渗漏液收集井，井间隔不宜大于 70m。一旦发现液体的渗漏，应及时采取必要的收集与控制措施。严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的防渗、防腐措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

综上所述，湛江钢铁基地正常状况下，建设项目的运行对地下水的环境影响较小。

(2) 金属新材料

金属新材料行业地下水污染源相对较少，其中危险废物暂存场、生活区和一般生产区基本不会对地下水环境产生污染，对于有油料、喷涂涂料、危险化学品储罐等储存、使用的环节，在存储及使用过程中，周边设置围堰，围堰性质多为铁皮或混凝土防渗结

构，渗透系数通常小于 10^{-7}cm/s ，此外，在使用过程中，通常及时清理周边洒落废油，避免连续性下渗，基本不会对地下水环境产生影响。

（3）纸基材料

纸基材料行业地下水污染源相对较小，其中厂区的废水处理池、固体废物仓库发生小面积渗漏时，逐步渗入土壤并可能进入地下水，

①废水处理站

废水处理站工艺中构筑物（池体）等钢筋混凝土结构宜采用抗渗混凝土，采用 32.5 级以上的普通硅酸盐水泥，水泥用量不大 360kg/m^3 ，水灰比不大于 0.55，抗渗标号根据水头与钢筋混凝土壁厚度比值分别采用 S6、S8。为提高混凝土结构的抗渗性和抗裂性能，构筑物混凝土内掺入相应用量的低碱 UEA 混凝土微膨胀剂。构筑物平面尺寸大于 25m 时设置伸缩缝，结构完全分开，缝宽 30mm，中间设置 HPZ—A4 型遇水膨胀橡胶止水带，迎水面设以双组份聚硫密封胶打口，缝中聚乙烯硬质泡沫板。废水处理站水池除采用防水砼外，表面均作水泥砂浆刚性防水层。凡是水池底板面，外壁墙内侧面及地下水以下的外侧面，均按五次作法。水池内壁面批 1:2 防水砂浆 20 厚。只要严格按照相应规范要求施工并在竣工验收时严把质量关，废水处理站废水容纳构筑物底部破损渗漏对地下水产生影响的情况是可以避免的。

②固体废物仓库

纸基材料行业污水处理产生的污泥为一般工业固废，废包装材料（化工料）参照危险废物贮存，需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单标准要求建设项目临时堆场，堆放场地采取防渗、防雨措施，堆场场地基础建议采用 2mm 厚高密度聚乙烯防渗，堆场周边设导流渠，台风等极端天气条件下受雨水淋滤产生废液经收集后送废水处理站处理；各类固体废水分类存放，与其它物资保持一定的间距，临时堆场应有明显的识别标识，中转堆放期不超国家规定。其他一般固废，应与污泥、化工料的废包装材料分开收集，废渣、废包装材料以及生活垃圾堆放点应加盖雨棚，地面采取水泥面硬化防渗措施，定期交由相关单位收集处理。

综上所述，纸基材料行业在严格落实相应的防范措施，在正常情况下，不会对地下水环境产生明显不利影响。

（4）生物医药

类比规划区内已建广东双林生物制药公司、广东恒诚制药有限公司，生产废水产生

量较少，废水水质较简单，多为 COD、氨氮、SS 等常规指标。因此，对生活区和生产区采用抗渗混凝土及防水瓷砖进行一般防渗后，渗透系数通常小于 10^{-7}cm/s ，加上包气带土层的防护作用，基本不会对地下水环境产生影响。

综上所述，钢铁产业园（扩园）各产业只要做好地下水防渗工作，规划区的开发建设基本上不会对地下水环境造成明显不良影响。

6.3.5.3 非正常工况下地下水影响分析

非正常工况是指规划产业园区内建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。钢铁产业园（扩园）其他行业对地下水的环境影响较小，在非正常状况下，湛江钢铁基地的生产废水泄漏对地下水影响更严重。故本报告引用《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》（粤环审[2019]51 号）的地下水环境影响分析，以典型案例来说明区域内非正常工况下对地下水环境的影响范围及程度。

根据《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》（粤环审[2019]51 号），非正常工况下，本项目对地下水的影响分析，主要结论如下：

（1）泄漏点设定

- ①非正常状况下，酚氰废水处理站调整槽出现破损，污水渗入地下影响地下水水质；
- ②非正常状况下，冷轧废水处理站调节池出现破损，污水渗入地下影响地下水水质；
- ③非正常状况下，生产废水常规处理系统调节池出现破损，污水渗入地下影响地下水水质；
- ④非正常状况下，苯贮槽出现破损，苯渗入地下影响地下水水质。

（2）源强设定

污染源概化：持续泄漏。

模拟污染物：由于在模拟污染物扩散时未考虑吸附作用、化学反应等因素重点考虑了对流、弥散作用。本评价对污染物类别、超标倍数、毒性大小等因素综合考虑，确定预测因子为：COD_{Mn}、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类、铁、锌、苯。泄漏点：酚氰废水处理站、冷轧废水处理站、生产废水调节池、苯酚槽。具体见表 6.3-2。

表6.3.-2 污染源强设定一览表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏量 kg/d	泄漏方式	影响 层位	模拟 时长
非正常状况	酚氰废水处理站	COD	38.19	持续	潜水~ 微承压含水层	20 年
		挥发酚	7.64			
		氰化物	0.17			
		石油类	0.43			
		氨氮	1.70			
	冷轧废水处理站	COD	2.93			
		Fe	0.14			
		Zn	0.0018			
		石油类	0.09			
	生产废水常规处理系统	COD	0.024			
		Fe	0.0014			
		石油类	0.0027			
		氨氮	0.0048			
风险工况	苯储槽地下管线	苯	3099	1d		

(3) 地下水污染预测及评价结果

①非正常状况下，酚氰废水调整槽发生渗漏

I)COD 发生渗漏对地下水的影响

在非正常状况下，模拟期内 COD、氨氮、挥发酚、石油类、氰化物的渗漏对局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。模拟期内污染物渗漏影响范围仅限于焦化车间范围内，不会运移出厂界，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成影响，对中层承压水影响很小。

②非正常工况下，冷轧废水处理站调节池发生渗漏

在非正常状况下，在模拟期内 COD、Fe、Zn、石油类的渗漏对局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。模拟期内污染物渗漏不会运移出厂界，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成影响，对中层承压水影响很小。

③非正常工况下，生产废水常规处理系统调节池发生渗漏

在非正常状况下，在模拟期内 COD、Fe、石油类、氨氮的渗漏对局部浅层水造成污染，但未出现超标现象。在模拟期内污染物不会运移出厂区，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成污染，对中层承压水影响很小。

(40) 风险状况下，苯贮槽管线发生破损渗漏

在风险状况下，在模拟期内苯的渗漏对局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。模拟期内污染物渗漏不会运移出厂界，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成影响，对中层承压水影响很小。

(4) 小结

拟建项目采取了严格的防渗、防腐及环境管理措施，正常状况下建设项目对地下水环境影响很小。在非正常状况下，在模拟期内各污染物的渗漏对厂区局部区域的浅层水造成污染，并出现超标现象。其中酚氰废水处理站渗漏对地下水环境影响最大，污染物最大运移距离为 345m。各污染物在模拟期内主要对厂区浅层水造成污染，不会运移出厂界，渗漏不会对厂区周边的民用井、机井造成影响，对中层承压水影响很小。

6.3.6 小结

湛江钢铁基地现有工程 2012 年 5 月开工建设，2015 年 9 月建成投产，建设时按照防渗、地面硬化、规范化存储等地下水污染防治措施同步建成，根据地下水环境质量现状趋势可知，宝钢铁基地所在区域地下水现状无恶化趋势。湛江钢铁基地地下水初期的质量现状有其客观的历史原因，后期随着各种防控规范的出台、各类治理措施的上马，一定程度上控制了继续对地下水环境造成影响，并有效控制其影响范围。钢铁产业园（扩园）推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链。本规划的实施对区域的环境质量是趋向于改善的，有利于保护地下水环境。湛江钢铁基地全厂生活污水经处理后排至中央水处理厂生活污水处理系统处理全部回用，全厂生产废水排放量近期约为 81.76 万吨/a，远期约为 132.40 万吨/a，通过现有深海排放管道外排。金属新材料、纸基材料、生物医药产业废水经自建污水处理设施处理后达到园区规划的污水厂纳管标准后经集中处理后排入东海岛东面排污区。本规划按照规范和要求对污水收集管线、废水废液收集池、事故池、固废存储区域等采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并加强对废物的管理，在正常运行工况下，不会对地下水环境质量造成显著的不利影响。非正常工况是指规划产业园区内建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。因钢铁产业园（扩园）其他产业污染源对地下水的影响较小，在非正常状况下，湛江钢铁基地生产废水泄漏对地下水影响更严重。故本报告将湛江钢铁基地作为典型案例来说明区域内非正常工况下对地下水环境的影响范围及程度。非正常工况下，污染晕可能在一定时间段内会对地下水造成一定程度的污染，因此，钢铁产业园（扩园）应按技术规范要求做好各生产区内可能的泄漏点的防腐防渗处理措施，同时应加强风险事故防范，避免物料或污水泄露影响地下

水。如若发生污染事故，应立即启动应急预案，即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。只要加强管理、监控及泄露后的应急措施，防止物料大量、持续渗入土壤，则本规划实施对地下水，以及间接对地表水的影响较小，是可以接受的。

6.4 声环境影响分析

钢铁产业园（扩园）内的噪声源主要分三类：工业噪声、交通噪声、生活噪声等。

6.4.1 工业噪声影响分析

钢铁产业园（扩园）运行期的工业生产设备噪声源强详见表 6.4-1。

表6.4.-1主要噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	噪声源名称	距声源距离距离（m）	噪声源强
1	搅拌机	1	75~85
2	各种泵类	1	65~85
3	各种风机	1	65~90
4	各类生产设备	1	60~95
5	空压机类	1	85~90
6	除尘风机	1	75~85
7	备用柴油发电机	1	95-100

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），固定、稳定施工设备噪声可选用点声源预测模式模拟预测，预测模式如下：

（1）点声源的几何发散衰减公式：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg (r/r_0)$$

（2）Leqg 等效声级贡献值

$$Leqg = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

LAi——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T——预测计算的时间段，s；

Ti——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

钢铁产业园(扩园)企业排放噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准(昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A))。

钢铁产业园（扩园）企业主要高噪设备噪声对声环境影响预测结果见表 6.4-2，园区

规划工业企业常见工业设备在夜间不运行，由预测结果可知，主要高噪设备在距离 30m 处的噪声贡献值为 65dB(A)，贡献值昼间能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。因此，钢铁产业园（扩园）布设有高噪设备的企业，在总平设计中要注意把高噪设备尽量布置远离厂界，并设置专用设备房，采取多种降噪措施，确保厂界噪声达标排放。

表6.4.-2 距离主要设备不同距离处的声级预测结果一览表

序号	设备名称	噪声源强	距设备不同距离处的声级							
			5m	10m	20m	30m	50m	60m	80m	100m
1	搅拌机	85	71.0	65	59.0	55.5	51.0	49.4	46.9	45
2	各种泵类	85	71.0	65	59.0	55.5	51.0	49.4	46.9	45
3	各种风机	90	76.0	70	64.0	60.5	56.0	54.4	51.9	50
4	各类生产设备	95	81.02	75	68	65.0	61.0	59.4	56.9	55
5	空压机类	90	76.0	70	64.0	60.5	56.0	54.4	51.9	50
6	除尘风机	85	71.0	65	59.0	55.5	51.0	49.4	46.9	45
7	备用柴油发电机	90	76.0	70	64.0	60.5	56.0	54.4	51.9	50

6.4.2交通噪声影响分析

随着钢铁产业园（扩园）的不断建设，交通噪声将成为钢铁产业园（扩园）建成后居住区的主要噪声源。交通噪声主要包括主干道道路、次干道道路的噪声，声源主要有：鸣笛噪声、发动机噪声、进、排气噪声、车体振动噪声、轮胎噪声等。按照《机动车辆噪声测量方法》（GB1496-79），有关部门对我国公路常见的机动车（重型、中型、轻型载重汽车，公共汽车，中客车，小轿车及摩托车等）进行了测量，车辆噪声级在 71.5-86.7dB(A) 之间（7.5m 处，L50，匀速 50km/h），各种噪声源的噪声级详见表 6.4-3。

表6.4.-3 钢铁产业园（扩园）交通噪声源单位:dB（A）

行驶车辆	加速行驶			匀速行驶		
	L10	L50	δ	L10	L50	δ
中客车	86.9	84.1	2.22	77.0	76.5	3.34
小轿车	83.1	80.8	2.03	72.0	71.5	1.79
摩托车	89.7	85.4	3.31	79.3	78.8	2.62
大客车	87.9	85.2	2.13	84.1	81.7	1.89
载重汽车	90.1	86.7	2.68	84.6	81.8	2.19

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），交通噪声采用模式预测法估算其影响。

（1）第 i 类车等效声级的预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB (A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i , km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5$ m 预测点的噪声预测。

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 6.4-1 所示；

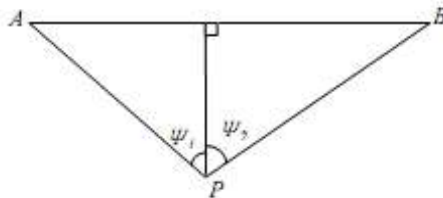


图6.4-1 有限路段的修正函数，A-B 为路段，P 为预测点

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg (10^{0.1 L_{eq}(h)_1} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_2} + 10^{0.1 L_{eq}(h)_3})$$

根据类比统计数据中主干道及次干道的交通车流情况钢铁产业园（扩园）主干道及次干道交通噪声预测，根据预测结果可知，如果不设置绿化防护林带，以路中心线为基准，主干道车流量为 500~1000 辆/h 时，夜间在道路范围内就能达到 4a 类区环境噪声标准；达到 2000 辆/h 的车流量时，夜间达到 4a 类区环境噪声标准距离为 23m；达到 3000

辆/h 的车流量时，夜间达到 4a 类区环境噪声标准距离为 34m；达到 4000 辆/h 的车流量时，4a 功能区范围内噪声预测值均超标。

如果不设置绿化防护林带，钢铁产业园（扩园）内次干道，以路中心线为基准，主干道车流量为 500~2000 辆/h 时，夜间在道路范围内就能达到 4a 类区环境噪声标准；次干道达到 2000 辆/h 的车流量时，夜间达到 4a 类区环境噪声标准距离为 13m；达到 3000 辆/h 的车流量时，夜间达到 4a 类区环境噪声标准距离为 18m；达到 4000 辆/h 的车流量时，夜间达到 4a 类区环境噪声标准距离为 23m。

由以上预测分析可知，交通道路噪声对区域声环境影响较大钢铁产业园（扩园）快速路、主干道、次干道两侧一定距离内不宜布局对声环境要求较高的住宅区、宾馆区、文教区等。

根据绿地景观系统规划，各片区主要道路两侧将设置绿化缓冲带。绿化对减弱噪声有一定的效果，一般一丛 4m 宽的绿叶篱可以降低噪声 4~6dB，20m 宽的多层绿化带可以降低噪声 8~10dB，减弱噪声的功能随树木种类、高矮、层次多少、枝叶稠密程度而有所差别。规划应在道路和建筑之间设置绿化缓冲带，同时注意树种选择应尽量以树冠稠密的阔叶乔木配合灌木，形成一定的绿化层次和绿化密度。

6.4.3社会生活噪声影响分析

随着钢铁产业园（扩园）建设实施，区内人口会显著增加，人群活动集中的地方，社会生活噪声也是影响声环境的又一因素,但社会生活噪声值相对不大,约 65~75dB(A)。

表6.4.-4 社会生活主要噪声源声级范围（dB(A)）

设备名称	声级范围
中央空调冷却塔	<75
办公楼通风系统（进、出风机）	<65
各类风机	<70
生活水泵	<70
社会娱乐噪声	<65

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），点声源噪声采用模式预测法估算其影响。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（Leqg）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

社会生活混杂区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))。

社会生活区噪声对周围环境有一定的超标影响，影响最大的为冷却塔，在距离声源超过 18m 后夜间才能达标。因此在布置中央空调的冷却塔时一定要采取隔声处理。

6.4.4对周边主要环境敏感点的声环境影响分析

经调查，钢铁产业园（扩园）区域内外分布有敏感点，主要为德老村、东简仔村、坡角村、石磊村、蔚律村等。结合声环境质量现状调查结果，园区内部及周边各敏感点的声环境质量现状监测结果均能满足相应的评价标准限值。

湛江钢铁基地 200m 范围内没有敏感点，钢铁产业园（扩园）其他产业与各敏感点的最近距离为 20m 计算，推算保证各敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的园区最大允许噪声值。结果显示：保证各敏感点外扩 20m 包络线处，园区内的昼间噪声小于 83.9dB（A）、夜间噪声小于 72.9dB（A）的情况下，传播到各敏感点的噪声贡献值叠加现状噪声背景值后，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））的要求，详见表 6.4-8。根据前述工业噪声预测结果，由于产噪量最大的生产设备在经过 5m 左右的衰减后，分贝值即衰减至 81dB，满足钢铁产业园（扩园）噪声控制的要求。因此，按照最不利情况考虑，假使高噪声生产设备离各敏感点最近的情况下，各敏感点与工业企业间应保留 25m 的噪声防护距离。

表6.4-5 敏感目标噪声影响分析单位：dB（A）

序号	位置	预测时段	噪声源	贡献值	背景值	预测值	标准值
1	敏感点	昼间	83.9	55.94	57.00	59.51	60
		夜间	72.9	44.94	46.19	48.62	50

注：背景值取声环境质量现状监测平均值

综上所述，为确保钢铁产业园（扩园）的建设不会影响到其内部及周边敏感点的声环境（即符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准），入区的工业企业应采取

相应的噪声防治措施：将产生较大噪声的车间外通用设备，例如鼓风机、各种泵、发电机等，放置于适当地点，远离人群密集区，减低噪声对人的影响；对于个别噪声特别大的设备，则应采取隔声、吸声、消声、减振等方法。同时，规划实施单位在引进企业时，在敏感点周边应尽量不布置产生噪声大的工业企业，且企业周边至少要保证 25m 左右的防护距离，保证企业生产过程中的噪声状况达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应的要求。

6.4.5小结

在企业采取消声、减振、隔声、引进低噪声设备、合理规划主干道两侧建筑物交通噪声防护距离及限速要求，同时强化生活噪声源的降噪措施，降低对居住环境的影响，规划实施不会对区域声环境及声环境敏感目标造成明显影响。

6.5固体废物环境影响分析

钢铁产业园（扩园）规划实施后，产生的固体废物主要是一般工业固体废物、办公生活垃圾、危险废物等。根据 3.3.8 章节分析，钢铁产业园（扩园）规划实施后固体废物产排情况具体见表 6.5-1。

表6.5-1 钢铁产业园（扩园）固体废物产排情况一览表

序号	建设情况	一般工业固体废物	危险废物
1	现状已投产	6575889	191700
2	规划新增	83505494	198154
合计		90081383	389854

6.5.1 固体废物对环境的影响

固体废物处理不当将对环境造成很大危害，而其对环境造成的污染多方面、多环境要素，若没有合理及完善的固体废物处置方案，将会产生如下不良影响：

（1）侵占土地，造成土地资源的浪费

固体废物不加以回收利用则需要占地堆放，据估算，每堆放一万吨废物就要占地一亩，堆积量越大，占地越多，这必将使的当地用地减少，甚至将会形成“垃圾包围”的局面。

（2）污染土壤。破坏土地资源

废弃物乱堆乱放或者没有适当的防治措施的垃圾处理，其中的有害组分很容易经过风化、雨水的淋溶、地表径流的侵蚀，产生有毒液体渗入土壤，杀死土壤中的微生

物，破坏微生物与周围环境构成的系统平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产和污染食品。

(3) 污染水体

乱堆乱放的固体废物，随天然降水和地表径流流入合流，或者随风飘落水体使水体受到污染，随渗滤液进入土壤则污染地下水，直接排入河流或者附近海域则造成更大的水体污染。

(4) 污染大气

固体废物一般通过如下途径污染大气，以细粒状存在的废渣和垃圾在大风吹动下随风飘逸扩散到很远的地方，运输过程中产生的有害气体和粉尘，一些有机固体废物在适当的温度和湿度条件下被微生物分解，释放出有害气体，固体废物在处理时散发毒气和臭味等。

(5) 影响环境卫生，对人们的健康造成威胁

一些固体废物长期堆放，不进行处理会腐烂、发臭、影响人们的居住环境的卫生状况。

6.5.2 一般固体废物处置及影响分析

一般工业固体废物必须进行综合处理与利用，应逐步完善三大固体废物处置系统，即废物收集系统、废物运输系统、废物处置系统的建设，对园区的一般工业固体废物的处理应着重从资源化、无害化，在技术上推行最少化技术、废弃物资源化技术。钢铁产业园（扩园）在审核准入入园企业筛选相应工业流程时应考虑固体废物最小化、资源化和无害化。一般处理处置大致有如下两方面：

(1) 综合回收利用，将废物资源化，化废为宝

规划产业企业产生的一般工业固体废物可回收利用的必须强调综合利用，使工业固体废物资源化，不仅能节约能源和资源，而且能增加企业经济效益。对可利用的工业废物，由企业自行回收或由废品收购部门处理。

(2) 妥善处理处置，废物无害化，控制或甚至消除污染

钢铁产业园（扩园）工业企业产生的部分无毒无害的工业固体废物不能回收利用，这类工业固体废物由企业自行清运或委托产业园环卫部门处理。有毒有害的工业废渣应根据危险废物处理方法，务必严格管理，按危险废物相关规定运行收集、保存、管理，采用固化等特殊方法妥善处理，最终运送有资质单位等进行处理。对工业固体废物处理

过程要监督管理，避免把有毒有害的废渣混入一般的工业垃圾或生活垃圾中，造成环境污染。

由于将来钢铁产业园（扩园）的具体项目无法确定，同时其产生的工业固体废物数量无法准确预测，种类繁多，化学性质复杂，因此，本评价只能提出一般性的防治措施以供相关管理部门参考。

6.5.3 危险固体废物处置及影响分析

按《国家危险废物名录》中的分类，园区实施后产生危险废物，湛江钢铁基地的危险废物主要是废油、废乳化油泥、废酸液及渣、废碱液及渣、废催化剂等交由资质单位进行处理，湛江钢铁基地产生的废焦油、煤精干法脱硫剂（渣）、废油桶、废乳化液油、煤焦油、含油抹布、废活性炭、烧结烟气净化污泥等在厂内进行处置；金属新材料产生的隔油池油泥、废活性炭、废漆雾过滤棉、废漆渣等；生物医药行业产生的产业产生的废活性炭、清洗废液、废溶剂等，这些危险废物应定期将其交由有资质的单位统一处理。

对于钢铁产业园（扩园）临时存放的危险固废，各企业应设置专用堆放场所，并根据其毒性性质进行分类贮放，禁止将其与非有毒有害固体废物混杂堆放，并由专业人员管理，专用堆放场所具有防扬散、防流失、防渗漏等措施。在外委处理上，严格按照《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号）的规定、关于《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》和《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》中的有关要求实施。

因此，钢铁产业园（扩园）产生的危险固废应严格按照国家及广东省的相关要求，委托有危险废物处理资质的单位/公司进行处理和回收利用。各企业进驻后，根据危险废物产生种类与数量，与有资质的处置单位签订处置协议。在严格危险固废的有关管理及处理规定后，钢铁产业园（扩园）其他产业的危险固废可以达到100%无害化处理或综合利用，不会对周围环境造成明显影响。

6.5.4 生活垃圾处置及影响分析

生活垃圾由环卫部门统一收集，做到日产日清，收集后运至垃圾填埋场填埋处理，对环境的影响较小。

6.5.5 小结

钢铁产业园（扩园）规划实施产生的固体废物主要有一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，只要严格按照有关固体废物管理规定对这些固体废物进行管理、处理和处置，产生的固体废物对周围环境的影响在可接受范围内。

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 土壤环境影响因素及途径

钢铁产业园（扩园）推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。土壤环境的主要影响因素及途径如下：工业废气中的颗粒物、有机物等污染物，通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，污染土壤环境；生产过程中各类危险化学品在贮存、输送、使用环节的跑冒滴漏可能造成污染物下渗进入土壤，引起土壤污染；工业废水的收集管渠、废水池等构筑物发生渗漏，会造成废水中携带的污染物随废水下渗至土壤中，造成土壤污染；固体废弃物特别是危险废物贮存及处理处置堆放过程中产生的渗出液、滤沥液进入土壤，能改变土质和土壤结构，影响土壤微生物的活动，危害土壤环境。

6.6.2 土壤环境影响程度分析

6.6.2.1 废气沉降对土壤环境影响分析

产业园正常运营过程中，排放的废气中主要包括颗粒物、酸性气体（HCl、HF、SO₂、NO₂等）、有机剧毒性污染物（二噁英等）、有机废气（VOCs）四大类，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。由于二噁英类有一定毒性，故本次评价选取废气污染物中的二噁英类，预测其通过大气沉降后对区域土壤环境质量的影响。

（1）预测方法

根据导则附录 E 推荐的预测方法计算污染物排放对附近土壤的累计影响。

①单位质量土壤中某物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s ——单位质量表层土壤中某种物质的增量, g/kg; 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g; 预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸或游离碱输入量, mmol; 参照《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》(粤环审[2019]51号)大气预测结果 0.0038 pgTEQ/m^3 , 本次评价按照全部在预测评价范围内沉降进入土壤。

L_s ——单位质量表层土壤中某种物质经淋溶排出的量, g/kg; 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g; 预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的量, mmol;

R_s ——单位质量表层土壤中某种物质经径流排出的量, g/kg; 预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量, g; 预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的量, mmol;

ρ_b ——表层土壤容量, kg/m^3 ;

A ——预测评价范围, m^2 ;

D ——表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

n ——持续年份, a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算:

$$S=S_b+\Delta S$$

式中:

S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值, g/kg。

(2) 污染物累积影响预测

表层土壤中某种物质的输入量 I_s 可通过下列公式估算:

$$I_s=C \times V \times T \times A$$

式中: C ——污染物的最大落地浓度。

V ——污染物沉降速率, m/s; 由于项目排放烟尘的粒度较细, 粒度小于 $1\mu\text{m}$, 沉降速率取值为 1cm/s (即 0.01m/s)。

T ——年内污染物沉降时间, s。根据工程分析, 本次预测取年工作 350 天, 8400h/a 。

A ——预测评价范围, m^2 ; 本评价取 1m^2 。

(3) 预测结果

二噁英预测结果见表 6.6-1。

表6.6-1二噁英对土壤的累积影响预测

序号	年份	二噁英(ng/kg)			
		贡献值	背景值	叠加背景值	评价标准
1	10 年	0.04104	1.8	1.84104	40
2	20 年	0.002931429		1.802931429	
3	30 年	0.004397143		1.804397143	

由表 6.6-1 预测可知，二噁英满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准要求，并且增量较小，因此，钢铁产业园（扩园）规划实施对土壤环境的累积影响很小。在实际运行中，建设单位应参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等土壤环境管理的相关要求，在后续生产中开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控、治理与修复等措施；并在运营期间加强跟踪监测与评价，一旦发现因本项目引起的土壤污染现象，应及时采取有效措施保护和改善土壤环境，或委托专业单位消除土壤污染危害。

6.6.2.2 废液渗漏对土壤环境的影响

钢铁产业园（扩园）所有涉及的危险废物处理车间、暂存场所均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 年修改单）的相关要求进行设计并采取相应的防渗措施，因此项目运营期正常工况下对周边土壤的影响较小。同时园区企业产生的危险废物严格落实安全处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

6.6.3 小结

根据大气沉降预测结果可知，二噁英在不同年份通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，大气沉降累积 30 年的情况下，贡献值占标率仍很小，因此通过大气沉降对周边土壤环境造成的影响非常有限；污水管道采取防渗漏措施；固体废物大部分综合利用，仅在各企业内少量短期存放，企业暂时存放固体废物的地点必须具备防渗及防雨淋措施，建设单位应参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等土壤环境管理的相关要求，在后续生产中开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控、治理与修复等措施；并在运营期

间加强跟踪监测与评价，一旦发现因本项目引起的土壤污染现象，应及时采取有效措施保护和改善土壤环境，或委托专业单位消除土壤污染危害。

6.7 生态环境影响分析

（1）土地利用影响分析

根据项目厂区及周边的生态环境现状调查，评价范围内主要植被类型为人工植被和次生植被，由人工林、灌草丛、农田植被构成，人类活动影响明确，不存在国家和省级重点保护野生植物，区域生态系统敏感程度较低。钢铁产业园（扩园）占地类型以工业厂区景观为主导，项目的建设和运营不会改变当地土地利用方式和格局，对区域生态功能影响较小。

（2）对植被的影响分析

根据现状调查，评价范围内主要植被类型为人工植被和次生植被，由人工林、灌草丛、农田植被构成，人类活动影响明确，无国家和省级重点保护野生植物分布，区域生态系统敏感程度较低。产业园的主要建设内容发生在近期规划范围内，远期规划增加的地块主要金属新材料地块，开发面积为 386ha，开发强度较小。近期规划范围地块均为建设用地，产业园规划的实施不会大规模的破坏产业园周边的自然植被，不会对区域的植被覆盖形成较大影响。本项目对生态环境的主要影响是大气污染物（主要考虑 SO₂、NO₂ 和酸性气体）排放对植被的间接影响。根据大气环境影响预测结果可知，本项目各大气污染物均达标排放，不会造成周边环境空气质量超标，因此不会对周边植被造成明显影响。

（3）对动物的影响分析

经现场实地踏勘，评价区内未发现国家或地方重点保护类野生动物，而且产业园（扩园）此区域大部分属于工业用地，已受到多年工业开发的影响，无野生动物生存，因此本项目对区域野生动物的影响较小。

（4）对生态系统类型及完整性分析

钢铁产业园（扩园）占地类型大部分属于工业用地，环保治理措施完善，虽然工程建设会造成一定的负面影响，但鉴于规划范围周边没有其他特殊或重要的生态敏感对象，从当地自然生态系统的整体性和敏感性来看，本规划实施对生态环境的影响是有限的。通过采取针对性的生态恢复措施，能够较大程度地减缓负面影响。因此，不会对当地生态系统的功能和完整性造成明显不利影响。

综上所述，本次规划的开发实施不会区域生态环境产生不利影响。

6.8 累积性影响评价

随着人类环境意识的提高，可持续发展已经成为社会发展的最终目标。在这个目标之下，传统的环境影响评价渐渐暴露其弊端：评价的时间和空间范围狭窄，较少考虑环境的间接影响和累积效应；评价处于被动的地位；忽略了相邻区域内同期开展的建设项目或同区内先后开始的工程之间的相互作用等等。这就决定了环境影响评价必须向更深更广的范围发展。可持续发展是目的和约束，对环境累积影响的管理则是达到这个目的的方法；累积影响评价和可持续发展具有一致的概念、目标和方法。

6.8.1 钢铁产业园（扩园）累积性影响识别

钢铁工业在当今社会起着十分重要的作用，但它也是能源密集型产业，钢铁生产过程中消耗大量资源的同时也严重污染了环境。随着人们环保意识的增强，越来越强烈地认识到需要从系统和累积性的观点解决环境的问题。钢铁行业园区造成的累积环境影响随着其发展而逐步显现，其中土壤累积影响较为显著。钢铁产业园（扩园）环境影响评价工作若能够有效预测土壤累积影响，就能为科学制定污染控制措施提供指导。现代钢铁产业园区依据集约一体化原则规划并建设了统一的环保设施，污染排放方式较为固定。园区污水由园区污水处理设施处理后排放。固体废弃物通过综合利用、分类收集等方式，交由相关专业公司进行专业处理，不由园区直接排入受体环境。气体污染物主要来源于生产末端的有组织排放及罐区与生产过程中的无组织排放。因此，钢铁产业园区的污染物主要以污水和废气两种形式进入受体环境。钢铁产业园（扩园）正常运营过程中，排放的废气中主要包括颗粒物、酸性气体（HCl、HF、SO₂、NO₂等）、有机剧毒性污染物（二噁英等）、有机废气（VOCs）四大类，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。由于二噁英类有一定毒性，这类物质可以在大气、土壤、水体间进行交换、累积，当其浓度累积到一定程度将会对人体造成严重危害。产业园的污染物通过废气与污水排放进入大气与地表水中，污染物通过沉降、扩散等方式实现在不同介质间的迁移，污染物在不同介质间的交换往往是双向的动态过程，但在稳定的污染物输出情况下，其在各介质中的浓度存在着一种动态平衡，在自然条件下，产业园周边土壤中的污染物主要来源于大气污染物的沉降。

6.8.2 钢铁产业园（扩园）累积性影响分析

根据“6.6 土壤环境影响分析”的内容，对钢铁产业园（扩园）土壤累积性影响进行分

析。由于二噁英类有一定毒性，故本次评价选取废气污染物中二噁英类，预测其通过大气沉降后对区域土壤环境质量的影响。根据大气沉降预测结果可知，二噁英类在不同年份通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，大气沉降累积 30 年的情况下，贡献值占标率仍很小，因此通过大气沉降对周边土壤环境造成的影响非常有限。建设单位应参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等土壤环境管理的相关要求，在后续生产中开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控、治理与修复等措施；并在运营期间加强跟踪监测与评价，一旦发现土壤污染现象，应及时采取有效措施保护和改善土壤环境，或委托专业单位消除土壤污染危害。综上，规划实施对区域土壤累积性影响较小，并且需要开展累积性影响跟踪评价。考虑到钢铁产业园（扩园）开发建设的不确定性，一般开展跟踪评价的时间间隔不超过 5 年。在跟踪评价过程中全面监测土壤污染物浓度，以确定区域开发建设对土壤的累积影响。

7、环境风险评价

7.1环境风险评价总则

7.1.1评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 导则适用于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储存的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价。

本次扩园区主要产业类型为湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药。各产业使用的原辅材料涉及一定量的有毒、有害化学品，企业能源种类一般为电能、煤气、天然气，有一定的火灾爆炸风险和有毒有害物质泄漏风险。

根据现场调查，钢铁产业园现状已引入产业主要为湛江钢铁基地、配套产业园区以及综合片区部分企业，已引入产业根据《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》（粤环审[2019]51 号）、《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区(首期)控制性详细规划环境影响报告书》（湛环建[2015]59 号）、《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》（环审[2009]245 号）进行风险评级。

扩园园区湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药使用的原辅材料涉及一定量的有毒、有害化学品，由于规划区对未来企业的具体布局、结构、规模等存在较大的不确定性，故无法对规划区内实际风险物质进行定量说明。因此，本次风险评价主要内容是湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药生产对大气、地表水、地下水、土壤等环境要素的环境风险影响进行分析，同时，针对大气、地表水、地下水及土壤等环境要素，对园区风险防范提出措施建议的框架，具体风险物质定量评价待引进具体项目，确定布局、规模、存储方式等具体因素后，在项目环评中予以详细预测分析。

7.1.2风险评价范围

本规划区环境风险评价等级的划分参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），主要是根据规划区已引入产业企业情况，以及根据规划产业项目可能涉及的危险物质和工艺系统的危险性确定风险大气评价范围以规划区外延 5km 的范围，地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水环境评价范围保持一致。

7.1.3环境敏感目标

钢铁产业园周边涉及居住区、环境水体等具体环境敏感目标情况见 1.9 节。

7.2环境风险识别

7.2.1物质危险性识别

根据导则要求，物质风险识别范围包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

湛江钢铁基地所用辅助原料中主要有液氨、硫酸、盐酸等，产品及中间产品主要高炉、焦炉和转炉煤气、苯及苯系物、各种馏分油。危险废物有焦化生化污泥、焦油渣、煤精干法脱硫剂（渣）、废催化剂、废油桶、油漆桶、废油、废乳化油液/泥、含油废物、废酸液及渣、废碱液及渣、煤焦油、含油抹布、含油劳防、含油滤布、含油滤纸、烧结废活性炭、烧结烟气净化污泥、硒鼓墨盒、冷轧碱洗含油污泥和其他废物。焦化煤气精制和化产等工序涉及部分易燃物质，发生火灾时，产生大量消防水，含有大量有机物料，应立即收集进入消防事故水池，限流排进废水处理站处理后回用，若不能及时收集可能随雨排水管线排放。环境空气影响为火灾事故引发的次生 SO₂ 和 CO 对环境空气和人群健康产生不利影响。

钢铁配套产业园区环境风险源主要为园区内的调压站及向进入园区项目设备输送时可能产生的天然气泄漏。另外进入园区项目使用的少量油漆挥发性有机物，主要用于机械加工产业表面喷漆。

表7.2-1产业园物质危险性识别一览表

主要产业类型	类型	主要物料	环境风险分析
钢铁	生产原料	主体原料：矿石、煤炭、润滑油库、油漆涂料、酸、碱、液氨等。	矿石、煤炭、润滑油库、油漆涂料具有一定可燃性，酸、碱有腐蚀性，液氨有毒性，有一定的环境风险。
	能源类型	电能、天然气、煤气	天然气、煤气易燃易爆，存在一定的风险。
	产品	铁水、钢水、钢坯、钢材。中间产品：煤气、苯及苯系物、各种馏分油	产品环境风险较低。中间产品煤气、苯及苯系物有毒、易燃易爆。馏分油易燃。
	主要污染物产出	废水：COD _{Cr} 、氨氮、总磷、石油类、锌、铁； 废气：SO ₂ 、NO _x 、烟尘、CO、氟化物、二噁英、酸雾、苯系物、VOCs、酚类、HCN、NH ₃ ； 固废：废渣、危险废物等。	废水发生事故排放时，可能对接纳的集中式污水处理系统产生冲击，对纳污水体及生态产生环境影响；废气事故排放可能对周边大气环境产生一定影响；存在危险废物泄漏的环境风险。
设备制造	生产原料	主体原料：金属板材、成品零部件（如金属部件、电线、电路板等零件）；	主体原料一般危险性较低；脱脂剂、涂料、酸等表面处理原料具有一定可燃性，有一定的环境风险。

		表面处理原料：脱脂剂、涂料、酸等。	
	能源类型	电能、天然气	天然气易燃易爆，存在一定的风险。
	产品	各种机械设备	环境风险较低。
	主要污染物产出	废水：COD _{Cr} 、氨氮、总磷、石油类； 废气：SO ₂ 、NO _x 、烟尘、VOCs； 固废：废机油、边角料等。	废水发生事故排放时，可能对接纳的集中式污水处理厂产生冲击； 废气事故排放可能对周边大气环境产生一定影响； 存在危险废物泄漏的环境风险。
钢铁基地内化产工程	生产原料	主体原料：炭黑油	化学原料具有一定的有毒有害、易燃和易爆性，有一定的环境风险。
	能源类型	电能、天然气	天然气易燃易爆，存在一定的风险。
	产品	改质沥青、蒽油、闪蒸油	环境风险较低。
	主要污染物产出	废水：COD _{Cr} 、氨氮、石油类； 废气：SO ₂ 、NO _x 、烟尘、沥青烟、非甲烷总烃、酚类； 固废：废渣、危险废物等。	废水发生事故排放时，可能对污水处理系统产生冲击； 废气事故排放可能对周边大气环境产生一定影响； 存在危险废物泄漏的环境风险。
医药	生产原料	主体原料：医药产品原材料。	原材料具有一定的有毒有害及易燃性。
	能源类型	电能、天然气	天然气易燃易爆，存在一定的风险。
	产品	中成药、化学原料药、生物制药	环境风险较低。
	主要污染物产出	废水：COD _{Cr} 、氨氮、总磷； 废气：SO ₂ 、NO _x 、烟尘、臭气、VOCs； 固废：废渣、废化学原料等；	废水发生事故排放时，可能对接纳的集中式污水处理厂产生冲击。
造纸	生产原料	主体原料：木浆板、原纸面。	主体原料具有一定可燃性，有一定的环境风险。
	能源类型	电能、天然气	天然气易燃易爆，存在一定的风险。
	产品	热升华转印纸、食品包装纸、三防热敏纸、涂布白卡纸	具有一定可燃性，有一定的环境风险。
	主要污染物产出	废水：COD _{Cr} 、氨氮、总磷； 废气：SO ₂ 、NO _x 、烟尘、非甲烷总烃； 固废：危险废物等；	废水发生事故排放时，可能对接纳的集中式污水处理厂产生冲击； 废气事故排放可能对周边大气环境产生一定影响； 存在危险废物泄漏的环境风险。
主要配套设施	污水处理厂	废水	废水事故排放会对周边海域、地表水产生严重影响。

表7.2-2主要物化及燃爆特性表

序号	名称	物态	理化性质				燃爆特性			
			相对密度		沸点 (°C)	饱和蒸汽压 (kPa)	闪点 (°C)	自燃点 (°C)	爆炸极限 (vol%)	火灾危险 分类
			(空气=1)	(水=1)						
1	甲烷	气	0.55	0.42/-164°C	-161.5	53.32/-168.8°C	-188	538	5.3-15.0	甲
2	氢	气	0.07	0.07/-252°C	-252.8	13.33/-257.9°C	—	400	4.1-74.1	甲
3	一氧化碳	气	0.97	0.79	-191.4	—	<-50	610	12.5-74.2	乙
4	氧	气	1.43	1.14/-183°C	-183.1	506.62/-164°C	—	—	—	乙
5	高炉煤气	气	1.01	—	—	—	—	700	40-70	乙
6	转炉煤气	气	0.97	—	—	—	—	650-700	12.5-74	乙
7	焦炉煤气	气	0.35-0.39	—	—	—	—	460	6-30	甲
8	硫化氢	气	1.19	—	-60.4	2026.5/25.5°C	—	260	4.0-46.0	甲
9	硫酸	液	3.4	1.83	330	0.13/145.8°C	—	—	—	乙
10	氨	液	0.6	0.82/-79°C	-33.5	506.62/4.7°C	—	651	15.7-27.4	乙 A
11	苯	液	2.77	0.88	80.1	13.33/26.1°C	-11	560	1.2-8.0	甲 B
12	甲苯	液	3.14	0.87	110.6	4.89/30°C	4	535	1.2-7.0	甲 B
13	1, 2-二甲苯	液	3.66	0.88	144.4	1.33/32°C	30	463	1.0-7.0	甲 B
14	1, 3-二甲苯	液	3.66	0.86	139	1.33/28.3°C	25	525	1.1-7.0	甲 B
15	1, 4-二甲苯	液	3.66	0.86	138.4	1.16/25°C	25	525	1.1-7.0	甲 B
16	焦油	液	—	1.18~1.23	—	—	80~90	—	—	丙 A
17	洗油	液	—	—	265	—	110~115	478~480	—	丙 A
18	脱酚轻油	液	—	0.78~0.97	20~160	—	-2	350	1.1~8.7	甲 B
19	甲基萘油	液	—	1.02	244.6	—	82	529	—	丙 A
23	炭黑油	液	6.15	1.25	345	0.13/145°C	121	540	0.6~5.2	丙 B
24	沥青	液	—	1.15~1.25	470	—	204.4	—	30g/m3	丙 B
20	萘	固	—	1.16	217.9	0.13/52.6°C	78.9	526	—	乙
21	粗酚	固	—	1.13	181.9	—	79	595	—	丙
22	炭黑	固	—	—	—	—	—	—	—	乙

表7.2-3主要物料的毒理特性表

序号	名称	健康危害	毒性			职业接触限值(mg/m ³)			危害程度
			LC50(mg/m ³)	LD50(mg/kg)	IDLH(mg/m ³)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	
1	一氧化碳	在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。	2069, 4 小时(大鼠吸入)	—	1700	非高原:—	非高原:20	非高原:30	II
2	硫化氢	强烈的神经毒物, 对粘膜有强烈刺激作用。	618, (大鼠吸入)	—	430	10	-	-	II
4	二氧化硫	对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。	6600, 1 小时(大鼠吸入)	—	270	—	5	10	III
3	氨	低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。	1390, 4 小时(大鼠吸入)	350(大鼠经口)	360	—	20	30	II
5	苯	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用, 引起急性中毒; 长期接触苯对造血系统有损害, 引起慢性中毒。确认人类致癌物。	31900, 7 小时(大鼠吸入)	3306(大鼠经口), 48(小鼠经皮)	9800	—	6	10	I
6	甲苯	对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用。	20003, 8 小时(小鼠吸入)	5000(大鼠经口), 12124(兔经皮)	7700	—	50	100	III
7	二甲苯	对眼及上呼吸道有刺激作用, 高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。	对二甲苯: 19747, 4 小时(大鼠吸入)	邻二甲苯: 1364 (小鼠静脉) 间二甲苯: 5000 (大鼠经口); 14100(兔经皮) 对二甲苯: 5000(大鼠经口)	4400	—	50	100	III
9	硫酸	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。	510, 2 小时(大鼠吸入);	2140(大鼠经口)	80	2	1	3	III
10	盐酸	眼和皮肤接触可致灼伤。	—	—	—	15	—	—	IV
11	氢氧化钠	有强烈刺激和腐蚀性。	—	40	250	2	-	-	IV
12	萘	具有刺激作用, 高浓度致溶血性贫血及肝、肾损害。	—	—	2500	—	50	75	IV

表7.2-4危险物质筛选结果一览表

类别	分级	物质筛选名单	评价物质	评价物质确定原因
毒性物质	I	苯	苯	毒性大、易泄漏、量大
	II	硫化氢、氨、一氧化碳	氨	
			一氧化碳	
易燃易爆	甲和甲 B	甲烷、氢、焦炉煤气、硫化氢、	甲烷	易燃、分布广、量大

7.2.2生产系统危险性识别

产业园的生产系统危险性包括主要生产设备、储运设施、公用工程和辅助生产设施、以及环境保护措施。环保工程正常的生产过程中，废气处理系统、污水处理系统、输污水管线等都存在污染外环境的可能。根据有毒有害物质散发起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

表7.2-5产业园生产系统危险性识别一览表

事故类型	介质	触发事件	主要装置	事故后果
泄漏	所有危险物质、废水、废气、固废	故障泄漏: ①储罐、槽、管线、阀门、法兰等泄漏或破裂;②储罐、槽等超装溢出;③泵体破裂或转动设备、泵、压缩机的密封处泄漏;④罐、槽、泵、阀门、管道等因质量不好或安装不当泄漏;⑤罐、槽、泵、阀门、管道、流量计、仪表等连接处泄漏;⑥撞击(如车辆撞击、物体跌落)或人为破坏造成罐、槽等容器或管线等破裂而泄漏;⑦由自然灾害造成的生产设施破裂而泄漏。 运行泄漏: ①超温、超压破裂、泄漏;②安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当;③进出配料比、料量、速度不当造成反应失控导致容器、管道等破裂而泄漏;④转动部分不洁摩擦产生高温及高温物料遇易燃物品;⑤热交换不能及时进行造成能量大量积蓄,导致槽等破裂而泄漏;⑥垫片撕裂成泄漏;⑦骤冷、急热造成容器、槽、等破裂而泄漏;⑧装置、设备清洗时,残留危险物质进入排水沟;⑨高压容器未按有关规定及操作规程操作。 运输泄漏: 危险物质在运输途中可能会发生交通事故,导致危险物质泄漏事故。	危险物质储罐、管线、阀门、运输车辆;废水处理系统、废气处理系统、固废储运系统	跑、冒、滴、漏事故影响范围、影响程度呈现局部性特征,泄漏事故可能污染环境,造成局地生态系统的破坏和威胁人民群众生命财产等。还可能引发火灾爆炸等事故。
火灾	易燃易爆危险物质	明火: ①点火吸烟;②烟火;③外来人员带入火种;④物质过热引起燃烧;⑤其他火灾引起次火灾。 火花: ①穿带钉皮鞋;②击打管道、设备产生撞击火花;③静电放电。	焦炉、槽、储罐、管道等	物料跑损着火,人员伤亡,可能产生烟气等二次污染

爆炸	易燃易爆危险物质	易燃、易爆危险物质蒸汽浓度达到爆炸极限;易燃物质遇明火;存在点火源、静电火花、高温物质等引燃、引爆能量;进入车辆未装阻火器等;焊接、切割、打磨作业产生的火花等。	焦炉、槽、储罐、管道等	物料跑损爆炸,人员伤亡,可能产生烟气等二次污染

7.2.3环境风险事故类型

根据钢铁产业园发展定位及产业发展规划,分析认为本钢铁产业园存在的主要环境风险事故如下:

(1) 物质泄漏

1) 规划中的物料在储运过程中若发生容器、储罐、管线的缺陷或装卸操作过程中的失误造成泄漏,将会对周围地表水、地下水、大气等环境造成严重影响,可能影响的环境敏感目标为附近河流和村居。

2) 在生产中使用原辅料输送管道破裂、原辅料泄漏、生产设备故障事故,导致物料泄漏,将会对周围地表水、地下水、大气等环境造成严重影响,可能影响的环境敏感目标为附近河流和村居。

3) 规划中环境保护措施环境风险主要包括废水处理设施不正常运转、废气处理设施不正常运转造成大量废气或废水直接外排,污染大气、地表水,可能影响的环境敏感目标为附近河流和村居。

(2) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

根据产业园企业类型,可能发生的风险事故主要是危险化学品容器或储罐、管线、生产装置发生物料泄漏后遇到点源就会发生火灾爆炸事故。火灾爆炸事故伴生/次生污染物主要涉及消防废水、次生一氧化碳(CO)等。

1) 事故消防废水

根据产业园企业类型,考虑到储罐区、装置泄漏发生火情,冷却水体及灭火产生的消防水会携带部分危险化学品,若不能及时得到有效地收集和处置将最终进入水体对相邻水体的环境造成污染。

2) 伴生/次生污染物

根据产业园企业类型,规划区含有苯、煤气、柴油等易燃物质,在火灾爆炸事故中不完全燃烧产生的完全时会产生CO,对大气环境造成影响。

7.2.4风险识别结果

在前面风险识别的基础上，产业园在生产全过程的风险识别结果如下。

表7.2-6本园区环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	湛江钢铁基地转炉煤气柜	转炉煤气柜	煤气（一氧化碳）	泄漏；火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	村居、河流
2	湛江钢铁基地化产单元苯槽区	粗苯储罐、纯苯储罐	苯	泄漏；火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	村居、河流
3	湛江钢铁基地电厂脱硝液氨罐区	液氨储罐	液氨	泄漏	大气、地表水、地下水	村居、河流
4	园区天然气输送管道	天然气管道	天然气（甲烷）	泄漏；火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	村居、河流
5	园区环保设施	废水处理设施、废气处理设施、事故应急池、危废间	事故废水、事故废气、危废	泄漏	大气、地表水、地下水	村居、河流

7.3 风险事故情形分析

7.3.1 事故案例调查

（1）钢铁行业环境事件原因分析

《安全与环境学报》第 13 卷第 4 期中的《钢铁企业生产事故致因要素分析》（2013 年 8 月，作者：杨涛、尹景燕）以我国 2001-2012 年钢铁行业安全生产事故为研究对象，通过分析诱因与事故等级的相关性及对事故的影响程度研究我国钢铁企业生产事故的致因要素。通过查询国家安全生产监督管理总局事故系统，搜集了我国 2001~2012 年钢铁企业发生的各类致人死亡的事故共 94 起，其中 27 起事故是由于外单位在厂区建设施工、所管辖矿井或外在与钢铁企业生产车间无关联的因素导致，因此排除该 27 起事故，剩余 67 起事故为参考对象。

参考《钢铁企业生产事故致因要素分析》研究结果：我国 2001~2012 年钢铁企业发生的 67 起事故共造成 332 人死亡，导致钢铁企业较大事故的直接原因有 11 种，事故百分比分别为：锅炉爆炸 3%，高处坠落 6%，中毒和窒息 40%、火灾 1%、灼伤 25、

触电 1%、坍塌 2%、容器爆炸 12%，机械伤害 1%、物体打击 1%。在所有事故排在前 3 位的分别是，中毒和窒息（占总事故的 45%）、灼伤（15%）、容器爆炸（13%）等 3 件。综上所述，由于钢铁企业生产过程需要使用煤气、易燃易爆化学品、酸碱类等腐蚀性等 化学物质，造成人员中毒窒息、人员灼伤及火灾爆炸等事件发生较为频繁。

表7.3.-1 2001~2012 年钢铁企业 67 起较大事故原因分析统计

直接原因	锅炉爆炸	高处坠落	中毒窒息	火灾	灼伤	触电	坍塌	容器爆炸	机械伤害	物体打击	其他
事故起因	2	6	30	1	10	1	2	9	1	1	4
死亡人数	9	21	143	3	88	3	8	43	5	2	28

表7.3.-2事故影响因素分类统计

致因要素	基本要素	发生次数	百分比 / %	不同等级事故次数		
				较大事故	重大事故	特别重大事故
决策管理	违法组织生产	8	2.44	7	0	1
	安全责任不具体	24	7.32	23	1	0
	规章制度不完善	24	7.32	21	3	0
	安全教育不到位	33	10.06	32	1	0
	劳动组织不合理	37	11.28	34	2	1
作业标准	标准与工作内容不统一	2	0.61	1	1	0
	作业标准不细致	7	2.13	7	0	0
现场作业	违章作业	34	10.37	30	4	0
	经验主义	6	1.83	6	0	0
安全技能	安全意识淡薄	37	11.28	35	2	0
	不佩戴防护用具	14	4.27	14	0	0
	冒险进入危险地带	6	1.83	6	0	0
	盲目施救	8	2.44	7	1	0
	技能缺失	2	0.61	2	0	0
现场监管	安全互保形式化	7	2.13	7	0	0
	现场监管不作为	37	11.28	34	3	1
作业环境	无危险警示标志	6	1.83	6	0	0
	无安全监测或防护措施	13	3.96	12	1	0
	设备设计缺陷	7	2.13	6	1	1
	设备损坏或故障	11	3.35	10	1	1

	作业空间设计不合理	5	1.52	3	1	1

(2) 钢铁行业环境事件典型案例

钢铁行业事故中的典型事故为火灾、容器爆炸及燃料泄漏等事故，国内钢铁行业突发事故的典型案例情况如表 7.3-3 所示。

表7.3-3国内钢铁行业典型事故案例

序号	事件时间、地点	事件情况	事件原因	事件类型	事件影响
1	2010 年 1 月 4 日河北省普阳钢铁公司	2#转炉造成煤气泄漏中毒事件，造成 21 人死亡，9 人受伤。	2#转炉与 1#转炉的煤气管道未采取可靠的切断措施，使转炉气柜煤气泄漏到 2#转炉系统中，造成煤气泄漏中毒事件。	泄漏	大气污染、人员中毒窒息
2	2010 年 9 月 26 日辽宁鞍山市鞍钢建设集团	乙炔气罐发生爆炸燃烧，造成 3 人死亡，1 人受伤。	在鞍钢宽厚板厂进行组合剪检修气焊作业时，发生乙炔气罐泄漏爆炸。	火灾、爆炸	大气污染、水污染
3	2011 年 2 月 16 日唐山丰润区振东钢铁公司	槽钢轧制车间 3#煤气炉发生煤气泄漏，造成 2 人中毒窒息死亡。	槽钢轧制车间 3#煤气发生炉因风筒机故障停炉检修过程中，一名司炉工通过人孔查看炉内情况时，因吸入炉内残留煤气中毒，另一名维修工进入炉内救人时也导致煤气中毒。	泄漏	大气污染、人员中毒窒息
4	2011 年 7 月 28 日广西贵港钢铁公司	轧钢分厂发生煤气泄露事故，造成 97 人一氧化碳中毒。	由于管道内压力增大，煤气冲开水封装置泄漏。发现异常后，工作人员关闭管道后并不能完全减压，管道内的压力再次冲开水封发生泄漏。	泄漏	大气污染、人员中毒窒息
5	2012 年 2 月 29 日宝钢集团上海梅山钢铁股份有限公司	三加压站转炉煤气柜在改造大修过程中发生的煤气中毒事故，造成 6 人死亡、7 人受伤。	施工人员在不了解回流管道内存在煤气的情况下，将加压站至煤气柜回流管盲板处的法兰螺栓拆除，导致盲板下移，致使回流管道内的煤气倒灌进入煤气柜，造成煤气柜内作业人员煤气中毒。	泄漏	大气污染、人员中毒窒息
6	2012 年 12 月 27 日首钢长治钢铁有限公司瑞达焦化厂	发生氨水脱硫爆炸事故，造成 4 人死亡、2 人重伤。	因脱硫装置发生故障，导致氨水泄漏，遇火源发生火灾爆炸事件。	火灾、爆炸	大气污染、水污染、人员伤亡
7	2013 年 1 月 10 日宁波钢铁有限公司	炼钢厂发生一起煤气爆炸着火事故，造成 1 死 1 伤。	炼钢厂烧结作业区 2#烧结机在准备停机检修切断煤气作业过程中发生火灾爆炸事故。	火灾、爆炸、泄漏	大气污染、水污染、人员中毒窒息

8	2013 年 1 月 16 日攀钢集团成都钢铁有限公司	炼铁厂发生煤气中毒事故，造成 4 人死亡，2 人受伤	炼铁厂在完成炼铁竖炉烘干筒的检修并向竖炉送煤气后，1 名检修人员进入竖炉烘干筒导致煤气中毒，另有 5 名现场作业人员先后进入烘干筒内盲目施救，又相继中毒，导致事故扩大。	泄漏	大气污染、人员中毒窒息
9	2016 年 2 月 29 日韶钢炼铁厂	8#高炉火灾事件	韶钢炼铁厂 8#高炉检修后开炉过程中，送风设备（18#风口）穿漏，少量炉渣流出，引燃部分液压等辅助设备，造成局部冒烟和明火。	火灾	大气污染、人员中毒窒息
10	2018 年 2 月 5 日韶钢松山炼铁厂	炼铁厂发生煤气中毒事故，导致 8 人死亡，10 人中毒	煤气防护操作人员开启煤气管道插板阀过程中违规操作，造成煤气瞬间大量泄漏。	泄漏	大气污染、人员中毒窒息

7.3.2最大可信事故

根据物质危险特性、有毒有害特性，以及国内外相关行业风险事故的调查分析，同时结合本产业园所在区域环境敏感点的特征及分布，确定产业园环境风险最大可信事故为为：

（1）转炉煤气柜皮膜撕裂、管口破裂、阀门或水封损坏等，造成煤气泄漏引起中毒、火灾或爆炸。

（2）纯苯储槽管道破裂、阀门或贮槽受损、装卸设备故障，造成苯外泄引起蒸发进入环境或燃烧爆炸。

（3）液氨储罐管道破裂、阀门或贮槽受损、装卸设备故障，造成氨外泄进入环境。

（4）天然气泄漏造成火灾及爆炸。

7.3.3事故源强

根据《宝钢湛江钢铁三高炉系统项目环境影响报告书》（粤环审[2019]51 号）、《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区(首期)控制性详细规划环境影响报告书》（湛环建[2015]59 号），以及参考同类项目，最大可信事故源强如下：

（1）转炉煤气柜泄露：考虑在极端情况下，当煤气柜后部煤气加压站发生爆炸，其爆炸冲击力通过管道冲击煤气柜，致使煤气柜橡胶膜破裂，造成煤气柜中煤气 100%全部泄漏对周围环境的影响。最大可信事故为单台 12 万 m³ 转炉煤气柜橡胶膜破裂，造成煤气柜中煤气 100%全部泄漏，泄漏时间为 30min，CO 泄漏量 82.68t、泄漏速率 45.92kg/s。管径 DN3200，则裂口面积 8.0384m²。

（2）苯储槽泄露：考虑 5700 m³ 苯储槽泄露，围堰面积为 72.5×38m。假设 30 min

内泄漏得到控制。苯质量蒸发速度为 1.54kg/s。

表7.3.-4泄漏液体基本物性参数表

物质	沸点℃	密度 kg/m ³	分子量	液体表面蒸汽压	定压比热 (J/(kg·F))	汽化热
苯	80.1	880	78.11	12.16 kPa(25℃)	1.90×103	393.9 kJ/kg

表7.3.-5不同条件下苯的事故源强

风速(m/s)	苯质量蒸发速度(Q3) kg/s
稳定度条件	1.5
稳定(F)	1.54

(3) 液氨储槽泄露：考虑 78 m³ 液氨储罐，液氨管路系统或储罐阀门损坏会导致液氨泄漏，事故发生后安全系统报警，在 30 min 内泄漏得到控制。液氨泄漏速度为 16.15kg/s。

表7.3.-6液氨泄露风险评价源强计算参数表

序号	参数	单位	数值
1	泄漏系数 Cd		0.64
2	裂口面积 A	m ²	4.91×10 ⁻⁴ (Ø25)
3	液氨密度 ρ	kg/m ³	610
4	储罐内压力 P	MPa	2.261
5	环境压力 P0	kPa	101.325
6	重力加速度 g	m/s ²	9.8
7	泄漏孔之上液位高度 h	m	0.7
8	泄漏时间 t	min	10

(4) 天然气泄露：天然气风险主要针对调压站及管线阀门泄漏。天然气管道主干管管径为 DN300，裂口面积 706.5cm²。管道压力 0.4 MPa。则气体泄漏速率为 52.86kg/s。在 30 min 内泄漏得到控制。最大泄露量为 95148kg。

7.4风险预测与评价

7.4.1毒性终点浓度

大气毒性重点浓度值采用 HJ169-2018 附录 H 的标准，具体如下表。

表7.4.-1大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	苯	13000	2600
2	CO	380	95
3	液氨	770	110
4	甲烷	260000	150000

7.4.2预测模型

根据《建设项目环境风险评技术导则》（HJ 169 -2018）附录 G 中 G.2 推荐的理查德数 Ri 用为标准判断风险物质的预测模型。

表7.4.-2预测模型一览表

序号	物质名称	气体性质	选取预测模型
1	苯	轻气体	AFTOX
2	CO	重质气体	SLAB
3	液氨	重质气体	SLAB
4	甲烷	轻气体	AFTOX

7.4.3预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，风险预测结果以大气毒性终点浓度作为评价标准。不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表7.4.-3预测结果的最大影响范围一览表

危险源	物质名称	大气毒性终点浓度	浓度值 (mg/m ³)	最不利气象条件	
				最大影响范围 (m)	到达时间 (min)
转炉煤气柜泄漏 (100%管径)	CO	1 级	380	440	18
		2 级	95	850	22
苯储罐泄漏	苯	1 级	13000	/	/
		2 级	2600	40	0.4
液氨储罐泄漏	液氨	1 级	770	30	1.7
		2 级	110	70	2
管道天然气泄漏	甲烷	1 级	260000	/	/
		2 级	150000	/	/

最大可信事故环境风险物质计算结果可知，转炉煤气柜 100%管径泄漏风险事故情形，最不利气象条件下，CO 最大预测浓度大于大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 440m，大于大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 850m。

苯储罐泄漏风险事故情形下，最不利气象条件下，苯最大预测浓度小于大气毒性终点浓度-1。大于大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 40m。

液氨储罐泄漏风险事故情形，最不利气象条件下，氨气最大预测浓度大于大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 30m，大于大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 70m。

天然气泄漏风险事故情形下，最不利气象条件下，甲烷最大预测浓度均小于大气毒

性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。

结合上面典型事故大气风险预测结果可知，在最不利气象条件下，以转炉煤气柜(100%管径)泄漏事故影响最大，CO 大气毒性终点浓度-1 影响范围为以危险源距离为中心，半径为 440m 范围内，此范围内为湛江钢铁基地园区范围，无居民、学校、医院等敏感目标；CO 大气毒性终点浓度-2，影响范围为以危险源距离为中心，半径为 850m 范围内，此范围内为湛江钢铁基地园区范围，无居民、学校、医院等敏感目标。因此环境局风险水平是可以接受的。

7.5其他环境风险影响分析

（1）废水事故排放后果

钢铁产业园内污水厂或园内企业的污水处理系统因停电、处理装置出现系统故障等而造成废水处理系统非正常运转引起的事故排放，最终排入水环境造成影响。

规划区废水经处理后排海，当园区污水发生事故排放时，将会对东面海域海洋环境、土壤、地下水等产生不利影响，为了避免污水事故排放的发生，园区污水厂、园内企业的污水处理系统在厂区内设置了废水暂存池内不外排，当出现严重故障时若事故短期内排除不了，则开发区管理委员会应协调各重点企业采取停产措施，待污水厂恢复运营时，再恢复生产，确保事故废水不外排。

（2）危险废物风险事故后果

若事故发生导致贮存的危险废物进入钢铁产业园周边水体，将在短时间内产生较大污染，并随着时间推移向下游输移。因此，应加强钢铁产业园危险废物的管理，防止危险废物入海及河流事故的发生。

（3）废气事故排放后果

钢铁产业园内企业废气处理系统出现故障，各污染物浓度有所增加，将会对周边区域大气环境产生不利影响。企业应通过定期巡检、在线监测等手段避免非正常工况的产生，一旦出现应立即停止生产，确保废气处理设施稳定运行。

7.6风险事故防范措施

7.6.1各主导行业风险防范措施

7.6.1.1 钢铁产业

针对煤气柜区、煤精和化产区、液氨区、酸碱区等生产和储存过程，分别采取如下具体风险防范措施：

(1)煤气柜区

①执行《工业企业煤气安全规程》(GB6222-2005)。

②煤气柜和煤气加压站设置有包括煤气泄漏检测在内的各种安全运行信号的自动检测报警功能。在高、低位有自动报警，入口电动阀门与柜位有连锁控制关系，活塞达到最大行程后通过安全放散管放散过剩煤气，即使柜位在高位且煤气管网的燃烧放散塔和气柜入口阀门同时出现故障时，也可以通过紧急放散管的放散来避免煤气柜活塞冲顶事故。

③进出气柜的煤气主管设有紧急切断阀和安全水封，在发生煤气泄漏时，可迅速切断与外网煤气的连通，同时将柜顶的煤气紧急放散阀打开。

④为气柜区敷设专用保安氮气管道和氮气自动调节阀，当发生煤气泄漏时，氮气可迅速进入气柜稀释煤气中的CO，同时保证柜内煤气处于正压状态。

⑤煤气柜安装完毕后进行严密性试验并检查柜侧壁是否有油渗漏。

⑥煤气柜投入运行后，设置有煤气泄漏检测装置，一经发现隐患及时停用修理。

⑦设有煤气防护站，煤气防护站负责对煤气泄漏、中毒及着火等事故进行及时处理和救护。煤气防护站内配置主要的防护设备有：呼吸器、通风式防毒面具、充填装置、万能检查器、自动苏生器、隔离式自救器、担架、各种有毒气体分析仪、防爆测定仪及供危险作业和抢救用的其它设施，车辆有救护车和作业用车。

(2)煤精和化产区

①化工产品储存区设防火堤和隔堤，设置的非燃烧材料的防火堤有效容量大于最大储槽的可能泄露容量，也可收集罐区等污染区域产生的事故废水、消防废水、初期污染雨水，使其不排入环境或混入雨排水系统而进入海域。

②储槽设置必要的液位检测报警措施，洗苯塔、脱苯塔下部设置液位自调装置。

③苯类槽放散气接入负压煤气系统，不外排。苯类泵采用无泄漏屏蔽电泵。甲、乙、丙类油槽放散气接入负压煤气系统，不外排，并设有带有阻火器的呼吸阀。

④定期检查、更换阀门、泵、法兰以及管路等，避免因密封失效或其它故障造成有毒有害物质的泄漏。严格操作规程管理，避免因操作失误，开错阀门、设备等造成有毒有害物质的泄漏。

⑤煤气设备的设计从选材、施工、气密性试验到生产维护均有严格的技术要求。煤气设备、管道开停机时设有蒸汽吹扫空气措施。

⑥对使用煤气的设施局部区域设计有 CO 浓度泄露超标报警装置；各段的煤气管道上设有流量、压力等自动控制安全装置、低压报警装置及自动切断装置；煤气系统的设备及管道设置相应的煤气放散阀取样单元，随时分析检测煤气中的含氧量，防止煤气中含氧量超标燃爆而引起火灾。

⑦酸汽系统设有 H₂S、HCN 有毒易燃气体现场检测报警器。

⑧初冷器、鼓风机、脱硫塔、酸洗塔、洗苯塔等设备的出入口管道上温度、压力等监测仪表。

⑨在有燃爆性气体产生的鼓风机室等厂房室内设置相应的通排风，使燃爆性气体的浓度低于其爆炸下限。通向室外主通道处设事故排风的启动按钮。

(3)液氨储罐

①液氨储存和制备区采用露天布置，设置在通风、远离热源的地方，顶部设置遮阳棚，防止日光暴晒。

②液氨储罐区四周采用钢筋混凝土 1.0m 高防火堤。并设置事故水池。

③在液氨罐区防火堤外侧设置喷淋阀组，储罐上方及四周安装有工业水喷淋管线及喷嘴，当储罐罐体温度过高时自动淋水装置启动，对其自动喷淋减温；火灾时对着火罐及相邻罐进行有效的防护冷却。

④储罐上安装有超流阀、逆止阀、紧急关断阀和安全阀作为储罐液氨泄漏保护所用。

⑤液氨储存及供应系统周边设有氨气检测器，以检测氨气的泄漏，并显示大气中氨的浓度。当检测器测得大气中氨浓度过高时，在机组控制室会发出警报，操作人员采取必要的措施，以防止氨气泄漏的异常情况发生。

⑥液氨卸料压缩机、液氨储罐、氨气化器、氨气缓冲罐等都备有氮气吹扫管线。在液氨卸料之前通过氮气吹扫管线对以上设备分别要进行严格的系统严密性检查和氮气吹扫，防止氨气泄漏和与系统中残余的空气混合造成危险。

⑦运输槽车要罐装适量，运输车辆应避开高温时段，合理规划运输路线，避开人群密集区。

(4)酸碱储罐区

①设置酸碱罐的区域，根据工艺要求采用在地坪上安装酸罐，罐区设排酸沟和围堰。

②罐区的贮存容积满足单个最大储罐贮存量，酸碱泄漏时物料均在罐区内，不会外泄。

③酸储罐均有备用，便于维修；酸储罐采用知名专业厂家生产的优质防腐材料和产品。

④地坪、墙均采用耐酸砖及耐酸水泥铺砌，管道采用 PPH 管、衬胶管、衬玻璃管等，敷设在罐沟内及规定的位置，管道即使发生泄漏也在控制范围内，不会外泄。同时酸贮罐设有酸雾捕集器，防止酸蒸发。

7.6.1.2 有毒有害危险化学品泄露风险防范措施

(1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

①选址、总图布置

规划行业合理选择厂址位置，厂区总平面布置方面，严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

②建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。高处作业平台、高空走廊、楼梯、钢爬梯上要按规范要求设计围栏、踢脚板或防护栏杆，脚板使用防滑板。在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（2018 修订版）的要求。

根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(2) 生产工艺、储存条件、储存设备等安全防范措施

规划行业入驻企业最大可信事故为仓库一次性泄漏全部化工原料。危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，入驻企业建设单位尤其是油料存储车间可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：

①按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存；

②改进生产方式，使集中使用改为分散连续使用危险物质。

（3）改进工艺、贮存方式和贮存条件安全防范措施

当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下：

①贮存和运输采用多次小规模进行。

②危险物质或易挥发物质贮存可采用冷冻措施。

③改进生产工艺，降低生产时的压力和温度，减少生产过程因“跑冒滴漏”的损失。

④通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的几率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施，如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。

（4）日常管理

①通过设置厂区系统的自动控制水平，实现自动预报、切断泄漏源等功能，减少和降低危险出现概率。

②建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

③对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。

④运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输，槽车应有接地链，严禁与食品混装运输，中途停留远离火种、热源等，公路运输严格按照规定线路行驶，不要在居民区和人口密集区停留，严禁穿越城市市区。

⑤装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。

⑥车间所有危险品均在密闭的设备中生产运作，用密封性能良好的泵和管道输送，并保证车间有良好的通风。

⑦定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

⑧建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

⑨原料仓库区修建水泥地面，周边设围堰，防止油料化学品泄漏、渗滤。

⑩入驻企业应与当地有关部门商议，一起制定应急计划，定期进行联合演习。

7.6.1.3 医药产业风险防范措施

医药产业风险事故主要是废气、废水的事故排放以及危险化学品的泄漏导致的火灾：其具体防范措施如下：①建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证废气处理系统发生故障时能及时做出反应及有效的应对。②废水的处理过程中应采取严格的措施进行控制管理，以防止废水事故性外排，建立一个完善的排水系统，确保各类废水得到有效收集、监测监督和处理。③企业发生火灾爆炸事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水产生时间短，产生量大，不易控制，一经厂区雨水管网后直接进入外界水体环境，从而使含有化学品的消防废水对外界水体环境造成严重的污染。防止消防废水通过漫流直接进入市政雨水管网。在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；厂区总排口设置截断阀门，发生泄漏时关闭以截断污染物外排途径。

7.6.1.4 金属材料风险防范措施

金属材料制造产业风险防范措施主要是考虑火灾事故及废水废气事故排放，采取的风险防范措施主要是①设置应急事故池，当出现环境污染事故时，事故水进入事故池及调节池中进行处理。②为防止污水管网发生泄漏事故，污水输送管道应采用防腐管、耐酸碱材料，并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求，管线采用地面架管方式，禁止使用填埋方式，以方便事故的发现和检修，降低污染土壤和地下水的风险。③为防止火灾事故，企业拟采取以下风险防范措施：加强化学品运输管理，做好化学品运输、储存事故风险防范措施，控制溶剂型挥发有机气体浓度过高带来的燃爆火灾风险，一旦发生火情，及时采用干粉灭火器。

7.6.1.5 纸基材料风险防范措施

纸基材料产业风险防范措施主要是考虑火灾事故及废气事故排放。采取的风险防范措施主要是①为防止火灾事故，企业拟采取以下风险防范措施：一旦发生火情，及时采用干粉灭火器设置应急事故池，当出现环境污染事故时，事故水进入事故池及调节池中进行处理。②为防止废气事故排放，及时发现设备故障，工程应设置故障报警装置，在废气处理系统上安装故障报警装置探头，在废气处理设施中控室操作控制屏上设置故障声光报警信号装置，一旦废气处理系统发生故障，声光报警立即发出信号，操作人员根据信号能够立即采取处理措施，控制事故扩大，避免环境污染事故发生。③为防止污水

管网发生泄漏事故,污水输送管道应采用防腐管、耐酸碱材料,并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求,管线采用地面架管方式,禁止使用填埋方式,以方便事故的发现和检修,降低污染土壤和地下水的可能性。

7.6.2天然气调压站及输送管线的事故防范措施

(1)调压站的建筑物及设备基础的设计应符合《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求。

(2)调压、计量站的建筑物及高大设施(包括放散管)应符合《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的要求设置避雷装置并有可靠的防静电装置(包括输气管网)。

(3)调压、计量站的设备、控制室等的基础标高应考虑防雨水淹溺的因素。

(4)防止天然气泄漏,杜绝火种是调压、计量站防火、防爆的最主要和最有力的措施,应采取下列措施:

a.调压、计量站应建有环形消防通道和消防车回车场,必须在不同方向有两个出入口,各种设备的布置应有足够的防火间距;

b.控制室应设置气体泄漏检测仪,并能自动报警;

c.控制室应设有火灾自动报警装置,并与电厂的消防控制室相联,控制室内应配备相应的灭火器材(泡沫、二氧化碳灭火器);

d.各种电气设备应选用符合有关标准的防爆型,电缆、电线应选用不燃型或难燃型,各种设备和管线应有可靠的防静电装置;

e.应设置电气设备的工作接地、设备的外壳保护接地和防雷接地;

f.设备选型时应考虑防火、防爆措施;

g.针对天然气管道的特点,提出下列对策措施:

①天然气管道的材质须是耐压、耐酸碱腐蚀抗震且使用寿命长的金属材料制成。

②天然气系统的设备、管道、阀门、法兰等的设计、制造、安装、维修应按有关规程、规范、标准执行,确保严密不漏,发生泄漏应及时处理。管道必须进行严密性试验并设置毒气检测报警仪。

③ 严禁使用明火检漏;检修天然气管道时,不得使用高温强光灯具。

④天然气管道施工需要停气降压时,天然气的放散管高度应超过管道高度的 2m;排放天然气时,应注意其下风向规定范围内没有明火。

⑤管道系统应有良好的接地和消除静电的设施。

⑥用气点配备良好的通风装置。

⑦应设置低压报警信号装置。

⑧严禁汽车、机动车等进入甲类生产区。

⑨要严格动火审批制度。

⑩凡埋有地下天然气管道的上方，严禁有违章搭建和设施。

h.一旦管道泄漏着火燃烧时，应先浇水，冷却管壁，防止管道变形后扩大渗漏缝隙并切断气源。

天然气管道的敷设应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)、《原油和天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004) 的要求、电缆敷设应符合《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007);在可能范围应使电缆距爆炸释放源较远;敷设在爆炸危险较小的场所,并应符合下列规定:有比空气轻的天然气管道时,电缆应敷设在较低的管沟内,沟内装电缆应放埋砂;电缆沿输送天然气的管道敷设时,应配置在危险程度较低的管道一侧,电缆宜在天然气管道下方。敷设在地面上的天然气管道应有防撞措施并设立标志或其高度应符合有关要求。

(5)天然气大量泄漏时空气中的氧含量降低,当空气中的氧含量低于 16%时,会造成人员窒息、甚至死亡。因此,调压、计量站应配备相应的氧气呼吸器和防毒面罩等应急防护用品。

(6)由于调压、计量站为半露天设置,在炎热的夏季,控制室应设空调供冷装置;巡检人员在夏季应有防暑,降温措施,并供应足量的清凉饮料。

(7)在调压、计量站内应严禁使用明火,严格执行动火制度和临时用电制度。调压站内严禁存放油类、易燃、易爆物质。

进园区企业的建设应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)、《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中的相关内容。本控规环评报告不具体重复。

(8)园区规划的燃气设施必须符合安全距离保护要求。

7.6.3污水处理厂风险防范措施

污水处理厂若发生管道破裂、泵站故障、操作不当和系统失灵等事故可导致污水的事故性排放,应采取如下防范措施:

（1）管网的维护措施

重视维护及管理污水管网，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。

①污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地收集生活污水和工业废水。

②为防管道堵塞，在截流井的水流进口处设置人工格栅，拦截大尺寸的垃圾，定期清理。

（2）泵站与污水处理站采用双路供电，提升泵站设专人负责，各雨水管网及排涝电站应有一定的维修制度，平日加强对机械设备的维护，配备易坏的零件。

（3）在主要建、构筑物预留缓冲空间，粗格栅池、进水泵站、细格栅池、旋流沉砂池按钢铁产业园最大污水流量进行设计，设置两台回转式机械粗格栅和两台转鼓细格栅（1用1备），以使在非正常工况下污水处理厂能够迅速恢复正常运行。

（4）设置事故应急池，事故应急池平时需空置。一旦发生事故，应立即将废水引入其中暂存，待污水处理站恢复正常运行后再返回达标处理循环利用，若事故短期内排除不了，则应协调各重点企业采取停产措施，待污水厂恢复运营时，再恢复生产。

（5）各入驻企业必须规范排污系统，设置雨污分流制系统，禁止雨水地表径流进入污水厂。

（6）严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保处理效果的稳定性。定期采样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。

（7）对污水处理厂定期巡检、调节、保养、维修。

（8）加强污水处理厂人员的操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。

（9）加强运行管理和进出水水质的监测工作，配备流量、水质自动分析控制仪器，定期取样监测，并作好消毒工作，未经处理达标的污水严禁外排。

（10）发生火灾事故时，各重点企业必须设置消防水池将消防废水暂存，并根据其污染性质采取预处理措施后再进入污水厂进行处理，而不能直接排入周边水体。

7.6.4 危险废物风险防范措施

危险废物风险的防范主要在于管理。其主要管理措施有：

（1）钢铁产业园应严格执行危险废物的申报制度，并建立完善的危险废物登记系

统，将危险废物按数量、性质、去向等登记入档，分别留存在产生点、处置单位和有关环保部门。以提高对危险废物的识别能力，对潜在的突发事件做到“早发现、早报告、早处置”。

（2）所有危险废物应按照有关规定进行包装、标记、登记，自产生点运往处置地应带上注有数量、性质、有害成分含量、去向及注意事项的卡片，绝不允许将危险废物排入水体或混进一般废物之中，不同性质的废物选用不同的包装盒运输方式，在包装、运输、贮存过程中严格按有关法规进行。

（3）合理堆放。易燃物质及腐蚀性物质一定要分开储存，且其周围要有围堰，围堰要与污水处理厂的调节池相连，一旦发生泄漏事故，污染物或消防水池能直接流入污水处理厂处理达标后再排入水体，防止事故水直接排入水体。

（4）一旦发现危险固废未经合理处理排入环境，应立即中止该行为的发生，查出原因及主要责任，并按照《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日实施）中的规定进行合理的处置。

钢铁产业园发生事故时的处理程序如下图所示。

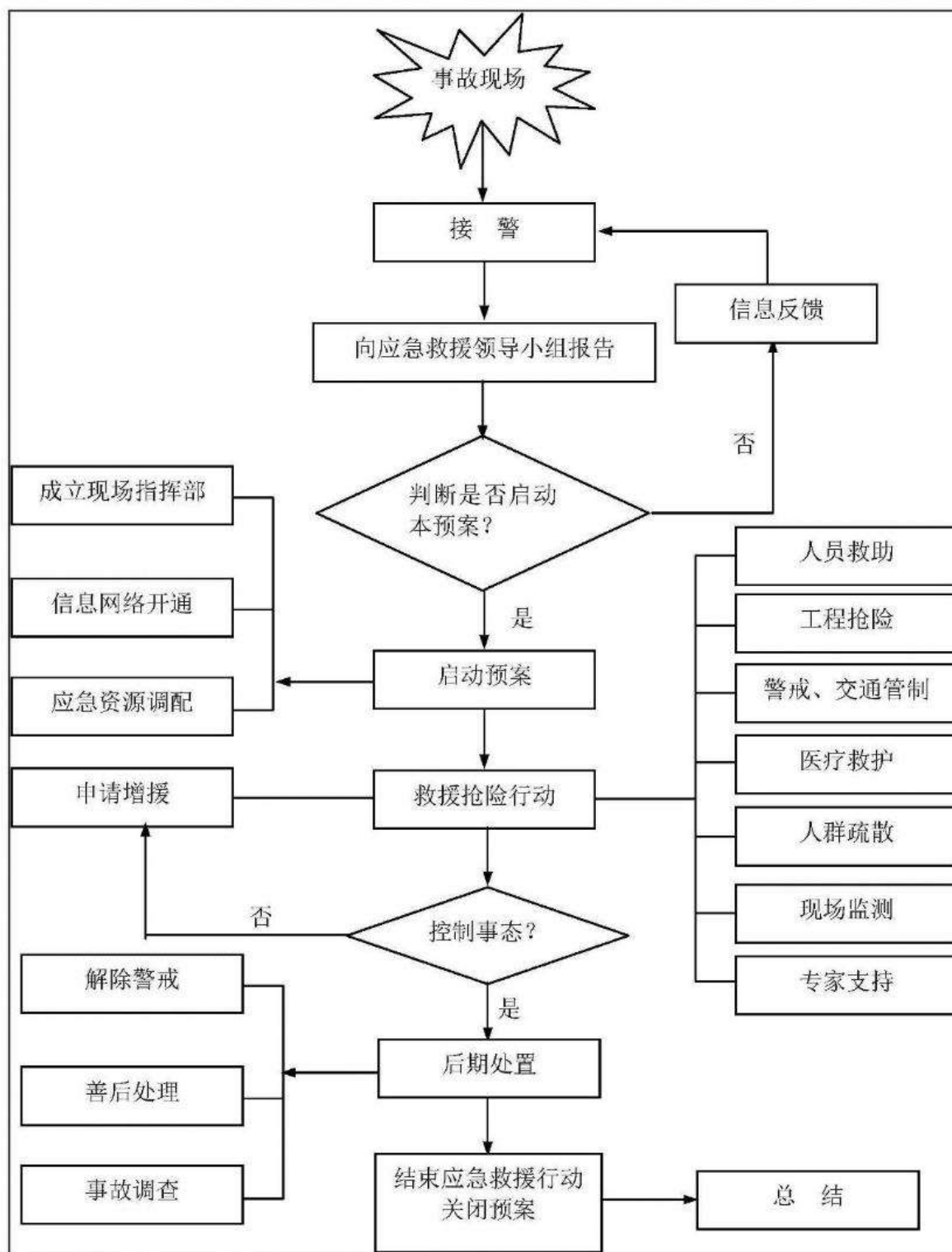


图 7.6-1 事故处置程序示意图

7.7风险防范措施合理性和有效性分析

(1) 钢铁产业园现有各企业工艺设计、设备选型均采用成熟的工艺路线及可靠的安全生产设备，各种工艺及设备类型均符合国家有关标准、规程和规范要求，经核实，

钢铁产业园各重点企业均不存在国家法律法规、政策等要求的落后工艺、产品，各重点企业工艺环境风险可控。

(2) 根据钢铁产业园重点企业现有应急措施，钢铁产业园各企业内部危险化学品的储运过程严格按照《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)、《腐蚀性商品贮藏养护技术条件》(GB17815-1999)、《毒害性商品贮藏养护技术条件》(GB17916-1999)等标准、规范实施，原料分类、分区贮存，并制定申报登记、保管、领用、操作等严格规章制度。在此基础上，现有的化学品风险防范措施能较好的防范化学品风险事故的发生。危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及 2013 年修改单)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)相关要求贮存。

(3) 污水厂事故条件下，污水储存在事故池，同时企业采取限产停产措施，事故池满足事故废水暂存要求，可有效防范事故条件下对周边环境的影响。

(4) 钢铁产业园内各重点企业均针对企业自身产污特征制订了相应的风险防范措施，并根据可能的事故污水产生量建设相应的风险事故应急池，可短期储存事故条件下废水，经处理达标后排放。各企业针对项目特征制订完备的安全管理制度，在对工作人员进行有关安全知识培训、车辆进出、限速慢行、提高其环境保护和防火意识、严格配备必要的消防设施、消防废水收集设施、电气装置、给排水系统和通风系统等措施基础上，可以有效控制厂区环境风险降至最低限度。

(5) 通过设置重点企业废水事故池和钢铁产业园各污水处理厂废水事故应急池，可有效防止钢铁产业园废水事故排放对周边水环境的影响，钢铁产业园设置的事故应急池足够容纳事故条件下废水量，可有效防范环境风险事故。

综上所述，钢铁产业园应充分吸收已有重点企业的风险防范措施的基础上，继续做好钢铁产业园各行业及各污水处理厂的风险防范措施，可大大降低风险事故发生的概率，大大减轻规划实施后对周边水、大气、土壤等环境风险的影响。

7.8 风险事故应急预案

7.8.1 污水处理厂应急预案

7.8.1.1 分级响应机制

按照突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应可分为一级响应、二级响应、三级响应三个等级。超过本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

（1）一级响应

环境风险事故或突发自然灾害的影响和危害已经超出污水处理厂边界，需要当地政府等外部应急救援力量提供援助，或发生重大区域性自然灾害事件，污水处理厂应急救援力量需要紧密配合当地政府，完成各项应急救援工作。

所发生的事故类型一般为：污水处理厂或企业内污水处理系统污水大量泄漏，污染物浓度较高，且污染物直接进入周边海域，对海洋环境产生影响。

（2）二级响应

出现污染事故，但通过动用污水处理厂的专职和兼职应急救援力量即可有效处理的环境污染事故，污水处理厂所有应急力量进入现场应急状态。

所发生的事故类型一般为：厂内污水管网或污水泵出现泄漏。

（3）三级响应

预警应急为可控制的异常事件或者容易控制的突发事件，现场操作人员经过简单的应急救援培训即可完成事故现场的所有应急处置。

7.8.1.2 应急响应程序

事故应急处置措施分为厂区内部应急措施和厂区外部应急措施，对于厂区内部污染事故有厂区内部的应急指挥中心启动应急预案，实施应急行动；对于厂区外部污染事故且与厂区有关，则应服从当地政府部门应急指挥，由厂区内部的应急指挥中心启动应急预案，参与和实施应急行动。

突发环境事件应急指挥中心启动，立即启动相关应急预案。并按下列程序和内容响应：

开通与现场调查处理小组、应急支持保障小组、应急技术咨询小组，和厂外相关专业应急指挥机构的通信联系，随时掌握事件进展情况；

立即向厂长报告，必要时成立现场环境应急指挥部；

及时向当地政府、环保和安全部门报告突发环境事件基本情况和应急救援的进展情况；

通知有关人员组成应急技术咨询小组，分析情况。根据技术咨询小组的建议，通知相关应急救援力量随时待命；

请求有关部门派出相关应急救援力量和专家赶赴现场参加、指导现场应急救援。

需要其他应急救援力量支援时，向当地政府提出请求。

7.8.1.3 信息报送与处理

(1) 突发环境事件的评估

评估内容：明确突发环境事件性质和类别，预测可能的涉及范围、发展趋势及其对人群健康或环境的影响；确定突发环境事件的级别；评估现有应急处置措施是否得当，应急能力是否达到控制突发环境事件的需求等。

快速评估步骤：通过对突发环境事件发生地点进行现场调查，收集资料，并迅速对现有信息资料进行全面分析研究，提出评估意见，为技术处理和应急决策提供依据。

决策咨询：突发环境事件技术咨询小组对快速评估结果进行分析，提出对现有应急处置措施的改进意见，并对行动方案做出决策咨询。

(2) 突发环境事件报告时限和程序

突发环境事件责任部门和责任人以及负有监管责任的部门发现突发环境事件后，应立即向突发环境事件应急指挥中心、厂长报告，应在 1 小时内向当地政府和相关专业主管部门报告，并立即组织进行现场调查。

(3) 突发环境事件报告方式与内容

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后起 1 小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

续报可通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

7.8.1.4 指挥和协调

(1) 指挥和协调机制

环境应急指挥中心根据突发环境事件的情况通知有关部门及其应急机构。各应急机构接到事件信息通报后，应立即派出有关人员和队伍赶赴事发现场，在现场救援指挥部统一指挥下，按照各自的预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施环境应急和

紧急处置行动。现场应急救援指挥部成立前，各应急救援专业队伍必须在应急指挥中心的协调指挥下坚决、迅速地实施先期处置，果断控制或切断污染源，全力控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事件发生。

应急状态时，应急技术咨询小组迅速对事件信息进行分析、评估，提出应急处置方案和建议，供指挥部领导决策参考。根据事件进展情况和形势动态，提出相应的对策和意见；对突发环境事件的危害范围、发展趋势作出科学预测，为环境应急领导机构的决策和指挥提供科学依据；参与污染程度、危害范围、事件等级的判定，对污染区域的隔离与解禁、人员撤离与返回等重大防护措施的决策提供技术依据；指导各应急分队进行应急处理与处置；指导环境应急工作的评价，进行事件的中长期环境影响评估。

（2）指挥协调主要内容：

环境应急指挥中心指挥协调的主要内容包括：

提出现场应急行动原则要求，指令各环境应急救援队伍进入应急状态，化验室立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况；

派出有关专家和人员参与现场应急救援指挥部的应急指挥工作；

协调各级、各专业应急力量实施应急支援行动；

协调受威胁的周边地区危险源的监控工作；

协调建立现场警戒区和交通管制区域，确定重点防护区域；

根据现场监测结果，转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；确定被转移、疏散群众返回时间；

针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动；

及时向当地政府报告应急行动的进展情况；

调集环境应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

（3）处置措施

组织有关人员迅速到现场，首先观察污染状况、人员伤亡情况、污染趋势等，判断是否需要疏散人群、是否需要向下游和周边提出污染警告、污染事件的分类和预警分级判断，将现场情况向应急指挥部报告；协助做好受伤人员的转移救护和现场维护与警戒等；

查找污染原因和污染源，组织监测严密监控污染事态；

提出切断污染源和控制污染的措施，防止污染范围继续扩大；

应急力量不足时，报请应急指挥部协调其他力量支援；

追查责任单位或负责人，初步拟定污染清除和环境恢复方案等。

（4）应急监测

应急监测小组负责组织协调突发环境事件地点环境应急监测工作。

根据突发环境事件污染物的扩散速度和地域特点，确定污染物扩散范围。在此范围内布设相应数量的监测点位。事件发生初期，根据事件发生地的监测能力和突发事件的严重程度按照尽量多的原则进行监测，随着污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次和监测点位。

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势；并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

7.8.1.5 事故应急中止程序

（1）确定事故应急工作结束

①应急终止的条件

符合下列条件之一的，即满足应急终止条件：

事件现场得到控制，事件条件已经消除；

污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；

事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；

事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

②应急终止的程序

现场处理组确认终止时机，或事件责任单位提出，经指挥中心批准；

指挥中心向所属各专业应急队伍下达应急终止命令；

应急状态终止后，环境事件应急指挥中心应根据政府有关指示和实际情况，协助继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

③应急终止后的行动

环境应急指挥中心指导有关部门及突发环境事件单位查找事件原因；防止类似问题

的重复出现。

有关环境事件专业小组负责编制环境事件总结报告，于应急终止后 15 天内，将总结报告上报政府和有关部门。

应急过程评价。协助由政府 and 有关单位组织有关专家、技术人员组织应急过程评价实施。

根据实践经验，有关类别环境事件专业主管部门负责组织对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案。

参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

（2）宣布事故应急中止

事故处理完毕，经应急处理小组会议对处理情况进行评估后确认应急处理是否结束还是继续进行。如果事故处理程度满足安全和环保要求，应急处理小组应作出事故应急中止的决定，并在厂内部宣布。

应急小组向当地政府部门、消防部门、公安部门等报告事故处理进度及结果，并报告符合应急中止条件，宣布应急中止。

最后应急处理小组向周围群众、企事业单位等宣布事故应急中止。

7.8.1.6 应急培训计划

为了保持突发环境事件应急响应能力，需要对应急工作人员进行培训（包括再培训），不断进行演习和对专用的应急设施设备进行维护保养，保持常备不懈、快速反应能力。

（1）培训的目的

培训的目的是使全体应急人员获得完成应急响应任务所需要的各种基本知识和技能，保证应急任务的顺利完成。

（2）培训的对象

全体事故应急工作人员。

（3）培训的内容

培训分为专业培训和一般培训。

专业培训是对从事某项专业应急工作所需要的专业知识操作技能的培训。

一般培训的内容主要为：应急的基本知识；应急防护措施；应急指挥；应急预案、计划和执行程序等。

（4）培训的计划

每年应对全体事故应急工作人员进行一次一般培训；

每二年应对从事某项专业应急工作的人员进行一次专业培训。

（5）培训方法

聘请专家或自行进行课堂教学、必要的实际练习、散发和分送读物、观看录像、组织专题报告和技术讲座、组织外出参观学习等。

7.8.1.7 应急演练计划

（1）演习类别

应急演练分为单项演习、部分演习、综合演习、联合演习四个类别。

（2）单项演习

通讯演习，每年进行 2 次以上；

医疗救护演习，每年进行 1 次以上；

应急组织的人员到位演习；

其他单项演习。

（3）部分演习

部分演习是几种基本操作或几种任务的组合演习，常常包括对通讯能力的检验。

污水处理厂根据应急工作计划，各部门的要求不定期组织。

（4）综合演习

综合演习是为全面检验应急预案，提高综合响应能力和水平而进行的各应急组织的演习，也叫全面演习。

根据厂内的环保、安全的情况和态势以及有关管理部门要求进行组织。

（5）联合演习

参与政府和有关部门联合进行的演习为联合演习。

污水厂根据政府、环保、安全部门的有关要求和指令参加。

7.8.2 钢铁产业园应急预案

7.8.2.1 组织指挥及职责任务

（1）机构组成

钢铁产业园设立突发环境事件应急处理领导小组（下称应急处理领导小组）及其办公室。

（2）钢铁产业园突发环境事件应急处理领导小组的组成

钢铁产业园突发环境事件应急处理领导小组由主任担任组长，副主任任副组长，综合部、招商部、工程部主要负责人任领导小组成员。下设应急处理办公室，负责领导小组的日常管理工作。

（3）应急处理领导小组的主要职责

负责承办应急处理领导小组的日常管理工作；

接受环境事件的报警信息，根据报警信息，初步判断事件的类型和预警级别，并向应急领导小组组长报告；

按照应急领导小组组长的指示，迅速派出事件调查取证；

负责向湛江市人民政府报告事件发生原因，提出是否向湛江市生态环境局报告的建议。

7.8.2.2 预防和预警

（1）预防预警信息

钢铁产业园应急处理办公室是钢铁产业园突发环境事件信息的受理中心和各种信息指令上传下达的执行中枢。钢铁产业园应急处理办公室设有负责事件处置过程中应急通讯联络，保证钢铁产业园应急处理领导小组、湛江市经济技术开发区环境保护局应急处理办公室、现场调查处置小组及各机关部门之间信息联络，收集可能造成重大影响的有关突发环境事件的信息，综合分析环境信息、自然灾害预警信息、常报告、传达各级领导指令、通报事件处理情况等。钢铁产业园突发环境事件应急处理领导小组人员的联系电话应确保 24 小时畅通。

（2）预防预警行动

各部门根据各自的职责，开展污染源调查，加强对重大危险源和重大事件隐患的监管和安全防范工作，制定严格的管理规章制度和应急工作程序，做好突发性环境事件的前期基础保障工作。

7.8.2.3 预警分级

按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件（I 级）、重大环境事件（II 级）、较大环境事件（III 级）和一般环境事件（IV 级）四级。

（1）特别重大环境事件（I 级）

凡符合下列情形之一的，为特别重大环境事件：

①30 人以上死亡，或中毒（重伤）100 人以上；

- ②因环境事件需疏散，转移群众 5 万人以上，或直接经济损失 1000 万元以上；
- ③区域生态功能严重丧失或濒危物种生存环境收到严重污染；
- ④因环境污染使当地正常的经济、社会活动受到严重影响；
- ⑤利用放射性物质进行认为破坏事件，或 1、2 类放射源失控造成大范围严重辐射污染后果；
- ⑥因环境污染造成重要城市主要水源地取水中断的污染事件；
- ⑦因危险化学品（含剧毒品）生产和储存中发生泄露，严重影响人民群众生产、生活的污染事件。

（2）重大环境事件（Ⅱ级）

凡符合下列情形之一的，为重大环境事件：

- ①发生 10 人以上、30 人以下死亡，或中毒（受伤）50 人以上，100 人以下；
- ②区域生态功能严重丧失或濒危物种生存环境收到污染；
- ③因环境污染使当地经济、社会活动受到较大，疏散转移群众 1 万人以上、5 万人以下的；
- ④1、2 类放射源丢失、被盗或失控；
- ⑤因环境污染造成重要河流、湖泊及水库大面积污染，或城镇水源地取水中断的污染事件。

（3）较大环境事件（Ⅲ级）

凡符合下列情形之一的，为较大环境事件：

- ①发生 3 人以上、10 人以下死亡，或中毒（重伤）50 人以下；
- ②因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，使当地经济、社会活动 受到影响；
- ③3 类放射源丢失、被盗或失控。

（4）一般环境事件（Ⅳ级）

凡符合下列情形之一的，为一般环境事件：

- ①发生 3 人以下死亡；
- ②因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般群体性影响的；
- ③4、5 类放射源丢失、被盗或失控。

（5）预警信息发布

钢铁产业园应急处理办公室负责向湛江市经济技术开发区环境保护局、湛江市政府、

市生态环境局汇报突发环境事件信息并由湛江市政府统筹和发布环境事件信息。钢铁产业园负责发布一般（蓝色）、较大（黄色）环境事件信息。

7.8.2.4 应急响应

（1）基本响应程序

掌握信息，及时报告。钢铁产业园值班人员或其他人员接到发生环境事件报告时，应记录事件发生的时间、地点、污染物、人员伤亡、联系人及电话等情况，并立即向湛江市生态环境局、湛江市政府报告。

（2）启动预警响应程序，消除污染

根据不同级别的预警，启动不同的响应程序。

①（一般事件）响应程序：钢铁产业园应急处理办公室接到事件通报后，及时报应急处理领导小组组长并将信息报告县人民政府，县人民政府负责组织事件的应急响应。

②（较大事件）响应程序：钢铁产业园应急处理办公室接到事件通报后，及时报应急处理领导小组组长并将信息报告湛江市政府。湛江市政府负责组织事件的应急响应。

③（重大事件）响应程序：钢铁产业园应急处理办公室接到事件通报后，立即报应急处理领导小组组长。组长根据事件性质（常规或辐射）率有关副组长及现场调查工作组赶赴现场，并报告湛江市政府和湛江市生态环境局。现场调查处置工作小组查明有关事件发生的原因、过程及采取的应急措施等基本情况，报经应急处理领导小组组长审阅后，向湛江市政府和湛江市生态环境局报告。

④（特别重大事件）响应程序：钢铁产业园应急处理办公室接到事件通报后，立即报告应急处理领导小组组长，组长根据事件性质后率有关副组长及现场调查处置工作小组赶赴现场，并报告湛江市政府和湛江市生态环境局。

（3）应急协助

①江河、渠道发生污染事件告知水政部门；

②发生渔业水域污染，造成渔业损失的，告知渔业行政主管部门或渔政监督管理部门；

③发生饮用水源污染事件，需告知城镇供水、公安、卫生防疫、水务、国土资源等部门；

④发生饮用水水源污染事件。可能造成重大环境事件并影响运输生产的，需告知公路或铁路管理部门及公安、消防管理部门；

⑤化工企业发生安全生产事件引发环境污染事件，需告知安全生产监督、公安消防部门；

⑥发生放射性污染事件需告知公安、卫生部门。

（4）结束预警，恢复正常

环境事件相关危险因素消除后，经环境监测、卫生防疫部门检测，证实对环境无污染，对人畜无危害后，可结束预警响应，恢复社会秩序。四、三级预警响应结束由钢铁产业园应急处理领导小组报经湛江市市政府决定。二级预警响应结束由钢铁产业园应急处理领导小组会同湛江市市政府研究报湛江市生态环境局决定。一级预警响应结束由湛江市经济技术开发区环境保护局应急处理领导小组报湛江市市政府和湛江市生态环境局，由湛江市生态环境局和市政府报省环保局，然后逐级上报决定。

（5）应急终止条件

①事件现场得到控制，事件条件已经消除；

②污染源的泄露或释放已降至规定限值以内；

③事件所造成的危害已经被彻底清除，无继发可能；

④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续必要；

⑤采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

（6）作出处理决定

预警响应结束后，钢铁产业园应急处理办公室组织召开时间调查处理会议，根据事件现场处置小组的事故调查报告，提出调查处理意见，报湛江市市政府决定。

（7）跨县区污染事件处理程序及主要措施

对可能造成跨县污染的、报请湛江市生态环境局通知可能涉及的周边地区，采取必要的预防控制措施，按湛江市生态环境局的统一调度，做好污染事件的应急工作。

（8）环境事件的报告、通报与信息发布

①环境事件的报告

任何单位和个人有义务向各级人民政府和环境保护行政主管部门报告环境事件，有权举报不履行或者不按规定履行环境事件应急处理职责的部门、单位及个人。

②报告程序

突发重大环境事件发生后，向县人民政府报告。湛江市经济技术开发区环境保护局

应急处理办公室根据事件的污染与破坏程度，并提出是否向湛江市生态环境局报告的建议，经县人民政府认可后向湛江市生态环境局速报。较大环境事件发生后，立即向湛江市政府报告。

③报告时限和形式

突发重大环境事件、较大环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件起 1 小时以内上报；续报在查清有关基本情况后立即上报；处理结果报告在事件处理完后立即报告。

初报和续报可通过电话、电报、传真报告，必要时直接报告。处理结果报告采用书面报告。

④报告内容

初报内容主要包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源主要污染物、经济损失数额、人员受害情况等初步情况。

续报在初报基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告在续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果、事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明事件等。

⑤环境事件的通报与信息发布

钢铁产业园应急处理办公室根据实际情况和工作需要，及时向湛江市政府及有关部门及可能涉及的周边地区通报环境事件的情况，以便做好防范事件危害，蔓延的预防工作。

7.8.2.5 后期处置

（1）善后处置

环境事件结束后，湛江市生态环境局应急处理办公室组织有关人员对环境事件的处理情况进行评估，评估内容包括事件概括、现场调查处理概括、受害人群救治情况、所采取措施的效果评价、应急处理过程存在的问题和取得的经验，评估报告经应急处理领导小组审定后报湛江市政府和湛江市生态环境局。

（2）保险

钢铁产业园对环境应急处理人员依法办理意外伤害保险。

（3）奖励与责任追究

①奖励

应急处理领导小组对在处置重大、特大突发环境事件作出突出贡献的有功单位、个人给予表彰、奖励。

②责任追究

应急处理领导小组根据突发环境事件的认定结果，配合有关部门依法追究事件单位、责任人的责任。

7.8.2.6 通信与信息保障

应急处理领导小组及其办公室各成员必须 24 小时开通个人手机，钢铁产业园 24 小时值班电话保持通畅，节假日安排人员值班。要充分发挥信息网络系统的作用，确保应及时能够统一调动有关人员、物资迅速到位。

7.8.2.7 宣传与培训

公众宣传教育。充分利用广播、电视、报纸、互联网、手册等各种形式，广泛开展环境事件应急法律法规和预防处理、自救、互救、减灾等常识的宣传教育，增强公众的防范意识和相关心里准备，提高公众的防范能力。

7.8.3 区域、园区、企业三级响应机制

钢铁产业园管理机构应设置突发环境污染事件应急机构，在其统一领导下，应急机构负责统一协调突发环境污染事件的应对工作，各专业部门按照各自职责做好相关专业领域突发环境污染事件应对工作，各应急支持保障部门按照各自职责做好突发环境污染事件应急保障工作。跨镇、区等的环境突发事件，包括跨区河流污染、跨区大气污染等，则要由湛江市人民政府统一协调、指挥，启动建立钢铁产业园与周边区域的应急联动机制。

湛江市经济技术开发区环境保护局应组建应急处置队伍，当污染事故发生后，能在短时间内赶赴事故现场，沟通协调、分工协作，迅速地组织实施应急处理。

各应急处置指挥机构合理规划建设应急物资储备库，加强应急物资储备库建设，确保储备物资的动态管理，保证及时补充和更新。同时保障湛江市分钢铁产业园、湛江市之间的交通、通讯等基础设施的通畅，当污染事故发生后能有效保证装备器械的迅速调度。充分发挥在应急物资的调度和储备方面的作用，实现社会储备与专业储备的有机结合。

建立由相关联动指挥单位负责人组成的应急联动工作组，定期召开联动工作会议，

通报监管监测情况，对存在的潜伏性、矛头性问题做出分析预测，提出预警意见。

当发生污染事故后，应急指挥机构采取联合应急控制措施。要求各联动单位接通知后立即进入“应急备勤”状态，相关部门负责人应段时间内赶到应急管理指挥部，根据指令，按照职责分工和应急联动处置预案的要求，迅速指挥、调度本单位应急处置队伍、专家队伍和资源，相互协同、密切配合，全面、及时、快速展开应急救援，准确高效的环境污染事故。

钢铁产业园、湛江市相关部门之间应建立及时共享相关的技术及信息。加强污染事故应急处置信息资源的交流与共享，统一整合全区域信息化建设成果资源，建成联合安监、公安、气象、环保、水、电、气、暖、交通等单位的技术系统和信息资源为支撑、覆盖全区域内的应急指挥技术信息体系，逐步实现全面监控、有线通信、无线调度、资源共享，联合完成环境污染事故的应急处理工作。

7.9小结

钢铁产业园主要环境风险事故是废水事故排放造成的环境影响、废气事故排放以及危险废物事故带来的环境风险影响等。在严格落实环评报告提出的各项事故风险防范和应急措施，加强管理的条件下，可大大降低环境风险发生的概率，将其影响范围和程度控制在较小程度范围内，总体而言，钢铁产业园规划实施所带来的环境风险水平可以接受

8、环境承载力分析

8.1土地资源承载力分析

（1）土地资源需求

规划工业用地面积 2841.06ha，其中二类工业用地面积 745.60ha，三类工业用地面积 2095.46ha，主要是湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药用地为主。

（2）土地资源有利条件

根据《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》，钢铁产业园（扩园）总用地面积 3682ha，总建设用地面积 3653.41ha，其中，城市建设用地面积 3653.41ha，非建设用地 28.59ha，其中水域面积 28.59ha，钢铁产业园（扩园）二类工业用地、三类工业用地性质符合地方城市总体规划要求。因此，钢铁产业园（扩园）土地资源需求量是有保证的。钢铁产业园（扩园）已完成土地报批收储工作，同时，钢铁产业园（扩园）已入驻一部分企业，且拟入驻企业所用地块基本已进行土地平整，为钢铁产业园（扩园）的实施提供了有利保障。

（3）土地资源制约因素

虽然钢铁产业园（扩园）土地需求量有保证，但从空间布局来看，钢铁产业园（扩园）范围内存在某些由于规划的实施而容易受到影响的区域（即环境敏感区域），主要是钢铁产业园（扩园）内现有的居住点和文教区等，由于这些区域的特殊性及其敏感性，会在一定程度上制约或限制钢铁产业园（扩园）规划的实施及产业布局的实施。钢铁产业园（扩园）实施范围内可能对土地资源产生制约影响的主要制约因素见表 8.1-1。

表8.1-1钢铁产业园用地制约因素

编号	对各产业主要制约敏感点	用地性质	对何产业用地产生影响
1	德老村	村民居住用地	金属新材料
2	东简仔、东简中学	学校、村民居住用地	金属新材料
3	坡西	村民居住用地	纸基材料

8.2能源承载力分析

（1）能源需求

①供热

推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新

材料、纸基材料、生物医药等。湛江钢铁基地自建热电厂满足企业的用热需求，钢铁产业园（扩园）规划实施集中供热，依托湛江京信东海电厂为其他片区提供热能，根据规划，湛江京信东海电厂 2×600MW “上大压小” 热电联产燃煤机组预计于 2022 年 9 月和 2022 年 12 月投产。项目由于京信东海电厂尚未投入使用，钢铁产业园（扩园）已经铺设天然气管网，钢铁产业园现状投产企业主要依托电能、天然气等清洁能源解决企业的供热问题，优化能源结构，利用钢铁产业园的区位优势，发展风电、光伏一体化等能源的供给能力。

②用电需求

规划区现有 1 处 110KV 东简变电站，容量为 3×50MVA，可以满足规划区的现状的用电需求。现状钢铁产业园内已建宝钢发电厂一座，为火力发电，自备电厂发电机全部接入内部 110kV 电网，达到自发自用的目的，并设置 3 回 220kV 线路与广东电网相连，实现电能互送。余能余热发电机组规模 4 台 25MW 级发电机组，各自直接接入附近区域变电所 10kV 母线上，可以满足钢铁产业园的用电需求。

（2）能源供给条件分析

①用电有保证

根据负荷要求和规划用地布局，并考虑容载比的要求，湛江钢铁基地自备电厂实现自发自用余热发电机组接入附近区域的变电所 10KV 母线上，本规划区近期用电主要依靠规划扩建 110kV 东简变电站(现状 2*50+新增 3*63MVA)提供，预留远期变电站用地，待负荷增加较大时，进行变电站改扩建。同时新规划 110kV 变电站电源来自 220kV 东简变电站（鹰峰变电站）（3×240MVA），可以满足钢铁产业园（扩园）其他产业的用电需求。

②用气规划

根据《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030 年）》，钢铁产业园用气采用管道天然气，年用气量为 5775 万 Nm³/a，目前，现状投产企业采用规划区外的现状 LNG 燃气储配站，远期以管道天然气作为气源，规划预测管道天然气全年的平均日供气量约为 21.71 万 m³/d，可以满足钢铁产业园（扩园）产业的用气需求。

8.3水资源承载力分析

8.3.1水资源概况

湛江市位于北回归线以南的低纬度地区，西临北部湾，属于亚热带季风气候区，终

年受热带海洋暖湿气流活动的制约及北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为：多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，冬无严寒，冰霜罕见。

日照时间长，年平均日照 1714.8h~2038.2h。年平均气温为 22.7℃~23.5℃，历史最高气温为 38.4℃，历史最低气温为 2.7℃。全区多年平均降雨量为 1690.9mm。

降水量时空分布不均，雷州半岛（徐闻、雷州、遂溪三地），由于地势较为平缓，气流难以停滞，水汽难以聚集、提升，所以多年平均年降水量明显偏少，雷州市纪家站的最小年降水量仅有 485mm（1962 年），廉江市由于属于丘陵山区地带，从海洋吹来的暖湿气流受到该地区山岭的阻挡，抬升后与山区的冷空气遭遇，从而形成较大的降雨，所以历年为降雨量最多的地区，全市降水量由东北向西南递减，廉江市降水量明显大于西南部的徐闻县。降水量年内分配极不均匀，降雨量主要集中在 4~9 月，占年降雨量的 81%以上；10 月以后至次年 3 月降水量较小，不足全年的 4.3%。

降水量的年际变化较大，丰枯年降水量相差达 3 倍，丰水年可达到 1800~2600mm，枯水年不足 900mm，实测全市最大年平均降水量为 2334mm（1980 年），为历年平均值的 1.5 倍，历年最小年降水量为 811mm（1955 年），仅为历年平均值的 52%，湛江市区 1980 年降雨量为 2230mm，1955 年降雨量仅为 648mm，相差近 3.44 倍。全市年降水量变差系数 C_v 值在 0.21~0.30 左右。

全市多年平均径流量约为 168.86 亿 m^3 。径流的时空分布与降水的时空分布大体一致，东北部山区明显大于西南部地区，如东北部地区的吴川、廉江多年平均径流量分别为 80.76 亿 m^3 、34.48 亿 m^3 ，而西南部地区的徐闻、雷州多年平均径流量分别为 9.88 亿 m^3 、21.27 亿 m^3 。

地表径流量年际、年内分配极不均匀，径流量主要集中在汛期 6~9 月，占全年平均径流量的 70%，4~5 月经流量占年平均径流量的 26%；秋冬季 10 月以后至次年 3 月经流量占年平均径流量的 4%，最大月份径流量占年径流量的 24%。年径流量的年际变化大，且枯水年连续发生，如 1954~1960 年连续 7 年为枯水年，1955 年径流量为正常年份的 28%，7 年平均径流量为正常年份的 61%。据统计计算，变差系数 C_v 值为 0.38，最大年径流量为 266 亿 m^3 ，最小年径流量为 50.6 亿 m^2 。

东海岛地势平坦，自然标高一般为 4m~14m，水源涵养差，东海岛总的水资源量为 2.69 亿 m^3 ，多年平均河川径流量为 2.26 亿 m^3 ，地下水蕴藏量为 0.94 亿 m^3 ，其中重复计算量为 0.51 亿 m^3 。

东海岛无较大河流，多为小河溪流，雨水地表径流主要进入水库。岛内有红星水库、淡水塘、富节、五一水库等，小（一）型水库 5 宗，小（二）型水库 37 宗，都是靠降雨蓄水，总库容 2238.41 万 m^3 ，集雨面积 65.66 km^2 。岛上最大的红星水库，汇水面积 28 km^2 ，规划总库容 723 万 m^3 ，但由于生活和农业影响其水质并不理想，达不到地表水 III 类水质要求。

龙腾河是东海岛最大河流，该河自东向西从中科炼化南部约 600~900m 处流过，在红星水库以东约 200m 处分为两支，一支汇入红星水库，另一支绕红星水库南边界和西边界后入海。龙腾河长 12.5km，河面宽约 10~40m 不等，平均坡降 1.34‰。

根据湛江市水利局资料，东海岛上的水库可供东海岛工业及生活用水量为 700 万 m^3/a ，扩容后可达到 1700 万 m^3/a 。

8.3.2 区域水资源利用现状

（1）现状水资源利用情况

①现状钢铁产业园区现状用水量分析

湛江沿海、淡水资源匮乏、雨水资源丰富，湛江钢铁基地钢采用“三水联供”的解决方案，使湛钢吨钢耗水从 5.17 m^3 逐步降到 3.19 m^3 。

一是在东海岛东北面的鉴江拦河筑坝，通过 2 条输水管道，穿越南三河和广州湾，解决湛江钢铁基地生产 34% 的用水；

二是将湛江钢铁基地厂区以及周边 30 平方公里范围的雨水收集到湛江钢铁基地东侧的 120 万立方米安全水池，每年可收集雨水 1100-1600 万立方米，相当于 1 个西湖的水量，解决湛江钢铁基地生产 40% 的用水，每年节约用水成本 3000 万元；

三是利用发电厂的乏汽，用低温多效海水淡化工艺生产纯水，实现水电联产，解决了余下的 26% 淡水需求。

②海水淡化技术

湛江钢铁基地投资建设了 2 套海水淡化装置，年产纯水 1000 万 m^3 。实现水电联产，解决部分淡水需求。

③中水回用

一直以来，钢铁企业都是庞大的用水和排污大户。宝武湛江钢铁建设投产以来，与自然共生、与城市共融，打造了绿色钢铁的“湛江模式”，成为了引领钢铁绿色发展的企业标杆。湛钢成为行业首家具备全厂废水零排放能力以及行业首家实现水系统集中管控的钢铁企业。

湛江钢铁各单元生产过程中产生的污废水，通过钢铁基地内的污水经管网收集进入中央水厂进行处理，并回到各生产单元循环使用。2019年9月30日，湛江钢铁外排水综合利用项目顺利投产，原来深海排放的浓盐水全部通过MVR蒸发结晶提盐，实现废水零排放。湛江钢铁水资源综合利用工程的建设核心是在湛江钢铁新建一套废水零排放示范装置，每天的设计总处理规模为5000吨，对中央水厂现有的B系统(冷轧废水+A系统浓水除盐回用系统)浓盐水进行浓缩提盐，实现高浓度浓盐水的零排放。项目实施后，原B系统浓盐水将实现零排放，系统中产生的回用水满足湛江钢铁工业水标准，最终的产品盐达到工业干盐二级标准。

此外，湛江钢铁还建立了两个人工湿地，一个用于处理生活污水，另一个用于处理焦化废水，对于经过常规和深度处理的净化水，再通过人工湿地进行生态治理，对水质指标进行进一步提升，然后进行内部回收利用。

根据2021年1月湛钢提供的资料，湛钢现状年总需水量为1400万 m^3/a ，污水再生年回用量为1200万吨/a，污水处理规模为4.2万吨/d。

(2) 鉴江供水枢纽工程

鉴江发源于信宜县南开山南麓，流经高州、化州、电白、茂名、吴州，在吴州市的沙角旋注入南海，干流全长231km，流域面积9464 km^2 ，多年平均径流量90亿 m^3 。其中鉴江在湛江市境内河长46.3km，流域面积770 km^2 。鉴江上游建有高州大型水库一座，中型水库七座，总控制面积1258 km^2 。鉴江干流上已建有秧地坡、南盛、江边村、高岭、积美、吴阳六座梯级拦河坝，在梅菪与吴阳间建有塘尾分洪闸一座，在支流袂花江(流域面积2516 km^2)建有名利、梅菪水闸两座，在黄竹尾建有博茂分洪闸一座。

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

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

② 挡潮：保护沿岸人民生活和生产，保障防洪潮安全。

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

④ 灌溉：提蓄水位，增加两岸农田自流灌溉面积，提高灌溉保证率。

⑤ 通航：枢纽闸坝建有船闸供船只进港避风。

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

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

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

（3）鹤地水库工程

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

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

根据 2003 年《广东省湛江市江河流域综合整治规划报告》，规划在 2020 年鹤地水库向湛江市供水规模为 70 万立方米/天，其中湛江城区 50 万立方米/天，东海岛 20 万立方米/天，其中 10 万立方米/天供东海岛外围用水，10 万立方米/天作为钢铁基地事故备用水源。

（4）规划供水规模

①据东海岛总规及湛江钢铁基地已建中央水厂规模，湛江市水利局分配给湛江钢铁基地的水量为 25 万立方米/天，其中一期为 15 万立方米/天，钢铁基地用水由鉴江引水

工程供应原水，经钢铁基地内部中央水处理厂处理后供应钢铁产业园（扩园）用水需求。

②东海岛水厂占地 20 公顷，设计供水量为 50 万立方米/日，能满足规划区用水需求。

（5）水资源供给条件分析

充分考虑与周边规划或现状供水管网的综合协调和衔接。本次规划沿疏港大道、东海大道、工业大道布置 DN1200 主干管；沿规划区道路布置 DN150-DN300 的给水管道，给水管道沿路网敷设，尽量布置于道路东侧或南侧的人行道（绿化带）下，当道路红线宽度 ≥ 50 米时，原则上采用双侧布管。

从水资源供给来说，钢铁产业园（扩园）用水可得到保证。

8.4 大气环境承载力分析

区域环境容量是一个区域在满足当地确定的环境质量目标前提下，在本区域范围内环境所能承纳的最大污染物负荷总量。在总量控制区开展区域环境容量分析，目的是正确确定总量控制区的区域环境容量，便于环境保护主管部门在控制区域项目建设开发过程中不至于导致大气环境质量超过相关空气质量标准。因此，区域环境空气容量分析是区域开发和环境保护协调发展的基础。

8.4.1 大气理想环境容量计算

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）和《国家环境保护“十三五”科技发展规划纲要》（环科技[2016]160 号），对二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、可吸入颗粒物等主要大气污染物实施总量控制制度。

结合钢铁产业园（扩园）的污染源情况，本评价选择 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 和 VOCs 作为大气环境容量分析因子。

采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 3840-91）中的 A 值法计算理想环境容量。

由于 A 值法公式中，需要参数 C_{ki} （GB 3095 等国家和地方有关大气环境质量标准所规定的与第 i 功能区类别相应的年平均浓度限值）以及污染物环境背景年均浓度。

（1） SO_2 理想环境容量

采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 3840-91）中的 A 值法计算钢铁产业园（扩园） SO_2 的环境容量，以及环境容量中高架源（几何高度低于 30m 的排气筒排放或无组织排放源）的 SO_2 年允许排放总量限值，计算公式如下：

① SO₂ 允许排放总量限值由 8.4-1 式计算：

$$Q_{ak} = \sum_{i=1}^n Q_{aki} \quad (8.4-1)$$

式中：Q_{ak}——总量控制区某种污染物年允许排放总量限值，10⁴t；

Q_{aki}——第 i 功能区某种污染物年允许排放总量限值，10⁴t t；

n——功能区总数；

i——总量控制区内各功能分区的编号；

a——总量下标；

k——某种污染物下标。

式 (8.4-1) 中第 i 功能区某种污染物年允许排放总量限值 Q_{aki} 由式 (8.4-2) 和 (8.4-3) 计算：

$$Q_{aki} = A_{ki} \frac{S_i}{\sqrt{S}} \quad (8.4-2)$$

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \quad (8.4-3)$$

式中：S——总量控制区总面积，km²；

S_i——第 i 功能区面积，km²；

A_{ki}——第 i 功能区某种污染物排放总量控制系数，10⁴t·a⁻¹·km⁻¹，由式 (8.4-4) 计算：

$$A_{ki} = AC_{ki} \quad (8.4-4)$$

式中：C_{ki}——GB 3095 等国家和地方有关大气环境质量标准所规定的与第 i 功能区类别相应的年平均浓度限值，mg·mn⁻³；

A——地理区域性总量控制系数，10⁴·km²·a⁻¹。查《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 3840-91) 中的表 1《我国各地区总量控制系数 A、低源分担率 a、点源控制系数 P 值表》可知广东省的 A 值为 3.5~4.9。由于东海岛扩散条件较好，因此本评价取 A=4.9；

考虑到污染物在环境中的背景浓度，则 A_{ki} 由下式计算：

$$A_{ki} = A(C_{ki} - C_b) \quad (8.4-5)$$

式中：C_b——该分区污染物背景浓度值，mg/m³；

②低架源（几何高度低于 30m 的排气筒排放或无组织排放源）的 SO₂ 年允许排放总量限值由式 (8.4-6) 计算：

$$Q_{bk} = \sum_{i=1}^n Q_{bki} \quad (8.4-6)$$

式中：

Q_{bk} ——总量控制区内某种污染物低架源年允许排放总量限值， 10^4t ；

b ——低架源排放总量下标；

Q_{bki} ——第 i 功能区低架源某种污染物年允许排放总量限值， 10^4t ，由式（8.4-7）计算：

$$Q_{bki} = \alpha Q_{aki} \quad (8.4-7)$$

式中， α 为低架源排放分担率，查《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 3840-91）中的表 1《我国各地区总量控制系数 A、低源分担率 α 、点源控制系数 P 值表》可知广东省的 α 为 0.25。

根据规划，钢铁产业园（扩园）的用地面积为 $36.82km^2$ ，属于二类环境空气质量功能区。因此，式（8.4-1）中 $n=1$ ；式（8.4-2）中 $S=Si$ ，分别等于各片区的面积，式（8.4-4）中 C_{ki} 取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 SO_2 年平均浓度二级标准限值 $0.06 mg/m^3$ 。但一般地，需将控制目标（ $0.06 mg/m^3$ ）扣除环境背景浓度，作为区域开发的 SO_2 的具体控制指标（ C_{ki} ）。根据 2020 年湛江市环境质量报告的环境空气常规监测结果， SO_2 年平均浓度为 $0.008 mg/m^3$ ，则 SO_2 的具体控制指标（ C_{ki} ）为 $0.052mg/m^3$ 。

根据上面计算公式及相关参数，经计算，钢铁产业园（扩园） SO_2 的剩余环境容量（允许排放总量限值）约为 $15461t/a$ 。其中，钢铁产业园（扩园）的低架源（几何高度低于 30m 的排气筒排放或无组织排放源）的 SO_2 年允许排放总量限值为 $3865t/a$ 。

（2） NO_x 理想环境容量

采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 3840-91）中的 A 值法计算开发区 NO_x 的环境容量，以及环境容量中低架源（几何高度低于 30m 的排气筒排放或无组织排放源）的 NO_x 年允许排放总量限值。计算公式同上。

式（8.4-4）中 C_{ki} 取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 NO_x 年平均浓度二级标准限值 $0.05mg/m^3$ 。但一般地，需将控制目标（ $0.05mg/m^3$ ）扣除环境背景浓度，作为区域开发的 NO_x 的具体控制指标（ C_{ki} ）。根据 2020 年湛江市环境质量报告的环境空气常规监测结果， NO_2 年平均浓度为 $0.013 mg/m^3$ ，由于当地无 NO_x 的监测，则需建立 NO_x 和 NO_2 的转化关系，参考《城市区域大气环境容量总量控制技术指南》给出两者的

转化系数为 0.8, NO_x 年平均浓度为 0.016 mg/m^3 , 则 NO_x 的具体控制指标 (C_{ki}) 为 0.034 mg/m^3 。

根据上面计算公式及相关参数, 经计算, 钢铁产业园 NO_x 的剩余环境容量 (允许排放总量限值) 约为 10109 t/a 。其中, 钢铁产业园 (扩园) 的低架源 (几何高度低于 30 m 的排气筒排放或无组织排放源) 的 NO_x 年允许排放总量限值为 2527 t/a 。

(3) PM_{10} 理想环境容量

采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 3840-91) 中的 A 值法计算钢铁产业园 (扩园) PM_{10} 的环境容量, 以及环境容量中低架源 (几何高度低于 30 m 的排气筒排放或无组织排放源) 的 PM_{10} 年允许排放总量限值。计算公式同上。

式 (8.4-4) 中 C_{ki} 取《环境空气质量标准》(GB3095-2012) PM_{10} 年平均浓度二级标准限值 0.07 mg/m^3 。但一般地, 需将控制目标 (0.07 mg/m^3) 扣除环境背景浓度, 作为区域开发的 PM_{10} 的具体控制指标 (C_{ki})。根据 2020 年湛江市环境质量报告的环境空气常规监测结果, PM_{10} 年平均浓度为 0.035 mg/m^3 , 则 PM_{10} 的具体控制指标 (C_{ki}) 为 0.035 mg/m^3 。

根据上面计算公式及相关参数, 经计算, 钢铁产业园 (扩园) PM_{10} 的剩余环境容量 (允许排放总量限值) 约为 7742 t/a 。其中, 钢铁产业园 (扩园) 的低架源 (几何高度低于 30 m 的排气筒排放或无组织排放源) 的 PM_{10} 年允许排放总量限值为 1936 t/a 。

(4) VOCs 理想环境容量

由于 VOCs 没有年均浓度, 因此不能通过 A 值法计算它的环境容量。故本次评价 VOCs 环境容量采用的核算方法参照国家环境保护总局《城市大气环境容量核定工作方案》的要求, 求取满足环境质量目标前提下的污染物允许排放总量或区域大气环境容量。排放源与环境质量间的关系由大气扩散模型和当地的气象情况等确定。

对于单一的污染物排放源, 其烟气中的污染物必须达到污染物排放浓度及排放量的控制标准和环境空气质量标准。这二种标准均为国家的强制性标准。但多个排放源同时排放污染物所造成的结果, 有可能造成环境空气质量达不到要求。因此, 控制污染物排放总量, 而确定区域环境容量的控制排放总量的前提之一。

污染物的排放浓度 C 是与污染物的度量 Q 成正比的:

$$C \propto Q$$

区域环境容量 Q 与评价区内的最大日平均浓度 C 有如下关系:

$$Q_{容} = \frac{C_{标} - C_{背}}{C} \cdot Q$$

式中：

$C_{标}$ ：环境空气质量标准限值， mg/m^3 ，

$C_{背}$ ：环境空气质量背景值， mg/m^3 ，

C ：本规划地面大气污染物浓度增值预测值， mg/m^3 ，

Q ：与本规划地面大气污染物浓度增值预测值 C 相应的区域污染物排放总量， t/a ；

$Q_{容}$ ：区域的大气环境容量， t/a 。

根据 3.4.4 章节估算出来的源强运用 AERMOD 模型模拟预测 VOCs 的最大落地浓度为 $0.166mg/m^3$ （对应的排放量为 $371.54t/a$ ），VOCs 的环境标准值为 $0.6 mg/m^3$ ，扣除背景浓度值 $0.064mg/m^3$ ，计算得到 VOCs 的大气环境容量为 $1200t/a$ 。

8.4.2 大气环境承载力分析

湛江钢铁基地自建热电厂满足企业的用热需求，钢铁产业园（扩园）规划实施集中供热，依托湛江京信东海电厂为其他片区提供热能，根据规划，湛江京信东海电厂 $2 \times 600MW$ “上大压小”热电联产燃煤机组预计于 2022 年 9 月和 2022 年 12 月投产。由于京信东海电厂尚未投入使用，钢铁产业园（扩园）已经铺设天然气管网，因此仅有工艺过程需要燃烧天然气才产生 SO_2 和 NO_x ，新增的 SO_2 和 NO_x 量较小，规划实施后的主要大气污染物为颗粒物和挥发性有机污染物。

根据规划分析结论，钢铁产业园（扩园）新增 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 有组织工业废气排放总量分别为 $3524.78t/a$ 、 $6623.23t/a$ 、 $3703.58t/a$ 和 $371.54t/a$ （有组织+无组织）。钢铁产业园（扩园） SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 和 VOCs 的大气环境承载力分析见表 8.4-1，分析结果表明，钢铁产业园（扩园）规划实施后新增的主要大气污染物 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 和 VOCs 均能够满足区域大气环境容量要求。

表 8.4-1 钢铁产业园（扩园）大气环境承载力分析 单位： t/a

名称	SO_2	NO_x	PM_{10}	VOCs
拟新增污染物有组织排放量	3524.78	6623.23	3703.58	24.85
拟新增污染物无组织排放量	35.11	64.91	1482.29	346.69
剩余环境容量（有组织）	11596	7582	5807	1200
剩余环境容量（无组织）	3865	2527	1936	
污染物占比%（有组织）	30.40	87.35	63.38	30.96%
污染物占比%（无组织）	0.91	2.57	76.56	

8.4.3 大气污染物总量指标建议

基于上述分析，建议钢铁产业园（扩园）主要大气污染物总量控制指标为：湛江钢铁基地污染物近期 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 的总量分别为 2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13t/a 和 337.66t/a，湛江钢铁基地污染物远期 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 的总量分别为 4847t/a、13652t/a、7271t/a 和 547t/a；钢铁产业园（扩园）其他产业 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 近期的总量为 104.11t/a、330.16t/a、375.36 t/a 和 73.19t/a，钢铁产业园（扩园）其他产业远期 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 的总量为 104.11t/a、330.16t/a、505.23 t/a 和 86t/a。具体见表 8.4-2～表 8.4-3。

表 8.4-2 钢铁产业园（扩园）大气污染物排放总量控制建议指标（近期） 单位：t/a

污染物		SO_2	NO_x	PM_{10}	VOCs
湛江钢铁基地	2020 年排放量	1335.84	7161.83	2679.18	227.98
	2025 年新增排放量	1657.34	2195.10	1826.85	109.68
	2025 年排放总量	2993.18	9356.93	4506.03	337.66
钢铁产业园其他产业	2020 年排放量	55.62	133.12	42.06	33.30
	2025 年新增排放量	48.49	197.04	333.30	39.89
	2025 年排放总量	104.11	330.16	375.36	73.19
园区合计		3097.29	9687.09	4881.39	410.85

注：现有具体总量以环保局统计数据为准。

表 8.4-3 钢铁产业园（扩园）大气污染物排放总量控制建议指标（远期） 单位：t/a

污染物		SO_2	NO_x	PM_{10}	VOCs
湛江钢铁基地	2020 年排放量	1335.84	7161.83	2679.18	227.98
	2030 年新增排放量	3511.16	6490.17	4599.82	319.02
	2030 年排放总量	4847	13652	7279	547
钢铁产业园其他产业	2020 年排放量	55.62	133.12	42.06	33.30
	2030 年新增排放量	48.49	197.04	463.17	52.70
	2030 年排放总量	104.11	330.16	505.23	86
园区合计		4951.11	13982.16	7784.23	633

注：现有具体总量以环保局统计数据为准。

8.5 水环境承载力分析

8.5.1 海水环境容量

根据规划，湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区，本次规划实施后，湛江钢铁基地废水近期废水排放量为 2336m³/d、远期废

水排放量为 3783m³/d; 广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区。外排废水量为 10159m³/d。钢铁产业园(扩园)其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后,由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

根据规划,钢铁产业园规划新建两个污水处理厂处理钢铁产业园其他产业废水,其中南部片区污水处理厂的处理规模为 0.3 万吨/d,同时配套中水回用处理,中水处理设施处理能力为 0.3 万吨/d,回用水去向主要是园区的工业用水及城市杂用水等环节。该污水处理厂主要收纳钢铁产业园南部金属新材料产业废水;园区配套污水处理厂规模为 4 万吨/d,主要收纳纸基材料、生物医药产业片区废水。园区污水处理最大规模为 4.3 万吨/d,近期钢铁产业园(扩园)其他产业废水产生量为 3.71 万吨/d,远期废水产生量 3.80 万/d。

因此规划区水环境容量主要考察对象应该是本规划尾水最终进入的海水水体东海岛东面排污区,考察指标为 COD_{Mn} 及 NH₃-N。

由于尾水排放指标为 COD_{Cr},按 2.5:1 折算为 COD_{Mn},NH₃-N 增值计为无机氮增值。

(1) 水环境承载力计算方法

水环境承载力即在保证接纳水体水环境质量达到功能区划的前提下所能接纳的污染物总量。本次评价对海洋环境承载力的计算方法同水环境预测方法,逐步增加污染物排放量直至达到功能区水质限值。

(2) 源强设定

本次评价计算的容量为在现有水质前提下的剩余容量,本次计算水体本底值取三类水体监测平均值,即 COD_{Mn}0.899mg/L(水质标准:4.0mg/L)、无机氮 0.0845 mg/L(水质标准:0.4 mg/L)。

(3) 计算结果

在保障接纳水体达到所执行的三类标准的前提下,计算得本规划区接纳水体的环境容量为:COD_{Cr}3851t/a、NH₃-N 440t/a。

8.5.2海水环境承载力分析

根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（粤环审[2019]570），东海岛东面排污区同时满足东海岛石化产业园和湛江钢铁基地的联合排污要求。

东海岛石化产业园区内规划两个污水处理厂，一个是中科炼化污水处理厂，其他石化产业园规片区规划建设一个污水处理厂，东海岛石化园区拟自设陆域管道，海域管道依宝钢污水深海排海系统。

东海岛石化产业园区内规划两个污水处理厂，一个是中科炼化污水处理厂，其他石化产业园规片区规划建设一个污水处理厂，东海岛石化园区拟自设陆域管道，海域管道依宝钢污水深海排海系统。

表8.5.-1海水环境承载力分析 单位：t/a

排污口	CODcr	氨氮
钢铁产业园合计排放量	835.14	26.34
石化产业园排放量*	931.60	112.64
合计	1766.74	138.98
东海岛东面排污区环境容量	3851	440
污染物占比	45.88%	31.59%

注：石化产业园废水取自《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（粤环审[2019]570）数据。

由表 8.5-1 可见，钢铁产业园（扩园）及东海岛石化产业园（扩园）远期排海方案实施后，东海岛东面排污区 CODcr 排放总量为 1766.74t/a，占东海岛东面排污区环境容量的 45.88%；NH₃-N 排放总量为 138.98t/a，占东海岛东面海域环境容量的 31.59%；表明受纳海域的环境承载能力能够满足钢铁产业园（扩园）及东海岛石化产业园（扩园）规划废水量的排放要求。

8.5.3 水污染物总量指标建议

根据规划，湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区。广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区。钢铁产业园（扩园）其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。外排废水拟新增的水

污染物达标排放量未超过东海岛东面海域的水环境容量，建议水污染物总量控制指标具体见表 8.5-2。

表 8.5-2 水污染物总量控制指标 单位：t/a

排污口	排污单位	总量控制指标	
		COD	氨氮
近期	湛江钢铁基地	35.73	3.13
	冠豪高新	133.10	3.31
	其他产业废水	628.05	16.35
钢铁产业园（扩园）		796.88	22.79
远期	湛江钢铁基地	57.86	5.07
	冠豪高新	133.10	17.96
	其他产业废水	644.18	17.96
钢铁产业园（扩园）		835.14	9.21

注：具体总量具体以生态环境局统计数据为准

9、规划方案综合论证和优化调整建议

9.1规划环境合理性分析

9.1.1基于“三线一单”的环境合理性分析

根据 3.2.2 章节，根据《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）和《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30 号）中对钢铁产业园（扩园）的区域生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单提出要求。从规划范围与综合管控单元位置关系图可以看出，本次钢铁产业园（扩园）位于东海岛，属于重点管控单元。

（一）区域生态红线

钢铁产业园（扩园）不涉及广东省及湛江市生态保护红线（图 1.5-9～图 1.5-11），因此，符合《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的管控要求及湛江市生态保护红线的相关要求。

（二）环境质量底线

钢铁产业园（扩园）重点依托宝钢等龙头企业的金属冶炼的优势，延伸发展金属结构新材料、金属基复合新材料，并兼顾以冠豪为龙头发展纸基材料和生物医药等主导产业。湛江钢铁基地、金属新材料、生物医药行业产生的有机废气采用有效的处理措施，确保挥发性有机物达标排放，并严格落实《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》（2019）53 号）、《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43 号）的要求，确保挥发性有机物达标排放。湛江钢铁基地已经完成超低排放改造工程，因此，钢铁产业园（扩园）规划的实施与大气环境质量底线的要求不相冲突。

钢铁产业园（扩园）落实雨污分流，湛江钢铁基地产生的企业废水经自建的污水处理站进行处理后大部分回用，不能回用的部分通过湛江钢铁基地深海排放口排放，其他产业的废水经厂区自建污水处理设施处理后排入市政污水管网经规划的污水处理厂处理后深海排放。钢铁产业园（扩园）规划通过集中供热、废水集中处理后统一深海排放等措施对区域大气环境和水环境的影响将会减弱，有利于区域大气环境和水环境的质量的改善。

（三）资源利用上线

钢铁产业园内，结合生产工艺提升，通过产业延伸拓展，实现土地集约高效利用，延伸发展金属结构新材料、金属基复合新材料，并兼顾以冠豪为龙头发展纸基材料和生物医药等主导产业。着力引进附加值高的企业和项目，不会对区域资源利用形成较大负荷。

（四）环境准入清单

根据环境管控单元涉及的限制性因素，统筹生态环境空间管控、环境质量底线管理、资源利用上线约束等管理要求，提出空间布局、行业类别等禁止和限制的分类准入要求，制定钢铁产业园（扩园）环境准入清单。园区的近期规划范围全部位于重点管控单元内。根据对钢铁产业园（扩园）“三线一单”的相符性分析，园区不涉及生态保护红线和一般生态空间。基于“三线一单”的管控要求，钢铁产业园（扩园）规划是合理的。

9.1.2 规划目标与发展定位的环境合理性分析

（一）规划实施的必要性

（1）国家层面：推动传统产业转型升级，钢铁工业高质量发展

随着我国经济进入高质量发展阶段，占据世界产量“半壁江山”的我国钢铁产业面临消费与生产增速下降、环境成本持续上升、产品结构调整加快、贸易摩擦增加等挑战，如何在诸多挑战下实现持续发展成为钢铁行业面临的一大难题。对此，国家提出：

①推动传统产业高端化、智能化、绿色化，支持老工业基地转型

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中提到“推动传统产业高端化、智能化、绿色化，发展服务型制造。促进产业在国内有序转移，优化区域产业链布局。

②推动钢铁工业高质量发展

《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》中对我国钢铁行业提出“增强行业创新力、优化调整产业布局、深入推进绿色低碳、大力发展智能制造、大幅提升质量效益等高质量发展任务要求”。

（2）广东省层面：构建“一核一带一区”的区域发展新格局

① 广东省正在加快构建“一核一带一区”的区域发展新格局

湛江东海岛属沿海经济带。省委和省政府印发《关于构建“一核一带一区”区域发展新格局促进全省区域协调发展的意见》，“一核”即珠三角地区，“一带”即沿海经济带，“一区”即北部生态发展区，湛江市东海岛属于沿海经济带，是新时代全省发展的主战场，该区域包括珠三角沿海 7 市和东西两翼地区 7 市，东翼以汕头市为中心，包括汕头、揭阳、潮州 4 市；西翼以湛江市为中心，包括湛江、茂名、阳江 3 市。重点推进汕潮揭城市群和湛茂阳都市区加快发展，强化基础设施建设和临港产业布局，疏通联系东西、连接省外的交通大通道，拓展国际航空和海运航线，对接海西经济区、海南自由毛毅港和北部湾城市群，把东西两翼地区打造成全省新的增长极，与珠三角沿海地区串珠成链，共同打造世界级沿海经济带，加强海洋生态保护，构建沿海生态屏障。

② 重点推进传统产业转型升级，建设现代化智慧园区

2020 年 6 月发布的《广东省开发区总体规划（2020-2035 年）》从构建“一核一带一区”区域发展格局角度，对全省各类开发区进行统筹规划。其中，对沿海经济带开发区提出，湛江市重点发展临港钢铁、石化、装备制造、能源（新能源）、物流等产业，建设主要利用海外资源的沿海重化工业产业带，打造临港世界级重化工业基地、临港装备制造基地、氢能产业基地和全省海洋经济发展重要增长极。

湛江市层面：根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》提出：以湛江临港大型工业园、东海岛石化产业园等重大产业发展平台为重点，以宝钢湛江钢铁、巴斯夫（广东）一体化基地重大项目为引领，延伸完善石化资源。水资源、能源、废弃物等循环产业链条，带动提升绿色钢铁、绿色石化，高端造纸、绿色能源等战略性支柱产业绿色发展水平，打造世界级高端绿色临港重化基地，扩园是对已有资源基础的科学利用和合理盘活。园区现有储备项目十余个，合计投资额超 200 亿元，解决了用地规模和土地指标，均可马上开工建设，另有一大批项目也正在洽谈储备中，扩园可以有效解决未来 5-10 年的湛江市工业项目落地问题，而钢铁产业园区面积 24.5 平方公里，除去涉海、铁路、港口、道路、公用设施等用地，实际剩余可利用工业用地远远满足不了东海岛钢铁产业发展需要，亟需拓展产业发展空间。因此为了解决上述难题，湛江经济技术开发区拟对钢铁产业园进行扩园。

（二）规划目标与发展定位的环境合理性分析

本次钢铁产业园（扩园）规划的功能和定位为：推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

结合本次规划目标和发展定位，规划区的发展定位符合上层社会经济发展要求，产业的升级符合优化发展的主体功能定位。规划区引入的均是高端制造业和生产性服务业，金属新材料产业以轻污染的企业为主，污染物排放强度低，污染物性质比较简单，也符合区域严格控制废水、废气，改善区域环境质量的环境保护要求；结合现有产业基础构建园区新发展格局，围绕绿色钢铁、绿色石化和绿色造纸三大龙头产业集群。依托冠豪发展国际一流全国最大的现代化造纸产业基地；依托现有的双林和恒诚培育发展海洋生物医药。从规划目标和定位可以看出，本次规划旨在高平台、高水平发展新兴高端产业，形成绿色、清洁、高端服务产业的集聚区。根据规划协调性分析的结论，从国家、广东省及湛江市产业发展规划来看，推动传统产业高端化、智能化、绿色化，发展服务型制造；从环境保护方面来看，规划区的环境准入及采取的污染治理措施符合广东省、湛江市相关环保法律法规的要求。结合本次规划目标和发展定位，规划区的发展定位符合上层社会经济发展要求，产业的升级符合优化发展的主体功能定位。规划区引入的金属新材料污染物排放强度低，污染物性质比较简单，也符合区域严格控制废水、废气，改善区域环境质量的环境保护要求。因此，本次规划的发展目标和定位符合上层相关规划、政策的发展要求和功能定位，也满足区域环境保护目标的相关要求。

9.1.3 规划规模、结构和布局的环境和合理性分析

（一）规划规模的合理性分析

1、人口规模合理性

目前国际国内土地资源承载力研究主要从土地的生物生产能力及其所能供养的人口来衡量，运用的方法主要是系统动力学。这些研究对整个流域或更大范围的区域，乃至一个国家和地区来说，具有一定的实际意义。

城市生态系统的正常运作，绝大多数是依靠外围的支持。从生物生产和粮食农产品供应方面研究土地承载力意义不大。但是从城市生态良性循环，各类用地合理配置，尤其是绿地用地的保证方面来说，一个适宜市民生活居住和工作的城市生态环境，必须有一个合理的人口容量，人口规模和人口密度过高，城市生态压力超载，必然带来许多城市生态问题。从这个角度分析土地资源的承载力问题，将更有实际意义。

区域开发将加剧土地资源利用的矛盾，土地资源的特点决定土地资源承载力的高低，土地利用的方式可以通过级差地租实现城市内涵式发展，但人对城市土地利用是有一定的生态需求。

钢铁产业园（扩园）规划总用地面积为 3682ha，总建设用地面积 3653.41ha。钢铁产业园（扩园）规划开发强度大，对土地需求量也大，土地是本区域发展的重要制约因素。

根据湛江市生态工业园的定位，对生态环境要求较高，就业人口密度按照 20 人/ha 计，按规划总用地面积 3682ha 计，则较适宜的人口容量约为 7 万人左右。现状钢铁产业园人口规模为 2 万人，考虑到规划建设的过程，钢铁产业园（扩园）至 2030 年总规划人口约为 7 万人较合理。

2、产业发展规模合理性

（1）资源能源利用方面

规划区未来引入产业除湛江钢铁基地和纸基材料以外的金属新材料、生物医药多是低污染、低能耗的产业，产业能源需求量总体不大，主要是电能和天然气等清洁能源，湛江钢铁基地自建热电联产实现自主供热，其他产业规划采用京信热电联产进行集中供热，能源供应设施基本完善，能源的供应保障没有问题。根据水资源承载力分析结果，只要规划区在开发建设过程中完善区内供水管网建设，区域的水资源及供水能力可以满足规划区水资源使用的需要。根据土地资源承载力分析结果，规划区内居住用地、公共管理及公共服务用地、绿地与广场用地均满足《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）的要求。说明本规划区土地资源充沛，可以承载规划区按照规划方案的开发建设。因此，从资源能源利用情况来看，规划区水资源、能源、土地资源需求和消耗情况 总体不会突破区域资源利用上线要求。

（2）大气环境影响

根据 8.4 节大气环境承载力分析，钢铁产业园（扩园）区域内 SO₂、NO_x、PM₁₀ 和 VOCs 大气环境容量分别为 5300t/a、14800t/a、7784t/a 和 13700t/a，钢铁产业园（扩园）规划产业新增大气污染物 SO₂、NO_x、PM₁₀ 和 VOCs 分别占区域大气环境容量的 30.40%、87.35%、63.38%和 30.96%，钢铁产业园（扩园）规划新增大气污染物排放均满足区域环境容量要求，对区域大气环境影响总体可以接受。

（3）水环境影响

根据 8.5 节水环境承载力分析，湛江钢铁基地废水实现资源化利用，多余废水排放到东海岛东面排污区，钢铁产业园（扩园）其他产业废水经自建污水处理设施处理后满足园区规划的污水处理厂接管标准后由园区规划的污水处理厂集中处理后排入东海岛东面排污区，东海岛东面海域水环境容量 COD_{Cr} 3851t/a、NH₃-N 440t/a，排海口拟新增的排污量叠加石化产业园的远期污染物排放量合计占用容量的百分比为 COD_{Cr} 45.88%、NH₃-N31.59%，受纳水体东海岛东面海域水环境容量能够满足排海口拟新增的排污量。因此，在严格产业准入和污染物排放总量控制的前提下，从环境承载力方面分析，钢铁产业园（扩园）产业规划规模较合理。

（二）规划布局的合理性分析

（1）根据《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》规划范围不涉及侵占生态保护红线区，随着产业园发展，按照规划方案实施污染物削减措施、搬迁方案，有利于减少受产业园区的发展影响的人口数量和受影响程度，总体上具备环境可行性。

（2 钢铁产业园（扩园）属于《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030 年）》中“一心、三轴、四廊、十二区”钢铁产业片区，该地区常年主导风向夏季为东南风和东风，冬季为东风和东北风。钢铁产业园（扩园）将污染产生量小的金属新材料布在湛江钢铁基地下游，设置是合理的。规划将产业聚集区布置于东简生活区的北部，处于下风向，避免生活区受工业区三废排放影响。

（3）钢铁产业园（扩园）大气防护距离具体由各个进驻企业环评确定。建议工业用地离居住用地较近的工业用地范围内，靠近居住用地一侧建议引进对

环境影响较小的企业。据大气环境影响现状调查结论和大气环境预测评价、规划实施，钢铁产业园（扩园）的开发对周边环境敏感点的大气环境质量均不会构成明显影响。因此，在各企业必须采取严格的污染预防措施，保证对区内及周边各环境敏感点不造成明显影响的前提下，产业规划布局相对合理。

9.1.4与相关规划相符性分析

根据 3.2 节规划协调性分析结果，钢铁产业园（扩园）与主要相关规划相符，具体见表 9.1-1。

表9.1-1钢铁产业园（扩园）与主要相关规划相符性分析

序号	相关规划	具体规划	相符性
1	地方国民经济“十四五”规划	《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》	相符
		《湛江市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》	相符
2	城市总体规划及土地利用规划	湛江市城市总体规划（2005-2020）	相符
		东海岛总体规划（2013-2030 年）	相符
		湛江经济技术开发区（东海岛）土地利用总体规划（2010-2020 年）	相符
		广东省湛江市东海岛新城规划（2009-2030）	相符
3	产业定位规划	产业结构调整指导目录（2019 年本）	相符
		广东省产业结构调整指导目录（2019 年本）	相符
4	环境保护规划	广东省环境保护规划纲要（2006-2020）	相符
		广东省生态环境保护“十四五”规划	相符
		湛江市环境保护规划纲要（2006-2020 年）	相符
5	相关环境保护法规条例	国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发[2015]17 号）	相符
		关于印发大气污染防治行动计划的通知（国发[2013]37 号）	相符
		广东省水污染防治条例	相符
		关于加强产业转移中环境保护工作的若干意见	相符
		《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）	相符

9.2环境目标可达性分析

针对第五章提出的评价指标，逐一分析环境目标的可达性，从分析可知，本次规划环境目标总体可达，说明规划局部调整的实施可以达到各环境目标，具体见表 9.2-1。

表9.2.-1评价指标可达性分析				
主题	环境目标	评价指标	指标目标值	目标可达性
资源承载能力	区域主要资源可承载园区产业发展	区域水资源承载能力	可承载产业发展	根据水资源承载力分析，区域供水设施较完善，可以满足钢铁产业园（扩园）产业发展用水要求
		区域土地资源承载能力	可承载园区发展	根据土地资源承载力分析，钢铁产业园（扩园）用地符合东海岛土地利用总体规划，钢铁产业园（扩园）大部分用地为可建设用地，可达
地表水环境	控制水污染物排放及水环境污染	COD、氨氮排放量（t/a）	水环境总量可承载	钢铁产业园废水深海排放，不排放地表水体，环境目标可达
		工业废水处理率与达标排放率（%）	100	钢铁产业园（扩园）工业废水处理率 100%，环境目标可达
		生活污水处理率（%）	100	湛江钢铁基地生活污水经生活污水处理系统处理后全部回用，钢铁产业园（扩园）其他产业生活废水经管网排至园区规划的污水处理厂进行集中处理，生活污水处理率达标 100%，环境目标可达
	保护周边水体水质	龙腾河	Ⅳ类	根据规划，湛江钢铁基地自建污水处理站对生产废水和生活污水进行分质处理，生活污水实现资源化利用，生产废水部分回用，部分外排；广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区；钢铁产业园（扩园）其他产业生产废水和生活污水经园区规划的污水厂进行处理后外排东海岛东面排污区。不会对龙腾河、红星水库产生不利影响
		红星水库	Ⅲ类标准	
海洋环境	控制水污染排放及海水环境污染	COD、氨氮排放量（t/a）	水环境总量可承载	根据海水环境承载力分析，远期结合石化产业园（扩园）规划排海管线建成后，石化产业园与钢铁产业园联合排放东海岛东面的 COD、氨氮满足东海岛东面海域水环境承载力，不会对周边海域及周边海洋保护目标产生不利影响，环境目标可达
	海水水质	海水水质	三类	根据《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，东海岛东面排污区属于三类区
地下水环境	保持区域地下水水质功能目标	地下水水质	地下水水质Ⅲ类标准	根据地下水环境影响预测评价，可达
大气环境	控制大气污染物排放及减轻空气污染	主要大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs）排放量（t/a）	在大气承载能力之内	根据大气影响预测评价及大气环境承载力分析结果，区域大气环境可承载钢铁产业园（扩园）产业发展所排放的大气污染物，大气环境目标可达
		规划实施后主要大气污染物（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、VOCs）敏感点质量浓度达标率（%）	100	根据大气影响预测评价结论，区域大气环境敏感点大气环境质量均可达标，大气环境目标可达
声环境	控制噪声影响程度	噪声影响程度	不对敏感目标声环境产生显著影响	根据声环境影响预测与评价结论，钢铁产业园（扩园）的建设和运营不会对敏感目标声环境质量产生明显影响
	声环境质量	居住区声环境质量	2 级标准	通过钢铁产业园（扩园）优化布局，企业声环境保护措施，规划建设能够满足敏感目标达标要求
固废	妥善处置各类固废	一般工业固废处理处置率（%）	100	根据固废影响预测评价及固废防治措施，预计钢铁产业园（扩园）一般工业固废均可以得到妥善处置，处理率 100%，环境目标可达
		危险废物处理处置率（%）	100	根据固废影响预测评价及固废防治措施，预计钢铁产业园（扩园）危险废物均可以得到妥善处置，处理率 100%，环境目标可达
		生活垃圾无害化处理率（%）	100	根据固废影响预测评价及固废防治措施，预计钢铁产业园（扩园）生活垃圾均可以得到妥善处置，处理率 100%，环境目标可达
	强化固废的资源化利用	工业固体废物综合利用率（%）	≥90	根据固废影响预测评价以及固废防治措施，钢铁产业园一般工业固废通过企业内部回用、综合利用等方式，大部分工业固废都得到回用，环境目标可达
生态保护	维持生态系统环境质量	生态环境影响程度	不显著	根据生态影响分析评价，钢铁产业园（扩园）建设对水生生态的影响不显著，环境目标可达
	水土流失	水土流失量	显著减少	通过各种主体工程防御措施、环境监理等，可有效减少水土流失量
清洁生产要求	满足清洁生产水平要求	进驻企业清洁生产水平	符合清洁生产国内先进水平	现有企业基本达到清洁生产国内先进水平，未来企业要求达到清洁国内先进水平，环境目标可达
社会经济	改善区域发展条件和提高人民生活水平	社会经济水平	显著提高	根据社会经济影响分析，随着钢铁产业园的建设，创造了大量的就业岗位，带到了城镇发展，对区域社会经济水平有明显的带动作用，环境目标可达

9.3规划方案优化调整建议

总体来说，钢铁产业园（扩园）的规划定位、规划规模、规划产业类型、规划布局基本结合了钢铁产业园内现有环境实际状况和产业优势，各功能区的规划布局较为合理，基本满足钢铁产业园产业发展与环境的协调性要求。为了进一步满足钢铁产业园（扩园）的可持续发展，综合各种资源与环境要素的影响预测和分析、评价结果，推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等，结合《关于加强高能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评【2021】45号）、《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函【2021】277号）

《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量控制和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）、《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）、《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）的相关要求，本评价对产业园区发展建设方案提出相应的优化调整建议，以进一步减轻规划实施对区域生态环境的不良影响，确保产业园区的发展满足评价所设定的环境目标。报告提出以下优化调整建议：

（1）严格产业准入

本次钢铁产业园扩园规划旨在推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

在规划实施过程中结合《湛江市三线一单生态环境分区管控方案》要求，应遵循生态环境准入清单，具体详见表 9.3-1。

表9.3.-1生态环境准入清单

管控类型	清单编制要求	管控要求
空间布局约束	总体准入要求	钢铁产业园（扩园）属于《湛江经济技术开发区产业发展规划（2020-2030年）》中“一城三区五基地”中的世界级绿色高端临海钢铁产业基地、高端特种纸业基地，实现湛江钢铁“成为全球最具竞争力的绿色碳钢板材制造基地”的战略目标。谋划拓宽钢铁配套产业园区发展空间，推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链。 根据规划，钢铁产业园（扩园）重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等，新入园项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》和《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求；禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。 除已引进的钢铁基地项目外，应严格控制 SO₂、NO_x 等大气污染物排放量大的项目引进，不宜引进石化、化工项目。严格限制列入国家及地方的“两高”项目入园规模，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。
	湛江钢铁基地	（1）湛江钢铁基地严格执行《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评[2021]45号）、《钢铁行业产能置换实施办法》（工信部原[2021]46号）等国家、地方相关产业政策要求。 （2）贯彻落实宝武集团提出的碳减排目标：2021年发布低碳冶金路线图，2023年力争实现碳达峰，2025年具备减碳30%工艺技术能力，2035年力争减碳30%，2050年力争实现碳中和。
	金属新材料	（1）符合《国家重点行业清洁生产技术导向目录》等清洁生产的要求，新建项目废水产生量等指标达到国际清洁生产先进水平，新建项目其他指标和改、扩建项目能达到国内清洁生产先进水平的项目。 （2）规划的金属新材料产业引入的项目应从严控制生产规模及废水排放量。 （3）金属新材料产业企业将有机废气产生企业和车间尽可能远离规划区内居民集中居住区、学校和医院，为了降低金属新材料片区企业对生活片区的影响，在金属新材料企业和居住区形成缓冲带、落实环评提出的相应的环境防护距离要求。
	纸基材料	纸基材料生产企业符合《制浆造纸建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》的要求，纸基材料企业新建项目废水产生量等指标达到国际清洁生产先进水平，新建项目其他指标和改、扩建项目能达到国内清洁生产先进水平的项目。
	生物医药	生物制药企业新建项目废水产生量等指标达到国际清洁生产先进水平，新建项目其他指标和改、扩建项目能达到国内清洁生产先进水平的项目。

污染物排放管控	1、湛江钢铁基地污染物近期 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 的总量分别为 2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13t/a 和 337.66t/a，湛江钢铁基地污染物远期 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 的总量分别为 4847t/a、13652t/a、7271t/a 和 547t/a；钢铁产业园（扩园）其他产业 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 近期的总量为 104.11t/a、330.16t/a、375.36 t/a 和 73.19t/a，钢铁产业园（扩园）其他产业远期 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 的总量为 104.11t/a、330.16t/a、505.23 t/a 和 86t/a。 2、金属新材料、纸基材料、生物医药等行业，涉及排放挥发性有机物的项目，推广使用低 VOCs 含量的原辅材料，车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 排放量大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标，有行业排放标准的按其相关规定执行，VOCs 去除效率不低于 80%，并落实总量指标来源。 3、入园工业企业生产废水需经预处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和相关行业废水间接排放标准的严者纳入相应的污水处理厂进行集中处理统一排放，金属新材料产业废水由园区南部的污水处理厂进行处理后通过园区管网排入东海岛东面排污区，纸基材料和生物医药产业废水排入园区西南部配套的污水处理厂进行处理后排入东海岛东面排污区，冠豪高新企业废水经自建污水处理厂进行处理后达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政污水管网排放东海岛东面排污区。 4、禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。 5、按照《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）要求，建立健全环境管理体系，按照跟踪监测监测计划要求，定期评估并发布区域环境质量状况，公开园区及入园企业污染物排放、环境基础设施建设运行、环境风险防控措施落实等情况，公开、共享监测结果，接受社会监督。 6、园区在规划实施中，要有效实施节能降碳减排措施，推动园区绿色低碳发展。
资源利用效率	1、湛江钢铁基地自建热电联产实现自主供热，钢铁产业园（扩园）其他产业片区规划实施集中供热，拟规划由京信热电联产进行供给。其他片区企业应工艺要求，应采用天然气、电等清洁能源。 2、贯彻清洁生产要求，从源头减少污染物产生和排放。有行业清洁生产标准的新入园项目要达到相应行业清洁生产先进水平，现有不符合要求的企业须通过整治提升达到清洁生产要求。 3、园区集中供热设施建成后，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。
环境风险防控	1、重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置，储罐和管道或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 2、涉重金属污染物排放企业应当实施强制性清洁生产审核。 3、强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展环境安全隐患排查。 4、园区管理部门应编制园区风险应急预案，并定期进行宣传教育和演习，提升园区风险防控及应急处置能力。 5、园区集中污水处理站应设置配套的事故应急池，园区内所有产生废水的企业也应根据环评要求设置足够容积的事故应急池，防止事故废水处理不达标外排至地表水。

	6、生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园企业应采取有效的风险防范措施，设置足够容积的事故应急池，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）的要求编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入红星水库、龙腾河、湛江湾海域等周边水体。 7、园区设置必要的环境防护距离或隔离带，降低对周边村庄、园区内外村庄及学校等敏感点的环境影响，确保环境安全。 8、完善园区环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业—园区—区域三级事故应急体系。落实有效的事故风险防范措施，防范污染事故发生。园区应落实有效的拦截、降污、导流等突发环境事故应急措施，防止泄漏污染物、消防废水等进入周边地表水，避免因发生事故对周围环境造成污染，切实保障青年运河等地表水体水环境安全。

(2) 严格控制废水排放

十八大以来，习近平生态文明思想提出了绿水青山就是金山银山的重要发展理念，绿色发展核心是人与自然的和谐共生，基本要求是：一方面，发展必须与自然要素过度消耗“脱钩”，通过降低资源消耗、减轻环境污染、放缓生态退化等方式实现发展；另一方面，发展必须与生态化原则“挂钩”，要通过遵循清洁、低碳、循环的原则来实现发展。这样，绿色发展就成为绿水青山转化为金山银山的现实抓手和切实途径。

钢铁企业作为庞大的用水和排污大户，湛江钢铁基地建设投产以来，与自然共生、与城市共融，打造绿色钢铁的“湛江模式”，成为了引领钢铁绿色发展的企业标杆，湛江钢铁基地成为行业首具备全厂废水零排放能力以及行业首家实现水系统集中管管控的钢铁企业。湛江钢铁基地生活污水经生活污水处理系统处理后，全部回用，生产废水经处理后全部回用，目前湛江钢铁基地已经实现废水零排放，根据分析，近期湛江钢铁基地的废水排放量为 2336t/d，远期废水排放量为 3783t/d。钢铁产业园（扩园）金属新材料片区废水经规划区南部新建污水处理设施进行处理，其处理规模为 0.3 万吨/d，生物医药和纸基材料产业废水排入规划区西侧的配套污水处理厂，其处理规模为 4 万吨/d。根据分析，钢铁产业园（扩园）近期配套污水厂的纳管废水量为 36294t/d，南部污水厂的纳管废水量 816t/d，钢铁产业园（扩园）远期配套污水厂的纳管废水量为 36902t/d，南部污水厂的纳管废水量为 1121t/d，而目前园区规划的污水处理厂的废水最大处理能力合计为 43000t/d，可以有效地保障园区企业废水的集中处理。应尽快落实规划的两个污水厂的建设进程，确保实现园区废水的集中处理。

(3) 优化产业布局，设置必要的缓冲带

严格落实规划空间用地方案，优化空间开发格局，尽快完善园区搬迁规划，加强对产业园的环境风险管理，设置事故应急池，做到专池专用，强化实行钢铁区封闭式管理，做到用地性质不调整、不开发占用、不蚕食用地。优化园区规划布局，。建议在产业布局和企业引进时，将有机废气产生企业和车间尽可能远离钢铁产业园内居民集中居住区、学校和医院。对于拟引进企业，则根据环评计算的大气防护距离进行防护，为了降低钢铁产业园内引入企业对生活片区的影响，钢铁产业园（扩

园)在引入企业应优先考虑低污染企业,并在中间多规划绿地和种植树木,在钢铁产业园企业和居住区形成不小于 20m 的缓冲带。各组团也需根据实际需要设置绿化缓冲带。还应加强钢铁产业园边界的绿化带规划,使得钢铁产业园边界与周边区域形成一道绿色绿化缓冲带。严格按照功能区划进行开发建设,处理好工业、生活、配套服务等各功能组团的关系,禁止在园区内居民区和学校等敏感区周边新建、改扩建涉及恶臭污染物排放项目,紧邻居住、科教、学校等环境敏感点的工业用地,禁止建设大气环境风险潜式等级II的建设项目,建议进一步限制钢铁产业园区西侧方向的居民点或其它敏感点的建设,同时建议在钢铁产业园区周边设置必要的限建区,妥善安置毗邻区域的居民点,避免纠纷。

根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函[2017]275 号),重要砂质岸线及临近海域(编号 39)与本次钢铁产业园(扩园)北部用地与海洋生态岸线区域有重叠,具体见图 9.1-1。根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线》的规定,重要砂质岸线及临近海域属于限制类红线区,重要砂质岸线及临近海域的保护要求:在重要的砂质岸线及临近海域生态红线区内,禁止围填海,禁止从事可能改变或影响沙滩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 500m 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 3.5 海里内禁止采挖海沙。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。

根据《东海岛“三区三线”(广东省第三轮试划)》叠图分析,钢铁产业园不涉及生态保护红线,因其尚未颁布实施,本次规划建议规划实施单位根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函[2017]275 号)对钢铁产业园(扩园)红线范围涉及重要砂质岸线及临近海域生态红线保护范围进行退让调整,钢铁产业园在开发建设过程中严格落实重要砂质岸线及临近海域(编号 39)的保护要求。

(4) 优化能源结构,推进低碳钢铁园区发展

我国已向国际社会承诺二氧化碳排放将在 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰。在能源资源短缺和全球排放空间有限的背景下,统筹经济发展、消除贫困,实现应对气候变化与发展经济共进双赢是我国今后一段时期的重要任务之一。鉴于国家政策,中国钢铁工业协会于 2021 年 2 月向全行业发出碳减排行动倡议。中国宝

武党委书记、董事长陈德荣在 2021 年 1 月举行的中国宝武党委一届五次全委(扩大)会暨 2021 年干部大会上提出了中国宝武碳减排目标:2021 年发布低碳冶金路线图,2023 年力争实现碳达峰,2025 年具备减碳 30%工艺技术能力,2035 年力争减碳 30%,2050 年力争实现碳中和,建议钢铁产业园建立节能减碳领导机构,全面统筹落实低碳减排工作,成员单位及主管人员职责分工明确;与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行;制定有节能减碳年度工作计划,组织开展节能减碳工作;年度节能减碳任务达到国家要求。建议在规划近、远期逐步落实钢铁产业园低碳发展规划,实现优化园区能源结构,推进低碳钢铁园区发展的最终目的。

(5) 严格控制污染物排放总量,通过采取有效的措施减少大气污染物排放量

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45号)、《湛江市人民政府关于严控“两高”项目盲目发展推进落实“双碳”战略的指导意见》(湛府〔2021〕52号)等相关文件的要求:“严格控制石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业等重点行业建设项目新增主要污染物排放”。因此,本次规划湛江钢铁基地污染物近期SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC的总量分别为2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13t/a和337.66t/a,湛江钢铁基地污染物远期SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC的总量分别为4847t/a、13652t/a、7271t/a和547t/a;根据8.4大气环境承载力分析,钢铁产业园NO_x、PM₁₀排放量分别占剩余环境容量的87.35%、63.38%,建议湛江钢铁基地在后续生产过程中控制NO_x、粉尘的排放量,在不影响生产安全的前提下,尽量提高排气筒高度(对于排放大量排放NO_x和烟尘的烟囱有效高度不低于120米),可以降低产业园区对周边环境NO_x和颗粒物浓度的直接影响;尽量减少粉尘无组织排放(面源排放),可以进一步降低钢铁产业园毗邻区域浓度水平。通过采用氢基竖炉等先进生产工艺,实现湛江钢铁基地的“最先进、最高效、最具竞争力”的绿色低碳冶金示范试验生产基地,为实现绿色低碳冶金创新,助推钢铁行业绿色转型贡献力量。从而落实广东省对湛江市空气质量的考核指标的高标准严要求。

(6) 明确入驻企业的清洁生产水平

由于拟引入的行业类型较多,如国家已经制定相关清洁生产标准按行业生产标准执行,如无相关行业标准,则结合《国家生态工业示范园区标准》(HJ 274-2015)

提出清洁生产和循环经济指标。新进驻企业均应采用清洁生产技术、工艺和设备，实施清洁生产，清洁生产水平总体达到二级清洁生产水平以上。

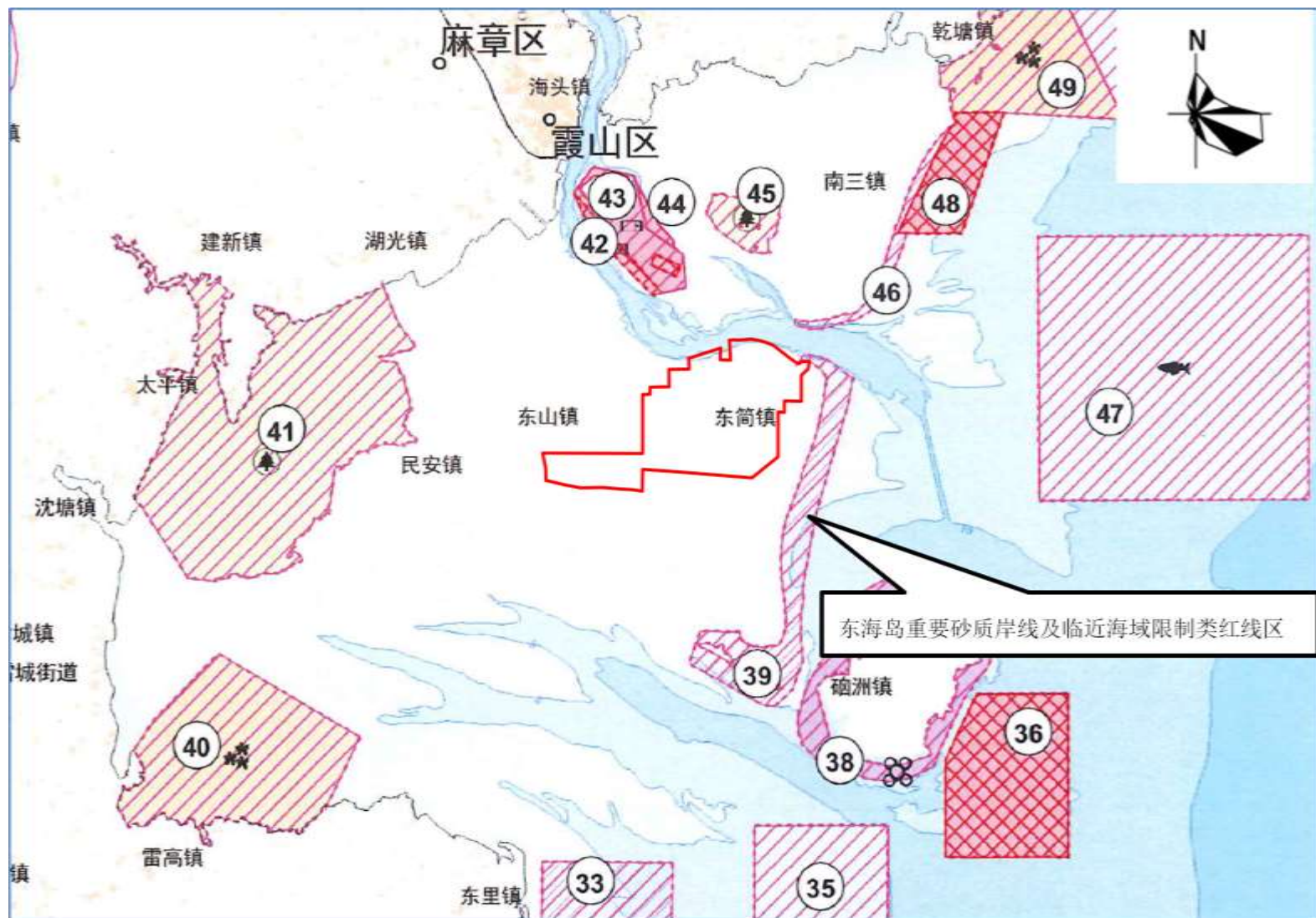


图9.3-1海洋生态保护红线（重要砂质岸线及临近海域（44-Ch02）保护区 500 范围示意图

东海岛“三区三线”（广东省第三轮试划）方案

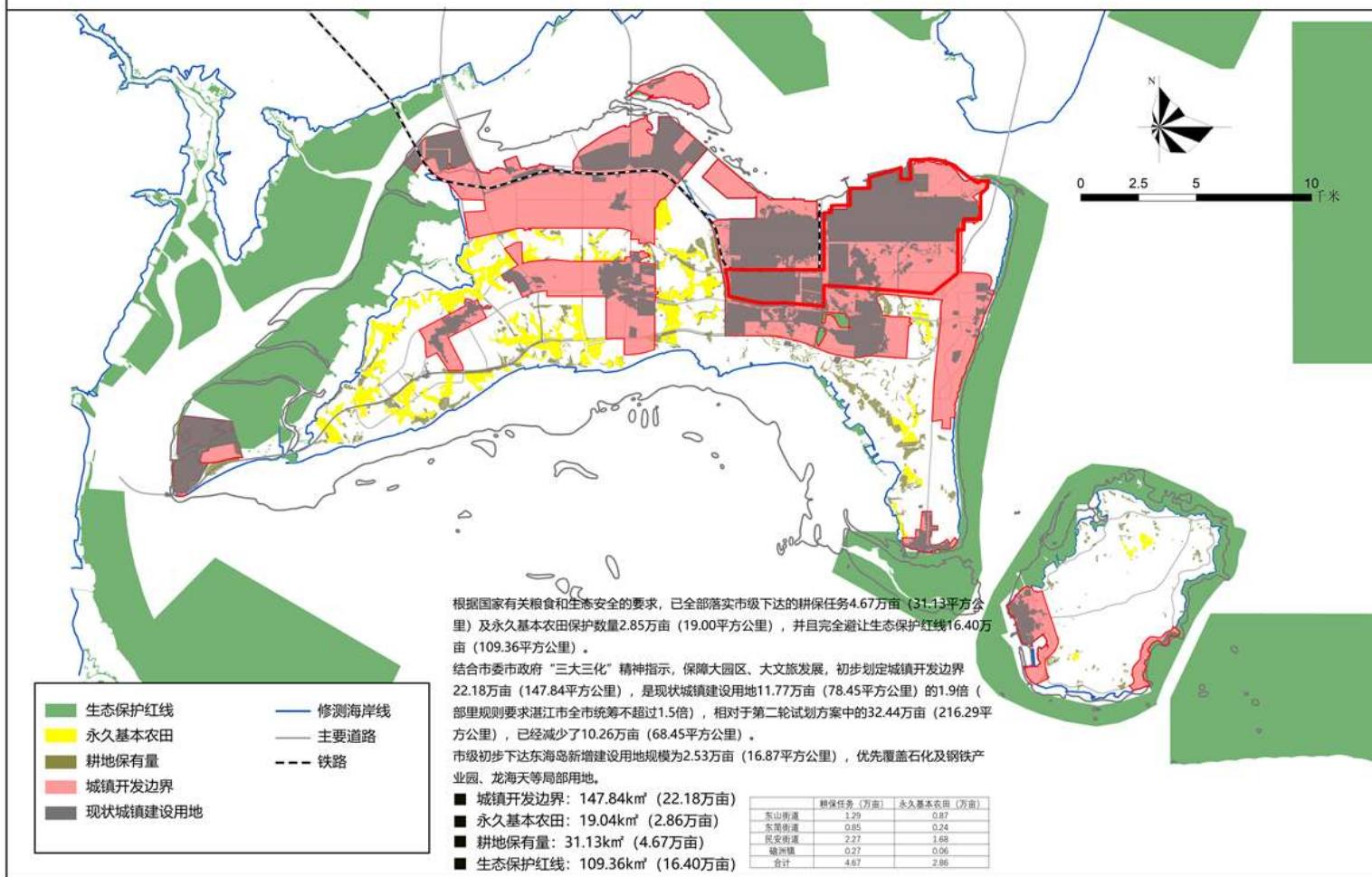


图9.3-2钢铁产业园与东海岛“三区三线”位置关系图

10、碳排放环境影响评价

10.1碳排放环境影响分析

2007 年以来，为积极履行大国责任，我国成立了由国务院总理任组长的应对气候变化及节能减排领导小组，专门负责协调、制定与气候变化有关的政策和措施。2010 年 7 月国家发改委下发《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，要求试点的地区积极探索有利于节能减排和低碳产业发展的体制机制，研究运用市场机制推动控制温室气体排放目标的落实。2010 年 10 月，国务院下发《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，提出要建立和完善主要污染物和碳排放交易制度。2014 年 12 月，国家发改委公布《碳排放权交易管理暂行办法》，指导推动全国碳市场的建立和发展。“十四五”期间，在持续推进生态文明建设和全球碳减排的背景下，我国将执行更加严格的碳排放管理政策。习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布我国力争于 2030 年前二氧化碳排放达到峰值的目标与努力争取于 2060 年前实现碳中和的愿景，并在气候雄心峰会上进一步宣布国家自主贡献最新举措。2021 年 5 月 30 日，生态环境部以环环评〔2021〕45 号文出台《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》，明确将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。2021 年 7 月 21 日，生态环境部以环办环评函〔2021〕346 号文出台《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，明确在河北、吉林、浙江、山东、广东、重庆、陕西等地开展试点工作，试点行业为电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等重点行业，其中陕西省开展煤化工行业碳排放环境影响评价试点工作。

《规划环境影响评价技术导则 产业园区》（HJ131-2021）9.1.5 特殊类型产业园区规划方案综合论证重点包括：c) 以电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等重点碳排放行业为主导产业的园区，重点从资源能源利用管控约束，与区域、行业的碳达峰和碳减排要求的符合性，资源与环境承载状态等方面，论证园区产业定位、产业结构、能源结构、重点涉碳排放产业规模的环境合理性。

综上所述，本次钢铁产业园依照规定开展碳排放环境影响分析。

10.2碳排放政策性分析

10.2.1国家碳排放相关政策和法规

在积极应对气候变化和实现“3060”愿景的大背景下，碳排放政策频频出台，碳约束成为企业必须要面对的问题，特别是高能耗的生产企业。选取了国家近期发布相关政策和法规进行符合性分析，分析结果详见表 10.2-1。通过分析，可以得出本规划符合国家相关的碳达峰、碳中和、碳排放相关政策要求。

表10.2-1国家碳排放政策、法规符合性分析

序号	文件名称	文件相关要求	本次规划情况	结论
	《中国应对气候变化的政策与行动》	强化能源节约与能效提升。强化重点用能单位节能管理，组织实施节能重点工程，加强先进节能技术推广，发布煤炭、电力、钢铁、有色、石化、化工、建材等 13 个行业共 260 项重点节能技术。	本次规划旨在推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。其中湛江钢铁基地、冠豪高新等重点企业均按照规定开展节能审查工作。	相符
	《国务院关于印发 2030 年前碳达峰的通知》（国发[2021]23 号）	实施园区节能降碳工程，以高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）集聚度高的园区为重点，推动能源系统优化和梯级利用，打造一批达到国际先进水平的节能低碳园区。实施重点行业节能降碳工程，推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率。实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。	本次规划旨在推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地；2021 年发布低碳冶金路线图，2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30%工艺技术能力，2035 年力争减碳 30%，2050 年力争实现碳中和、碳达峰。目前湛江钢铁拟建设国内最大的氢基直接还原竖炉，可将湛江钢铁打造成为“最先进、最高效、最具竞	相符

			争力”的绿色低碳冶金示范试验生产基地，为实现绿色低碳冶金创新，助推钢铁行业绿色转型贡献力量	
	《国务院于 加快建立健全 绿色低 碳循环 发展 经济体系 的 指导意见》 (国发[2014] 4 号)	提升产业园区和产业集群循环化水平。科学编制新建产业园区开发建设规划，依法依规开展规划环境影响评价，严格准入标准，完善循环产业链条，推动形成产业循环耦合。推进既有产业园区和产业集群循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。鼓励建设电、热、冷、气等多种能源协同互济的综合能源项目。鼓励化工等产业园区配套建设危险废物集中贮存、预处理和处置设施。	本次规划旨在推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，	相符
	《关于发布<高 耗能行业重点 领域能效标杆 水平和基准水 (2021 年 版)>的通知》 (发改产 (2021) 1609 号)	炼铁高炉工序：标杆水平 361 千克标准煤/吨、基准水平 435 千克标准煤/吨	湛江钢铁吨钢综合能 耗为 326kgce/t 钢	达 到 标 杆 水平
	《国家发展改 革委等部门关于严格能效约 束推 动重点 领域节能降碳的 若干意见》 (发改产业 (2021) 146 号)	主要目标：到 2025 年，通过 实施节能降碳行动，钢铁、电 解铝、水泥、平板玻璃、炼 油、乙烯、合成氨、电石等重点行业和数据中 心达到标杆 水平的产能比例超过 30%， 行业整体能效水平明显提升， 碳排放强度明显下降，绿色低 碳发展能力显著增强。 到 2030 年，重点行业能效基准 水平和标杆水平进一步提高， 达到标杆水平企业比例大幅提 升，行业整体能效水平和碳排 放强度达到国际先进水平，为 如期实现碳达峰目标提供有力 支撑。	湛江钢铁基地目前正在 实施节能降碳工 作，目前湛江钢铁拟 建设国内最大的氢基 直接还原竖炉，可将 湛江钢铁打造成为“最 先进、最高效、最具 竞争力”的绿色低碳冶 金示范试验生产基 地，为实现绿色低 碳 冶金创新，助推钢铁 行业绿色转型贡献力 量	符合
	《中共中央国 务院关于完整 准确全面贯彻 新发展理念做 好碳达峰碳中	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石	湛江钢铁拟建项目已 经落实产能置换	符合

	和工作的意见》（中发[2021]36 号）	化、煤化工等产能控制政策。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。合理控制煤制油气产能规模。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。		
	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评〔2021〕45 号）	三、推进“两高”行业减污降碳协同控制 （七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展 污染物和碳排放的源项识别、源强核算、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。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳 协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范	湛江钢铁基地已经按照规定开展碳排放环境影响评价，本次规划环评严格落实碳排放环境影响评价	符合
	《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	本次规划严格落实“三线一单”管控要求，对钢铁产业园严格开展规划环评工作	符合
	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4 号）	优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。	目前湛江钢铁拟建设国内最大的氢基直接还原竖炉，可将湛江钢铁打造成为“最先进、最高效、最具竞争力”的绿色低碳冶金示范试验生产基地	符合

10.2.2广东省碳排放相关政策和法规

广东省作为最早开展碳排放交易 7 个试点省份之一，自 2012 年至今年出台多个碳排放相关的政策、通知及暂行办法等，除了碳交易试点工作实施、碳市场交易管理、配额分配方案之外，还包括自愿减排量使用、盘查、核查报告报送等内容。2021 年出台了《关于开展石化行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》。《广东碳排放管理试行办法》中明确广东省实行碳排放信息报告和核查制度，年排放二氧化碳 1 万吨及以上的工业行业企业为要求报告的企业。报告企业应当按规定编制上一年度碳排放信息报告，报省生态环境部门。同时明确广东省实行碳排放配额（以下简称配额）管理制度。控排企业和单位、新建（含扩建、改建）年排放二氧化碳 1 万吨以上项目的企业纳入配额管理；其他排放企业和单位经省生态环境部门同意可以申请纳入配额管理。《广东省生态环境保护“十四五”规划》中重点推进八大任务，一是强化减污降碳协同增效，推动经济社会全面绿色转型。加快实施碳排放达峰行动，强化产业、能源、交通、农业结构调整，加大能源、重点高耗能工业碳排放总量控制力度，鼓励有条件的城市率先打造二氧化碳达峰和空气质量达标的典范。深化碳排放交易，积极拓展碳普惠覆盖城市及涉及领域，探索建立碳中和示范区，推动煤电、水泥等行业开展二氧化碳捕集、利用与封存示范工程，推进有条件的地区或行业率先实现碳达峰。在实现气候中和的道路上，中国宝武党委书记、董事长陈德荣在 2021 年 1 月举行的中国宝武党委一届五次全委(扩大)会暨 2021 年干部大会上提出了中国宝武碳减排目标：2021 年发布低碳冶金路线图，2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30%工艺技术能力，2035 年力争减碳 30%，2050 年力争实现碳中和。目前湛江钢铁基地拟建设国内最大的氢基直接还原竖炉，可将湛江钢铁打造成为“最先进、最高效、最具竞争力”的绿色低碳冶金示范试验生产基地，为实现绿色低碳冶金创新，助推钢铁行业绿色转型贡献力量。拟建项目的建设对湛江钢铁践行绿色低碳发展理念，探索低碳冶金，提升碳减排竞争力，实现碳达峰、碳中和具有重大意义，同时也是中国宝武创立全球低碳冶金创新联盟，履行中国宝武碳减排宣言承诺的需要。

10.3 碳排放核算

钢铁产业园区温室气体排放核算、预测与低碳发展管控对策的技术路线如下所示。根据产业园区产业发展现状，开展能源消费状况分析，识别重点行业企业

涉及温室气体排放的重点燃料燃烧过程、工业生产过程和相关设备，分行业开展碳排放量核算，汇总测算当前温室气体排放总量；结合产业发展规划，估算园区的能源消费需求变化，开展重点工程项目的温室气体排放量估算，基于情景分析预测园区发展不同阶段的碳排放总量变化特征；结合国家、地方和行业管理要求，开展园区碳排放政策符合性分析，识别需要在规划实施过程中开展的碳减排相关工作；从能源结构调整、产业结构调整、园区资源能源综合利用方面分析园区整体的碳减排潜力，对标行业先进水平，从节能减排技术应用和 CCUS 技术应用等方面重点行业企业和项目的碳减排潜力； 形成碳减排的对策建议。

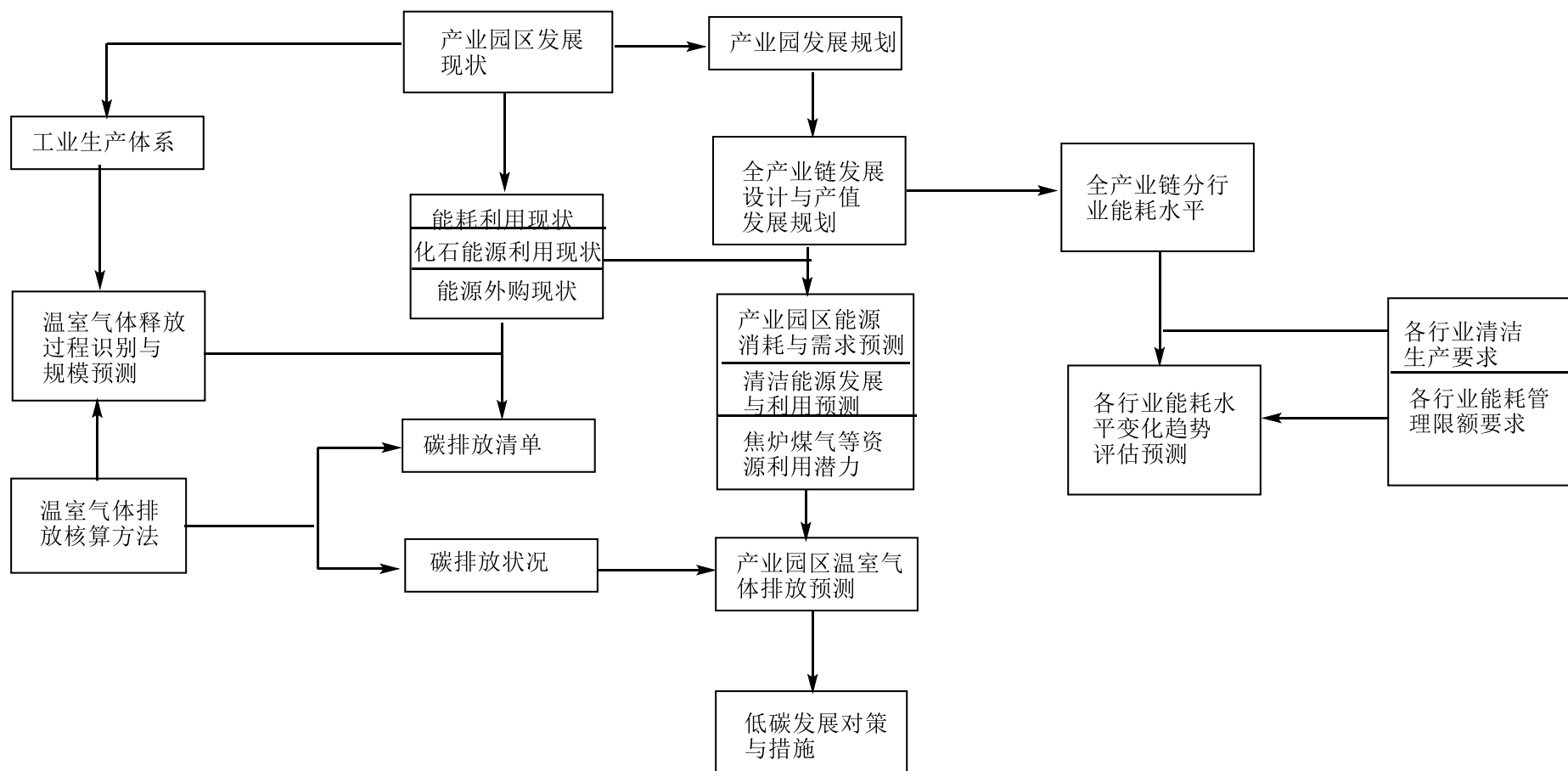


图 10.3-1 碳减排技术路线

10.3.1高能耗产业发展现状与规划

10.3.1.1产业发展现状

钢铁行业是高能耗、高物耗行业，也是污染物排放总量和温室气体排放总量很高的行业。截至目前，钢铁产业园高耗能行业为湛江钢铁基地，湛江钢铁现有工程设计生产规模为年产铁水 823 万 t、钢水 892.8 万 t、钢坯 875 万 t、钢材 820 万 t。在建三高炉系统及拟建项目新建 1 套氢基竖炉系统建成投产后，湛江钢铁全厂设计生产规模为年产铁水 1225 万 t、直接还原铁 100 万 t、钢水 1252.8 万 t、钢坯 1235 万 t、钢材 1086 万 t，2022 年 1 月 7 日顺利点火投产，实现三高炉系统全线贯通投产，氢基竖炉系统预计于 2023 年底建成。

10.3.1.2产业发展规划主要实体产业项目

钢铁产业园的实体产业主要集中于湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药片区，其中涉及两高产业的为湛江钢铁基地，相关产业片区的主导产业、占地面积等基本项目信息见表 10.3-1。

表10.3-1钢铁产业园主导产业规划建设情况

序号	产业类型	占地面积 (ha)	主要产品类型
1	湛江钢铁基地	1258	热轧板、热轧酸洗板、冷轧薄板、热镀锌板、电工钢及宽厚板等
2	金属新材料	1006.06	加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链、钢铁产品深加工产业。
3	纸基材料	477	以冠豪高新为龙头，布局涂布白卡纸、高档文化纸、特种纸、功能纸等高端特种纸企业，打造国际一流、全国最大的高端特种纸业基地。
4	生物医药	100	双林医药、恒诚制药为龙头大力发展海洋生物医药

10.3.2能源资源消耗和碳排放状况

根据收集的湛江钢铁 2020 的基本情况，2020 年生产规模为年产铁水 850 万 t、钢 914 万 t、钢坯 893 万 t、钢材 875 万，静态投资约 492 亿元。吨钢综合能耗为 471kgce/t 钢，低于一二高炉国家批复的 568.5kgce/t 钢，根据 2.6.1 章节分析，湛江钢铁基地现状能耗统计结果见表 10.3-2。

表10.3.-2湛江钢铁现状能耗统计表

项目	消耗量
湛江钢铁基地	
电力	693665.3 MWh
水	482.63 万 t
混合煤气	6486 万 m ³
焦炉煤气	16327.84 万 m ³
压缩空气	6243.34 万 m ³
蒸汽	36112.598 万 m ³
天然气	27256.5 万 m ³
煤	556.19 万 t

(1) 能源供给状况

供电工程方面

目前，湛江钢铁基地自有发电机组 7 台，总装机容量为 854MW。其中自备电厂 2 台 350MW 燃煤（掺烧 30%煤气）发电机组,高炉 2 台 32MW TRT 发电机组,焦化 2 台 30MW CDQ 发电机组，烧结 1 台 30MW 烧结余热发电机组。自备电厂 2 台 350MW 发电机组通过湛钢内部 110kV 系统与电网并网，TRT、CDQ 发电机组和烧结余热发电机组直接接入各自相关单元变电所的 10kV 母线上并网发电，主要自发自用。

燃气热力工程方面

湛江钢铁基地全厂燃气工程包括全厂燃气设施和全厂动力管网二大部分。燃气设施包括全厂性的煤气储存、二次净化、混合、加压输送、焦炉煤气制氢制天然气等设施，主要设备有高炉煤气柜、高炉煤气燃烧放散塔、焦炉煤气柜、焦炉煤气燃烧放散塔、转炉煤气柜、转炉煤气电除尘、煤气加压混合装置、焦炉煤气二次净化装置、制氢站、制气站、煤气防护站和动力单元生产人员办公区、区域站房。动力管网包括全厂的煤气管网、氧气管网、氮气管网、氩气管网、氢气管网、天然气管网等设施。全钢铁生产流程，冶炼生产过程中产生大量的副产煤气:焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气。其中焦炉煤气日均小时发生量 $23.56 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，年发生量 $20.46 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，高炉煤气日均小时发生量 $207.24 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，年发生量 $181.55 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，转炉煤气日均小时回收量 $14.34 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，年回收量 $12.53 \times 10^5 \text{Nm}^3$ 。全厂每年回收

焦、高、转炉煤气折合 374.37×10⁴tce，是回收利用的最主要的二次能源。现有工程自产的高炉煤气、转炉煤气均为生产过程中产生的含有可燃成分的气体，进行净化后作为二次能源予以利用，送全厂各用户使用，转炉煤气采用 OG 净化后含尘浓度低于 10mg/m³，送全厂各用户使用。自产煤气主要用于烧结、球团、高炉热风炉、轧钢加热炉、退火炉、石灰窑等生产用户，同时为充分利用回收的煤气，设置燃气电厂利用剩余煤气发电，以充分利用二次能源，达到煤气零放散的目标，真正实现了节能增效。

10.3.3已开展节能降碳工作及取得的成效

宝钢湛江钢铁有限公司目前已建成 875 万吨钢坯产能的长流程钢铁联合生产企业，配置有码头、原料场、烧结、球团、高炉炼铁、转炉炼钢、连铸、热轧、冷轧、厚板厂等，同时配备全厂公辅设施。建设湛江钢铁三高炉系统项目钢坯产能将从一二高炉系统的 875 万吨提高到 1235 万吨，实现湛江钢铁成为千万吨级碳钢板材生产基地的总体目标。同时三高炉系统高强、超高强钢产品属于先进和优质产能，高强钢在满足汽车轻量化、节能化发展需要的同时，可进一步提升汽车的安全性，并在性价比上更具有其他轻量化材料不可比拟的优势，将湛江钢铁打造百万吨高强、超高强钢产品生产基地，对于国家节能减排和工业发展具有重要战略意义。同时湛江钢铁基地拟建设国内最大的氢基竖炉，探索绿色低碳冶金工艺技术，传统高炉炼铁工艺采用洗精煤、无烟煤、烟煤、焦炭等作为炼铁生产燃料，能源结构以煤炭能源为主。拟建项目设计采用焦炉煤气、天然气和氢气作为氢基竖炉反应的还原气和燃料气，无煤炭使用量，能源结构上以清洁能源为主。竖炉炼铁生产过程中产生的 CO₂ 排放,低于传统高炉炼铁工艺产生的排放量。具体对比情况见表 10.3-3～表 10.3-5。

表10.3-3 高炉炼铁工艺能耗折算表 单位：kgce/t-产品

项目/标准	数据来源	单工序能耗				铁前工序 总能耗
		焦化	烧结	球团	高炉炼铁	
清洁生产 I 级基准值	基准值	115	50	21	390	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	43.88	69.73	2.04	390.00	505.64
能源消耗限 额准入值	准入值	122	50	24	370	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-

	折算值	46.55	69.73	2.33	370.00	488.60
能源消耗限额能耗先进值	先进值	115	45	15	361	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	43.88	62.75	1.45	361.00	469.09
湛江钢铁现状	现状值	102.14	42.88	35.76	368.81	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	38.97	59.80	3.47	368.81	471.05

注：电力折标准煤系数取当量值，即 1kWh=0.1229kgce。

表10.3-4 竖炉炼铁工艺能耗折算表 单位：kgce/t-产品

项目/标准	数据来源	单工序能耗		铁前工序总能耗
		球团	竖炉炼铁	
工况 1 (COG+NG)	基准值	35.76	395.89	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	395.89	445.6
工况 2 (COG+NG+H ₂)	现状值	35.76	390.25	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	390.25	439.96
工况 3 (NG+H ₂)	设计值	35.76	306.05	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	306.05	355.76
工况 4 (NG)	设计值	35.76	372.8	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	372.8	422.51

表10.3-5 竖炉炼铁与高炉炼铁能耗对比 单位：kgce/t-产品

工艺	项目/标准	铁前工序总能耗(kgce/t-产品)
高炉炼铁	清洁生产 I 级基准值	505.64
	能源消耗限额准入值	488.60
	能源消耗限额先进值	469.09
	湛江钢铁现状	471.05
竖炉炼铁	工况 1 (COG+NG)	445.60
	工况 2 (COG+NG+H ₂)	439.96
	工况 3 (NG+H ₂)	355.76
	工况 4 (NG)	422.51

由上表可知，拟建项目竖炉炼铁工艺吨铁工况 1、工况 2、工况 3 和工况 4 总能耗设计值分别为 445.60kgce/t、439.96kgce/t、355.76kgce/t 和 422.51kgce/t。与清洁生产 I 级基准值吨铁总能耗 505.64kgce/t、能源消耗限额准入值 488.60kgce/t、先进值 469.09kgce/t 及湛江钢铁高炉炼铁工艺吨铁总能耗现状值 471.05kgce/t 相比，拟建项目竖炉炼铁工艺 4 种工况的吨铁总能耗设计值均较低，符合能源消耗减量化原则。

竖炉炼铁铁前工序工况 1、工况 2、工况 3 和工况 4 吨产品碳排放量分别为 0.6192tCO₂/t、0.5403tCO₂/t、0.1894tCO₂/t 和 0.6413tCO₂/t，相较湛江钢铁现有工程高炉炼铁铁前工序现状吨产品 CO₂ 排放量 1.3188tCO₂/t，吨产品 CO₂ 排放量分别降低 53.05%、59.03%、85.64%和 51.37%。

10.3.4钢铁行业企业碳排放核算边界、环节识别

1、碳排放识别

直接生产系统：焦化、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢；辅助生产系统：自备电厂、石灰窑、制氧车间等；附属生产系统：办公室、食堂等。其中焦化使用洗精煤，烧结使用无烟煤，炼铁使用无烟煤、烟煤，自备电厂使用动力煤，轧钢使用天然气。各生产单元均消耗电力。具体而言，钢铁生产企业的温室气体排放核算见表 10.3-6。

表10.3-6碳排放识别表

排放类型		设施举例	温室气体种类					
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
直接排放	燃料燃烧	焦炉、烧结机、球团链篦机回转窑、高炉、转炉、轧钢热处理炉、自备电厂锅炉、石灰窑等	√	-	-	-	-	-
	生产过程排放	烧结机、石灰窑等	-	-	-	-	-	-
间接排放	净调入电力和热力	焦炉、烧结机、球团链篦机回转窑、高炉、转炉、轧钢热处理炉、自备电厂锅炉、石灰窑、制氧车间、附属生产系统等	√	-	-	-	-	-

2、温室气体核算范围

温室气体核算和报告范围为：燃料燃烧产生的 CO₂ 排放、生产过程的 CO₂ 排放、固碳产品隐含的排放以及净购入使用电力、热力产生的 CO₂ 排放。

（1）燃料燃烧排放

净消耗的化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放，包括钢铁生产企业内固定源排放（如焦炉、烧结机、高炉、工业锅炉等固定燃烧设备），以及用于生产的移动源排放（如运输用车辆及厂内搬运设备等）。

（2）工业生产过程排放

钢铁生产企业在烧结、炼铁、炼钢等工序中由于其他外购含碳原料（如电极、生铁、铁合金、直接还原铁等）和熔剂的分解和氧化产生的 CO₂ 排放。

（3）净购入使用的电力、热力产生的排放

企业净购入电力和净购入热力（如蒸汽）隐含产生的 CO₂ 排放。该部分排放实际发生在电力、热力生产企业。

（4）固碳产品隐含的排放

钢铁生产过程中有少部分碳固化在企业生产的生铁、粗钢等外销产品中，还有一小部分碳固化在以副产煤气为原料生产的甲醇等固碳产品中。这部分固化在产品中的碳所对应的二氧化碳排放应予扣除。

10.3.5 基本生产与排放过程特征

钢铁工业温室气体排放特点。钢铁行业是典型的铁-煤化工过程。钢铁制造流程的物理本质是铁素物质流（如铁矿石、废钢、铁水、钢水、铸坯等）在能量流（主要是碳素流）的驱动和作用之下，按照特定的运行程序，在“流程网络”中动态有序地运行。在“流程”的运行过程中，最重要的能量流是碳素流，因此，钢铁生产过程中排放 CO₂ 是不可避免的，生产 1 吨钢约排放 2 吨 CO₂。典型钢铁生产流程的二氧化碳排放情况如下图所示。

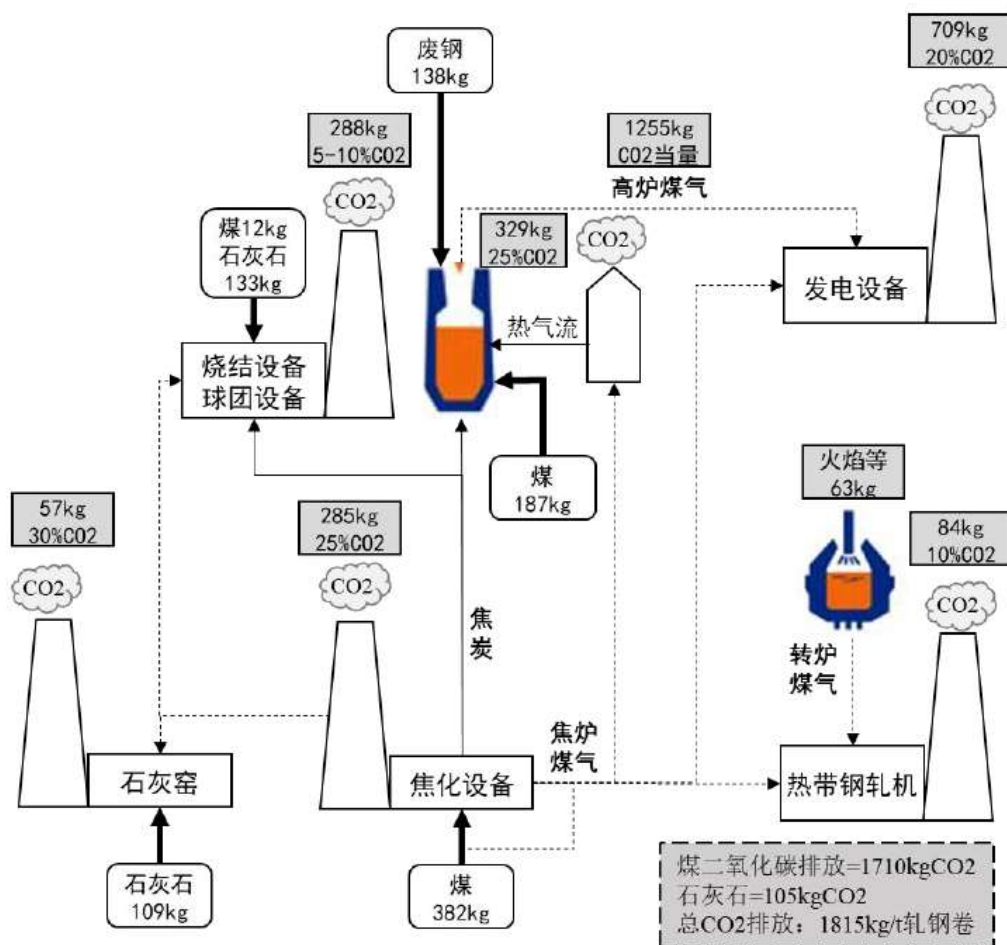


图10.3-1典型钢铁生产流程中的 CO₂ 排放

钢铁工业的温室气体排放有三个主要特点：①在《京都议定书》确定的 6 种温室气体中，对钢铁工业而言，二氧化碳排放是最主要的，其对温室效应的贡献大约占 95%；②钢铁工业的二氧化碳排放主要由能源消耗引起，约占其二氧化碳排放总量的 95%；③相对于其他工业流程来说，钢铁制造流程工序多、流程长、结构复杂，钢铁联合企业中至少包括原料、焦化、烧结、高炉、转炉、精炼、连铸、热轧、冷轧及其它深加工等十多个工序环节，CO₂ 排放源繁杂。但钢铁生产流程，特别是高炉-转炉长流程中的能源消耗，主要集中在焦化、烧结和高炉等环节，其能量流最为复杂，也是 CO₂ 排放的主要部分。

表10.3.-7钢铁制造流程各工序及企业的碳排放直接输入输出分析

工序	输入			输出		
	化石燃料	含碳熔剂	其他原料	产品	副产品	其他
焦化	洗精煤、 加热焦炉 煤气等			焦炭	COG、粗 苯、焦油 等	
烧结	固体燃 料、点火 煤气	石灰石、 白云石等	铁矿粉、 高炉粉 尘、返矿 等	烧结矿		回收的粉 尘、返矿 等
炼铁	焦炭、煤 粉、热风 炉消耗煤 气等	石灰石等	烧结矿、 块矿、球 团矿等	铁水	BFG	高炉渣、 回收的粉 尘等
炼铁		白云石、 菱镁矿等	铁水、生 铁、块烧 结矿（氧 化球 团）、废 钢、铁合 金等	钢水	BOFG	钢渣、回 收的尘泥 等
连铸-热轧	加热炉用 煤气			钢水	钢材	
钢铁企业	煤、焦 炭、石 油、天然 气等	石灰石、 白云石、 菱镁矿等	铁矿石、 废钢、铁 合金、球 团、生 铁、烧结 矿等	钢材、生 铁、焦炭 等	COG、 BFG、 BOFG、焦 油、粗苯 等	高炉渣、 钢渣等

下图列举了高炉-转炉流程中碳足迹，对流程中烧焦、球团、高炉、转炉、轧钢和工业锅炉等环节的碳足迹分别进行说明。

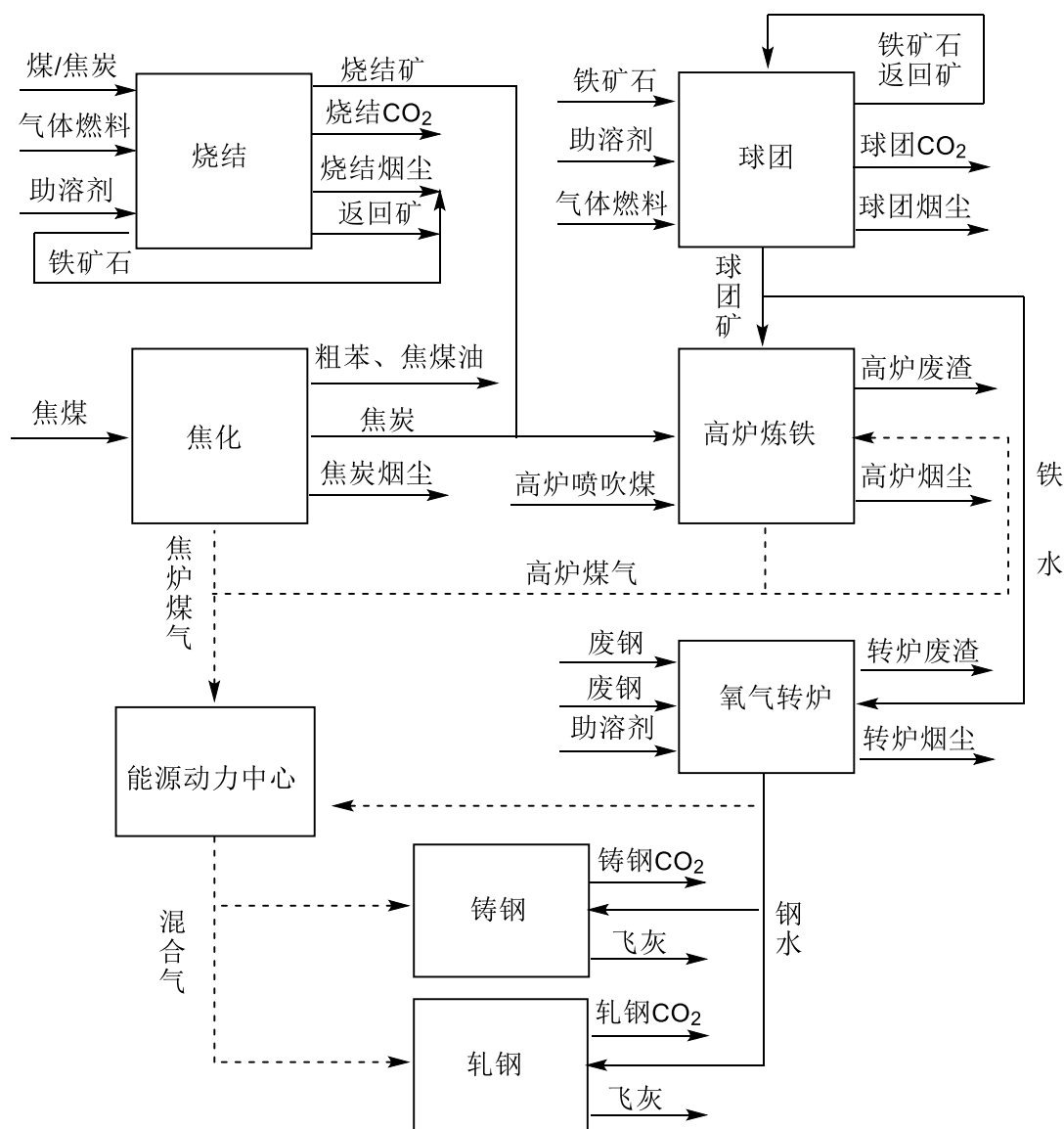


图10.3-2高炉-转炉流程中的碳足迹

炼焦：焦炭是高炉冶炼的主要燃料，因此炼焦工序是采用高炉—转炉流程的钢铁生产企业的—个重要生产环节。焦化工序能耗约占钢铁企业总能耗的 6%，节能降碳始终是焦化工作的重点，在确保焦炭质量的前提下，应持续有效降低焦化工序能耗。炼焦以生产冶金焦为主要目的，同时回收炼焦化学产品，其主要工艺生产过程是指焦煤在隔绝空气条件下加热到 1000℃左右（高温干馏），通过热分解和结焦产生焦炭、焦炉煤气和其他炼焦化学产品。焦化过程中的碳素流输入包括洗精煤，各种副产煤气及沥青、塑料等含碳原料，输出端包括焦炭产品，焦油、粗苯等副产品、焦炉煤气等。

烧结：烧结是将各种粉状含铁原料，配入适合的燃料和熔剂，加入适量的水，经混合和造球后在烧结设备上使物料发生一系列物理化学变化，将矿粉颗粒胶成块的过程。烧结所用燃料包括固体燃料（焦粉、煤粉）和气体燃料（点火煤气：COG、BFG 和 BOFG），以固体燃料为主。烧结混合料中的碳燃烧后最终变成二氧化碳、一氧化碳，但因受烧结混合料中的分布、烧结工艺等因素的影响，固体燃料部分燃烧不完全，会形成烧结粉尘和烧结矿及返矿中的残碳。此外，烧结矿生产过程中使用的熔剂中，石灰石、白云石等含碳熔剂会带来二氧化碳的直接排放。

球团：球团矿是细磨铁精矿或其他含铁粉料造块的有一方法。它是将精矿粉、熔剂的混合物，在造球机中滚成直径 8-15mm（用于炼钢则直径要再大一些）的生球，然后干燥、焙烧，固结成型，成为具有良好冶金性质的含铁原料，供给钢铁冶炼需要。球团法生产的主要工序包括原料准备、配料、混合、造球、干燥和焙烧、冷却、成品和返矿处理等。

高炉：炼铁高炉是炉窑的中心环节，其所消耗的能源量占整个钢铁制造过程的 50%左右。高炉生产的主要目的是把氧化铁矿石还原为粗铁或生铁。碳素是炼铁过程中的主要还原剂，在一定条件下，也发生少量的析碳反应。炼铁过程的碳素主要来源于焦炭和喷吹燃料（煤粉），一小部分来自烧结矿残碳；如添加石灰石等熔剂，则有少量来自碳酸盐分解产生的二氧化碳。碳素在炉内发生复杂的物理化学变化后，最后转化成为一氧化碳、二氧化碳进入到煤气中；部分溶解于生铁中，少量进入煤气粉尘中，随煤气逸出炉外。碳素流在炉内以氧化反应为主，大部分进入煤气，约有 45-50 千克/吨（HM）的碳素通过渗碳融入铁水，6 千克/吨（HM）左右进入铁粉中；进入煤气中的碳素有 50-55%转化成为一氧化碳，其余转化成为二氧化碳。此外，高炉鼓风也含有一定量的二氧化碳，而热风炉也要消耗一定量的煤气（主要是 BFG 和 COG）来对空气进行加热，最终以热风炉废气的形式排出。

转炉：转炉炼钢是以铁水、废钢、铁合金为主要原料，靠铁液本身的物理热和铁液组分间化学反应产生的热量而在转炉中完成炼钢过程。炼钢过程中，由铁水带入的 4.0-4.5%的碳将在氧气射流的作用下快速氧化，最终钢水仅含有 0.08%左右的碳。转炉碳输入端应包括热铁水、石灰石等造渣剂、废钢等冷却剂、气体燃料（包括高炉、转炉、焦炉煤气）等，碳输出端包括钢水、转炉煤气、钢渣等。

轧钢：使用轧钢加热炉的目的是把坯料加热到均匀的、适合轧制的温度，加热温度和均匀程度是加热质量的标志，加热质量好的钢，容易获得断面性状正确、几何尺寸精确的成品。因此，轧钢加热炉是轧钢工序中最主要的能源消耗及碳排放设施。轧钢加热炉以钢铁企业副产高炉、转炉、焦炉煤气为燃料，沿长度方向上分三段控制，即预加热段、加热段和均热段，热流逐渐增大；钢坯进入加热段，热流基本保持不变；钢坯进入均热段，热流逐渐减小。通常断面大的钢坯要比断面小的钢坯加热时间长，合金钢比碳钢的加热时间长。因此，轧钢加热炉碳输入端应包括钢坯及高炉、转炉、焦炉煤气等，碳输出端包括钢坯及加热炉排烟。

石灰：石灰石钢铁生产过程中重要的辅助材料。现阶段生产规模较大的高炉-转炉长流程钢铁生产企业均配套有石灰工序。以钢铁生产过程中产生的煤气为燃料的节能环保型石灰窑成功应用，对于钢铁企业节能减排水平提升具有重要的促进作用。石灰窑的工艺过程为：将石灰石和燃料装入石灰窑，预热后到 850℃开始分解，到 1200℃完成煅烧，再经冷却后，卸至窑外，完成生石灰产品的生产。

工业锅炉：钢铁联合企业高炉、转炉、焦炉生产过程中，副产大量煤气，在满足生产用户需求后，仍有较大富余。随着近年来钢铁行业节能减排技术的发展，建设煤气发电机组已成为现阶段钢铁企业富余煤气的普遍利用途径。高炉-转炉长流程钢铁生产企业中，由于富余煤气较为丰富，发电锅炉燃料通常采用高炉、转炉、焦炉煤气，部分企业从平衡煤气供需角度出发，见有煤气煤粉混烧锅炉。

10.3.6 温室气体排放核算方法

进行企业温室气体排放核算和报告的完整工作流程基本包括：

- (1) 确定核算边界；
- (2) 识别排放源；
- (3) 收集活动水平数据；
- (4) 选择和获取排放因子数据；
- (5) 分别计算燃料燃烧排放、工业生产过程排放、净购入使用的电力、热力产生的排放以及固碳产品隐含的排放；
- (6) 汇总计算企业温室气体排放总量。

钢铁生产企业的 CO₂ 排放总量等于企业边界内所有的化石燃料燃烧排放量、工业生产过程排放量及企业净购入电力和净购入热力隐含产生的 CO₂ 排放量之和，还应扣除固碳产品隐含的排放量，按公式（1）计算。

$$E_{CO_2} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电和热}} - R_{\text{固碳}} \quad (1)$$

式中：

E_{CO_2} 为企业 CO₂ 排放总量，单位为吨（tCO₂）；

$E_{\text{燃烧}}$ 为企业所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）；

$E_{\text{过程}}$ 为企业工业生产过程产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）；

$E_{\text{电和热}}$ 为企业净购入电力和净购入热力产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）；

$R_{\text{固碳}}$ 为企业固碳产品隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）。

（一）燃料燃烧排放

1、计算公式

燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放量是企业核算报告期内各种燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量的加和，按公式（2）计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n AD_i \times EF_i \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —核算期内净消耗化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为吨(tCO₂)；

AD_i —核算期内第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦(GJ)；

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为 tCO₂/GJ；

i 为—净消耗化石燃料的类型。

核算期内第 i 种化石燃料的活动水平 AD_i 按公式(3)计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

式中：

NCV_i —核算期第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨(GJ/t)；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米(GJ/万 Nm³)；

FC_i —核算期内第 i 种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨(t)；

对气体燃料，单位为万立方米(万 Nm³)。

化石燃料的 CO₂ 排放因子按公式(4)计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

式中：

CC_i —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦(tC/GJ)；

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%。

2、活动水平数据获取

根据核算和报告期内各种化石燃料购入量、外销量、库存变化量以及除钢铁生产之外的其他消耗量来确定各自的净消耗量。化石燃料购入量、外销量采用采购单或销售单等结算凭证上的数据，库存变化量采用计量工具读数或其他符合要求的方法来确定，钢铁生产之外的其他消耗量依据企业能源平衡表获取，采用公式（5）计算。

$$\text{净消耗量} = \text{购入量} + (\text{期初库存量} - \text{期末储存量}) - \text{钢铁生产之外的其他消耗量} - \text{外销量} \quad (5)$$

企业可选择采用本指南提供的化石燃料平均低位发热量缺省值，如表 2.1 所示。具备条件的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值。如采用实测，化石燃料低位发热量检测应遵循《GB/T213 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723 天然气能量的测定》等相关标准。

3、排放因子数据获取

自备电厂燃用的动力煤、洗精煤、无烟煤、烟煤、焦炭、焦炉煤气、粗苯、焦油热值采用实测值，其他各种类燃料的平均低位发热量(NCV_i)、化石燃料的净消耗量(FC_i)、燃料的单位热值含碳量(CC_i)、化石燃料的碳氧化率(OF_i)均采用《指南》中提供的缺省值。

（二）工业生产过程排放

1、计算公式

工业生产过程中产生的 CO₂排放量按公式（6）～（9）计算。

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{熔剂}} + E_{\text{电极}} + E_{\text{原料}} \quad (6)$$

(1) 熔剂消耗产生的 CO₂ 排放

$$E_{\text{熔剂}} = \sum_{i=1}^n P_i \times EF_i \quad (7)$$

式中：

$E_{\text{熔剂}}$ —熔剂消耗产生的 CO₂ 排放量，单位为吨(tCO₂)；

P_i —核算期内第 i 种熔剂的净消耗量，单位为吨(t)；

EF_i —第 i 种熔剂的 CO₂ 排放因子，单位为 tCO₂/t 熔剂；

i —消耗熔剂的种类 (白云石、石灰石等)。

(2) 电极消耗产生的 CO₂ 排放

$$E_{\text{电极}} = P_{\text{电极}} \times EF_{\text{电极}} \quad (8)$$

湛江钢铁不涉及电极消耗。

(3) 外购生铁等含碳原料消耗而产生的 CO₂ 排放

$$E_{\text{原料}} = \sum_{i=1}^n M_i \times EF_i \quad (9)$$

式中：

$E_{\text{原料}}$ —外购生铁、铁合金、直接还原铁等其他含碳原料消耗而产生的 CO₂ 排放量，单位为吨(tCO₂)；

M_i —核算期内第 i 种含碳原料的购入量，单位为吨(t)；

EF_i —第 i 种购入含碳原料的 CO₂ 排放因子，单位为 tCO₂/t 原料；

i —外购含碳原料类型(如生铁、铁合金、直接还原铁等)。

b.活动水平数据获取

采用湛江钢铁 2020 年碳排放统计数据。

3、排放因子数据获取

熔剂、铁合金等均采用《指南》中提供的缺省值，废钢采用《指南》中粗钢的缺省值。

(三) 净购入使用的电力、热力产生的排放

1、计算公式

净购入的生产用电量、热力（如蒸汽）隐含产生的 CO₂ 排放量按公式（10）计算。

$$E_{\text{电和热}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (10)$$

式中：

$E_{\text{电和热}}$ 为净购入生产用电量、热力隐含产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）；

$AD_{\text{电力}}$ 、 $AD_{\text{热力}}$ 分别为核算和报告期内净购入电量和热量（如蒸汽量），单位分别为兆瓦时（MWh）和百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{电力}}$ 、 $EF_{\text{热力}}$ 分别为电力和热力（如蒸汽）的 CO₂ 排放因子，单位分别为吨 CO₂/兆瓦时（tCO₂/MWh）和吨 CO₂/百万千焦（tCO₂/GJ）。

2、活动水平数据获取

根据核算和报告期内电力（或热力）供应商、钢铁生产企业存档的购售结算凭证以及企业能源平衡表，采用公式（11）计算。

$$\text{净购入电量（热量）} = \text{购入量} - \text{钢铁生产之外的其他用电量（热量）} - \text{外销量} \quad (11)$$

3、排放因子数据获取

湛江钢铁所在地属南方区域电网，排放因子采用 0.5271tCO₂/MWh。供热排放因子暂按 0.11tCO₂/GJ 计，待政府主管部门发布官方数据后应采用官方发布数据并保持更新。

（四）固碳产品隐含的排放

1、计算公式

固碳产品所隐含的 CO₂ 排放量按公式（12）计算。

$$R_{\text{固碳}} = \sum_{i=1}^n AD_{\text{固碳}i} \times EF_{\text{固碳}i} \quad (12)$$

式中：

$R_{\text{固碳}}$ —固碳产品所隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨(tCO₂)；

$AD_{\text{固碳}i}$ —第 i 种固碳产品的产量，单位为吨(t)；

$EF_{\text{固碳}i}$ —第 i 种固碳产品的 CO₂ 排放因子，单位为 tCO₂/t；

i—固碳产品的种类(如粗钢、甲醇等)。

2、活动水平数据获取

根据核算和报告期内固碳产品外销量、库存变化量来确定各自的产量。外销量采用销售单等结算凭证上的数据，库存变化量采用计量工具读数或其他符合要求的方法来确定，采用公式（13）计算获得。

$$\text{产量} = \text{销售量} + (\text{期末库存量} - \text{期初库存量}) \quad (13)$$

3、排放因子数据获取

企业可采用《国际钢铁协会二氧化碳排放数据收集指南（第六版）》中的缺省值作为生铁的 CO₂ 排放因子。

10.3.7碳排放测算结果

本次评价以 2020 年为调查时段，钢铁产业园内已现有项目进行回顾分析，评价建设项目运行以来对区域环境产生的影响及变化趋势，结合钢铁区现有项目超低排放的实施，预测规划实施后对于区域环境质量的改善。

10.3.7.1现状碳排放情况

湛江钢铁基地 2020 年度碳排放量为 20596037tCO₂ 当量，根据 2.6.2 章节对其他产业 CO₂ 的核算结果为 321024tCO₂。

表10.3-8湛江钢铁基地 2020 年 CO₂ 排放量汇总表

项目		CO ₂ 排放量
湛江钢铁基地	A 企业 CO ₂ 排放总量(tCO ₂)(A=B+C+D-E)	20596037
	B 化石燃料燃烧排放量(tCO ₂)	18436593
	C 工业生产过程排放量(tCO ₂)	1331542
	D 净购入使用的电力、热力产生的排放量(tCO ₂)	968743
	E 固碳产品隐含的排放量(tCO ₂)	140841
	F 产品产量(t)	9145513
	G 吨产品 CO ₂ 排放量(tCO ₂ /t-s)(G=A/F)	2.2520
其他产业	其他产业电力、天然气消耗产生 CO ₂	321024
合计		20917061

10.3.7.2规划实施后碳排放结果

预测评价时段与规划时限一致，为 2021-2030 年，分为近期（2021-2025 年）、远期（2026-2030 年）两个阶段。

总体目标：按照产业园的发展规划，推进园区规范化建设，打造世界级绿色高

端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化,加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化,加强与宝钢的合作,瞄准钢铁配套产业,加快延伸、完善钢铁下游产业链,推进园区规范化建设,打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。

近期目标(2021-2025年):依托现有湛江钢铁基地,延伸产业链条,重点打造先进材料产业集群;至“十四五”末,预计实现工业总产值超1000亿元,实现工业增加值约600亿元,其中,湛江钢铁基地近期产值500亿、金属新材料近期产值为200、纸基材料近期产值为200亿、生物医药近期产值目标为100亿。

远期目标(2026-2030年):依托宝钢的技术能力和新材料产能,紧抓湛江汽车产业发展的东风及新能源汽车用钢新需求,以宝钢为核心布局上下游企业。重点发展新型高强汽车用钢、家电用钢、结构钢、船舶和海洋工程用钢、能源装备用钢、农机装备用钢等精品钢材以及稀有金属材料、钢铁化工新材料,形成千万吨钢材生产能力和百万吨级超高强钢生产能力,预计实现工业总产值超1500亿。其中,湛江钢铁基地远期产值676亿、金属新材料远期产值为356、纸基材料远期产值为365亿、生物医药远期产值目标为103亿。

表10.3-9钢铁产业园 2020-2030 年产业发展和能耗变化预测

	2020 年	2025 年	2030 年
产值(亿元)			
湛江钢铁基地	382	500	676
金属新材料	3	200	356
纸基材料	10	200	365
生物医药	5	100	103
合计	400	1000	1500
能效(吨标准煤/万元)			
湛江钢铁基地	1.68	1.60	1.50
金属新材料	——	0.22	0.06
纸基材料	——	0.21	0.14
生物医药	——	0.087	0.056
能耗总量(万吨标准煤)			
湛江钢铁基地*	643	973	1014
金属新材料	——	44	21.36
纸基材料	——	42	51.10
生物医药	——	8.70	5.77
总能耗	643	1068	1092

注: *湛江钢铁基地 2020 年产能为钢坯 875 万、2025 年产能为钢坯 1235 万、2030 年产能为 2000 万, 2030 年湛江钢铁基地能耗相比 2020 年削减量 45%

表10.3.-10钢铁产业园（扩园）规划实施后温室气体排放量 单位：万吨 CO₂e

序号	2020 年	2025 年	2030 年
温室气体排放量	2092	2776	2840

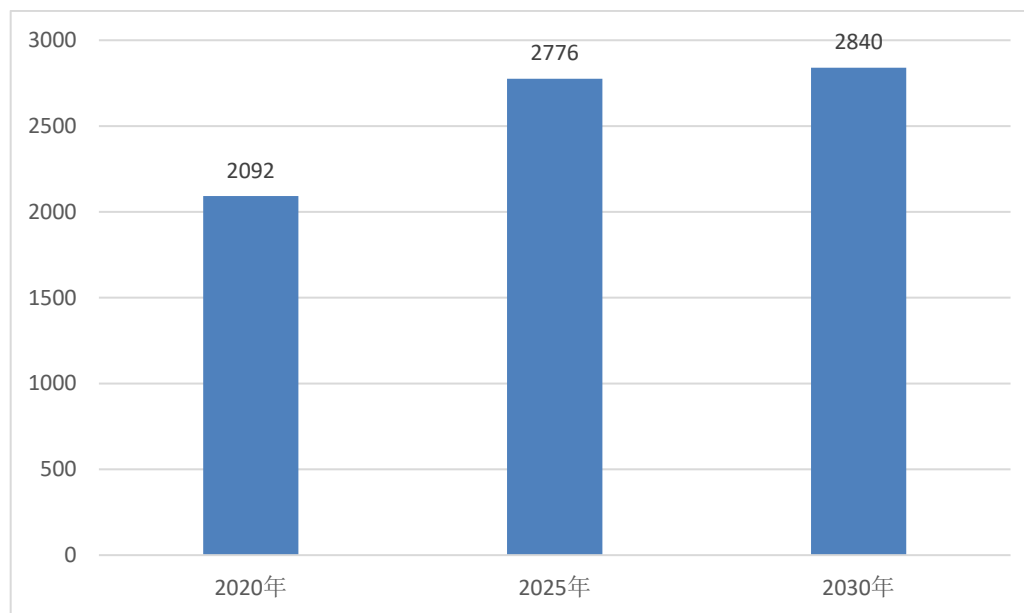


图10.3-3 钢铁产业园 2020-2030 年碳排放量情景预测

10.3.8温室气体排放和低碳经济发展水平预测

钢铁行业的发展，不仅对上游煤炭采选、铁矿采选等行业产生直接的需求，而且也会直接决定下游金属制品、装备制造以及建筑业等产业的发展，钢铁冶炼和配套的焦炭生产及煤炭的采选也是重要的高能耗产业。按照产业园的发展规划，推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。

由于我国世界制造王国的特殊地位和广东省经济强省、制造强省的产业地位，国家和广东省钢铁以及上下游全产业链的能源消耗分配情况基本能够反映产业链各环节能源需求的总体状况。因此，有必要参考当前全国和广东省钢铁及上下游产业链的能耗总体情况，因此通过对比湛江市、钢铁产业园产业园和国家、广东省钢铁及相关行业的能源消耗状况，对于科学预测钢铁产业园未来能源消耗总量及温室气体排放总量具有重要参考意义。

10.3.9全国和广东省钢铁行业上下游产业温室气体排放水平

中国 2018 年钢铁及上下游相关行业的能源消耗状况如下表所示。按照终端能源消费统计，黑色金属矿采选业能耗总量为 1655.37 万吨标准煤，黑色金属冶炼和压延加工业为 82285.9 万吨标准煤，金属制品业为 6644.6 万吨标准煤，装备制造业（含通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造业、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业）为 10022.5 万吨标准煤。

钢铁行业温室气体排放的总体状况：钢铁行业属于能源密集型产业，是典型的的能耗和排放大户，生产过程中 CO₂ 排放量占全球 CO₂ 排放总量的 5-6%。我国钢铁生产量大，且由于铁钢比高，电炉钢比例低以及钢铁产业集中度低和冶金装备容量偏小等原因，排放强度高，上述情况是的我国钢铁工业 CO₂ 排放量很大，占全球钢铁工业 CO₂ 总排放量的约一般，而欧盟、日本、俄罗斯、美国占比仅为 12%、8%、7%、5%，其它国家占为 17%。降低钢铁生产过程中 CO₂ 排放，主要途径就是节能减排。我国钢铁行业的快速增长与其能源消耗的增长趋势是一致的。在 2015 年能源消费结构中，我国钢铁行业的能源消耗总量近 30 年来首次同比下降。煤炭是我国钢铁工业中最重要的燃料和原料，在各类能源比例中约占 70%。能源消费强度方面，重点大中型钢铁企业代表了行业发展的先进水平，2010-2017 年我国重点大中型钢铁企业吨钢可比能耗从 682 千克标准煤/吨逐步下降至 2017 年 633 千克标准煤/吨。

碳排放情况：钢铁生产过程是铁-煤化工过程，碳素的输入端（CO₂ 的排放源）主要来源于煤等化石燃料燃烧、石灰石等含碳溶剂的分解以及废钢等原料的消耗。据统计，我国钢铁行业 CO₂ 排放量约占全国 CO₂ 排放量的 15%左右，仅次于电力和水泥行业，在所有工业行业中居第三位。我国吨钢 CO₂ 排放量高于主要产钢国家，主要原因有：

①电炉钢比与世界平均水平相比较低，客观上造成我国钢铁工业能耗高、温室气体排放量大，因为生产 1 吨钢材，短流程的 CO₂ 排放量是长流程的 30%左右甚至更低。

②我国钢铁工业一次能源中煤炭占能源总量的 70%以上，与世界主要产钢国相

比,煤炭比例远高于其它主要产钢国,而天然气和燃料油的比重明显低于发达国家。客观上煤炭利用过程中的能源效率较低、污染排放严重、产品能源成本高。



图10.3-4 2013-2026年全国粗钢产量和钢铁行业碳排放总量及吨钢碳排放量

由上图可知,近年来,随着我国节能减排水平的不断提升,钢铁行业吨钢碳排放量呈持续下降趋势,从2014年2.19吨CO₂/吨钢下降至2020年1.98吨的水平,同时,由于粗钢总量增长较为快速,行业的碳排放总量先下降后持续快速上升,2016年达到碳排放低谷,为16.89亿吨CO₂,2020年达到21.10亿吨,占全国温室气体排放总量超过20%。预计到2026年,我国钢铁产量仍将保持一定增长,尽管节能减排的技术效率仍有提升空间,但行业碳排放总量仍将出现较大增幅,2026年碳排放总量将达到31.48亿吨,在2020年基础上增长50%。

10.4 碳减排潜力分析

10.4.1 技术节能

全球气候变化是21世纪人类面临的重大挑战。2020年9月,习近平主席在“第七十五届联合国大会”一般性辩论上郑重宣布,中国将提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。碳达峰目标及碳中和愿景为我国应对气候变化、推动绿色低碳发展提供了方向指引,全面推动各行各业绿色低碳转型。中国宝武党委书记、董事长陈德荣在2021年1月举行的中国宝武党委一届五次全委(扩大)会暨2021年干部大会上提出了中国宝武碳减排目标:2021年发布低碳冶金路线图,2023年力争实现碳达峰,2025年具备减30%工艺技术能力,2035年力争减碳30%,2050年

力争实现碳中和。为了贯彻低碳减排目标，湛江钢铁基地拟建的《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）》项目是国内最大的氢基直接还原竖炉，可将湛江钢铁打造成为“最先进、最高效、最具竞争力”的绿色低碳冶金示范试验生产基地，为实现绿色低碳冶金创新，助推钢铁行业绿色转型贡献力量。根据《宝钢湛江钢铁氢基竖炉系统项目（一步）节能报告》，该项目投产后，湛江钢铁全厂吨钢碳排放量可由2020年的2.2520tCO₂/t-s降低至2.1363tCO₂/t-s，降低5.14%。

10.4.2能源结构优化

探索绿色低碳冶金工艺技术。传统高炉炼铁工艺采用洗精煤、无烟煤、烟煤、焦炭等作为炼铁生产燃料，能源结构以煤炭能源为主。拟建项目设计采用焦炉煤气、天然气和氢气作为氢基竖炉反应的还原气和燃料气，无煤炭使用量，能源结构上以清洁能源为主。竖炉炼铁生产过程中产生的CO₂排放，低于传统高炉炼铁工艺产生的排放量。

根据设计单位提供的初步设计文件，氢基竖炉各工况能源及动力介质消耗情况见表10.4-1。

表10.4-1氢基竖炉各工况能源及动力介质消耗情况

		工况 1	工况 2	工况 3	工况 4
单耗类型		单耗 (Nm ³ /t, kWh/t)	单耗 (Nm ³ /t, kWh/t)	单耗 (Nm ³ /t, kWh/t)	单耗 (Nm ³ /t, kWh/t)
天然气	还原气	111.52	72.9	19.31	195.84
	燃料气	84.32	84.32	46.78	84.32
焦炉煤气		193.53	193.53	--	--
氢气		--	120.52	597.94	--
电		151.3	151.3	100.2	128.4
氧气		63	40	0	65
氮气		25	25	25	25
蒸汽		0.356	0.356	0	0.356

根据《钢铁行业清洁生产评价指标体系》提出的各工序能耗 I 级基准值，《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》(GB 21256-2013)和《焦炭单位产品能源消耗限额》(GB 21342-2013)提出的各工序能源消耗限额准入值、先进值，以及湛江钢铁2020年各工序能耗现状，统一折算出高炉炼铁工艺吨铁总能耗(铁前工序包括焦化、烧结、球团和高炉炼铁)，见表10.4-2；氢基竖炉炼铁工艺吨铁总能耗(铁前工序

包括球团和竖炉炼铁)进行对比，见表 10.4-3；对比情况见表 10.4-4。

表10.4-2高炉炼铁工艺能耗折算表 单位：kgce/t-产品

项目/标准	数据来源	单工序能耗				铁前工序 总能耗
		焦化	烧结	球团	高炉炼铁	
清洁生产 I 级基准值	基准值	115	50	21	390	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	43.88	69.73	2.04	390.00	505.64
能源消耗限 额准入值	准入值	122	50	24	370	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	46.55	69.73	2.33	370.00	488.60
能源消耗限 额能耗先进 值	先进值	115	45	15	361	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	43.88	62.75	1.45	361.00	469.09
湛江钢铁现 状	现状值	102.14	42.88	35.76	368.81	-
	折算系数	0.38	1.39	0.10	1.00	-
	折算值	38.97	59.80	3.47	368.81	471.05

表10.4-3 竖炉炼铁工艺能耗折算表 单位：kgce/t-产品

项目/标准	数据来源	单工序能耗		铁前工序 总能耗
		球团	竖炉炼铁	
工况 1 (COG+NG)	基准值	35.76	395.89	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	395.89	445.6
工况 2 (COG+NG+H2)	现状值	35.76	390.25	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	390.25	439.96
工况 3 (NG+H2)	设计值	35.76	306.05	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	306.05	355.76
工况 4 (NG)	设计值	35.76	372.8	-
	折算系数	1.39	1	-
	折算值	49.71	372.8	422.51

表10.4-4 竖炉炼铁与高炉炼铁能耗对比 单位：kgce/t-产品

工艺	项目/标准	铁前工序总能耗(kgce/t-产 品)
高炉炼铁	清洁生产 I 级基准值	505.64
	能源消耗限额准入值	488.60
	能源消耗限额先进值	469.09
	湛江钢铁现状	471.05
竖炉炼铁	工况 1 (COG+NG)	445.60
	工况 2 (COG+NG+H2)	439.96
	工况 3 (NG+H2)	355.76

	工况 4 (NG)	422.51

吨铁总能耗的折算方法为铁前各工序的工序能耗与该工序折算系数乘积的和。折算系数为该工序过程产品计入吨铁产品的比例。

由上表可知，拟建项目竖炉炼铁工艺吨铁总能耗设计值最大为 445.60kgce/t。与清洁生产 I 级基准值吨铁总能耗 505.64kgce/t、能源消耗限额准入值 488.60kgce/t、先进值 469.09kgce/t 及湛江钢铁高炉炼铁工艺吨铁总能耗现状值 471.05kgce/t 相比，拟建项目竖炉炼铁工艺工况的吨铁总能耗设计值均较低，符合能源消耗减量化原则。

10.4.3适时开展钢铁行业碳捕集技术研究与应用

碳捕集利用与封存（CCUS）指将二氧化碳从排放源中分离后或直接加以利用或封存，以实现二氧化碳减排的技术过程。作为目前唯一能够实现化石能源大规模低碳化利用的减排技术，CCUS 是我国实现 2060 年碳中和目标技术组合的重要构成部分。近年来，我国在碳捕集、输送、利用及封存多个技术环节均取得显著进展，已经具备 CCUS 技术工业化应用能力；但 CCUS 商业化一直面临高成本、高能耗的挑战，相关激励政策、产业部署及管理体系有待完善。未来随着社会各界加快开展 CCUS 大规模全链条集成示范，湛江钢铁基地将适时开展 CCUS 研发计划，引进成熟技术，科学制定 CCUS 建设规划。

10.5低碳发展对策建议

10.5.1充分挖掘技术减排的潜力

依靠科技创新和技术进步，提升技术水平，是我国钢铁工业节能减排工作的关键。工信部发布的《钢铁工业调整升级规划（2016-2020）》根据技术成熟度不同，列出了钢铁行业的节能减排技术发展重点，如下表所示。

表10.5.-1钢铁行业节能减排技术发展应用重点清单

序号	类型	技术清单
1	全面推广的节能减排技术	烧结系统高效除尘，出铁场无组织烟气综合治理，转炉煤气干法（半干法）除尘或新型湿法除尘，转炉（电炉）二次、三次除尘、烧结矿余热回收、能源管控中心、钢渣高效处理及深度综合利用、综合污水再生回收等
2	重点推广的节能减排技术	原料场棚化、仓化，烧结烟气循环，烧结烟气多种污染物协同治理，高温高压干熄焦，超高压煤气锅炉发电，中低温烟气余热回收与利用，能源优化调控技术，城市中水再生回用，含铁含锌尘泥综合利用等。

3	示范推广的节能减排技术	焦炉烟道其脱硫脱硝，烧结、电炉二噁英防治技术，焦化（冷轧）废水处理回用与“零排放”，竖炉式烧结矿显热回收利用技术，浓盐水的减量处理与消纳，焦炉煤气初冷系统余热高效利用，可再生能源和清洁能源利用等。
4	前沿储备的节能减排技术	炉渣余热回收和资源化利用，复合铁焦新技术，钢铁厂物质流、能源流和信息流（大数据）协同优化技术，二氧化碳捕集、利用和储存技术等

注：在节能减排技术中，以二次能源利用为主的碳减排技术潜力如下表所示

表10.5.-2以二次能源利用为主的低碳技术的二氧化碳减排潜力情况

序号	节能技术	节能效果	二氧化碳减排量（千克）
1	CDQ	平均每熄 1 吨焦炭可回收 4.5 兆帕、450℃的蒸汽 0.50 吨左右	每生产 1 吨焦炭减排 105 千克
2	TRT	每吨铁可发电约 30 千瓦时，最高可回收电力约 54 千瓦时	每生产 1 吨铁约减排 30 千克
3	转炉煤气回收技术	若生产 1 吨粗钢的煤气回收量达到 80 标准立方米，可降低能耗约 23 千克标准煤	生产 1 吨粗钢约减排 82.5 千克
4	蓄热式轧钢加热炉技术	生产 1 吨粗钢可降低工序能耗约 18 千克标准煤	生产 1 吨粗钢约减排 50 千克
5	铸坯热送热装技术	相对冷装，当热装温度高于 600℃时，生产 1 吨粗钢可节约 12 千克标准煤左右	生产 1 吨粗钢约减排 36 千克
6	能源管理中心	可实现全企业节能 3%，折合为每生产 1 吨粗钢节能 22 千克标准煤左右	生产 1 吨粗钢约减排 62 千克
7	CMC（煤调湿）	若将装炉煤水分从 11%降至 6%，则生产 1 吨焦炭可节约 14 千克标准煤	生产 1 吨焦炭可减排约 48 千克
8	烧结矿显热回收	生产 1 吨烧结矿可回收余热蒸汽约 100 千克	生产 1 吨烧结矿约减排 10 千克
9	转炉低压饱和蒸汽发电	生产 1 吨粗钢可回收电力近 15 千瓦时	生产 1 吨粗钢约减排 14 千克

10.5.2加大 CCUS 技术研发力度

碳捕集技术产生高浓度的二氧化碳，以便进一步压缩、运输和储存。钢铁生产过程中，二氧化碳的捕捉机会根据流程和进料而发生变化。集成钢铁厂中二氧化碳直接排放源包括石灰窑、烧结设备、焦炉、热风炉、高炉和转炉的尾气。进入钢铁生产程序的约 85%的碳(CO₂、CO)同时存在于三类副产气体,包括高炉煤气(70%)、焦炉煤气(9%)、转炉煤气(7%)。这些气体一般作为低等级燃料使用,在这些气流燃烧之前进行碳的回收(CO₂捕捉)是比较好的,因为燃烧气中的氮气会降低二氧化碳的浓度。从废气中捕捉二氧化碳一般不需要对钢铁生产工艺做基础性重大改变。由于高炉煤气是最大的碳源,CCUS 技术开发的大部分创新都集中于高炉,如去除 CO₂后的顶层气循环(TGR)技术。在高炉运行中用纯氧代替空气助燃,能

够避免 TGR 过程中的氮气堆集，使得 CO₂ 捕捉更容易完成。其它 CO₂ 捕集技术还包括：

- (1) 化学或物理吸收，或者化学物理混合吸收，例如胺液系统；
- (2) 吸附剂吸附，例如变压吸附（PSA）、真空变压吸附（VPSA）、变温吸附（TSA）、变电压吸附（ESA）等；
- (3) 通过膜或分子筛物理筛选；
- (4) 通过低温或水合物完成相位分离；
- (5) 通过金属碳化而化学固定。

目前基于煤炭的钢铁行业 CO₂ 捕集技术是比较贵的，限制了其商业化应用。同时，政府政策对于碳排放价格的设置也可能影响其商业可行性。欧盟的 ETS 系统的建立和辖区内减排目标的设立，可能为 CCUS 和 CO₂ 削减实施提供经济激励。而且，更大型的示范工程在未来可能会指导促进成本的持续降低。在运用 CCUS 技术时，需要考虑其运行过程的能耗、蒸汽等成本消耗。

表10.5-3钢铁工业中几种 CO₂ 捕集技术比较

气体类别	PSA	VPSA	VPSA+压缩和 低温闪光	胺液+压缩	PSA+低温净 化+压缩
循环气体（%）					
一氧化碳	71.4	68.2	68.9	67.8	69.5
二氧化碳	2.7	3.0	3.0	2.9	2.7
氮气	13.5	15.7	15.6	15.1	15.4
氢气	12.4	13.0	12.6	12.1	12.4
水蒸气	0	0	0	2.1	0
二氧化碳富集气体（%）					
一氧化碳	12.1	10.7	3.3	0	0
二氧化碳	79.7	87.2	96.3	100	100
氮气	5.6	1.6	0.3	0	0
氢气	2.5	0.6	0.1	0	0
适合储运	否	否	是	是	是
CCUS 程序					
电耗 (kWh/tCO ₂)	100	105	292	170	310
捕捉 (kWh/tCO ₂)	100	105	160	55	195
压缩 (kWh/tCO ₂)			132	155	115
低压蒸汽消耗 (GJ/tCO ₂)	0	0	0	3.2	0

总能耗 (GJ/tCO ₂)	0.36	0.38	1.05	3.81	1.12

10.5.3 延伸发展煤炭气化制氢、应用及其下游产业链

钢铁行业副产氢气利用的三大主要方向包括运输燃料、工业生产或建筑供热、化工等产品生产的原料，首先应做好氢气资源的回收和分离提纯。

(1) 做好氢气资源的回收。焦炉煤气中 H₂ 含量可高达 55-60%，温度约 50℃，压力约 0.03MPa，高炉煤气中 H₂ 含量相对很低，比例仅为 1.5-3.回收副产氢气的主要方法为深冷分离、膜分离和变压吸附。不同回收技术的特点如下表所示。

表10.5.-4三种氢回收工艺的技术经济特点对比

项目	单位	深冷分离	膜分离	PSA
温度	℃	30-40	50-80	30-40
操作压力	MPa	1.0-8.0	3.0-15.0	1.0-3.0
提浓后压力、进料压力	MPa	1.0	0.2-0.5	1.0
进料中最小氢体积分数	%	30	30	50
预处理要求	-	脱除 H ₂ O、CO ₂ 、H ₂ S	脱除 H ₂ S	无需求
相对功耗	kW	1.77	1.0	1.68
氢体积分数	%	90-95	80-99	>99.99
氢回收率	%	98	95	85
相对投资费用	万元	2-3	1	1-3
操作弹性	%	30-50	30-100	30-100

(2) 探索用于化工合成。从化工合成、煤化工发展趋势和未来能源需求角度分析，煤炭气化制氢技术近期的重要用途仍然是化工合成，这包括制取氢气用于合成氨生产、合成甲醇等。另外一个重要的煤化工方向是用于煤炭液化过程，在煤炭直接液化过程中使用煤炭气化工工艺生产氢气，用于煤加氢反应。据估算，一般直接液化需要消耗的氢气量约为液化用煤质量的约 10%。

(3) 探索作为氢能源。随着氢燃料电池的逐步商业化和推广使用，煤炭气化在制氢方面将得到广泛应用。从现有煤化工合成工艺分析，煤炭气化制氢工艺将包括气化、煤气净化、CO 变换、脱硫、氢气分离和提纯等单元。而对固体氧化物和熔融碳酸盐两种型号燃料电池，在煤气除尘和脱硫后，可直接将含 H₂ 和 CO 的煤气送入燃料电池发电。高温燃料电池对氢的要求不高，因此，应尽快开展煤炭气化制

氢的基础研究和系统中各单元的耦合优化集成研究,以提高技术成熟度和系统效率,降低运行综合成本。

(4) 探索发展氢气炼铁技术,减少 CO₂ 排放。氢气炼铁是气基直接还原工艺的革新,对于钢铁工业的节能减排非常重要。近年来,美国、日本都在研究低碳炼铁技术,氢气炼铁作为创新性钢铁冶炼过程的首段,据测算,氢气炼铁技术有望实现至少 30%的 CO₂ 减排。我国的直接还原铁技术和产业发展刚刚起步,随着我国钢铁蓄积量及废钢比逐步提高,短流程钢铁制造流程在我国有广阔的发展前景,进而会带动我国氢气直接还原产业的快速发展。氢气炼铁技术的优点和缺点如下表所示。

表10.5-5氢气炼铁技术的优缺点

优点	缺点
氢气炼铁流程短,省去焦化、烧结两个高耗能、高污染的工艺过程	如何提高 H ₂ 的利用率目前技术成熟度并不高,目前利用率仅约为 30-40%
因为流程短,比高炉炼铁节能 30%以上,地面积可减少 50%以上	目前炼铁的高炉、平炉发展到熔融化炉,而后者要求很高的操作水平和管理经验
排放减少,CO ₂ 、NO ₂ 、SO ₂ 、PM _{2.5} 等造成大气雾霾的污染物排放和多环芳烃类有机物排放量可减少 90%以上	氢气的来源,在焦炉煤气的组成,通常含有 55%的氢气,对氢气炼铁并不合适,需要进行调整
用氢气炼铁可利用我国绝大部分的铁矿资源,铁精矿以及钒钛矿、红土镍矿、高磷矿等各类铁矿,经济效益好	
氢气炼铁投资省、维修费用低、可靠性高	
氢气来源相对充足	

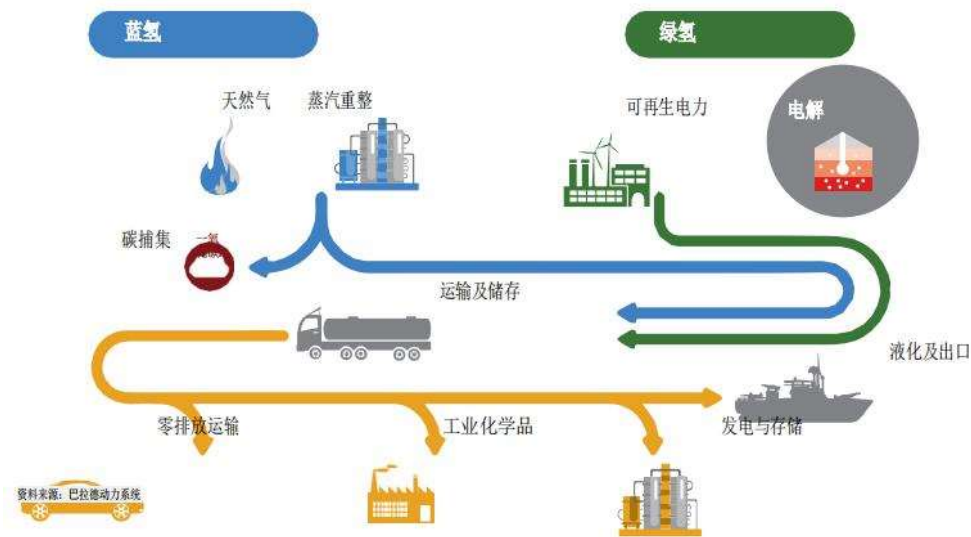


图10.5-1低碳导向的氢利用产业链条

10.5.4 优化形成紧凑型生产流程，高效利用各类物料和能源

优化形成紧凑型生产流程，新一代钢铁生产流程应是建立在若干现有先进工艺、装备的基础上，集成新开发的工艺、装备以及新开发的柔性生产作业流水创新性，重新构筑的工艺制造流程。紧凑流程是以近终型连铸为基本条件的，把钢水从凝固成型到成材的过程连续化，使炼钢、轧钢成为完全连续衔接的工序，实现生产周期以分钟（深知秒）来计算的极高效、优质、经济的崭新钢铁工艺流程。

高效利用各类原材料。钢铁生产要用到许多种类的原材料，通过提高材料使用效率来实现钢铁行业减排和降低成本具有很大的潜力。必须开发提高废渣、废水、余热等管理和利用水平的关键技术，从而增强可持续发展能力。研究钢渣余热回收及循环利用、废水深度处理及回用、余热回收利用等关键技术，开发基于物联网的钢铁企业废物流向监控与循环利用技术，提高废物、余热利用效率和废物管理的精细化水平。开发基于物联网的物质流监控技术，实现企业废物管理的集约化和精细化，比如含铬钢渣制备微晶玻璃技术，钢渣体积利用与余热梯度回用技术，综合废水深度处理和循环回用技术，焦化废水处置分质回用技术，副产煤气清洁循环利用技术等。

做好废钢铁资源的回收利用。废钢铁是一种载能资源，开发利用好废钢铁炼钢可大幅度降低钢铁生产综合能耗，减少碳排放。与铁矿石相比，利用废钢铁直接炼钢可节约 60% 的能源，每使用 1 吨废钢铁，可减少约 1.9 吨 CO₂ 排放。同时，废钢铁也是一种低碳资源，应用废钢铁炼钢，在生产过程中可大量减少一氧化碳、二氧化碳等废气排放，实现温室气体减排。另外，废钢铁还是一种可无限循环使用的再生资源，增加废钢铁供应能力是减轻对铁矿石依赖的一条重要途径。提高炼钢废钢比，有利于减少原生资源的开采，每使用 1 吨废钢铁，可减少 1.7 吨精矿粉消耗、4.3 吨原矿开采，从而间接减少碳排放。短流程电炉炼钢替代长流程高炉炼铁、转炉炼钢是世界钢铁工业发展趋势，而废钢铁是短流程电炉炼钢的重要原料，所以废钢铁循环利用量不断增长将是行业大势所趋。

提高用能水平，优化用能结构。钢铁在我国能源消费结构中占比为 18.2%。钢铁工业是耗能大户，每生产 1 吨钢的综合能耗为 0.7-0.9 吨标准煤，联合企业中每

吨钢消耗电能 400-600 千瓦时。钢铁生产所用的能源主要有炼焦煤、动力煤、燃料油、电力、气体燃料、蒸汽等，能源品种多样，用能规模大。对于作为原料使用的煤炭，可以努力寻找较少增减温室气体排放的替代能源。对于作为燃料使用的煤炭，可以努力寻求清洁替代燃料的使用。而在整个生产流程中，提高用能水平，加强热量的回收以及二次、多次利用具有重要的意义。改进工艺可以带动用能水平和效率发生变化，所以在设计时应尽量考虑工艺的改进，以提高用能效率。在用能结构上，相对于煤基还原而言，气基直接还原缩短了生产流程，更加清洁高效，碳排放也更少。在各种燃料中，气体燃料的燃烧最容易控制，热效率也最高，应根据生产范围，综合考虑运输价格和能源成本等因素，提高清洁燃料使用比例。

10.5.5 推进能源高效管理

建节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作；年度节能减碳任务达到国家要求。加强能源高效管理重点需要做好以下几个方面：

能源系统优化。系统优化是发挥企业整体节能效果的关键所在。系统优化就是对企业——生产工序——单体设备三个不同层次节能工作的协调和优化，即从钢铁生产大循环系统角度出发，强调单体设备的节能，兼顾各能源子系统，统筹各生产工序，实现系统用能的经济性和结构优化，进而实现节能途径的最优化和节能效果的最大化。

梯级利用。能源梯级利用是提高能源利用率、减少碳排放的最佳措施之一。根据钢铁企业的流程特点和用能特性，能源利用效率呈现逐步衰减态势。因此，不管是一次能源还是二次能源，在利用方式上，都应按能源的不同品味，综合提升能源转换效率，逐级加以利用。例如，对焦炉煤气要进行深加工，而不是制备蒸汽和发电，副产煤气在企业内部使用还有剩余的情况下，才会用于发电；热电联产过程中，高温、中温蒸汽先用于发电或进入生产工序，低温余热用于办公供热，而烧结余热和高炉顶压用于发电等。

建立量化管理体系。应完善水、电、风、煤气、蒸汽等各种能源介质的计量检

测设备，提高计量工作的准确性和科学性，实行单体设备能源定额消耗管理，形成覆盖场——车间——作业区（班组）的三级能源计量管理体系。建立完善自上而下的能源管理机构，设立能源管理专岗，明确任务和职责，为深化能源管理工作提供组织保障。运用系统思维和组织方法，以物质流、能量流、信息流为核心进行动态过程控制和管理，在明确目标、职责、程序和资源要求的基础上，进行全面策划、实施、检查和改进，寻求最佳能源管理实践方案。加强用能计划的监督考核，提高用能计划的科学性、严肃性和准确性，建立、健全能源使用考核制度，明确考核内容、检查途径和奖惩标准，实现能源管理约束性惩罚与鼓励性奖励的有机统一。

完善高效能源管理机制。应运用高效管理手段，通过信息化和工艺技术的融合，提高工艺技术装备的利用效率和效能。合同能源管理是目前国家大力推广的一种基于市场的、全新的节能新机制，实质是一种以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的节能投资方式，有助于推进节能项目的开展。应根据效益最大化的原则配置能源管理要素，通过能源管理系统的计划编制、实绩分析、质量管理、能耗评价等对能源生产和消耗过程进行用能预测和管理评价。建立能源消耗定额体系和定额管理组织体系；制定、修订能源消耗定额，采取有效的技术和组织措施，以保证定额的完成；考核、分析定额完成情况并总结经验，提出改进措施。企业应对生产流程中的能量收入和支出在数量上的平衡关系进行监测，通过 EMS 对能源数据进行分析、处理和加工，由能源调度人员和专业能源管理人员依据实时掌握的用能状态，动态调整，平衡能源介质结构、消耗，以全面反应企业各类能源产、供、用或调入、调出之间的关系。

10.5.6使用二氧化碳在线监测系统实时监测，持续加大智慧型制造力度

为进一步做好碳达峰、碳中和工作，全国各地积极开展碳排放核算方法研究，逐步提升碳排放核算的准确性、实时性，二氧化碳排放在线监测将成为未来的趋势。

湛江钢铁基地每年编制对应的碳排放监测计划，定期对影响碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，利用实时监测数据、微尺度空气质量模型、人工智能和大数据分析等技术手段，建立基于监测数据的碳排放核算方法体系，可进一步提升企业碳排放核算数据的准确性和实时性。

通过建设钢铁行业大数据中心，开展数据价值评估和价值挖掘，探索数据要素共享机制，提升数据资源管理和服务能力，最终提高能源使用效率，协助湛江钢铁基地实现碳达峰、碳中和。

10.6 小结

（1）碳排放现状：2020 年钢铁产业园总碳排放量为 2092 万吨，其中湛江钢铁基地碳排放量为 2059.60 万吨。其他产业总碳排放量为 32.4 万吨。

（2）碳排放预测：按最优化的情景预测，2025、2030 年的温室气体排放总量可控制到 2776 万吨、2840 万吨，实际达峰时间预计在 2025 年左右，具体达峰时间取决于能源结构调整、原料结构调整和氢气冶金等低碳工业再造技术的应用程度。

（3）碳排放水平评价：2020 年吨钢综合能耗为 471 千克标准煤/吨，吨钢碳排放强度为 2.2520 吨 CO₂/吨，拟建项目及在建项目投产后，吨钢碳排放量进一步下降到 2.1363 吨 CO₂/吨钢，吨钢综合能耗为 326kgce/t 钢。目前吨钢碳排放强度已经接近国际先进水平。

（4）碳减排潜力：在原料和工艺不发生根本变化的前提下，能效提升和温室气体减排的潜力较为有限，要进一步提升减排潜力，必须从根本上推动绿氢的生产和使用，并且在原料供给方面增加废钢的比例，减少原生铁矿石的使用。湛江钢铁基地拟建项目将建成国内最大的氢基竖炉，探索绿色低碳冶金工艺技术。传统高炉炼铁工艺采用洗精煤、无烟煤、烟煤、焦炭等作为炼铁生产燃料，能源结构以煤炭能源为主。拟建项目设计采用焦炉煤气、天然气和氢气作为氢基竖炉反应的还原气和燃料气，无煤炭使用量，能源结构上以清洁能源为主。竖炉炼铁生产过程中产生的 CO₂ 排放，低于传统高炉炼铁工艺产生的排放量。

（5）碳减排措施：①拟建项目优先采用国家、地方政府推荐的节能型设备和产品。②采用节能型建筑结构、材料，提高保温隔热性能，减少通风、制冷和照明的消耗。③设有余热回收装置，回收氢基竖炉炉顶气余热产生蒸汽，用于 CO₂ 脱除系统。④去除氢基竖炉炉顶气中的 CO₂ 和 H₂O 后作为还原气的补充气循环使用。⑤采用氢基竖炉工艺，与其他直接还原工艺相比，金属物料利用率高。⑥氢基竖炉直接还原铁工艺在保持较高的竖炉整体热效率的同时，不需要密集的助燃空气预热。

11、环境影响减缓对策和措施

11.1大气环境影响减缓措施

11.1.1实施集中供热，大力发展清洁能源

集中供热不仅可以大量减少燃料用量，节约能源，充分利用燃烧新技术和消烟除尘新技术，提高热效率，而且可以用集中供热锅炉的高排放烟囱，代替众多低矮排放烟囱，充分利用区域大气自净能力，减少低空污染物浓度。实践证明，集中供热是对工业规划区大气污染综合整治的有效途径，也是规划区发展的必然。通过集中供热，使规划区集中供汽率达到 100%。

优化能源结构、提高能源效率，发展清洁生产、可再生能源、减少温室气体排放已成为我国可持续发展战略中不可缺少的重要组成部分。可再生能源包括水能、生物质能、风能、太阳能、地热能和潮汐能等，可再生能源环境污染低，可永续利用，是有利于人与自然和谐发展的重要能源。从目前可再生能源的资源状况和技术发展水平看，今后发展较快的可再生能源除水能外，主要是风能、太阳能和生物质能。风力发电技术和太阳能发电技术已基本成熟，在今后相当长时间内将会保持较快发展。

通过政策引导，改善能源结构，提高清洁能源比例。在大力发展集中供热的同时，推广使用天然气、电力等清洁能源，禁止新建企事业单位采用煤，重油等污染型能源作为燃料。

钢铁产业园（扩园）规划实施集中供热，除湛江钢铁基地实现自主供热，其他产业片区依托湛江京信发电有限公司进行集中供热，根据实地调查发现，园区已经投产部分企业通过自建燃煤/燃气锅炉进行供热，湛江钢铁基地采用自身产生的焦炉煤气供热，根据规划，根据《钢铁产业园区拓展区近期专项规划》及《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》，近期来自于规划区外的现状 LNG 燃气储配站。远期以管道天然气作为气源，从改善大气环境质量的角度出发，规划区应推行和发展工业清洁能源，按电气化、气体化、油料化方向发展，这是控制大气污染、保护环境的重要途径。

11.1.2 严格大气污染物总量控制

钢铁产业园限制入驻企业的大气污染物排放量，对入园建设项目的审批，项目选址一定要符合钢铁产业园产业布局规划要求，并严格执行“三同时”和环境影响评价报告制度，对给予建设的项目要合理分配大气环境排放总量。

建议湛江钢铁基地污染物近期 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 的总量分别为 2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13t/a 和 337.66t/a，湛江钢铁基地污染物远期 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOC 的总量分别为 4847t/a、13652t/a、7271t/a 和 547t/a；钢铁产业园（扩园）其他产业 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOCs 近期的总量为 104.11t/a、330.16t/a、375.36 t/a 和 73.19t/a，钢铁产业园（扩园）其他产业远期 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、VOC 的总量为 104.11t/a、330.16t/a、505.23 t/a 和 86t/a。

11.1.3 加强产业合理布局

（1）钢铁产业园内的项目建议根据具体的项目环评设置相应的环境防护距离，在规定的防护距离内设置绿化缓冲带。钢铁产业园规划实施中，在各企业设置的环境防护距离内禁止新建学校、医院、居民区等。

（2）对道路、停车厂机动车尾气，建议采用合理布设通道、车位，加强管理等手段来减少塞车，减少机动车尾气排放。道路的合理设计、道路两旁绿化程度的提高、选择对污染物吸收能力强的树种作为防护绿地树种等措施，都能有效降低汽车尾气对人的影响，改善交通环境状况。

（3）加强区内绿化、美化工作，尽可能多地栽种植物，并进行良好的生态配置。在绿化过程中考虑选择对污染物具有较强的吸收力、滞尘能力和杀菌作用明显的植物，既能美化环境，又可净化和缓冲大气污染，保持充足的氧气。建议根据当地的实际情况选择合适的树种。

11.1.4 落实废气治理措施

（1）规划区废气治理的原则是分散治理不建设集中废气处理设施。废气污染控制是主要在企业内部进行，由各生产企业在装置内或企业内进行治理，因此，对于进入钢铁产业园的企业必须提出明确的废气污染控制要求。

（2）采用先进的技术与设备，控制工艺废气的有组织及无组织排放。

从钢铁产业园的大气污染物的分析可以看出，大气污染物主要以天然气燃烧尾气和工艺废气为主。规划区内企业大气污染防治措施如下：

①对于湛江钢铁基地应严格执行烧结、焦化、炼铁、炼钢、轧钢工序分别执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662-2012)、《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)、《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB28663-2012)、《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB28664-2012)、《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665-2012)的特别排放限值，湛江钢铁基地严格控制氮氧化物、粉尘的排放量。

②金属新材料产业生产过程中产生的粉尘应采用有效的收集处理措施，且除尘效率不小于 95%，后续布袋除尘器的除尘效率以 97%控制，同时加强对减少粉尘的无组织排放的控制措施。

③纸基材料企业应加强对有机废气的收集处理措施，有机废气收集效率不低于 80%，有机废气去除效率不低于 90%。

④制药企业产生的粉尘均为各种中药粉尘，现代化的粉碎、过筛设备均自带除尘设备，且除尘效率不小于 95%，后续布袋除尘器的除尘效率以 97%控制，制药行业鼓励使用低（无）VOCs 含量或低反应活性的溶剂，制药有机废气采用集气罩收集，收集效率不低于 90%，有机废气去除效率不低于 90%。

（3）尽量增加排放高度，减少对地面影响。

理论上，排放高度越高，其对地面污染浓度的贡献越小，大气环境容量就越大，但拟入园项目的发展受到技术、资金等因素的制约，排放高度越高，投资亦越大，而排放高度太低，整个钢铁产业园的大气环境容量受到限制，使钢铁产业园的经济发展受到制约。

11.2 地表水环境影响减缓措施

11.2.1 节约用水、积极推行废水资源化

（1）清污分流、排污管网、回用水管网规范化

规划区排水拟采取雨、污分流制，雨水全部排入雨水管网。规划区建成区下垫面保持清洁，减少冲洗；加强环境监督管理，减少开发内生产废水和生活污水无组

织排放。各入区企业在设计、实施及运行时均应将清净水与工艺污水分开，分别收集后排入规划区污水管网，不得将清净水与工艺污水混流，更不得将工艺污水排入清净水中。清净水在企业内回用，工艺污水需进入企业内部污水处理设施进行预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和相关行业废水间接排放标准的严者后方能排放。各入区企业内部的污水预处理设施均应按环保要求进行规范化设计与实施，并按规范要求进行审批与验收。

（2）控制规划区地表径流

规划区范围较大，地表径流的污染负荷不容忽视。规划区的建设，工业用地比例大大提高，地表硬底化，地表径流增大，地表径流含有大量的污染物，尤其是初期雨水污染物浓度更高，因此需要采取措施减少地表径流污染物。规划实施时配套污水管网须同步实施，避免污水依地势排入龙腾河、湛江湾海域。通过规划行政手段不断完善规划区内及周边地区排水系统，加快园区规划的污水厂的建设进程，严格落实废水的集中处理及深海排放，从根本上解决水污染的问题。规划区实施严格的雨污分流制度。通过规划的实施，带动区内现有雨污合流的村镇实施雨污分流改造，从而实现全区污水的集中处理。

（3）节约用水

综合防治水污染的最有效最经济的方法是节约用水，提高水资源的利用率，如实行闭路循环，提高水的重复利用率，推行废水资源化。因此全面节流、合理分配，从各个方面节约用水，不仅关系到水的污染防治，而且还关系到钢铁产业园生存的可行性、经济与社会的可持续发展。钢铁产业园要特别注重发展不用水或少用水的产业和生产工艺，发展循环用水、一水多用和废水回用等技术。各生产企业的新鲜耗水量应达到国内同行业的先进水平。具体措施有：

①提倡节约用水的生活方式，尽量做到少用水，少排水；

②推荐居住采用节水用具如节水龙头和低流量花洒，开发水管阀门强制安装节水型阀门，减少水的跑、冒、滴、漏；

③加强对重点耗水、排污大户的供水设施进行定期检查，并强制安装污水流量计，用于准确计量合理排污，并实行超额排污加倍收费制度。

（4）雨水利用

①地面雨水利用。在规划区内推广雨水贮留渗透计划，可有效地补充涵养地下水、改善环境生态条件。利用雨水贮留渗透的场所一般为公园绿地、庭院、停车场和道路等。采用的渗透设施有渗透地面、渗透池、渗透管、渗透井、透水性覆盖、调节池和绿地等；在城市草坪下、马路边建雨水池，用于绿化和水面景观，利用雨水浇灌能促进城市生态保护。

②大楼雨水利用。在大楼中设置雨水池，用于冲厕所、洗车，避免“屋外雨水滴答流，室内自来水哗哗冲”的不合理现象存在。同时，可考虑将收集后的雨水排入中水系统进行简单处理，扩大处理后雨水的应用范围。

目前，湛江钢铁基地已经实现雨水的资源化利用，湛江钢铁基地已建 120 万 m^3 安全水池，每年可收集雨水 1100~1600 m^3 ，本次规划在园区建设雨水调蓄池，对部分雨水进行收集处理后，作为钢铁产业园的补充水源，本次规划雨水蓄水池容积约为 9 万 m^3 ，可实现年节约利用雨水量约为 680 万 m^3 。

(5) 建立水污染环境风险处理系统

规划区与工业企业建立水污染环境风险与事故处理网络系统，应付可能发生的污染事故排放与泄露等环境风险事故。

11.2.2 严格废水排放控制

(1) 对于新污染源的控制与规划，首先是对引进项目设置合适的环境保护准入条件。对于符合条件的企业则优先引入，对于不符合条件的企业就加以限制或者提出工艺与生产的改进措施，达到相应的条件后方可进入。

(2) 清污分流、排污管网，回用水管网规范化。各入驻企业在设计、实施及运行时均应将清净水与工艺污水分开，分别收集后排入园区市政污水管网，不得将清净水与工艺污水混流，更不得将工艺污水排入清净水中。清净水在企业内回用，工艺污水需进入企业内部污水处理设施，进行预处理达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准和相关行业废水间接排放标准的严者后方可排放。

(3) 控制钢铁产业园地表径流。规划区的建设，工业用地比例大大提高，地表硬底化，地表径流增大，地表径流含有大量的污染物，尤其是初期雨水污染物浓度更高，因此需要采取措施减少地表径流污染物。

钢铁产业园排水拟采取雨、污分流制，雨水全部排入雨水管网，初期雨水收集处理后排放，最终进入龙腾河及近岸海域。钢铁产业园建成区下垫面保持清洁，减少冲洗；加强环境监督管理，减少开发区内生产废水和生活污水无组织排放。严格落实“三同时”制度及安装在线监控系统。

（4）近期对污水处理过程和废水排放进行管理控制。

本次规划在园区建设两个污水处理厂进行园区废水的集中处理，因园区污水处理厂尚未建设，在园区规划的污水处理厂未建成前，企业应严格落实废水的回用措施，根据实地调查发现，目前，园区部分生产企业通过自建污水处理设施实现废水资源化利用，双林、恒诚等企业的废水则就近排入东简污水处理厂处理后排入东海岛南部近岸海域，建议园区尽快启动规划的污水处理厂的建设，尽快实现园区废水的集中处理。

11.2.3 加强水污染风险防范措施

钢铁产业园周边地表水体为龙腾河，龙腾河水环境功能区执行地表水IV类水标准，废水风险防范建议采用“企业+钢铁产业园+污水处理厂”三级联动机制。

（1）企业防范措施

钢铁产业园各企业的生活污水和生产废水经厂内预处理达相应污水处理厂的进水水质要求后，通过市政管道终排入规划的相应的污水处理厂集中处理。建议钢铁产业园内各企业应该在污水预处理主体措施内预留一定的空间，作为事故池使用。

（2）钢铁产业园

当企业或污水处理厂发生事故时，钢铁产业园应采取以下应急对策：

①立即报告有关部门，组织城建、环保等部门事故应急小组，查明事故原因，分工负责，协调处理事故。

②发生污水处理厂停运时，排水大户应调整生产，减少污水排放。

③组织抢修，迅速派出故障，恢复正常运行。

④污水处理厂由于检修等原因停运时，污水可暂存于事故缓冲池、调节池，待检修完成后再即行处理达标排放。

（3）污水处理厂防范措施

规划的污水处理厂应设置事故应急池。事故应急池平时需空置。一旦发生事故，应立即将废水引入其中暂存，待污水处理站恢复正常运作后再返回达标处理循环利用，若事故短期内排除不了，则钢铁产业园应协调各重点企业采取停产措施，待污水厂恢复运营时，再恢复生产。

此外，为减少污水处理厂发生事故排放的几率，必须做到如下几个要求：

①建立可靠的污水处理厂运行监控系统，包括计量、采样、监测等设施，以控制和避免发生恶性事故。

②加强设备的维护和管理，提高设施的完好率，关键设备应留足备件，点源应采用双回路供电。

③加强职工操作技能培训，建立和严格执行各部门的运行管理制度和操作责任制度，杜绝操作事故隐患。

11.3 地下水环境影响减缓措施

11.3.1 加强源头控制

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。

11.3.2 实施分区防治

根据收集到的湛江钢铁基地的岩土工程勘察报告，钢铁产业园内包气带岩土层以第四系地层为主，土层岩性以岩性以淤泥、淤泥质粘土、粉细砂为主，厚度>0.5m，渗透系数为 $5.15 \times 10^{-3} \sim 7.90 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为中等；按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），评价区域内存在含重金属、持久性有机污染物等地下水污染源，需设置重点防渗区，根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将区内进行分区防治，具体见表 11.3-1。

表 11.3-1 地下水污染风险防渗分区一览表

地下水主要污染源	包气带防污性能	污染控制难易程度	防渗分区
有重金属及持久性有机污染物存在区域（湛江钢铁基地废水处理站）	中等	难	重点防渗区
危险废物暂存场	中等	难	一般防渗区
有有害物质的存储区	中等	难	一般防渗区
一般企业污水处理系统	中等	难	一般防渗区
污水收集管网	中等	难	一般防渗区
其它区域	中等	易	简单防渗区

11.3.3 落实地下水污染防渗方案

（1）防渗方案设计

①没有污水产生的非污染区可不进行防渗处理，生活区、一般生产区域防渗体系将满足《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）的规定。

②有污染物产生的一般污染防治区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）制定防渗设计方案。

此外，为最大程度地减少对地下水的污染，要求在进行管道设计和施工上，输送含有污染物的管道尽可能地上敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）工程防渗措施

针对不同片区不同生产环节的的污染防治要求，分区采取不同的防腐、防渗工程措施，具体见表 11.3-2。

表 11.3-2 钢铁产业园地下水分区防渗措施

防渗区划分	防渗亚区	防渗方案
重点防渗区	污水处理系统	地面防渗方案自上而下：①4mm 环氧砂浆地坪；②双层 2mm 厚 HDPE 膜；③防渗钢纤维混凝土（钢纤维用量 20kg/m ³ ）现浇地面 150mm 厚；④ 150mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；⑤150mm 厚天然砂砾垫层；⑥150mm 粉质粘土夯实；⑦原土夯实。确保渗透系数 $<10^{-11}$ cm/s
一般防渗区	危险废物暂存场	严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求建设危险废物暂存场，防止危险废物或其渗滤液对地下水的威胁。确保渗透系数 $<10^{-11}$ cm/s

防渗区划分	防渗亚区	防渗方案
	有有害物质的存储区	地面防渗方案自上而下：①2mm 环氧砂浆地坪；②2mm 厚 HDPE 膜；③防渗钢纤维混凝土（钢纤维用量 20kg/m ³ ）现浇地面 100mm 厚；④ 150mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；⑤150mm 厚天然砂砾垫层；⑥100mm 粉质粘土夯实；⑦原土夯实。确保渗透系数<10 ⁻⁷ cm/s
	污水处理厂	防渗方案自上而下：①池内壁采用水泥砂浆抹面；②2mm 厚 HDPE 膜；③池体采用防渗混凝土，防渗等级不小于 S8；④150mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；⑤防渗柔性材料垫层；⑥100mm 粉质粘土夯实；⑦原土夯实。确保渗透系数<10 ⁻⁷ cm/s
	污水收集管网	正常生产物料输送管道采用管架敷设，材质采用衬 PVC 管道，排污水和检修时的排水管道采用管架敷设；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。管道尽可能全部地上敷设；对采用渠道的管道建设参照《渠道防渗工程技术规范》的要求进行施工。
简单防渗区		地面防渗方案自上而下：①防渗钢纤维混凝土（钢纤维用量 16kg/m ³ ）现浇地面 100mm 厚；②150mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；③天然砂砾垫层 150mm 厚④原土夯实。

（3）防渗防腐施工管理

①为解决渗漏管理，结合实际现场情况选用防渗钢纤维混凝土搅拌压实防渗措施，在地表形成一层不透水盖层，达到地基防渗之功效。施工过程中特别加强含水量、施工缝、密实度的质量控制，在回填时注意按规范施工、配比、错层设置，加强养护管理，及时取样检验压路机碾压或夯实密度，若有问题及时整改。

②混凝土地面在施工过程中加强质量控制管理，确保混凝土的抗渗性能、抗侵蚀性能。

③每一步工序严格按规范、设计施工，同时加强中间的检查验收，确保施工质量。

④HDPE 防渗土工膜有很好的可塑性，还具有最好的化学稳定性，能抵抗各种酸、碱、盐、油类等 80 多种强酸碱化学介质的腐蚀。HDPE 防渗土工膜的施工过程应注意施工表面、气候、焊接等各个工序。

11.3.4 加强监控

在装置投产后，加强现场巡查，下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况（如地面有气泡现象）。若发现问题、及时分析原因，找到渗漏点制定整改措施，尽快修补，确保防腐防渗层的完整性。设置覆盖生产区的地下水污染监控系统，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。制定了应急预案，设置了应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

采取上述措施后，钢铁产业园排放的废水对地下水水质产生影响较小。

11.4 声环境影响减缓措施

11.4.1 工业噪声防治措施

引进项目的主要噪声源为生产设备的噪声，例如空压机、搅拌机、球磨机等，应当采取适当的措施减低车间噪声。例如在满足工艺技术要求的前提下，选用低转速容器和低噪音机械、设备，在适当位置设置隔音、吸音设备等，以尽量降低生产噪声，确保生产过程的声状况满足环境保护和劳动卫生的要求。

对于产生较大噪声的车间外通用设备，例如鼓风机、各种泵、发电机等，应放置于适当地点，远离人群密集区，减低噪声对人的影响；对于个别噪声特别大的设备，则应采取隔声、吸声、消声、减振等方法，保证企业生产过程中的噪声状况达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应的要求。具体措施如下：

（1）吸声

吸声是将多孔性吸声材料（或结构）衬贴或悬挂在厂房内，当声波射至吸声材料的表面时，可顺利进入其孔隙，使孔隙中的空气和材料细纤维产生振动，由于摩擦和黏性阻力，声能转化为热能而被消耗掉，从而使厂房的噪声降低。常用的吸声材料有有机棉、矿渣棉、石棉绒、甘蔗板、泡沫塑料和微孔吸声砖等。

应当指出，只有在厂房的内壁较为光滑而坚硬的情况下，采取吸声措施才会有明显的降噪效果。若厂房内壁已有一定量的吸声量，则在采取吸声措施往往收效甚微。由于吸声仅能减弱反射声的作用，其最大限度是将反射声降为零，因此，吸声措施的降噪量不超过 15dB（A），一般为 4dB（A）~10dB（A）。

（2）隔声

隔声采用隔声材料或构件将噪声的传播路径隔断，使其不能进入受声区域，从而起到降低受声区域噪声的作用隔声是控制噪声的重要措施之一，在实际工程中的常用形式有隔声室、隔声罩和隔声屏等。

（3）消声

消声室控制气流噪声的常用措施，其方法是在管路上或进、排气口处安装消声器。消声器是一种阻止噪声传播而又允许气流通过的特殊装置，其基本要求是结构性能好、消声量大、流动阻力小。

消声器的形式很多，比较常见的有阻性消声器、抗性消声器和阻抗复合消声器等。

阻性消声器是利用吸声材料消耗声能而达到降低噪声的目的，其方法是将吸声材料固定在气流通道内壁或按一定的方式在管道中排列起来。阻性消声器适用于中、高频噪声的消声，尤其对刺耳的高频噪声有突出的消声效果。

抗性消声器是利用共振器、扩张孔、穿孔屏一类的滤波元件消耗声能而达到降低噪声的目的，适用于中、低频噪声的消声。

阻抗复合消声器是综合阻性消声器和抗性消声器的特点，通过适当的结构将二者复合起来而构成。此类消声器对较宽频率范围内的噪声都能起到良好的消声效果。

（4）减振

设备运转时产生的振动传给基础后，将以弹性波的形式由设备基础沿建筑结构向四周传播，并产生噪声。

避免刚性连接是减振消声的基本方法。例如，在设备和基础之间加装弹簧或橡胶减振器，以消除设备与基础间的刚性连接，可消弱设备振动产生的噪声。消除管路之间的刚性连接可消弱噪声沿管路的传播，如风机的进出口与风管间采用帆布接头连接、水泵的进出口和水管间可采用可曲绕的合成橡胶接头连接，均能有效地削弱噪声沿管路地传播。此外，在风管、水管等管路地吊卡、穿墙处均采取相应地措施，以防振动沿管路向外传递。

另外，钢铁产业园在引进企业时，在敏感点周边应尽量不布置产生噪声大的工业企业，且企业周边至少要保证 25m 左右的缓冲带，保证企业生产过程中的噪声状况达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应的要求。

11.4.2 交通噪声防治措施

对于居民区车辆噪声的控制应在居民住宅建设规划时考虑把居民住宅建在远离交通主干道的地区，并在不同的功能用地之间设置一定宽度的绿化缓冲带。

11.5 固体废物环境影响减缓措施

11.5.1 处理处置目标

湛江钢铁固废综合利用始终遵循“3R”理念，在规划初期即定位为世界最高效率的绿色碳钢精品基地。湛江钢铁基地的固体废物综合利用及处置率达到 100%；钢铁产业园内其他产业一般工业固废、危险废物及生活垃圾处理处置率均应达到 100%。

11.5.2 固体废物处理处置方案

（1）一般工业固废处置

对于一般工业固废，尽量在项目内进行回收和综合利用，除了可回收利用部分以外，最终废弃的、不能利用的部分外送工业固废处理公司、废品收购站或环卫部门等。

（2）生活垃圾处置

钢铁产业园内生活垃圾经统一收集后定期由环卫部门外运，运送至垃圾填埋场处理。

（3）危险废物处置

危险废物具有危害性大、难以回收利用等特点，应作为固体废弃物控制的重点对待，严格按《国家危险废物名录》的通知、粤环[97]177 号文关于《广东省危险废物经营许可管理暂行规定》和《广东省危险废物转移报告单管理暂行规定》中的有关要求实施。

加强危险废物的管理，要全面推行有毒有害固体废弃物排污申报以及排污收费制度，对废物的产生、利用、收集、运输、贮存、处置等环节都要有追踪性的账目和手续，并纳入环保部门的监督管理。要根据其毒性性质进行分类贮放，有毒有害

固体废弃物必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，禁止将其与一般固体废弃物混杂堆放。

集中收集处理，应委托有《危险废物经营许可证》的单位进行收集并处理。制定和完善各种配套管理条例，尤其应注意经济手段的运用。同时，完善全区危险废物申报登记管理体系。

11.6 土壤环境影响减缓措施

11.6.1 土壤污染防治措施

土壤污染防治措施采用源头控制、过程控制和跟踪监测，确保钢铁产业园区区域土壤及规划区界外 1000m 范围内土壤满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的要求。

（1）源头控制：加强对 SO₂、NO_x、烟粉尘、有机废气处理设施的运行监管，有效减少 SO₂、NO_x、烟粉尘、有机废气的排放，降低大气沉降对土壤污染的影响。

（2）过程控制：过程控制主要从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。大气沉降方面使用采用对有机废气的净化处理，确保废气处理设施稳定运行，加强非正常工况污染排放的控制，无组织排放控制推行泄漏检测与修复（简称 LDAR）技术，加强生产、输送和储存过程挥发性有机物泄漏的监测和监管。加强设备的维护，减少装置的跑、冒、滴、漏，从而减少废气的无组织排放。项目厂区应加强绿化措施，采用植物修复法修复厂区土壤污染。

通过地面漫流的方式将废水或者原液流入地面造成污染土壤其进行治理的措施应根据建设项目所在地形特点优化地面布局，必要时需设置三级防控、储罐区地面硬化和在储罐区设置围堰，以防止土壤环境污染。

通过垂直入渗的方式将废水或者危险化学品流入地面造成污染土壤，其进行治理的措施为根据建设项目的特点以及生产工艺的布局进行分区防治，不同防治区域按照污染防治分区采取不同的设计方案进行防渗治理。

（3）跟踪监测

土壤环境跟踪监测应制定详细的跟踪监测计划，定期进行监测，一旦发现土壤污染，及时查找泄漏源，防止土壤污染范围的进一步扩大，在发生重大土壤污染的情况下及时对已污染的土壤进行生物修复。

11.6.2 土壤污染防治建议

为了更好地保护规划区及其周边的土壤环境，提出以下几点防治措施：

（1）应坚持引进高新产业、限制落后传统产业；提倡使用清洁能源，在工业生产尽量使用电和燃气作为主要能源，减少锅炉使用及柴油发电，从源头上控制和减少SO₂和NO_x等酸性气体的排放。

（2）规范企业固体废物的贮存，规划区内企业的固体废物应设专门的收集容器内，并采取安全措施，做到无关人员不可移动，外部应按要求设置警示标识。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

（3）严格执行地下水防渗措施，对钢铁产业园规划产业区域地面进行硬化处理，降低污水泄漏造成的土壤污染风险。

（4）实施差异化防控，明确土壤环境监控重点。将规划区内固废处理作为重点监控区域及企业用地的特征污染物。

（5）做好道路两旁绿化工作，建防护绿化带，选择对污染物吸收能力强的树种作为防护绿地树种，减缓汽车尾气扩散，减小公路扬尘的影响范围。

（6）坚决杜绝污水向周围水体直接排放，实行雨污分流；加强对污水收集、输送和处理设施运行的管理，保证各种污水能经处理后达标排放。

（7）对临时堆放的垃圾，材料，产品等，应及时处理，防止扬尘、雨水的冲刷和淋洗，造成污水漫流现象；对生活垃圾应及时收集，运输，处理：条件允许的话，最好能对各种垃圾进行分类收集处理，提高垃圾中有效成分的回收利用率，减小垃圾量，减轻垃圾中转和处理区域的负担以及对可能涉及土壤环境的影响。

（8）强化土壤环境应急能力建设，将土壤环境保护内容纳入突发环境事件应急预案，强化环境应急救援能力建设，加强土壤环境应急管理、技术支撑、处置救

援能力建设，严格按照应急预案配备足够的应急人员、应急设施和设备，并按期组织演练，提高突发环境事件快速响应及应急处置能力。

（9）市级环保部门和工业区管委会应协调和组织各企业对所有员工进行相关环保知识的培训，提高规划区内员工的环保意识。

（10）规划区管理部门应加强对企业排污的监督管理以及确实保证各种环保措施的及时和顺利运行，坚决限制落后传统产业的进入，规划区的建设对土壤环境的影响不大。

11.7 生态环境影响减缓措施

11.7.1 生态恢复措施

（1）提升钢铁产业园生态服务能力。通过在区内进行人工植被群落的建设，充分利用人工植被诸如固定二氧化碳，释放新鲜氧气、削减空气中污染物、滞尘、调节小气候、降低噪音等生态服务功能，发挥植被的生态环境效应，全面提升规划区的生态服务能力，有效地改善和保护规划区生态环境。

（2）在开发利用中要注意控制各类建设用地比例，合理配置公用绿地，稳定区域生态功能；开发建设过程中环境基础设施优先考虑，保证区域环境质量的稳定和改善。营造风景林、防护林、经济林和隔离林带，形成一个庞大的综合生态林网体系，保护环境，美化环境；完善道路两旁绿化带，推广立体绿化、垂直绿化，大力发展公共绿地。

（3）根据钢铁产业园的功能布局，合理设置绿化林带，选择绿化树种，以多树种、多层次的针叶—阔叶、常绿—落叶、乔灌相结合的乡土树种为主体的森林植被。确保足够的林带高度和密度，减缓规划区对周边环境的影响。

（4）钢铁产业园提出绿地景观系统的规划方案。通过对其合理性分析认为应注意节约土地资源。在此基础上提出如下建议：①严格执行分片开发的已定规划，做到“开发一片、绿化一片”；②绿化树种以当地树种为主；厂区绿化应根据所在企业的性质，特别是排放的废气污染物的类型来选择合适的绿化植物。绿化结构为立体结构、并要求绿化带具有一定的宽度；严格按照本评价提出的卫生防护距离要求，设置绿化缓冲带。

11.7.2 水生生态保护措施

(1) 加强钢铁产业园周边区域的植被保护和水土保持工作，采取有效措施涵养水源。

(2) 严格按照本评价提出的排水方案进行实施。同时，管理部门应加强废水的监管，严格禁止工业区废水的偷排漏排，减少工业废水对周边河流水生态的影响和破坏。

(3) 严格控制重金属污染物排入水体。

11.7.3 水土保持措施要求

(1) 钢铁产业园内的截排水和拦挡工程应先行实施，并在施工前剥离表土，妥善保存表土作为后期绿化用土，且将表土和一般土方分开堆放。

(2) 严格控制按设计坡度开挖，尽量避免或减少土方超挖等破坏生态环境的施工行为；对边坡的防护工程，应在达到设计稳定边坡后迅速进行防护，同时做好坡脚、坡顶排水系统，施工一段、保护一段，减少施工过程中的水土流失。

(3) 合理安排施工工序，在场地平整前先做好排水、拦挡工程；在站区地下管线及沟道施工中尽可能同时预先考虑，以减少相互干扰及二次开挖、扰动影响；施工工区临时占地，使用结束后及时进行植被恢复，尽量考虑与区域内的绿化同步进行，以减少投资和疏松地面的裸露时间。

(4) 施工过程中应充分利用自然地形，就地挖填，边开挖、边回填、边碾压、边采取防护措施，尽量缩短施工周期，合理安排施工时间，尽量避开雨季。

(5) 为了更加有效地治理和预防钢铁产业园各类潜在的水土流失，主体工程所有绿化工程施工时应选择适龄壮苗（一般为两年生壮苗），树、草种宜选用耐贫瘠、生长快、根系发达的各类水土保持树草种。

(6) 对部分挖方边坡的具体设计要求相关设计在下一阶段完善该部分的设计内容，优化土石方量，施工过程中，应做好拦挡措施，减少对下边坡的影响。

12、环境影响跟踪评价计划

12.1 环境影响跟踪评价

开展环境影响跟踪评价，是对钢铁产业园运营后所产生的环境影响进行分析、评价，用以验证区域环境影响评价的准确性和判定减缓措施的有效性，并提出改进措施的过程。对环境影响的各种环境要素进行针对性的监测、检查、统计，以确定其实际变化量，并与环境影响报告书中经环保措施处理后的预测变化量进行比较，同时，从整体上比较钢铁产业园运营对环境所造成的实际影响，并与预测中的影响结果进行分析、评价其原因。最后通过对环境影响评价效果的评价，调整和完善各项措施。另外，预测评价钢铁产业园是否产生新的环境问题，并提出更全面的补救措施。

验证钢铁产业园运营后，各项环境减缓措施的有效性，应当对本次环境影响评价的主要结论和措施进行回顾跟踪评价，建议每隔五年进行一次跟踪、监测和评价。主要回顾和跟踪评价内容见表 12.1-1。

表 12.1-1 钢铁产业园回顾和跟踪评价的主要内容

项目	工作内容	主要目的和意义
环境监测与回顾评价	大气环境监测与回顾评价	掌握大气污染物变化趋势
	地表水环境监测与回顾评价	掌握水污染物变化趋势
	海洋环境监测与回顾评价	掌握水污染物变化趋势
	地下水环境监测与回顾评价	掌握地下水环境质量变化趋势
	土壤环境监测与回顾评价	掌握土壤环境质量变化趋势
	噪声环境监测与回顾评价	掌握噪声污染物变化趋势
污染源调查	企业污染源调查	掌握基础数据
	企业环保措施调查	
	清洁生产水平调查	
环保措施回顾	能源结构与大气污染控制	环保措施的有效性和实施情况
	中水回用与水污染控制	
	产业结构与清洁生产	
	噪声污染控制	
	工业固废处置	
	地面防渗措施	
	风险防范应急措施	
环境管理	总量控制执行情况	回顾并修改环境管理各项措施
	在线监测建设	

	动态管理系统建设	
	公众意见	
	环保投资比例及计划安排	

12.1.1 跟踪评价指标体系

根据国内外 SEA 的实践经验，总结提出本次跟踪评价的参考指标体系见表 12.1-2。

表 12.1-2 跟踪评价的参考指标体系

环境要素	环境目标	评价指标	目标值
水环境	控制区域水环境污染，使地表水及海洋水质、海洋沉积物满足区域环境规划目标	废（污）水处理率（%）	100
		废水达标排放率（%）	100
		水重复利用率（%）	0
大气环境	控制空气污染、限制主要污染物排放量，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	工业废气处理率（%）	100
		废气达标排放率（%）	100
		周边敏感点空气质量达标率（%）	100
声环境	控制区域环境噪声水平、保障各功能区声环境达标	声环境达标覆盖率（%）	100
		工业区噪声值[dB(A)]	55、65
		交通干道噪声值[dB(A)]	55、70
		敏感点噪声值[dB(A)]	50、60
固体废物	降低固体废物的生成量，使固体废物减量化及资源化，促进集中处理	固废处理率（%）	100
		工业固体废物综合利用率（%）	100
		危险固废无害化处理及处置率（%）	100
		生活垃圾无害化处理率（%）	100
		生活垃圾分类收集及资源化利用率（%）	100
资源与生态环境	保护区域自然资源与生态系统，优化城市生态系统的功能	规划区域绿化率（%）	>10

12.1.2 跟踪评价方法

（1）从环境保护的角度进行评价

以环境监测方案中得到的监测数据为基础进行统计，以确定区域环境质量的实际变化量，并与环境影响报告书中经环保设施处理后的预测变化量进行比较。同时将规划区对环境所造成的实际影响与预测中的影响进行比较，对结果进行分

析、评价，找出其变化的原因。在此基础上，对规划环境影响评价效果进行跟踪评价，从而调整、完善规划中的不确定性的因素，确保规划环境目标实现。

(2) 从系统的角度进行评价

由于钢铁产业园环境、经济、社会是一个复合生态系统，经济发展中有许多不确定性因素，进行跟踪评价，对经济与环境之间的相互影响进行损益分析，对钢铁产业园实际造成的环境污染和环境与规划区所带来的实际经济效益进行比较、分析，有利于掌握经济发展与环境之间的关系，保证决策的正确性。

(3) 从生态环境的角度进行评价

生态环境具有整体性、区域性的特点，工程实施对规划区生态环境的改变，特别是对海洋生态系统的影响、生物多样性的影响等具有长期的生态效应。从生态环境的角度进行跟踪评价，掌握生态环境的承载力，以及生态系统可维持的规划区企业发展规模信息，可以及时总结规划区发展的经验，吸取发展中的教训，实现环境与生态系统的良性循环以及人与自然协调、社会和经济的可持续发展。

12.2 环境影响跟踪评价计划

12.2.1 跟踪评价的目的和意义

环境跟踪评价的目的是对损坏环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，既达到发展经济满足人类的需要，又不超出环境容量的限值。规划工程对环境的影响主要来自施工期、运行期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是各种作业活动，还是事故事件，都将会给自然环境和人们的生产生活带来比较大的影响，为最大限度地减轻施工作业及生产过程中对环境的影响。

12.2.2 跟踪评价计划与指标体系的建立

12.2.2.1 跟踪评价执行单位

为了更好地对规划地内企业施工建设阶段和建成投产后的环境保护工作进行监督和管理，规划地应建立相应的环境管理和保护机构，制定相应的环境保护管理制度，全面管理规划区的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济，保护环境的目的。

规划地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。根据建设项目特点及地方环境保护要求，应设立环境保护办公室，由规划地负责

人分管，该机构至少应包括有建设项目的环保工程审批、巡回监督检查、监测分析化验等人员组成部分。规划地内的大型企业或污染较大的企业应配备相应的环境保护机构，并配备相应的专职或兼职人员。

12.2.2.2 跟踪评价机构的职责

（1）认真贯彻执行国家、广东省和湛江市颁布的有关环保法律法规，协助规划区管理部门协调区内开发活动和环境保护活动；

（2）制定并实施规划区环境保护工作的长期规划和年度计划；

（3）负责监督和实施规划区环境管理方案，负责统计规划区各企业污染物排放情况并建立环保档案，编制环境监测报告；

（4）负责监督检查各企业环保设施及环保措施的运行及落实情况，严格控制“三废”排放；

（5）负责对各企业管理人员、环保工作人员等进行环境教育和相关知识的培训；

（6）协调各企业接受政府环境保护主管部门的检查监督，负责有关环境事务方面的对外联系，及时了解有关环境保护法规、政策的颁布与修改及环境保护方面的新动态，及时贯彻与执行；

（7）对规划区内建设和运行的排污企业一律要求实施清洁生产审计，对审计不能通过的企业采取严厉措施限期整改。

12.2.3 跟踪监测方案

钢铁产业园各企业在生产运行过程中，将分别产生水、气、声、固废等各种环境污染物，针对钢铁产业园特点和环境管理的要求，对水、气、声、土、生态等环境要素分别制订出环境监测计划。

（1）环境监测要素

根据国家规定的环境质量标准和钢铁产业园规划项目的排污特征及将来的发展规划，确定环境监测的要素为环境空气、环境水体（地表水、地下水和近岸海域海水）、环境噪声、土壤、生态等。

（2）环境监测实施机构

钢铁产业园规划产业正常运行之后，钢铁产业园内的环境监测、特殊污染监

测、监督管理监测可委托有资质的环境监测机构承担，企业内的污染源监测可由各自建立的实验室（站）负责。

12.2.3.1 大气环境监测计划

（1）污染源监测

对于污染源，应对铁产业园内主要企业的烟道气、废气处理措施工作情况、厂界无组织排放等进行监测，对异常情况及时与解决。对重点企业安装连续监测装置，其监测结果应上报环保主管部门或联网监控。

（2）环境质量监测

对钢铁产业园的大气环境质量，应设置 4~5 个常规监测点。可选择东山村、东简镇、龙腾村、青兰仔、湖光岩风景名胜区等。

（3）监测频率

每年监测 2 次，每次连续监测 7 天。

（4）监测项目

湖光岩风景名胜区监测项目为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP。

其余监测点位监测项目：TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、二噁英、氨、硫化氢、臭气浓度。

12.2.3.2 海洋环境监测计划

（1）污染源监测

对于水污染源，应对钢铁产业园内主要企业的生产废水排放口、污水厂废水排放口、废水汇入东海岛东面排污区总管进行废水监测，对异常情况及时与解决。对重点企业安装连续监测装置，其监测结果应上报环保主管部门或联网监控。

（2）监测点位

监测站位：根据水环境影响预测结果，水环境影响监测点位布设见下表。

（3）监测项目及监测频次

海水水质监测项目：水温、pH、悬浮物质、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、挥发性酚、铜、铅、锌、总铬、硫化物汞、砷、镉。

海洋沉积物监测项目：石油类、Pb、Zn、Cu、Cd、Hg、Cr、As、硫化物、

有机碳。

海洋生态监测项目：叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、海洋生物质量、游泳生物和鱼卵仔鱼。

监测频次：一年进行春秋两期监测，每期分大潮、小潮分别监测。

12.2.3.3 地表水环境监测计划

(1) 监测点位

在规划区周边的龙腾河、官节僚水库、红星水库布设监测断面：钢铁配套园区规划雨水排放口上游约 1km 及下游约 1km、园区规划范围下游约 500m、官节僚水库湖心区、红星水库进水区、红星水库岸边区、红星水库湖心区、红星水库出水区。

(2) 监测项目及监测频次

水温、pH、DO、悬浮物、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、LAS、硫化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并芘、粪大肠菌群共计 29 项。

一年进行一期地表水监测，尽量选在枯水期，取样一次。

12.2.3.2 声环境监测计划

(1) 监测点位

在钢铁产业园干道、边界及周边敏感点布置噪声监测点，与声环境质量现状监测点位相同。

(2) 监测时间和监测频率

一年按季节各监测一次，每次分昼、夜两个时段进行监测。

(3) 测量方法

应选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1 米处，高度为 1.2~1.5 米。测量为选取等效连续 A 声级。

12.2.3.3 地下水环境监测计划

(1) 监测点位

监测点位参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）进行布设，考虑监测结果的代表性和实际采样的可行性，尽可能从经常使用的民井、生产井以

及泉水中选择布设监测点。选择湛江钢铁基地、综合园区、配套园区、东简镇、龙腾村、青南村、北村、德老村、郑西村等作为监测点位。

(2) 监测项目及监测频次

八大离子： Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 $\text{K}^{+}+\text{Na}^{+}$ 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-}

水质参数：监测项目包括：pH 值、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO_3 表示）、耗氧量、石油类、氨氮（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、挥发酚（以苯酚计）、氟化物、氰化物、硫化物、亚硫酸盐氮（以 N 计）、硝酸盐氮（以 N 计）、 Cr^{6+} 、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群、Mn、Fe、Al、Na、As、Hg、Se、多环芳烃、硝基苯、Pb、Cd、Cu、Zn、Ni、Sb、Cr，共计 38 项。

一年进行一期地下水监测，尽量选在枯水期，取样一次。

12.2.3.4 土壤环境监测计划

(1) 监测点位

对钢铁产业园的大气环境质量，应设置 4~5 个常规监测点。可选择湛江钢铁基地、综合园区、配套园区、东简镇居住地及农田、龙腾村居住地及农田、青兰仔居住地及农田、东简污水处理厂旁农田作为监测点位。

(2) 监测项目及监测频次

pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、二噁英，共 48 项。

一年进行一期土壤监测，取样一次。

规划项目环境质量跟踪监测方案的内容和计划见表 12.2-1。

表 12.2-1 规划项目环境质量跟踪监测方案的内容和计划

监测要素	监测项目	监测频率	监测布点
环境	湖光岩风景名胜监测项目为： SO_2 、	2 次/年	东山村、东简镇、

空气	NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、TSP。其余监测点位监测项目：TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、二噁英、氨、硫化氢、臭气浓度。		龙腾村、青兰仔、湖光岩风景名胜区
海水	水温、pH、悬浮物质、溶解氧、化学需氧量、无机氮、无机磷、石油类、挥发性酚、铜、铅、锌、总铬、硫化物汞、砷、镉。	一年进行春秋两期监测，每期分大潮、小潮分别监测。	与环境质量现状调查与评价一致
海洋沉积物	石油类、Pb、Zn、Cu、Cd、Hg、Cr、As、硫化物、有机碳。		
海洋生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物、海洋生物质量、游泳生物和鱼卵仔鱼。		
地表水	水温、pH、DO、悬浮物、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、LAS、硫化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并芘、粪大肠菌群	1 次/年，尽量选在枯水期	钢铁配套园区规划雨水排放口上游约 1km 及下游约 1km、园区规划范围下游约 500m、官节僚水库湖心区、红星水库进水区、红星水库岸边区、红星水库湖心区、红星水库出水区
地下水	Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、K ⁺ +Na ⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO ₃ 表示）、耗氧量、石油类、氨氮（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、挥发酚（以苯酚计）、氟化物、氰化物、硫化物、亚硫酸盐氮（以 N 计）、硝酸盐氮（以 N 计）、Cr ⁶⁺ 、阴离子表面活性剂、细菌总数、总大肠菌群、Mn、Fe、Al、Na、As、Hg、Se、多环芳烃、硝基苯、Pb、Cd、Cu、Zn、Ni、Sb、Cr	1 次/年，尽量选在枯水期	湛江钢铁基地、综合园区、配套园区、东简镇、龙腾村、青南村、北村、德老村、郑西村
土壤	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、二噁英	1 次/年	湛江钢铁基地、综合园区、配套园区、东简镇居住地及农田、龙腾村居住地及农田、青兰仔居住地及农田、东简污水处理厂旁农田

噪声	等效连续 A 声级	1 次/季， 每次昼、 夜各一次	规划工业园边界及 周边敏感点

12.3 对下一层级建设项目环境影响评价的要求

12.3.1 建设项目环境影响评价可以简化的内容

对于项目环评的类别，应按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》执行，不得随意调整。对符合规划环评结论和审查意见的建设项目，建议可从两个方面简化环评：

1、简化项目环评部分内容：

（1）建设项目选址和产业结构的环境合理性论证可以适当简化

本次评价在分析区域发展规划与各级相关规划协调性的基础上，预测分析了规划区规划实施后对环境影响程度，分析了资源、能源的承载能力，充分论证了规划实施的自然环境的适宜性和空间布局、产业结构、发展目标、发展规模、环境功能区划及各项规划的环境合理性，因此建议在建设进行建设项目环评时，可以适当简化规划选址的合理性、产业结构的合理性、环境功能区的合理性分析，但对于建设项目内部各功能区的环境合理性布局需给出明确的结论。

（2）近期建设项目的环境质量现状调查与评价可适当简化

本次环评对规划区及周边的自然生态环境、环境质量现状等都做了较为详细的调查与评价，且按照根据监测计划，钢铁产业园也会定期进行监测。因此，在监测数据有效期内，可直接引用规划环评或规划范围内其他建设项目的监测数据，如需增加特征污染物监测数据的，按要求予以补充，钢铁产业园定期监测的数据亦可用于具体建设项目的现状评价。

（3）其他

此外，钢铁产业园不涉及重要生态敏感区；入驻企业在钢铁产业园内部对周边声环境影响较小；因此，在生态环境、声环境影响评价和环境影响经济效益分析等方面，均可根据规划环评内容参照环境影响报告表评价分析深度要求予以简化。

2、简化项目环评审批程序。

(1) 对于建设项目环境影响报告书项目，其环评文件技术评估审查可采取不召开专家评审会的形式进行，由湛江市环评技术评估机构采取函审或其他方式直接出具技术评估审查意见，技术评估的办理时限应在 7 个工作日内完成，30 个工作日内出具审批意见。

(2) 对于建设项目环境影响报告表项目，可实施审批承诺制。

(3) 简化项目环评审批程序的具体操作细节需由湛江市生态环境局制定详细方案后实施。

12.3.2 建设项目环境影响评价应重视的内容

(1) 严格入驻准入标准

规划区招商引资项目应在符合国家和广东省《产业结构调整目录》中相关要求的前提下，严格按照本规划确定的产业定位，不得引进与园区定位不符的项目类型。

(2) 与规划及本环评主要结论的协调性和衔接性

在入驻项目开展项目环评时，需要重视与本次规划环评主要结论的协调性，加强建设项目环评与规划环评的联动。

(3) 应重视项目施工期环境影响评价

由于在规划阶段各个项目的建设方案还不明确，因此本次评价未对规划实施的各个项目的施工期的环境影响进行评价，而留待项目环评阶段根据各自具体内容进行评价。

(4) 应重视项目对敏感环境保护目标的影响评价

由于规划内容的概略性和不确定性决定了本次环评对敏感环境保护目标的影响评价也较为粗略，另一方面，环境保护目标也随着时间的推移可能发生变化，因此在项目阶段应重视对敏感环境保护目标的影响评价。

(5) 应重视污染物排放量与总量控制目标关系的评价

本次环评对规划区污染物排放的总量控制建议指标可以作为下一层次环评的参考，待环境主管部门确认后可以作为下一层次总量控制指标分解的依据，项目环评应充分运用这些数据对项目的污染物排放量作出合理的限制。

(6) 环境风险评价

规划评价仅从宏观角度对区域存在的环境风险进行评价，并提出区域性的环境风险防范措施和应急计划。涉及有毒有害和易燃易爆物质的使用和贮运等的建设项目应加强环境风险评价，并提出针对性环境风险防范措施和应急计划，并将其纳入区域应急计划体系中。

（7）环保措施可行性

规划评价针对该规划明确提出了区域环保措施的配套建设要求，以及区域开发环境保护的原则，并未对下一层次的项目提出具体的环保措施要求。因此进行下一层次环境影响评价时，应对具体建设项目拟采取的环保措施进行技术、经济可行性分析，提出具体的、针对性和可操作性的环境保护对策措施。

13、评价结论

13.1规划分析结论

13.1.1钢铁产业园扩园背景

湛江经济技术开发区是 1984 年 11 月 29 日经国务院批准成立的全国首批 14 个沿海经济技术开发区之一，于 1985 年 4 月 2 日奠基，位于湛江市赤坎区和霞山区两个老城区之间。2009 年，国家级湛江经济技术开发区与省级东海岛经济开发试验区合并，组成新的湛江经济技术开发区。

钢铁产业园位于东海岛东北部区域，钢铁产业园现状 2336ha 包含三个部分，湛江钢铁基地 1258ha、钢铁配套园区 303ha、东海岛新区范围 775ha。

湛江钢铁基地于 2012 年 5 月 24 日获国家发改委核准，2013 年 5 月 17 日 1 号高炉主体工程正式开工建设。2015 年 9 月 25 日一高炉系统投产，2016 年 7 月 15 日，二高炉系统投产。湛江钢铁三高炉系统于 2019 年 3 月 29 日正式开工，湛江钢铁总产能规模提升至年产铁水 1225 万吨、钢水 1252.8 万吨、钢材 1081 万吨，并形成百万吨 600 兆帕级及以上高强度汽车板产品生产能力，三高炉系统于 2022 年 1 月 7 日顺利点火，实现三高炉系统全线贯通投产。

钢铁配套园区位于湛江钢铁基地用地南侧，总占地面积为 303ha，湛江经济技术开发区管委会 2014 年委托环境保护部华南环境科学研究所编制了《湛江经济技术开发区钢铁项目配套产业园区（首期）控制性详细规划》，于 2015 年取得原湛江市环境保护局（现湛江市生态环境局）的审查意见（湛环建[2015]59 号），同年该规划得到了湛江市人民政府的批复。目前该片区已经引进的企业主要是钢铁配套产业。

东海岛新区位于钢铁配套园西侧，总占地面积为 775ha，湛江经济技术开发区管委会委托环境保护部环境发展中心编制了《湛江经济技术开发区东海岛新区规划环境影响报告书》，并于 2009 年 5 月取得环境保护部（现生态环境部）审查意见（环审[2009]245 号）。目前该片区已经引进的企业主要有冠豪高新、双林制药、恒诚制药等企业。

钢铁产业园作为湛江经济开发区的重要组成部分，有效的带动湛江经济开发

区的发展。“十四五”期间，广东将坚持高质量发展，充分释放内需潜力，显著提升创新能力，提高产业基础高级化、产业链现代化水平。并继续深化“一核一带一区”区域协调发展格局。湛江经济开发区将卯足劲求发展，根据“十四五”规划，预计到2025年，湛江经济开发区地区生产总值（GDP）将达1000亿元，实现翻一番的目标，占全市比重约1/4；规模以上工业总产值达2000亿元，占全市比重约1/2；规模以上工业增加值达600亿元，占全市比重约1/3，建成湛江高质量发展的“主引擎”、工业发展的“主战场”、对外开放的“新高地”、财税来源的“主渠道”湛江经济开发区拟建设世界级绿色高端临海钢铁产业基地，依托宝钢湛江钢铁基地项目，加强与宝钢的合作，实施“钢铁带动工程”，加快东海岛钢铁配套产业园区建设，实施“以商引商、精准选商”，壮大钢铁下游产业链，重点发展面向汽车、家电、机械、建筑、工程装备、造船、集装箱、铁道等行业的中高端碳钢板材产品，打造绿色碳钢生产基地。完善原材料供应、中间产品、物流配送等配套产业供应链。以“绿色宝钢”为抓手，推进园区清洁生产示范试点工作。

钢铁产业园区现状面积2336ha，除去涉海、铁路、港口、道路、公用设施等用地，实际剩余可利用工业用地远远满足不了东海岛钢铁产业发展需要，亟需拓展产业发展空间，园区现有储备项目十余个，合计投资额超200亿元，解决了用地规模和土地指标，均可马上动工建设，另有一大批项目也正在洽谈储备中，因此为了解决上述难题，湛江经济技术开发区拟对钢铁产业园进行扩园，扩园可以有效解决未来5-10年的钢铁产业园项目落地问题，从而实现打造现代化大型临港钢铁基地的目标。

13.1.2 扩园规划概述

钢铁产业园位于东海岛，总面积约3682ha，钢铁产业园围绕“高端、绿色、循环化、智慧化”现代产业园的建设目标和公用工程一体化思路，集中建设大型热电一体化供应网络，进一步提高综合能源利用效率。树立智慧钢厂建设新标杆，以“智能工厂、智能装备”双线并行为抓手，通过物联网、大数据等IT技术与钢铁制造工艺深度融合，着力提升自动化、信息化、智能化水平，提升

“高效率制造、高质量制造、低消耗制造、绿色制造”能力，形成生产线全流程数字化工厂，打造具有代际优势智造基地。

规划发展目标：推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链。

规划产业：重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

规划规模：规划范围为南至工业大道南侧用地（近期南至工业大道）、北至宝钢厂区边界，西至简池村附近，东至岛东大道，包括宝钢东北侧抛泥区 D 区及周边用地。

规划布局：根据《湛江市东海岛城市总体规划（2013-2030）》、《湛江经济技术开发区（建成区）控制性详细规划》、《钢铁产业园区拓展区近期建设专项规划》用地功能布局，按照空间集聚、资源集约、产业集群的原则，引导产业合理布局，推进土地集约化、绿地花园化、环境高端化、载体现代化建设。根据经开区产业体系构成，遵循业态类别聚合互动、分工有序的发展规律，构建“一城三区五基地”的空间发展格局。一城：宜业宜居宜游的现代化新城；三区：先进制造业示范区、现代服务业集聚区、滨海旅游休闲区；五基地：世界级绿色高端临海钢铁产业基地、世界级现代化石化产业基地、高端特种纸业基地、中国南方海洋装备制造业基地、高新技术产业集聚基地。

本次钢铁产业园（扩园）位于五基地中的世界级绿色高端临海钢铁产业基地、高端特种纸基地。主要依托湛江钢铁基地进行布设，其中金属新材料位于湛江钢铁基地的下游，纸基材料和生物医药位于金属新材料的西面，钢铁产业园（扩园）均为建设用地。

13.1.3 规划协调性分析

经分析，本规划方案与国家及地方相关产业政策、相关社会经济发展规划及城市规划、相关环保政策、环境功能区划、及与广东省及湛江市“三线一单”要求等总体上相协调。

13.2 钢铁产业园回顾性评价

(1) 钢铁产业园现状已经形成产业集群规模，一、二号高炉系统项目建设规模为年产铁水 823 万吨、钢水 892.8 万吨、钢坯 875 万吨、钢材 689 万吨，项目投资总目标 506 亿元，实际执行静态总投资 493 亿元。主要产品品种包括厚板、热轧薄板、冷轧薄板、镀锌板、彩涂板、电工钢等碳钢产品，同时预留热轧超高强钢生产能力。产品以华南地区为目标市场并辐射东南亚，满足目标市场中高端碳钢板材产品需求。依托湛江钢铁的龙头优势，钢铁配套产业园已经形成配套产业链。目前已经投产的企业有湛江晖展科技发展有限公司、广东鼎元通用设备技术有限公司、湛江宝交物流有限公司等 18 家企业的进驻，有效的实现钢铁基地的产业链延伸发展。依托东海岛的区位优势，根据《湛江市东海岛城市总体规划(2013-2030) 》规划，钢铁产业园综合片区大力发展生物医药、造纸产业，目前已经引进的企业有广东双林生物制药有限公司、广东恒诚制药股份有限公司、广东冠豪高新技术股份有限公司等 15 家企业，有效的带动园区产业发展。

(2) 湛江钢铁基地处理站、冠豪高新企业污水处理站、东简污水处理厂已建成投入运行，钢铁产业园污水处理基础设施基本成型。

(3) 钢铁产业园现状企业主要大气污染物为 SO₂、NO_x、VOCs、PM₁₀，各企业废气均做到达标排放；湛江钢铁基地已经实现废水零排放；冠豪高新企业一期工程废水经自建污水处理站进行处理后排放东海岛南部近岸海域，双林制药、恒诚制药企业废水由东简污水处理厂进行处理后排入东海岛南部近岸海域。钢铁产业园的工业固体废物均做到妥善处理。

(4) 根据实地调查，钢铁产业园配套园区规划的污水厂尚未建设，配套园区企业废水尚未实现集中处理，本次钢铁产业园建议尽快启动园区污水厂的建设进程，实现废水的集中处理。

(5) 根据调查发现，钢铁产业园现状尚未实现集中供热，在京信电厂集中供热条件不成熟的情况下，园区入驻企业采用电能、天然气等清洁能源进行自主供热，不得新建燃煤锅炉进行供热。

(6) 目前，钢铁产业园现状企业已基本形成规模，产业布局较明确，目前土地开发已基本开发完成，制约规划区产业的进一步发展，需要进一步扩园，释放产业用地。

13.3环境质量现状评价结论

13.3.1大气环境质量现状评价结论

(1) 根据湛江市生态环境局发布的湛江市空气质量监测数据作为基本污染物环境质量现状分析数据，以 2020 年为基准年，项目所在地湛江市区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准及其修改单中二级标准的要求，项目所在区域 2020 年基准年为达标区。

(2) 根据 2016 年~2020 年的环境空气质量数据分析可知，近 5 年来，二氧化硫、氮氧化物、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 浓度总体呈下降趋势。近五年环境空气现状浓度起伏不大，总体平稳。环境空气质量 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级标准要求。

(3) 根据补充监测结果可知，评价区范围内各环境空气质量现状监测点位处的 TSP、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、HCl、硫酸雾、铬酸雾、HCN、酚、氟化物、苯并[a]芘、Pb、Hg、As、Cd、六价铬、氨、硫化氢、臭气浓度、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP 均满足标准限值的要求。表明规划区空气质量现状符合二类功能区划要求。

13.3.2地表水环境质量现状评价结论

2021 年补充监测期间，龙腾河(W1~W3)的化学需氧量、五日生化需氧量、总氮出现大部分超标情况，官节僚水库(W4)的总氮出现小部分超标情况，红星水库(W5~W8)的化学需氧量、五日生化需氧量、总氮、总磷出现总体超标情况，超标倍数为 0.01~1.82，其余水质监测均达标。出现超标可能由于周边居民生活污水、部分企业生产废水、养殖污水及雨水沿道路边沟就近排入水体，致使水体造成一定的污染。

13.3.3地下水环境质量现状评价结论

(1) 2020 年规划区的综合园区及配套园区区域地下水各监测指标铁、锰、总大肠菌群、浑浊度、挥发性酚类、氨氮出现超标现象。超标的主要原因有：该区域土质呈弱酸性，且原生地层中含有铁、锰夹层，从而导致地下水中 pH、铁、锰出现

超标，高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐等因子超标与养殖业污水排放、周边居民随意排放生活垃圾及污水有关。该地带靠近海岸，存在一定程度的海水侵蚀；氯化物、溶解性总固体、硫酸盐等因子超标主要受海水影响所致。

（2）根据 2021 年的现状监测结果表明，在监测期间地下水各监测项目浓度均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，水质指标均达标，钢铁产业园所在区域地下水水质较好。

13.3.4 声环境质量现状评价结论

（1）2020 年湛江钢铁历史声环境监测资料显示，湛江钢铁厂界 N2~N10 监测点昼间噪声值在 51.9~57.2dB(A)之间，夜间噪声值在 46.6~53.3dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准限值要求，厂界 N1、N11~N13 监测点昼间噪声值在 52.0、54.9dB(A)之间，夜间噪声值在 46.2~53.2dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准限值要求。

（2）根据 2021 年的现状监测结果表明，钢铁产业园声现状评价范围内敏感点的昼间环境噪声等效声级均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。评价区域内声环境现状符合声环境质量功能区要求。

13.3.5 土壤环境质量现状评价结论

（1）规划区 2020 年区域土壤历史监测数据表明，区域土壤基本因子及其他因子均达到了《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准，区域土壤质量良好。

（2）根据 2021 年的现状监测结果表明，规划区所在区域监测点 T1、T2 土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准；监测点 T3、T4 土壤符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第一类用地标准；T5、T6 土壤监测均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值。钢铁产业园土壤环境现状良好。

13.3.6底泥环境质量现状评价结论

2021 年的监测结果表明，龙腾河、官节僚水库、红星水库现状底泥各项监测指标均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求。

13.3.7海洋水质现状评价结论

（1）根据广东省生态环境厅公开发布的广东省 2016~2021 年近岸海域海水监测信息，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区（GB048、N44ZQ037、GDN07030）、南面海域东南-竹彩二类区（GD0812）水质进行分析，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区海水水质在 2019/4/15 和 2020/4/27 出现超标，超标因子均为无机氮，超标倍数分别为 0.13、0.86，其余监测因子均达标。南面海域东南-竹彩二类区海水水质各监测因子均达标。根据广东省生态环境厅公开发布的广东省 2016~2021 年近岸海域海水监测信息，规划区东面海域南三岛-龙海天二类区、南面海域东南-竹彩二类区海水水质总体良好。选取代表性的监测因子化学需氧量、氨氮、活性磷酸盐进行历年水质趋势分析。2016~2020 年，规划区东面南三岛-龙海天二类区海水水质中化学需氧量、氨氮、活性磷酸盐浓度整体呈下降趋势；规划区南面东南-竹彩二类区海水水质中化学需氧量、氨氮浓度整体呈下降趋势，活性磷酸盐浓度总体波动较大，但 2020 年监测浓度比 2019 年有所下降。

（2）调查东面海域 P1-P13：评价海域内二类区 12 个测站 24 份海水样品中，有 1 份样品氰化物标准指数大于 1.0，超二类标准，其余各项评价因子的标准指数均≤1.0，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)二类标准，说明评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区要求。二类区各评价因子站间平均标准指数序为 pH 值>活性磷酸盐>DO>氰化物>BOD₅>无机氮>石油类>COD>Hg>Ni>Pb>Cu>Zn>As>Cd>Cr，其中 pH 值、活性磷酸盐、DO、氰化物平均标准指数大于 0.5。在二类区 100%的测站 pH 值、活性磷酸盐、DO、氰化物的标准指数>0.5。说明二类区各海洋功能区海水水质已受到上述 4 项因子的影响。

评价海域内三类区 1 个测站 2 份海水样品中，各项评价因子的标准指数均小于 1.0，符合《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。三类区各评价因子站间平

均标准指数序为：活性磷酸盐>pH 值>DO>BOD₅>无机氮>COD>Hg>Pb>Ni>氰化物>石油类>As>Zn>Cu>Cd>Cr。在三类区，活性磷酸盐、pH 值、DO 平均标准指数大于0.5。

W1-W3：监测结果表明，纳污海域各监测因子均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类、第三类标准要求。

综上所述，评价海域内二类区各测站除 P3 站位底层氰化物超标外，其余海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准要求；评价海域内三类区海水水质符合所属海洋功能区《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准要求。

13.3.8陆生生态环境质量现状评价结论

（1）本次规划区符合《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）及《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求，规划直接用地不涉及生态保护红线。评价区范围内无珍稀植物种类，不涉及自然保护区。评价区内的植被主要为次生灌草丛和人工植被，人工植被主要包括经济林、防护林和果园。

（2）调查范围内陆生植物总体上各个群落为IV~V_b级，物种多样性偏低。调查评价范围内的陆生植物群落生物量在0.6~112.4t/hm²之间，低于400 t/hm²的标准值；各个群落均为IV~V_b级，总体上生物量均处于较低水平。所有植物群落相对净生产量级数水平较多，IV级2个，II级、Va级、V_b级各1个。总体上评价范围的植物群落净生产量均处于中等偏低水平，建群种个体较小而且年生长量较小，因此净生产量较低。各个群落的综合指数为0.232~1.341之间，属于V_b~IV级，表明评价区域的生态环境质量处于较低水平。

（3）评价区域无珍稀动物种类，不涉及自然保护区。陆地野生动物主要有各种鸟类、爬行类和两栖类动物。

13.3.9海洋生态环境现状调查与评价

（1）叶绿素 a 与初级生产力

2020 年 4 月调查海区表层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 0.40~1.92mg/m³，平

均值为 $0.81\text{mg}/\text{m}^3$ ；底层水体叶绿素 a 含量的变化范围为 $0.40\sim 2.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均值为 $0.86\text{mg}/\text{m}^3$ 。总体来说，海区叶绿素属于较低水平。调查海域初级生产力的变化范围为 $14.47\sim 164.19\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，平均值为 $61.71\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

2020 年 10 月调查海域附近水域表层叶绿素 a 平均浓度为 $0.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围为 $0.01\sim 0.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，变幅相对较大。底层海水叶绿素 a 含量较低，且分布较为均匀，平均浓度为 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ，变化范围为 $0.03\sim 0.82\text{mg}/\text{m}^3$ 。本次调查海域初级生产力平均为 $7.08\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，变化范围为 $0.20\sim 15.43\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

2、浮游植物

2020 年 4 月调查共记录浮游植物 3 门 41 属 88 种，优势种出现 5 种，调查海区浮游植物丰度变化范围为 $7.59\times 10^4\sim 2310.90\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ ，平均为 $204.41\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ ，各站位浮游植物种数变化范围 12~34 种，平均 21 种，多样性指数范围为 $0.630\sim 3.297$ ，平均为 1.877。

2020 年 10 月调查浮游植物共出现了硅藻、甲藻、金藻和蓝藻类共 4 大门类 39 属 87 种。本海域浮游植物密度分布范围在 $21.72\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3\sim 87788.00\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ 之间，平均为 $5650.24\times 10^4\text{cells}/\text{m}^3$ 。浮游植物 Shannon-wiener 多样性指数分布范围在 1.74~3.89 之间，平均为 2.80，均匀度的分布范围在 0.37~0.80 之间，平均为 0.58；丰富度指数范围为 0.70~1.77，平均为 1.27。总体来说该海域多样性指数及均匀度指数均属中等水平，表明该海域生态环境仅受到轻微的污染破坏。

3、浮游动物

2020 年 4 月调查共记录浮游动物 14 个生物类群 70 种，各采样站浮游动物湿重生物量变化幅度为 $54.47\sim 4147.73\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均生物量为 $608.11\text{mg}/\text{m}^3$ 。浮游动物密度变化幅度为 $1510.75\sim 39073.86\text{ind.}/\text{m}^3$ ，平均密度 $10877.67\text{ind.}/\text{m}^3$ 。种类多样性指数范围为 2.298~3.590 之间，平均为 3.109。种类均匀度变化范围在 0.520~0.773 之间，平均为 0.641。

2020 年 10 月调查本海域浮游动物经初步鉴定有 12 个生物类群，共 60 种。本海域浮游动物平均密度为 $441.70\text{ind}/\text{m}^3$ ，Shannon-Weaner 多样性指数 H' 范围为 4.30~4.54 之间，平均为 4.05；均匀度 J 范围为 0.78~0.93 之间，平均为 0.87。

4、底栖生物

2020 年 4 月调查共记录大型底栖动物 90 种，各采样站位的底栖生物栖息密度分布不均匀，变化范围从 10.00~1165.00 ind./m²，平均栖息密度为 163.18 ind./m²，本次调查海域的底栖生物的生物量平面分布也不均匀，变化范围从 0.0005~71.74 g/m²，底栖生物的平均生物量为 8.26g/m²。本次调查海区的底栖生物仅有 2 个优势种，多样性指数(H')变化范围在 0.000~4.121 之间，平均值为 2.560。均匀度范围在 0.754~1.000 之间，平均值为 0.902。

2020 年 10 月调查共记录大型底栖动物 54 种，其中环节动物多毛类 17 种、软体动物 21 种、节肢动物 10 种和其它动物 6 种。各测站出现的底栖生物种类在 3~13 种之间，平均每个测站为 7 种。各测站泥采样的底栖生物量变化范围在 5.76 g/m²~477.54 g/m² 之间，平均生物量为 96.33 g/m²。各测站的生物栖息密度变化范围在 50 ind./m²~310 ind./m² 之间，平均为 166 ind./m²。从生态特征指数来看，绝大多数测站底栖生物多样性指数、均匀度和丰富度指数均处于中等或偏低水平，表明调查海域底栖生态环境一般。底栖生物平均多样性指数值、均匀度和丰度指数分别为 1.712、0.884 和 2.371，指数变化范围分别在 0.974~2.269、0.750~0.980 和 0.962~3.942 之间。

5、潮间带生物

2020 年 4 月调查记录潮间带生物共 51 种，调查断面潮间带平均生物量为 22.94 g/m²，平均栖息密度为 117.33 ind./m²。多样性指数(H')变化范围在 1.180~3.546 之间，平均值为 2.473。种类均匀度变化范围在 0.508~0.875 之间，平均为 0.731。

2020 年 10 月调查海区内潮间带动物共记录 44 种。调查海区内潮间带生物平均生物量为 144.109 g/m²，平均栖息密度为 146 ind./m²，生物量和栖息密度均以软体动物和节肢动物为主。潮间带生物的多样性指数平均为 2.15，均匀度指数平均为 0.86，丰度指数均值为 3.23。多样性指数(H')则属中等水平，而均匀度(J)和丰度指数属中等偏上水平，表明本海区潮间带生态环境较为良好。

6、渔业资源

(1) 游泳生物

2020 年 4 月调查，共捕获游泳生物 86 种。渔业资源的平均总重量渔获率和平

均总个体渔获率分别为 22.68kg/h 和 2056.91ind./h，渔业资源平均重量密度为 1530.98kg/km²，平均个体密度为 138.83×10³ind./km²。

2020 年 10 月调查，调查共捕获游泳生物 130 种。游泳生物总渔获率为 31.24kg/h，渔业资源平均重量密度为 2008.26 kg/km²，平均尾数密度为 148751 ind/km²。鱼类资源量平均为 980.94 kg/km²。

(2) 鱼卵仔鱼

2020 年 4 月，水平拖网调查共采到鱼卵 805 个，仔鱼 134 尾，调查海区的鱼卵平均密度为 326.81 个/1000m³，仔鱼的平均密度为 53.33 尾/1000m³。垂直拖网调查共采到鱼卵 39 个，仔鱼 60 尾，调查海区的鱼卵平均密度为 6.75 个/m³，仔鱼的平均密度为 2.34 尾/m³。

2020 年 10 月，本次水平拖网调查，共鉴定出 11 个鱼卵仔鱼种类。采到鱼卵 1297 粒，仔鱼 38 尾，鱼卵平均密度为 254.7 粒/1000 m³，仔鱼平均密度为 7.5 尾/1000 m³；垂直拖网调查，共采到鱼卵 40 粒，仔鱼 6 尾，鱼卵平均密度为 534.1 粒/1000 m³，仔鱼平均密度为 89.8 尾/1000 m³。

13.4 环境影响评价结论

13.4.1 大气环境影响预测与评价

根据预测，评价范围内各环境敏感点的 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs、O₃ 浓度均满足环境空气标准限值，可以满足环境空气功能区的要求，废气排放对所在区域和周边环境敏感点环境空气影响在可接受水平。本评价建议钢铁产业园应加强环境管理和风险防范，入驻企业强化企业环境管理和做好环境风险防范措施，将企业废气事故排放风险降至最低。

13.4.2 地表水环境影响预测与评价

(1) 湛江钢铁基地的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区；广东冠豪高新技术股份有限公司通过自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)表 2 新建造纸生产企业中

水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区；钢铁产业园（扩园）其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。不会对周边地表水体产生影响。

（2）根据规划，钢铁产业园规划新建两个污水处理厂处理钢铁产业园其他产业废水，其中南部片区污水处理厂的处理规模为 0.3 万吨/d，同时配套中水回用处理，中水处理设施处理能力为 0.3 万吨/d，回用水去向主要是园区的工业用水及城市杂用水等环节。该污水处理厂主要收纳钢铁产业园南部金属新材料产业废水；园区配套污水处理厂规模为 4 万吨/d，主要收纳纸基材料、生物医药产业片区废水。规划实施后，钢铁产业园的其他产业废水经各自的污水处理站处理达到相应的行业标准及规划的污水处理厂的纳管标准后排入污水处理厂进行处理后进行深海排放。

（3）规划的污水处理厂投运后，在正常工况排放下，COD_{Mn} 近期的最大贡献值为 0.0989mg/L，叠加背景浓度后为 1.00mg/L，无机氮的最大贡献值为 0.0269mg/L，叠加背景浓度后为 0.11mg/L，活性磷酸盐的最大贡献值为 0.003 mg/L，叠加背景浓度后为 0.029mg/L，COD_M 远期的最大贡献值为 0.117mg/L，叠加背景浓度后为 1.02mg/L，无机氮的最大贡献值为 0.033mg/L，叠加背景浓度后为 0.12mg/L，活性磷酸盐的最大贡献值为 0.0039 mg/L，叠加背景浓度后为 0.029mg/L，预测结果均未超过三类水质标准（COD_{Mn}≤4mg/L、无机氮≤0.4mg/L、活性磷酸盐≤0.03mg/L），对海水水质影响较小；事故排放时，废水污染物在排放口浓度最大，COD_{Mn} 近期最高浓度贡献值为 0.659mg/L，叠加背景浓度后为 1.56 mg/L，无机氮近期最高浓度贡献值为 0.0736mg/L，叠加背景浓度后为 0.16mg/L，活性磷酸盐近期的最大贡献值为 0.0139mg/L，叠加背景浓度后为 0.039mg/L，COD_{Mn} 远期最高浓度贡献值为 0.678mg/L，叠加背景浓度后为 1.58 mg/L，无机氮远期最高浓度贡献值为 0.0797mg/L，叠加背景浓度后为 0.16mg/L，活性磷酸盐远期的最大贡献值为 0.148mg/L，叠加背景浓度后为 0.17mg/L，其中活性磷酸盐近期及远期预测结果均超

过三类标准（活性磷酸盐 $\leq 0.3\text{mg/L}$ ）因此，应加强污水厂的运行监管，确保废水达标排放，避免对纳污海域产生不利环境影响。

（4）排污口排出的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐在潮流动力的作用下很快向海洋扩散稀释，正常工况排放时，废水排放对硇洲岛海洋资源保护区（编号 4）边缘的 COD_{Mn} 近期贡献值为 0.0076mg/L ，叠加背景浓度后为 0.92mg/L ，无机氮的贡献值为 0.0021mg/L ，叠加背景浓度后为 0.14 mg/L ，活性磷酸盐的贡献值为 0.0002mg/L ，叠加背景浓度后为 0.021 mg/L ； COD_{Mn} 远期贡献值为 0.009mg/L ，叠加背景浓度后为 0.92mg/L ，无机氮的贡献值为 0.0025mg/L ，叠加背景浓度后为 0.14 mg/L ，活性磷酸盐的贡献值为 0.0003mg/L ，叠加背景浓度后为 0.021 mg/L 对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小，对硇洲岛南海洋保护区（编号 3）、东海岛旅游休闲娱乐区（编号 8）、南三岛旅游休闲娱乐区（编号 11）、湛江南三岛鲨类自然保护区（编号 5）的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001mg/L ，对各保护区的影响轻微，均满足二类海水水质标准要求（ $\text{COD}\leq 3\text{mg/L}$ 、无机氮 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、活性磷酸盐 $\leq 0.03\text{mg/L}$ ）。规划区污水正常排放对周边海洋环境保护目标影响不大；事故排放情况下，硇洲岛海洋资源保护区（编号 4）边缘 COD_{Mn} 近期贡献值为 0.0507mg/L ，叠加背景浓度后为 0.97mg/L ，无机氮近期贡献值为 0.0057 mg/L ，叠加背景浓度后为 0.14 mg/L ，活性磷酸盐近期的贡献值为 0.0011mg/L ，叠加背景浓度后为 0.022 mg/L ， COD_{Mn} 远期贡献值为 0.0521mg/L ，叠加背景浓度后为 0.96mg/L ，无机氮远期贡献值为 0.061 mg/L ，叠加背景浓度后为 0.19 mg/L ，活性磷酸盐远期的贡献值为 0.0011mg/L ，叠加背景浓度后为 0.022 mg/L 、对硇洲岛海洋资源保护区的影响较小，对硇洲岛南海洋保护区（编号 3）、东海岛旅游休闲娱乐区（编号 8）、南三岛旅游休闲娱乐区（编号 11）、湛江南三岛鲨类自然保护区（编号 5）的 COD_{Mn} 、无机氮、活性磷酸盐贡献值均小于 0.0001 mg/L ，对各保护区的影响轻微，均满足二类海水水质标准要求（ $\text{COD}\leq 3\text{mg/L}$ 、无机氮 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、活性磷酸盐 $\leq 0.03\text{mg/L}$ ）。

13.4.3地下水环境预测与评价

本规划片区实行雨污分流，布置了污水收集系统，因此正常情况下生产废水和生活污水不易进入地下水系统。但当污水处理设施泄漏（包括收集管线和处理装置）

或发生破裂而发生污水渗漏，污水有可能进入地下水层，造成地下水水质污染，可能对下游地下水水质造成影响。因此要保证排污系统工程质量，钢铁产业园的各类污水预处理设施、污水处理站等及一切排污管道，均须采取防渗混凝土修筑，做防渗处理，正常工程防渗条件下，钢铁产业园建设基本不会对地下水环境产生影响，但应加强规划区地下水环境监测，钢铁产业园产业区域规划实施单位和各入园企业严格按照规范建设防护措施，防止规划建设对地下水环境产生不利影响。

13.4.4声环境预测与评价

经过预测与评价，产业规划区域内，在各项声环境防治措施落实的情况下，声环境质量可达到功能区要求。

13.4.5固体废物环境影响预测与评价

规划实施期产业规划区域产生的固体废物主要有生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物，只要严格按照有关固体废物管理规定对这些固体废物进行管理、处理和处置，产生的固体废物对周围环境的影响在可接受范围内。

13.4.6土壤环境影响预测与评价

根据土壤环境质量现状监测结果，各监测点所测各项指标均符合国家《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值限值。

本片区拟引进项目固体废物储存区严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等有关规范设计，化学品仓库、生产车间、储罐区、废水收集、处理系统等各构筑物按要求做好防渗措施，阻断污染物下渗等；项目从源头上减少 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOCs 等污染物的排放并采取有效的废气处理措施，产生的废气经过废气处理措施收集处理达标后，其在大气环境中的浓度非常低，在大气沉降过程中影响可以忽略。因此钢铁产业园内拟引进项目建成后不会对周边土壤产生明显影响。

通过加强产业区域污染源控制和土壤污染防治，钢铁产业园扩园实施对区域土壤环境影响不大。

13.4.7生态环境影响分析结论

钢铁产业园扩园用地范围不属于生态保护或者重点整治区域，占用地块且已经

规划为相应类别用地，进一步开发建设对目前该区域土地利用类型、土地破坏影响相对较小；

钢铁产业园产业规划区域通过采取有效的生态环境保护措施，加强区域的绿化建设，合理规划产业布局，并适当控制规划区的发展和建设规模，能在很大程度上减轻不利影响，可以基本上保证人居生态环境质量不降低。

13.5环境风险评价结论

根据奋钢铁产业园拟引进的行业特征进行类比分析，本规划区域可能出现的环境风险事故主要是规划产业区域内企业废水事故排放、废气排放事故、有毒有害原料贮存过程发生泄漏事故等。

总体而言，本规划产业区域主要引入湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药，根据现场调查，已经引进的企业部分涉及危险化学品的使用和储存，另由于钢铁产业园对未来企业的具体布局、结构、规模等存在较大的不确定性，故无法对规划区内实际风险物质进行定量说明。钢铁产业园相关管理部门应按要求制订合理可行、快速反应、高效处置的环境风险应急预案，做到规划区内各企业、钢铁产业园、东海岛的三级应急联动，建立健全企业、各片区、周边区域三级环境风险防范应急体系，要求企业和污水处理厂应设置足够容积的事故应急池，以有效防止泄漏物和事故废水等进入外环境，同时不断完善各片区环境风险事故防范和应急预案，确保将本规划区域可能发生的环境风险危害降到最低。

13.6资源环境承载力分析

13.6.1资源环境承载力分析

钢铁产业园区域土地资源、能源资源、水资源均可承载钢铁产业园扩园开发建设。钢铁产业园扩园规划新增大气污染物 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 和 VOCs 均能够满足区域环境容量要求。

本次规划实施后，根据规划，湛江钢铁基地的的生产废水经自建污水处理系统处理后部分回用，其余部分出水水质满足《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-2012)表 2 要求和《广东省水污染物排放限值》(DB44/T26-2001)第二时段一级标准中较严的指标后深海排放东海岛东面排污区；广东冠豪高新技术股份有限公司通过

自建污水处理设施处理达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表2 新建造纸生产企业中水污染物排放的标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的严者通过园区市政管网排放到东海岛东面排污区；钢铁产业园（扩园）其他片区生产废水和生活污水经自建污水处理系统处理后达到园区规划的污水处理厂的纳管标准后，由园区配套污水处理厂进行处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后通过湛江钢铁基地的深海排放口排放到东海岛东面排污区。

根据 8.5 章节分析，东海岛东面排污区水环境容量 COD_{Cr} 3851t/a、NH₃-N 440t/a。钢铁产业园（扩园）及东海岛石化产业园（扩园）远期排海方案实施后，东海岛东面排污区 COD_{Cr} 排放总量为 1766.74t/a，占东海岛东面排污区环境容量的 45.88%；NH₃-N 排放总量为 138.98t/a，占东海岛东面海域环境容量的 31.59%；表明受纳海域的环境承载能力能够满足钢铁产业园（扩园）及东海岛石化产业园（扩园）规划废水量的排放要求。

13.6.2 总量指标建议

（1）大气污染物总量指标建议

建议钢铁产业园大气污染物总量控制指标为：湛江钢铁基地污染物近期 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 的总量分别为 2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13t/a 和 337.66t/a，湛江钢铁基地污染物远期 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 的总量分别为 4847t/a、13652t/a、7271t/a 和 547t/a；钢铁产业园（扩园）其他产业 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 近期的总量为 104.11t/a、330.16t/a、375.36 t/a 和 73.19t/a，钢铁产业园（扩园）其他产业远期 SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC 的总量为 104.11t/a、330.16t/a、505.23 t/a 和 86t/a。

（2）水污染物总量指标建议

根据规划，近期钢铁产业园总量控制指标为 COD796.88t/a、氨氮 22.79。其中湛江钢铁基地 COD796.88t/a、氨氮 22.79、冠豪高新 COD133.10t/a、氨氮 3.31t/a、其他产业 COD628.05t/a、氨氮 16.35t/a；远期钢铁产业园总量控制指标为 COD835.14t/a、氨氮 26.34。其中湛江钢铁基地 COD57.86t/a、氨氮 5.07、冠豪高新 COD133.10t/a、氨氮 3.31t/a、其他产业 COD644.18t/a、氨氮 17.96t/a。

13.7 规划方案综合论证与优化建议

13.7.1 规划方案必要性分析

根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》提出：以湛江临港大型工业园、东海岛石化产业园等重大产业发展平台为重点，以宝钢湛江钢铁、巴斯夫（广东）一体化基地重大项目为引领，延伸完善石化资源。水资源、能源、废弃物等循环产业链条，带动提升绿色钢铁、绿色石化，高端造纸、绿色能源等战略性支柱产业绿色发展水平，打造世界级高端绿色临港重化基地。扩园是对已有资源基础的科学利用和合理盘活。园区现有储备项目十余个，合计投资额超 200 亿元，解决了用地规模和土地指标，均可马上开工建设，另有一大批项目也正在洽谈储备中，扩园可以有效解决未来 5-10 年的湛江市工业项目落地问题，而钢铁产业园区面积 24.5 平方公里，除去涉海、铁路、港口、道路、公用设施等用地，实际剩余可利用工业用地远远满足不了东海岛钢铁产业发展需要，亟需拓展产业发展空间。因此为了解决上述难题，湛江经济技术开发区拟对钢铁产业园进行扩园，迫切需要对钢铁产业园进行扩园工作。

13.7.2 规划方案合理性分析

根据分析，钢铁产业园产业布局合理，钢铁产业园扩园开发符合国民经济和社会发展规划，符合土地利用规划和环境保护规划，产业规划布局符合环境保护目标的相关要求。同时，在采取有效污染防治措施的情况下，钢铁产业园排放的主要大气污染物（SO₂、NO_x、VOCs、PM₁₀）小于当地的总量控制指标，钢铁产业园的生产废水和生活污水污染物排放在区域环境承载力范围之内，钢铁产业园规模合理。规划实施后通过产业结构的优化调整、钢铁产业园污染防治措施的落实、区域生态修复的实施、各项基础设施的建设以及规划区空间的科学合理布局等方面，能在一定程度上改善现有的区域环境问题，达到改善环境质量和保障生态安全的目的。总体而言，钢铁产业园扩园建设合理可行。

13.7.3 规划优化调整建议

总体来说，钢铁产业园（扩园）的规划定位、规划规模、规划产业类型、规划布局基本结合了钢铁产业园内现有环境实际状况和产业优势，各功能区的规划布局

较为合理，基本满足钢铁产业园产业发展与环境的协调性要求。为了进一步满足钢铁产业园（扩园）的可持续发展，综合各种资源与环境要素的影响预测和分析、评价结果，推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等，结合《关于加强高能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评【2021】45号）、《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函【2021】277号）、《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量控制和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）、《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）、《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）的相关要求，本评价对产业园区发展建设方案提出相应的优化调整建议，以进一步减轻规划实施对区域生态环境的不良影响，确保产业园区的发展满足评价所设定的环境目标。报告提出以下优化调整建议：

（1）严格产业准入

本次钢铁产业园扩园规划旨在推进园区规范化建设，打造世界级绿色高端临港钢铁产业基地。推进园区配套一体化，加快完善钢铁配套产业园区路网工程。推进园区项目优质化，加强与宝钢的合作，瞄准钢铁配套产业，加快延伸、完善钢铁下游产业链，重点发展湛江钢铁基地、金属新材料、纸基材料、生物医药等。

在规划实施过程中结合《湛江市三线一单生态环境分区管控方案》要求，应遵循生态环境准入清单的要求。

（2）严格控制废水排放

十八大以来，习近平生态文明思想提出了绿水青山就是金山银山的重要发展理念，绿色发展核心是人与自然的和谐共生，基本要求是：一方面，发展必须与自然要素过度消耗“脱钩”，通过降低资源消耗、减轻环境污染、放缓生态退化等方式实现发展；另一方面，发展必须与生态化原则“挂钩”，要通过遵循清洁、低碳、循环的原则来实现发展。这样，绿色发展就成为绿水青山转化为金山银山的现实抓手和

切实途径。

钢铁企业作为庞大的用水和排污大户，湛江钢铁基地建设投产以来，与自然共生、与城市共融，打造绿色钢铁的“湛江模式”，成为了引领钢铁绿色发展的企业标杆，湛江钢铁基地成为行业首具备全厂废水零排放能力以及行业首家实现水系统集中管管控的钢铁企业。湛江钢铁基地生活污水经生活污水处理系统处理后，全部回用，生产废水经处理后全部回用，目前湛江钢铁基地已经实现废水零排放，根据分析，近期湛江钢铁基地的废水排放量为 2336t/d，远期废水排放量为 3783t/d。钢铁产业园（扩园）金属新材料片区废水经规划区南部新建污水处理设施进行处理，其处理规模为 0.3 万吨/d，生物医药和纸基材料产业废水排入规划区西侧的配套污水处理厂，其处理规模为 4 万吨/d。根据分析，钢铁产业园（扩园）近期配套污水厂的纳管废水量为 36294t/d，南部污水厂的纳管废水量 816t/d，钢铁产业园（扩园）远期配套污水厂的纳管废水量为 36902t/d，南部污水厂的纳管废水量为 1121t/d，而目前园区规划的污水处理厂的废水最大处理能力合计为 43000t/d，可以有效地保障园区企业废水的集中处理。应尽快落实规划的两个污水厂的建设进程，确保实现园区废水的集中处理。

（3）优化产业布局，设置必要的缓冲带

严格落实规划空间用地方案，优化空间开发格局，尽快完善园区搬迁规划，加强对产业园的环境风险管理，设置事故应急池，做到专池专用，强化实行钢铁区封闭式管理，做到用地性质不调整、不开发占用、不蚕食用地。优化园区规划布局，建议在产业布局和企业引进时，将有机废气产生企业和车间尽可能远离钢铁产业园内居民集中居住区、学校和医院。对于拟引进企业，则根据环评计算的大气防护距离进行防护，为了降低钢铁产业园内引入企业对生活片区的影响，钢铁产业园（扩园）在引入企业应优先考虑低污染企业，并在中间多规划绿地和种植树木，在钢铁产业园企业和居住区形成不小于 20m 的缓冲带。各组团也需根据实际需要设置绿化缓冲带。还应加强钢铁产业园边界的绿化带规划，使得钢铁产业园边界与周边区域形成一道绿色绿化缓冲带。严格按照功能区划进行开发建设，处理好工业、生活、配套服务等各功能组团的关系，禁止在园区内居民区和学校等敏感区周边新建、改扩建涉及恶臭污染物排放项目，紧邻居住、科教、学校等环境敏感点的工业用地，

禁止建设大气环境风险潜式等级II的建设项目。

根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函[2017]275号),重要砂质岸线及临近海域(编号39)与本次钢铁产业园(扩园)北部用地与海洋生态岸线区域有重叠,具体见图9.1-1。根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线》的规定,重要砂质岸线及临近海域属于限制类红线区,重要砂质岸线及临近海域的保护要求:在重要的砂质岸线及临近海域生态红线区内,禁止围填海,禁止从事可能改变或影响沙滩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500m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3.5海里内禁止采挖海沙。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。

根据《东海岛“三区三线”(广东省第三轮试划)》叠图分析,钢铁产业园不涉及生态保护红线,因其尚未颁布实施,本次规划建议规划实施单位根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函[2017]275号)对钢铁产业园(扩园)红线范围涉及重要砂质岸线及临近海域生态红线保护范围进行退让调整,钢铁产业园在开发建设过程中严格落实重要砂质岸线及临近海域(编号39)的保护要求。

(4) 优化能源结构,推进低碳钢铁园区发展

我国已向国际社会承诺二氧化碳排放将在2030年左右达到峰值并争取尽早达峰。在能源资源短缺和全球排放空间有限的背景下,统筹经济发展、消除贫困,实现应对气候变化与发展经济共进双赢是我国今后一段时期的重要任务之一。鉴于国家政策,中国钢铁工业协会于2021年2月向全行业发出碳减排行动倡议。中国宝武党委书记、董事长陈德荣在2021年1月举行的中国宝武党委一届五次全委(扩大)会暨2021年干部大会上提出了中国宝武碳减排目标:2021年发布低碳冶金路线图,2023年力争实现碳达峰,2025年具备减碳30%工艺技术能力,2035年力争减碳30%,2050年力争实现碳中和,建议钢铁产业园建立节能减碳领导机构,全面统筹落实低碳减排工作,成员单位及主管人员职责分工明确;与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行;制定有节能减碳年度工作计划,组织开展节能减碳工作;年度节能减碳任务达到国家要求。建议在规划近、远期逐步落实钢铁产业园低碳发展规划,实现优化园区能源结构,推进低碳钢铁园区发展的最终目的。

(5) 严格控制污染物排放总量，通过采取有效的措施减少大气污染物排放量

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评[2021]45号）、《湛江市人民政府关于严控“两高”项目盲目发展推进落实“双碳”战略的指导意见》（湛府〔2021〕52号）等相关文件的要求：“严格控制石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业等重点行业建设项目新增主要污染物排放”。因此，本次规划湛江钢铁基地大气污染物近期SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC的总量分别为2993.18t/a、9356.93t/a、4490.13t/a和337.66t/a，湛江钢铁基地大气污染物远期SO₂、NO_x、PM₁₀、VOC的总量分别为4847t/a、13652t/a、7271t/a和547t/a；根据8.4大气环境承载力分析，钢铁产业园NO_x、PM₁₀排放量分别占剩余环境容量的87.35%、63.38%，建议湛江钢铁基地在后续生产过程中控制NO_x、粉尘的排放量，在不影响生产安全的前提下，尽量提高排气筒高度（对于排放大量排放NO_x和烟尘的烟囱有效高度不低于120米），可以降低产业园区对周边环境NO_x和颗粒物浓度的直接影响；尽量减少粉尘无组织排放（面源排放），可以进一步降低钢铁产业园毗邻区域浓度水平。通过采用氢基竖炉等先进生产工艺，实现湛江钢铁基地的“最先进、最高效、最具竞争力”的绿色低碳冶金示范试验生产基地，为实现绿色低碳冶金创新，助推钢铁行业绿色转型贡献力量。从而落实广东省对湛江市空气质量的考核指标的高标准严要求。

(6) 明确入驻企业的清洁生产水平

由于拟引入的行业类型较多，如国家已经制定相关清洁生产标准按行业生产标准执行，如无相关行业标准，则结合《国家生态工业示范园区标准》（HJ 274-2015）提出清洁生产和循环经济指标。新进驻企业均应采用清洁生产技术、工艺和设备，实施清洁生产，清洁生产水平总体达到二级清洁生产水平以上。

13.8碳排放环境影响分析结论

2020年钢铁产业园总碳排放量为2092万吨，其中湛江钢铁基地碳排放量为2059.60万吨。其他产业总碳排放量为32.4万吨。

根据预测，2025、2030年的温室气体排放总量可控制到2776万吨、2840万吨，实际达峰时间预计在2025年左右，具体达峰时间取决于能源结构调整、原料结构

调整和氢气冶金等低碳工业再造技术的应用程度。

2020 年吨钢综合能耗为 471 千克标准煤/吨，吨钢碳排放强度为 2.2520 吨 CO₂/吨，拟建项目及在建项目投产后，吨钢碳排放量进一步下降到 2.1363 吨 CO₂/吨钢。目前吨钢碳排放强度已经接近国际先进水平。

在原料和工艺不发生根本变化的前提下，能效提升和温室气体减排的潜力较为有限，要进一步提升减排潜力，必须从根本上推动绿氢的生产和使用，并且在原料供给方面增加废钢的比例，减少原生铁矿石的使用。湛江钢铁基地拟建项目将建成国内最大的氢基竖炉，探索绿色低碳冶金工艺技术。传统高炉炼铁工艺采用洗精煤、无烟煤、烟煤、焦炭等作为炼铁生产燃料，能源结构以煤炭能源为主。拟建项目设计采用焦炉煤气、天然气和氢气作为氢基竖炉反应的还原气和燃料气，无煤炭使用量，能源结构上以清洁能源为主。竖炉炼铁生产过程中产生的 CO₂ 排放，低于传统高炉炼铁工艺产生的排放量。

13.9 环境影响减缓对策与措施

13.9.1 大气环境影响减缓措施

严格节能环保准入，优化产业空间布局；加快调整能源结构，增加清洁能源供应；强化大气污染治理措施，加大综合治理力度，加强有组织收集治理，严格做到达标排放，严格控制工艺废气无组织排放；严格控制有机废气 VOCs 排放；合理布置产业布局，设置绿化缓冲带；加强重点行业重金属污染物排放量控制，加快产业绿色转型升级。

严格执行大气污染物总量控制计划；明确政府、企业和社会的责任，动员全民参与环境保护。

13.9.2 地表水环境影响减缓措施

严格制定规划区工业项目准入条件，节约用水；清污分流、雨污分流，本规划环评要求钢铁产业园严格落实废水回用，严格落实废水集中处理后深海排放。加强监管，禁止废水排入周边水体。控制钢铁产业园地表径流；建立水污染环境风险处理系统。

13.9.3 地下水环境影响减缓措施

对污染源采取有效的控制措施，避免污染物泄漏；分区采取防控措施，构建防渗层；对区域地下水实行污染监控，及时发现水质异常问题，及时处理。同时要制定地下水应急处置措施及预案，并与其它应急预案相协调，制定企业、钢铁产业园和东海岛三级应急预案。

13.9.4声环境影响减缓措施

通过合理规划布局、加强企业噪声污染防治管理，要求采取消声、隔声等措施，在建设过程中对高噪声设备实行“三同时”等，减缓工业噪声产生的影响；通过对道路沿线事项降噪处理、合理规划布局道路、住宅、学校等、执行严禁鸣喇叭等相关规定、加强对车辆的保养等措施，降低交通噪声产生的影响。

13.9.5固体废物环境影响减缓措施

（1）生活垃圾：生活垃圾由环卫部门统一收集后，运送至垃圾填埋场处理。

（2）对于一般工业固废，应对产业布局进行科学规划，合理布局；加强固废管理；开展技术研究，推广三化技术；鼓励规划区内固体废物循环利用；对于不能利用的固体废物必须按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求进行贮存和处置。

（3）对于危险废物：实行危险废物全过程管理优先原则；建立危险废物的管理体系和模式；实行源头管理、分类管理、环境审计管理、处理处置的许可管理、交换过程管理；危险废物的临时储存必须设置“危险废物暂存库”，应按照《危险废物污染防治技术政策中》的要求进行建设建设，同时制定企业危险废物管理办法，将生产过程中的危险废物及时收集、存放在指定位置；由有资质的危险废物处置单位进行处置，并按《危险废物转移联单管理办法》的规定执行。

13.9.6土壤环境影响减缓措施

坚持引进高新产业、限制落后传统产业；提倡使用清洁能源；规范企业固体废物的贮存，用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；严格执行地下水防渗措施，对钢铁产业园地面进行硬化处理；做好道路两旁绿化工作，建防护绿化带；坚决杜绝污水向周围农田和水体直接排放，实行雨污分流；加强对污水收集、输送和处理设施运行的管理；对临时堆放的垃圾，

材料，产品等，应及时处理；市级环保部门和区级环保部门等应协调和组织各企业对所有员工进行相关环保知识的培训，提高规划区内员工的环保意识；加强对企业排污的监督管理以及确实保证各种环保措施的及时和顺利运行；加强对入园企业管理，要求企业采取土壤环境质量保障、源头控制、过程防控等土壤污染防治措施。

13.9.7生态环境影响减缓措施

钢铁产业园内要保证土地供应和生态用地，对对规划区外受干扰的土地实行生态恢复与重建，保证土地的可持续供应。加大保护生态绿地资源力度，同时适当增加植物种类，提高植物物种的多样性，优化植物配置和空间结构，增加区域内动植物物种的生物多样性。在规划区域开发建设期要注意生态保护，采取有效措施来最大限度地减缓生态影响。

13.10环境影响跟踪评价结论

规划项目应从环境保护的角度、系统的角度或生态环境的角度定期进行跟踪评价，不断调整、完善规划中的不确定性因素，调整和完善各项水污染、大气污染、噪声污染防治措施，以控制区域水环境污染、大气污染、噪声污染程度。此外，还应对规划项目制定监测计划，定期监测区域环境质量和污染源，从而宏观上掌握规划项目对各环境要素的影响程度，进一步了解区域环境质量变化趋势。

13.11综合评价结论

钢铁产业园（扩园）符合地方主体功能区划、城市总体规划、土地利用总体规划、环境保护规划、经济发展规划及相关产业政策。钢铁产业园（扩园）规划是必要的，综合论证结果表明，钢铁产业园（扩园）发展的目标、规模、布局及产业定位较为合理。钢铁产业园在将来项目引进时应严格把关，拟入驻企业必须进行单个项目的环境影响评价。

在严格执行产业准入、实施污染物总量控制、落实本报告提出的环境环境影响减缓措施、加强环保监管力度的基础上钢铁产业园（扩园）建设对周围环境质量不会产生明显的影响。在适当优化调整后，从环境保护的角度分析，钢铁产业园（扩园）具备环境可行性。