

卷册检索号
20-J18361KP-A-01

揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）

环境影响报告书



委托单位：揭阳市发展和改革局

编制单位：中国电力工程
顾问集团 东北电力设计院有限公司

2021 年 8 月 长 春

目 录

1 总则	1
1.1 任务由来	1
1.2 评价依据	2
1.3 评价目的与原则	7
1.4 评价时段、等级和范围	8
1.5 评价重点	16
1.6 环境功能区划与评价标准	17
1.7 环境保护目标	39
1.8 评价流程	46
2 规划概述及分析	47
2.1 规划概述	47
2.2 规划协调性分析	65
3 区域环境概况及环境质量现状调查	92
3.1 自然环境及社会经济自然环境	92
3.2 区域环境现状及变化趋势	96
3.3 环境影响回顾性分析	130
3.4 资源利用现状评价	136
3.5 制约因素分析	144
4 环境影响识别与评价指标体系	146
4.1 环境影响识别的基本原则及思路	146
4.2 环境影响识别及评价重点	146
5 环境影响预测与评价	151
5.1 规划实施生态环境压力分析	151
5.2 影响预测与评价	157
6 资源与环境承载力评估	208
6.1 天然气承载力	208
6.2 水资源承载力	208
6.3 土地资源承载力	211
6.4 大气环境承载力	211

7 规划方案综合论证和优化调整建议.....	215
7.1 规划的环境合理性论证.....	215
7.2 规划的环境效益论证.....	216
7.3 规划优化调整建议.....	217
8 环境影响减缓对策和措施.....	219
8.1 规划区域“三线一单”要求.....	219
8.2 水污染防治对策.....	221
8.3 大气污染防治对策.....	224
8.4 声环境影响减缓措施.....	227
8.5 固体废物处理措施.....	228
8.6 生态保护措施.....	228
8.7 环境风险防范措施.....	229
8.8 规划环评与项目环评联动管理.....	230
9 环境影响跟踪评价计划.....	231
9.1 跟踪评价计划.....	231
9.2 环境监测计划.....	233
10 公众参与和会商意见处理.....	235
10.1 公众参与目的.....	235
10.2 环境信息公开.....	235
10.3 征求公众意见.....	237
11 评价结论.....	238
11.1 规划概述.....	238
11.2 区域环境现状及制约问题.....	238
11.3 规划实施环境影响及资源环境承载.....	239
11.4 规划综合论证与优化建议.....	241
11.5 综合评价结论.....	242
附件.....	243

附件：

揭阳市人民政府关于同意揭阳市热电联产规划的批复（揭府函[2017]307 号）

1 总则

1.1 任务由来

近年来，国家出台多项政策、法规鼓励发展热电联产。《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》中指出，“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。构建现代化能源体系，推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力，推动煤炭生产向资源丰富地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，落实 2030 年应对气候变化国家自主贡献目标，实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。推动能源清洁低碳安全高效利用，深入推进工业、建筑、交通等领域低碳转型。

为此，广东省陆续出台了《关于推进我省工业园区和产业集聚区集中供热指导意见》（粤发改能电[2013]661 号）、《广东省工业园区和产业集聚区集中供热实施方案》（2015-2017）等一系列指导性文件，要求全省具备一定用热规模的园区要基本实现集中供热。揭阳市人民政府印发的《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》（揭府[2019]50 号）中指出，2019 年年底，基本淘汰已经建成的集中供热管网覆盖范围内不能稳定达标的分散供热锅炉；2020 年年底，建成较为完善的园区集中供热基础设施。

揭阳市近年来经济发展势头良好，揭阳市政府、市发展和改革局始终将经济发展作为第一要务，但受城市空间、用地、环保指标等要素制约，现有企业增资扩产、招商引资工作存在一定困难，新型工业化发展迫在眉睫，已入驻或计划入驻的企业用热需求大，迫切需要集中供热热源来保障工业园区内企业用热的需求。

2017 年 9 月，由广东华威能源发展有限公司编制了《揭阳市热电联产规划（2017-2020 年）》，并于 2017 年 11 月 2 日取得了揭阳市人民政府《关于同意揭阳市热电联产规划的批复》（揭府函[2017]307 号），该规划共布局了 4 个项目，其中，普宁市纺织印染环保综合处理中心一期工程（4×20t/h 天然气锅炉）已建成投运、二期工程（2×70t/h 天然气锅炉）正在建设，揭东经济开发区热电联产项目一期工程（2×AE64.3A 燃汽轮机）正在开工建设，剩余 2 个项目由于园区负荷需求变化等因素影响，未开工建设。根据调查，揭阳市现有工业企业主要采用分散小锅炉供热，燃料主要有煤、油、生物质和天然气等，能耗相对偏高，因此，尽快开展揭阳市热电联产规划的修编工作、优化调整能源结构显得尤为重要。

为此，揭阳市积极谋划发展燃气热电联产项目等清洁能源，由揭阳市发展和改革局

于 2021 年 3 月组织编制《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》（以下简称“本规划”），确保集中供热项目有序实施建设。

为了规划实施后能够改善揭阳市环境质量、保障生态安全，论证规划方案的生态环境合理性和环境效益，明确不良生态环境影响的减缓措施、并提出生态环境保护建议和管控要求，为热电联产规划实施过程中的生态环境管理提供依据，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》的要求，揭阳市发展和改革局授权委托中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司承担《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》环境影响评价任务的编制工作。评价单位接受委托后，组织有关专业人员成立了编制组，依据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019），仔细阅读、研究了规划相关文件、资料，并调查走访了揭阳市发展和改革局、市生态环境局、市自然资源局、市林业局、市市场监督管理局、市水利局、市住房和城乡建设局、市农业农村局、市统计局、市大南海石化工业区管委会、揭东区自然资源局、惠来县自然资源局等政府机构进行资料收集，按照规划和相关技术规范、导则要求开展报告书编制工作，在规划环评编制过程中与规划编制机关、规划编制单位、揭东经济开发区管委会等进行了有效互动的基础上，编制完成了《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）环境影响报告书》（以下简称“本环评”）。

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》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- 5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 5 日起施行）；
- 9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 15 日起施行）；
- 10) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起施行）；
- 11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；

- 13) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 14) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 15) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- 16) 《规划环境影响评价条例》（国务院令第 559 号，2009 年 10 月 1 日起施行）；
- 17) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- 18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）；
- 19) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日起施行）；
- 20) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日起施行）；
- 21) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）；
- 22) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日起施行）；
- 23) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日起施行）；
- 24) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日起施行）；
- 25) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国务院国发[2013]37 号）；
- 26) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国务院国发[2015]17 号）；
- 27) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国务院国发[2016]31 号）；
- 28) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国务院办公厅国办发[2010]33 号）；
- 29) 《关于发布〈环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策〉的公告》（环境保护部公告[2013]第 59 号）；
- 30) 《关于印发<热电联产管理办法>的通知》（发改能源[2016]617 号）；
- 31) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国务院国发[2018]22 号）；
- 32) 《关于进一步做好规划环境影响评价工作的通知》（环办[2006]109 号）；
- 33) 《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》（环办[2011]99 号）；
- 34) 《关于加强工业园区规划环境影响评价有关工作的通知》（环发[2011]14 号）；
- 35) 《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）；
- 36) 《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》（环水体[2016]189 号）；
- 37) 《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）；

38) 《关于印发<“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”编制技术指南（试行）的通知》（环办环评[2017]99 号）；

39) 《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）；

40) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委令 2019 年第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；

41) 《产业准入负面清单（2019 年版）》；

42) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

43) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）。

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 日起施行）；

2) 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）；

3) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018 年 11 月 29 日起施行）；

4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日起施行）；

5) 《广东省节约能源条例》（2010 年 3 月 31 日起施行）；

6) 《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环[2016]51 号）；

7) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》；

8) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》（粤府[2018]128 号）；

9) 《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》（粤府函[2017]123 号）；

10) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府[2016]145 号）；

11) 《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）；

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

13) 《关于印发<广东省工业产业结构调整实施方案（修订版）>的通知（粤府办[2005]15 号）；

14) 《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环[2014]27 号）；

15) 《推进我省工业园区和产业集聚区集中供热的意见》（粤发改能电[2013]661 号）；

16) 《关于印发<广东省开发区总体发展规划（2020-2035 年）>的通知》（粤发改区

域[2020]146 号);

17) 《关于印发广东省工业锅炉污染治理实施方案（2016-2018 年）》;

18) 《广东省人民政府关于揭阳市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》(粤府函[1999]189 号);

19) 《广东省人民政府关于同意调整揭西县横江水库饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2013]187 号);

20) 《广东省人民政府关于同意调整揭东县城水厂饮用水源保护区的批复》(粤府函[2013]187 号);

21) 《广东省人民政府关于同意调整揭阳市部分饮用水源保护区的批复》(粤府函[2014]223 号);

22) 《广东省环境保护厅关于同意揭阳市揭东区车田河地表水环境功能区划调整的函》(粤环函[2014]1124 号);

23) 《广东省人民政府关于调整揭阳市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2018]431 号);

24) 《广东省重点生态功能区产业准入负面清单》;

25) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府[2020]71 号);

26) 《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市重点产业园区建设发展三年行动计划（2018-2020 年的通知）》(揭府[2019]50 号);

27) 《揭阳市人民政府关于印发<揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）的通知》(揭府[2019]50 号);

28) 《揭阳市人民政府关于撤销桑浦-双麓市级自然保护区等各类市级园区的通知》(揭府[2007]74 号);

29) 《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(揭府办[2021]25 号)。

1.2.3 环境影响评价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) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

- 5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- 6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- 7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- 8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- 9) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- 10) 《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018);
- 11) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018);
- 12) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)。

1.2.4 相关规划

1) 《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二〇三五年远景目标纲要》;

- 2) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46 号);
- 3) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府[2012]120 号);
- 4) 《广东省能源发展“十三五”规划》;
- 5) 《广东省节能减排“十三五”规划》;
- 6) 《广东省节能中长期规划》;
- 7) 《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》;
- 8) 《揭阳市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纲要》;
- 9) 《揭阳市城市总体规划(2011-2035 年)》;
- 10) 《揭阳市国土空间总体规划(2020-2035 年)》(阶段成果);
- 11) 《广东省揭阳市土地利用总体规划(2006-2020 年)》;
- 12) 《揭阳市环境保护规划(2007-2020 年)》;
- 13) 《揭阳市“十四五”生态环境保护规划》(征求意见稿);
- 14) 《揭阳市自然保护地整合优化预案》(2020 年 10 月);
- 15) 《揭阳市水资源综合规划总报告》。

1.2.5 其他相关依据

- 1) 《揭阳市生态环境质量报告书(二〇二〇年度 公众版)》;
- 2) 《揭阳市生态环境质量报告书(二〇一九年度 公众版)》;
- 3) 《揭阳市环境质量报告书(二〇一八年度 公众版)》;
- 4) 《揭阳市环境质量报告书(二〇一七年度 公众版)》;

- 5) 《揭阳市环境质量报告书（二〇一六年度 公众版）》;
- 6) 《2019 年揭阳市水资源公报》;
- 7) 《2018 年揭阳市水资源公报》;
- 8) 《2017 年揭阳市水资源公报》;
- 9) 《2016 年揭阳市水资源公报》;
- 10) 《2015 年揭阳市水资源公报》;
- 11) 《揭阳市 2020 年统计年鉴》;
- 12) 《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》;
- 13) 《揭阳市揭东区集中供热及热网专项规划（2016-2030 年）》;
- 14) 《广东揭东经济开发区新区及环保生态园片区规划》;
- 15) 《广东揭东经济开发区新区及环保生态园片区规划环境影响报告书》;
- 16) 《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》;
- 17) 《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》;
- 18) 《普宁纺织印染环保综合处理中心规划》;
- 19) 《普宁纺织印染环保综合处理中心规划补充环境影响报告书》;
- 20) 《揭阳市热电联产规划（2017-2020 年）》;
- 21) 《揭阳市人民政府关于同意揭阳市热电联产规划的批复》（揭府函[2017]307 号）;
- 22) 《揭阳市热电联产规划（2014-2017）环境影响报告书》和揭阳市环境保护局关于揭阳市热电联产规划（2014-2017）环境影响报告书审查意见的函》（揭市环审[2016]19 号）;
- 23) 《揭阳大南海天然气热电联产项目可行性研究报告》;
- 24) 《国家电投揭东燃气热电项目二期工程初步可行性研究报告》;
- 25) 《揭东新亨经济开发区天然气分布式能源项目初步可行性研究报告》;
- 26) 《广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目补充可行性研究报告》。

1.3 评价目的与原则

1.3.1 评价目的

本环评以改善揭阳市环境质量为目标，围绕《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》的环境制约因素，通过对规划实施可能造成的环境影响进行识别、分析、预测和评价，对本规划与相关产业政策、上位规划、同层位规划等的协调性进行分析，提出环境影响

减缓对策和措施，向规划部门和生态环境主管部门提出综合论证和优化调整建议，以达到优化规划方案的目的，在规划层面最大程度减缓其实施可能带来的环境影响。

1.3.2 评价原则

本环评着重研究环境质量现状、确定规划区域环境要素的容量以及预测规划对环境可能导致的影响。因此，是一项科学性、综合性、预测性、规划性和实用性很强的工作，本次评价将遵循如下原则：

（1）早期介入、过程互动

在规划编制的早期阶段介入，并与规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程充分互动，不断优化规划方案，提高环境合理性。

（2）统筹衔接、分类指导

本次评价结合区域层面各项规划要求及区域环境影响特征，充分衔接揭阳市“三线一单”初步成果，指导规划所包含建设项目的布局和生态环境准入。

（3）客观评价、结论科学

评价依据的基础资料和数据信息应完整、真实、可信，选择的因子和指标应有针对性，采取的评价方法应科学可靠，提出的结论和建议应具体明确并为优化规划提供支撑。

1.4 评价时段、等级和范围

1.4.1 评价时段

根据《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》规划时段，本次评价时段如下：

规划近期：2020～2025 年。

规划远期：2026～2030 年。

1.4.2 评价等级

1.4.2.1 环境空气

a) 污染源参数

本规划的热源点所排放的污染物有烟尘、SO₂、NO_x（以 NO₂ 计）、NH₃ 等，考虑到天然气为清洁燃料，几乎无烟尘排放，SO₂ 排放量微量，最终确定主要污染因子为 NO₂，估算模型参数详见表 1.4-1，主要污染源的排放量及相关的参数见表 1.4-2。

表 1.4-1 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	610.50 万
最高环境温度/℃		39

最低环境温度/℃		0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☐ 是 ☒ 否
	地形数据分辨率/m	—
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	—
	岸线方向/°	—

表 1.4-2 本环评污染源排放参数一览表

序号	点源名称		排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/℃	年排放小 时数/h	NO ₂ / (kg/h)
			X	Y							
1	普宁市纺织印染环保综合处 理中心分布式能源项目烟囱		-15229.93	-31848.17	45.9	45	4	21.09	72.5	6864	34.74
2			-15200.23	-31833.59	45.5	45	4	21.09	72.5	6864	34.74
3	国家电投揭东燃气热电项目 二期工程烟囱		0	0	25.02	45	4	23.25	72.5	5500	22.98
4			26.41	-1.47	25.5	45	4	23.25	72.5	5500	22.98
5	揭东新亨经济开发区天然气 分布式能源项目烟囱		-12938.67	1008.47	24.34	45	2.5	21.79	72.5	7500	14.02
6	广东能源揭 阳大南海天 然气热电联 产项目	燃机烟囱	-25282.35	-73982.26	7.82	80	7.5	21.53	72.5	3000	75.24
7			-25209.39	-73923.58	7.73	80	7.5	21.53	72.5	3000	75.24
8			-25145.28	-73871.41	7.68	80	7.5	21.53	72.5	8133	75.24
9		燃气锅炉烟囱	-25305.89	-74034.11	7.91	35	3	13.02	79.13	5133	7.14
10			-25293.98	-74020.22	7.88	35	3	13.02	79.13	5133	7.14

b) 地面参数

地面特征参数按照 AERMOD 通用地表类型选取，详见表 1.4-3。

表 1.4-3 地面特征参数

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
0-360	全年	0.2075	0.75	1.0

c) 评价等级确定

环境空气评价工作的评价等级判别表见表 1.4-4。

表 1.4-4 环境空气评价工作等级

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

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，采用导则中推荐的 AERSCREEN 估算模式，对本规划的热源点进行了估算，估算结果详见表 1.4-5。

由估算结果可以看出，各项目污染物最大地面空气质量浓度占标率为 12.39%（ $P_{\max} > 10\%$ ），评价工作等级为一级。

表 1.4-5 本规划热源点主要污染源估算模型计算结果表

序号	下风向 距离(m)	普宁市纺织印染环保综合处 理中心分布式能源项目烟囱		国家电投揭东燃气热电项目 二期工程烟囱		揭东新亨经济开发区天然气 分布式能源项目烟囱		广东能源揭阳大南海天然气 热电联产项目燃机烟囱		广东能源揭阳大南海天然气 热电联产项目燃气锅炉烟囱	
		预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %
1	100	12.71	6.36	7.51	3.75	11.69	5.85	4.23	2.11	7.15	3.57
2	200	13.84	6.92	8.01	4.00	10.33	5.16	5.13	2.57	11.8	5.9
3	219	/	/	/	/	/	/	/	/	12.00	6.00
4	275	/	/	/	/	12.78	6.39	/	/	/	/
5	300	22.28	11.14	14.25	7.13	12.66	6.33	6.50	3.25	11.51	5.75
6	364	24.79	12.39	/	/	/	/	/	/	/	/
7	380	/	/	15.27	7.64	/	/	/	/	/	/
8	400	24.40	12.2	15.19	7.6	12.48	6.24	8.15	4.07	9.73	4.86
9	500	23.15	11.58	14.77	7.39	11.99	5.99	12.9	6.45	8.85	4.43
10	1000	15.02	7.51	9.6	4.8	8.25	4.13	15.04	7.52	5.16	2.58
11	1075	/	/	/	/	/	/	15.14	7.57	/	/
12	1500	14.32	7.16	9.15	4.58	6.99	3.49	13.76	6.88	4.17	2.09
13	2000	14.24	7.12	9.21	4.6	8.38	4.19	12.96	6.48	5.1	2.55
14	2500	13.36	6.68	8.63	4.31	8.44	4.22	14.32	7.16	4.87	2.43
15	3000	12.40	6.2	8.01	4	7.63	3.82	15.06	7.53	4.65	2.32
16	3500	11.79	5.9	7.41	3.7	7.95	3.98	14.95	7.48	4.65	2.33
17	4000	11.01	5.5	7.01	3.5	7.69	3.84	14.41	7.21	4.34	2.17
18	4500	11.17	5.59	6.9	3.45	7.24	3.62	13.66	6.83	4.05	2.03
19	5000	10.81	5.41	6.76	3.38	6.81	3.4	12.83	6.41	3.82	1.91

序号	下风向 距离(m)	普宁市纺织印染环保综合处 理中心分布式能源项目烟囱		国家电投揭东燃气热电项目 二期工程烟囱		揭东新亨经济开发区天然气 分布式能源项目烟囱		广东能源揭阳大南海天然气 热电联产项目燃机烟囱		广东能源揭阳大南海天然气 热电联产项目燃气锅炉烟囱	
		预测质量浓度 (μg/m³)	占标率 %	预测质量浓度 (μg/m³)	占标率 %	预测质量浓度 (μg/m³)	占标率 %	预测质量浓度 (μg/m³)	占标率 %	预测质量浓度 (μg/m³)	占标率 %
最大质量浓度及占 标率		24.79	12.39	15.27	7.64	12.78	6.39	15.14	7.57	12.00	6.00
D _{10%} 最远距离/m		364		0		0		0		0	

1.4.2.2 地表水环境

本规划热源点拟产生的各类生产废水和生活污水均依托所在园区污水处理厂进行处理，属于间接排放，因此确定地表水环境评价等级为三级 B。

1.4.2.3 地下水环境

本规划各热源点为燃气热电联产项目，属《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中的 IV 类项目；根据地下水导则要求，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，无需判定地下水环境影响评价等级。

1.4.2.4 声环境

本规划热源点所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，同时，根据声环境质量现状监测结果和对同类型、同规模电厂厂址周边声环境质量现状补充监测结果可知，项目建设前后评价范围内噪声级增高量在 3dB(A) 以下，且受影响人口数量变化不大，依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），确定评价等级为三级。

1.4.2.5 土壤环境

本规划热源点为燃气热电联产项目，属《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中的 IV 类项目；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价，无需判定土壤环境影响评价等级。

1.4.2.6 生态环境

本规划热源点总占地面积（永久占地+临时占地）为 31.886hm²，小于 2km²，项目所在区域为工业用地，属于一般区域，确定生态影响评价工作等级为三级，划分依据详见表 1.4-6。

表 1.4-6 生态环境影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

1.4.2.7 环境风险

本规划热源点燃料均为天然气，且均由管线运输，厂区不设置天然气储罐，因此以厂区天然气管线内的量表征天然气暂存量，经计算规划热源点最大暂存量约为 0.5t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中有关规定，计算

所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，本规划项目危险物质数量与临界量比值识别情况见表 1.4-7。

表 1.4-7 本规划项目危险物质数量与临界量比值识别情况一览表

危险源名称	CAS 号	厂区最大存储量 q_i (t)	临界量 Q_i (t)	q_i/Q_i
甲烷	74-82-8	0.5	10	0.05
Q				0.05

综上所述，本项目所使用的原辅材料 $Q=0.05 < 1$ ，项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

1.4.3 评价范围

本次规划的空间尺度与《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》保持一致，规划范围包括榕城区、揭东区、揭西县、惠来县、普宁市（代管），以及揭阳产业转移工业园、空港经济区、大南海石化工业区等经济开发区，总计面积约 5240km²。本次评价以揭阳市市域行政辖区规划范围（5240km²）及可能影响的区域为评价范围，综合考虑环境敏感目标分布情况，参照各环境要素评价导则要求，给出本次评价范围，具体见表 1.4-8。

表 1.4-8 各环境要素评价范围一览表

环境要素	评价范围
环境空气	揭阳市市域行政辖区规划边界。
地表水	本规划热源点产生的生产废水和生活污水均依托所在工业园区污水处理厂处理后排放，排放方式为间接排放，评价等级为三级 B，地表水评价以分析依托污水处理设施和环境可行性为主。
声环境	揭阳市市域行政辖区规划范围（5240km ² ），重点评价规划热源点外延 50m、热网管线两侧 50m 的区域。
生态环境	揭阳市市域行政辖区规划范围（5240km ² ），重点评价规划热源点外延 500m 的区域范围。

环境要素	评价范围
环境风险	本规划热源点环境风险潜势为 I，评价工作等级确定为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中风险潜势为 I 的建设项目尚未明确具体的评价范围，本项目参照项目所在区域实际情况，风险评价范围确定为厂界周边 500m 范围内。

1.5 评价重点

本次评价重点具体如下：

（1）规划协调性分析

全面分析揭阳市热电联产规划与生态环境保护法律法规、环境经济与技术政策、资源利用和产业政策要求的符合性；分析规划规模、布局、结构、配套基础设施等规划要素与区域发展战略、上层位规划、广东省和揭阳市“三线一单”管控要求的符合性，识别并明确在空间布局、资源利用、生态环境保护、污染防治要求等方面的冲突和矛盾；分析与生态环境保护相关规划等方面的协调性，明确规划间的冲突和矛盾。

（2）开展《揭阳市热电联产规划（2017-2020）》开发现状回顾评价和生态环境现状调查，梳理现存问题及制约因素。

本次评价在揭阳市市域行政辖区规划范围（5240km²）基础上进行开发现状回顾性评价，开展热负荷现状、配套基础设施运行情况、资源能源消耗与污染物排放及达标情况、规划环评及最新环境管理要求落实、揭阳市“三线一单”等方面回顾分析，摸清区域生态环境现状，分析其演变趋势，梳理规划发展现存问题及制约因素。

（3）开展环境影响预测评价与资源环境承载力分析

评价揭阳市热电联产规划实施对水环境和大气环境的影响程度，对水资源、土地资源、水环境、大气环境承载力进行分析，分析资源环境对揭阳市热电联产规划的支撑能力。

（4）提出规划方案优化调整建议和环境影响减缓措施

以改善生态环境质量为核心，综合环境影响预测与评价结果，论证规划目标、规模、布局等规划要素的环境合理性和规划实施的环境效益，提出预防和减缓规划实施不利环境影响的措施。

（5）结合规划论证和“三线一单”要求，提出对规划所包含建设项目的环评要求
依据规划综合论证和“三线一单”要求，以改善环境质量为核心，结合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的综合评估，提出对规划所包含建设项目的环境管控要求，为规划实施环境管理提供决策依据。

1.6 环境功能区划与评价标准

1.6.1 环境功能区划

1.6.1.1 环境空气功能区划

（1）环境空气质量功能分区

根据《揭阳市环境保护规划(2007-2020 年)》和《揭阳市自然保护地整合优化预案》，揭阳市环境空气功能区划的范围包括揭阳市全部行政区域，将大气环境功能区划分为一类环境空气质量功能区和二类环境空气质量功能区。

其中，一类功能区有：揭阳市整合优化后的 5 个自然保护区（2 个省级、3 个地方级）和 14 个自然公园（1 个国家级森林公园、1 个市级森林公园、9 个县级森林公园和 2 个县级湿地公园）；市域范围内除一类区以外的其他区域环境空气质量为二类区。

（2）高污染燃料禁燃区

根据《揭阳市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（揭府通[2014]2 号），禁燃区内禁止燃烧原（散）煤、洗选煤、蜂窝煤、焦炭、木炭、煤矸石、煤泥、煤焦油、重油、渣油、各种可燃废物和直接燃用生物质等高污染燃料，禁止燃用污染物含量超过国家规定限值的柴油、煤油、人工煤气等燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、窑炉和导热油炉等燃烧设施，已建成的不符合要求的各类燃烧设施应限时拆除或改造使用清洁能源，禁燃区范围如下：

①榕华大桥北往东—沿榕江南河北岸—东湖公园—望江北路—环市东路—过榕江北河—沿榕江北河北岸往东—溪墘街—金溪大道—池樟路（S335 线）—站前大道—沿铁路线往西至榕城区东阳街道与揭东区锡场镇交界—沿榕城区东阳街道与揭东区锡场镇交界至榕江北河—沿榕江北河北岸—环市北河大桥——环市北路—阳美路—西关路—钓鳌桥（吊桥）—钓鳌桥河涌往南至榕江南河—沿榕江南河北岸往东—榕华大桥所环绕包围的区域。

②榕华大桥南—榕华大道—紫泰路至仙桥河—仙桥河往北—望江南路西—榕华大桥所环绕包围的区域。

③黄岐山森林公园全部范围：以黄岐山塔为中心，东至揭东区城区交界处，西至锡场双叠石，南至铁路线，北至玉南路南湖路口。

本规划热源点与揭阳市高污染燃料禁燃区位置关系见图 1.6-1。

（3）大气环境分区管控

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案（阶段成果）》，揭阳市将全市划

分为大气环境优先保护区、重点管控区和一般管控区。共划分 54 个大气环境控制单元，其中优先保护区 18 个，重点管控区 24 个，一般管控区 12 个。

① 优先保护区

环境空气质量一类功能区，主要包括自然保护区、风景名胜区及其他需要特殊保护的区域，需实施严格保护。

② 重点管控区

大气环境重点管控区分为受体敏感区、高排放区、布局敏感区及弱扩散区，实施差异化管控。

③ 一般管控区

属于除大气环境优先保护区与重点管控区之外的其他区域。

本规划热源点选址均位于环境空气质量二类功能区；其中揭东经济开发区规划热源点选址位于高污染燃料禁燃区内；揭阳新亨开发区规划热源点位于一般管控区；普宁纺织印染中心规划热源点和大南海石化园区规划热源点位于高排放重点管控区。

本规划热源点与揭阳市大气环境分区管控位置关系详见图 1.6-2。

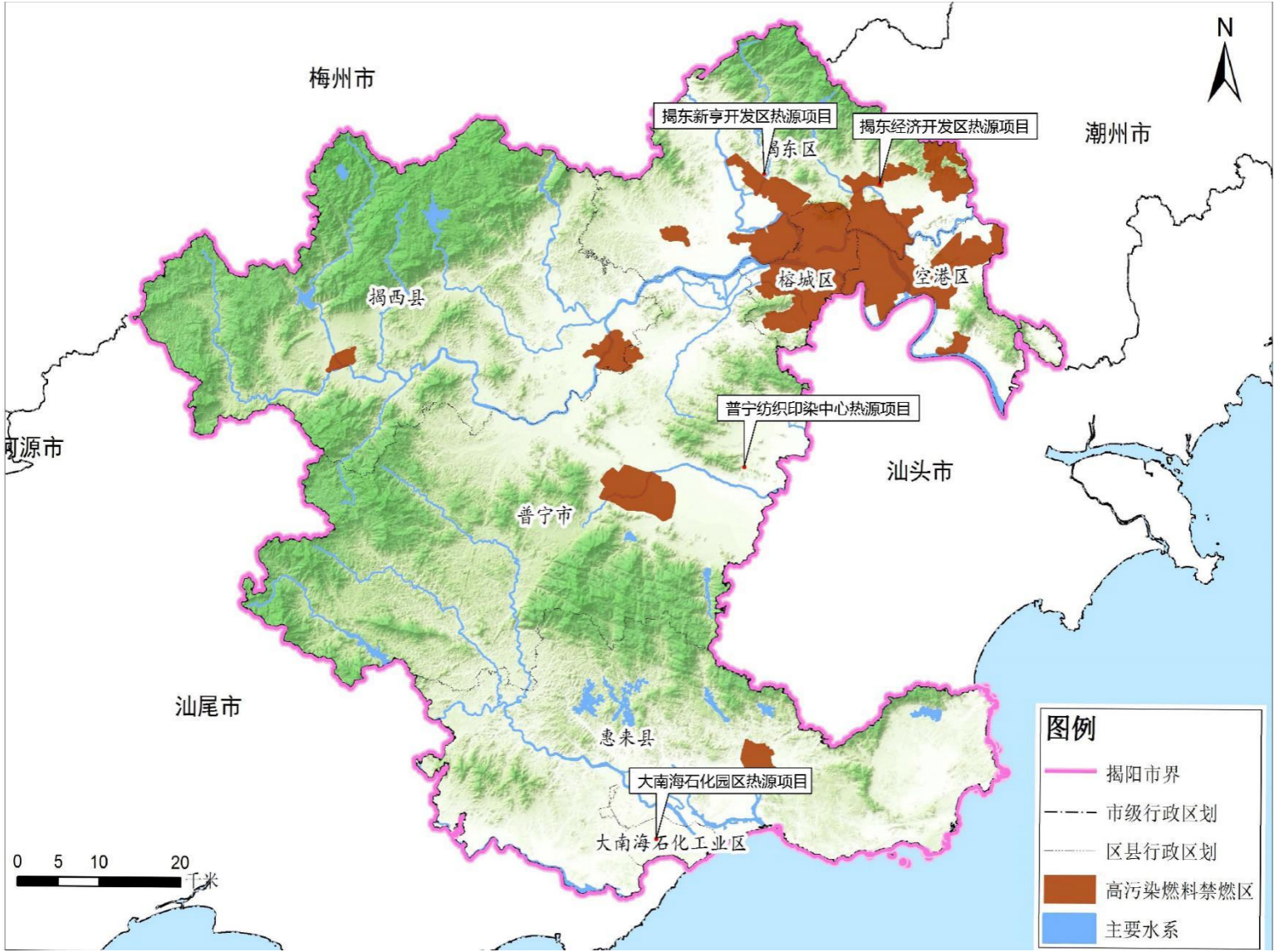


图 1.6-1 本规划热源点与揭阳市高污染燃料禁燃区位置关系图

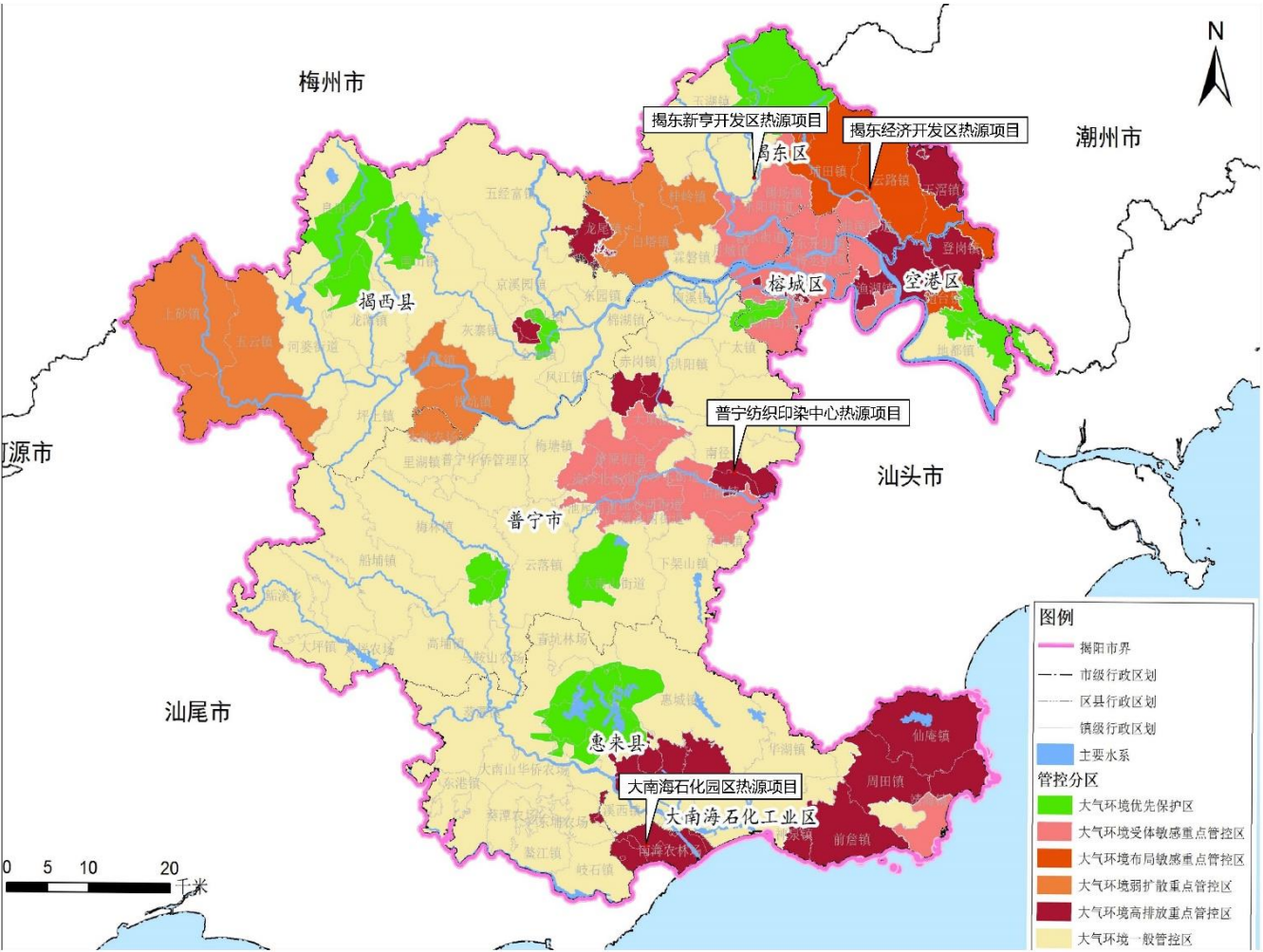


图 1.6-2 本规划热源点与揭阳市大气环境分区管控位置关系图

1.6.1.2 地表水环境功能区划

（1）地表水环境功能分区

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》、《广东省人民政府关于同意调整揭西县横江水库饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2013]187 号）、《广东省人民政府关于同意调整揭东县城水厂饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2013]192 号）、《广东省人民政府关于同意调整揭阳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2014]223 号）、《广东省人民政府关于调整揭阳市部分饮用水水源保护区的批复》（综三[2019]S56 号）等文件，揭阳市地表水环境功能区划包括河流部分和水库部分，其中河流部分共划分了 41 个功能区，水库部分共划分了 21 个功能区；本环评主要计列了揭阳市四个省控断面、与规划热源点所在园区污水处理厂接纳水体相关的断面水环境功能区类型，详见表 1.6-1。

本规划热源点不在揭阳市饮用水水源保护区的陆域保护范围内，根据目前热网管线走向，揭东燃气热电项目二期工程热网部分管线穿越车田河 II 类水体，与市区新西河水库饮用水水源保护区陆域范围最近距离约 1.466km。

本规划热源点及热网管线与揭阳市地表水功能区划位置关系见图 1.6-3~图 1.6-6，与揭阳市饮用水水源保护区划位置关系见图 1.6-7。

（2）地表水环境分区管控

根据《揭阳市国家生态文明建设示范市规划（2020-2035 年）》，将饮用水水源保护区和重要江河源头等具有重要饮用水源功能的区域划定为水环境优先保护区，工业、城镇生活、农业污染较为严重的区域划定为水环境重点管控区，其他区域划为水环境一般管控区。共划分 74 个水环境控制单元，其中优先保护区 15 个，重点管控区 38 个，一般管控区 21 个。

本规划热源点中，揭东经济开发区热源项目选址位于水环境农业污染重点管控区；揭阳新亨开发区热源项目位于水环境城镇生活污染重点管控区；普宁纺织印染中心热源项目位于水环境工业污染重点管控区，大南海石化园区热源项目位于水环境一般管控区。

本规划热源点与揭阳市水环境分区管控位置关系详见图 1.6-8。

1.6.1.3 地下水环境功能区划

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》，揭阳市浅层地下水划定为水源涵养区、分散式开发利用区、不宜开采区和地质灾害易发区，见图 1.6-9 所示。

表 1.6-1 揭阳市河流部分功能区划方案

序号	水系	水体	起点	终点	长度 (km)	广东省水环境功 能区划(试行)水体 功能	规划功能	主导功 能	水质 目标	控制断面	备注
1	榕江	北河	月城寨内	磐东下寨	7.7	综合	饮用、农业	饮用水	II	锡中潭边 ²⁾	揭东区新亨镇 污水处理厂受 纳水体
2	榕江	北河	磐东下寨	揭阳炮台	28.6	综合	工业、农业	工业用 水	III	龙石 ¹⁾ 、古京 北 ²⁾	省控断面
3	榕江	榕江南河	河江大桥上游 2 公里	龙潭河口上游 1 公里	6.5	综合	饮用、农业	工业用 水	III	江河大桥 ¹⁾	省控断面
4	榕江	榕江南河	揭阳侨中	灶浦镇新寮	7.2	综合	工农业	工业用 水	III	东湖断面 ¹⁾	省控断面
5	榕江	榕江南河	灶浦镇新寮	地都与汕头市交界	37.0	综合	工农业	工业用 水	III	钱岗 ¹⁾	省控断面
6	榕江	车田河	揭阳三角棚	揭阳下底	28.0	综合	饮用水源	饮用水	II	—	车田河支流汇 入车田河
7	车田河	车田河 支流	—	—	—	综合	工农业	工业用 水	III	—	揭东经济开发 区新区污水处 理厂受纳水体
8	练江	练江	普宁寒妈径	普宁潮阳交界	72.0	综合	饮用、工农 业	工业用 水	IV	下村大桥 ¹⁾	普宁纺织印染 环保综合处理 中心污水处理 厂受纳水体

注：1)省控断面；2)市控断面。

表 1.6-2 揭阳市生活饮用水地表水源保护区划定方案

序号	保护区所在地	保护区名称	保护级别	水质目标	水域保护范围	陆域保护范围
1	揭阳市区	新西河水库 饮用水水源 保护区	一级	II	水库 41.0 米正常水位线以下水域。	水库 41.0 米正常水位线以上 200 米内的陆域。
			二级	II	新西河引水干渠从水库大坝下至第二水厂英花取水口处，除粤东天然气管网揭阳-梅州支干线穿越点位两侧各 100 米之间的水域，除铁路客运专线穿越引水干渠处上下游各 100 米水体外，其余引水干渠的水域。	水库周边第一重山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯 3000 米的汇水区域。
			准保护区	II	粤东天然气管网揭阳-梅州支干线穿越点位两侧各 100 米之间的水域，铁路客运专线穿越引水干渠处上下游各 100 米之间的水域。	水库集雨区除一级、二级保护区以外的陆域。

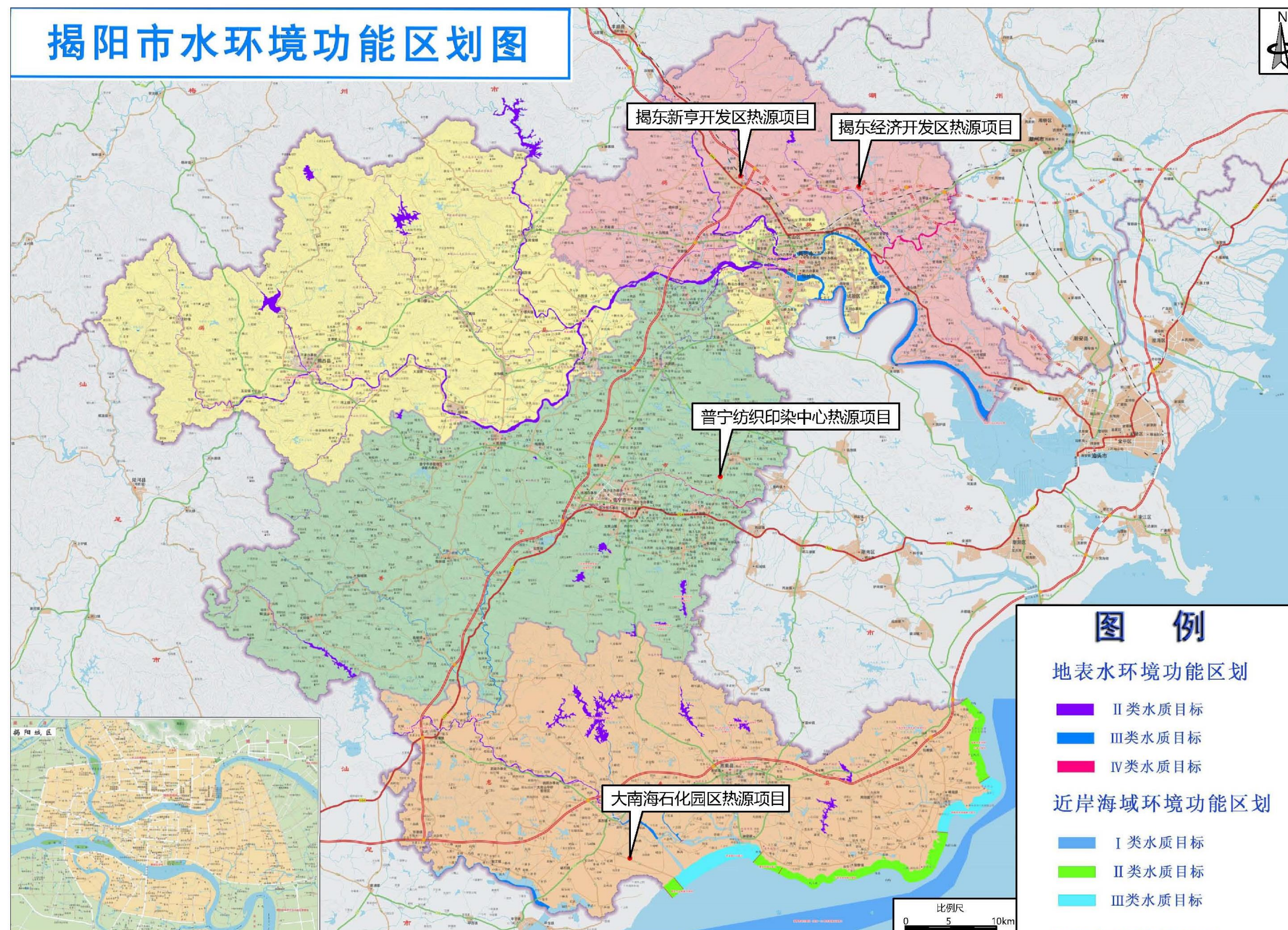


图 1.6-3 本次规划热源点与揭阳市地表水功能区划位置关系图



图 1.6-4 揭东经济开发区规划热网管线与揭阳市地表水功能区划位置关系图



图 1.6-5 普宁纺织印染中心规划热网管线与揭阳市地表水功能区划位置关系图



图 1.6-6 大南海石化园区规划热网管线与揭阳市地表水功能区划位置关系图

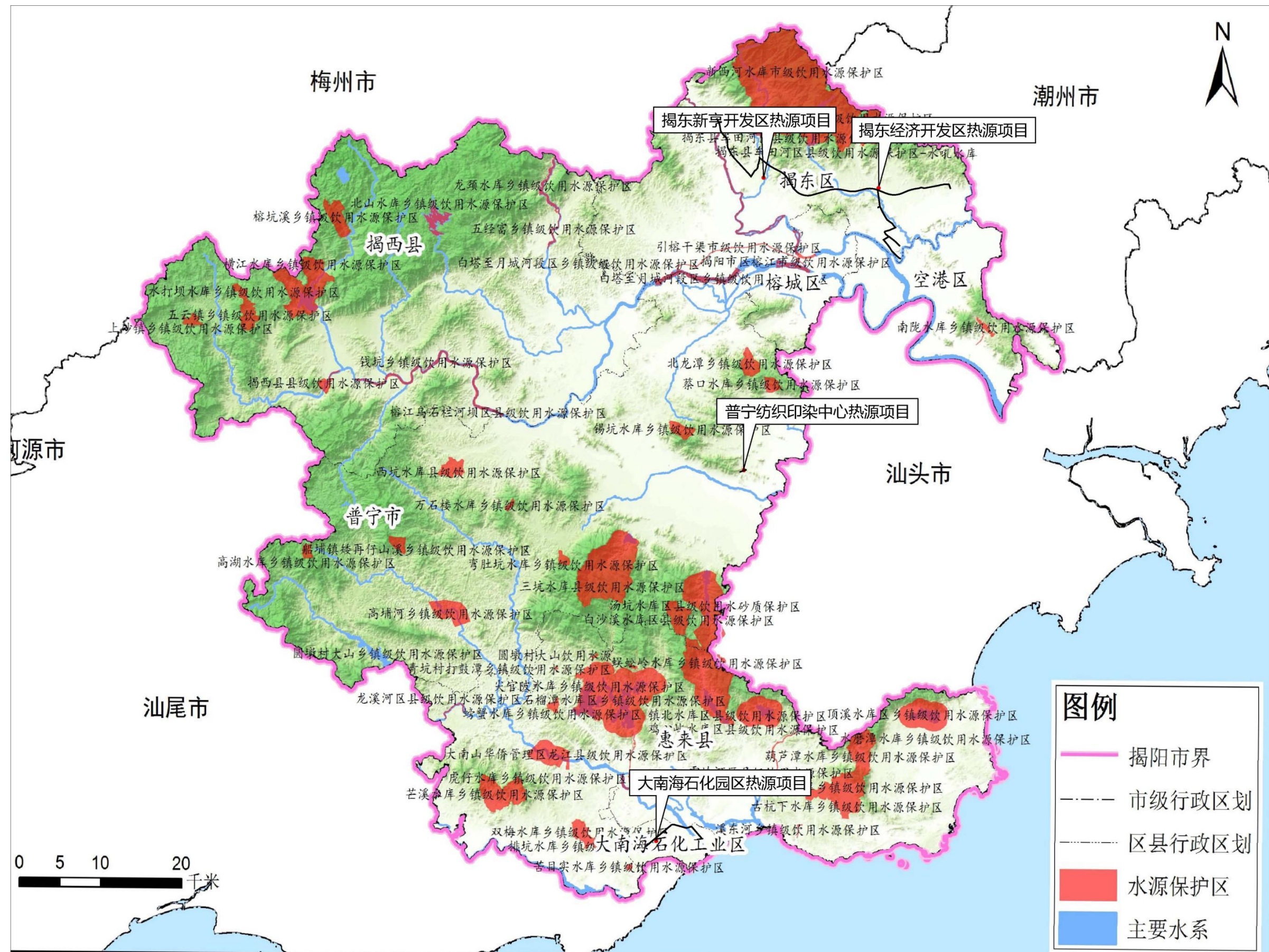


图 1.6-7 本规划热源点和热网管线与揭阳市生活饮用水地表水源保护区划位置关系图

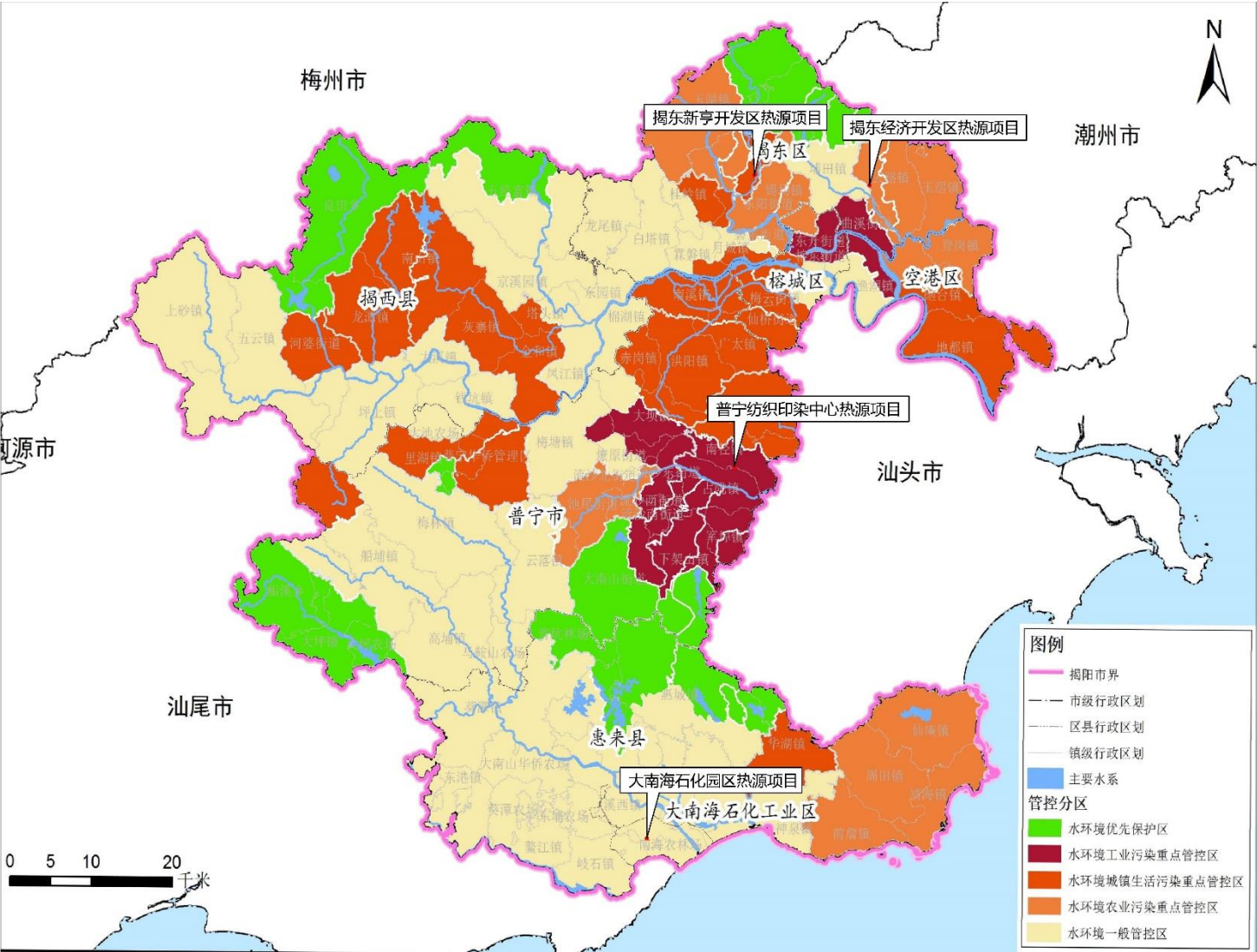


图 1.6-8 本规划热源点与揭阳市水环境分区管控位置关系图

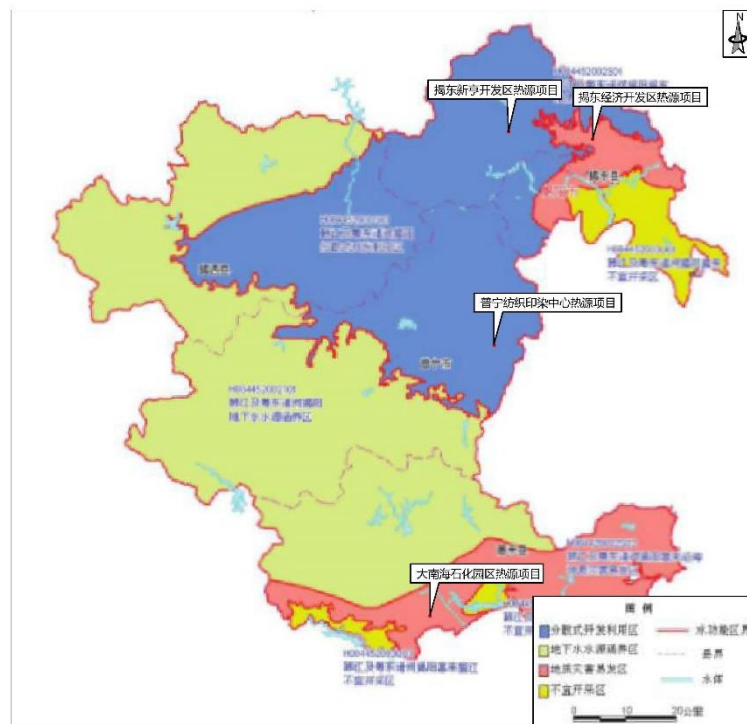


图 1.6-9 地下水功能区划图

1.6.1.4 近岸海域环境功能区划

根据《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函[2010]473 号），揭阳市近岸海域环境功能区划分为 1 个一类区、4 个二类区和 2 个三类区，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》，本环评热源点所在的规划区海岸涉及 304 神泉港区、305 惠陆综合功能区，水质目标分别为三类、二类。工业区对排污口位置调整并通过备案认可后，排污口往东北移动，也位于“306B 深海排污区”。如表 1.6-3，图 1.6-10 所示。

表 1.6-3 揭阳市近岸海域环境功能区划方案

标识号	功能区名称	范围	平均宽度 (km)	长度 (km)	主要功能	水质目标
304	神泉港区	澳角至临时哨所	2.0	35.5	港口、一般工业用水	三
305	惠陆综合功能区	临时哨所至惠陆交界	2.0	2.0	港口、一般工业用水	二 (港池内执行第三类水质标准)
306	306A 浅海渔业区	其余-15 米等深线内浅海	3.8		渔业	一
	306B 深海排污区	距离隆江河出海口西岸约 3km	1.4	1.4	排污	三

1.6.1.5 声环境功能区划

本规划热源点分别位于揭阳市惠来县大南海石化工业区、揭东经济开发区、揭东新亨经济开发区和普宁市纺织印染环保综合处理中心，根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》，规划热源点均位于声环境质量 3 类区内。

1.6.1.6 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》和《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》，揭阳市陆域生态功能区划分为莲花山脉大北山区—桑浦山生物多样性保护与水土保持生态亚区、揭阳东部平原都市经济—生态农业生态亚区、大南山—峨嵋嶂生态系统维护与水土保持生态亚区和惠来沿海热带平原农业—城镇经济生态亚区四个生态功能区，陆域生态功能区划分布范围详见表 1.6-4。

表 1.6-4 揭阳市陆域生态功能区划分布范围

生态功能区	范围
揭阳市陆域生态功能区	
1 莲花山脉大北山区——桑浦山生物多样性保护与水土保持生态亚区	
1-1 大北山山地丘陵生物多样性——水源涵养水土保持功能区	揭东西北部，揭西北部、西部大部分地区

生态功能区	范围
揭阳市陆域生态功能区	
1-2 榕江中游山地水土保持——河谷生态经济功能区	揭西中部大部分，揭东西部、普宁西部部分地区
1-3 揭东山地生物多样性保护水土保持——生态林业生态功能区	揭东东南部、东部、北部大部分地区
2 揭阳东部平原都市经济——生态农业生态亚区	
2-1 榕江下游平原都市经济——城镇生态农业功能区	市区大部分，揭东东部、南部，普宁北部部分地区
2-2 榕江中游冲积平原城镇经济——农业经济生态功能区	揭东西部大部分，普宁北部部分地区
2-3 揭阳东部城间山地绿岛防护生态功能区	市区南部部分，普宁北部、东北部部分地区
2-4 榕江中游河谷盆地城镇经济——农业经济生态功能区	普宁西北部，揭西东部部分地区
2-5 练江上游平原城市经济——生态农业生态功能区	普宁东部练江平原地区
3 大南山——峨嵋嶂生态系统维护与水土保持生态亚区	
3-1 峨嵋嶂山地水源涵养——水土保持生态功能区	揭西东南部分，普宁西南部地区
3-2 龙江上游山地台地河川生态系统维护——水土保持功能区	普宁南部部分地区
3-3 大南山山地台地生物多样性自然保护与水土保持生态功能区	普宁东南部部分，惠来东北部部分地区
4 惠来沿海热带平原农业——城镇经济生态亚区	
4-1 惠来西部台地河谷林业生态经济——水土保持功能区	惠来西部部分，普宁中南部部分地区
4-2 龙江热带平原生态农业——城镇经济生态功能区	惠来中部、中南部地区
4-3 惠来滨海热带平原生态防护——沿海生态经济功能区	惠来东南部、东部沿海地区

本次热点联产规划热源点和大部分热网管线位于 2-1 榕江下游平原都市经济——城镇生态农业功能区、2-2 榕江中游冲积平原城镇经济——农业经济生态功能区、2-5 练江上游平原城市经济——生态农业生态功能区、4-2 龙江热带平原生态农业——城镇经济生态功能区，揭东经济开发区热源点部分热网管线位于 1-1 大北山山地丘陵生物多样性——水源涵养水土保持功能区内，详见图 1.6-11。

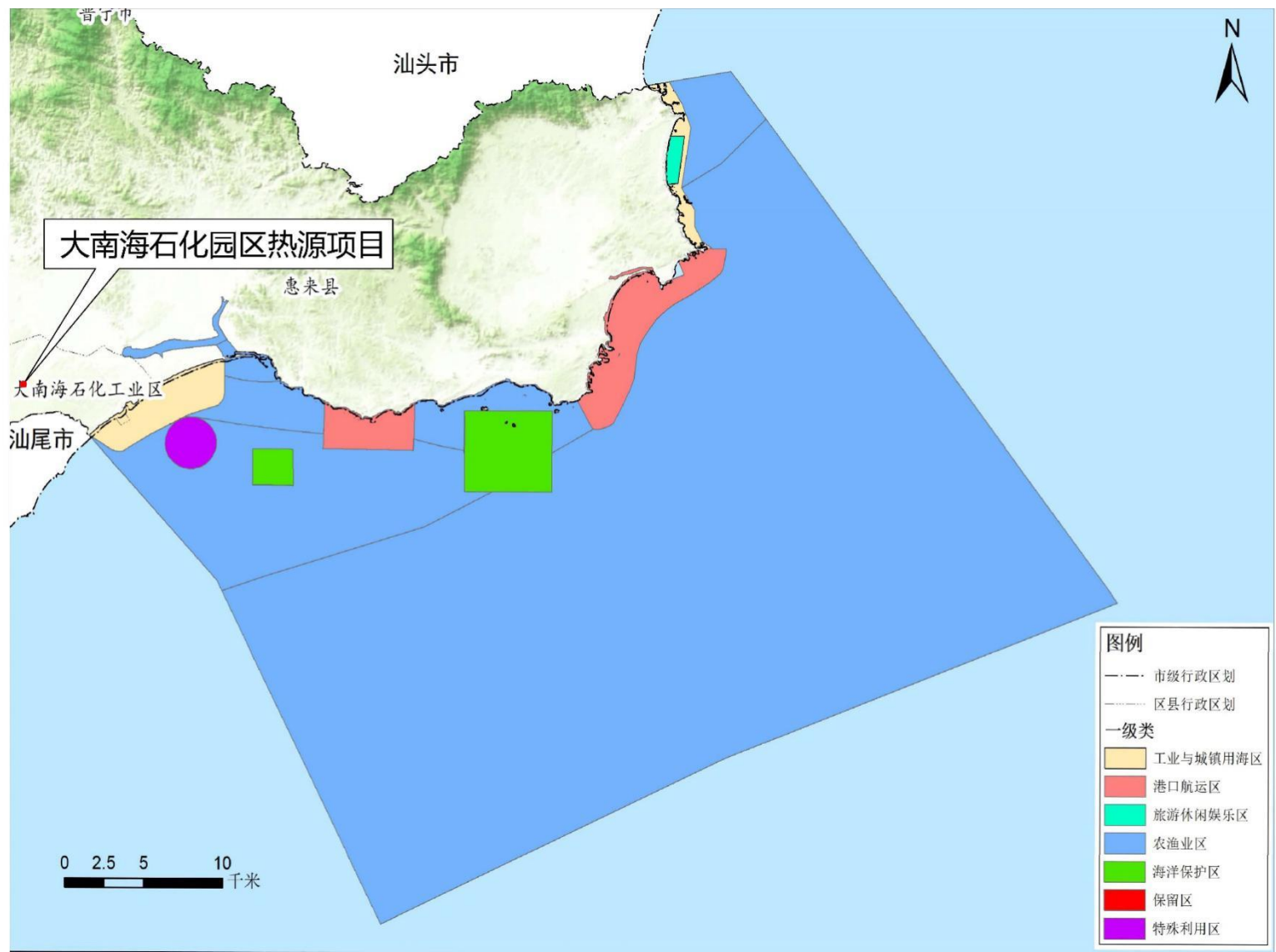


图 1.6-10 本规划热源点与揭阳市近岸海域环境功能区划位置关系图



图 1.6-11 本规划热源点和热网走向与揭阳市生态环境功能区划（二级生态功能区）位置关系图

1.6.2 环境质量标准

1.6.2.1 环境空气

根据环境空气质量功能区划分，本规划环评一类区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等常规污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一级标准，其他区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等常规污染物及特征污染物 NO_x 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求。

表 1.6-5 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位	标准来源			
			一级	二级					
1	SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)			
		24 小时平均	50	150					
		1 小时平均	150	500					
2	NO ₂	年平均	40	40			mg/m ³		
		24 小时平均	80	80					
		1 小时平均	200	200					
3	PM ₁₀	年平均	40	70				μg/m ³	
		24 小时平均	50	150					
4	PM _{2.5}	年平均	15	35					mg/m ³
		24 小时平均	35	75					
5	CO	24 小时平均	4	4	μg/m ³				
		1 小时平均	10	10					
6	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)			
		1 小时平均	160	200					
7	TSP	年平均	80	200			《大气污染物综合排放标 准详解》		
		24 小时平均	120	300					
8	NO _x	年平均	50	50					
		24 小时平均	100	100					
		1 小时平均	250	250					
9	NH ₃	1 小时平均	200	200					
10	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	2.0	mg/m ³				

1.6.2.2 地表水

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环[2011]14 号)，本环评热源点涉及的主要受纳水体执行标准见表 1.6-6，地表水水质评价标准摘录于表 1.6-7。

表 1.6-6 主要受纳水体执行标准一览表

序号	受纳水体	执行标准 (GB3838-2002)	备注
1	车田河	II 类标准	揭阳三角棚—揭阳下底
2	车田河支流	III 类标准	揭东经济开发区新区污水处理厂受纳水体

3	榕江北河	II类标准	揭东区新亨镇污水处理厂受纳水体
4	练江	IV类标准	普宁纺织印染环保综合处理中心污水处理厂受纳水体
5	省控断面	III类标准	共计 4 个

表 1.6-7 地表水环境质量标准（单位：mg/l, pH 无量纲）

序号	参数	II类	III类	IV类	V类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2			
2	pH	6~9	6~9	6~9	6~9
3	溶解氧≥	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	4	6	10	15
5	COD≤	15	20	30	40
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	3	4	6	10
7	氨氮≤	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷（以 P 计）≤	0.1	0.2	0.3	0.4
9	总氮（湖、库，以 N 计）≤	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜≤	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌≤	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物（以 F 计）≤	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉≤	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价）≤	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群（个/L）≤	2000	10000	20000	40000

1.6.2.3 海水

本环评热源点所在的规划区区域内海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）

第二类和第三类标准，具体指标值见表 1.6-8。

表 1.6-8 海水水质标准摘录 单位：mg/l

序号	项目	第二类	第三类
1	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
2	DO>	5	4
3	COD≤	3	4
4	BOD ₅ ≤	3	4
5	无机氮≤（以 N 计）	0.30	0.40
6	非离子氨≤	0.020	
7	活性磷酸盐≤	0.030	
8	汞≤	0.0002	
9	镉≤	0.005	0.010

10	铅 $\leq$	0.005	0.010
11	六价铬 $\leq$	0.010	0.020
12	总铬 $\leq$	0.10	0.20
13	硫化物 $\leq$	0.05	0.10
14	挥发性酚 $\leq$	0.005	0.010
15	石油类 $\leq$	0.05	0.30
16	LAS $\leq$	0.03	0.10

1.6.2.4 地下水

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号），地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）I~V类标准，详见表 1.6-9。

表 1.6-9 地下水环境质量评价标准摘录 单位：mg/l

序号	污染物	单位	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	无量纲	6.5~8.5			5.5 $\leq$ pH<6.5 8.5<pH $\leq$ 9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度 (以 CaCO ₃)	mg/L	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	> 650
3	溶解性总固体	mg/L	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
4	硫酸盐	mg/L	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
5	氯化物	mg/L	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
6	铁(Fe)	mg/L	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 2.0	> 2.0
7	锰(Mn)	mg/L	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 1.50	> 1.50
8	铜(Cu)	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 1.00	≤ 5.00	> 5.00
9	锌(Zn)	mg/L	≤ 0.05	≤ 0.5	≤ 1.00	≤ 5.00	> 5.00
10	铝(Al)	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.20	≤ 0.50	> 0.50
11	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.002	≤ 0.01	> 0.01
12	氨氮 (以 N 计)	mg/L	≤ 0.02	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 1.50	> 1.50
13	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.10	≤ 1.00	≤ 4.80	> 4.80
14	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 20.0	≤ 30.0	> 30.0
15	氰化物	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
16	氟化物	mg/L	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 2.0	> 2.0
17	碘化物	mg/L	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.08	≤ 0.50	> 0.50
18	汞(Hg)	mg/L	≤ 0.0001	≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.002	> 0.002
19	砷(As)	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	> 0.05
20	硒(Se)	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.1	> 0.1
21	镉(Cd)	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.005	≤ 0.01	> 0.01
22	铬(Cr ⁶⁺)	mg/L	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.10	> 0.10
23	铅(Pb)	mg/L	≤ 0.005	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.10	> 0.10

1.6.2.5 声环境

本规划环评各热源点位于工业园区内，属于以工业生产、仓储物流为主要功能的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；热网沿线声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类、4a 类和 4b 类标准要求，具体限值见表 1.6-10。

表 1.6-10 声环境质量标准（单位：dB（A））

类别		昼间	夜间
1		55	45
3		65	55
4	4a	70	55
	4b	70	60

1.6.3 污染物排放标准

1.6.3.1 大气

本规划热源点均为燃气热电联产及分布式能源站项目，使用天然气作为燃料，主要的大气污染物为氮氧化物（NO_x），烟气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 中天然气锅炉及燃气轮机组排放标准。

揭阳市不属于《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案的通知》（环大气[2017]121 号）中规定的重点地区，非甲烷总烃厂房外 VOCs 排放浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中排放限值要求；厂界非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中周界外浓度最高点要求（4.0mg/m³）。

大气污染物排放执行标准详见表 1.6-11 和表 1.6-12。

表 1.6-11 大气污染物排放标准 单位：mg/m³

项目	排放标准	污染物	标准值
有组织	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 天然气锅炉及燃气轮机组标准	氮氧化物	50
		二氧化硫	35
		烟尘	5
无组织	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	非甲烷总烃（厂界）	4.0
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	NH ₃	1.5

表 1.6-12 VOCs 无组织排放限值

污染项目	排放限值 (mg/m ³)	特别排放限值 (mg/m ³)	限值含义	无组织排放 监控位置
------	------------------------------	--------------------------------	------	---------------

非甲烷总烃	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

1.6.3.2 废水

本规划热源点均为燃气热电联产或分布式能源项目，废水主要包括工业废水和生活污水。工业废水主要为化学水处理系统排水、超滤与反渗透装置膜化学清洗废水、循环冷却塔排水等。其中超滤与反渗透装置膜化学清洗废水属非经常性排水，其余为经常性排水。

废水满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中三级标准要求后排入所在园区污水处理厂处理。

表 1.6-13 水污染物排放限值 单位：mg/m³

序号	污染物	三级标准	标准来源
1	pH	6-9	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)
2	COD	500	
3	BOD ₅	300	
4	NH ₃ -N	—	
5	SS	400	
6	石油类	30	
7	动植物油	100	

1.6.3.3 噪声

本规划热源点厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》（GB12348-2008）中 3 类标准，详见表 1.6-14。

表 1.6-14 工业企业厂界环境噪声排放标准限值 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

热源点及热网管线施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 1.6-15。

表 1.6-15 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.7 环境保护目标

1.7.1 大气环境保护目标

揭阳市大气评价范围内的环境保护目标主要为一类区中的自然保护区、自然公园和居住区、学校等（以规划热源点周边 500m 范围内为主），具体情况详见表 1.7-1。

1.7.2 水环境保护目标

主要是指规划热源点及供热管线所在区域内涉及的地表水体和饮用水源保护区。

本规划的 4 个热源点均位于工业园区内，不涉及饮用水源保护区；

根据目前供热管线基本走向，揭东经济开发区热网管线涉及分别穿越车田河（店前围-庵后桥）和（庵后桥-双溪咀段）Ⅱ类水体。因此将车田河（店前围-庵后桥）和（庵后桥-双溪咀段）作为本项目水环境保护目标。

1.7.3 声环境保护目标

规划热源点 50m 范围内无居民区，规划热网管线 50m 范围内声环境敏感目标见表 1.7-1。

1.7.4 生态环境保护目标

1.7.4.1 生态保护目标

本规划热源点和热网管线生态评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、永久基本农田等生态环境敏感区，规划热源点与揭阳市自然保护地位置关系见图 1.7-1，与揭阳市永久基本农田分布位置关系见图 1.7-2。

1.7.4.2 生态保护红线

根据揭阳市生态保护红线分布总图，本规划热源点和热网管线不在生态保护红线范围内，其与揭阳市生态保护红线位置关系见图 1.7-3。

1.7.5 环境风险保护目标

根据各热源点目前规划情况，本规划期内各热源点环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析，环境风险较小，无环境风险评价范围和保护目标。

表 1.7-1 环境空气和声环境保护目标情况

序号	分类	保护目标	方位	距离 (m)	规模 (人/户)	功能	保护要求	备注
1	居住区	中夏村	E	400	60/15	居住	满足《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)二级标准	揭东经济开发区规划热源点周边 500m 范围内
2		平洋山村	NE	315	120/30			揭阳新亨经济开发区规划热源点周边 500m 范围内
3		英花村	S	50	240/60			
1	居住区	榕城区	—	—	57.47 万人	居住、文教、办公	满足《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)一级标准	规划热源点周边 500m 范围外
2		揭东区	—	—	59.64 万人			
3		揭西县	—	—	85.79 万人			
4		惠来县	—	—	114.2 万人			
5		普宁市	—	—	212.32 万人			
6		揭阳产业园	—	—	39.5 万人			
7		空港经济区	—	—	41.58 万人			
1	自然保护区	揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	—	—	—	自然保护区	满足《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)一级标准	规划热源点周边 500m 范围外
2		揭阳桑浦山地方级自然保护区	—	—	—	自然保护区		
3		揭阳小北山地方级自然保护区	—	—	—	自然保护区		
4		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	—	—	—	自然保护区		
5		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	—	—	—	自然保护区		
1	自然公园	广东大北山国家森林公园	—	—	—	森林公园	满足《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)一级标准	规划热源点周边 500m 范围外
2		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
3		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	—	—	—	湿地公园		
4		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
5		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
6		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
7		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
8		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		

9		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
10		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
11		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
12		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
13		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	—	—	—	湿地公园		
14		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	—	—	—	森林公园		
1	住宅	平洋山村	N	28	120/30	居住	满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准	揭东经济开发区规划热网管线两侧 50m 范围内
2		浮山村	两侧	10	160/40			
3		白石村	W	20	200/50			
4		新亨镇	两侧	10	1000/250			
5		洪住村	N	45	160/40			
6		陇埔村	E、S	22	250/60			
7		港畔村	N、E、W	10	120/30			
8		龙砂村	N、E、W	10	160/40			

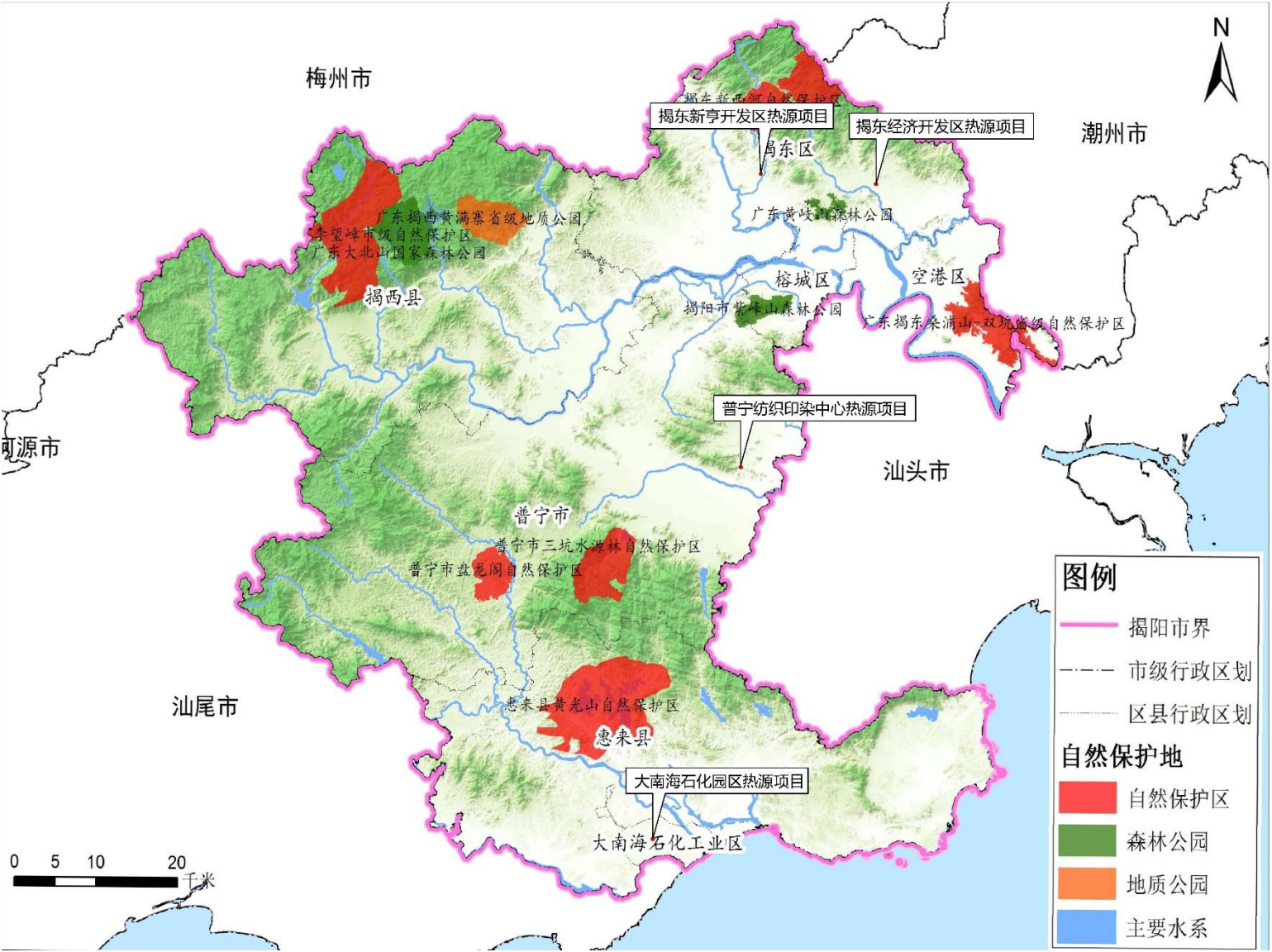


图 1.7-1 规划热源点与揭阳市自然保护地位置关系图

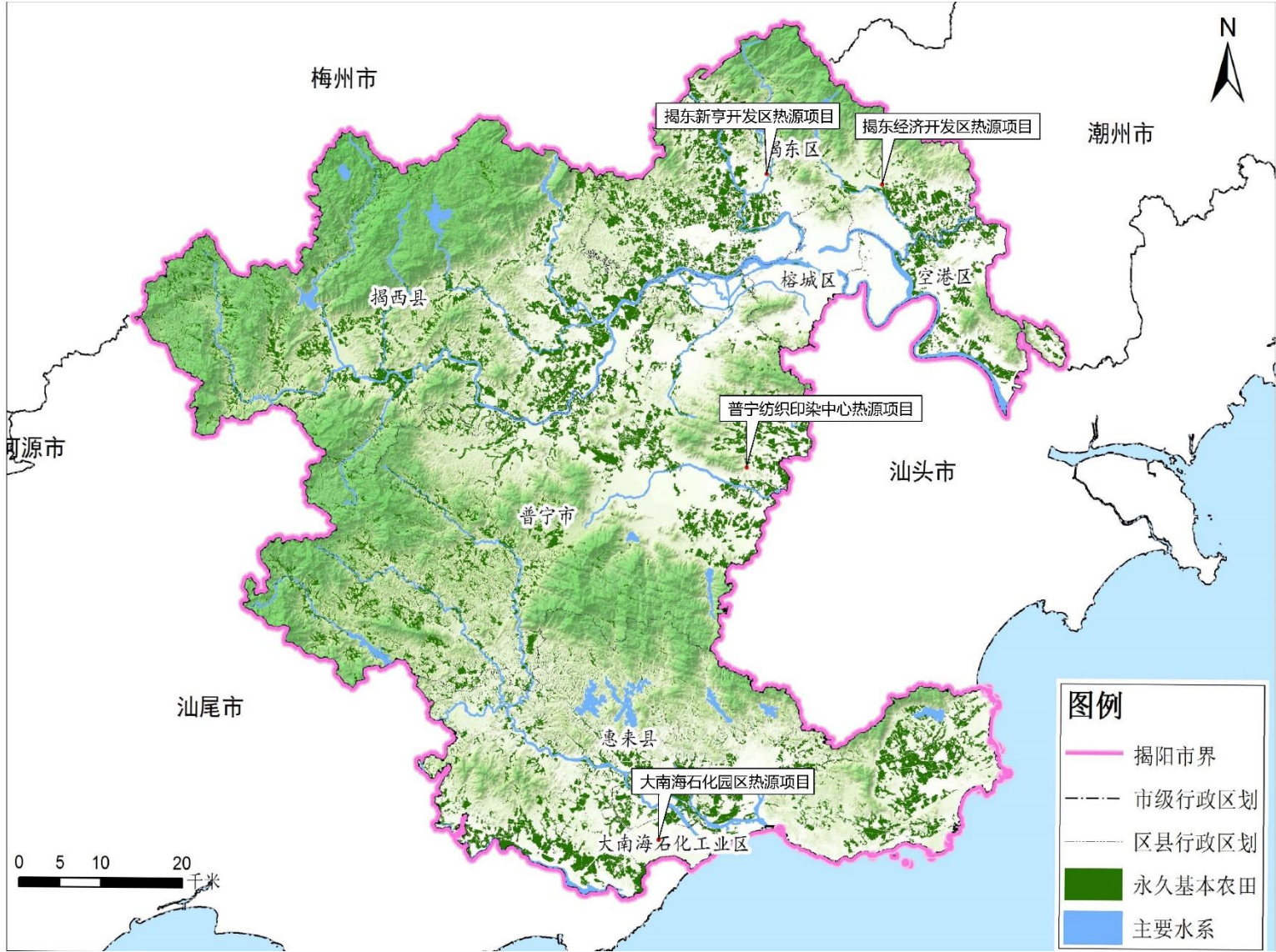


图 1.7-2 规划热源点与揭阳市永久基本农田分布位置关系图

图 1.7-3 规划热源点和热网走向与揭阳市生态保护红线位置关系图（该图件涉密）

1.8 评价流程

本次评价技术流程见图 1.8-1。

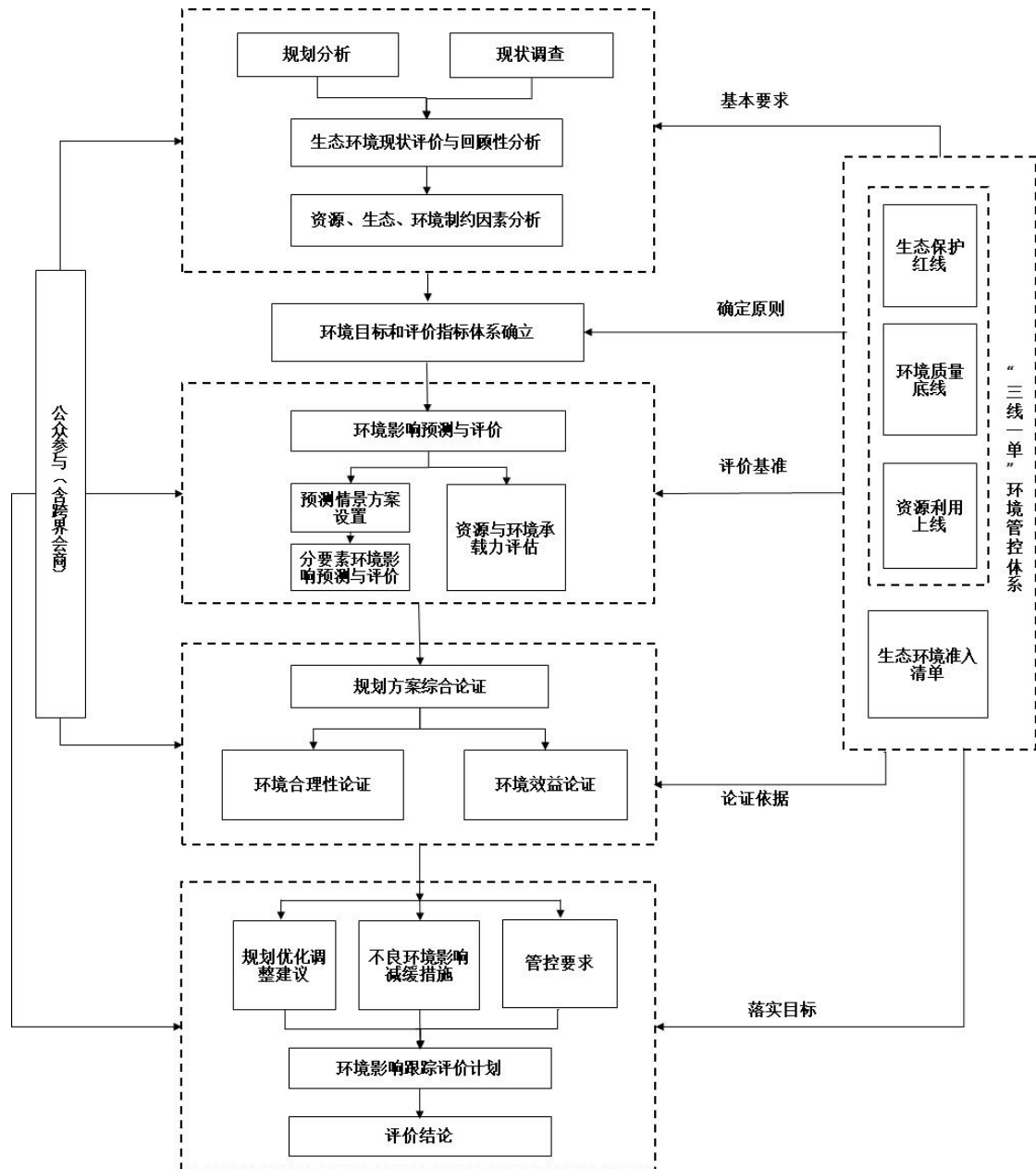


图 1.8-1 评价技术流程图

2 规划概述及分析

2.1 规划概述

2.1.1 规划编制背景

国家和广东省鼓励发展燃气热电联产项目，加快推进工业园区集中供热，关停淘汰分散供热锅炉，有利于进一步提高能源利用效率，减少大气污染物排放，改善空气质量。为深入贯彻落实习近平生态文明思想，落实广东省委 1+1+9 工作部署，推动揭阳市能源高质量发展，揭阳市积极谋划发展燃气热电联产项目等清洁能源。揭阳市发展和改革局按照《热电联产管理办法》要求，委托中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司编制了《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》，为谋划建设燃气热电联产项目提供有力的基础性保障。

2.1.2 规划原则

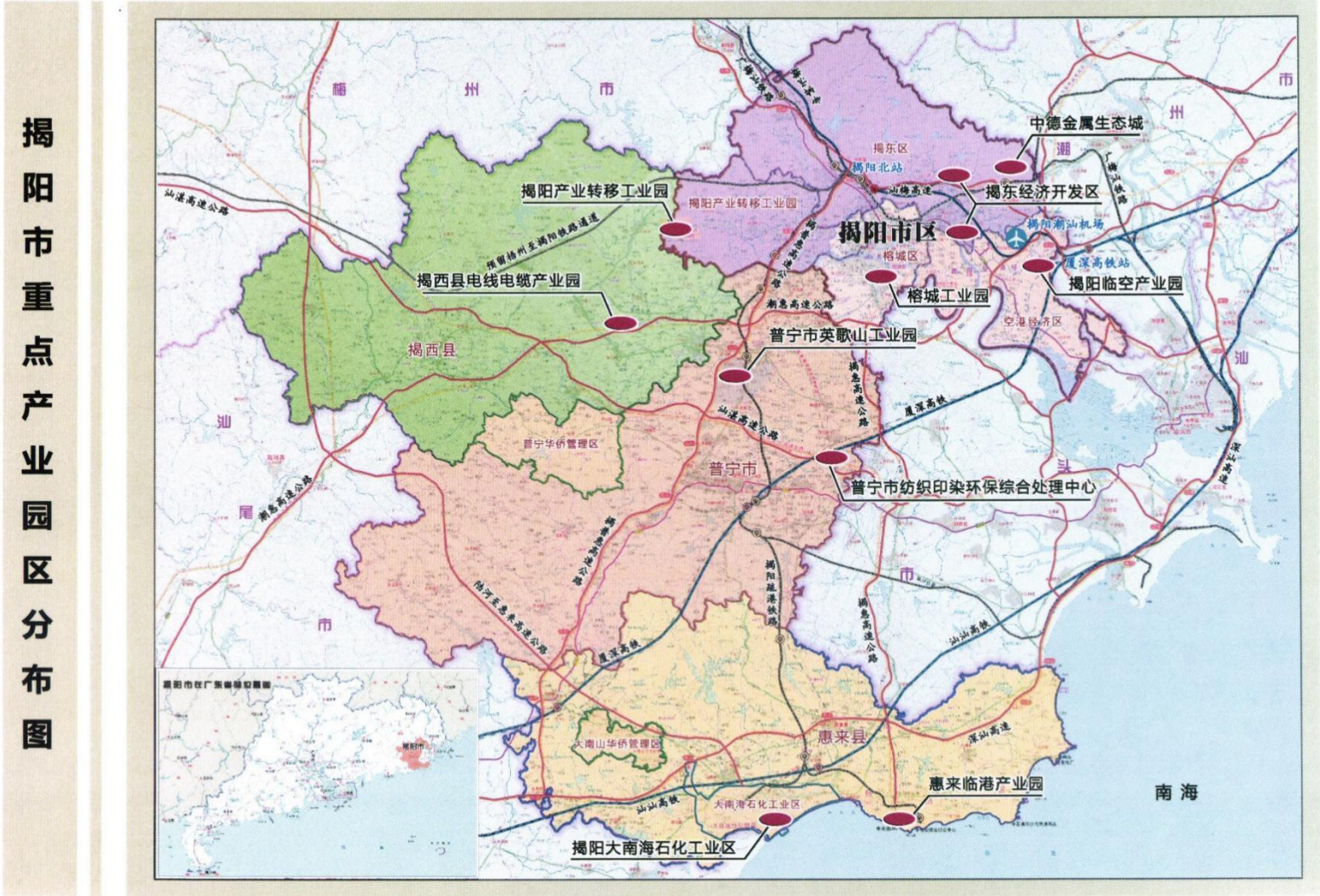
本规划范围和设计水平年与《揭阳市城市总体规划（2011-2035）》相适应，坚持以热定电，经济环保，积极利用清洁能源的指导思想，按照以下原则进行：

- （1）统一规划、合理布局、近远期结合，根据规划负荷确定热源规模。
- （2）新建热源布局合理，用合理的装机容量满足热负荷的需求。
- （3）实现工业区集中供热，积极利用清洁能源。
- （4）优化供热布局，优先发展热电联产，建立与工业区相适应的集中供热体系。

2.1.3 规划定位

揭阳市人民政府办公室于 2018 年 9 月 17 日印发了《揭阳市重点产业园区建设发展三年行动计划（2018-2020 年）》（揭府办[2018]93 号），以大南海石化工业区、揭阳产业转移工业园、空港经济区临空产业园、揭东经济开发区、中德金属生态城、榕城工业园、普宁市英歌山工业园、普宁纺织印染环保综合处理中心、惠来临港产业园和揭西县电线电缆产业园等 10 个重点产业园区为抓手，加快转变经济发展方式。本规划按照《热电联产管理办法》要求，遵循“统一规划、以热定电、立足存量、结构优化、提高能效、环保优先”的原则，规划定位侧重点正是以上述产业园区为重，辐射周边工业企业用热需求，仅考虑工业生产所需热负荷，暂不考虑民用生活热水及空调负荷，建立与揭阳市工业区相适应的集中供热体系，统筹推进新型工业园建设，推进园区经济和生态协同发展。

揭阳市十大重点产业园区分布详见图 2.1-1。



2.1.4 规划范围和规划时段

2.1.4.1 规划范围

本规划遵循《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）》的要求，规划范围以揭阳市市域行政辖区范围（规划总面积 5240km²，下辖榕城区、揭东区、普宁市（代管）、揭西县、惠来县，并设揭阳产业转移工业园、空港经济区、大南海石化工业区等经济开发区）为基础，重点考虑热负荷较为集中的产业园区，并辐射周边工业企业用热需求。

本规划范围见图 2.1-2。

2.1.4.2 规划时段

规划期限 2020-2030 年，其中规划现况为 2020 年，近期末 2025 年，远期末 2030 年。

2.1.5 规划目标

通过热电联产规划的实施，淘汰供热范围内的分散燃煤锅炉，使有用热需求的工（产）业园区和产业聚集区全部实现集中供热，解决揭阳市集中供热占比偏低、分散锅炉成本偏高、管理难度大且能源利用效率低、淘汰小锅炉后出现的供热缺口等问题，使揭阳市、特别是重点产业园区实现经济和生态协同发展。



图 2.1-2 揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）规划范围图

2.1.6 热负荷现状及热负荷预测

本规划现状、近期和远期热负荷均为用户侧热负荷，热负荷确定原则为：

（1）已经审批项目或已经落实投资意向的待建项目热负荷，根据其产品、建设规模与工艺要求，按建设单位所提公用工程条件确定。

（2）规划项目按照产品、建设规模与工艺，参照国内外同类装置较先进的公用工程消耗指标估算所需热负荷。

（3）暂无规划项目的地块根据该地块规划性质，按指数法预测。

2.1.6.1 热负荷现状

揭阳市市域辖区范围内目前工业热负荷中，揭东新亨经济开发区、普宁市纺织印染环保综合处理中心建设了集中供热设施，其他区域的热负荷均采用分散式的燃煤、燃气、燃油或生物质锅炉等进行分散供热。

区域集中热源点现状：

（1）大南海石化工业区

大南海石化工业区目前**在建项目**为中委广东石化 2000 万 t/a 重油加工工程，包括 2000 万 t/a 常减压等 22 套炼油装置、120 万 t/a 乙烯裂解等 8 套化工装置以及配套动力站、储运工程、公辅工程和环保工程等。

动力中心装机规模为：

① 4×480t/h 超高压高温(12.5MPa/540℃)燃气锅炉；

② 2×30MW 抽背式汽轮发电机组；

③ 1×30MW 双抽凝汽式汽轮发电机组。

（2）揭东经济开发区

揭东经济开发区目前**在建项目**为国家电投揭东燃气热电工程一期工程。项目建设 2 台上海电气集团有限公司生产的 AE64.3A 型燃气轮机，配 2 台双压余热锅炉、2 台抽汽凝汽式汽轮发电机组，采用“一拖一”多轴配置模式。2 台机组额定供热能力为 160t/h，最大供热能力为 180t/h。并设置了 1 台蒸发量为 30t/h 燃气锅炉作为启动备用锅炉。全厂最大供热能力为 210t/h，供热参数为 1.4MPa，280℃。

（3）揭东新亨经济开发区

揭东新亨经济开发区目前已建项目为揭阳市佑丰实业有限公司，厂址位于揭东区新亨镇新亨经济开发区内，主要经营范围为热力生产与供应。目前佑丰实业在用机组为 75 吨锅炉 1 台配 12000kW 抽凝式汽机，热用户为新亨经济开发区的 10 家企业，对外供热

蒸汽参数约 0.85MPa, 320℃。

（4）普宁市

普宁市纺织印染环保综合处理中心目前一期工程（普宁润宏能源有限公司）已建成投运 4×20t/h 燃气锅炉；二期工程建设 2×70t/h 燃气锅炉。供热压力 0.8~3.2MPa，供热温度 200~350℃。

区域分散式热源点现状：

（1）揭阳市市域行政辖区范围内在用燃煤锅炉现状

根据《揭阳市 2021 年大气污染防治工作方案》（征求意见稿）附件 3 的统计数据，揭阳市在用燃煤锅炉清单见表 2.1-1。

表 2.1-1 揭阳市市域行政辖区范围内在用燃煤锅炉清单统计表

序号	所属县区	单位名称	燃料种类	额定出力 (蒸吨)
1	榕城区	广东宏泰混凝土有限公司	煤	20
2	揭东区	福家欢食品股份有限公司		15
3		广东鹏锦实业有限公司		20
4		揭阳市佑丰实业有限公司		75
5		揭阳市揭东区华豪纸制品有限公司		35
6		揭阳市揭东区勤裕纸业有限公司		15
7		揭阳市奥创实业有限公司		15
8	普宁市	普宁市源辉化纤有限公司		20
9		广东利泰制药股份有限公司		20
10		广东秋盛资源股份有限公司		25
11		普宁占陇源盛织造整染厂		15
12		普宁市联泰印染制衣有限公司		13.4
13		广东华美鑫通混凝土构件有限公司		15
14	空港经济区	广东华氏食品工业有限公司		15
15	惠来县	惠来县隆江祥林造纸厂		15
16		惠来县祈乐纸业制品有限公司		15
17		惠来县祈乐纸业制品有限公司		15
18		惠来县葵山造纸有限公司		15

结合揭阳市市场监督管理局 2021 年 2 月底的统计数据，目前揭阳市市域行政辖区范围内共有 440 台分散式小锅炉，主要为燃气（油）、生物质（颗粒）锅炉、燃煤和余热锅炉等，其工业锅炉分布见表 2.1-2。

表 2.1-2 揭阳市市域行政辖区范围内分散式热源点统计表

区域	锅炉总数 (台)		使用燃料								
	在用	停用	煤	电	高炉 煤气	柴油	气 (油)	生物 质	生物 质颗 粒	余热	蒸汽 发生 器
榕城区	17	0	1	0	0	0	7	0	9	0	0

揭东区	163	0	6	1	0	0	49	10	96	1	0
揭西县	83	0	0	1	0	0	4	21	57	0	0
惠来县	35	0	8	0	0	0	6	2	18	1	0
普宁市	99	0	6	0	0	0	18	8	62	4	1
揭阳产业园	5	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0
空港经济区	38	0	1	0	1	1	10	0	23	2	0
总计	440	0	22	2	1	1	96	41	268	8	1
占比	100%	—	5.0%	0.5%	0.2%	0.2%	21.8%	9.3%	61%	1.8%	0.2%

(2) 本规划热源点供热范围内分散式小锅炉现状

根据本规划热源点和揭阳市市域行政辖区范围内分散式小锅炉分布现状，经整理分析，本规划拟替代分散式小锅炉统计详见表 2.1-3 和表 2.1-4。

表 2.1-3 本规划热源点拟替代分散式小锅炉统计一览表

区域	本次热源点规划替代小锅炉			
	燃煤		燃气	燃生物质
	10t/h 及以下	10t/h 以上		
揭东经济开发区热源点	—	—	1	1
揭阳新亨开发区热源点	—	1	—	—
大南海石化工业园区热源点	—	—	—	—
普宁纺织印染中心热源点	—	—	6	—
总计	—	1	7	1

表 2.1-4 本规划热源点拟替代分散式小锅炉情况一览表

序号	地区	锅炉使用单位	额定蒸发量 (t/h)	燃料
1	揭东经济开发区	揭阳市斯瑞尔环境科技有限公司	4	天然气
2		揭阳市揭东区龙美新型墙材有限公司	4	生物质
3	揭阳新亨开发区	揭阳市佑丰实业有限公司	75	煤
4	普宁纺织印染中心	普宁市纺织印染环保综合处理中心	20	天然气
5			20	天然气
6			20	天然气
7			20	天然气
8			70	天然气
9			70	天然气

2.1.6.2 热负荷预测

本规划对区域内的工业热负荷进行了预测，其结果见表 2.1-5。

表 2.1-5 规划区域工业热负荷预测结果一览表

项目		热负荷参数				
序号	年份	最大	平均	最小	压力	温度
单位		t/h			MPa	℃
1	榕城区					
1.1	2020	250	220	200	1.25	194
1.2	2025	280	260	250	—	—
1.3	2030	330	315	300	—	—

2	揭东区—揭东经济开发区					
2.1	2020	212.8	159.6	95.7	0.5~1.3	160~200
2.2	2025	372.3	324.1	146.8	0.5~1.3	160~200
2.3	2030	558.1	413.6	248.1	0.5~1.3	160~200
3	揭东区—中德金属生态城					
3.1	2020	60	45	27	0.5	160
3.2	2025	80	60	40	0.5	160
3.3	2030	120	90	54	0.5	160
4	揭东区—揭东新亨经济开发区					
4.1	2020	52	27.6	18.9	0.8	180~280
4.2	2025	59.8	32.3	21.7	0.5~1.0	180~280
4.3	2030	100	70	50	0.5~1.0	180~280
5	揭西县					
5.1	2020	175	165	150	0.5~1.25	160~200
5.2	2025	185	170	155	0.5~1.25	160~200
5.3	2030	230	210	190	0.5~1.25	160~200
6	普宁市—普宁市纺织印染环保综合处理中心					
6.1	2020	78	60	50	0.8~3.2	200~350
6.2	2025	250	226	200	0.8~3.2	200~350
6.3	2030	600	490	440	0.8~3.2	200~350
7	普宁市—英歌山工业园					
7.1	2020	12	10	8	1.0~1.25	184~200
7.2	2025	20	16	12	1.0~1.25	184~200
7.3	2030	120	100	80	1.0~1.25	184~200
8	大南海石化工业区					
8.1	2020	—	724.9	—	0.5~11.5	220~520
8.2	2025	—	1548.9	—	1.0~9.5	250~520
8.3	2030	—	6358.01	—	0.45~16.7	150~520

2.1.7 电力发展空间

2.1.7.1 揭阳市电网现状

（1）电源装机

截至 2019 年底，揭阳市电源总装机容量为 3767.23MW。其中火电装机 3200MW，水电装机 216.5MW，风电装机 265.9MW。

（2）用电及负荷情况

2019 年，揭阳市全社会用电量 155.07 亿 kWh，用电最高负荷为 2938MW；供电量 147.1 亿 kWh，供电最高负荷为 2868MW。

（3）电网现况

截至 2019 年底，揭阳市现有 500kV 变电站 2 座，主变 4 台，主变容量 3500MVA；500kV 线路 12 回，总长 1157km；220kV 变电站 14 座，主变 29 台，主变容量 5160MVA；220kV 线路 51 回，总长 1179.48km；110kV 变电站 61 座，主变 119 台，主变容量 5273MVA；110kV 线路 141 回，总长 1326.1km；35kV 变电站 2 座，主变 2 台，主变容量 14.3MVA；35kV 线路 6 回，总长 83.083km。

（4）电网结构

揭阳 500kV 电网是粤东网架的枢纽，目前通过 500kV 汕榕甲乙双回、500kV 嘉岐甲乙双回、500kV 榕茅甲乙双回，共 6 回 500kV 线路与广东电网主网相连。

揭阳 220kV 电网基本上形成以 500kV 榕江站为供电中心的电网；与周边地区 220kV 电网联系较为紧密，目前云路~汕头双回、桑浦~汕头双回、桑浦~谷饶双回、铁山~两英单回和靖海电厂~两英双回共 9 回与汕头 220kV 电网联络；通过揭阳~岗华单回 220kV 线路与潮州 220kV 电网联络；通过岐山~丰顺双回、棉湖~畚江双回共 4 回 220kV 线路与梅州 220kV 电网联络；通过普宁~星云单回 220kV 线路与汕尾 220kV 电网联络；目前揭阳共 15 回 220kV 线路与区外 220kV 电网联络。

2.1.7.2 电力负荷预测

根据热电联产规划对广东省和揭阳市用电负荷的预测结论如下：

表 2.1-6 广东省电力需求预测结果 **单位：亿 kWh、MW**

年 份	2025 年	2030 年	2035 年
全社会用电量	8750	9600	10100
年均增长率（%）	5.2	1.9	1
用电最高负荷	165000	183000	193000
年均增长率（%）	5.2	2.1	1.1
年最大负荷利用小时数	5303	5246	5233

表 2.1-7 揭阳市电力需求预测结果 **单位：亿 kWh、MW**

地区	项目	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035
揭阳市	全社会用电量 (亿千瓦时)	191	212	233	257	279	344	396
	增长率	14.4%	11.0%	9.9%	10.3%	10.8%	4.3%	2.9%
	全社会用电最大负荷 (MW)	3400	3800	4200	4600	5000	6300	7300
	增长率	10.6%	15.1%	11.9%	8.5%	10.0%	4.7%	3.0%

预计到 2035 年，广东省内外电源装机规模合计为 298347MW，其中煤电 67460MW，占比 23%；气电 59456MW，占比 20%；核电 31396MW，占比 11%；抽水蓄能 16880MW，占比 6%；水电 8475MW，占比 3%；风电和光伏发电 57000MW，占比 19%；西电 45080MW，占比 15%；其他 12600MW，占比 4%。

揭阳市属粤东沿海地区，考虑核准电源后，到 2025 年，揭阳新增电源装机容量 3523MW，总装机容量达到 7440MW。到 2035 年，揭阳市新增电源装机容量 4523MW，总装机容量为 8440MW。

2.1.7.3 电力平衡分析

根据热电联产规划对揭阳市电力平衡分析的结论如下：

(1) 随着疫情对广东经济和用电增长影响的逐步减弱,“十四五”期间,广东省电力供需将逐步趋紧,预测到 2025 年,全社会用电最高负荷达到 165000MW,仅考虑省内已核准电源及规划新能源项目,电力缺额约 16622MW;为满足电力供应要求,考虑增加规划电源约 22700MW 后(含储能,下同),电力盈余约 3966MW。

(2) 预测到 2030 年,全社会用电最高负荷达到 183000MW,仅考虑省内已核准电源及规划新能源项目,电力缺额 35560MW;为满足电力供应要求,考虑增加规划电源约 41799MW 后,电力盈余约 3087MW。

(3) 预测到 2035 年,全社会用电最高负荷达到 193000MW,仅考虑省内已核准电源及规划新能源项目,电力缺额为 50158MW;为满足电力供应要求,考虑增加规划电源约 57839MW 后,电力盈余约 4099MW。

可见,若仅考虑核准电源项目,广东省中长期还存在较大的电力缺额,需要补充一定规模的电源以适应电力供应的要求。

2.1.8 发展规模

本规划共计规划 4 个热源点,分阶段发展规模见表 2.1-8。

表 2.1-8 热电联产规划分阶段发展规模

序号	对象	热源位置	分阶段发展规模	
			2025 年	2030 年
1	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目	揭阳大南海石化工业区	☑	
2	国家电投揭东燃气热电项目二期工程	揭阳新亨开发区	☑	
3	国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目	英花工业园	☑	
4	广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目	普宁市纺织印染环保综合处理中心	☑	

2.1.9 规划布局和内容

2.1.9.1 热源布局原则

- (1) 根据现状及预期热负荷确定热源的供热规模和位置;
- (2) 热源建设应同步或稍超前于工业区热负荷的发展需要;
- (3) 尽量利用已有或者规划拟建的热电联产热源实施集中供热;
- (4) 热源要合理选型,尽量选择高参数、大容量、高效率的机组设备;
- (5) 热源的厂址应靠近热负荷,同时考虑燃料的输送、热网和输电出线、水源等因素。

(6) 当有条件采用天然气等清洁燃料时,应采用蒸汽燃气联合循环供热机组,积极利用新技术,统一进行合理布局。

(7) 原则上在 10km 范围内不重复规划建设集中供热热源。

2.1.9.2 热源布局和内容

(1) 广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目

根据揭阳大南海石化工业区近期在建、拟建项目与产业发展规划所提出的产品结构,对蒸汽用量与等级进行统计与预测,广东石化炼化一体化项目、巨正源一期项目、泛亚一期项目、30 万吨/年醋酸装置及配套系统项目所需蒸汽总计 824t/h,本项目供热分区表详见表 2.1-9。

表 2.1-9 大南海石化工业区近期设计热负荷一览表

序号	企业名称	蒸汽用量 (t/h)	参数		备注
			压力 (MPa)	温度 (°C)	
1	巨正源一期项目	156	3.6	390	新增
2	泛亚一期项目	20	1.1	250	新增
3	30 万吨/年醋酸项目	48	1.1	250	新增
4	中国石油公司	350	9.5	520	新增
		180	3.6	390	
		70	1.1	250	
合计		824			

本规划拟建设 3 套 F 级(暂按三菱公司 M701F4 考虑)重型燃气轮机,组成 3 套“一拖一”燃气—蒸汽联合循环机组,工业蒸汽参数共分为 3 种压力等级(9.5MPa、3.6MPa 和 1.1MPa),蒸汽轮机采用一次再热抽凝式汽轮机;同时设计 2 台 240t/h 燃气锅炉,满足供热可靠性。

(2) 国家电投揭东燃气热电项目二期工程

揭东经济开发区发展布局形成“一区三园”,包括综合产业园、环保生态园、新型工业园。热源点的布局应考虑蒸汽供给的经济距离等因素,规划一个热源点,在国家电投揭东燃气热电项目预留空地建设二期工程。

热用户用热压力参数为 0.7~1.3MPa,用汽温度参数基本上在 150~230°C,用热量 164.5t/h。

表 2.1-10 揭东经济开发区近期设计热负荷一览表

序号	企业名称	蒸汽用量 (t/h)	蒸汽参数		备注
			压力 (MPa)	温度 (°C)	
1	揭阳市斯瑞尔环境科技有限公司	4	1.0	185	替代

2	揭阳市揭东区龙美新型墙材有限公司	4	0.9	220	替代
3	揭阳市泰邦建材科技有限公司	20	1.3	230	新增
4	揭阳市富德科技实业有限公司	5	0.7	150	新增
5	揭阳市圳烨智能科技有限公司	1.5	0.8	170	新增
6	揭阳市港荣食品发展有限公司	4	1.0	150	新增
7	广东永基电力器材厂有限公司	3	1.25	193	新增
8	揭阳市正英食品有限公司	70	1.25	200	新增
9	广东云方制药有限公司	16	0.8	180	新增
10	揭阳市斯瑞尔环境科技有限公司	10	0.8	160	新增
11	揭阳市中晟乳业有限公司	8	1.0	180	新增
12	宝嘉不锈钢有限公司	4	0.7	170	新增
13	泰丰侨金属制品有限公司	5	0.7	170	新增
	合计	154.5			

揭东经济开发区现状最大热负荷为 212.8t/h，预计近期热负荷总需求量最大为 362.3t/h，热负荷缺口约为 155t/h；本规划现阶段建议装机配置 2 套“一拖一”分轴燃气蒸气联合循环机组，机组选型暂按与一期工程一致，即 2 台 AE64.3A 级燃机+2 台燃机发电机组+2 台双压自然循环余热锅炉+2 台抽凝式汽轮机和 2 台发电机组成燃气-蒸气联合循环机组，每套机组额定出力为 100MW 级。

（3）国家电力投资集团公司揭东新亨经济开发区天然气分布式能源项目

揭东新亨经济开发区拟布局一个分布式热电联产项目。

表 2.1-11 揭东新亨经济开发区近期设计热负荷一览表

序号	企业名称	蒸汽用量 (t/h)	蒸汽参数		备注
			压力 (MPa)	温度 (℃)	
一	佑丰实业有限公司				
1	柏达纸制品厂	7	0.8	180	替代
2	圆翔纺织品印染有限公司	10	0.8	180	替代
3	洁新卫生材料厂	4	0.8	180	替代
4	成达塑料制品厂	5	0.8	180	替代
5	怡发淀粉厂	9	0.8	180	替代
6	揭阳晖盛糖业	14	0.8	280	替代
7	秀竹食品厂	1	0.8	180	替代
8	伟才食品厂	1	0.8	180	替代
9	广佳食品厂	0.5	0.8	180	替代
10	优优服装干洗	0.5	0.8	180	替代
11	合计	52	0.8	160	
二	新增企业热负荷				
1	揭东县绿野食品实业有限公司	1.5	0.8	175	新增
		1.5	0.5	160	

2	揭东县新亨镇丰美建材经销部	0.8	0.5	160	新增
3	揭东县新亨镇裕港食品厂	3	1	180	新增
4	揭阳市联德食品工业有限公司	1	0.5	160	新增
5	合计	7.8			
6	总计	59.8			

揭东新亨经济开发区现状最大热负荷为 52t/h，预计近期热负荷总需求量最大为 59.8t/h，热负荷缺口约为 7.8t/h；根据《广东省发展改革委关于广东省能源发展“十三五”规划调整的通知》（粤发改能源函[2019]2066 号），本项目属于揭阳新亨开发区燃煤锅炉“煤改气”项目，现阶段建议装机配置为 1 台西门子 SGT-700“单抽凝”装机方案，另外配置 1×35t/h（1.2MPa）天然气锅炉+1×35t/h（3.0MPa）天然气锅炉，作为调峰和备用汽源。待项目实施阶段，进一步论证机组装机方案及备用容量。

（4）广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目

普宁市纺织印染环保综合处理中心布局一个热电联产项目，根据普宁市纺织印染环保综合处理中心的工业负荷需求分析，普宁全市有牌有证的印染企业、印花企业和洗水企业入驻环保综合处理中心生产，搬迁入园的 66 家纺织印染企业根据生产需求重新上报热负荷，蒸汽用量总计 490t/h。

根据《广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目补充可行性研究报告》（中国能源建设集团广西电力工业设计研究院 2020 年 7 月编制）内容，本项目现阶段建议装机配置采用燃气-蒸汽联合循环机组、多轴、“二拖一”方案，即 2 台燃机，配置 2 台余热锅炉，配置 1 台背压式汽轮机，构成一套“2+2+1”联合循环机组考虑。项目建成后，一期 4 台 20t/h 锅炉和二期 2 台 70t/h 将作为备用锅炉，满足供热可靠性。

2.1.9.3 热网布局和内容

（1）广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目

根据规划的热负荷，结合用户的需要和供热的可靠、经济性原则，工业区供热管网蒸汽等级规划 9.5MPa、3.8MPa、1.2MPa 三个压力等级，本次热网布局规划了 5 条主管廊，成双环状，管廊控制宽度 10m，分别为南海大道南侧（临环海西路—疏港大道）、疏港大道东侧（南海大道—临港路）、临港路北侧（环海东路—疏港大道）、环海东路西侧（南海大道—临港路）、环海西路—环海南路南侧（南海大道—环海东路）；规划了 10 条次管廊，控制宽度 6m，主要沿主次干道布置。

管网路由走向：

近期用热企业主要由位于供热一区广东石化炼化一体化项目，位于供热二区南区产

业组团的广物集团（巨正源）产业链项目和 30 万吨/年醋酸项目、位于供热三区河东产业组团的泛亚项目。

三根工业蒸汽管道由规划的新建热电厂引出，上综合管廊沿南海大道方向敷设，其中一路沿南海大道向东北方向敷设，分支进入广东石化炼化一体化项目厂区（9.5MPa、3.8MPa 和 1.2MPa 三根蒸汽管线），主干管跨过龙江河改道后，沿临江东路敷设到河东北一路附近，进入泛亚 I 期厂区（9.5MPa 和 1.2MPa 两根蒸汽管线）；另一路沿南海大道向西南方向敷设到环海西路附近，分别进入广物集团（巨正源）厂区（3.8MPa 一根蒸汽管线）和 30 万吨/年醋酸项目 1.2MPa 一根蒸汽管线）。

（2）国家电投揭东燃气热电项目二期工程

以直埋敷设为主，分为以下三个路由：

①新型工业园片区：主蒸汽从国家电投揭东燃气热电项目蒸汽出口端（围墙外 1m）沿万发路南侧向西至青岛啤酒（揭阳）有限公司。支线 1 向北分支至夏新路，再沿夏新路向西至广东东泰乳业有限公司（新厂）等新增用户；支线 2 向西至县道 X114，再沿县道 X114 向南至揭东县裕中食品有限公司、揭东县裕洲食品有限公司。

②环保生态园片区：主蒸汽从国家电投揭东燃气热电项目蒸汽出口端（围墙外 1m）沿万发路南侧向东至车田河东岸，再沿车田河护堤外侧向南至凤凰大道（规划道路），最后再沿凤凰大道向西至环保生态园区。

③综合产业园片区：主蒸汽从车田河与凤凰大道交叉点处沿车田河东岸护堤外侧继续向南敷设，至陇埔桥上游约 400m 跨车田河至西岸，然后沿车田河西侧护堤外侧敷设至车田大道，再沿车田河大道东侧向南敷设至综合产业园区。

（3）国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目

利用现状热网，新亨经济开发区蒸汽管网沿站前横一路，纵三路敷设，到达各企业。

（4）广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目

架空敷设，分为以下两个路由：

①主蒸汽从普宁市纺织印染环保综合处理中心出口端（围墙外 1m）沿 G2 防护绿地向西南方向敷设。

②主蒸汽从普宁市纺织印染环保综合处理中心出口端（围墙外 1m）沿 G2 防护绿地向东北方向敷设。

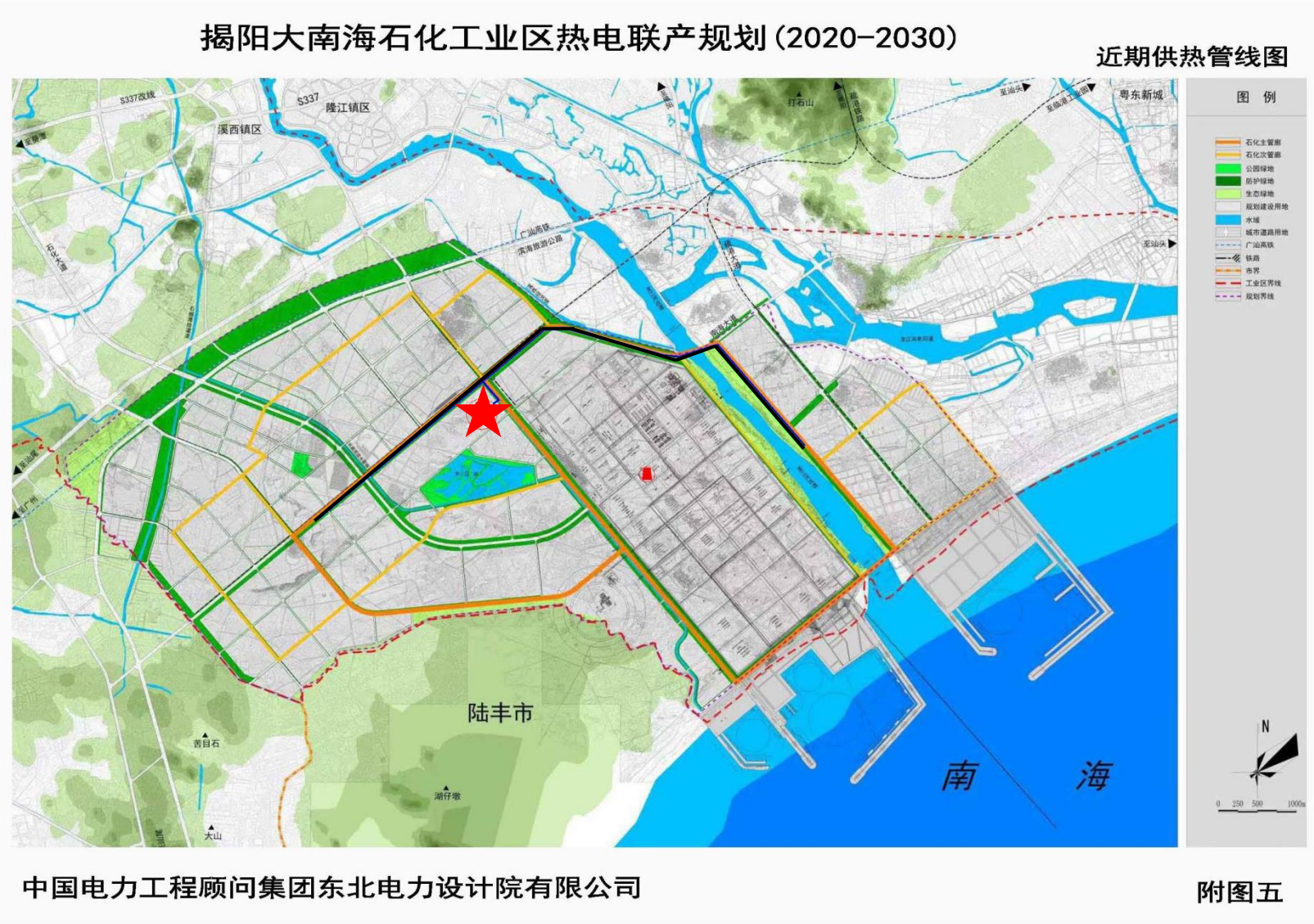


图 2.1-3 大南海石化园区热源项目及供热管线走向图

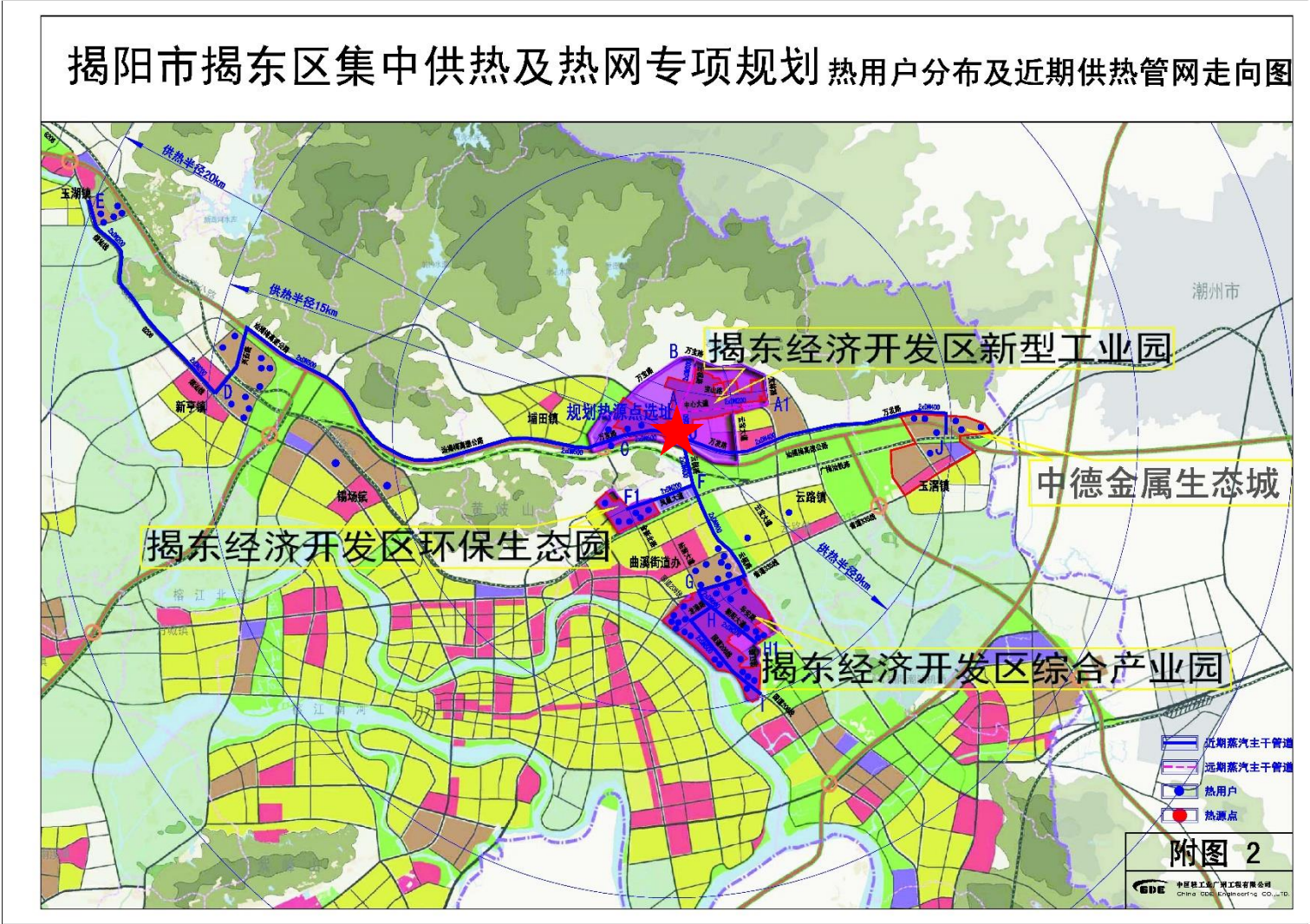
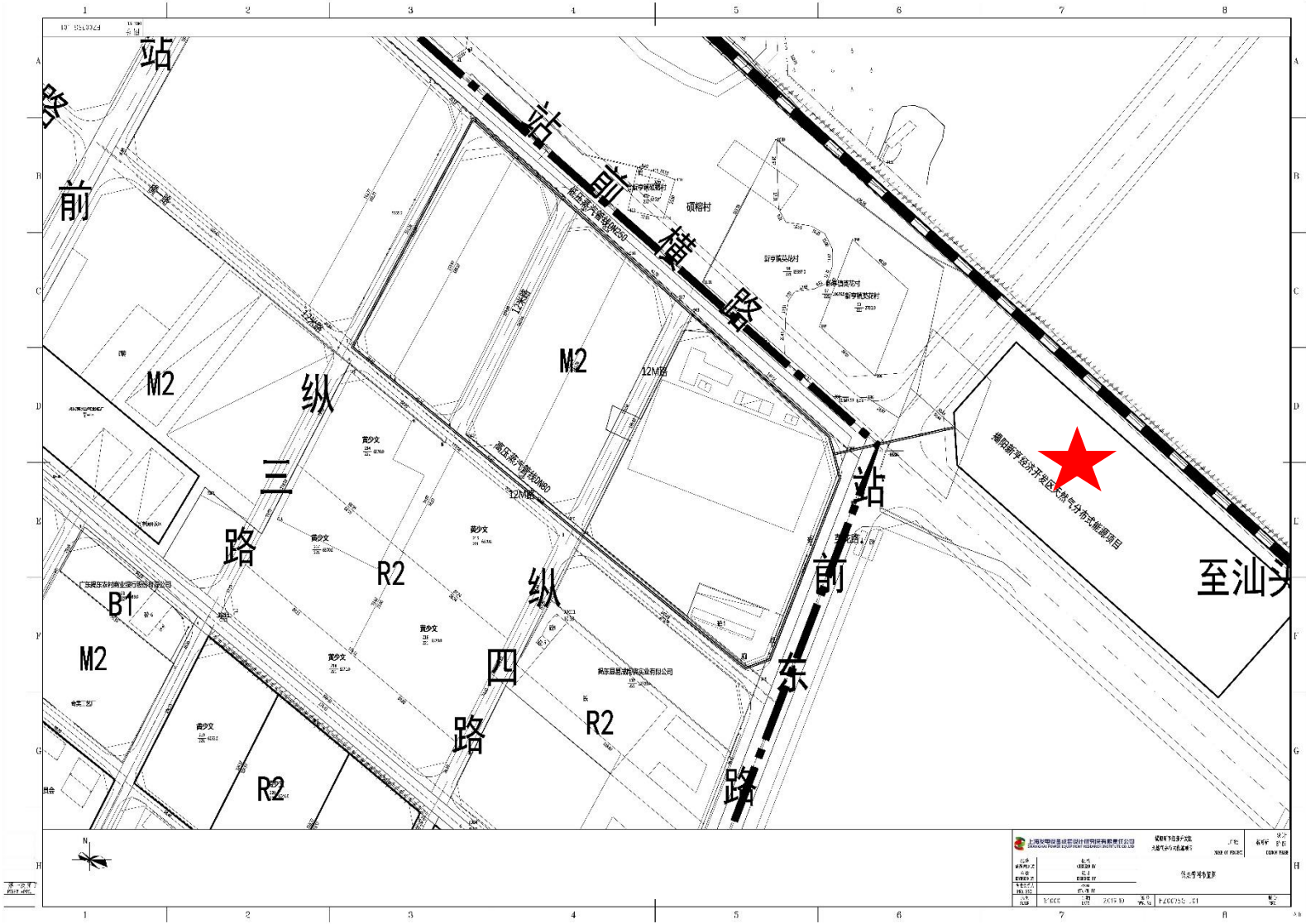


图 2.1-4 揭东经济开发区热源项目及供热管线走向图



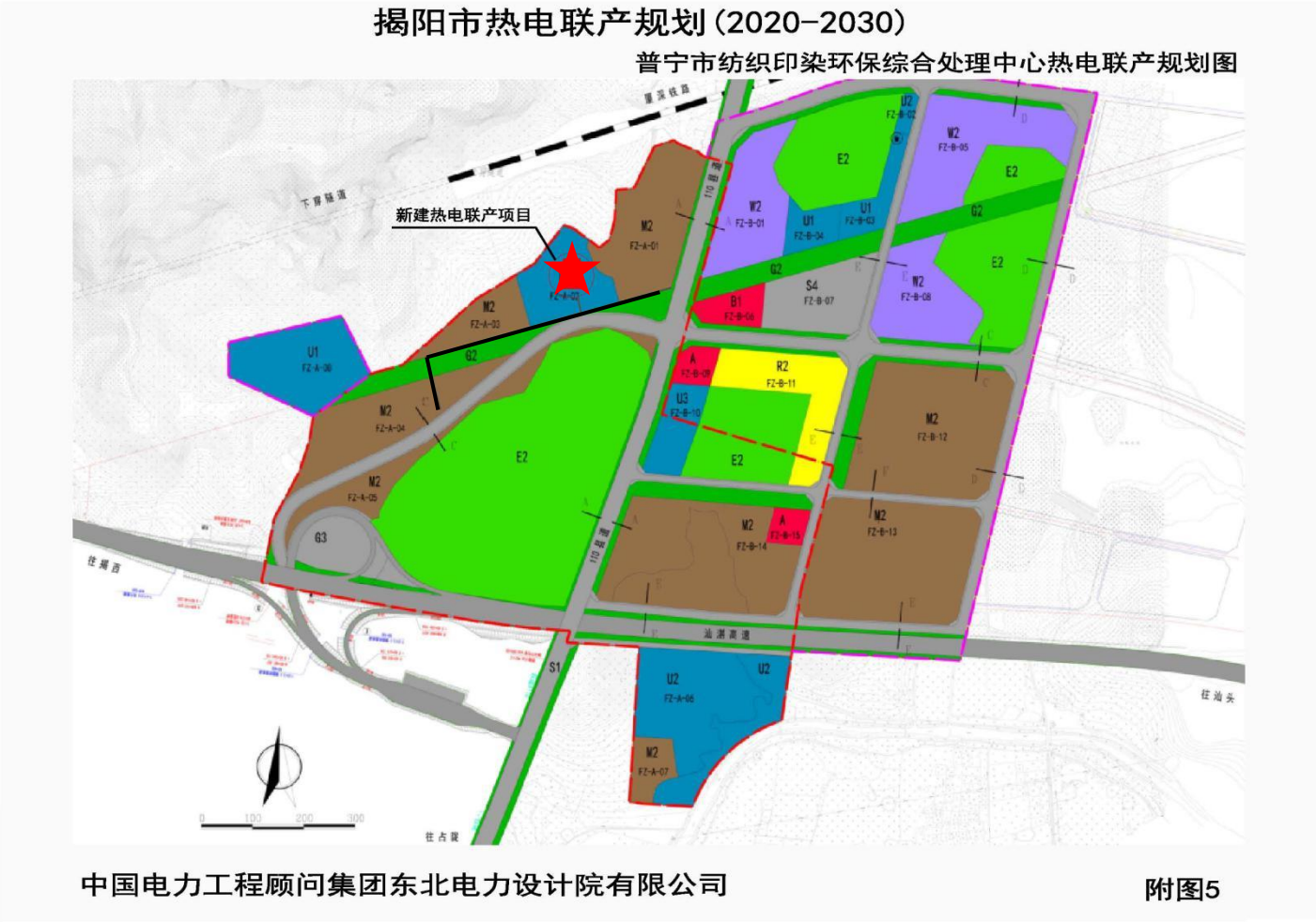


图 2.1-6 普宁纺织印染中心热源项目及热网走向图

2.2 规划协调性分析

规划协调性分析主要是对本规划方案与法律法规、相关政策和规划的协调性进行分析，其目的是从总体上明确该规划方案的合理性与限制性。协调性分析涉及的主要法律法规、政策和规划汇总一览表详见表 2.2-1 和表 2.2-2。

表 2.2-1 规划方案协调性分析所涉及的国家相关法律法规、政策、规划等

序号	名称
一、法律法规	
1	《中华人民共和国大气污染防治法》
2	《中华人民共和国水污染防治法》
3	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
4	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
5	《中华人民共和国节约能源法》
二、产业结构与相关政策	
6	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》
7	《国家发展改革委关于印发天然气利用政策的通知》（发改能源[2007]2155 号）
8	《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617 号）
三、社会经济发展规划	
9	《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》
10	《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二〇三五年远景目标纲要》
四、相关规划	
11	《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46 号）
12	《国务院关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》（国发[2013]37 号）
13	《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）
14	《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发[2015]17 号）
15	《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）

表 2.2-2 规划方案协调性分析所涉及的地方相关政策、规划等

序号	名称
一、法律法规	
1	《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）
2	《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）
二、社会经济发展规划	
3	《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本）》
4	《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》
5	《揭阳市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纲要》
三、上层位规划	
6	《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120 号）
7	《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7 号）
8	《广东省人民政府关于印发<广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）>的通知》
9	《广东省发展改革委关于印发推进我省工业园区和产业集聚区集中供热意见的通知》
10	《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》
11	《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》
12	《广东省能源发展“十三五”规划》
13	《广东省节能减排“十三五”规划》
14	《广东省节能中长期规划》

15	《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》
16	《广东省环境保护“十三五”规划》
17	《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）》
18	《揭阳市国土空间总体规划（2020-2035）》（初步成果）
四、同层位规划	
19	《广东省揭阳市土地利用总体规划（2006-2020 年）》
20	《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》
21	《广东省揭阳市水资源综合规划》
22	《揭阳市“十四五”生态环境保护规划研究报告》（初稿）
23	《揭阳市人民政府关于印发<揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）的通知>（揭府[2019]50 号）
五、区域三线一单管控要求	
24	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案
25	揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案

2.2.1 与国家相关法律法规、政策、规划等协调性分析

本规划与国家相关法律法规、政策要求和规划的协调性分析见表 2.2-3。

2.2.2 与地方相关法律法规、政策、规划等协调性分析

本规划与地方相关法律法规、政策要求和规划的协调性分析见表 2.2-4。

表 2.2-3（1） 与国家法律法规、相关政策、规划等的协调性分析

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
1	《中华人民共和国大气污染防治法》	第二条 防治大气污染，应当以改善大气环境质量为目标，坚持源头治理，规划先行，转变经济发展方式，优化产业结构和布局，调整能源结构。 第二十条 企业事业单位和其他生产经营者向大气排放污染物的，应当依照法律法规和国务院生态环境主管部门的规定设置大气污染物排放口。 第三十九条 城市建设应当统筹规划，在燃煤供热地区，推进热电联产和集中供热。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。 第四十一条 燃煤电厂和其他燃煤单位应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。 国家鼓励燃煤单位采用先进的除尘、脱硫、脱硝、脱汞等大气污染物协同控制的技术和装置，减少大气污染物的排放。	本规划热源点采用天然气为燃料，烟气主要污染物满足超低排放要求；规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉 1 台、燃气锅炉 7 台和燃生物质锅炉 1 台的能力，有利于揭阳市推进细颗粒物（PM _{2.5} ）和臭氧（O ₃ ）协同控制。	符合
2	《中华人民共和国水污染防治法》	第四十五条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。 工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。 向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	本规划热源点产生的生产废水和生活污水满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中三级标准要求后，依托园区污水处理设施集中处理。	符合
3	《中华人民共和国环境噪声污染防治法》	第二十五条 产生环境噪声污染的工业企业，应当采取有效措施，减轻噪声对周围生活环境的影响。	本规划热源点将采取有效降噪措施，保证厂界声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准限值》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。	符合
4	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	第四十条 产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国务院生态环境等主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。 建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。	本规划热源点生产运行过程中可能产生危险废物有废催化剂、废滤膜等，需妥善处置。	符合
5	《中华人民共和国节约能源法》	第三十一条 国家鼓励工业企业采用高效、节能的电动机、锅炉、窑炉、风机、泵类等设备，采用热电联产、余热余压利用、洁净煤以及先进的用能监测和控制等技术。	本规划项目为燃气热电联产项目，坚持合理利用能源和节约能源的原则，因地制宜的发展热电联产，提高能源综合利用率。	符合
6	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	鼓励类（电力）：3、采用背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组 24、分布式能源	本规划热源点为燃气热电联产和燃气分布式能源项目。	符合
7	《国家发展改革委关于印发天然气利用政策的通知》（发	综合考虑天然气利用的社会效益、环保效益和经济效益等各方面因素，并根据不同用户的用气特点，将天然气利用顺序分为优先类、允许类、限制类和禁止类。其中城市公共服务设施和热电冷联产用户划为天然气优先类利用项目。	规划热源点为热电联产项目，属于优先类天然气用户。	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
	改 能 源 [2007]2155 号)			
8	《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617 号）	第四条 热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要条件。热电联产规划应依据本地区城市供热规划、环境治理规划和电力规划编制，与当地气候、资源、环境等外部条件相适应，以满足热力需求为首要任务，同步推进燃煤锅炉和落后小热电机组的替代关停。	本规划是根据规划区热负荷需求，结合当地的外部条件，依托电厂进行热电联产集中供热。规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉 1 台、燃气锅炉 7 台和燃生物质锅炉 1 台的能力。	符合
		第六条 严格调查核实现状热负荷，科学合理预测近期和远期规划热负荷。现状热负荷为热电联产规划编制年的上一年的热负荷。 对于工业热电联产项目，现状热负荷应根据现有工业项目的负荷率、用热量和参数、同时率等进行调查核实，近期热负荷应依据现有、在建和经审批的工业项目的热力需求确定，远期工业热负荷应综合考虑工业园区的规模、特性和发展等因素进行预测。	本规划严格按照国家规程规范进行热负荷现状调查与预测，基于揭阳市 2020 年现状热负荷进行编制。	符合
		第八条 规划建设热电联产应以集中供热为前提，对于不具备集中供热条件的地区，暂不考虑规划建设热电联产项目。以工业热负荷为主的工业园区，应尽可能集中规划建设用热工业项目，通过规划建设公用热电联产项目实现集中供热。	本规划区域用热企业众多，以工业负荷为主，具备集中供热条件，规划采用热电联产的形式进行供热。	符合
		第九条 合理确定热电联产机组供热范围。鼓励热电联产机组在技术经济合理的前提下，扩大供热范围。 以蒸汽为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 10km 考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设其他热源点。	本规划热源点以蒸汽为主要供热介质，供热半径基本按 10km 考虑，在条件允许的情况下扩大供热范围，以覆盖区域有集中供热需求的区域。	符合
		第十一条 鼓励因地制宜利用余热、余压、生物质能、地热能、太阳能、 燃气 等多种形式的清洁能源和可再生能源供热方式。	本规划供热区域依托燃气热电联产机组进行集中供热。	符合
		第十六条 严格限制规划建设燃用石油焦、泥煤、油页岩等劣质燃料的热电联产项目。	本规划供热区域依托燃气热电联产机组进行集中供热，不适用劣质燃料。	符合
		第二十条 规划建设规划建设燃气-蒸汽联合循环热电联产项目（以下简称“联合循环项目”）应以热电联产规划为依据，坚持以热定电，统筹考虑电网调峰要求、其他热源点的关停和规划建设等情况。采暖型联合循环项目供热期热电比不低于 60%， 供工业用汽型联合循环项目全年热电比不低于 40% 。机组选型遵循以下原则： （一）采暖型联合循环项目优先采用“凝抽背”式汽轮发电机组，工业联合循环项目可按“一抽一背”配置汽轮发电机组或采用背压式汽轮发电机组。 （二） 大型联合循环项目优先选用 E 级或 F 级及以上等级燃气轮机组。 （三）选用 E 级燃气轮机组的，单套联合循环机组承担的热负荷应不低于 100 吨/小时。 鼓励规划建设天然气分布式能源项目 ，采用热电冷三联供技术实现能源梯级利用，能源综合利用效率不低于 70%。	本规划热源点为燃气热电联产和燃气分布式能源项目，四个热源点燃气机组（分布式能源）全年热电比在 50%~114.1%之间，能源综合利用效率在 70.04%~88.6%之间。	符合
		第二十六条 热电联产项目规划建设应与燃煤锅炉治理同步推进，各地区因地制宜实施燃煤锅炉和落后的热电机组替代关停。	规划实施后将促进用热企业向园区集聚，并有效替代集中供热管网覆盖范围内燃用煤炭、天然气、生物质等分散供热锅炉。	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
		第二十七条 对于热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤锅炉（调峰锅炉除外），原则上应予以关停或者拆除，应关停而未关停的，要达到燃气锅炉污染物排放限值，安装污染物在线监测。 对于热电联产集中供热管网暂时不能覆盖、确有用热刚性需求的区域内具备改造条件的燃煤锅炉，要通过实施技术改造全面提升污染治理水平，确保污染物稳定达标排放。鼓励加快实施煤改气、煤改电、煤改生物质、煤改新能源等清洁化改造。燃煤锅炉应安装大气污染物排放在线监测装置。	根据《揭阳市 2021 年大气污染防治工作方案》（征求意见稿），揭阳市无 10t/h 及以下在用燃煤锅炉。	符合
9	《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》	绿色低碳战略。 着力优化能源结构，把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向。坚持发展非化石能源与化石能源高效清洁利用并举，逐步降低煤炭消费比重， 提高天然气消费比重 ，大幅增加风电、太阳能、地热能等可再生能源和核电消费比重，形成与我国国情相适应、科学合理的能源消费结构，大幅减少能源消费排放，促进生态文明建设。 到 2020 年，非化石能源占一次能源消费比重达到 15%， 天然气比重达到 10% 以上 ，煤炭消费比重控制在 62% 以内。 适度发展天然气发电。 在京津冀鲁、长三角、珠三角等大气污染重点防控区，有序发展天然气调峰电站，结合热负荷需求适度发展 燃气—蒸汽联合循环热电联产 。	本规划项目为燃气热电联产和分布式能源项目，坚持合理利用能源和节约能源的原则，因地制宜的发展热电联产，提高能源综合利用率。	符合
10	《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二〇三五年远景目标纲要》	生态文明建设实现新进步。 国土空间开发保护格局得到优化，生产生活方式绿色转型成效显著， 能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高 ，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低 13.5%、18%，主要污染物排放总量持续减少，森林覆盖率提高到 24.1%，生态环境持续改善，生态安全屏障更加牢固，城乡人居环境明显改善。 坚持源头防治、综合施策，强化多污染物协同控制和区域协同治理。 加强城市大气质量达标管理，推进细颗粒物（PM _{2.5} ）和臭氧（O ₃ ）协同控制，地级及以上城市 PM _{2.5} 浓度下降 10%，有效遏制 O ₃ 浓度增长趋势，基本消除重污染天气。	本规划实施后将促进用热企业向园区集聚，并有效替代集中供热管网覆盖范围内燃用煤炭、天然气、生物质等分散供热锅炉，有利于揭阳市推进细颗粒物（PM _{2.5} ）和臭氧（O ₃ ）协同控制。	符合

表 2.2-3（2） 与国家法律法规、相关政策、规划等的协调性分析

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
11	《全国主体功能区划》	规划将我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。 国家层面的重点开发区域： 七、海峡西岸经济区 ，该区域位于全国“两横三纵”城市化战略格局中沿海通道纵轴南段，包括福建省、浙江省南部和广东省东部的沿海部分地区。 -构建以福州、厦门、泉州、温州、汕头等重要城市为支撑，以漳州、莆田、宁德、潮州、 揭阳 、汕尾等沿海重要节点城市为补充，以快速铁路和高速公路沿线为轴线的空间开发格局。	本规划的揭阳市，位于海峡西岸经济区中的沿海重要节点城市， 属于国家层面重点开发区域 ，是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。	符合
12	《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）	（一）加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。 加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等 产业集聚区 ，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。 （十三）加快清洁能源替代利用。 加大天然气、煤制天然气、煤层气供应。到 2015 年，新增天然气干线管输能力 1500 亿立方米以上，覆盖京津冀、长三角、珠三角等区域。优化天然气使用方式，新增天然气应优先保障居民生活或用于替代燃煤；鼓励发展天然气分布式能源等高效利用项目，限制发展天然气化工项目；有序发展天然气调峰电站，原则上不再新建天然气发电项目。	本规划的揭阳市，属于广东省 非珠江三角洲地区 ，规划项目为天然气热电联产项目和天然气分布式能源项目，规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉 1 台、燃气锅炉 7 台和燃生物质锅炉 1 台的能力。	符合
13	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）	（七）深化工业污染治理。 推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效。大力推进企业清洁生产。对开发区、工业园区、高新区等进行集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染。 完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。 有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序。 （十一）开展燃煤锅炉综合整治。 加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度。重点区域基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。 加大对纯凝机组和热电联产机组技术改造力度，加快供热管网建设，充分释放和提高供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。2020 年底前，重点区域 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电全部关停整合。	本规划的揭阳市，不属于重点区域范围，规划热源点为热电联产项目，以清洁能源天然气为燃料，仅考虑园区工业生产所需热负荷，暂不考虑民用生活热水及空调负荷；规划项目建成后将替代区域分散式高污染小型锅炉。	符合
14	《水污染防治行动计划》（国	（一）狠抓工业污染防治。集中治理工业集聚区水污染。 强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可	本规划的揭阳市，属于广东省非珠江三角洲地区，规划热源点为天然气热电联产项	基本符合

	发[2015]17 号)	进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成；逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格。	目和天然气分布式能源项目，规划项目投产后主要生产废水为循环排污水、化学超滤反洗废水和反渗透浓排水，废水部分回用于生产，未被利用部分排入园区污水处理厂进行处理达标后排放。	
15	《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）	一、加强生态环境分区管控和规划约束 （一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。 （二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案（初步成果）》，本规划热源点和热网管线均不在揭阳市生态红线范围内；规划热源点所在园区不属于以“两高”行业为主导产业的园区。	符合
		二、严格“两高”项目环评审批 （四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本规划热源点以天然气为燃料，不属于“两高”行业。	符合
		三、推进“两高”行业减污降碳协同控制 （六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。 （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。	本规划热源点排放的重点污染物为 NO _x ，烟气污染物排放满足超低排放标准要求。揭阳市暂未发布 2030 碳达峰指标，本规划项目实施与开发传统燃煤电厂相比，可减少二氧化碳排放量约 43.26 万吨，对揭阳市实现碳排放“30、60”的“碳达峰、碳中和”宏伟目标有助益。	符合

表 2.2-4（1）与地方上层位行政法规、相关政策、规划等的协调性分析

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
1	《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）	第十九条 火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。 第二十条 地级以上市人民政府应当组织编制区域供热规划，建设和完善供热系统，对具备条件的工业园区、产业园区、开发区的用热单位实行集中供热，并逐步扩大供热管网覆盖范围。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉；已建成的不能达标排放的供热锅炉应当在县级以上人民政府规定的期限内拆除。	本规划热源点均为燃气热电联产及分布式能源项目，烟气主要污染物 NO _x 排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中天然气锅炉及燃气轮机组排放标准，满足超低排放要求。规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉 1 台、燃气锅炉 7 台和燃生物质锅炉 1 台的能力。	符合
2	《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）	第二十七条 县级以上人民政府应当根据国土空间规划和本行政区域的资源环境承载能力与水环境质量目标等要求，合理规划工业布局，规范工业集聚区及其污水集中处理设施建设，引导工业企业入驻工业集聚区。严格控制高污染项目的建设，鼓励和支持无污染或者轻污染产业的发展。 第二十八条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。 按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。 经批准设立的工业集聚区应当按照规定建成污水集中处理设施并安装水污染物排放自动监测设备。未完成污水集中处理设施建设的，暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目。 向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	本规划项目均为燃气热电联产及分布式能源项目，废水主要包括工业废水和生活污水；废水满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中三级标准要求后排入所在园区污水处理厂处理。	符合
3	《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本）》	鼓励类： 采用 30 万千瓦及以上集中供热机组的热电联产，以及热、电、冷多联产。	本规划热源点均为燃气热电联产及分布式能源项目。	符合
4	《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》	顺应人民日益增长的优质生态产品和优美生态环境的需要，优化国土空间保护格局，加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系，着力推进生态环境协同治理和生态修复，完善生态文明领域统筹协调机制，加快建设美丽广东。 深入推进大气污染防治。以臭氧污染防治为核心，强化多污染物协同控制和区域协同治理，推进城市大气环境质量达标，完善珠三角地区、粤东区域大气污染联防联控机制，推动建设粤港澳大湾区大气污染防治先行示范区。深化工业源污染治理，大力强化挥发性有机物源头控制和集中治理，深化重点行业工业锅炉、窑炉治理和管控，逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	本规划实施后将促进用热企业向园区集聚，并有效替代集中供热管网覆盖范围内燃用煤炭、天然气、生物质等分散供热锅炉，有利于广东省臭氧浓度进入下降通道。	符合
5	《揭阳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》	坚持需求引导、适度超前、突出重点的原则，以提升基础设施连接性、贯通性为重点，推动城乡基础设施一体化规划建设管护，完善布局、织密网络、优化方式、提升效率，统筹推进综合交通、能源供给、地下管廊地下管廊以及互联网等基础设施建设，加快完善民生领域基础设施，	本规划热源点均为燃气热电联产及分布式能源项目，属于环保高效型电厂，规划项目建成后将通过供热管网向揭阳市大南海石	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
	年远景目标纲要》 （征求意见稿）	加强路网、管网与各个开发区、产业园区、城市新区、重要城镇连接，推动基础设施网络向乡村地区延伸，构筑城乡一体化的现代化基础设施体系。 推动现代电力基础设施建设。积极开发沿海地区风电资源，继续推进揭阳靖海及神泉一、二海上风电项目开发建设，逐步推进海上风电规模化发展。推进智能电网和分布式能源系统建设，加强电动汽车充电网络建设。发展环保高效型电厂，加快建设一体化智能电网。“十四五”时期，新增建成 110 千伏及以上变电站超 20 座，重点推进 500 千伏盘龙，220 千伏园区、滨海，以及 110 千伏厚宅、万达、时代等输变电工程建设，加快建成全市“三区三核六环”主网网架。着力打造电力营商环境“五精五新”精新服务品牌（SMART 服务），全力满足重点园区和重大项目的用电需求。 优化能源供给和管理。积极开发太阳能、生物质能等新能源项目，鼓励各类园区规模化发展分布式光伏发电项目。在重点行业和地区推进“煤改气”“煤改电”等清洁能源替代工程，促进能源消费低碳化。合理有序发展垃圾发电、农林生物质发电、生物质燃气和成型燃料集中供热、生物液体燃料等生物质能利用，支持农村实施中小型沼气发电工程。	化工业区、揭东经济开发区、揭阳新亨开发区、普宁市纺织印染环保综合处理中心在内的有用热需求的供热企业供热，富余电力上网，利于揭阳市供热、供电基础设施的建设。 规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉 1 台、燃气锅炉 7 台和燃生物质锅炉 1 台的能力。	
6	《广东省主体功能区划》	广东省域范围主体功能区一重点开发区域： 国家级重点开发区域，海峡西岸经济区粤东部分： 汕头市：金平区、龙湖区、潮阳区、潮南区、澄海区、濠江区； 汕尾市：城区、陆丰市； 潮州市：湘桥区、潮安县； 揭阳市：榕城区、揭东县、惠来县和普宁市； 共 14 个县（市、区）	本规划的揭阳市属于广东省主体功能区划中的粤东地区，是国家级重点开发区域，是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济条件较好，应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。	符合
		环境政策： 实施差别化污染物排放标准和总量控制指标。在重点开发区域，结合环境容量，提高污染物排放标准，大力推行清洁生产，实施污染物减排重点工程，较大幅度减少污染物排放量；建立健全重点区域大气污染联防联控工作机制，控制以细颗粒物、臭氧及酸雨为特征的区域性复合型大气污染；综合考虑涉重行业发展规模，合理解决重金属污染物排放总量来源，有效降低重金属污染物排放量。 实施差别化产业准入环境标准。在重点开发区域，按照国内先进水平，根据环境容量逐步提高产业准入环境标准；合理控制排污许可证的增发，合理分配污染物排放总量，制定合理的排污权有偿取得价格，鼓励新建项目通过排污权交易获得排污权。 强化污染治理。优化开发区域和重点开发区域要注重从源头上控制污染，加强对重污染行业的统一规划、统一定点，推动产业入区、工业入园，集中治污，促进污染治理的专业化、社会化和产业化；加强建设项目环境影响评价和环境风险防范，开发区和重化工业集中地区要按照发展循环经济的要求进行规划、建设和改造；加快推进城市区域范围内钢铁、火电、造纸、印染等重污染企业搬迁。 实施最严格的水资源管理制度。建立用水总量控制、用水效率控制、水功能区限制纳污三条红线。完善上下游各城市水资源保护协调机制。重点开发区域要合理开发和科学配置水资源，控	本规划热源点均位于揭阳市相对集中的工业聚集地内，属于城市建设用地布局中的工业用地；采用天然气为燃料，规划选址均位于工业园区内，烟气经脱硝装置处理后，主要污染物满足超低排放要求；规划实施后将促进用热企业向园区集聚，并有效替代集中供热管网覆盖范围内燃煤、天然气、生物质等分散供热锅炉，有利于揭阳市推进细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）协同控制。规划项目投产后主要生产废水为循环排污水、化学超滤反洗废水和反渗透浓排水，废水部分回用于生产，未被利用部分排入园区污水处理厂进行处理达标后排放。	

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
		制水资源开发利用程度，严格控制入河湖排污总量。		
7	《广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》	总体思路。 根据不同主体功能区的经济社会发展水平、发展定位和资源环境承载力，实行分类指导、分区控制。重点开发区坚持发展中保护，优化区域资源环境配置，引导产业集约发展，全力推进综合防控，保持环境质量稳定。	本规划热源点均位于揭阳市相对集中的工业聚集地内，属于城市建设用地布局中的工业用地；有利于优化区域资源环境配置。	符合
		严格落实生态红线。 将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理，依法实施强制性保护。红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目，逐步清理区域内现有污染源；除文化自然遗产保护、森林防火、应急救援、环境保护和生态建设以及必要的旅游、交通、电网、通讯等基础设施外，原则上不得在生态红线区域内建设基础设施。	本规划热源点和热网管线均不在生态保护红线内，其位置关系详见图 1.7-3。	符合
		优化产业空间布局。 重点开发区充分利用环境资源优势，合理适度发展，有序承接产业转移；引导石化、钢铁、能源等重大项目优先向海峡西岸经济区粤东部分、北部湾地区湛江部分和粤西沿海片区布局；粤北山区点状片区适度有序发展水泥、建材、矿产、电力等资源优势产业，严格限制扩大印染、造纸等重污染行业规模。	本规划的热电项目为天然气清洁能源项目。	符合
		加强项目环境准入管理。 完善重污染行业环境准入管理，禁止新建污染物产生和排放强度超过行业平均水平的项目。重点开发区要按照“产业向园区集中”的原则，以园区为载体推动产业集聚发展，新建项目原则上入园入区，项目清洁生产应达到国内先进水平。	本规划的热源点选址均在工业园区内，满足园区准入管理要求，应严格项目清洁生产水平，达到国内先进水平。	符合
		严格污染物排放标准。 优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区对电镀、制浆造纸、合成革与人造革、制糖、火电、钢铁、石化、化工、有色、水泥等行业及燃煤锅炉执行有关污染物特别排放限值国家标准，或严于国家标准有关污染物排放限值的国家标准。	本规划所在的揭阳市 不属于优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区 ，规划热源点烟气主要污染物 NO _x 排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 1 中天然气锅炉及燃气轮机组排放标准要求。	符合
		严格实施污染物削减替代。 把取得污染物排放总量作为环评审批的前置条件，优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源2倍削减量替代，新建排放可吸入颗粒物和挥发性有机物的项目，从实施等量替代逐步过渡到减量替代；其他地区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源1.5倍削减量替代，并根据需要对可吸入颗粒物和挥发性有机物等污染物实行排放减量替代。重点开发区严格控制城镇化和工业化产生的污染物新增量，大力实施污染物减排重点工程，省对区域内的国家和省重点建设项目所需总量指标给予适当倾斜。	本规划所在的揭阳市 不属于优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区 ，且揭阳市为环境空气质量达标区，规划热源点在下阶段建设项目环评中应保证烟气主要污染物 NO _x 实施等量削减替代。	符合
		实施排污许可和排污权有偿使用与交易制度。 优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区内的排污企业不得从其他区域购买大气主要污染物排污指标，鼓励其作为出让方将排污指标交易到环境容量相对充足的重点开发区域。	本规划所在的揭阳市 不属于优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区 ，规划项目将按要求实施排污许可和排污权有偿使用与交易制度。	符合
		大力改善优化开发区环境质量。 全面贯彻落实国家和省大气污染防治行动计划以及珠三角清洁空气行动计划，以控制臭氧和细颗粒物为重点，着重推进氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等多种污染物协同减排，切实解决区域大气复合污染问题。	新建项目建设完成后将削减区域分散式小型锅炉污染物排放，主要削减区域 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物等污染物排放量，有利于改善	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
			区域环境质量。	
8	《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》	要加快燃煤工业锅炉替代及清洁改造，各地级以上市要全面摸查在建、已建、拟建热电联产、集中供热项目，制定并实施集中供热替代分散燃煤锅炉计划。2020年年底，全省建成较为完善的园区集中供热基础设施。2020年年底，佛山、惠州、江门、肇庆等市完成每小时35蒸吨以下燃煤锅炉清洁能源改造，粤东西北地区按国家要求淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉。	揭阳市属于粤东地区，规划项目为热电联产项目，将集中向揭阳市四个工业园区实施集中供热；规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉1台、燃气锅炉7台和燃生物质锅炉1台的能力。	符合
9	《广东省发展改革委关于印发推进我省工业园区和产业集聚区集中供热意见的通知》	严格项目准入标准。 各地级以上市高污染燃料禁燃区、城市建成区内不得新建燃煤、燃油等燃烧高污染燃料的集中供热项目；珠三角高污染燃料禁燃区和城市建成区之外的其他地区，除可实现煤炭减量替代、主要大气污染物两倍替代，且厂址位于沿江沿海、燃煤不需要陆路转运的项目外，严禁新建燃煤、燃油集中供热项目。 燃气热电联产项目和燃气分布式能源站项目热电比不低于 50%、能源综合利用效率不低于 70%。	本规划热源点不在高污染燃料禁燃区、城市建成区，且为燃气热电联产及燃气分布式能源项目，四个热源点燃气机组（分布式能源）全年热电比在 50%~114.1%之间，能源综合利用效率在 70.04%~88.6%之间。	符合
10	《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》	粤东粤西地区科学利用环境容量，有序发展，促进重点产业集约发展，加强控制高污染高能耗项目建设。严格控制生铁、粗钢等产能扩张和化学制浆、鞣革、铅酸蓄电池等项目建设。生态发展区限制进行大规模、高强度的工业化、城镇化开发，严格控制“两高”行业等项目建设。按照主体功能区划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在重点开发区。适度发展符合相关政策规定的产业园区，鼓励通过整治现有污染源，减少区域、流域、行业污染排放总量，设立传统产业转型升级园区。示范产业园要全部建设成为循环经济工业园，其他产业园要力争建设成为循环经济工业园或循环经济产业基地。	规划项目为热电联产项目，不属于粤东地区高能耗项目，也不属于严格控制扩张的项目；规划热源点均位于揭阳市相对集中的工业聚集地内，属于揭阳市重点开发区域，规划项目将集中工业区内企业供热，可进一步完善这些区域基础设施建设，利于吸引高附加值、创新型企业入园。	符合
11	《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》	主要包括广东省乐昌市、南雄市、乳源瑶族自治县、始兴县、仁化县、龙川县、和平县、连平县、蕉岭县、平远县和兴宁市国家重点生态功能区产业准入负面清单。	本规划热源点位于广东省揭阳市，不在上述国家重点生态功能区内。	符合
12	《广东省能源发展“十三五”规划》	加强集中供热能力建设，落实工业园区和产业集聚区集中供热建设规划，建设生物质燃气集中供热、已有纯凝（或抽凝）机组供热改造、 天然气供热 等集中供热项目，因地制宜、稳步推进“煤改电”、“煤改气”替代改造， 合理建设天然气热电联产、分布式能源等集中供热设施 ，加快淘汰分散式燃煤小锅炉，积极促进用热企业向园区集聚，到 2020 年全省建成较为完善的园区集中供热基础设施。	本规划项目为燃气—蒸汽联合循环热电联产项目，规划项目建成后将通过供热管网向揭阳市大南海石化工业区、揭东经济开发区、揭东英花工业园、普宁市纺织印染环保综合处理中心在内的有用热需求的供热企业供热，富余电力上网，并替代供热范围内分散式燃煤小锅炉，有利于揭阳市建成较为完善的园区集中供热基础设施。	符合
13	《广东省节能减排“十三五”规划》	全面深化工业企业节能，加快推进核电、 天然气发电 、风电和太阳能光伏发电等清洁能源建设，加强配电网建设与改造，提高电网对各种电力的接纳能力，提高电网的整体利用效率。强化重点工业源大气污染物减排，全省禁止新建 10 蒸吨/小时以下燃用高污染燃料的锅炉。加快城市建成区、高污染燃料禁燃区、热网覆盖范围内的 10 蒸吨/小时以下的高污染燃料锅炉的更新替代。	本规划项目为燃气—蒸汽联合循环热电联产项目，根据《揭阳市 2021 年大气污染防治工作方案》（征求意见稿），揭阳市无 10t/h 及以下在用燃煤锅炉，本规划实施后将促进用热企业向园区集聚，并有效替代集中供热管网覆盖范围内燃用煤炭、天然气、生	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
			物质等分散供热锅炉，与《广东省节能减排“十三五”规划》相符。	
14	《广东省节能中长期规划》	鼓励采用蓄冷空调及热电冷联供技术，中央空调系统采用变频调速技术，空气源热泵、地表水及生活污水热泵。“在条件成熟地区，建设冷热电联产示范项目。重点发展以循环流化床技术的热电联供，以 洁净能源作燃料的分布式热电联产 和冷热电联产。”	本规划项目为燃气—蒸汽联合循环热电联产项目，燃料为天然气洁净能源。	符合
15	《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》	①明确行业重点和分区重点 珠江三角洲地区要全面治理可吸入颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，重点控制城市为东莞、广州、佛山、江门和深圳等市。粤东、粤西地区以防为主，着重治理可吸入颗粒物，重点控制城市为汕头、湛江和茂名等市。山区着重治理可吸入颗粒物和二氧化硫，重点控制城市为韶关市。 ②优化能源结构 增加清洁能源使用比重，积极实施“西电东送”战略，积极发展核电，适度发展天然气（LNG）发电，大力发展风能发电、太阳能发电、海浪能发电等清洁能源。	本规划的热电项目采用清洁能源天然气作为燃料，天然气作为一种洁净能源，燃烧后不会产生灰份及炉渣，不会对环境产生灰渣污染，采用低氮燃烧技术能够控制NO _x 的排放；并且规划热源项目服务对象主要为揭阳市工业集聚区，规划实施后将关停服务范围内的分散小锅炉，削减大气污染物的排放量。	符合
16	《广东省环境保护“十三五”规划》	要分类实施城市空气质量稳定达标管理，稳定和改善粤东西北地区空气质量。建立粤东“汕潮揭”城市群大气污染联防联控机制。加大对工业锅炉和窑炉的整治力度，强化机动车排气污染防治，系统推进挥发性有机物、氮氧化物和烟粉尘多污染物协同减排。到2020年，粤东西北地区各市空气质量全面稳定达标；粤东西北地区可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度达到50微克/立方米；揭阳、潮州市PM_{2.5}年均浓度达到35微克/立方米，其他城市不高于2015年水平；潮州市空气质量优良天数比例达到90%以上，其他城市优于2015年水平。 深化重点污染源脱硫脱硝。全省禁止新建10蒸吨/小时以下燃用高污染燃料的锅炉，加快更新替代城市建成区、高污染燃料禁燃区、热力管网覆盖范围内的10蒸吨/小时以下的高污染燃料锅炉，逐步将高污染燃料禁燃区范围从城市建成区扩展到近郊。加快建设集中供热工程，2017年底前，全省具备一定用热规模需求的园区基本实现集中供热，新建燃煤热电联产锅炉应达到超低排放水平。加强对生物质成型燃料锅炉治理设施的监管。	本规划的热电项目采用清洁能源天然气作为燃料，天然气作为一种洁净能源，SO₂和烟尘排放量极少，燃烧后不会产生灰分及炉渣，不会对环境产生灰渣污染，采用低氮燃烧技术能够控制NO_x的排放。 规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉1台、燃气锅炉7台和燃生物质锅炉1台的能力。	符合

表 2.2-4（2）与地方上层位行政法规、相关政策、规划等的协调性分析

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
17	《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）（2018 年修改版）》	2035 年发展目标：初步建成区域性枢纽城市，完成揭阳市产业扩展与升级，实现经济跨越式发展，揭阳市城市综合竞争力进入广东省前列，汕潮揭城镇网络化构架基本形成。 相关城市发展战略：（1）城乡统筹战略。大力推进城镇化、工业化和城乡一体化，完善城乡基础设施的网络化建设，实现城乡社会服务的均等化。（2）生态环境保护战略。制定区域空间管制规划，建设符合揭阳特点的城乡排水和垃圾处理系统；落实大气污染物放总量控制要求，推广使用清洁能源；严格控制土壤污染来源。（3）产业转型升级发展战略。产业转型升级发展战略：优化产业结构，转变经济增长方式；大力发展现代服务业，推进第二产业转型升级，促进第一产业多样化、多路径的发展。 空间管制规划：（1）生态空间管控。划定生态空间面积共 332 平方公里，占规划区面积的 32.2%。本空间土地主导用途以生态保护为主，强化点上利用、面上保护的空间格局。鼓励人口适度迁出，严格控制与生态保护无关的各类开发建设活动，区域内污染物排放总量不增加。（2）农业空间管控。划定农业空间面积共 206 平方公里，占规划区面积的 20.1%。本空间土地主导用途为农业生产生活，以开展土地整理复垦开发和基本农田建设为主。强化点上开发、面上保护的空间格局。严格限制采矿建设、与农业生产生活和生态保护无关的其他独立建设，控制农村居民点和区域性基础设施建设新增用地。（3）城镇空间管控。本空间土地主导用途为城镇建设、工业园区建设，优先保障城镇内部基础设施和公共服务设施用地需求，提高土地利用效率。用地控制指标符合国家、广东省、揭阳市的相关要求。 生态保护红线规划：划定生态保护红线面积共 638 平方公里，占规划区面积的 61.9%，一级管制区包括市级及以上自然保护区、一级水源保护区、省内重点防洪大堤和五大联围、全省性重要水源林和水库、省级及以上生态公益林、生态敏感性极敏感区和高度敏感区以及省级以上自然公园，由省人民政府及其有关部门负责监管，市人民政府配合，实行最严格的管控措施。二级管制区包括生态保育用地中的其他自然保护区、二级水源保护区、准水源保护区、其他对供水、航运、泄洪和防洪有重大意义的河流及堤围、其他水源林和水库、省级以下生态公益林、生态敏感性中度敏感区，休闲游憩用地中的省级以下自然公园、10 公顷以上城市公园、生态旅游度假区，以及安全防护用地和垦殖生产用地，由地级以上市人民政府及其有关部门负责管控。 用地布局：其中（1）工业用地：规划工业用地 2977.15 公顷，占城市建设用地的 14.45%。规划 8 个相对集中的工业聚集地，分别是揭阳产业转移工业园生态工业产业园、榕城转型升级产业园、空港经济区临空型制造业产业园、空港经济区转型升级产业园、揭东经济开发区、中德金属生态城、卅岭工业区、物流产业园区。规划在东部经济开发区布置一定规模的工业用地。 主要市政基础设施：（1）给水设施。规划市政水厂 28 座，总规模 305.55 万立方米/日，工业水厂 1 座，规模 20 万立方米/日。（2）排水设施：规划大型污水处理厂 24 座，总处理能力 140.8 万吨/日；工业污水厂 1 座，处理能力 17 万吨/日；污泥处理处置厂 3 座（结合污水厂建设），总处理规模 900 吨/日。（3）燃气设施：规划建设粤东液化天然气分输站和中石油揭阳天然气分输站。规划新建天然气接收门站 6 座，天然气次高压 A 调压站 12 座。	本规划热源点为燃气热电联产项目，采用天然气清洁能源作为燃料，烟气排放达到超低排放技术要求，规划热源点建成后将通过供热管网向揭阳市周边区域包括大南海石化工业区、揭东经济开发区、揭阳新亨开发区和普宁纺织印染环保综合处理中心在内的有用热需求的供热企业供热，有利于实现揭阳市城市总体规划设定的发展目标和发展战略。 本规划热源点位于城镇空间，用地性质为工业用地，不涉及生态空间管控单元、农业空间管控单元和生态保护红线等揭阳市城市总体规划划定的严格控制和严格限制建设地区。 本规划热源点与揭阳市城市总体规划位置关系见图 2.2-1。	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
18	《揭阳市国土空间总体规划（2020-2035）》（初步成果）	国土空间开发保护战略—生态优先战略。 坚守底线，统筹山水林田湖草保护，实现绿色发展。坚决巩固市域生态安全，严守市域生态红线，落实区域生态格局和省域生态保护区，落实最严格的生态环境保护制度、耕地制度和节约用地制度，统筹划定三线等空间管控边界及各类海域保护线，构建蓝绿交织的生态安全格局，营造生态环境优美、人与自然和谐共处的绿色生态环境。	本规划热源点均位于揭阳市相对集中的工业聚集地内，属于城市建设用地布局中的工业用地；不在生态保护红线内。	符合
		完善中心城区燃气输配系统，加快天然气互联互通管网建设。 依托西气东输闽粤支干线揭阳段、粤东天然气主干管线揭阳段及 LNG 配套管线，推进揭阳、揭东双门站双核心气源建设，同步配套建设次高压骨干管网，新增次高压调压站 5 座。规划玉滘 LNG 卫星站为储气调峰设施，提升燃气系统储气调峰能力，储气能力达到 54 万立方米。		符合

表 2.2-4（3） 与地方同层位相关政策、规划等的协调性分析

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
19	《广东省揭阳市土地利用总体规划（2006-2020 年）》	建设用地管制区：规划调整完善后，揭阳市允许建设区为 55500 公顷，较现行规划增加 3333 公顷，与城乡建设用地规模一致，集中分布于中心城区、各县中心区、中心镇，以及珠海（揭阳）产业转移工业园、揭阳大南海石化工业园、中德金属生态城等大型项目建设区域内。调入的区域主要分布在揭东区的中德金属生态城、揭阳产业园的揭阳（珠海）产业转移工业园、普宁市的流沙东街道、云落镇、占陇镇、惠来县的神泉镇、东埔农场、南海农林场等区域；调出区域主要集中分布在惠来县的溪西镇（揭阳大南海石化工业范围）、以及涉及将珠海（揭阳）产业转移工业园的城乡建设用地规模从揭西县调到揭阳产业园的区域。 禁止建设区：规划调整完善后，揭阳市禁止建设区面积为 26921 公顷，规模与现行规划保持一致，主要分布在三坑水源林自然保护区、李望嶂灵猫自然保护区、黄岐山森林公园、广东大北山森林公园、桑浦山-双坑自然保护区、新西河水源林自然保护区紫峰山森林公园以及饮用水源保护区等区域。	本规划用地均位于城镇村建设用地上，不涉及基本农田保护区，不在禁止建设区内，与揭阳市土地利用总体规划相协调。本规划热源点位置与揭阳市土地利用规划位置关系见图。	符合
20	《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》	大气污染控制规划： 推广使用清洁能源。积极推广轻柴油、液化石油气、电、天然气等优质能源替代煤，鼓励燃料替代。 集中供热。采用集中供热或热电联供工程集中控制工业小区污染源。积极推动揭阳市高新技术区集中供热项目。 工业锅炉。到2010年，淘汰所有4吨/时以下（含2吨/时）和使用8年以上的10吨/时以下燃煤锅炉；超过10吨/时蒸发量的工业锅炉采取脱硫措施控制二氧化硫排放。	本规划根据揭阳市工业园和产业聚集区的实际需要，规划了4个燃气热电联产热源点，规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉1台、燃气锅炉7台和燃生物质锅炉1台的能力。	符合
		水污染控制规划： 产业污染防治规划。优化产业结构、推行清洁生产；调整产业布局、加强废水污染治理及加强水环境管理，全面地削减水污染物排放，综合防治工业废水污染。 污染源监控规划。加强对工业废水排放企业的监管力度，促进工业企业加强废水治理，提高工业废水排放达标率，确保工业重点污染源稳定达标排放。规划近期工业废水排放达标率达90%，工业用水重复利用率达65%，重点工业企业废水排放口自动监控率2010年前达到60%，2020年前达到100%，重点工业企业废水污染物排放稳定达标率2010年达到100%。	本规划热源点为燃气热电联产项目，生产和生活废水经预处理后部分回用，未被利用部分依托园区污水处理厂处理后外排。	符合
21	《广东省揭阳市水资源综合规划》	节水目标。工业节水：以提高水循环率作为主攻方向，降低工业用水量，减少工业污水排放量，实现水污染从末端治理为主转向源头控制为主。通过产业结构战略调整和企业技术改造，至2020年，工业用水重复利用率提高到60%，工业万元GDP用水量下降到45m³/万元，至2030年，工业用水重复利用率提高到70%，工业万元GDP用水量下降到32m³/万元。		符合
22	《揭阳市“十四五”生态环境保护规划研究报告》（初稿）	推动能源结构调整。在2020年基础上逐步降低煤炭消费总量，着力构建稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系。大力引进和发展清洁能源，推进天然气基础设施建设和促进天然气利用，加快发展海上风电，因地制宜发展陆上风电、生物质能和太阳能利用。 深化工业废气污染防治。开展园区环保集中整治，减少工业集聚区污染，全面提升园区环境质量强化工业企业无组织排放管控，对重点行业挥发性有机物无组织排放进行排查，建立管理台	本规划热源点采用天然气为燃料，烟气经脱硝装置处理后，主要污染物满足超低排放要求；选址均位于揭阳市相对集中的工业聚集地内，属于城市建设用地布局中的工业用地，不在生态保护红线内；规划实施	符合

序号	相关政策名称	具体要求	与政策要求的协调符合性	符合性
		账。 生态环境建设规划。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。加快健全生态保护补偿制度，推动生态保护红线所在地区和受益地区探索建立横向生态保护补偿机制，共同分担生态保护任务。 碳排放控制及协同减排。实行煤炭消费总量控制，降低煤炭消费比重。以提高效率、优化布局、改善结构为方针，推进重点地区热电联供和集中供热。推动现有燃煤锅炉、窑炉煤改电、煤改气等清洁能源替代。	后将促进用热企业向园区集聚，并有效替代集中供热管网覆盖范围内燃煤、天然气、生物质等分散供热锅炉，	
23	《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》	制定实施准入清单。按照省有关工作要求，县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉。	本规划热源点为燃气热电联产项目，采用天然气清洁能源作为燃料，烟气排放达到超低排放技术要求。	符合
		提高清洁能源供给能力。扩大天然气供给规模。2020年年底前，天然气主干管网通达有用气需求的工业园区。加快储气设施和热电联产项目建设，推进海上风电、光伏发电等项目。		
		加快燃煤工业锅炉替代及清洁改造。2019年年底前，基本淘汰已建成的集中供热管网覆盖范围内不能稳定达标的分散供热锅炉。2020年年底前，建成较为完善的园区集中供热基础设施。2020年年底前，按国家要求淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉。	本规划实施后具备替代揭阳市工业园区中燃煤锅炉1台、燃气锅炉7台和燃生物质锅炉1台的能力。	符合

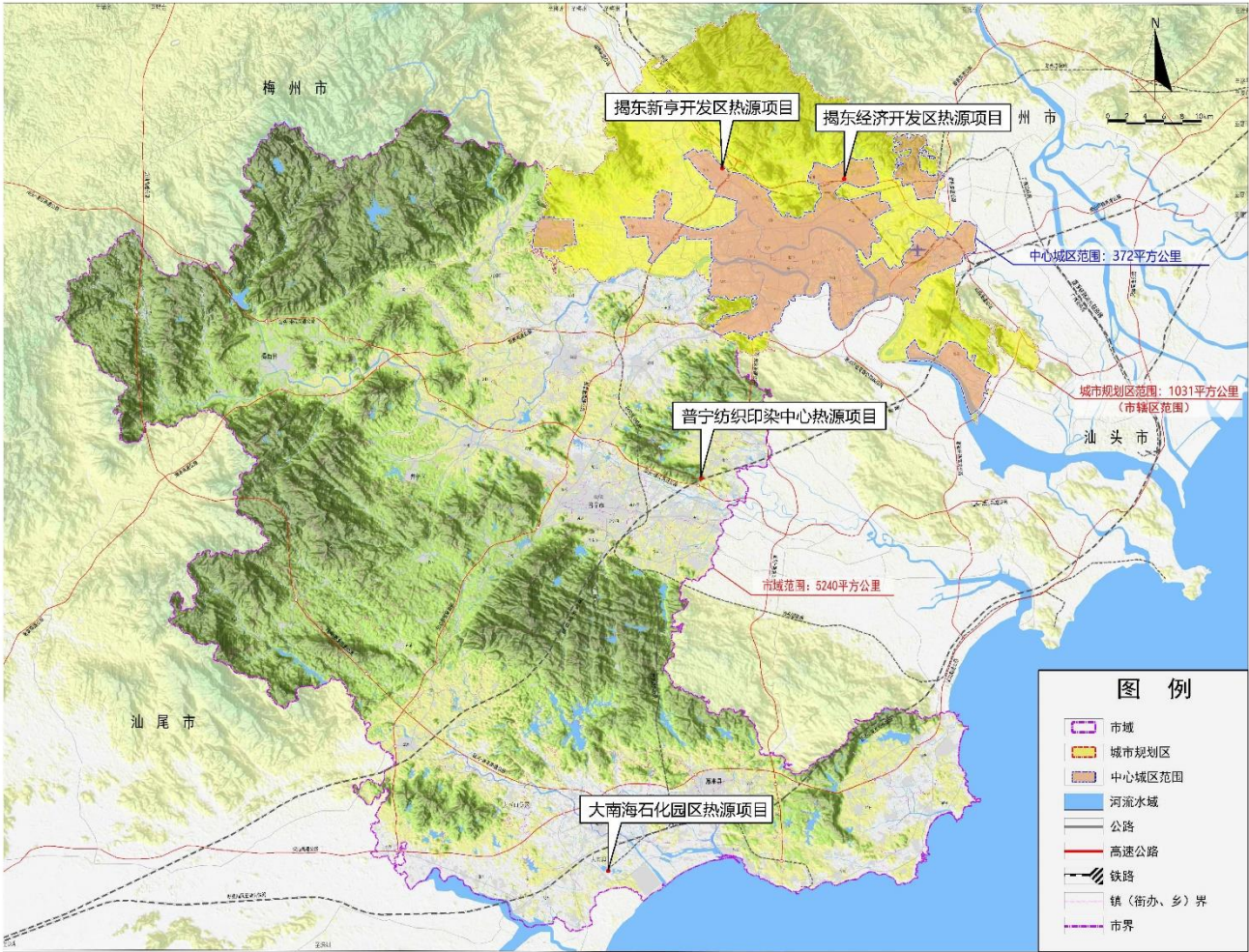


图 2.2-1 本规划热源点与揭阳市主体功能区规划位置关系图

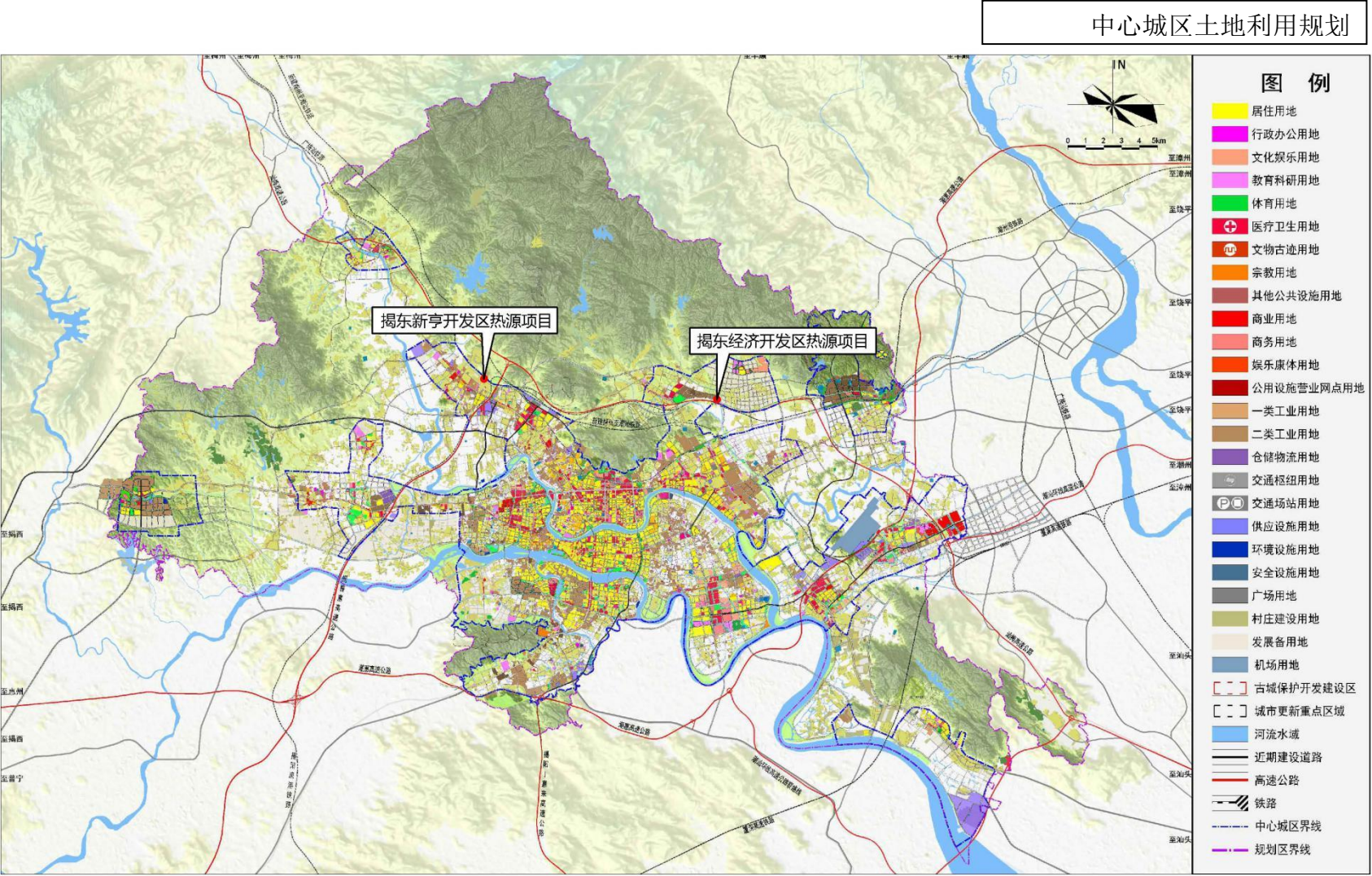


图 2.2-2（1） 本规划热源点与土地利用规划位置关系图

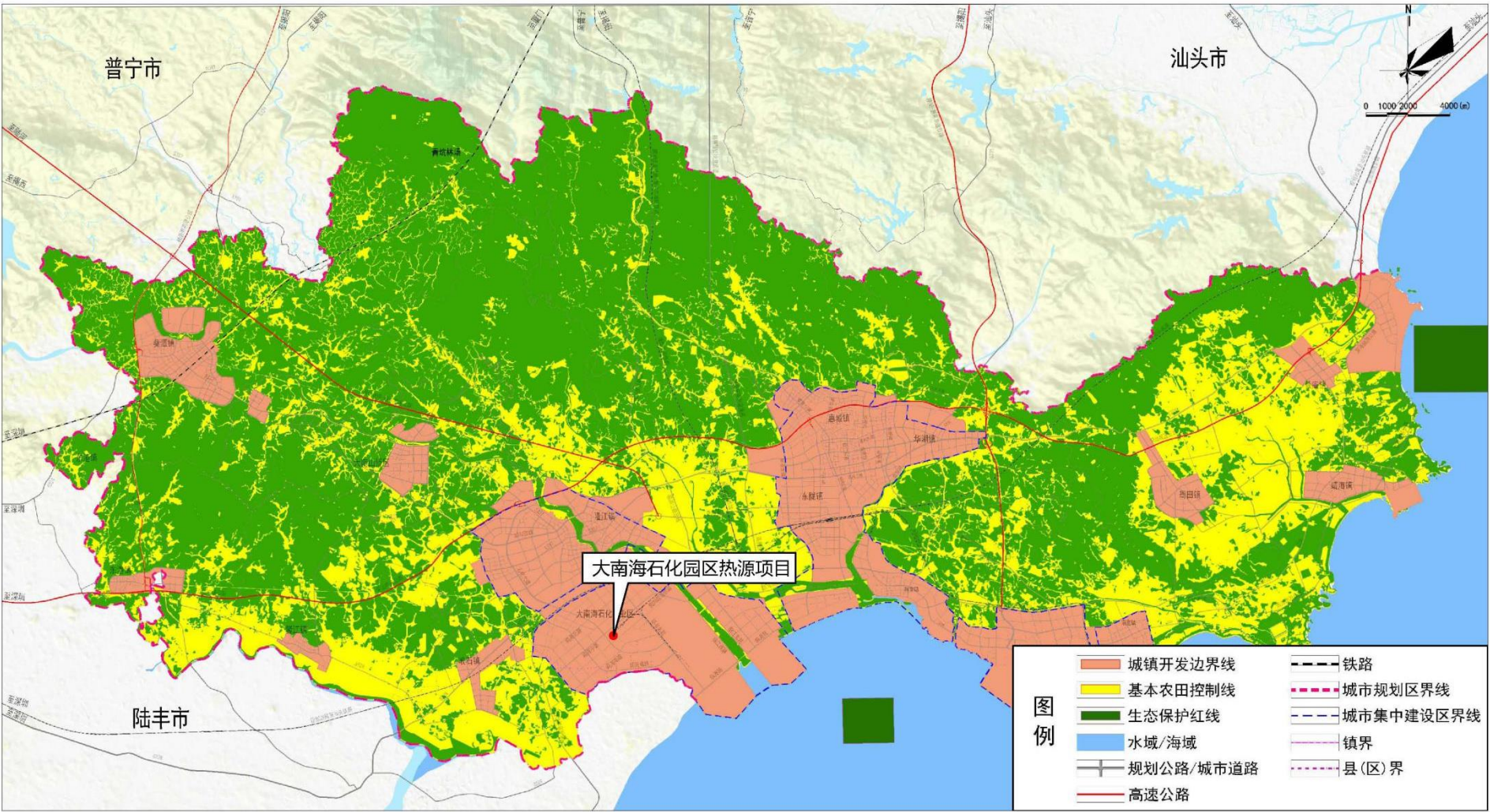


图 2.2-2（2） 本规划热源点与土地利用规划位置关系图

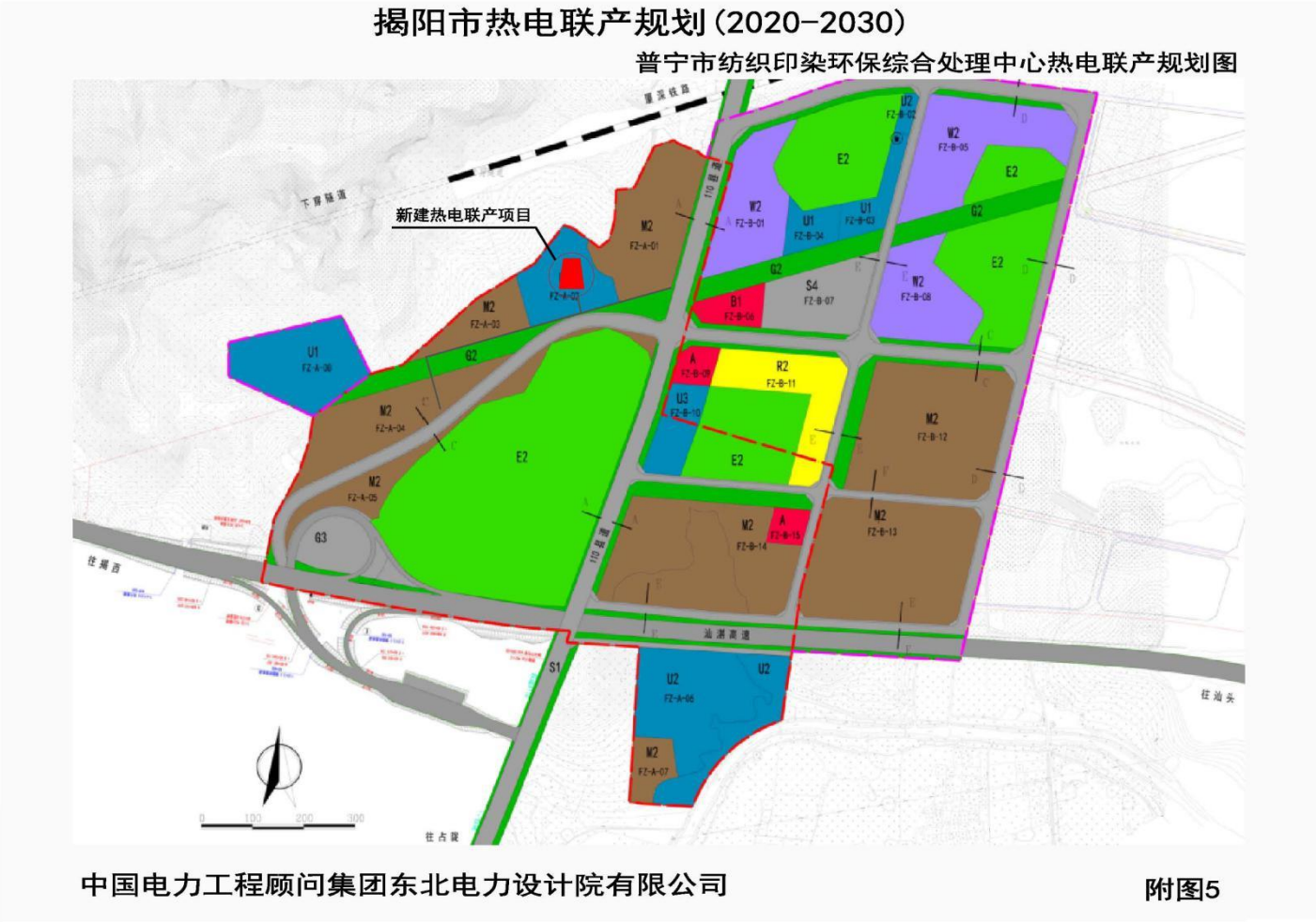


图 2.2-2（3） 本规划热源点与土地利用规划位置关系图

2.2.3 与“三线一单”管控要求的符合性分析

2.2.3.1 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号）符合性分析

本规划与广东省“三线一单”的协调性分析见表 2.2-5。

2.2.3.2 与《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办[2021]25 号）的符合性分析

本规划与揭阳市“三线一单”的协调性分析见表 2.2-6。

表 2.2-5 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

序号	名称	具体要求	与“三线一单”的符合性	符合性
22	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	一、全省总管控要求		
		区域布局管控要求： 加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和 工业园区集中供热 ，积极促进用热企业向园区集聚。	本规划热源点建设完成后，将为揭阳市大南海石化工业园区、揭东经济开发区、揭阳新亨开发区和普宁市纺织印染环保综合处理中心等四个工业园区进行集中供热，有利于促进用热企业向园区集聚。	符合
		能源资源利用要求： 积极发展先进核电、海上风电、 天然气发电 等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。 强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序； 除国家重大项目外，全面禁止围填海。	本规划热源点采用燃气热电联产机组，“以热定电”，可减少煤炭使用量，有利于实现碳排放达峰。	符合
		污染物排放管控要求： 实施 重点污染物总量控制 ，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业 and 重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。 实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的 超低排放标准 ，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。	本规划热源点排放的重点污染物为NO _x ，烟气污染物排放满足超低排放标准要求。	符合
		环境风险防控要求： 重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、 工业园区 和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	本规划热源点建设完成后将与工业园区进行环境风险联防联控，并应满足环境风险防控相关要求，加快推进环境风险应急预案备案和实施。	符合
		二、沿海经济带—东西两翼地区。打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。		
		区域布局管控要求。 加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。	本规划热源点不涉及云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等生态屏障，满足区域布局管控要求。	符合
		能源资源利用要求。 优化能源结构， 鼓励使用天然气及可再生能源 。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方	本规划热源点采用天然气为燃料，项目选址位于园区工业用地范围内，满足能源资源利用要求。	符合

序号	名称	具体要求	与“三线一单”的符合性	符合性
		式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。		
		污染物排放管控要求： 在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物 等量替代或减量替代 。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	本规划热源点建设完成后应实施NO _x 等量替代；产生的生产废水和生活污水依托园区污水处理厂处理达标后排放，不会对区域河流产生不良影响。	符合
		环境风险防控要求： 加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、 揭阳大南海石化园区 环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	本规划热源点和热网管线不涉及饮用水水源地保护区等，满足环境风险防控要求。	符合

表 2.2-6 与揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

序号	名称	具体要求	与“三线一单”的符合性	符合性
23	揭阳市“三线一单”分区管控方案	生态保护红线： 根据送审稿，全市陆域生态保护红线面积 892.75km ² ，占陆域国土面积的 16.95%；一般生态空间面积 391.48km ² ，占陆域国土面积的 7.43%。全市海洋生态保护红线面积 278.90km ² 。	本规划热源点和热网管线均不在生态红线范围内。	符合
		环境质量底线： 水环境质量持续改善，地表水国考、省考断面达到国家和省下达的水质目标要求，全面消除劣Ⅴ类，县级以上集中式饮用水水源水质保持优良，县级以上城市建成区黑臭水体基本消除，近岸海域优良（一、二类）水质面积比例达到省的考核要求。大气环境质量保持优良，城市空气质量优良天数比例、细颗粒物（PM _{2.5} ）年均浓度等指标达到省下达的目标要求。土壤质量稳中向好，土壤环境风险得到有效管控。受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率达到省下达的目标要求。	本规划热源点采用天然气为燃料，烟气中主要污染物为NO _x ，烟气排放达到超低排放标准，符合“三线一单”大气环境质量底线。规划热源点产生的生产废水经预处理后部分回用于生产，未必利用部分依托园区污水处理厂，经处理达标后排放，符合“三线一单”水环境质量底线要求。	符合
		资源利用上线： 强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗、岸线资源等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。落实国家、省的要求加快实现碳达峰。	本规划所需的水资源、土地资源、能源资源应不突破“三线一单”资源利用上线要求，资源利用上线在后续与揭阳市“十四五”相关规划及国土空间规划衔接过程中应考虑本规划的资源用量。	符合
		生态环境准入清单： 区域布局管控要求。 筑牢生态安全屏障，加强对大北山、南阳山等具有重要水源涵养和生态保障功能的生态系统保	本规划热源点不属于重污染	符合

序号	名称	具体要求	与“三线一单”的符合性	符合性
		护，强化榕江、练江、龙江等河网水系生态功能维护，巩固市域生态安全格局。实施生态分级管控，生态保护红线严格按照国家、省有关要求管控；一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动，在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设村庄建设等人为活动；……。支持大南海石化产业向下游产业链延伸，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，采用一流的工艺技术和生态环境标准要求，发展基础化工、精细化工及新材料产业。支持普宁做大做强医药、纺织服装支柱产业， 发挥集聚效应，推进工业项目入园建设 。大南海石化工业区、惠来临港产业园重点发展“油、化、气、电”四大基础工业，加快构建以产业链为重点的创新链；揭东经济开发区积极创建国家级经济技术开发区，联动中德金属生态城打造中欧合作平台，大力发展人工智能、先进装备制造和节能环保产业；普宁纺织印染综合处理中心着力发展绿色纺织印染产业。	项目和“两高”项目，热源点选址均位于工业园区内，符合区域布局管控要求。	
		能源资源利用要求。 科学推进能源消费总量和强度“双控”。落实国家、省碳排放总量控制要求加快实现碳排放达峰，优化能源消费结构，严格控制煤炭使用量。 落实最严格的水资源管理制度。深入抓好工业、农业、城镇节水，推进水资源循环利用和工业废水处理回用，引导电力、印染、造纸等高耗水行业企业通过节水技改达到先进定额标准。优化水资源配置，保障龙江、榕江、练江生态流量。 强化用地指标精细化管理。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模，提高土地利用效率。	揭阳市尚未确定碳排放达峰目标，本规划项目实施与开发传统燃煤电厂相比，可减少二氧化碳排放量，对揭阳市实现碳排放有助益。规划热源点应采取节水措施达到定额标准。项目占地属于工业用地，用地指标满足《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》（建标[2010]78号文）要求。	符合
		污染物排放管控要求。 实施重点污染物总量控制，完成省下达的总量减排任务。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格控制水污染严重地区和供水通道沿岸等区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。重点污染物排放总量指标优先向南部海湾、重点工业园区、重大发展平台以及绿色石化、先进装备制造、新能源新材料、环保等重点产业集群倾斜。 严格重点行业排放管控，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，石化、化工等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。	本规划热源点均为燃气热电联产及分布式能源项目，烟气主要污染物 NO _x 排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 中天然气锅炉及燃气轮机排放标准，满足超低排放要求。规划热源点在下阶段建设项目环评中应保证烟气主要污染物 NO _x 实施等量削减替代。	符合
		环境风险管控要求。 推动完善汕潮揭城市群大气污染联防联控机制，完善练江、榕江流域环境综合整治联防联控体系，健全环境风险分级分类管理体系。	本规划热源点和热网管线不涉及饮用水水源地保护区等，满足环境风险防控要求。规划热源点在下阶段应落实突发环境事件应急预案编制与备	符合

序号	名称	具体要求	与“三线一单”的符合性	符合性
			案管理,加强在线监测和预警体系建设。	
		环境管控单元: 本规划热源点选址所属的环境管控单元分类为园区型重点管控单元;要素管控分区为工业集中区;单元特点为水环境工业污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区。管控准入要求如下: (1) 揭阳大南海石化工业区: 区域布局管控: 【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目,重点发展乙烯、芳烃及化工新材料、专用化学品等高端石化产品,新入园项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《揭阳市重点产业园区项目准入及建设指引》等国家和地方相关产业政策的要求。 【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区,应强化达标监管,引导工业项目落地集聚发展。 【大气/禁止类】园区拟实施集中供热,原则上不得自建分散供热锅炉。 能源资源利用: 【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费,园区单位工业增加值综合能耗≤ 0.5 吨标煤/万元(园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于 70%时,该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平)。 【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩,其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。 污染物排放管控: 【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内,根据工业区规划环评调整更新。 【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内,基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施,降低挥发性有机物、氮氧化物排放量,确保区域大气环境质量达标。 【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法,确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施(含关停、原料和工艺改造、末端治理等)。 【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。 【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设,废污水实行分质处理,接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水,尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者,通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。 【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设,确保园区危险废物处理处置率达 100%。 环境风险防控: 【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系,落实有效的环境风险防范和应急措施,有效防范环境污染事故发生,确保环境安全。 【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价,编制基地年度环境管理状况评估报告,接受社会监督。	本规划的揭阳大南海天然气热电联产项目位于揭阳大南海石化工业区管控单元,属于热电联产项目,符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》要求,位于揭阳大南海石化工业区工业用地内;预计全厂年耗水量约 $581.6 \times 10^4 \text{m}^3$,水源由石化工业园区统一规划,取自龙江河邦山水闸;燃气机组烟气主要污染物为 NO_x,年排放量约为 840.34t/a,排放量控制在规划环评批复的量(7674.69t/a)内;项目产生的废水经预处理后部分回用于生产,部分依托园区污水处理厂处理达标后排放。下阶段应落实突发环境事件应急预案编制与备案管理。	符合

序号	名称	具体要求	与“三线一单”的符合性	符合性
		(2) 普宁市纺织印染环保综合处理中心: 区域布局管控: 【产业/鼓励引导类】入园企业以纺织印染、印花等相关产业为主, 优先引进低能耗、低污染企业, 着力发展绿色纺织印染产业。 【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区, 应强化达标监管, 引导工业项目落地集聚发展。 能源资源利用: 1. 【水资源/限制类】中心规划实施过程中, 应严格控制用水, 不得开发利用地下水资源。 2. 【水资源/限制类】中心中水回用率不低于 50%。严格用水定额管理, 纺织印染企业达到先进定额标准, 工业用水重复利用率不低于 60%。 3. 【能源/综合类】引进企业能源以电能、天然气等清洁能源为主; 园区单位工业增加值综合能耗≤ 0.5 吨标煤/万元。 污染物排放管控: 【水/限制类】中心外排废水总量控制在 5.52 万吨/日以内, 主要水污染物化学需氧量、氨氮排放总量应分别控制在 662t/a、34t/a 以内。 加快完善中心污水处理设施及配套管网, 推进污水处理设施提质增效。 【其他/综合类】中心印染企业推广应用生物精练、低温染色、低浴比染色、一浴法等清洁生产技术与工艺, 提升染料和碱回收利用效率。 环境风险防控: 【风险/综合类】建立企业、园区、区域三级环境风险防控体, 制定环境风险事故防范和应急预案, 提高区域环境风险防范能力。 【风险/综合类】加强处理中心危险废物和原辅材料管理, 防范危险化学品、原辅材料中染料等的泄漏。	本规划的广东省普宁市纺织印染综合处理中心分布式能源项目位于普宁市纺织印染环保综合处理中心管控单元, 项目选址位于工业用地内; 预计全厂年耗水量约 $206.67 \times 10^4 \text{m}^3$, 水源由印染中心园区统一规划, 取自榕江; 燃气机组烟气主要污染物为 NO_x, 年排放量约为 227.73t/a; 项目产生的废水经预处理后部分回用于生产, 部分依托园区污水处理厂处理达标后排放。下阶段应落实突发环境事件应急预案编制与备案管理, 产生的危险废物应交由有资质单位统一处理。	
		(3) 揭东区东南部重点管控单元 区域布局管控: 【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区, 严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目, 限制建设新建、扩建氮氧化物、烟(粉)粉尘排放较高的建设项目。 【大气/禁止类】曲溪街道高污染燃料禁燃区, 禁止销售、燃用高污染燃料; 禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施, 已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。 能源资源利用: 【水资源/限制类】严格控制用水总量, 新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平。 【土地资源/鼓励引导类】节约集约利用土地, 控制土地开发强度与规模, 引导工业向园区集中、住宅向社区集中。 【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”, 大力发展绿色建筑, 推广绿色低碳运输工具。 污染物排放管控: 【水/综合类】枫江、车田河应持续实施环境综合整治, 加强河流(河涌、沟渠)清淤整治、修筑河堤、堤岸美化和生态修复及清拆河道范围内违章建筑物。 环境风险防控: 【固废/综合类】企业生产过程中产生的危险废物, 应统一收集后交给有危废处理资质的单位进行处理。 【风险/综合类】完善枫江监测网络, 加强初雨期水污染防治, 落实枫江流域水污染风险防范措施。	本规划的国家电投揭东燃气热电项目二期工程位于广东揭东经济开发区新型工业园内, 属于揭阳市揭东区东南部重点管控单元, 项目选址位于工业用地内; 预计全厂年耗水量约 $231 \times 10^4 \text{m}^3$ (0.63 万 t/d), 水源取自枫江; 燃气机组烟气主要污染物为 NO_x, 年排放量约为 201.21t/a; 项目产生的废水经预处理后部分回用于生产, 部分依托园区污水处理厂处理达标后排放。	

2.2.4 小结

本规划的大南海石化工业区污水处理厂目前正开展前期招标工作，尚未确定处理工艺和处理规模，存在一定的制约性。

3 区域环境概况及环境质量现状调查

3.1 自然环境及社会经济自然环境

3.1.1.1 地理位置

揭阳市位于广东省东南部，地处粤港澳大湾区与海西经济区的地理轴线中心。地跨东经 115°36′24"至 116°37′39"，北纬 22°53′20"至 23°46′30"，北回归线横穿揭阳市中部。揭阳市北部与梅州市的丰顺、五华两县接壤，西及西南部与汕尾市的陆河县、陆丰市相连，南部濒临南海，东北、东及东南部与潮州市的潮安县、汕头市及潮阳市毗邻。北靠梅州，南濒南海，东邻汕头、潮州，西接汕尾。下辖榕城区、揭东区、揭西县、惠来县，代管普宁市，并设揭阳产业园、空港经济区、大南海石化工业区等经济功能区，全市陆地面积 5240km²，海域面积 9300km²。

3.1.1.2 地形地貌

境内地势自西向东倾斜，低山、丘陵与河谷平原相间分布。山地、丘陵等一般山丘区面积 4041km²，台地、河谷平原等一般平原区面积 1225km²，分别约占总面积的 76.7% 和 23.3%。

山地土要分布在市域的北部、西部和中南部。其中绵亘于揭东县北部和西部、揭西县北部的大北山，呈西北—东南走向，山湾宽广，海拔多在 500~600m 以上。主峰李望嶂海拔 1222m，为揭阳市第一高峰。大北山地处榕江干支流上游，山高谷深，溪涧密布，河流落差大，多急流、瀑布，宜建中、小型水电站。从揭西县西部延伸到普宁市西北部与西部的南阳山系，系莲花山余脉阴那山的一部分，海拔多在 400~500m 以上，主要山峰海拔 700~800m 以上，其中峨眉嶂海拔 980m。由于该山系主要由花岗岩构成，顶部多成脊状，在普宁境内呈东西排列，河谷深切基岩，多峡谷、瀑布，岩石节理发育，多裂隙。大南山位于普宁市南部和惠来县北部，受普宁—惠来东西向断裂构造的控制，呈西北—东南和东西走向，海拔多在 300~500m 以上，主要山峰可达 700~800m。此外，尚有位于普宁市东北部延伸到潮阳市西北部的小北山（海拔 250~400m），位于揭东东南部与潮州、汕头两市接壤处的桑埔山。后者新构造运动活跃，地震活动频繁，多温泉。榕江平原分布于大北山与桑埔山、小北山和南阳山之间，中部地势平坦开阔，河曲十分发育。小北山与大南山间为练江平原，大南山以南为滨海平原，后两个平原面积较榕江平原小得多。在平原与山地的过渡区，分布有台地、岗地和丘陵。

3.1.1.3 气候气象

揭阳市境内地形复杂，山区、丘陵、平原交偱，降雨量受季风气候及地形强烈影响，

形成莲花山脉东南迎风坡的暴雨高值区，致降雨量地区分布不均，内陆山区地带较大，向平原沿海逐步递减，多年平均降水量为 1961.5mm，变差系数在 0.16 至 0.22 之间。降雨特点是春夏多锋面雨，夏秋多台风雨，季节性差别十分明显，在年内变化较大，四至九月降雨量占全年的 80~85%。降雨量的年际变化也较大，最大年雨量是最小年雨量的 1.8~2.9 倍。

揭阳市多年平均水面蒸发量为 1100mm，最大年蒸发量 1442.0mm（1963 年），最小年蒸发量 1049.3mm（1982 年）。全市各地多年平均蒸发量在 1050 至 1250mm 之间。

揭阳市多年平均气温 22.7℃，累年极端最高气温 38.1℃（2005 年 7 月 18 日），累年极端最低气温 4.8℃（2010 年 12 月 17 日）。

揭阳市滨临南海，属亚热带季风区，具有明显海洋性气候特点，是台风经常影响和登陆的地区，每年均受台风影响，7~9 月 6 级以上台风占总数 83%。台风影响严重年份有 1960、1961、1969、1970、1975、1979、1980、1986、1991、2001 年，尤以 1961、1964 年最多，各有 7 个台风影响，建国以来遭受 12 级以上台风正面登陆并造成严重灾害的有 4 次。一年中台风出现最早时间是 1961 年 5 月 19 日，最迟时间是 1972 年 11 月 8 日。台风引起暴潮，对人民生命财产以及沿海堤围安全构成严重威胁，以至造成巨大损失。台风一般都带来暴雨，造成山区丘陵地带山洪暴发，平原地区积水成灾，但同时亦带来解除干旱、增加水库蓄水量，有利于工农业生产的一面。

3.1.1.4 水文特征

揭阳市全市河流划分为榕江、练江和龙江三大水系及沿海水系，集水面积超过 100km² 的各级河流共 20 条。

（一）榕江水系

榕江发源于陆河县凤凰山，自西南流向东北，经揭西、普宁、揭东、揭阳市区、潮阳及汕头诸市县，至牛田洋注入南海。境内沿途汇入上砂水、横江水、龙潭水、石肚水、五经富水、洪阳河、北河、新西河水、枫江、车田水等支流。流域面积 4408km²，在本市境内集水面积 2800.87km²。干流长 175km，境内干流长 133.7km，平均比降 4.9%。榕江干流已建成大溪、瓠杓岭、乌石、三洲等拦河闸，灌溉兼顾发电。榕江流域已建成大、中、小型水库 236 宗（其中大一型水库 1 宗，中型水库 7 宗，小一型水库 37 宗，小二型水库 191 宗），总库容 6.02 亿 m³，控制流域面积 865.42km²。榕江自三洲拦河闸以下为潮感区，每天出现两次高潮和两次低潮，相邻两次高潮或低潮的潮位不等，涨落潮时也不等，属不规则半日潮。

北河位于榕江中游左岸，为榕江最大的支流，发源于丰顺县桐子洋，始东北行，过柚树下转东南行，经汤坑镇，自龟头村入揭阳市境内，经玉湖圩，至北河桥闸有新西河水由东北汇入，抵榕城西门有钓鳌桥溪通榕江，东行绕东畔村转北行，过岳灶复东南行，经揭东县曲溪镇，至枫口村有枫江由东北汇入，于双溪嘴注入榕江。流域面积 1629km²，境内集水面积 647km²，河流长 92km，境内河流长 50km，平均比降 1.14‰。上游已建新西河、翁内 2 宗中型水库，及小（一）型水库 8 宗、小（二）型水库 35 宗，总库容 1.19 亿 m³，控制流域面积 161.18km²。

车田水，属榕江三级支流，为北河二级支流，发源于笔架山南麓，西南流经双坑凹，下称双坑河，过翁内折东南流，下称龙车溪，经车田，牌边，过龟山称流溪河，至下底汇入枫江，流域面积 119km²，河流长 28km，平均比降 7.07‰。上游建成翁内水库及小（一）型水库 5 宗，小（二）型水库 2 宗、总库容 4068 万 m³，控制流域面积 48.7km²。

（二）练江水系

练江发源于普宁市五峰山寒妈径，流经普宁、潮阳，在潮阳海门湾桥闸入海。河道弯曲如练，原长 99km，经裁弯取直，现河长 72km，河道比降由 7.7‰改为 8.9‰。原有流域面 100km² 以上的支流 4 条，因三坑水下游河段裁直改口，贵屿水与官田水亦因截流使下段归并成北港水，均已不足 100km²，现仅有潮阳境内北港水、秋风水集水而积超过 100km²。流域面积 1353km²，境内集水而积 500.43km²，境内河长 31km。练江源短流急，支流多达 17 条，分布均匀，且流向多与主流垂直，各支流汇流时间相近，形成洪流集中。练江干流已建成洋尾山等水闸；流域内已建成上三坑、下三坑、白沙溪、汤坑 4 宗中型水库，及小（一）型水库 19 宗、小（二）型水库 37 宗，总库容 1.47 亿 m³，控制境内流域面积 148.6km²。

（三）龙江水系

龙江干流上游称桂坑水，发源于普宁市南水凹，经陆丰市，再入惠来县，在磁窑水陂上游溪口村汇入源自普宁的高埔水、崩坎水，三流合一后向东南，河口改道前，下游还汇入罗溪水和雷岭水，然后由神泉港入海。龙江上游属暴雨高值区，每逢暴雨，洪水奔流直下，峰高量大；中下游惠来河段，坡降平缓，流速减慢，加之下游汇入罗溪水和雷岭水，又受海潮顶托，洪水渲泄不畅。1979 年，惠来县整治龙江口，挖新河至南海哨所注入南海，缩短河道 6km。改河后，龙江流域面积 1164km²，境内集水面积 1008.8km²，河流长 82km，平均比降 1.63‰。龙江流域上游已建成大（二）型龙潭水库、中型巷口水库（两宗水库均属陆丰市管理）、尖官陂水库，及小（一）型水库 16 宗、小（二）型水库 51 宗，

总库容 0.87 亿 m^3 ，境内控制流域面积 77.98km^2 。龙江干流上建成磁窑水陂、葵潭水闸、邦山水闸，灌溉兼顾发电。

（四）沿海水系

雷岭水在龙江出海口改道后，于安栏桥与盐岭河汇流，在神泉港与罗溪水汇流直出南海。干流发源于潮阳的刘士可，东南流经雷岭，进入惠来县，经坪田、后陈、安栏桥，于神泉港出海。流域面积 444km^2 ，境内集水面积 389.4km^2 ，河流长 26km ，平均比降 0.37% 。流域内已建成大(二)型石榴潭水库，中型镇北、蜈蚣岭、船桥水库，及小(一)型水库 8 宗、小(二)型水库 27 宗，总库容 1.97 亿 m^3 控制流域面积 207.69km^2 ，其支流罗溪水发源于惠来乌坑顶，西南流经丰霞、井美、吉青，至钓石汇入雷岭水。流域面积 190km^2 ，河流长 45km ，平均比降 3.54% 。上游已建成大(二)型石榴潭水库、中型轮桥水库，及小(一)型水库 5 宗、小(二)型水库 8 宗，总库容 1.44 亿 m^3 ，控制流域面积 148.05km^2 。

鳌江发源于惠来县狮岭马鞍山，经惠来鳌江水闸，于外炮台入陆丰市甲子港出海。中下游大部分为惠来与陆丰的界河。流域面积 322km^2 ，境内集水面积 180.5km^2 ，河流长 39km ，平均比降 0.21% 。干流已建成鳌江水闸；境内建成小(一)型水库 8 宗、小(二)型水库 10 宗，总库容 4300 万 m^3 ，控制流域面积 45.38km^2 ，建成小水电站 2 宗，装机容量 0.02 万 kW。

西石湖水发源于惠来县周山镇金公过山，集惠来县东南片诸水于西石湖，经西石湖水闸注入南海。流域面积 192.6km^2 ，河流长 15km 。流域内已建成中型顶溪水库、萌芦潭水库，及小(一)型水库 2 宗、小(二)型水库 17 宗，总库容 5469 万 m^3 ，控制流域面积 51.35km^2 。

揭阳市惠来县濒临南海，海岸线长 81.6km ，海岸类型主要以堆积海岸为主，间夹岩质海岸。

3.1.2 社会经济

3.1.2.1 行政区划和人口状况

揭阳市管辖行政区划 11 个，包括榕城区、空港经济区、揭东区、蓝城区、揭阳产业转移工业园、揭阳大南海石化工业区、普宁市、揭西县、惠来县、普宁华侨管理区、大南山华侨管理区，市基层设置 61 个镇、2 个乡、1446 个村委会。

2019 年末全市常住人口 610.50 万人，比年初增加 0.3%；年末户籍人口 707.07 万人，比年初增加 0.2%；全年出生人口 9.96 万人，死亡人口 2.68 万人，迁入人口数 3.23 万人，迁出人口数 8.88 万人。揭阳市是广东省人口较多且较为稠密的地区之一，同时是

著名的侨乡。汉族人口占总人口的 99.99%以上，另有极少数的回、满、苗、壮、黎、傣、京等少数民族。

全年城乡居民人均可支配收入 106500 元，同比增长 6.5%；其中，城镇居民人均可支配收入 105200 元，同比增长 5.2%；农村居民人均可支配收入 108700 元，同比增长 8.7%。

3.1.2.2 社会经济

2019 年揭阳市实现生产总值 2101.7696 亿元，按可比价格计算，比 2018 年增长 3.0%。其中第一产业增加值 186.6171 亿元，增长 4.4%，第二产业增加值 818.8875 亿元，增长 0.3%，第三产业增加值 1096.2650 亿元，增长 5.5%。按户籍人口计算，人均生产总值 3.4471 万元，增长 2.8%。三次产业结构 8.9:39.0:52.1。

3.2 区域环境现状及变化趋势

本次区域环境现状调查立足于收集和利用评价范围内已有的常规现状资料（包括区域多年例行监测数据和历史监测数据），并辅以补充监测，以期说明区域环境质量现状及变化趋势。

3.2.1 环境空气质量现状及变化趋势

3.2.1.1 基本污染物环境质量现状评价及变化趋势分析

1、大气环境质量现状例行监测评价及变化趋势分析

本次评价采用揭阳市生态环境局公开发布的《揭阳市生态环境质量报告书》（2016~2020 年度）进行分析，具体监测数据见表 3.2-1。

表 3.2-1 2016~2020 年揭阳市环境空气质量例行监测数据一览表

年份	项目	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (年平均)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (年平均)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (年平均)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (年平均)	CO (mg/m^3) (24 小时平 均的年均 值)	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (日最大 8 小时平均的 年均值)
2016	平均值	60	39	15	25	1.5	130
	浓度限值	70	35	60	40	4	160
	超标倍数	/	0.11	/	/	/	/
2017	平均值	55	34	15	25	1.3	146
	浓度限值	70	35	60	40	4	160
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2018	平均值	56	35	12	24	1.3	159
	浓度限值	70	35	60	40	4	160
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2019	平均值	52	31	11	22	1.2	147
	浓度限值	70	35	60	40	4	160
	超标倍数	/	/	/	/	/	/
2020	平均值	44	28	10	17	0.5~1.6	20~172
	浓度限值	70	35	60	40	4	160

	超标倍数	/	/	/	/	/	/
--	------	---	---	---	---	---	---

(1) PM_{10} 年平均浓度已达到并远低于标准限值，且整体呈下降改善趋势

2016 年~2020 年，揭阳市例行监测 PM_{10} 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。2020 年 PM_{10} 年均浓度 $44\mu g/m^3$ ，已达并远低于标准限值（ $70\mu g/m^3$ ），富余容量较大。2016 年~2020 年，评价区 PM_{10} 年均浓度呈逐年下降改善趋势。 PM_{10} 年均浓度变化趋势见图 3.2-1。

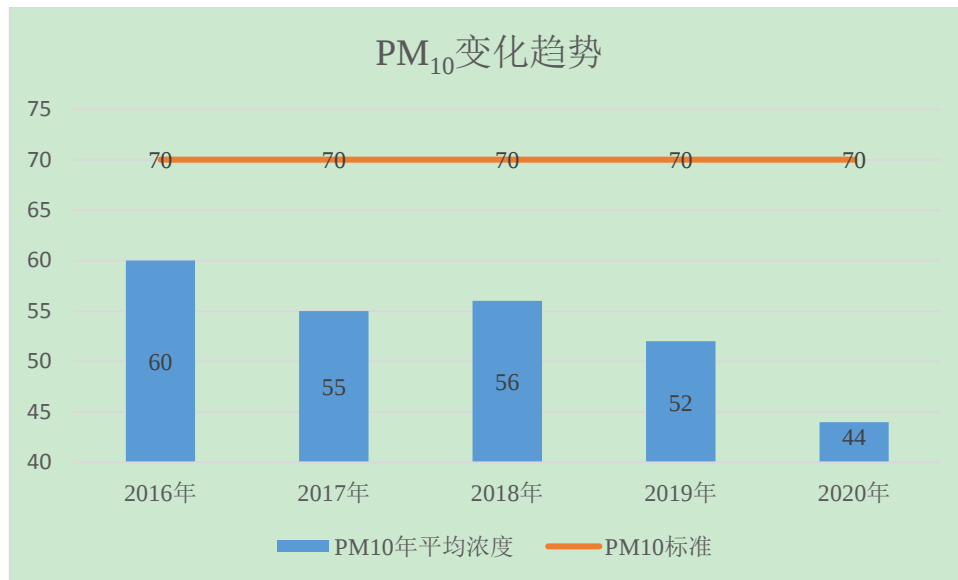
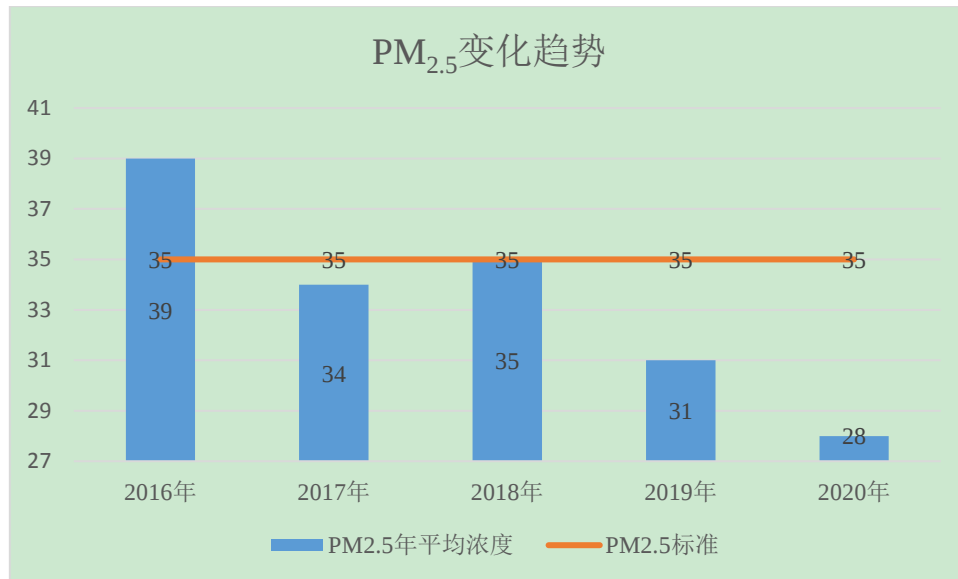


图 3.2-1 区域 PM_{10} 变化趋势图

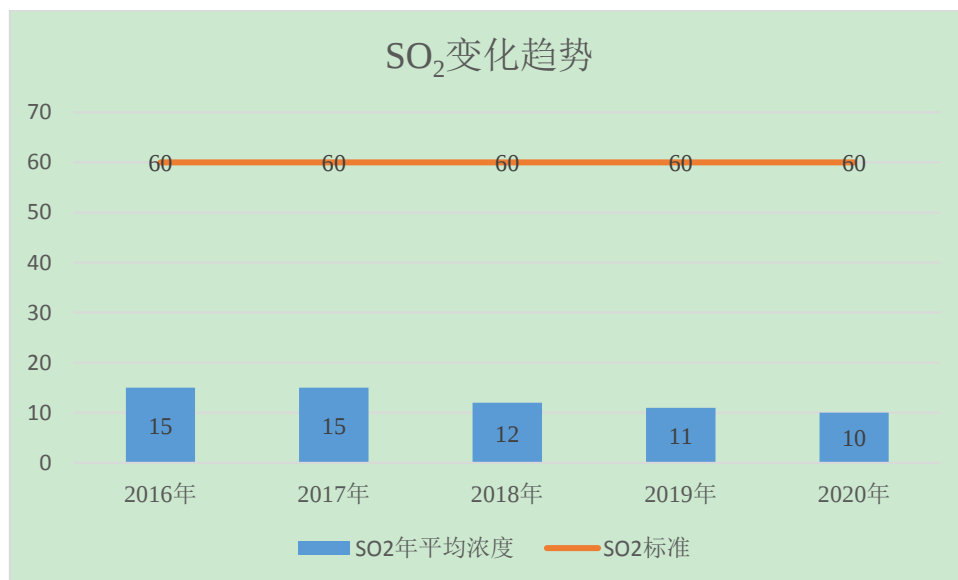
(2) $PM_{2.5}$ 年平均浓度已达到并远低于标准限值和揭阳市“三线一单”目标，且整体呈下降改善趋势

除 2016 年外，2017-2020 年揭阳市例行监测 $PM_{2.5}$ 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。2020 年 $PM_{2.5}$ 年平均浓度 $28\mu g/m^3$ ，已达并低于《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》中“到 2020 年，细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年均浓度 $\leq 33\mu g/m^3$ ”和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“2025 年 $PM_{2.5}$ 年均浓度达到 $< 30\mu g/m^3$ 目标值”，有一定的富余容量。2016 年-2020 年，评价区 $PM_{2.5}$ 年均浓度整体呈下降改善趋势。 $PM_{2.5}$ 年均浓度变化趋势具体见图 3.2-2。

图 3.2-2 区域 PM_{2.5} 变化趋势图

(3) SO₂ 年平均浓度已达到并远低于标准限值，且呈缓慢下降改善趋势

2016-2020 年，揭阳市例行监测点 SO₂ 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。2020 年 SO₂ 年均浓度为 10μg/m³，已达并远低于标准限值（60μg/m³），富余容量较大。2016 年-2020 年，评价区 SO₂ 年均浓度整体呈缓慢下降改善趋势。SO₂ 年均浓度变化趋势具体见图 3.2-3。

图 3.2-3 区域 SO₂ 变化趋势图

(4) NO₂ 年平均浓度已达到并远低于标准限值，呈逐年下降改善趋势

2016~2020 年，揭阳市例行监测点 NO₂ 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。2020 年 NO₂ 年均浓度为 17μg/m³，已达并远低于标准限值（40μg/m³），富余容量较大。2016 年-2020 年，评价区 NO₂ 例行监测点年均浓度呈逐

年下降改善趋势，NO₂ 年均浓度变化趋势具体见图 3.2-4。

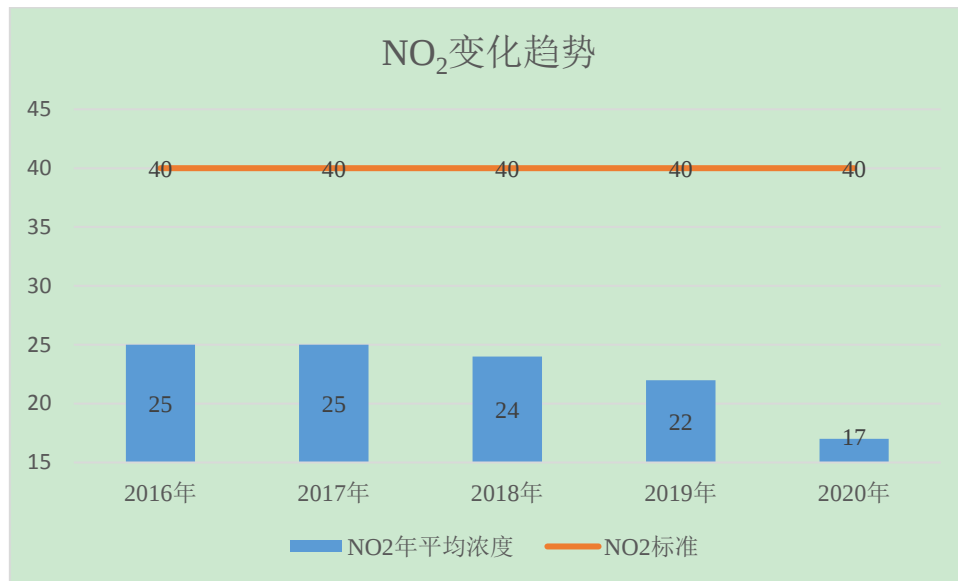


图 3.2-4 区域 NO₂ 变化趋势图

(5) CO₂₄ 小时平均浓度已达到并低于标准限值，呈逐年下降改善趋势

2016~2020 年，揭阳市例行监测点 CO₂₄ 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。2020 年 CO₂₄ 小时平均浓度为 1.0mg/m³，已达并低于标准限值（4.0mg/m³），有一定富余容量较大。2016 年-2020 年，评价区 CO 例行监测点 24 小时均浓度呈逐年下降改善趋势，CO₂₄ 小时平均浓度变化趋势具体见图 3.2-5。

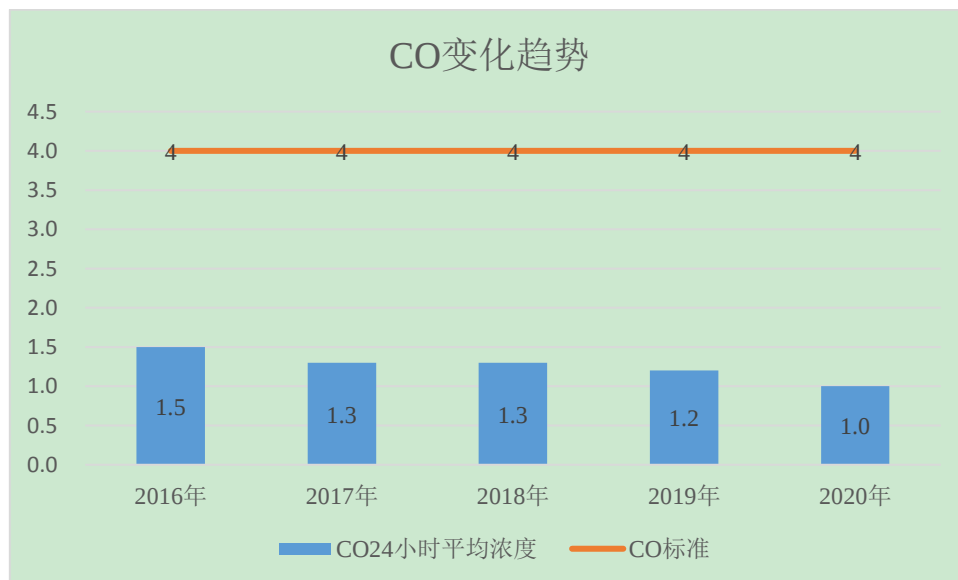


图 3.2-5 区域 CO 变化趋势图

(6) O₃ 浓度变化趋势总体稳定

2016-2020 年，揭阳市例行监测点 O₃ 最大 8 小时平均浓度的年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值。2015 年-2019 年，评价区 O₃ 最大 8 小时平

均浓度有升有降，但波动幅度不大，总体稳定。O₃ 最大 8 小时平均浓度的年均值变化趋势具体见图 3.2-6。



图 3.2-6 区域 O₃ 变化趋势图

（7）优良天数满足要求

根据 2020 年揭阳市例行监测数据，揭阳市环境空气质量指数优良天数为 355 天（类别优 172 天、类别良 183 天），满足《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》中关于揭阳市 2020 年环境空气质量优良（AQI 达标率≥93.0%）天数比例达到 340 天以上，基本消除重污染天气，空气质量六项基本指标年评价浓度均达到国家二级标准的要求。

（8）达标区判定

根据评价基准年 2019 年揭阳市生态环境质量报告书公布的结果，揭阳市 2019 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 11μg/m³、22μg/m³、52μg/m³、31μg/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.2μg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 147μg/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值 0.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 108μg/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；同时，环境空气一类功能区代表性补充监测点黄岐山森林公园 SO₂、NO₂、CO 1 小时平均浓度值和 24 小时平均浓度值以及 PM₁₀、PM_{2.5} 24 小时平均浓度值，O₃ 1 小时平均浓度值和 8 小时平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准限值要求。

揭阳市属于环境空气质量达标区域。

综合分析,揭阳市环境空气质量均满足并远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值、《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案(2019-2020 年)》以及《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》等生态环境政策划定的目标值,所在区域属于大气环境质量达标区域,大气环境质量较好且呈改善趋势,大气环境容量有较大富余。

2、环境空气基本污染物质量现状与评价

收集揭阳市生态环境局城市点监测站(东兴站,经度 116.3591°、纬度 23.5739°)2019 年环境监测数据。东兴站距离规划热源点厂址 36.9km。揭阳市 2019 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $52\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $28\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 18.33%、57.5%、74.29%、80%; SO_2 、 NO_2 24 小时平均第 98 百分位数为 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $46\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 13.33%、57.5%, PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数为 $92\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $53\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 61.33%、70.67%; CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1.3\text{mg}/\text{m}^3$, O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $149\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 32.5%、93.12%, 各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,具体结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 环境空气基本污染物质量现状一览表

污染物名称	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO_2	24h 平均第 98 百分位数	150	20	13.33	达标
	年平均	60	11	18.33	达标
NO_2	24h 平均第 98 百分位数	80	46	57.5	达标
	年平均	40	23	57.5	达标
PM_{10}	24h 平均第 95 百分位数	150	92	61.33	达标
	年平均	70	52	74.29	达标
$\text{PM}_{2.5}$	24h 平均第 95 百分位数	75	53	70.67	达标
	年平均	35	28	80	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4*	1.3*	32.5	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	149	93.12	达标

注: *表示 CO 浓度单位为 mg/m^3

3、大气环境质量一类区现状补充监测及评价

(1) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),本次评价在评价范围内距离规划热源点(距揭东经济开发区热源项目约 3.747km)最近的环境空气一类功能区代表性监测点位揭阳黄岐山森林公园进行了基本污染物的补充监测。

补充监测点位的布设见表 3.2-3 及图 3.2-1。

表 3.2-3 环境空气基本污染物现状监测布点一览表

编号	功能区	监测点位	监测因子
A1	一类区	揭阳黄岐山森林公园	二氧化硫、二氧化氮、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、臭氧、一氧化碳

(2) 监测单位、时间、分析及气象条件

2021 年 4 月 16 日至 4 月 22 日，连续 7 天，广东本科检测有限公司对评价区环境空气质量现状进行了监测。按照《环境空气质量标准》（GB8978-2012）、《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》有关规定进行采样及分析，监测依据及气象条件见表 3.2-4、表 3.2-5。

表 3.2-4 环境空气现状监测依据

检测项目	检测依据	仪器名称/型号	检出限
SO ₂	《环境空气二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》（HJ482-2009）	紫外-可见分光光度计/UV-1800（BKT-LE-077）	0.007mg/m ³
NO ₂	《环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ479-2009）		0.005mg/m ³
PM ₁₀	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定重量法》（HJ618-2011）	半微量天平/MS105DU（BKT-LE-098）	0.010mg/m ³
PM _{2.5}			
CO	非分散红外法《室内空气质量监测技术规范》（HJ/T 167-2004）附录 D.1	红外一氧化碳分析仪/ET-3015E（BKT-SE-024）	0.125mg/m ³
O ₃	《环境空气臭氧的测定靛蓝二磺酸钠分光光度法》（HJ 504-2009）	紫外-可见分光光度计/UV-1800（BKT-LE-077）	0.010mg/m ³

表 3.2-5 补充监测环境空气现状监测气象条件

监测日期	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（kPa）
2021.4.16	SE	2.2~2.9	19.2~27.3	100.8~101.9
2021.4.17	SW	2.4~2.9	19.6~27.8	100.9~102.0
2021.4.18	E	2.1~2.9	18.4~27.6	100.6~101.9
2021.4.19	N	2.4~3.0	17.9~25.7	100.7~101.9
2021.4.20	NE	2.0~2.8	17.8~28.2	100.9~101.9
2021.4.21	E	2.4~3.1	18.2~30.3	100.7~101.8
2021.4.22	E	2.4~3.0	20.1~31.9	100.5~101.8

(3) 监测及评价结果

表 3.2-6 补充监测评价结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准/（μg/m ³ ）	监测浓度范围（μg/m ³ ）	最大占标率/%	超标率%	达标情况
A1 黄岐山森林公园	SO ₂	24 小时平均	50	9~14	28	0	达标
		1 小时平均	150	12~15	10	0	达标
	NO ₂	24 小时平均	80	18~26	32.5	0	达标
		1 小时平均	200	23~28	14	0	达标

	PM ₁₀	24 小时平均	50	37~46	92	0	达标
	PM _{2.5}	24 小时平均	35	16~23	65.7	0	达标
	CO	24 小时平均	4*	0.5~0.7	17.5	0	达标
		1 小时平均	10*	0.6~0.7	7	0	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均	100	86~97	97	0	达标
		1 小时平均	160	91~105	65.6	0	达标

注：*表示 CO 浓度单位为 mg/m³

由表 3.2-6 可知，评价范围内环境空气一类功能区代表性补充监测点黄岐山森林公园 SO₂、NO₂、CO1 小时平均浓度值和 24 小时平均浓度值以及 PM₁₀、PM_{2.5}24 小时平均浓度值，O₃1 小时平均浓度值和 8 小时平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准限值要求。

3.2.1.2 其他污染物环境质量现状补充监测与评价

（1）监测点位及监测因子

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，考虑地形条件、风频分布特征以及环境功能区、环境空气敏感目标所在方位，在评价范围内共布设 4 个环境空气质量现状补充监测点。各监测点位的布设见表 3.2-7 和图 3.2-1。

表 3.2-7 环境空气特征污染物现状监测布点一览表

序号	监测点位	监测因子	备注
A1	揭阳黄岐山地方级森林公园	TSP、NO _x 、氨、非甲烷总烃	一类区
A2	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目厂界		二类区
A3	普宁市气象站附近		
A4	揭阳市东兴站		

（2）监测单位、时间、分析方法及气象条件

2020 年 4 月 16 日至 4 月 22 日，连续 7 天，广东本科检测有限公司对评价区环境空气质量现状进行了监测。按照《环境空气质量标准》（GB8978-2012）、《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》有关规定进行采样及分析，气象条件及监测依据见表 3.2-5 和表 3.2-8。

表 3.2-8 环境空气质量现状监测依据

检测项目	检测依据	仪器名称/型号	检出限
NO _x	《环境空气氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ 479-2009）	紫外-可见分光光度计/UV-1800（BKT-LE-077）	0.005mg/m ³
氨	《环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）		0.01mg/m ³
TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法》（GB/T 15432-1995）	分析天平/MS105DU（BKT-LE-098）	0.001mg/m ³

检测项目	检测依据	仪器名称/型号	检出限
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》(HJ 604-2017)	气相色谱仪 /GC-2014 (BKT-LE-078)	0.07mg/m ³

(3) 监测结果及评价

各测点的污染因子监测及评价见表 3.2-9。

表 3.2-9 补充监测评价结果表

监测点位	污染物	平均时间	监测浓度范围 (μg/m ³)	评价标准/ (μg/m ³)	最大占 标率/%	超标 率%	达标 情况
A1 揭阳黄 岐山地方级 森林公园	NO _x	24 小时平均	19~26	100	26	0	达标
		1 小时平均	24~29	250	11.6	0	达标
	TSP	24 小时平均	101~109	120	90.8	0	达标
	氨	1 小时平均	80~100	200	50	0	达标
	非甲烷 总烃*	1 小时平均	0.36~0.91	2.0	45.5	0	达标
A2 广东能 源揭阳大南 海天然气热 电联产项目	NO _x	24 小时平均	25~33	100	33	0	达标
		1 小时平均	27~35	250	14	0	达标
	TSP	24 小时平均	122~129	300	43	0	达标
	氨	1 小时平均	170~180	200	90	0	达标
	非甲烷 总烃*	1 小时平均	0.44~1.74	2.0	87	0	达标
A3 普宁市 气象站附近	NO _x	24 小时平均	21~30	100	30	0	达标
		1 小时平均	24~31	250	12.4	0	达标
	TSP	24 小时平均	105~119	300	39.7	0	达标
	氨	1 小时平均	150~170	200	85	0	达标
	非甲烷 总烃*	1 小时平均	0.40~1.32	2.0	66	0	达标
A4 揭阳市 东兴站	NO _x	24 小时平均	22~28	100	28	0	达标
		1 小时平均	25~30	250	12	0	达标
	TSP	24 小时平均	107~116	300	38.7	0	达标
	氨	1 小时平均	160~170	200	85	0	达标
	非甲烷 总烃*	1 小时平均	0.40~1.34	2.0	67	0	达标

注：*表示非甲烷总烃浓度单位为 mg/m³

根据表 3.2-9，位于环境空气一类区的 A1 监测点，TSP、NO_x24 小时平均、NO_x、1 小时平均浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级浓度限值要求，氨 1 小时平均浓度值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 要求，非甲烷总烃 1 小时平均浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》(2.0mg/m³)中浓度限值要求；位于环境空气二类区的 A2~A4 监测点，TSP、NO_x24 小时平均、NO_x1 小时平均浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级浓度限值要求，氨 1 小时

平均浓度值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 要求,非甲烷总烃 1 小时平均浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》($2.0\text{mg}/\text{m}^3$)中浓度限值要求。



图 3.2-1 环境空气补充监测点位图

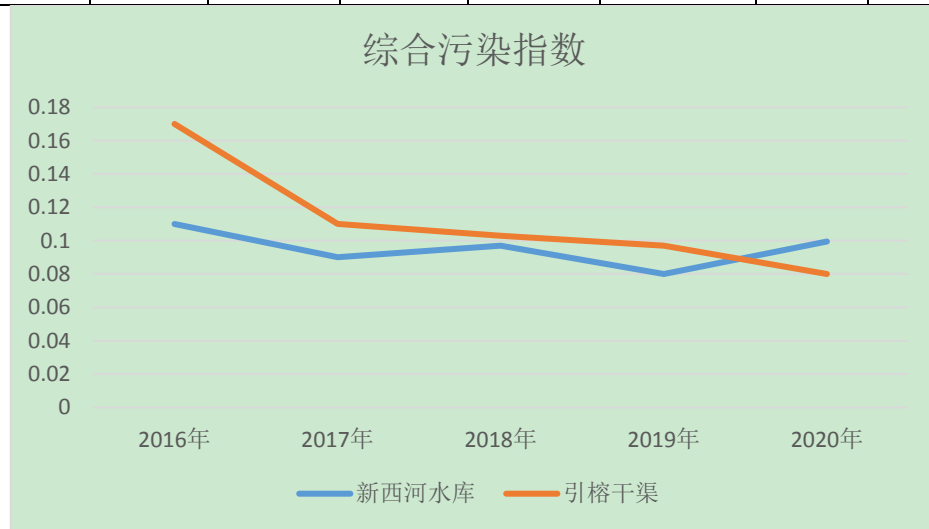
3.2.2 地表水环境质量现状及变化趋势

3.2.2.1 饮用水源

为说明 2016 年～2020 年揭阳市饮用水源水质变化情况，本环评引用《揭阳市生态环境质量报告书》（2016~2020 年）中的数据和结论进行分析和评价，见表 3.2-13。

表 3.2-10 揭阳市饮用水源水质变化情况一览表

年份	饮用水源地水质			市区饮用水源水质						县区饮用水源水质					
	I 类水质	II 类水质	III 类水质	监测项目达标率		综合污染指数		水质状况		水质状况					
				新西河水库	引榕干渠	新西河水库	引榕干渠	新西河水库	引榕干渠	三坑水库	汤坑水库	乌石拦河闸	翁内水库	河江大桥	镇北水库
2020	37.5%	50.0%	12.5%	100%	100%	0.0995	0.08	II 类	—	I 类	I 类	II 类	II 类	II 类	I 类
2019	25%	62.5%	12.5%	100%	100%	0.08	0.097	II 类	—	I 类	I 类	II 类	II 类	II 类	II 类
2018	—	—	—	100%	100%	0.097	0.103	II 类	II 类	I 类	I 类	II 类	II 类	II 类	I 类
2017	—	—	—	100%	100%	0.09	0.11	II 类	—	I 类	I 类	II 类	II 类	II 类	II 类
2016	—	—	—	100%	100%	0.11	0.17	II 类	—	—	—	—	—	—	—



揭阳市区饮用水源地的监测点位为引榕干渠和新西河水库，分设两垂线。由统计结果可知，2016~2020 年揭阳市市区饮用水源水质达标率均为 100%。2020 年新西河水库符合 II 类水质，水质状况优；综合营养状态指数值为 22.78，属于贫营养。县区 2015~2019 年揭阳市市区饮用水源水质达标率均为 100%，饮用水水源水质呈改善趋势。

3.2.2.2 江河水体

为说明 2016 年~2020 年揭阳市江河水体水质变化情况，本环评引用《揭阳市生态环境质量报告书》（2016~2020 年）中的数据和结论及揭阳市环境监测站对榕江（揭阳河段）四个省控断面水质的 2016~2020 年例行监测数据来进行分析和评价。

（1）2016~2020 年度揭阳市环境质量报告书

揭阳市内陆江河主要有榕江（揭阳河段）、练江（普宁河段）和龙江（惠来河段）三大水系，江河水质变化情况详见表 3.2-11。

表 3.2-11 揭阳市江河水质变化情况一览表

年份	榕江（揭阳河段） 主要污染指标			水质污 染程度	练江（普宁河段） 主要污染指标			水质污 染程度	龙江（惠 来河段）	水质污 染程度
	DO	NH ₃ -N	COD		NH ₃ -N	TP	DO			
2020	61.5%	38.5%	30.8%	轻度	4.25	1.68	1.13	重度	III类	良好
2019	53.8%	38.5%	30.8%	轻度	4.20	1.37	1.51	重度	III类	良好
2018	53.8%	46.2%	38.5%	中度	5.14	2.35	3.20	重度	II类	优
2017	75.0%	41.7%	33.3%	中度	3.74	1.45	3.60	重度	III类	良好
2016	—	—	—	轻度	—	—	—	重度	III类	良好

由表 3.2-11 统计结果可以看出，揭阳市三江水质中榕江（揭阳河段）水质受到轻度污染，但主要污染指标有所好转，主要污染因子为 DO、NH₃-N 和 COD；其中榕江干流南河（即市区上游水体）河段水质和一级支流北河水体受到轻度污染，汇合河段为 IV 类水质，水质受到轻度污染。

练江普宁河段近五年水质均为劣 V 类，水体受到重度污染，主要污染因子为 NH₃-N、TP 和 DO；2020 年水质有所好转，化学需氧量、总磷、氨氮浓度分别下降 40.4%、29.3%、15.4%。

龙江惠来河段近五年水质均符合 III 类标准要求，水质良好。但与去年相比水质有所下降。

（2）揭阳市环境监测站对榕江（揭阳河段）四个省控断面水质的 2016~2020 年例行监测数据

①监测点位

本环评引用揭阳市环境监测站在榕江流域设置的 4 个省控断面（龟山塔、东湖、龙

石、钱岗）的监测数据进行评价，水质监测点信息及与本规划热源点污水接纳水体的位置关系详见表 3.2-12。

表 3.2-12 揭阳市水质监测点信息一览表

地市	区县	水体名称	断面名称	断面类型	经度	纬度	备注	位置关系
揭阳市	普宁市	榕江南河	龟山塔	河流	116.000972	23.384	省控断面	—
	榕城区	榕江南河	东湖		116.355	23.5278		—
	榕城区	榕江北河	龙石		116.3850	23.5503		接纳水体断面下游
	空港区	榕江	钱岗		116.5510	23.4022		—

③ 监测项目

监测项目有水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

④ 监测结果及评价

由 2016~2020 年监测数据统计结果可以看出，榕江水质龟山塔断面略优于其他三个断面水质，近年水质均可达到Ⅱ类标准。东湖断面和钱岗（地都）断面近年存在轻度污染，而龙石断面水质 2020 年属于中度污染情况，主要超标因子为溶解氧、化学需氧量、氨氮、总氮和粪大肠菌群。

表 3.2-13 2016~2020 年揭阳市榕江水质监测结果统计表（1）

单位：mg/L（水温：℃；pH 无量纲）

江段	断面名称	年份	项目	水温	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	执行标准	水质类别	水质状况
榕江	龟山塔	2016	平均值	24.8	7.04	7.1	2.2	12.0	1.4	0.11	0.05	0.13	0.0005	0.02	0.61	0.0002	II	II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2017	平均值	24.8	7.10	7.2	1.7	12.4	1.2	0.16	0.04	0.19	0.0005	0.02	0.60	0.0002		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2018	平均值	24.9	7.10	6.9	1.6	12.8	1.1	0.21	0.06	0.27	0.0005	0.025	0.307	0.00025		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2019	平均值	24.6	7.23	6.8	1.6	9	1.0	0.17	0.06	0.23	0.001	0.02	0.24	0.0002		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2020	平均值	24.4	7.23	6.9	1.2	5	1.0	0.17	0.03	0.23	0.001	0.02	0.23	0.0003		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	东湖	2016	平均值	24.6	6.68	4.5	2.9	16.9	2.3	0.43	0.10	2.44	0.004	0.016	0.30	0.0002	III	IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.11	0	0	0	0	0	1.44	0	0	0	0			
		2017	平均值	25.1	6.67	4.3	2.8	16.7	2.3	0.42	0.09	2.87	0.003	0.009	0.33	0.0002		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	1.87	0	0	0	0			
		2018	平均值	25.5	6.81	4.4	2.9	17.8	1.4	0.58	0.10	2.49	0.006	0.018	0.488	0.0002		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.14	0	0	0	0	0	1.49	0	0	0	0			
		2019	平均值	24.9	6.48	4.4	2.7	12	1.5	0.61	0.09	2.15	0.004	0.02	0.33	0.0003		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.14	0	0	0	0	0	1.15	0	0	0	0			
		2020	平均值	24.7	6.92	4.0	3.8	16	2.1	0.28	0.07	2.78	0.003	0.016	0.35	0.0003		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.25	0	0	0	0	0	1.78	0	0	0	0			
	龙石	2016	平均值	24.6	6.76	2.4	3.4	21.5	3.0	1.24	0.12	3.19	0.004	0.01	0.35	0.0002	III	V	中度污染
			超标倍数	0	0	1.08	0	0.08	0	0.24	0	2.19	0	0	0	0			
		2017	平均值	25.4	7.04	2.8	4.1	23.2	3.7	1.59	0.17	4.41	0.004	0.015	0.39	0.0002		V	中度污染
			超标倍数	0	0	0.79	0	0.16	0	0.59	0	3.41	0	0	0	0			

江段	断面名称	年份	项目	水温	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	执行标准	水质类别	水质状况
		2018	平均值	26.0	6.89	3.6	6.4	23.9	6.8	2.51	0.21	5.97	0.012	0.009	0.446	0.0002		劣 V	重度污染
			超标倍数	0	0	0.39	0.07	0.20	0.7	1.51	0.05	4.97	0	0	0	0			
		2019	平均值	24.9	6.57	2.5	4.2	17	3.7	1.44	0.18	4.05	0.003	0.013	0.37	0.0005		V	中度污染
			超标倍数	0	0	1.00	0	0	0	0.44	0	3.05	0	0	0	0			
		2020	平均值	26.0	6.92	2.7	4.8	16	5.2	1.53	0.13	4.69	0.002	0.012	0.42	0.0003		V	中度污染
			超标倍数	0	0	0.85	0	0	0.3	0.53	0	3.69	0	0	0	0			
	钱岗/地都	2016	平均值	24.6	6.95	4.2	4.3	16.3	2.9	0.56	0.12	2.25	0.004	0.008	0.35	0.0002	III	IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.19	0	0	0	0	0	1.25	0	0	0	0			
		2017	平均值	25.0	6.80	3.9	4.0	15.9	3.0	0.57	0.11	2.45	0.002	0.005	0.35	0.0002		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.28	0	0	0	0	0	1.45	0	0	0	0			
		2018	平均值	25.4	7.19	5.1	4.0	7.4	2.2	0.19	0.11	2.92	0.008	0.004	0.616	0.0002		III	良好
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	1.92	0	0	0	0			
		2019	平均值	25.2	6.88	5.0	3.4	11	2.9	0.32	0.08	3.16	0.005	0.011	0.42	0.0002		III	良好
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	2.16	0	0	0	0			
		2020	平均值	25.3	7.08	4.9	3.7	17	2.0	0.14	0.07	3.19	0.004	0.009	0.51	0.0003		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0.02	0	0	0	0	0	2.19	0	0	0	0			

表 3.2-14 2016~2020 年揭阳市榕江水质监测结果统计表（2）

单位：mg/L（粪大肠菌群：个/L）

江段	断面名称	年份	项目	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	执行标准	水质类别	水质状况
榕江	龟山塔	2016	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.07	162	II	II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2017	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.01	295		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2018	平均值	0.0001	0.000025	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.00015	0.005	0.025	0.01	134		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2019	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.021	0.01	375		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2020	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.021	0.004	331		II	优
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	东湖	2016	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.01	2386	III	IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2017	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.01	9431		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2018	平均值	0.00031	0.00002	0.00007	0.002	0.00081	0.0019	0.00019	0.02	0.02	0.002	—		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2019	平均值	0.0004	0.00002	0.00003	0.002	0.0004	0.002	0.0003	0.01	0.024	0.002	—		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2020	平均值	0.0005	0.00002	0.00003	0.002	0.0002	0.002	0.0004	0.005	0.02	0.002	—		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
	龙石	2016	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.01	3796	III	V	中度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2017	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.02	0.03	0.02	54896		V	中度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.49			

江段	断面名称	年份	项目	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	执行标准	水质类别	水质状况
		2018	平均值	0.0014	0.00002	0.00030	0.002	0.00227	0.0025	0.0016	0.012	0.04	0.002	—		劣V	重度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2019	平均值	0.0012	0.00002	0.00003	0.002	0.0004	0.002	0.0005	0.015	0.026	0.028	—		V	中度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2020	平均值	0.0011	0.00002	0.00002	0.002	0.0007	0.002	0.0005	0.02	0.029	0.029	—		V	中度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
	钱岗/地都	2016	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.009	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.01	2357	III	IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2017	平均值	0.0001	0.00002	0.0005	0.002	0.005	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.01	5454		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2018	平均值	0.0014	0.00002	0.00006	0.002	0.00019	0.0023	0.0011	0.013	0.04	0.013	—		III	良好
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2019	平均值	0.0015	0.00002	0.0001	0.002	0.001	0.002	0.0002	0.015	0.024	0.015	—		III	良好
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			
		2020	平均值	0.0013	0.00002	0.0001	0.002	0.0005	0.001	0.0004	0.026	0.02	0.013	—		IV	轻度污染
			超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—			

3.2.3 近岸海域环境质量现状及变化趋势

为说明 2016 年~2020 年揭阳市近岸海域水质变化情况，本环评引用《揭阳市生态环境质量报告书》（2016~2020 年）中的数据和结论来进行分析和评价，本环评热源点所在的规划区海岸涉及 304 神泉港区。

表 3.2-15 揭阳市近岸海域水质变化情况一览表

年份	水质类别			优良点位	广东省考核目标
	I 类水质	II 类水质	III 类水质		
2020	76.9%	23.1%	—	100%	—
2019	73.3%	20.0%	6.7%	93.3%	81.9%
2018	金海湾旅游功能区	神泉港区 石碑山至前詹二类功能区	—	—	—
2017	金海湾旅游功能区 神泉港区	石碑山至前詹二类功能区	—	—	—
2016	金海湾旅游功能区 神泉港区	石碑山至前詹二类功能区	—	—	—

2016 年~2020 年揭阳市近岸海域水质较好，其中神泉港区水质符合其相应水域水质的要求，各项目年均值及监测值均达标。

3.2.4 地下水环境质量现状及变化趋势

为说明 2016 年~2020 年揭阳市地下水水质变化情况，本环评收集了揭阳市环境监测站对揭阳市 2016~2020 年浅层水枯水期和丰水期 3 个省级监测点例行监测统计结果来进行分析和评价，监测点位信息情况详见表 3.2-16。

2016~2018 年的地下水化学类型见表 3.2-17，不同监测时间不同点位的化学水类型略有不同。

2016 年~2018 年揭阳市地下水水质监测结果见表 3.2-18、表 3.2-19；2019 年~2020 年揭阳市地下水水质监测结果见表 3.2-20。

由统计结果可知，2016~2020 年，4452210101~4452210103 监测点位各项水质监测因子基本满足 III 类及以上水质标准要求，但氨氮、硝酸盐、氯化物、氟化物、砷和锰存在不同程度的超标情况。

表 3.2-16 揭阳市地下水省级监测点位信息一览表

序号	统一编号	监测点位置	经度	纬度	井口高程	监测深度	监测频率	水文地质单元	水力类型
1	4452210101	揭阳市揭东区埔田镇政府所在地	116°23'20"	23°37'06"	28	20	2 次/年	河流阶地	微承压水
2	4452210102	揭阳市蓝城区月城镇月城村	116°15'53"	23°33'58"	5	20	2 次/年	冲击平原	微承压水
3	4452210103	揭阳市榕城区东升办事处东洋村	116°23'20"	23°37'06"	3	20	2 次/年	冲击平原	微承压水

表 3.2-17 揭阳市地下水 2016-2018 年八大离子现状监测结果及化学类型

监测点位	监测时间	单位	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	水化学类型
4452210101	20160111	mg/L	33.22	45.62	55.98	3.68	0	209.38	45.37	39.2	HCO ₃ —Na•Ca
	20160711	mg/L	40.5	37.1	61.32	4.21	0	228.83	37.32	41.62	HCO ₃ —Na•Ca
	20170105	mg/L	31.9	36.8	59.48	3.5	0	207.96	41.69	36.9	HCO ₃ +SO ₄ —Na•Ca
	20170706	mg/L	44.83	78.18	65.09	3.24	0	332.62	33.89	44.48	HCO ₃ —Na•Ca
	20180108	mg/L	34.4	38.5	51.98	3.23	0	174.33	43	35.19	HCO ₃ +SO ₄ —Na•Ca
	20180705	mg/L	33.7	31.9	57.18	14.12	0	180.19	27.08	80.34	HCO ₃ •SO ₄ —Ca
4452210102	20160111	mg/L	17.66	86.27	13.75	48.02	0	329.03	105.51	28.04	HCO ₃ —Na•Mg
	20160711	mg/L	20	79.5	17.17	51.57	0	354.97	105.73	25.88	HCO ₃ —Na•Mg
	20170105	mg/L	15.3	74.6	14.05	45.58	0	307.36	112.06	21.77	HCO ₃ +Cl—Na•Mg
	20170706	mg/L	19.85	106.06	13.6	50.99	0	415.18	110.78	20.95	HCO ₃ +Cl—Na•Mg
	20180108	mg/L	16.9	76.7	13.11	43.31	0	313.83	101.64	18.91	HCO ₃ +Cl—Na•Mg
	20180705	mg/L	15.1	84.8	13.3	2.42	0	153.77	85.82	21.27	HCO ₃ +Cl—Na
4452401103	20160111	mg/L	5	220.52	93.66	9.45	0	122.64	432.57	21.81	Cl—Na•Ca
	20160711	mg/L	6.84	183.75	103.84	11.4	0	117.35	440.53	25.29	Cl—Na•Ca
	20170105	mg/L	4.62	202	103.27	9.52	0	119.78	452.84	23.24	Cl—Na•Ca
	20170706	mg/L	10.24	30.46	104.93	11.79	0	123.87	186.36	19.68	HCO ₃ +Cl—Ca
	20180108	mg/L	4.96	216	97.15	8.83	0	110.45	449.58	18.96	Cl—Na•Ca
	20180705	mg/L	6.35	188.2	112.96	10.82	0	121.12	455.32	24.01	Cl—Na•Ca

表 3.2-18 2016~2018 年揭阳市地下水水质监测结果统计表（1）

单位：mg/L（pH 无量纲）

监测 点位	监测 时间	项目	pH	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	溶解性 固体	硫酸盐	氯化物	铁	锰	铜	钼	挥发性酚类	硝酸盐	亚硝酸盐
445221 0101	2016 0111	结果	7.48	154.8	368.33	39.2	45.37	0.09	0.0002	0.0005	0.0006	0.001	35.6	0.025
		类别	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	V	III
	2016 0711	结果	7.08	170.48	373.94	41.62	37.32	0.04	0.0005	0.0004	0.0006	0.001	32.18	0.35
		类别	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	V	V
	2017 0105	结果	7.34	162.95	341.23	36.9	41.69	0.01	0.0007	0.0005	0.0006	0.001	20.79	0.04
		类别	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	IV	III
	2017 0706	结果	7.29	175.84	482.61	44.48	33.89	0.01	0.004	0.001	0.0001	0.001	40.72	0.9
		类别	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	V	V
	2018 0108	结果	7.57	143.13	342.86	35.19	43	0.09	0.0038	0.0008	0.0015	0.001	39.77	0.31
		类别	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	V	V
445221 0102	2016 0111	结果	7.16	231.74	491.97	28.04	105.51	0.08	0.046	0.0007	0.0014	0.001	0.54	0.004
		类别	I	II	II	I	II	I	I	I	II	I	I	II
	2016 0711	结果	7.08	255.2	511.3	25.88	105.73	0.04	0.05	0.0025	0.001	0.001	0.48	0.008
		类别	I	II	III	I	II	I	I	I	I	I	I	II
	2017 0105	结果	7.09	222.77	470.11	21.77	112.06	0.01	0.039	0.0009	0.0012	0.001	0.22	0.064
		类别	I	II	II	I	II	I	I	I	II	I	I	III
	2017 0706	结果	7.23	243.79	564.61	20.95	110.78	0.03	0.057	0.0001	0.001	0.001	0.78	0.082
		类别	I	II	III	I	II	I	III	I	II	I	I	III
	2018 0108	结果	7.52	211.06	459.77	18.91	101.64	0.07	0.064	0.0005	0.0017	0.001	0	0.004
		类别	I	II	II	I	II	I	III	I	II	I	I	II
445221 0705	2018 0705	结果	7.12	43.2	335	21.27	85.82	0.05	0.08	0.0026	0.0012	0.001	0.45	0.03
		类别	I	I	II	I	I	I	III	I	II	I	I	III

监测 点位	监测 时间	项目	pH	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	溶解性 固体	硫酸盐	氯化物	铁	锰	铜	钼	挥发性酚类	硝酸盐	亚硝酸盐
445240 1103	2016 0111	结果	7.08	272.53	884.79	21.81	432.57	0.23	0.34	0.0022	0.0026	0.001	0.32	0.004
		类别	I	II	III	I	V	III	IV	I	II	I	I	II
	2016 0711	结果	6.67	306.24	869.46	25.29	440.53	0.06	0.28	0.0003	0.0018	0.001	0.33	0.004
		类别	I	III	III	I	V	I	IV	I	II	I	I	II
	2017 0105	结果	6.79	297.02	900.35	23.24	452.84	0.01	0.29	0.009	0.0018	0.001	0	0.004
		类别	I	II	III	I	V	I	IV	I	II	I	I	II
	2017 0706	结果	6.95	310.55	468.61	19.68	186.36	0.05	0.28	0.001	0.002	0.001	0.24	0.004
		类别	I	III	II	I	III	I	IV	I	II	I	I	II
	2018 0108	结果	6.93	278.98	896.17	18.96	449.58	0.23	0.46	0.0055	0.002	0.001	0.55	0.004
		类别	I	II	III	I	V	III	IV	I	II	I	I	II
	2018 0705	结果	7.07	327	908	24.01	455.32	0.11	0.3	0.0046	0.0023	0.001	0	0.004
		类别	I	III	III	I	V	II	IV	I	II	I	I	II

表 3.2-19 2016~2018 年揭阳市地下水水质监测结果统计表（2）

单位：mg/L

监测点位	监测时间	项目	氨氮	氟化物	碘化物	氰化物	汞	砷	硒	镉	铬（六价）	铅	类别
4452210101	20160111	结果	0	0.18	0.009	0.001	0.00005	0.0004	0.0043	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20160711	结果	0.02	0.13	0.02	0.001	0.00005	0.0004	0.0042	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20170105	结果	0	0.22	0.012	0.001	0.00005	0.0001	0.0002	0.0001	0.004	0.0001	IV
		类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20170706	结果	0	0.03	0.017	0.001	0.00005	0.0001	0.002	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20180108	结果	0.52	0.13	0.02	0.001	0.00005	0.0005	0.0021	0.0001	0.004	0.0005	V
		类别	V	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

监测点位	监测时间	项目	氨氮	氟化物	碘化物	氰化物	汞	砷	硒	镉	铬（六价）	铅	类别
	20180705	结果	0	0.13	0.006	0.001	0.00005	0.001	0.0072	0.0001	0.004	0.0003	V
		类别	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	
4452210102	20160111	结果	3.8	0.58	0.025	0.001	0.00005	0.025	0.0035	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	V	I	I	I	I	III	I	I	I	I	
	20160711	结果	9	0.42	0.014	0.001	0.0001	0.02	0.0018	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	V	I	I	I	II	III	I	I	I	I	
	20170105	结果	7.8	0.55	0.026	0.001	0.00005	0.012	0.0007	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	V	I	I	I	I	III	I	I	I	I	
	20170706	结果	9	0.28	0.024	0.001	0.00005	0.016	0.001	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	V	I	I	I	I	III	I	I	I	I	
	20180108	结果	7.6	0.51	0.024	0.001	0.00005	0.026	0.0026	0.0001	0.004	0.0003	V
		类别	V	I	I	I	I	III	I	I	I	I	
	20180705	结果	7.8	0.44	0.029	0.001	0.00005	0.021	0.0046	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	V	I	I	I	I	III	I	I	I	I	
4452401103	20160111	结果	0.1	4.66	0.06	0.001	0.00005	0.0005	0.0001	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	III	V	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20160711	结果	0.08	4.01	0.06	0.001	0.00005	0.0004	0.0064	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	III	V	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20170105	结果	0.16	4.46	0.053	0.001	0.00005	0.0001	0.0005	0.0001	0.004	0.0002	V
		类别	III	V	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20170706	结果	0.08	3.15	0.099	0.001	0.00005	0.0001	0.002	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	III	V	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20180108	结果	0.12	3.83	0.056	0.001	0.00005	0.0002	0.0001	0.0001	0.004	0.0001	V
		类别	III	V	I	I	I	I	I	I	I	I	
	20180705	结果	0.16	6.32	0.012	0.001	0.00005	0.0001	0.012	0.0001	0.004	0.0015	V
		类别	III	V	I	I	I	I	IV	I	I	I	

表 3.2-20 2019~2020 年揭阳市地下水水质监测结果统计表

单位：mg/L（pH 无量纲）

2019 年																	
点位编号	项目	氨氮	铁	氯化物	硫酸盐	氟化物	硝酸盐	溶解性总固体	总硬度	铍	碘化物	锌	硒	铜	砷	铝	汞
4452210101	mg/L	0.13	0.002	28.04	36.04	0.123	20.935	328.5	115.75	0.00002	0.005	0.0085	0.0041	0.00485	0.00255	0.0305	0.000027
	类别	III	I	I	I	I	IV	II	I	I	I	I	I	I	III	II	I
4452210102	mg/L	1.49	0.032	96.855	13.51	0.409	0.208	410.5	151	0.00002	0.013	0.03225	0.00215	0.0047	0.0225	0.0225	0.000027
	类别	IV	I	II	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	IV	II	I
4452401103	mg/L	0.13	0.065	493.88	21.82	3.905	0.048	728.5	216.5	0.000095	0.032	0.016	0.00485	0.0049	0.0026	0.0265	0.000032
	类别	III	I	V	I	V	I	III	II	I	I	I	I	I	III	II	I
点位编号	项目	镉	钡	铬(六价)	铅	钴	钼	锰	镍	挥发性酚类	氰化物	亚硝酸盐	pH	耗氧量	钠	类别	最高类指标
4452210101	mg/L	0.000095	0.047	0.004	0.0006	0.0002	0.00075	0.00075	0.00135	0.00075	0.0007	0.0022	7.69	1.04	35.55	IV	硝酸盐
	类别	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I		
4452210102	mg/L	0.000095	0.0295	0.004	0.00055	0.0002	0.00115	0.06845	0.00045	0.00075	0.0007	0.0022	7.46	3.25	85	IV	氨氮、砷耗氧量
	类别	I	II	I	I	I	II	III	I	I	I	I	I	IV	I		
4452401103	mg/L	0.000095	0.2455	0.004	0.00055	0.0007	0.0018	0.306	0.00185	0.00075	0.0007	0.0022	7.22	1.28	211.25	V	氯化物氟化物
	类别	I	III	I	I	I	II	IV	I	I	I	I	I	II	IV		
2020 年																	
点位编号	项目	氨氮	铁	氯化物	硫酸盐	氟化物	硝酸盐	溶解性总固体	总硬度	铍	碘化物	锌	硒	铜	砷	铝	汞
4452210101	mg/L	0.145	0.004	29.7	26.0	0.0605	6.4	290.0	145.50	0.00002	0.0015	0.0028	0.001375	0.0023	0.00027	0.005	0.00007
	类别	III	I	I	I	I	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
4452210102	mg/L	2.64	0.77	66.9	18.9	0.385	1.205	412.0	212.00	0.00002	0.0015	0.0103	0.0002025	0.0023	0.010275	0.0075	0.000075
	类别	V	IV	II	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	IV	I	I
4452401103	mg/L	1.005	0.05	326.5	26.6	2.91	0.805	1137.0	353.50	0.00017	0.0015	0.0028	0.0002025	0.0023	0.000805	0.005	0.00011
	类别	IV	I	IV	I	V	I	IV	III	III	I	I	I	I	I	I	III
点位编号	项目	镉	钡	铬(六价)	铅	钴	钼	锰	镍	挥发性酚类	氰化物	亚硝酸盐	pH	耗氧量	钠	类别	最高类指标
4452210101	mg/L	0.0000375	0.01525	0.002	0.000875	0.001875	0.0004	0.0026	0.000095	0.0002	0.0005	0.0035	6.9	0.675	28.6	III	氨氮、硝酸盐
	类别	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I		
4452210102	mg/L	0.0000375	0.00525	0.002	0.000875	0.001875	0.001	0.0645	0.00033	0.0002	0.0005	0.002	7.0	3.11	62.45	V	氨氮
	类别	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I	I	I	IV	I		
4452401103	mg/L	0.0000375	0.069	0.002	0.000875	0.006625	0.003	0.5765	0.000625	0.0002	0.0005	0.0005	6.7	2.695	240.5	V	氟化物
	类别	I	II	I	I	III	II	IV	I	I	I	I	I	III	IV		

3.2.5 声环境质量现状

3.2.5.1 揭阳市声环境总体质量

根据《揭阳市生态环境质量报告书 2020 年度公众版》：

1、城市道路交通噪声

2020 年揭阳市市区道路交通噪声（昼间）平均车流量为 726 辆/20min，比 2019 年减少 182 辆/20min；平均等效声级为 66.6dB，比 2019 年下降 0.9 分贝，道路交通噪声强度为一级，声环境质量为好，与去年持平；等效声级大于 70dB 的超标路段总长为 8.62km，占总监测路长 7.6%，比 2019 年下降 12.3%。市区道路交通噪声（昼间）最高噪声路段为天福路揭阳市人民医院测点，为 72.2dB；最高车流量出现在阳美国际大酒店测点，为 1982 辆/20min。与上年对比，揭阳市道路交通噪声稳中有所好转。

2、区域环境噪声

2020 年揭阳市市区区域环境噪声（昼间）平均等效声级为 54.9dB，区域环境噪声总体水平达到二级，声环境质量为较好，与去年持平；超标率为 9.4%，比 2019 年下降 1.6%，其中 1 类区出现 41.7%的超标率，2 类区出现 8.4%的超标率，3 类区、4 类区没有出现超标现象，总超标面积为 5.55km²，比 2019 年减少 0.92km²；声源构成比最大的为交通类声源，占 60.6%；其次为工业类声源，占 18.1%；等效声级较大的为生活类声源，其等效声级平均值为 58.6dB。

3、功能区噪声

2020 年揭阳市功能区噪声 1 类、2 类、3 类、4 类区昼夜等效声级分别为 53.6、55.3、57.4、65.2dB；各类功能区噪声小时等效声级均出现不同程度的超标现象，其中以 4 类区达标率最低，达标率为 83.0%，其夜间达标率只有 60.4%。功能区噪声年度达标率为 91.8%，其中昼间达标率为 94.8%，夜间达标率为 85.8%。全天平均车流量为 1202 辆/h，其中昼间为 1504 辆/h，夜间为 599 辆/h。第一季度达标率最高，为 94.2%；第二季度达标率最低，为 87.5%。3 类功能区噪声小时等效声级达标率最高，为 99.7%，4 类功能区达标率最低，为 83.0%。昼间达标率明显高于夜间。与上年相比，功能区噪声环境质量稳中略有下降，达标率比上年下降 0.9%。

3.2.5.2 声环境质量现状调查与评价

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）的规定，本规划热源点厂界外周边

50m 范围内无声环境保护目标，本环评选择其中的一个热源点—广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目作为代表性项目及规划热网管线进行声环境质量现状监测，共布设 8 个监测点，监测点位设置情况详见表 3.2-21，声环境现状监测点位布设详见图 3.2-2。

表 3.2-21 噪声监测点位设置情况

序号	监测点类型	名称	点位数	备注
N1	热网管线周边敏感点	新亨镇	1	4a 类
N2	热网管线周边敏感点	英花村	1	1 类
N3	热网管线周边敏感点	陇埔村	1	4a 类
N4	热网管线周边敏感点	平洋山村	1	4b 类
N5	热电厂北侧厂界	北侧厂界噪声	1	3 类
N6	热电厂东侧厂界	东侧厂界噪声	1	
N7	热电厂南侧厂界	南侧厂界噪声	1	
N8	热电厂西侧厂界	西侧厂界噪声	1	

(2) 监测项目

监测因子：昼间连续等效噪声级和夜间连续等效噪声级。

(3) 监测时间及频率

委托广东本科检测有限公司于 2021 年 4 月 16 日~2020 年 4 月 18 日分别进行了噪声监测，监测时段为昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00），各监测点位连续监测 2 天，昼夜各 1 次。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的方法进行监测，原则上选无雨雪、无雷电、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量。

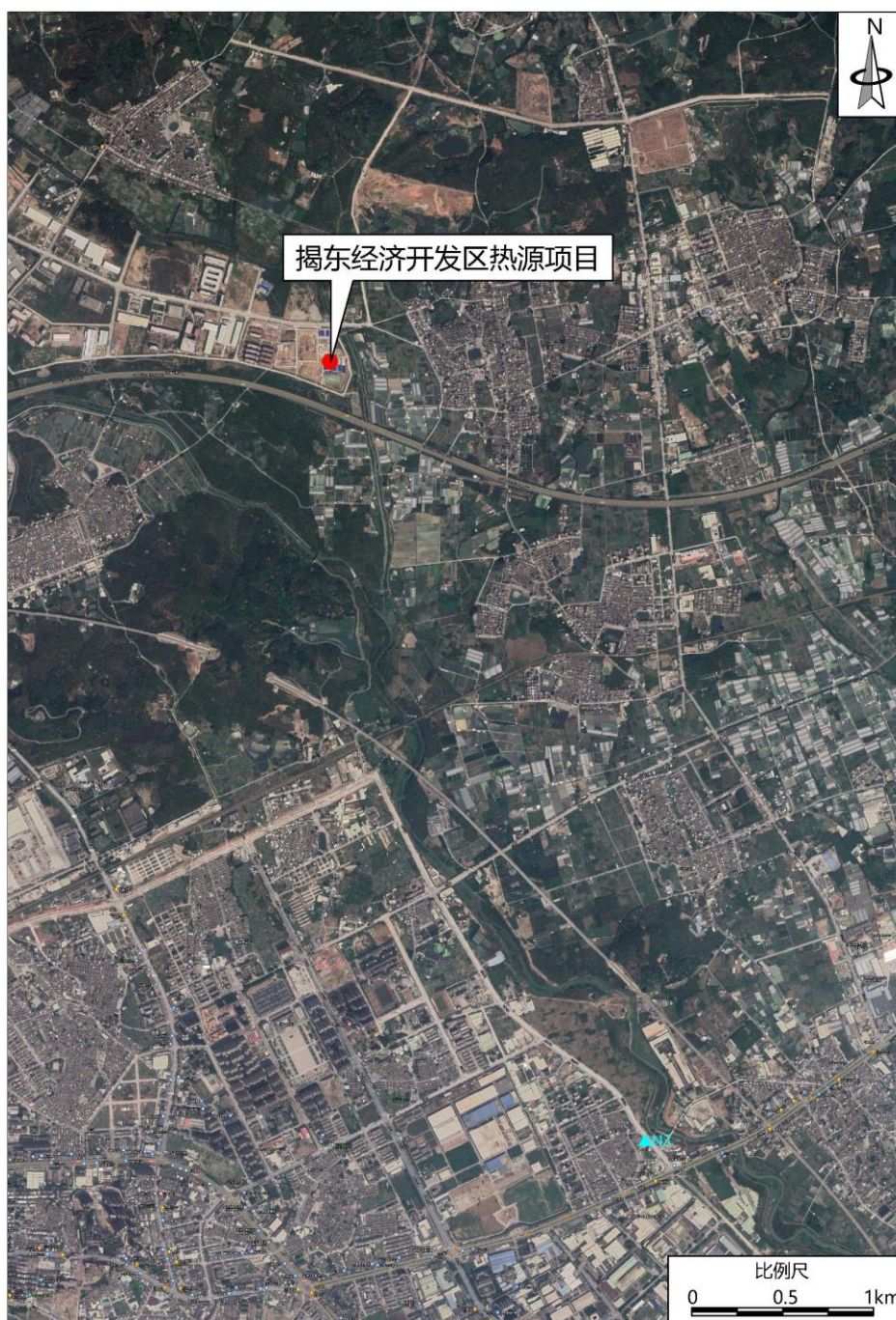
(5) 监测结果

表 3.2-22 环境噪声现状监测结果（单位：dB（A））

监测 点位	监测点位置	昼间		夜间		所属声功能区标准值	
		2021.4.16	2021.4.17	2021.4.16	2021.4.17	昼间	夜间
1#	新亨镇	66.4	66.8	54.8	54.6	70	55
2#	英花村	53.4	53.5	44.6	43.2	55	45
3#	陇埔村	63.2	62.9	50.6	50.2	70	60
4#	平洋山村	65.7	65.9	53.4	53.8	70	55
5#	北厂界	54.6	54.2	45.2	45.0	65	55
6#	东厂界	50.8	50.2	44.6	44.3		
7#	南厂界	62.6	62.5	53.2	53.4		
8#	西厂界	63.1	62.4	53.4	53.7		

本项目噪声监测结果如表 3.2-22，由监测结果可知，N1 和 N4 监测点的昼间环境噪声等效声级 Leq 值为 65.7~66.8dB(A)，夜间为 53.4~54.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，N2 监测点的昼间环境噪声等效声级 Leq 值为 53.4~53.5dB(A)，

夜间为 43.2~44.6dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，N3 各监测点的昼间环境噪声等效声级 Leq 值为 62.9~63.2dB(A)，夜间为 50.2~50.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准，N5~N8 各监测点的昼间环境噪声等效声级 Leq 值为 50.2~63.1dB(A)，夜间为 44.3~53.7dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，评价区域内声环境现状符合声环境质量现状功能区要求。



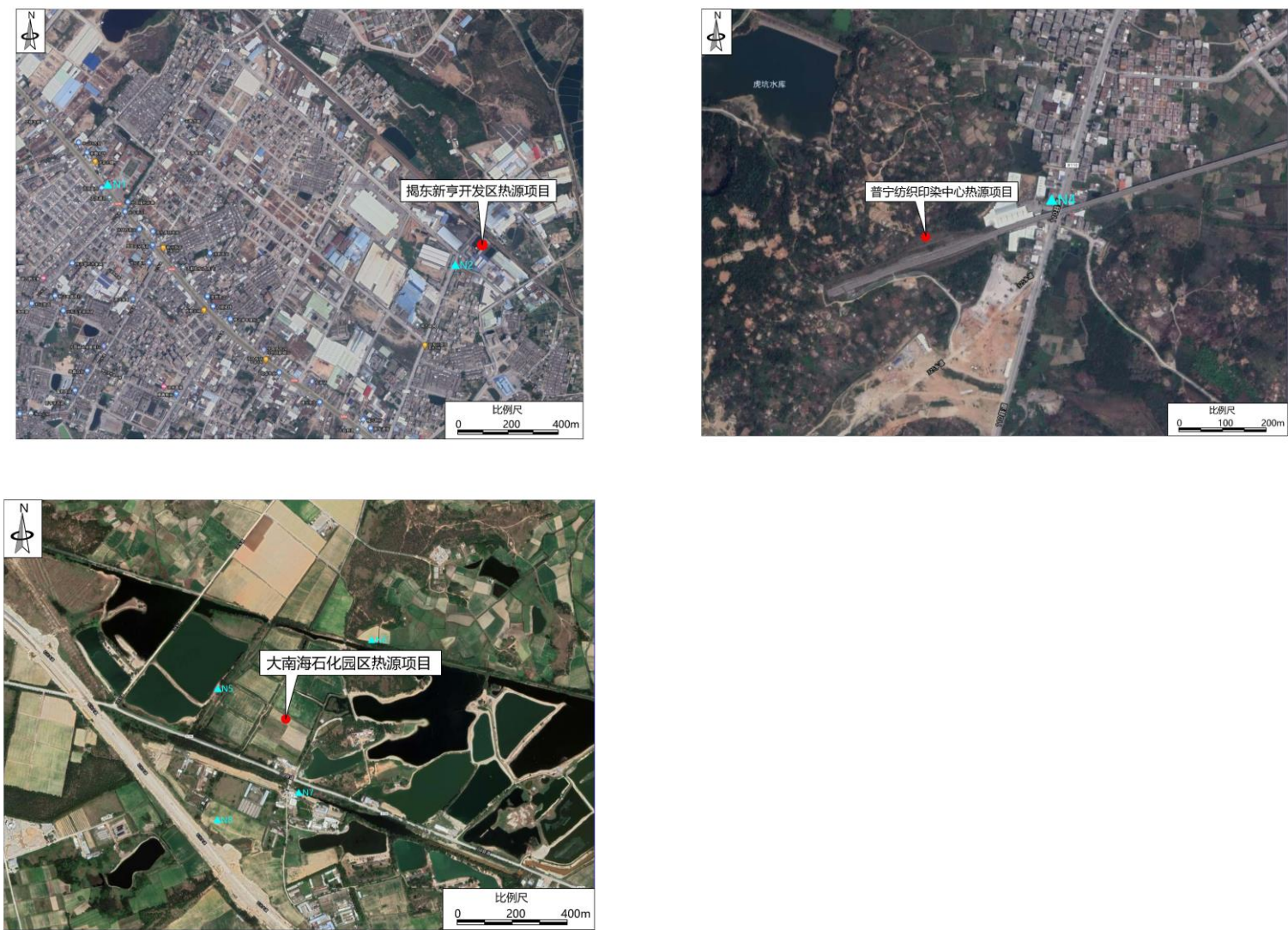


图 3.2-2 声环境质量现状监测点位图

3.2.6 生态环境现状

3.2.6.1 土地利用类型

（1）揭阳市土地利用类型

揭阳市辖榕城区、揭东区、惠来县（含大南山华侨管理区和揭阳大南海石化工业区）、揭西县、揭阳产业园、揭阳空港经济区，以及代管的普宁市（含普宁华侨管理区）。

揭阳市所在区域土地利用类型包括农用地、建设用地和其他用地等类型。揭阳市土地利用类型现状见表 3.2-23。

表 3.2-23 揭阳市土地利用现状

地类		面积（公顷）	比例（%）	
土地总面积		526538	100	
农用地	耕地	87789	16.67	
	园地	85454	16.23	
	林地	211322	40.14	
	草地	21	0	
	其他农用地	37591	7.14	
	合计	418836	80.18	
建设用地	城乡建设用地	城镇用地	15898	3.02
		农村居民点用地	41001	7.79
		采矿用地	2014	0.38
		小计	58924	11.19
	交通水利用地		10567	2.01
	其他建设用地		1726	0.33
	合计		74590	13.53
其他用地	水域	11603	2.2	
	自然保留地	21552	4.09	
	合计	33112	6.29	

揭阳市土地利用现状图详见图 3.2-2。

3.2.6.2 陆生生态环境

（1）植物资源

揭阳市森林植被主要是南亚热带常绿混交林，海拔 800 米以上的植被多为耐干旱的黄毛草、鹧鸪草、岗松及小灌木，中下部以次生阔叶林和人工林，以及芒萁、桃金娘等为主，主要栽培树种有马尾松、大头茶、黎蒴、木荷、杉、红椎、湿地松、桉、竹、茶、荔枝、橄榄等，沿海人工林主要是木麻黄、台湾相思、湿地松等。该地区植物区系维管束植物约 165 科 550 属 1100 种，属于国家 I 级保护的有桫欏，属于国家 II 级保护的有罗汉松、福建柏、华南五针松（广东松）、白桂木；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的植物 4 种，其中兰科植物 3 种、紫草科乔木 1 种。

（2）动物资源

揭阳市有野生脊椎动物 48 目 147 科 458 种，其中包括鱼类 15 目 58 科 168 种，两栖类 5 目 5 科 28 种，爬行类 3 目 14 科 58 种，鸟类 17 目 51 科 165 种以及哺乳类 8 目 19 科 39 种。野生动物被列入国家 I 级重点保护陆生野生动物有蟒蛇、蝾螈等；国家 II 级保护陆生野生动物和省重点保护陆生野生动物有穿山甲、水獭、大灵猫、小灵猫、豺、云豹、虎纹蛙、白鹇等。

3.2.6.3 水生生态环境

（1）浮游植物

榕江的浮游植物群落以硅藻为主要类群，无论其种类和数量均最多，其次为绿藻、蓝藻、裸藻、隐藻。优势种主要为硅藻门的颗粒直链藻（*Melosira granulata*）和绿藻门的四微栅藻（*Scenedesmus quadricauda*），这些种类为弱中污带指示种；蓝纤维藻（*Dactylococcopsis* sp.）和银灰平裂藻（*Merismipedia* sp.）等是强中污带的指示种。浮游植物的种类组成见表 3.2-24。

表 3.2-24 浮游植物的种类组成一览表

门类	种类	拉丁文
硅藻门	1 广缘小环藻*	<i>Cyclotella bodanica</i>
	2 具星小环藻	<i>C.stelligera</i>
	3 湖泊圆筛藻	<i>Coscinodiscus lacustris</i>
	4 脆杆藻	<i>Fragilaria</i> sp..
	5 针杆藻*	<i>Synedra</i> sp.
	6 双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>
	7 羽纹藻	<i>Pinnularia</i> sp.
	8 布纹藻	<i>Gyrosigma</i> sp.
	9 舟形藻	<i>Navicula</i> sp.
	10 根管藻	<i>Rhizosolenia longiseta</i>
	11 颗粒直链藻*	<i>Melosira granulata</i>
	12 意大利直链藻	<i>M. italica</i>
	13 变异直链藻	<i>M. varians</i>
	14 普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>
	15 双菱藻	<i>Surirela</i> sp..
	16 螺旋双菱藻	<i>Surirellaspiralis</i> sp.
	17 美丽星杆藻	<i>Asterionella formosa</i>
	18 曲壳藻	<i>Achnanthes</i> sp.
	19 双眉藻	<i>Amphora</i> sp.
	20 微小异极藻	<i>Gomphonema parvulum</i>
	21 桥弯藻	<i>Cymbella</i> sp.
	22 双楔藻	<i>Didymosphenia</i> sp.

	23 扎卡四棘藻	Attheya zachariasii
绿藻门	24 四尾栅藻*	Scenedesmus.quadricauda
	25 弯曲栅藻	S. arcuatus
	26 双对栅藻	S. bijuga
	27 二形栅藻	S. dimorphus
	28 华美十字藻	Crucigenia lauterbornei
	29 尖细十字藻	Crucigenia apiculata
	30 双角盘星藻	Pediastrumbiradiatum
	31 小球藻	Chlorella vulgari
	32 月牙藻	Selenastrum dibraianum
	33 肾形藻agardhianum	Nephrocystium
	34 弓形藻	Schroederia setigera
	35 卵囊藻	Oocystis sp
	36 集星藻	Actinastrum sp.
	37 实球藻	Pandorinamorum sp
	38 三叶四角藻	Tetrahedron trilobulatum
	39 多芒藻	Golenkinia sp.
	40 胶网藻	Dictyosphaerium ehrenbergianum
	41 角星鼓藻	Staurostrum sp.
	42 线性拟韦斯藻	Westellopsis linearis
蓝藻门	43 巨颤藻	Oscillatoria. princeps
	44 蓝纤维藻*	Dactylococcopsis sp.
	45 银灰平裂藻*	Merismipedia sp.
	46 念珠藻	Nostoc.sp.
	47 色球藻	Chroococcales sp
	48 席藻	Phormidium sp.
	49 极大螺旋藻	Spirulina maxima
	50 微囊藻	Microcystis sp.
	51 粘球藻	Gloeocapsa sp.
裸藻门	52 裸藻	Euglena sp.
隐藻门	53 隐藻	Cryptomonas sp.
注：“*”表示优势种。		

(2) 附着藻类

榕江的附着藻类以硅藻和蓝藻为主，硅藻中的扁圆卵形藻（*Cocconeis placentula*）和蓝藻门中的巨颤藻（*Oscillatoria princeps*）数量相对较多。附着藻类的种类组成见表 3.2-25。

表 3.2-25 附着藻类的种类组成一览表

门类	种类	拉丁文
硅藻门	1 扭曲小环藻	Cyclotella comta

	2 梅尼小环藻	C.meneghiniana
	3 布纹藻	Gyrosigma sp.
	4 双头辐节藻	Stauroneis anceps
	5 扁圆卵形藻*	Cocconeis placentula
	6 颗粒直链藻	Melosira granulata
	7 意大利直链藻	M italica.
	8 池生菱形藻	Nitzschia stagnorum
	9 弯羽纹藻	Pinaularia gibba
	10 间断羽纹藻	P. interrupta
	11 微细异极藻	Gomphonema parvulum
	12 新月桥弯藻	Cymbella cymbiformis
蓝藻门	13 弯羽纹藻	Pinaularia gibba
	14 假鱼腥藻	Pseudoanabaena
注：“*”表示优势种。		

(3) 浮游动物

轮虫类和裸腹溞属的微型裸腹溞 (*Moina micrura*) 等是榕江的优势类群, 轮虫数量和种类最多, 密度最大, 个体偏小。浮游动物的种类组成见表 3.2-26。

表 3.2-26 浮游动物的种类组成一览表

门类	种类	拉丁文
砂壳虫属	1. 梨形砂壳虫	Diffugia pyriformis
表壳虫属	2. 普通表壳虫	Arcella vulgaris
臂尾轮虫属	臂尾轮虫属	臂尾轮虫属
	3. 裂足臂尾轮虫	Brachionus diversicornis
	4. 镰形臂尾轮虫*	Brachionus falcatus
	5. 方形臂尾轮虫	Brachionus quadridentatus
	6. 剪形臂尾轮虫	Brachionus forficula
	7. 萼花臂尾轮虫*	Brachionus calyciflorus
	8. 角突臂尾轮虫	Brachionus angularis
	9. 尾突臂尾轮虫	Brachionus caudatus
三肢轮虫属	10. 长三肢轮虫	Filinia longseta
	11. 跃进三肢轮虫	Filinia passa
	12. 顶生三肢轮虫	Filinia terminalis
	13. 臂三肢轮虫	Filinia brachiata
多肢轮虫属	14. 广生多肢轮虫*	Polyarthra vulgaris
晶囊轮虫属	15. 卜氏晶囊轮虫*	Asplanchna brightwelli
长足轮虫属	16. 长足轮虫	Rotaria neptunia
旋轮虫属	17. 旋轮虫*	Rotaria rotatoria
单趾轮虫属	18. 梨形单趾轮虫	Lecane pyriformis
龟甲轮虫属	19. 螺形龟甲轮虫	Keratella cochlearis
异尾轮虫属	20. 暗小异尾轮虫	Trichocerca pusilla

裸腹蚤属	21.微型裸腹蚤*	Moina micrura
秀体蚤属	22.短尾秀体蚤	Diaphanosoma brachyurum
网纹蚤属	23.方形网纹蚤	Ceriodaphnia quadrangula
象鼻蚤属	24.长额象鼻蚤	Bosmina longirostris
小剑水蚤属	25.长节小剑水蚤*	Microcyclops longiarticulatus
温中剑水蚤属	26.温中剑水蚤	Mesocyclops thermocyclopoides
近镖水蚤属	27.米粒近镖水蚤	Tropodiatomus oryzanus
桡足类	桡足类无节幼体*	nauplia
注：“*”表示优势种。		

（4）底栖生物

榕江底栖动物耐污种较多，如霍甫水丝蚓（*Limnodrilus hoffmeisteri*）和中华颤蚓（*Tubifex sinicus*）等，如果水质进一步污染，一些软体动物，如梨形环棱螺（*Bellanya purificata*）、铜锈环棱螺（*Bellamyia aeruginosa*）和河蚬（*Corbicula fluminea*）将减少甚至消失。底栖生物的种类组成见表 3.2-27。

表 3.2-27 底栖生物的种类组成一览表

门类	种类	拉丁文
寡毛类	1 中华颤蚓*	Tubifex sinicus
	2 霍甫水丝蚓*	Limnodrilus hoffmeisteri
软体动物	3 铜锈环棱螺	Bellamyia aeruginosa
	4 梨形环棱螺	Bellanya purificata
注：“*”表示优势种。		

（5）水生生态现状调查与评价小结

榕江的浮游植物群落以硅藻为主要类群，其次为绿藻、蓝藻、裸藻、隐藻；附着藻类以硅藻和蓝藻为主，硅藻中的扁圆卵形藻和蓝藻门中的巨颤藻数量相对较多；浮游动物以轮虫类和裸腹蚤属的微型裸腹蚤为优势类群；底栖动物以霍甫水丝蚓和中华颤蚓为优势种。

综上，揭阳市水生生态系统现状良好。

2、陆生生态现状调查

揭阳全市现有森林蓄积量 325.5 万 m³，森林覆盖率 46.9%。植物种类 1130 多种，其中稀有植物 20 多种，如乌桕、桉树等。珍稀动物有巨蜥、穿山甲、果子狸等。名贵水产品有龙虾、青屿蟹、石斑鱼、鲍鱼等。

（1）植物资源

揭阳市森林植被主要是南亚热带常绿混交林，海拔 800m 以上的植被多为耐干旱的黄毛草、鹧鸪草、岗松及小灌木，中下部以次生阔叶林和人工林，以及芒萁、桃金娘等

为主，主要栽培树种有马尾松、大头茶、黎蒴、木荷、杉、红椎、湿地松、桉、竹、茶、荔枝、橄榄等，沿海人工林主要是木麻黄、台湾相思、湿地松等。该地区植物区系维管束植物约 165 科 550 属 1100 种，属于国家 I 级保护的有桫欏，属于国家 II 级保护的有罗汉松、福建柏、华南五针松（广东松）、白桂木；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的植物 4 种，其中兰科植物 3 种、紫草科乔木 1 种。

（2）动物资源

揭阳市有野生脊椎动物 48 目 147 科 458 种，其中包括鱼类 15 目 58 科 168 种，两栖类 5 目 5 科 28 种，爬行类 3 目 14 科 58 种，鸟类 17 目 51 科 165 种以及哺乳类 8 目 19 科 39 种。野生动物被列入国家 I 级重点保护陆生野生动物有蟒蛇、蝾螈等；国家 II 级保护陆生野生动物和省重点保护陆生野生动物有穿山甲、水獭、大灵猫、小灵猫、豺、云豹、虎纹蛙、白鹇等。

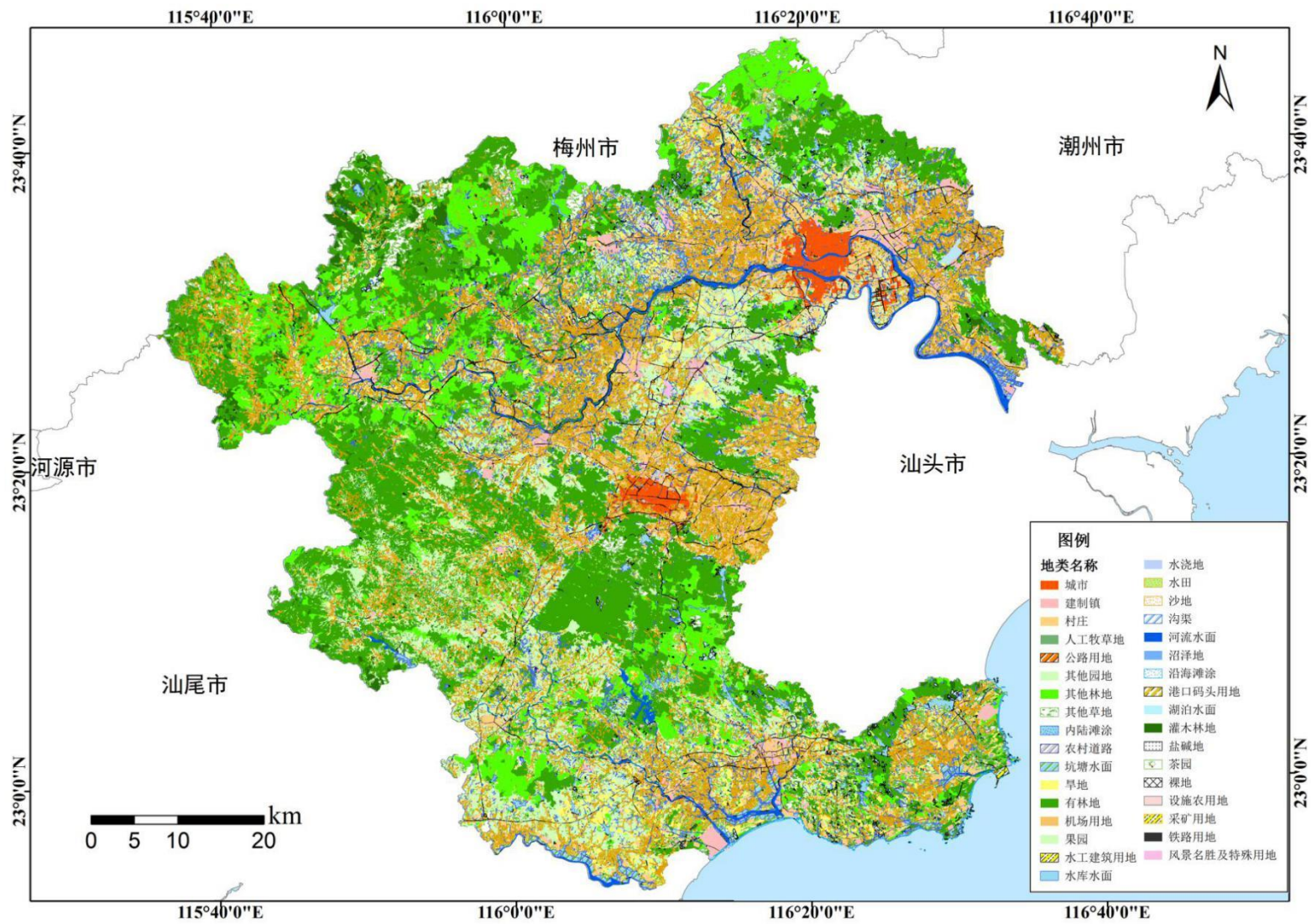


图 3.2-3 揭阳市土地利用现状图

3.3 环境影响回顾性分析

3.3.1 上一轮热电联产规划概况

3.3.1.1 《揭阳市热电联产规划（2017-2020 年）》概述

为指导揭阳市热电联产事业的发展，2017 年 9 月广东华威能源发展有限公司编制了《揭阳市热电联产规划（2017-2020 年）》，并于 2017 年 11 月 2 日取得了揭阳市人民政府《关于同意揭阳市热电联产规划的批复》（揭府函[2017]307 号）。

该规划范围为：揭阳市行政区划内各区域。包括榕城区、揭东区、揭西县、惠来县、普宁市、揭阳产业转移工业园（简称：揭阳产业园）、空港经济区、大南海石化工业区和普宁华侨管理区、大南山华侨管理区，面积约 5240km²。

规划年限为：以 2016 年为基准年，规划期限为 2017-2020 年，近期到 2020 年，远期展望至 2030 年。

规划内容：通过实地调查区域热负荷的情况，结合企业生产规模的扩大和新增项目的建设对热负荷进行核算。在此基础上实施集中供热，取消分散小锅炉，实行热电联产。

3.3.1.2 规划供热方案

上一轮热电联产规划根据揭阳市目前及近期重点用热区域（揭东区、揭阳产业园、大南海石化工业区和普宁市）共计规划了四个热源点对区域集中供热，分别为：

（1）揭东区热电联产项目

规划热源点厂址选择在揭东经济开发区新型产业园内，距揭东区 6km，距中德金属生态城 10km，供热范围大体分为 6 个区域，包括玉湖镇、新亨镇、揭东经济开发区综合产业园、揭东经济开发区环保生态园、揭东经济开发区新型工业园和中德金属生态城。

规划建设 2×6FA 级“一拖一”双轴燃气蒸汽联合循环机组，由 2 台 6FA 级燃机+2 台燃机发电机组+2 台双压自然循环余热锅炉+2 台抽凝式汽轮机和 2 台发电机组组成。

（2）揭阳产业园热电联产项目

规划热源点厂址拟考虑在龙尾镇内，具体厂址未作考虑，供热范围大体分为三个区域，包括龙尾镇（海峡食品药品合作产业园）、桂岭镇和南河湾生态科技产业园。

上一轮热电联产规划对此热源点未做机组选型方案。

（3）大南海石化工业区分区热电联产项目

规划热源点选择在大南海石化工业区分区河东产业组团分区的南侧，供热范围大体分为 4 个区域，河东产业组团热用户分区、石化炼化组团热用户分区、南区产业组团热用户分区、西区产业组团热用户分区。

规划建设 $2 \times 660\text{MW}$ 超超临界燃煤抽凝机组。

（4）普宁市热电联产项目

规划热源点厂址拟考虑在普宁市纺织印染环保综合处理中心内，具体厂址未作考虑，供热范围大体分为三个区域，包括普宁市纺织印染环保综合处理中心（原广东（粤东）纺织产业生态园）、普宁英歌山工业园和普宁生物医药产业科技园。

上一轮热电联产规划对此热源点未做机组选型方案。

3.3.1.3 规划供热管网敷设方案

上一轮热电联产规划仅对揭东区热电联产项目和大南海石化工业区热电联产项目进行热网规划，其他 2 个项目的热网规划另做进一步论证。

（1）揭东区热电联产项目

以规划热源点为中心，近期规划热网分别向北、西、南和东四个方向延伸，以下分别称为北线、西线、南线和东线。热力管网主干管道从规划热源点出发分两路分别接往区内各用热企业。

① 北线

北线主干管道由规划热源点出发后沿云棋路向北敷设至云棋路与中心大道交汇处，随后继续沿云棋路敷设至云棋路与万宝路交汇处。北线主干管道在云棋路与中心大道交汇处有一条沿中心大道向东敷设至中心大道与宝林路交汇处的分支管线。

北线主干及分支管道主要辐射揭东经济开发区新型工业园北部、中部和东部的热用户。

② 西线

西线主干管道由规划热源点出发后沿万发路向西敷设至万发路与万宝路交汇处，随后继续沿汕揭梅高速公路北侧红线外绿化带向西敷设至新亨镇北侧，随后转向南偏西方向沿兴西路敷设至兴西路与烟汕线（国道 206 线）交汇处，最后转向西北方向沿国道 206 线敷设至玉湖镇东南侧。

西线主干及分支管道主要辐射揭东经济开发区新型工业园西部及埔田镇、新亨镇、玉湖镇的热用户。

③ 南线

南线主干管道由规划热源点出发后沿云棋路向南偏东方向敷设至云棋路与省道 335 线交汇处，随后转向西偏南方向沿省道 335 线敷设至省道 335 线与朝阳大道交汇处，随后转向东南方向沿朝阳大道敷设至朝阳大道与龙港路交汇处，再转向西南方向沿龙港路

敷设至龙港路与国道 206 线交汇处，最后转向东南方向沿国道 206 线敷设至国道 206 线与滨江路交汇处。

南线主干管道在云棋路与凤凰大道交汇处有一条沿凤凰大道向西偏南方向敷设至凤凰大道与金新北路交汇处的分支管线。

南线主干管道在朝阳大道与龙港路交汇处有一条沿朝阳大道向东南方向敷设至朝阳大道与滨江路交汇处的分支管线。

④ 东线

东线主干管道由规划热源点出发后沿万发路向东敷设至中德金属生态城处。

东线主干及分支管道主要辐射玉滘镇及中德金属生态城处的热用户。

（2）大南海石化工业区热电联产项目

以规划热源点为中心，近期规划热网分别向北、西、和东三个方向延伸，以下分别称为北线、西线和东线。

热力管网主干管道从规划热源点出发分 1#次高压和 2#中压两路分别接往区内各用热企业。

① 东线

1 号次高压蒸汽主干管道：蒸汽主管采用 DN800（ $\phi 820 \times 42$ ），从电厂接出口跨越邻江东路，沿龙江河道东侧沿 4m 次管廊敷设至石化大道东段（进园路）8m 主管廊，中间分支线（DN600）在河东中路与沿江东路接口处沿河东中路低支架架空或埋地敷设至揭阳普工新能源科技有限公司。2 号中压蒸汽主干管道：蒸汽主管采用 DN700（ $\phi 720 \times 24$ ），从电厂接出口跨越邻江东路，沿龙江河道东侧沿 4m 次管廊敷设至进园路 6m 主管廊，中间分支线（DN200）在河东中路与沿江东路接口处沿河东中路低支架架空或埋地敷设至揭阳普工新能源科技有限公司。

东线主干及分支管道主要辐射河东产业组团分区内的热用户。

② 西线

1 号次高压蒸汽主干管道：DN800 的次高压蒸汽主管线跟随 8m 主管廊敷设，沿石化大道东段（进园路）向西向，跨越龙江河改道河道，至石化大道西段和环海东路南段交接处出现分支管线，继续向西定义为西线，主要覆盖南区产业组团分区内的热用户；向北定义为北线，主要覆盖西区产业组团分区内的热用户。西线次高压蒸汽主干管道变径为 DN600，继续沿石化大道西段的 8m 主管廊敷设到南区纵二路交接处为止。接入广东谷和能源有限公司的分支管通过低支架架空或埋地敷设。2 号中压蒸汽主干管道：

DN700 的中压蒸汽主管线跟随 8m 主管廊敷设，沿石化大道东段（进园路）向西向，跨越龙江河改道河道，至石化大道西段和环海东路南段交接处出现分支管线，继续向西定义为西线，主要覆盖南区产业组团分区内的热用户；向北定义为北线，主要覆盖西区产业组团分区内的热用户。西线次中压蒸汽主干管道变径为 DN600，继续沿石化大道西段的 8m 主管廊敷设到南区纵二路交接处为止。接入广东谷和能源有限公司的分支管通过低支架架空或埋地敷设。接入珠海市鑫利石油化工有限公司的分支管通过低支架架空或埋地敷设。

③ 北线

1 号次高压蒸汽主管道：DN500 的北线管路从管廊主管线分支后，低支架架空或埋地向北沿环海东路向北延伸，首先埋地通过环海东路与南海南路的交叉路口，在此分出支管 DN200 通过埋地或低支架架空接至深圳市埃森化工有限公司；而主管继续环海东路向北延伸至与东区南路交接处，然后转向西沿东区南路和西区南路至与西区西一路交接处为止。接入广东榕泰实业股份有限公司和广东蒙泰纺织纤维有限公司的分支管通过低支架架空或埋地敷设。2 号次中压蒸汽主管道：DN500 的北线管路从管廊主管线分支后，低支架架空或埋地向北沿环海东路向北延伸，首先埋地通过环海东路与南海南路的交叉路口，在此分出支管 DN200 通过埋地或低支架架空接至深圳市埃森化工有限公司；而主管继续环海东路向北延伸至与东区南路交接处，然后转向西沿东区南路和西区南路至与环海西路交接处为止。接入广东榕泰实业股份有限公司和广东深展大南海实业有限公司的分支管通过低支架架空或埋地敷设。

3.3.1.4 区域锅炉房关停改造计划

上一轮热电联产规划（即《揭阳市热电联产规划（2017-2020 年）》）未开展规划环境影响评价，热电联产规划中未明确具体的锅炉房关停改造计划。

3.3.2 上一轮热电联产规划实施情况

3.3.2.1 规划热源点建设情况

上一轮《揭阳市热电联产规划（2017-2020 年）》中规划了四个热源点，规划的（1）揭东区热电联产项目一期工程目前正在建设中，建设规模为 2 套“一拖一”分轴燃气蒸汽联合循环机组，每套机组额定出力为 100MW 级；规划的（4）普宁市纺织印染环保综合处理中心一期工程已建成投运，建设规模为 4×20t/h 燃气锅炉，二期工程目前正在建设中，建设规模为 2×70t/h 燃气锅炉；其他热电联产项目由于国家和地方产业政策、环保要求、园区负荷需求变化和建设进度等因素，均未开工建设。

截止目前，区域热负荷相比规划时已发生了一定变化，且原规划时限 2017-2020 年已到期；针对新的区域负荷情况，如何优化热源配置及供应方案，已缺乏相应的规划指导。

3.3.2.2 规划管网敷设情况

随着揭东区热电联产项目一期工程的开工建设，揭东经济开发区蒸汽管网将按照热负荷需求，分三路出线，分别为新型工业片区、环保生态园片区和综合产业片区，目前热网还未建成。

3.3.2.3 规划小锅炉关停情况

随着上一轮规划中揭东区一期工程、普宁市纺织印染环保综合处理中心一期工程集中热源点的建设，以及《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》等政策的实施，区域内已逐步关停和改造了燃煤小锅炉。

3.3.3 上一轮热电联产规划环评（2014-2017 年）审查意见的落实情况

由于《揭阳市热电联产规划（2017-2020）》未开展规划环评工作，因此本环评分析与《揭阳市热电联产规划（2014-2017）》环评审查意见的落实情况。

表 3.3-1 《揭阳市热电联产规划（2014-2017）》环评审查意见的落实情况

序号	规划环评审查意见（2014-2017 年）	审查意见落实情况
1	规划包括新建空港经济区、揭阳产业转移工业园、揭东区、揭阳大南海石化工业区、普宁市、惠来县等 6 个供热分区的热电联产集中供热项目，其中空港经济区规划建设 1 个；揭阳产业转移工业园规划建设 1 个；揭东区规划设置 2 个；揭阳大南海石化工业区规划建设 1 个；普宁市规划设置 2 个；惠来县规划 1 个。	上一轮热电联产规划重新规划了 4 个热源点，其中揭东区规划设置 2 个；揭阳大南海石化工业区规划建设 1 个；普宁市规划设置 1 个。 规划的揭东区热电联产项目一期工程目前正在建设中；规划的普宁市纺织印染环保综合处理中心一期工程已建成投运，二期工程目前正在建设中；其他热电联产项目由于国家和地方产业政策、环保要求、园区负荷需求变化和建设进度等因素，均未开工建设。
2	鉴于本次规划部分热源点选址尚未明确，热源网线未作具体规划，下一步应在确保满足资源环境承载力的前提下，进一步优化调整热电联产项目选址及网线布设方案，方案应避让饮用水源保护区、生态严控区及基本农田保护区等环境敏感区域，确保不对主要环境保护目标产生不利影响，并符合城市总体规划、土地利用总体规划、环保规划等，实现经济、社会和环境的协调可持续发展。	上一轮热电联产规划的 4 个热源点中仅对其其中 2 个热源点进行热网规划，其他 2 个项目的热网规划另做进一步论证；热网管线布设方案考虑避让饮用水源保护区、生态严控区及基本农田保护区等环境敏感区域。 规划的揭东区热电联产项目一期工程热网管线目前正在建设中，大南海规划热源点热网管线未开工建设。
3	鉴于普宁市几个工业园区较为分散，建议规划优化调整热电联产项目选址以满足主要	上一轮热电联产规划考虑在普宁市纺织印染环保综合处理中心建设热电联产项目，供热

	工业园区的热负荷需求。	范围大体分为三个区域，包括普宁市纺织印染环保综合处理中心（原广东（粤东）纺织产业生态园）、普宁英歌山工业园和普宁生物医药产业科技园。 普宁市纺织印染环保综合处理中心一期工程已建成并投入运行，二期工程正在建设中，主要供热区域为普宁市纺织印染环保综合处理中心内的纺织印染企业。
4	合理选择燃料种类。大南海石化工业区热电联产项目的煤种应符合《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017 年）》要求……从进一步减少项目污染物排放和运输过程污染的角度考虑，建议普宁市热电联产项目调整为燃气机组。	已调整。 普宁市纺织印染环保综合处理中心一期工程已建成投运，建设规模为 4×20t/h 燃气锅炉，二期工程目前正在建设中，建设规模为 2×70t/h 燃气锅炉。
5	热电联产项目规划建设应与燃煤锅炉治理、淘汰落后锅炉同步推进。	热电联产项目规划建设的同时已逐步关停和改造了燃煤小锅炉。
6	热电联产项目应严格执行相关污染物排放标准，达到清洁生产相关要求，燃煤热电联产项目应达到超低排放水平。	满足超低排放要求。
7	根据《环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》有关规定，适时（一般每个五年）进行一次规划实施的环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书，及时发现和解决规划实施可能出现的环保问题。	揭阳市热电联产规划已重新修改，完成《揭阳市热电联产规划（2017-2020）》，同时正在编制《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》以及规划环评。

3.3.4 区域现有热源及污染物排放统计

区域集中热源点污染物排放数据以全国排污许可证管理信息平台统计结果为准，分散式热源点采用产排污系数法进行核算。

3.3.4.1 区域集中热源点污染物排放情况

全国排污许可证管理信息平台对揭阳市佑丰实业有限公司的大气污染物排放信息审核数据统计见表 3.3-2。

表 3.3-2 区域集中热源点排污量情况一览表 单位：t/a

排污单位	SO ₂	NO _x	烟尘	备注
揭阳市佑丰实业有限公司	28.7395	24.3213	6.7753	2020 年年报

3.3.4.2 区域分散式热源点污染物排放情况

区域分散式热源点污染物排放数据依据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）、《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册》等进行核算，核算结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 区域分散热源点排污量情况一览表

序号	所属区域	单位名称	锅炉规模	排放量（t/a）
----	------	------	------	----------

			(t/h)	SO ₂	NO _x	颗粒物
1	揭东区	揭阳市斯瑞尔环境科技有限公司	4	—	3.73	—
2		揭阳市揭东区龙美新型墙材有限公司	4	1.42	7.09	0.93
3	普宁市	普宁市纺织印染环保综合处理中心	20	0.16	16.64	1.36
4			20	0.16	16.64	1.36
5			20	0.16	16.64	1.36
6			20	0.16	16.64	1.36

3.3.5 区域热电联产现状及存在的问题

目前揭阳市仅有揭东经济开发区、普宁市纺织印染环保综合处理中心的部分工业用户实现了集中供热，其他区域仍主要以分散式小锅炉供热为主，本规划根据区域热负荷现状及近期热负荷需求共设置 4 个热源点，仍有部分热负荷需求不稳定、或暂不具备集中供热条件的区域如榕城区暂不考虑设置集中热源点，待跟踪评价阶段根据实际情况再行考虑。

3.4 资源利用现状评价

3.4.1 水资源利用回顾性评价

根据《揭阳市水资源公报》（2015~2019 年）、《广东省揭阳市水资源综合规划总报告》、《揭阳市统计年鉴（2020 年）》等对揭阳市水资源量、水资源开发利用情况进行分析。

揭阳市水系及水资源分区详见表 3.4-1。

表 3.4-1 揭阳市水资源综合规划水资源分区表

一级	二级	三级	四级	五级	县级行政区
珠江	韩江及粤东诸河	韩江白莲以下及粤东诸河	榕江（揭阳）	榕江揭阳市区	揭阳市区
				榕江揭阳揭东	揭东县
				榕江揭阳揭西	揭西县
				榕江揭阳普宁	普宁市
			练江（揭阳）	榕江揭阳普宁	普宁市
			粤东诸河（揭阳）	粤东普宁	普宁市
				粤东惠来	惠来县

3.4.1.1 水资源总量

揭阳市本地多年平均水资源总量为 68.91 亿 m³，其中地表水资源为 67.50 亿 m³，地下水资源量为 16.05 亿 m³，重复计算水量为 14.64 亿 m³，全市平均每平方公里年产水量 131.51 万 m³。全市本地水资源最丰富的为普宁市，水资源总量 21.9 亿 m³，占全市总量的 32.7%；其次是揭西县，水资源总量 19.0 亿 m³，占全市总量的 28.4%；水量最少的市区，水资源总量仅 2.3 亿 m³，仅占全市的 3.5%。

另外，揭阳市还有来自上游的多年平均入境水量为 21.19 亿 m³，其中榕江多年平均

入境水量为 17.55 亿 m^3 ，练江为 0，粤东诸河为 3.64 亿 m^3 。全市多年平均水资源总量为 88.09 亿 m^3 。

揭阳市水资源总量变化趋势见表 3.4-2。

表 3.4-2 揭阳市水资源总量变化趋势 单位：亿 m^3

年份	水资源总量	地表水资源量	地下水资源量
2015 年	58.94	57.56	13.64
2016 年	91.1	89.7	20.74
2017 年	63.32	61.89	14.85
2018 年	63.71	62.23	14.94
2019 年	67.47	66.13	16.09
平均	68.91	67.50	16.05

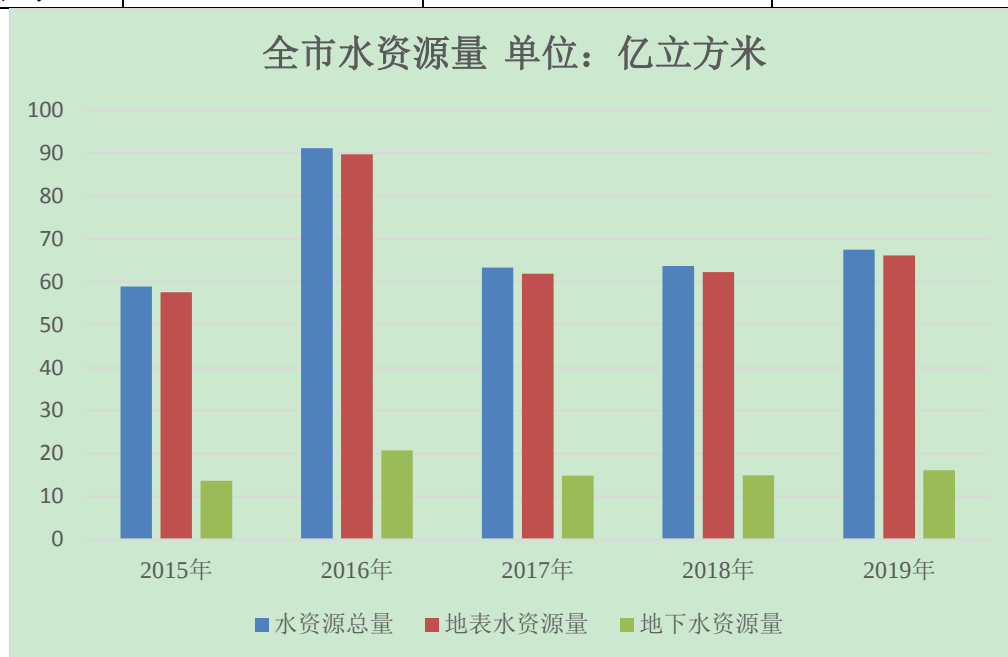


图 3.4-1 揭阳市全市水资源量

2015 年~2019 年，揭阳市水资源量总体变化持平，除 2016 年揭阳市全市降雨量 2607.11mm，折合年降雨总量 137.29 亿 m^3 ，属偏丰水年份。

3.4.1.2 水资源可利用量

根据《广东省揭阳市水资源综合规划总报告》，揭阳市多年平均当地水资源可利用总量为 22.09 亿 m^3 ，入境水资源可利用量为 4.06 亿 m^3 ，规划建设揭阳引韩供水工程后新增加调水量 3.24 亿 m^3 ，则规划后全市水资源可利用量为 29.39 亿 m^3 。

3.4.1.3 水资源利用现状和变化趋势

根据《揭阳市水资源公报》（2015~2019 年），揭阳市市域及本规划热源点关心区域近五年供水量情况详见表 3.4-4。

表 3.4-3 揭阳市近五年供水量情况 单位：亿 m³

年份	行政分区	地表水源供水量					地下水源供水量	其他水源供水量		总供水量
		蓄水	引水	提水	调水	合计		海水淡化	小计	
2019	揭东区	1.590	0.6996	0.4172	/	2.707	0.0797	/	/	2.787
	惠来县	1.634	0.1517	0.0853	/	1.871	0.1187	0.0165	0.0165	2.006
	普宁市	3.173	0.6725	0.3521	/	4.198	0.1453	/	/	4.343
	全市	7.614	3.898	1.504	/	13.01	0.4416	0.0165	0.0165	13.47
2018	揭东区	1.589	0.8086	0.4158	/	2.814	0.0938	/	/	2.907
	惠来县	1.835	0.2985	0.1737	/	2.307	0.1396	0.0081	0.0081	2.455
	普宁市	3.582	0.7207	0.3675	/	4.671	0.1709	/	/	4.842
	全市	8.222	4.533	1.639	/	14.39	0.5195	0.0081	0.0081	14.92
2017	揭东区	1.7232	0.8852	0.4583	/	3.0667	0.0947	/	/	3.1614
	惠来县	1.9732	0.3204	0.1863	/	2.4799	0.1395	0.0090	0.0090	2.6284
	普宁市	3.6858	0.7585	0.3859	/	4.8302	0.1726	/	/	5.0028
	全市	8.7226	4.9908	1.7935	/	15.51	0.5217	0.0090	0.0090	16.04
2016	揭东区	1.7368	0.8958	0.4615	/	3.0941	0.0956	/	/	3.1897
	惠来县	1.9739	0.3037	0.1850	/	2.4626	0.1410	0.0088	0.0088	2.6124
	普宁市	3.6863	0.7447	0.3848	/	4.8158	0.1744	/	/	4.9902
	全市	8.7452	4.9649	1.7965	/	15.51	0.5271	0.0088	0.0088	16.04
2015	揭东区	1.7294	0.8946	0.5366	/	3.1606	0.0985	/	/	3.259
	惠来县	1.8865	0.3355	0.3280	/	2.5500	0.1437	0.0109	0.0109	2.705
	普宁市	3.6638	0.7814	0.4397	/	4.8849	0.1798	/	/	5.065
	全市	8.605	4.981	2.251	/	15.84	0.5417	0.0109	0.0109	16.39

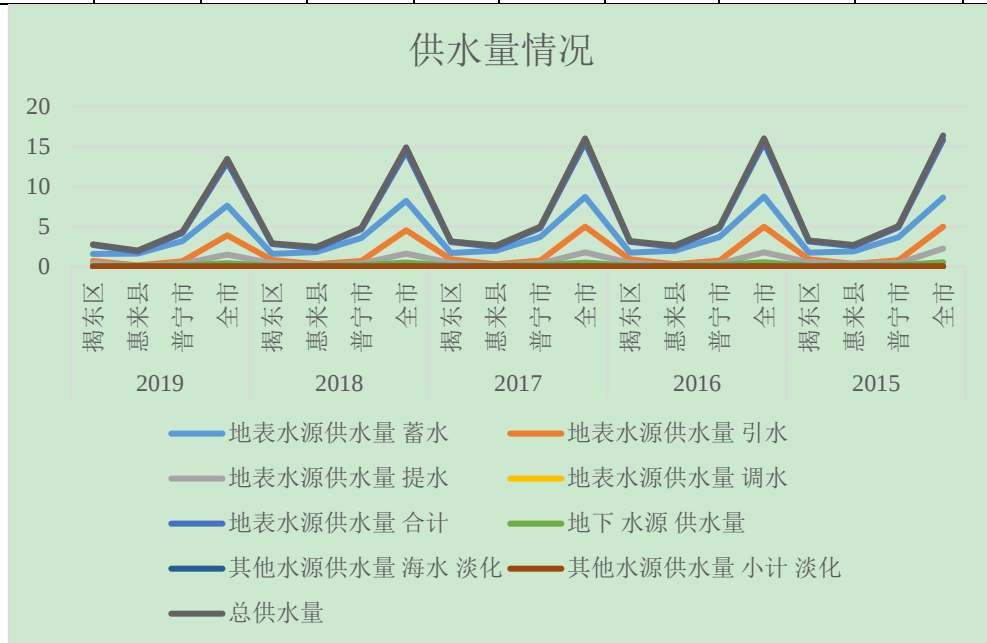


图 3.4-2 揭阳市各行业供水量情况变化趋势

由表 3.4-3 可知，揭阳市全市以地表水源供水为主，地下水源和海水淡化占比很小。

根据《揭阳市水资源公报》（2015~2019 年），揭阳市市域及本规划热源点关心区域各行业用水量见表 3.4-4。

表 3.4-4 揭阳市各行业用水量情况一览表 单位：亿 m³

年份	行政分区	农业用水	一般工业用水	火电用水	城镇公共用水	居民生活用水	生态环境用水	总用水
2019	揭东区	1.828	0.3492	—	0.0781	0.5272	0.0045	0.8785
	惠来县	1.298	0.0667	0.0467	0.0447	0.5467	0.0039	2.006
	普宁市	2.803	0.3363	—	0.1076	1.089	0.0068	4.343
	全市	8.595	1.290	0.0467	0.3908	3.126	0.0248	13.47
2018	揭东区	1.919	0.3919	—	0.0735	0.5183	0.0045	2.907
	惠来县	1.582	0.1782	0.0410	0.0623	0.5870	0.0039	2.455
	普宁市	3.041	0.5334	—	0.1068	1.101	0.0068	4.789
	全市	9.54	1.727	0.0410	0.4023	3.186	0.0249	14.92
2017	揭东区	2.029	0.5123	—	0.0799	0.5354	0.0046	3.161
	惠来县	1.677	0.2348	0.0390	0.0701	0.6034	0.0039	2.628
	普宁市	3.122	0.6171	—	0.1223	1.135	0.0069	5.003
	全市	10.02	2.214	0.0390	0.4500	3.289	0.0251	16.04
2016	揭东区	2.044	0.5344	—	0.0786	0.5279	0.0046	3.190
	惠来县	1.673	0.2329	0.0390	0.0708	0.5922	0.0045	2.612
	普宁市	3.107	0.6420	—	0.1149	1.119	0.0071	4.990
	全市	9.97	2.324	0.00390	0.4431	3.241	0.0264	16.04
2015	揭东区	2.080	0.5745	—	0.0751	0.5244	0.0047	3.259
	惠来县	1.747	0.2669	0.0411	0.0609	0.5853	0.0039	2.705
	普宁市	3.155	0.6888	—	0.1091	1.1043	0.0071	5.065
	全市	10.23	2.490	0.4011	0.4011	3.199	0.0259	16.39

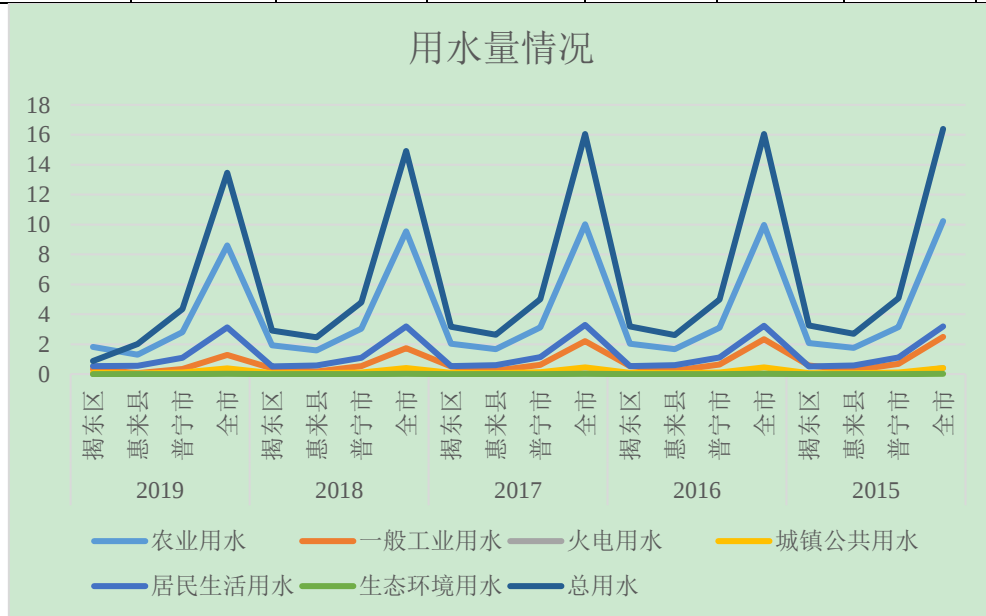


图 3.4-3 揭阳市各行业用水量情况变化趋势

由图 3.4-3 可知，揭阳市产业及用水结构比例与其他发达城市相差较大，农业用水保持较大比重，经济相对发达地区其一般工业（不包含火电用水）和居民生活用水占比较高。

揭阳市各区 90%保证率各水平年可供水量与现状用水量详见表 3.4-5。

表 3.4-5 揭阳市各区 90%保证率各水平年可供水量与现状用水量一览表

单位：万 m³

水平年	分区	地表水源可供水量			地下水	总可供水量	现状水平年用水量	供水余量
		蓄水	引水	提水				
2020	全市	80906	99613	35759	6703	222982	134700	88282
2030		77879	129128	39997	6703	253707		119007
2020	揭东区	16071	22450	9322	1114	48957	27870	21087
2030		11979	35546	9709	1114	58348		30478
2020	普宁市	27494	22963	11121	1945	63523	43430	20093
2030		28059	27288	13311	1945	70603		27173
2020	惠来县	24555	6429	5167	1678	37829	20060	17769
2030		24679	10425	6627	1678	43409		23349

3.4.2 天然气资源利用回顾性评价

3.4.2.1 天然气供应条件

广东省多气源天然气供应体系已初步建成，液化天然气产业全国先行。自 1998 年国务院批准进口 LNG 在广东先行试点，2006 年全国首个 LNG 接收站投产，至 2019 年全省天然气供应能力合计 468 亿立方米，主要包括沿海进口 LNG、陆上跨省管道天然气、海上天然气、调峰储气库等类型；实际供应量约 250 亿立方米，其中省内供应量 246.7 亿立方米，其余为省外槽车供应。

目前，广东省建设形成 9 大天然气气源供应站，包括深圳大鹏 LNG 接收站、珠海高栏岛 LNG 接收站、深圳迭福 LNG 接收站、珠海横琴岛海上天然气接收站、南海（荔湾气田）海上天然气接收站、粤东 LNG 接收站、九丰接收站等，随着广东新增**揭阳 LNG 接收站**、广西北海 LNG 接收站粤西支线、新粤浙管道、西气东输三线等气源，预计到 2022 年，全省天然气供应总量约达到 600 亿 m³/年左右。

在管网方面，广东省统筹全省天然气主干管网的规划、建设和运营，形成覆盖全省、资源共享、开放使用的天然气输送网络，为各资源供应方及省内用户提供公平的竞争平台和优质高效的服务平台，即“全省一张网”。根据广东省发展与改革委《关于调整省内天然气直供有关事宜的通知》（粤发改能源函[2020]1583 号），广东省行政区域内天然气主干管网不再区分国家主干管网和省主干管网，国家主干管道、省主干管道和 LNG 接收及储气设施配套外输管道共同组成广东省天然气主干管网，共同承担各类气源输送到用户的功能。年用气量达到 1000 万立方米以上、靠近主干管道且具备直接下载条件的工商业用户、年用气量超过 1 亿立方米的大工业用户、燃气电厂、分布式能源站、炼厂均可实施天然气直供。

3.4.2.2 天然气供应变化趋势

昆仑能源粤东揭阳 LNG 项目位于广东省揭阳市惠来县大南海石化工业区内，目前已通过省、市局审核，并上报国家发改委、能源局进行相关审核工作，预计将于 2021 年下半年完成核准并正式开工建设。共建设 3 座 20 万方 LNG 储罐，接收能力共计 650 万吨/年。外输管线方面，将建设 1 条 LNG 接收站外输管道，外输供气能力达到 2475 万立方米/天(高压)+540 万立方米/天(低压)。

中石油西气东输三线闽粤支干线工程天然气来源主要为土库曼斯坦气、乌兹别克斯坦气和哈萨克斯坦气进口天然气，部分来自新汶公司和庆华公司在新疆的煤制气，远期有中俄西线输送的进口俄罗斯天然气作为补充。在一期工程供汽 300 亿 m^3/a 的基础上，继续向我国增供天然气 250~300 亿 m^3/a 。西气东输三线闽粤支干线工程设计输气能力 58.1 亿 m^3/a 。

3.4.2.3 天然气利用现状

根据揭阳市使用天然气企业（工业企业）大用户情况表，揭阳市目前在用天然气大户共计 11 家，天然气来源均为中海油；本规划热源点天然气资源有保障，详见表 3.4-6。

表 3.4-6 揭阳市使用天然气企业大用户情况表

序号	所在地市	企业名称	2019 年天然气使用量 (气态, 立方米)	天然气平均价格 (气态, 元/立方米)	供气单位	供气方式 (管道、汽车等)
1	揭阳市	广东泰丰侨金属制品有限公司	50 万	3.7	中海油	管道
2	揭阳市	广东宏安食品有限公司	28 万	3.7	中海油	管道
3	揭阳市	揭阳市国雄饲料有限公司	51.24 万	3.7	中海油	管道
4	揭阳市	广东越群海洋生物研究开发有限公司	138 万	3.7	中海油	管道
5	揭阳市	揭阳市大鹏实业有限公司	21.6 万	3.7	中海油	管道
6	揭阳市	揭阳市锦丝锦纤维工业有限公司	51 万	3.7	中海油	管道
7	揭阳市	揭阳市宝丰实业有限公司	22 万	3.7	中海油	管道
8	揭阳市	揭阳市泰岐不锈钢实业有限公司	51 万	3.7	中海油	管道
9	揭阳市	百事可乐深圳有限公司揭阳分公司	23 万	3.7	中海油	管道
10	揭阳市	广东世信药业有限公司	15 万	3.7	中海油	管道
11	揭阳市	广东九和制药有限公司	130 万	3.7	中海油	管道

3.4.3 环保基础设施建设及运行情况

根据《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）》，揭阳市共规划大型污水处理厂 24 座，总处理能力 140.8 万 t/d；工业污水厂 1 座，处理能力 17 万 t/d。本规划热源点均位于揭阳市工业园区内，热源点产生的生产和生活污水依托园区污水排放系统汇集。

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》，应加强污水处理厂建设与稳定达标运行监督，应加强城镇污水处理配套管网建设，推进污水截留、收集、纳管，加快雨污分流改造。通过调查和收集相关资料，各园区污水处理厂规划及实际建设对比情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 各园区排水体系规划及实际建设情况

规划	规划要求	现状情况	实施情况
《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2020）》	规划区设置 1 座污水处理厂，位于环海东路西侧，中石油火炬以南位置，用地面积 21.8hm ² ，考虑整个大南海石化工业区污水，产业片区污水处理厂总规划规模 5 万 t/d，中期规模 2.5 万 t/d，首期规模 1.25 万 t/d；首期规划分两个阶段建设，首期一阶段 6250t/d；出水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准（石油化工业标准）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB 18918-2002 中的一级 A 标准中的较严者为设计出水标准，排入南海。	该污水处理厂目前正开展前期招标工作，尚未开功能建设。	尚未开工建设。
《广东揭东经济开发区新区及环保生态园片区规划》和《广东揭东经济开发区新区及环保生态园片区规划》	规划区新区（除青岛啤酒外）的污水集中统一排入到 新区污水处理厂 ，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准以及《城市污水再生利用-景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）（河道类）标准三个标准较严值后，尾水排入车田河（云路中夏桥上游 50m 至揭阳下底河段）。	揭东经济开发区新区污水处理厂位于揭阳市揭东经济开发区新区已建夏新路北侧、在建滨江路西侧（中心地理位置坐标为：N23°36'53.9"，E116°25'54.9"），占地面积 11781.4m ² ，建筑面积 1278.45m ² 。项目分为两期建设，其中近期设计规模为 30000m ³ /d，远期设计规模为 60000m ³ /d，近期分为两阶段建设，其中第一阶段设计规模为 10000m ³ /d，采用“改良 AAO”污水处理工艺。项目配套截污干管总长度 10.0km。	近期第一阶段工程已建成投产运行。

《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）》	揭阳市共规划大型污水处理厂 24 座,总处理能力 140.8 万 t/d,其中包括新亨污水处理厂。	揭东新亨污水处理厂共分为仙美站、硕榕站和坪埔站三个站区,处理规模分别为 0.44m ³ /d、0.44m ³ /d 和 0.12m ³ /d,出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值,尾水排入榕江北河支流。	污水处理厂均已建成投产运行。
《普宁纺织印染环保综合处理中心规划》	规划于新纳入的 100 亩用地内建设污水处理厂一座,首期处理规模 6 万 t。	采用“预处理+生化处理+深度处理”工艺,出水水质满足《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）及 2015 修改单中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值（直接排放）,苯胺、六价铬执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表 1 现有企业水污染物排放浓度限值（直接排放）,其他污染物执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值（直接排放）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准（三者较严者）,排入练江。	污水处理厂已建成投产运行。

3.5 制约因素分析

综合前述分析,制约本规划实施存在的环境因素及初步解决方案主要如下:

（1）地表水环境质量现状的制约

由地表水环境质量现状数据可知,本规划热源点生产废水的最终受纳水体中榕江北河水体受到轻度污染、练江普宁河段水体受到重度污染,存在一定的制约;本规划热源点生产废水应满足所在园区污水处理厂进水水质要求后,通过污水处理厂处理达标后间接排放。

（2）天然气集输管线工程的制约

本规划热源点天然气主要来源于揭阳市正在建设的昆仑能源粤东揭阳 LNG 项目、中石油西气东输三线闽粤支干线工程等天然气集输工程的制约,上述天然气集输工程进度将影响规划热源点天然气来源;天然气供热价格直接影响企业用热成本,也是影响燃气热电联产项目推进的一个重要因素。

（3）环保基础设施建设不完善,环保能力有待提升

揭阳大南海石化工业区污水处理厂尚未建设，石化园区亟需加快污水处理厂及配套管网建设，确保污水处理厂处理能力和处理工艺满足项目废水处理需求，提高中水回用率，确保所排废水不对南海水质造成不良影响。

4 环境影响识别与评价指标体系

4.1 环境影响识别的基本原则及思路

根据热电联产规划的主要内容和特点，结合揭阳市生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，确定本次评价环境影响识别和筛选原则为：

（1）识别的全面性

根据热电联产规划范围广、宏观性强的特点，尽可能较全面识别规划实施可能带来的主要环境影响。

（2）筛选的宏观性

根据热电联产规划的作用和特点，重点考虑在热电联产规划阶段应该解决并能够解决或需要特别注意的环境问题，从宏观角度进行筛选。

（3）重视资源影响

重点分析热电联产规划实施对揭阳市战略性资源的占用情况，以突出规划环评在整个环境评价体系中的特点。

（4）侧重长期影响

根据目前揭阳市存在的主要环境问题及其发展趋势，重点关注可能引起的长期环境问题。

（5）关注累积影响和间接影响

能够系统地评估累积环境影响和间接环境影响是规划环评的重要特点和意义所在，将作为环境影响筛选的重点关注之一。

在环境影响识别部分将首先对热电联产建设和运行中所产生的一般性环境影响进行总结分析，在此基础上，结合热电联产规划的特点、规划目标及规划方案，利用矩阵分析识别规划实施可能对环境、生态、资源等方面产生的影响。在环境影响识别的基础上，结合我国资源环境现状和面临的主要问题，筛选出本次评价应该关注的重要环境影响。

4.2 环境影响识别及评价重点

4.2.1 环境影响识别

热电联产规划的环境影响因素主要为对自然环境、生态环境和资源承载力的影响。

4.2.1.1 自然环境影响因素

（1）大气环境：本规划热源点均为燃气—蒸汽联合循环机组或燃气分布式能源，烟气主要污染物为 NO_x ，虽然热源点的建设会增加一些污染物排放，但集中热源点供热相

比分散小锅炉更符合国家产业政策和环保政策，具备一定的环境正效益。

（2）水环境：热源点在运行过程中产生的工业废水主要为化学反渗透浓水、生活污水以及循环水排水等。本环评不开展地下水环境影响评价和土壤环境影响评价。

（3）声环境：热网管线的施工期及热电联产规划热源点施工期和运行期会产生一定的噪声。

（4）固体废物：热源点、供热管网施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、废渣等，热源点运行过程中产生的废催化剂、生活垃圾，设备检修时产生的废油等固体废物。

（5）环境风险：可能发生的环境风险为燃气爆炸、供热管道爆裂等。

4.2.1.2 生态环境影响因素

（1）生态系统：热电联产工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行可能会破坏对当地生态系统产生一定的扰动。

（2）生态红线区：热电联产规划项目实施时必须避让生态红线区，供热管网必须避让生态红线区。

（3）水土流失：热源点、供热管网建设工程造成的植被破坏和土石方开挖，引起的土地扰动造成的潜在水土流失威胁。

4.2.1.3 资源影响因素

（1）土地资源：热电联产工程对土地资源的占用主要体现在热源点、供热管网的永久性占地和施工过程中的临时占地。

（2）水资源：热电联产工程对水资源的占用主要体现在热源点运行过程中的生产用水和生活用水。

（3）天然气资源：热电联产工程对天然气资源的占用主要体现在燃料消耗。

本规划环评将根据规划的具体情况，依据《规划环境影响评价技术导则总纲》（HJ130-2019）附录 B 推荐的矩阵分析法进行规划的环境影响识别。

矩阵分析法是将规划的规划方案与环境因素作为矩阵的行与列，并在相对应位置填写用以表示行为与环境因素之间的因果关系的符号、数字或文字，用以识别环境影响的方法。

经过规划初步分析及现场调查，本规划的环境影响识别参见表 4.2-1。

表 4.2-1 环境影响识别矩阵一览表

资源与环境要素		热源点		供热管网	
		运营期	建设期	运营期	建设期
自然环境	大气环境	-■	-□	○	-□

资源与环境要素	热源点		供热管网	
	运营期	建设期	运营期	建设期
资源环境要素	地表水环境	-■	○	-□
	声环境	-■	○	-□
	固体废物	-■	○	-□
生态环境	生态系统	○	○	-□
	生态红线区	○	○	○
	水土流失	○	○	-□
	生物多样性	○	○	-□
资源利用	能源	-■	-■	○
	水源	-■	○	-□
	土地资源	-■	○	-□
社会经济	供热	++■	++■	○
	供电	+■	○	○
	就业	+	+	+

注：表中“+”表示有较小正面影响，“++”表示有较大正面影响；“-”表示有较小负面影响，“--”表示有较大负面影响；“○”表示没有影响，“●”表示该影响有待进一步研究；“□”表示短期影响，“■”表示长期影响。

4.2.1.4 评价重点筛选及分析

在热电联产规划实施的环境影响识别结果中，对较大负面且短期的影响、较小负面且长期的影响归为本次环评工作重点关注的资源环境要素；对较小负面且短期的影响、有待进一步研究的影响归为较重点关注的资源环境要素；没有影响的则在本次评价工作中予以适度兼顾，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境影响识别结果一览表

资源环境	重点关注	较重点关注	适度兼顾
自然环境	大气环境、水环境	声环境、固体废物	—
生态环境	生态红线区	水土流失	/
资源利用	能源	水资源	土地资源

根据规划的环境影响识别和筛选的结果和本规划的特点，确定本次评价工作的重点为：

（1）评价热电联产规划实施对揭阳市大气环境、水环境、声环境、固体废物等的影响。

（2）调查揭阳市生态红线保护区域的分布情况，分析热电联产规划对这些重要环境敏感区域的影响，提出针对下一步建设项目实施的要求，并提出相应的环境保护措施。

（3）评价热电联产规划实施对揭阳市能源、水资源、土地资源占用的影响。

4.2.2 环境目标

依据国家、广东省、揭阳市“十四五”环境保护规划中“要坚持全面部署、重点突破”的基本原则，同时结合可持续发展战略、环境保护与资源利用政策法规、相关规划及环

环境保护管理要求，确定热电联产规划的环境目标：实现热源布局优化、环境质量改善、资源效率提升及环境风险可控，四个方面具体内容如下：

（1）热源布局优化：本规划的实施，使揭阳市的热源布局得到优化，与生态空间及其他保护空间等布局管控要求相协调。

（2）环境质量改善及污染物排放控制：环境质量整体呈改善趋势。重点分析区域环境空气质量与揭阳市“十四五”环境目标的可达性。此外，针对主要大气污染物和水污染物的排放提出总量控制要求。

（3）资源效率提升：提高热源点能源消耗量和能源利用效率，尽量减少对能源的消耗。

（4）环境风险安全有效防范：环境风险隐患能够及时发现、及时整治。

4.2.3 评价指标体系和指标值

针对规划实施可能涉及的资源、生态、环境等制约因素，结合上节的环境影响识别，从环境质量及污染物控制排放、生态保护、资源利用、风险防控等方面构建评价指标体系，如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 环境评价指标体系和指标值

分类	序号	环境目标	指标	单位	目标值	设定依据	
生态空间评价	1	满足空间布局要求	生态保护红线	—	禁止占用	揭阳市生态保护红线	
环境质量及污染物控制评价	2	环境空气质量总体改善	NO ₂ 24h 平均第 98 百分位数	μg/m ³	46	现状浓度	
			NO ₂ 年均浓度		23		
			SO ₂ 24h 平均第 98 百分位数		20		
			SO ₂ 年均浓度		11		
			PM ₁₀ 24h 平均第 95 百分位数		92		
			PM ₁₀ 年均浓度		52		
			PM _{2.5} 24h 平均第 95 百分位数		53		
					28		
			PM _{2.5} 年均浓度		≤33	《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）》	
					≤33	《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》	
					达到省下达的目标要求	《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》	
					29	揭阳市 2021 年目标值	
					<30	《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》	
			优良天数比率		%		达到省下达的目标要求
	3	水环境质量总体改善	省控断面优良水质比例	%	达到国家和省下达的水质目标要求		

分类	序号	环境目标	指标	单位	目标值	设定依据
			榕江北河 锡中谭边断面	—	Ⅱ类	《揭阳市环境保护规划 （2007-2020 年）》
			榕江车田河	—	Ⅱ类	
			练江下村大桥 断面	—	Ⅳ类	
	4	近岸海域质量 总体改善	近岸海域优良水质 比例	%	达到省的考核要求	《揭阳市“三线一单”生态 环境分区管控方案》
			306B 深海排污区	—	三类	《揭阳市环境保护规划 （2007-2020 年）》
	5	声环境 质量目标	3 类区	dB(A)	65	
					55	
	6	大气污染物 排放要求	SO ₂	mg/m ³	35	《火电厂大气污染物排放标 准》(GB13223-2011)表 1 中天然 气锅炉及燃气轮机组排放 标准。
			NO _x		50	
			烟尘		5	
			总量控制要求	—	实行新、改、扩建 项目污染物等量置 换	《广东省主体功能区规划的 配套环保政策的通知》
	7	水污染物排 放要求	COD	mg/m ³	500	《水污染物排放限值》 （DB44/26-2001）
			NH ₃ -N		—	
	8	噪声排放要 求	3 类区	dB(A)	65	《工业企业厂界环境噪声排 放标准限值》 （GB12348-2008）
					55	
	9	固体废物管 理要求	废催化剂、废滤 膜、废树脂等	—	由有资质的危险废 物处置单位接收	—
资源效率评价	10	满足燃气机 组能源效率	总热效率年平均	%	55	《热电联产管理办法》
			热电比年平均		40	
			能源综合利用效率		50	《广东省发展改革委关于印 发推进我省工业园区和产业 集聚区集中供热意见的通 知》
					70	
环境风险有效 防范	11	环境风险可 控目标	环境风险管控	—	环境风险得到有效 管控	《揭阳市“十四五”生态环 境保护规划》
			应急预案	—	制定环境应急预案	

5 环境影响预测与评价

5.1 规划实施生态环境压力分析

5.1.1 各支撑性资源需求量

5.1.1.1 天然气资源需求量

本规划热源点天然气年用气量和用汽来源见表 5.1-1。

表 5.1-1 规划热源点天然气用量和用汽来源一览表

序号	热源点名称	年用气量（亿 m³/a）	天然气来源
1	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目	12.07	中石油西气东输三线闽粤支干线工程
2	国家电投揭东燃气热电项目二期工程	1.36	
3	国家电力投资集团公司揭阳新亨经济 开发区天然气分布式能源项目	0.72	
4	广东省普宁市纺织印染环保综合处理 中心分布式能源项目	4.4	

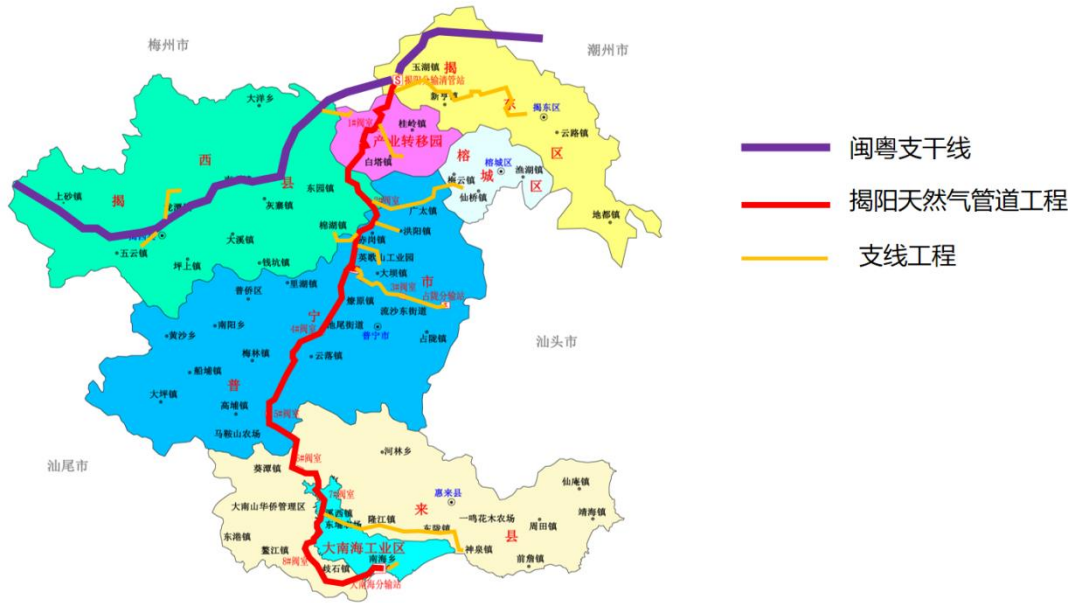


图 5.1-1 揭阳市天然气供汽管线走向示意图

5.1.1.2 水资源需求量

根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》、《广东揭东经济开发区新区及环保生态园片区规划》、《广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目可行性研究报告》等进行本规划项目水源状况及用水量分析。

本规划热源点年用水量和用水来源详见表 5.1-2。

表 5.1-2 规划热源点年用水量和用水来源一览表

序号	热源点名称	年用水量（万 m³/a）	用水来源
1	广东能源揭阳大南海天然气热电联产	791.5	龙江河

	项目		
2	国家电投揭东燃气热电项目二期工程	231	枫江
3	国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目	67.875	沿用替代机组现有水源
4	广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目	206.67	市政管网自来水

(1) 广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目

根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》和《广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目可行性研究报告》，该项目的补水由石化工业园区统一供给，预计对外供汽工况小时耗水量约 $2076\text{m}^3/\text{h}$ ，年耗水量约 $581.6 \times 10^4\text{m}^3$ 。

(2) 国家电投揭东燃气热电项目二期工程

根据《国家电投揭东燃气热电项目二期工程初步可行性研究》，该项目工业用水取自枫江，预计机组全年最大耗水量约 $231 \times 10^4\text{m}^3$ 。

(3) 国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目

根据《揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目初步可行性研究报告》，该项目水源为地表水，预计机组全年最大耗水量约 $67.875 \times 10^4\text{m}^3$ 。

(4) 广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目

根据《广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目补充可行性研究报告》，该项目工业用水取自三洲水闸原水，预计机组全年最大耗水量约 $206.67 \times 10^4\text{m}^3$ 。

5.1.1.3 土地资源需求量

本规划热源点占地情况详见表 5.1-3。

表 5.1-3 本规划热源点涉及的园区规划用地情况 单位： hm^2

序号	所在县 (市、区)	园区名称	本规划热源点占地面积	热网管线 临时占地面积	总面积
1	大南海石化 工业区	大南海石化工业区 石化产业片区	12.83	11.133	15.486
2	揭东区	揭东经济开发区	3.01	13.6775	16.6875
3		新亨镇	2.1	—	2.1
4	普宁市	普宁纺织印染环保 综合处理中心	1.7	1.6	3.3
5	合计	—	19.64	26.4105	46.0505

5.1.2 主要污染物的产生量和排放量

5.1.2.1 规划项目污染物排放量计算

(1) 烟气量核算

本规划的四个热源点项目的污染源数据，按照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）根据燃料的消耗量通过物料衡算发进行计算，具体计算公式如下：

$$V_{RO_2} = 0.01 \times [\varphi(CO_2) + \varphi(CO) + \varphi(H_2S) + \sum m\varphi(C_mH_n)]$$

$$V_{N_2} = 0.79 \times V_0 + \frac{\varphi(N_2)}{100}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1) \times V_0$$

$$V_{H_2O} = 0.01 \times \left[\varphi(H_2S) + \varphi(H_2) + \sum \frac{n}{2} \varphi(C_mH_n) + 0.124 \times d \right] + 0.0161 \times V_0$$

$$V_s = V_g + V_{H_2O} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0$$

式中： V_{RO_2} ——烟气中二氧化碳和二氧化硫容积之和， m^3/m^3 ；

$\varphi(CO_2)$ ——二氧化碳体积分数， %；

$\varphi(CO)$ ——一氧化碳体积分数， %；

$\varphi(H_2S)$ ——硫化氢体积分数， %；

$\varphi(C_mH_n)$ ——烃类体积分数， %， m 为碳原子数， n 为氢原子数；

V_{N_2} ——烟气中氮气， m^3/m^3 ；

V_0 ——理论空气量， m^3/m^3 ；

$\varphi(N_2)$ ——氮体积分数， %；

V_{H_2O} ——烟气中水蒸气量， m^3/m^3 ；

$\varphi(H_2)$ ——氢体积分数， %；

d——气体燃料中含有的水分，一般取 10g/kg（干空气）；

V_s ——湿烟气排放量， m^3/m^3 ；

α ——过量空气系数，燃气轮机组的规定过量空气系数为 3.5，对应基准氧含量为 15%。

本环评参考《国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目初步可行性研究报告》中的天然气品质，结合上述公式对四个热源点项目烟气量进行核算。

（2）污染物排放量计算方法

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），拟建热源点的烟气中 NO_x 的排放量计算公式如下：

$$M_{NO_x} = C_{NO_x} \times V_g \times (1 - \eta_{NO_x}) \times 10^{-9}$$

式中： M_{NO_x} —— NO_x 的排放量， t/h；

η_{NO_x} ——脱硝效率， %；

C_{NO_x} ——氮氧化物的排放浓度， mg/Nm^3 。

根据四个热源点项目的初可研报告中 NO_x 的初始浓度以及烟气量，计算得到本环评四个热源点的 NO_x 排放情况，见表 5.1-4。

表 5.1-4 规划四个热源点项目污染物排放情况

序号	名称	NO_x 排放量 (kg/h)	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (K)
1	普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目	34.74	45	4	21.09	345.65
2		34.74	45	4	21.09	345.65
3	国家电投揭东燃气热电项目二期工程	22.98	45	4	23.25	345.65
4		22.98	45	4	23.25	345.65
5	揭东新亨经济开发区天然气分布式能源项目	14.02	45	2.5	21.79	345.65
6	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目	75.24	80	7.5	21.53	345.65
7		75.24	80	7.5	21.53	345.65
8		75.24	80	7.5	21.53	345.65
9		7.14	35	3	13.02	352.28
10		7.14	35	3	13.02	352.28

5.1.2.2 在建、拟建污染物排放量计算

根据《揭阳大南海石化工业规划调整环境影响报告书》中相关内容，以及收集的资料计算，规划期在建污染源见表 5.1-5。

表 5.1-5 在建、拟建污染物排放情况

名称	污染物排放量(kg/h)						
	SO_2	NO_x	颗粒物	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (K)
揭阳大南海石化工业炼化一体化项目	4.07	65.10	6.51	150	7.1	9.52	393.15
	4.13	55.08	5.51	45	6	13.53	393.15
国家电投揭东燃气热电工程一期工程	/	24.39	/	45	4	24.68	347.64
	/	24.39	/	45	4	24.68	347.64

5.1.2.3 区域削减污染物排放量计算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，本环评采用排污系数法来进行污染物排放量的计算，区域削减的污染物排放量参考《4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册》进行计算，污染物产生量见表 5.1-6，同时考虑末端治理措施的去除效率，具体污染物排放量见表 5.1-7。

表 5.1-6 污染物产生量计算参数

原料名称	污染物指标	单位	产污系数
煤	工业废气量	$\text{Nm}^3/\text{t-原料}$	10290
	SO_2	kg/t-原料	16S^1
	NO_x	kg/t-原料	1.25A^1

	烟尘	kg/t-原料	2.94
生物质	工业废气量	Nm ³ /t-原料	6240
	SO ₂	kg/t-原料	17S ¹
	NO _x	kg/t-原料	1.02
	烟尘	kg/t-原料	0.5
天然气	工业废气量	Nm ³ /万 m ³ -原料	107753
	NO _x	kg/万 m ³ -原料	15.87

注：S 和 A 分别为燃料中的收到基硫分含量及收到基灰分含量。

表 5.1-7 区域削减源排放情况

序号	区域削减源名称	锅炉规模 (t/h)	污染物排放量(kg/h)			排气筒高度 (m)	排气筒出口 内径 (m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (K)	备注
			SO ₂	NO _x	PM ₁₀					
1	揭阳市斯瑞尔环境科技有限公司	4	0.00	0.47	0.00	35	0.25	22.39	403.15	替代
2	揭阳市揭东区龙美新型墙材有限公司	4	0.18	0.89	0.12	35	0.40	15.98	393.15	替代
3	揭阳市佑丰实业有限公司	75	19.53	14.95	2.86	80	1.60	14.47	333.15	替代
4	普宁润宏能源有限公司	20	0.02	2.08	0.17	21	1.00	21.03	343.15	替代
5		20	0.02	2.08	0.17	21	1.00	21.03	343.15	替代
6		20	0.02	2.08	0.17	21	1.00	21.03	343.15	替代
7		20	0.02	2.08	0.17	21	1.00	21.03	343.15	替代

5.1.3 生态因子变化量

本规划热源点为燃气项目，主要位于各工业园区用地范围内，其中揭东新亨热源点和揭东经济开发区热源点项目在现有厂区内改建和扩建，对区域植被类型和生态系统结构、功能影响不大；大南海热源点和普宁纺织热源点及规划热网管线土地现状为农田和灌木。

本规划施工建设生物量损失估算情况详见表 5.1-8。

表 5.1-8 本规划施工建设生物量损失估算情况

用地类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)	总生物损失量 (t)
杂粮	8	12.83	102.64
灌木	10	1.7	17
交通用地 (按沿路绿化计算)	0.36	23.77	8.56
其他(主要为荒地)	0.78	2.8405	2.22
合计		41.1405	130.42

在规划具体实施阶段需根据具体建设项目占地情况，进一步分析规划合理性，分析规划占地对生态系统的影响。

5.2 影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 气象数据分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，本环评调查了揭阳市内近 20 年内揭阳站、普宁站和惠来站的主要气象统计资料以及评价基准年 2019 年三个站连续一年的逐日的常规气象观测资料。其中揭阳气象站和普宁气象站为一般站，惠来气象站为基本站。本环评范围包含整个揭阳市所辖范围，因此选取较有代表性的三个气象站的统计数据来进行分析。

(1) 常规气象项目统计

本环评收集了揭阳气象站、普宁气象站和惠来气象站 2000-2019 年近二十年主要气候统计资料，具体的气象数据统计分析详见表 5.2-1。

表 5.2-1 揭阳市三个气象站（揭阳、普宁、惠来）常规气象项目统计（2000-2019）

统计项目		揭阳气象站		普宁气象站		惠来气象站	
		统计值	极值出现时间	统计值	极值出现时间	统计值	极值出现时间
多年平均气温（℃）		22.7		22.4		22.6	
累年极端最高气温（℃）		38.1	2005-07-18	37.6	2016-07-29	36.4	2005-07-18
累年极端最低气温（℃）		4.8	2010-12-17	4.6	2005-01-01	6.4	2016-01-25
多年平均气压（hPa）		1010.4		1010.1		1010.8	
多年平均水汽压（hPa）		22.1		21.7		22.7	
多年平均相对湿度（%）		76.9		76.7		78.8	
多年平均降雨量（mm）		17766.6	2000-09-02	2124.7	2008-07-08	1806.5	2013-08-18
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		0.0		0.0	
	多年平均雷暴日数（d）	51.2		54.9		45.8	
	多年平均冰雹日数（d）	0.1		0.1		0.0	
	多年平均大风日数（d）	1.9		2.9		3.0	
多年实测极大风速（m/s）		21.7	2016-10-21	23.4	2013-09-22	24.3	2016-10-21
多年平均风速（m/s）		1.9		2.1		2.4	
多年主导风向、风向频率（%）		E/11.2		E/15.4		ENE/18.8	
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		6.6		9.1		6.5	

(2) 月平均风速

揭阳气象站 7 月平均风速最大 (2.3m/s), 12 月风最小 (1.8m/s); 普宁气象站 7 月平均风速最大(2.4m/s), 12 月风最小(1.9m/s); 惠来气象站 10 月平均风速最大(2.5m/s), 8 月风最小 (2.1m/s), 见表 5.2-2。

表 5.2-2 揭阳市三个气象站（揭阳、普宁、惠来）月平均风速统计（单位 m/s）

气象站	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
揭阳	平均风速	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.1	2.1	1.9	1.8	1.8
普宁	平均风速	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9
惠来	平均风速	2.5	2.5	2.4	2.2	2.2	2.3	2.3	2.1	2.2	2.5	2.5	2.5

(3) 风向特征

①揭阳气象站

揭阳气象站近 20 年资料分析的风向频率见表 5.2-3 及图 5.2-1, 主要风向为 E 和 ESE、SE、NNW, 占 39.1%, 其中以 E 为主风向, 占到全年 11.2%左右。

表 5.2-3 揭阳气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
频率	4.1	2.9	3.9	5.6	11.2	10.3	10.1	4.7	
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	5.0	2.7	3.2	3.0	6.2	5.9	7.1	7.5	6.6

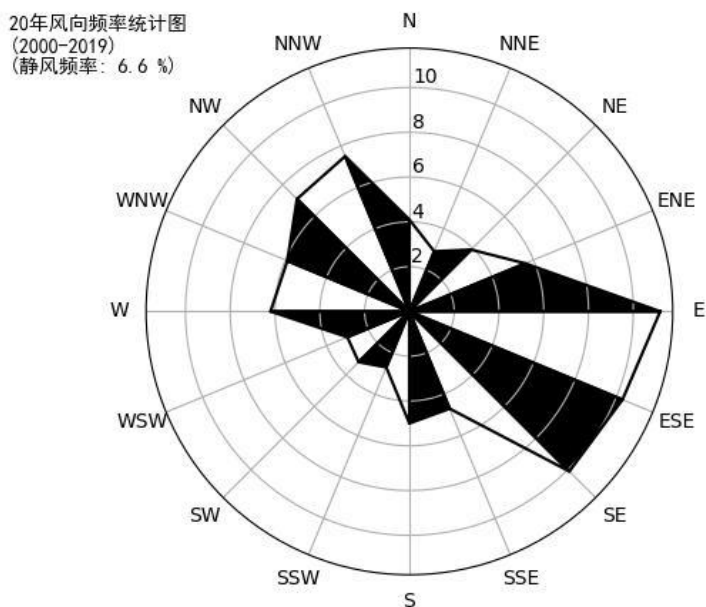
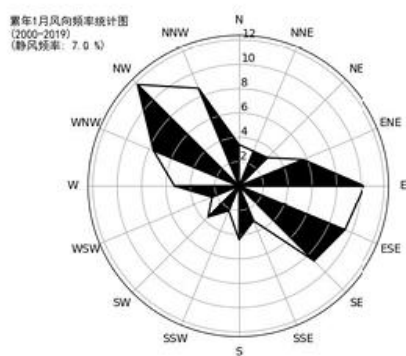


图 5.2-1 揭阳气象站风向玫瑰图（静风频率 6.6%）

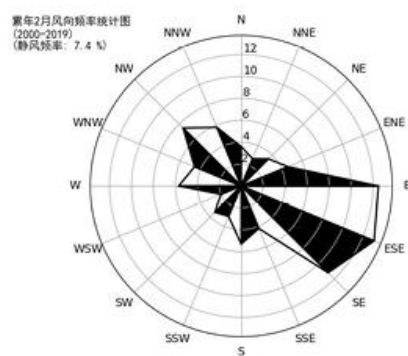
揭阳气象站各月风向频率见表 5.2-4 及图 5.2-2。

表 5.2-4 揭阳气象站月风向频率统计（单位%）

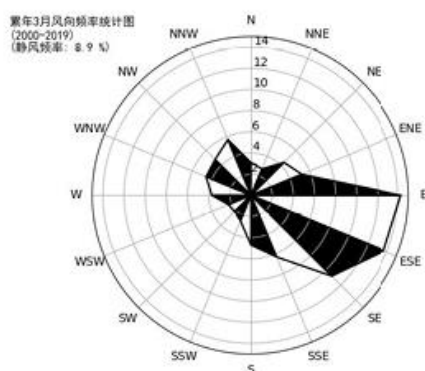
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	3.4	3.1	3.3	5.7	10.3	9.4	8.7	3.1	4.4	2.2	3.6	2.4	5.3	7.6	11.8	8.7	7.0
02	3.6	2.7	3.5	4.6	12.5	13.1	11.2	4.2	5.3	3.0	3.4	2.0	5.7	4.6	7.5	5.8	7.4
03	3.1	2.7	4.4	5.2	14.3	13.7	10.8	6.3	4.7	2.6	2.2	2.3	3.7	4.6	4.8	5.7	8.9
04	4.3	3.1	3.1	4.9	13.0	13.3	12.6	6.0	5.3	3.0	3.4	2.3	4.3	3.9	4.4	5.6	7.3
05	3.3	2.0	3.3	6.8	13.7	13.2	12.3	5.6	5.1	2.6	2.9	2.6	4.9	4.0	5.0	5.2	7.3
06	3.9	2.3	3.6	6.4	11.6	9.8	9.9	5.6	5.6	3.8	4.5	4.6	6.9	4.7	3.5	6.6	6.7
07	3.0	2.6	4.3	6.0	8.6	7.7	12.0	5.6	6.5	2.6	3.8	5.0	9.9	6.2	4.5	7.4	4.3
08	4.3	2.6	4.0	5.5	9.6	7.1	9.7	4.1	5.9	2.8	3.3	4.5	10.5	7.2	5.9	7.3	5.6
09	5.4	3.8	4.1	5.6	9.6	8.9	9.9	4.4	4.7	2.3	2.1	2.5	5.8	7.0	8.2	8.7	7.2
10	6.3	3.4	5.6	6.3	12.4	9.8	9.4	4.0	4.3	1.9	2.2	1.9	4.7	5.1	8.2	9.5	4.9
11	4.9	3.6	4.1	5.2	9.0	9.0	8.2	3.5	4.1	2.8	2.7	2.4	5.9	8.0	10.8	9.3	6.5
12	4.1	3.0	3.7	4.9	9.5	8.3	7.1	3.7	3.9	2.9	3.9	3.4	6.9	8.1	10.4	10.2	6.1



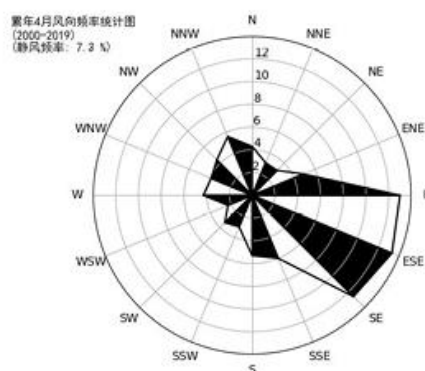
1 月静风 11.0%



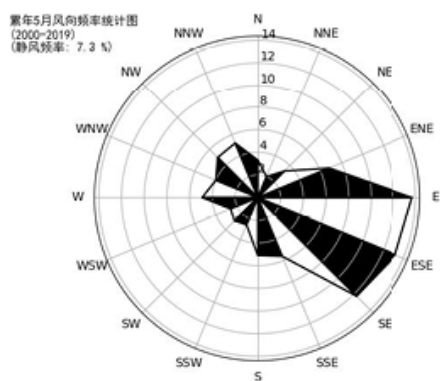
2 月静风 10.6%



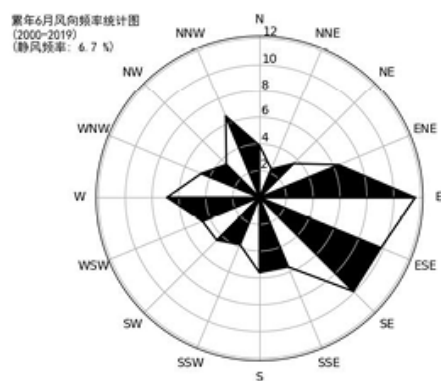
3 月静风 9.1%



4 月静风 7.7%



5 月静风 8.8%



6 月静风 11.1%

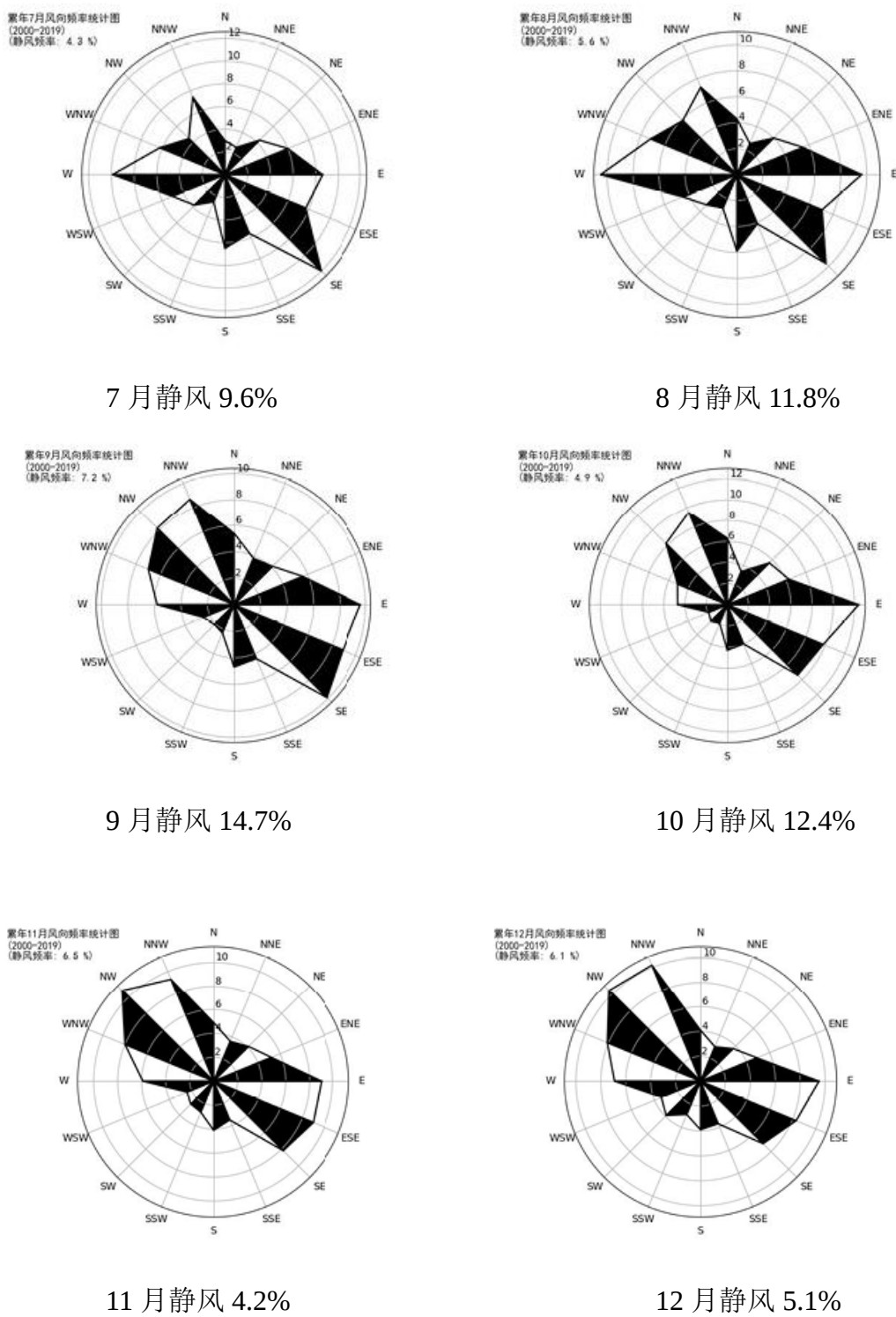


图 5.2-2 揭阳气象站月风向玫瑰图

②普宁气象站

普宁气象站近 20 年资料分析的风向频率见表 5.2-5 及图 5.2-3，主要风向为 E 和 ESE、SE、C，占 46.4%，其中以 E 为主风向，占到全年 15.4%左右。

表 5.2-5 普宁气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
频率	4.4	6.1	4.9	6.3	15.4	12.0	4.0	3.0	
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	3.1	3.9	9.9	5.2	2.4	2.4	2.3	2.7	9.1

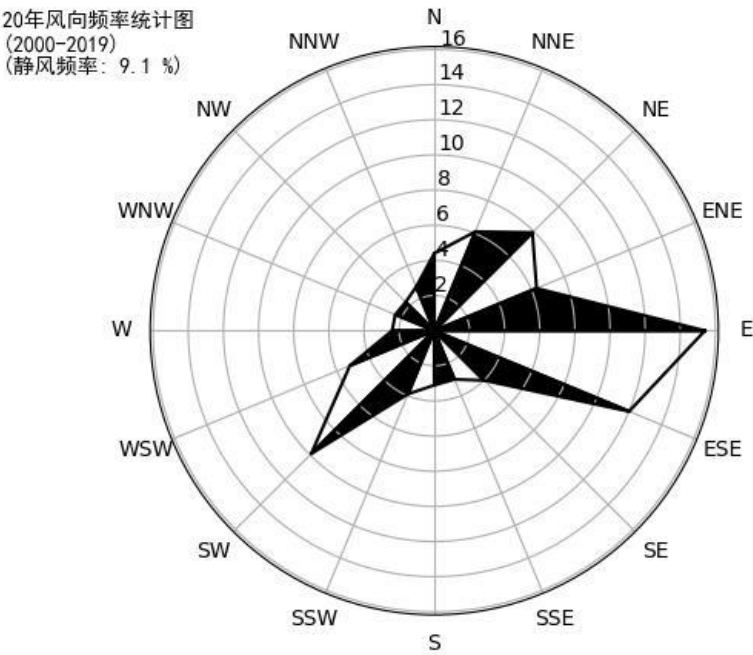
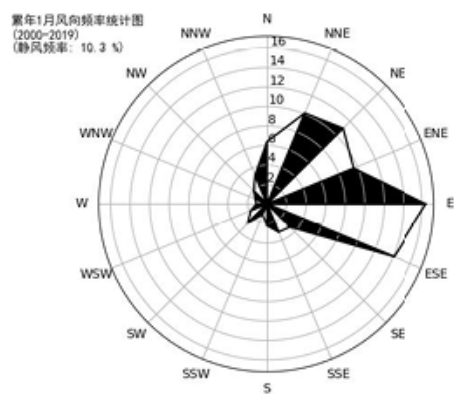


图 5.2-3 普宁气象站风向玫瑰图（静风频率 9.1%）

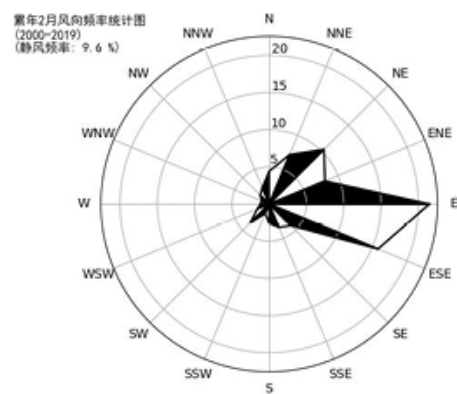
各月风向频率见表 5.2-6 及图 5.2-4。

表 5.2-6 普宁气象站月风向频率统计（单位%）

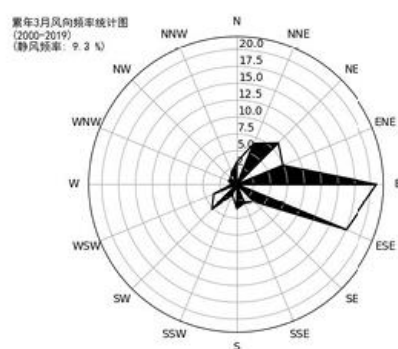
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	6.4	10.1	11.0	9.6	16.4	14.1	3.3	3.1	2.2	1.2	2.8	1.8	1.1	1.3	1.9	3.2	10.3
02	4.4	7.2	41.4	8.1	21.5	15.8	4.1	3.4	2.6	1.4	3.6	1.7	1.2	1.1	1.7	2.4	9.6
03	3.3	6.6	8.7	7.4	20.9	17.6	3.6	3.0	3.6	1.7	5.2	3.7	0.8	1.3	1.3	2.0	9.3
04	3.2	4.8	6.7	5.7	18.9	14.5	4.2	3.8	3.8	3.4	11.3	4.9	2.2	4.8	1.4	1.9	7.5
05	2.9	3.4	5.7	4.7	17.3	15.1	4.8	3.8	3.4	4.7	11.6	5.4	2.9	2.6	2.6	2.4	6.6
06	2.0	2.8	4.5	3.5	10.5	9.1	5.2	3.0	4.0	6.1	18.6	10.9	3.5	3.5	2.5	1.8	8.5
07	2.8	3.9	3.7	3.5	7.7	7.1	4.0	3.0	4.3	7.4	19.6	11.2	4.7	4.4	2.9	2.8	6.9
08	3.5	3.7	4.2	3.9	8.9	6.0	3.0	2.8	3.4	9.2	18.9	8.8	4.6	4.8	3.9	2.9	7.3
09	5.0	3.8	6.5	4.6	13.8	10.0	4.1	2.3	3.3	5.7	13.1	5.0	3.4	3.1	3.1	3.3	9.8
10	5.8	7.2	8.9	7.9	17.7	12.1	3.6	2.6	2.6	2.9	5.8	3.5	1.9	2.1	2.1	3.1	10.3
11	6.7	10.0	12.1	8.4	16.1	11.1	3.8	2.9	2.5	1.4	4.0	2.9	0.9	1.0	1.6	3.0	11.6
12	7.3	9.8	12.4	8.1	14.9	11.6	4.2	2.1	1.7	1.4	3.3	2.3	1.3	2.0	2.1	3.9	11.6



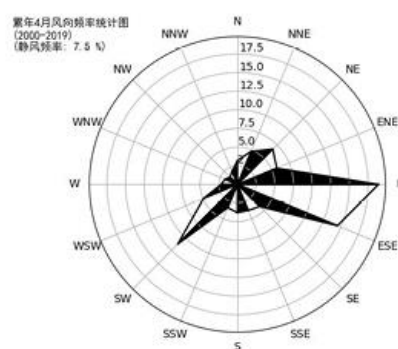
1 月静风 11.0%



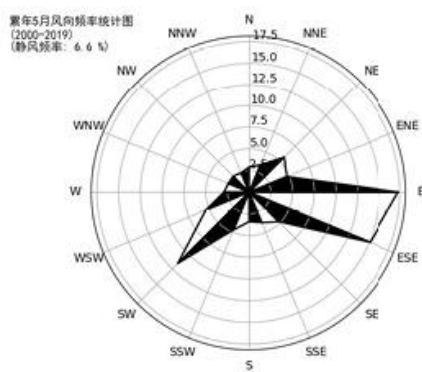
2 月静风 10.6%



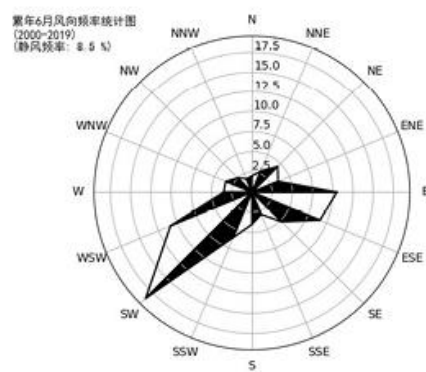
3 月静风 9.1%



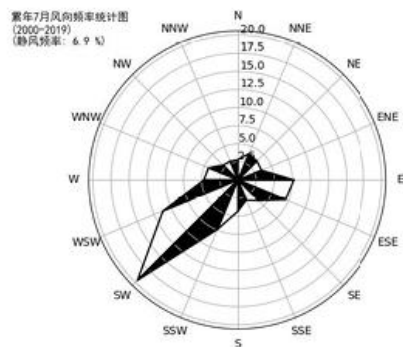
4 月静风 7.7%



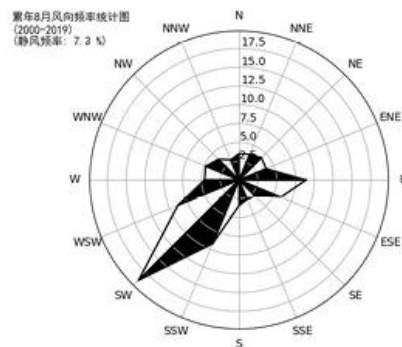
5 月静风 8.8%



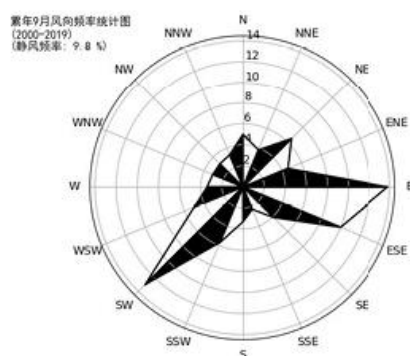
6 月静风 11.1%



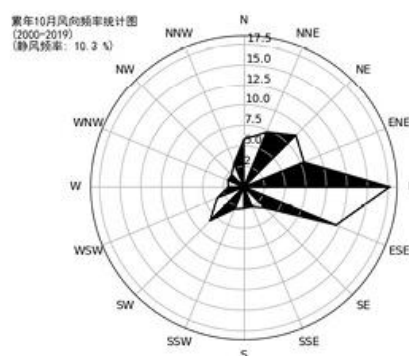
7 月静风 9.6%



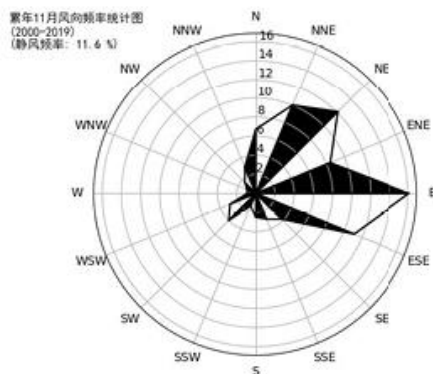
8 月静风 11.8%



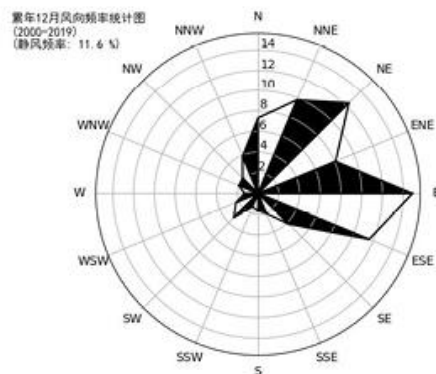
9 月静风 14.7%



10 月静风 12.4%



11 月静风 4.2%



12 月静风 5.1%

图 5.2-4 普宁气象站月风向玫瑰图

③惠来气象站

惠来气象站近 20 年资料分析的风向频率见表 5.2-7 及图 5.2-5, 主要风向为 ENE、E、NNE, 占 55.4%, 其中以 ENE 为主风向, 占到全年 18.8% 左右。

表 5.2-7 惠来气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
频率	4.7	9.9	16.8	18.8	9.9	5.4	2.6	2.3	
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	4.7	3.3	3.0	3.1	2.8	1.9	2.2	2.2	6.5

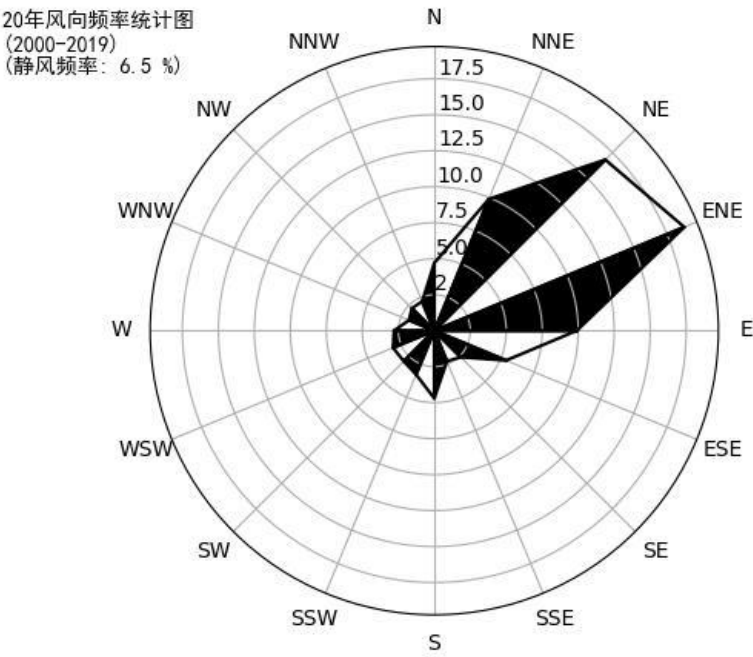
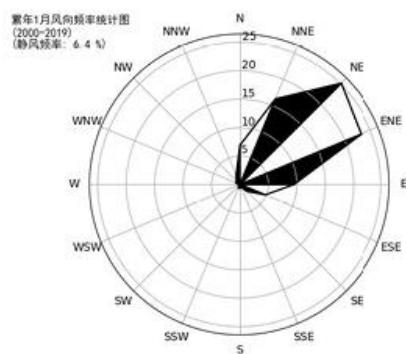


图 5.2-5 惠来气象站风向玫瑰图（静风频率 6.5%）

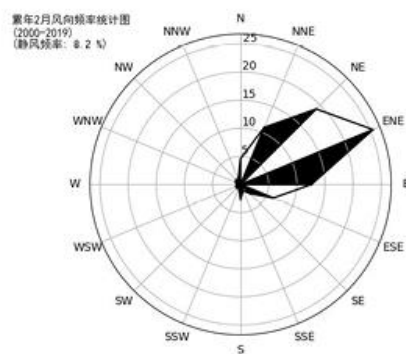
各月风向频率见表 5.2-8 及图 5.2-6。

表 5.2-8 惠来气象站月风向频率统计（单位%）

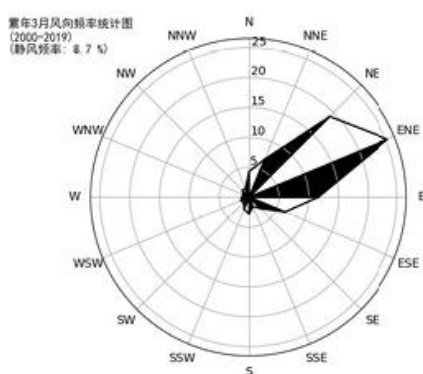
月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	6.9	16.3	25.2	23.1	9.5	4.8	1.7	0.5	0.7	0.7	0.2	0.2	0.3	0.8	0.9	1.9	6.4
02	4.6	11.0	19.0	25.5	12.6	6.3	2.3	1.2	2.7	0.8	1.0	0.9	0.7	1.0	1.2	1.1	8.2
03	4.3	6.9	19.1	25.3	11.6	6.5	2.7	1.7	2.8	2.2	1.3	1.5	1.2	1.1	1.6	1.6	8.7
04	2.5	6.9	14.4	21.6	10.6	5.5	2.9	2.4	6.4	5.0	3.4	3.2	0.2	1.5	2.4	2.1	7.1
05	1.8	4.6	12.1	18.6	11.2	6.7	3.2	3.0	7.4	5.6	5.1	5.2	3.1	1.9	2.4	1.7	6.4
06	1.6	2.2	5.5	9.9	8.5	4.9	3.8	4.3	11.0	9.1	10.0	9.4	6.9	2.5	2.5	1.5	6.6
07	2.2	3.3	5.6	8.1	8.0	5.6	4.3	5.4	11.3	6.9	7.0	9.0	8.6	4.2	3.3	2.1	5.2
08	3.6	5.5	8.2	8.5	7.9	6.3	3.4	4.2	8.0	6.0	5.2	5.7	7.4	4.7	5.4	2.6	7.5
09	4.9	10.0	16.9	16.9	10.7	5.5	3.4	3.2	3.9	1.7	1.6	1.7	1.6	2.6	3.9	3.5	8.1
10	5.7	15.9	25.2	23.4	11.3	4.7	1.8	0.7	1.1	0.2	0.3	0.2	0.5	1.1	1.3	2.4	4.1
11	7.9	17.3	26.3	22.9	9.7	4.2	0.9	0.5	0.7	0.6	0.2	0.1	0.5	0.5	0.7	2.3	4.6
12	9.9	19.2	24.2	22.0	8.1	3.4	1.1	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.5	0.8	3.4	5.6



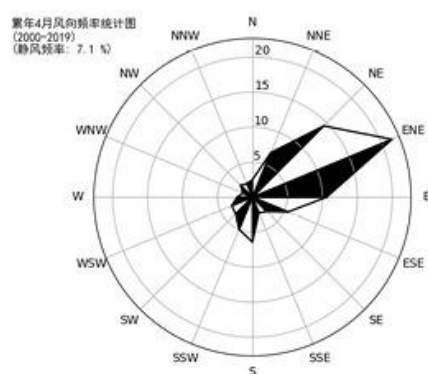
1 月静风 11.0%



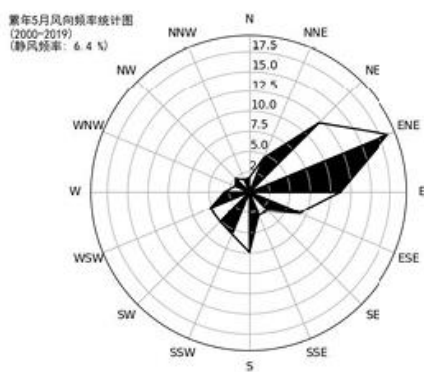
2 月静风 10.6%



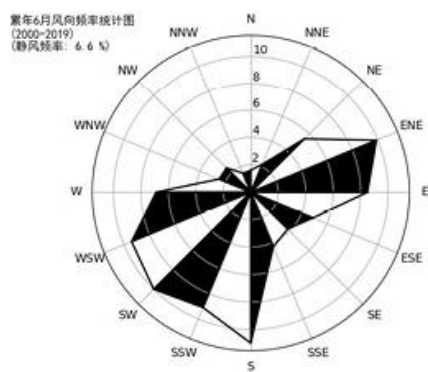
3 月静风 9.1%



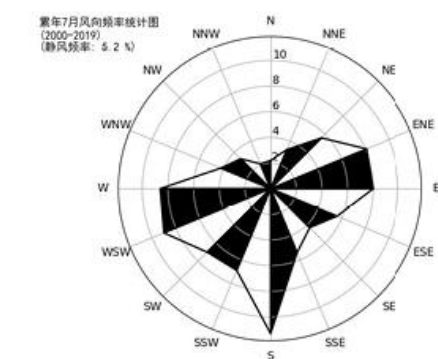
4 月静风 7.7%



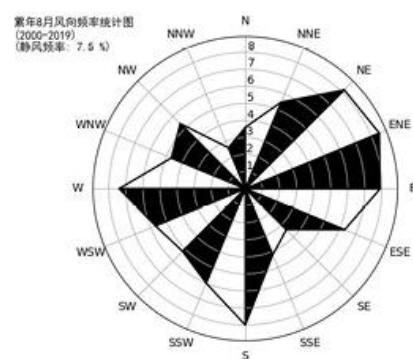
5 月静风 8.8%



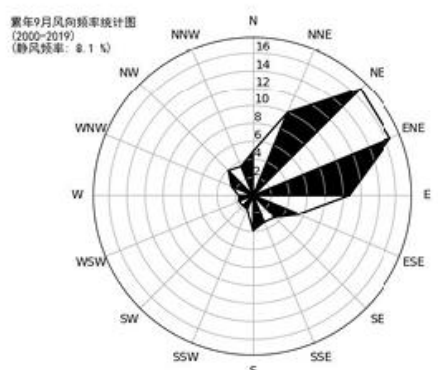
6 月静风 11.1%



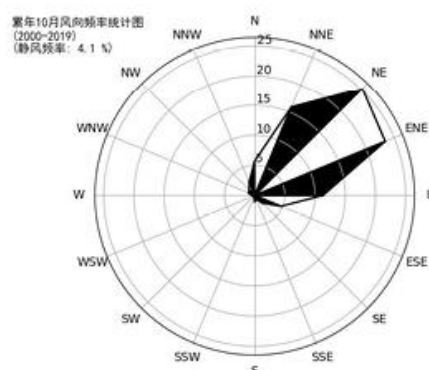
7 月静风 9.6%



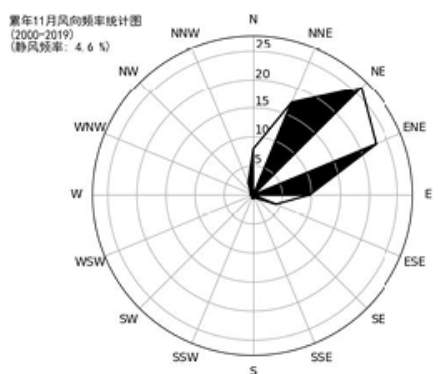
8 月静风 11.8%



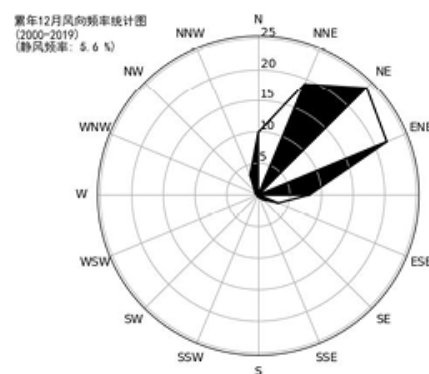
9 月静风 14.7%



10 月静风 12.4%



11 月静风 4.2%



12 月静风 5.1%

图 5.2-6 惠来气象站月风向玫瑰图

(4) 风速年际变化特征与周期分析

①揭阳气象站

根据近 20 年资料分析, 风速无明显变化趋势, 2011 年年平均风速最大 (2.1m/s), 2008 年年平均风速最小 (1.7m/s), 无明显周期。

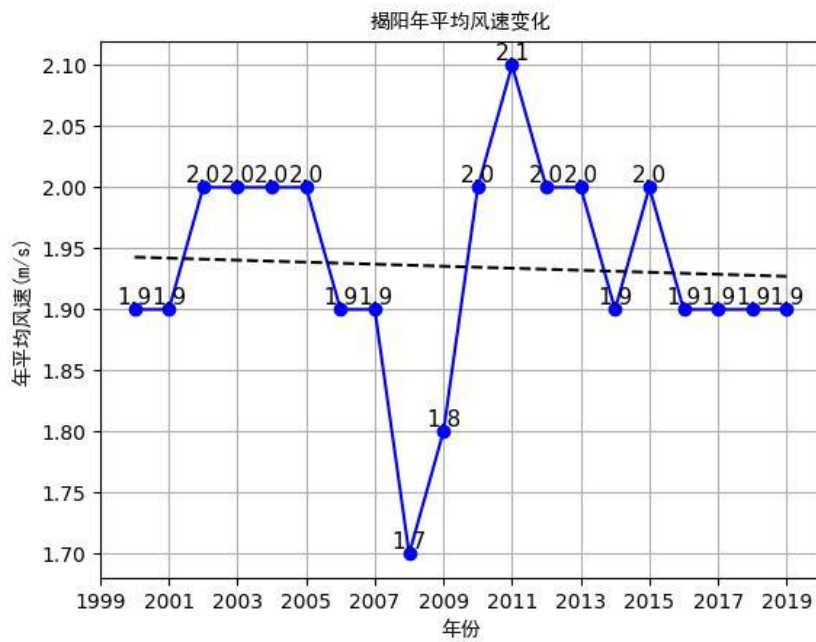


图 5.2-7 （2000-2019）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

②普宁气象站

根据近 20 年资料分析，风速呈现下降趋势,每年下降 0.03%，2000 年年平均风速最大（2.5m/s），2019 年年平均风速最小（1.9m/s），周期为 6-7 年。

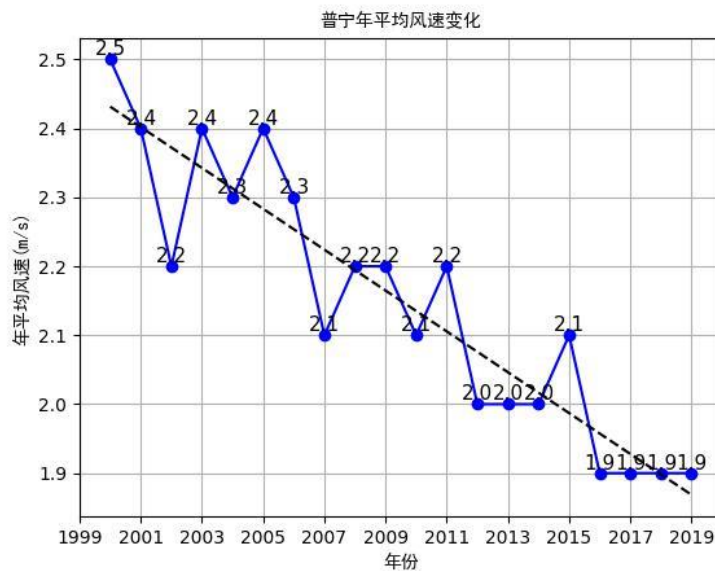


图 5.2-8 （2000-2019）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

③惠来气象站

根据近 20 年资料分析，风速呈现上升趋势,每年上升 0.04%，2016 年年平均风速最大（3.7m/s），2015 年年平均风速最小（1.9m/s），无明显周期。

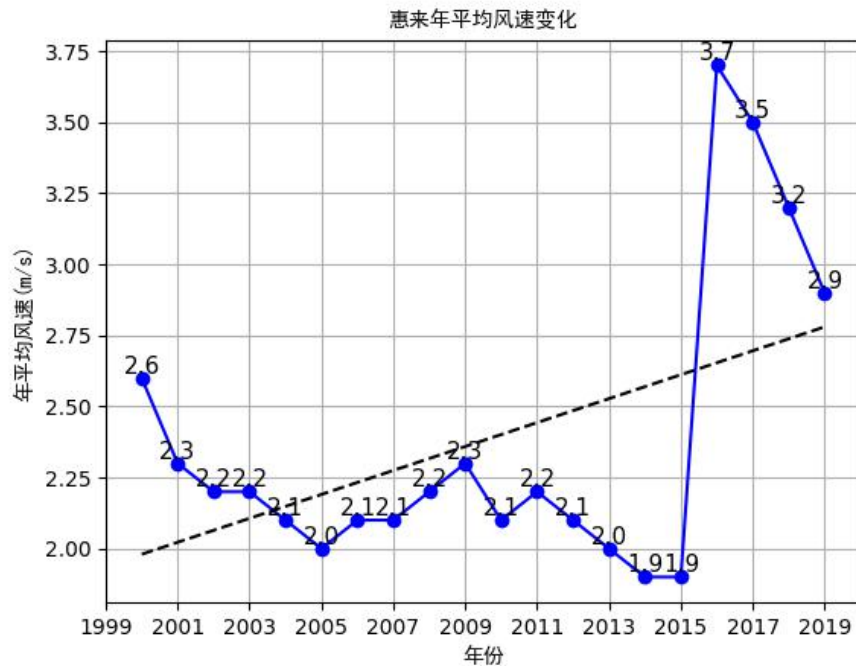


图 5.2-9 (2000-2019) 年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

5.2.1.2 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本规划新增 NO_x 排放量为 1971.43t/a。其中， SO_2 和 NO_x 排放量加和为 1971.43t/a，大于 500t/a； NO_x 和 VOCs 排放量加和为 1971.43t/a，小于 2000t/a，因此确定本环评大气预测因子，具体如下：

常规因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ （含二次 $\text{PM}_{2.5}$ ）。

5.2.1.3 预测范围及周期

（1）预测范围：揭阳市市域行政辖区，即东西长 106km，南北宽 104km。网格设置为 500m×500m。

（2）预测周期：评价 2019 年为预测周期的连续 1 年。

（3）环境空气保护目标：主要包括规划区内的人群聚集区、主要城镇、自然保护区和自然公园，环境空气保护目标见表 5.2-9。

表 5.2-9 环境空气保护目标情况

分区	序号	分类	保护目标	保护要求
揭东经济开发区规划热源点周边 500m 范围内	1	居住区	中夏村	满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
揭阳新亨经济开发区规划热	2		平洋山村	
	3		英花村	

分区	序号	分类	保护目标	保护要求
源点周边 500m 范围 内				
规划热源点 周边 500m 范围外	4	居住区	榕城区	
	5		揭东区	
	6		揭西县	
	7		惠来县	
	8		普宁市	
	9		揭阳产业园	
	10		空港经济区	
	11	自然保护区	揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准
	12		揭阳桑浦山地方级自然保护区	
	13		揭阳小北山地方级自然保护区	
	14		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	
	15		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	
	16	自然公园	广东大北山国家森林公园	
	17		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	
	18		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	
	19		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	
	20		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	
	21		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	
	22		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	
	23		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	
	24		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	
	25		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	
	26		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	
	27		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	
	28		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	
	29		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	

5.2.1.4 大气预测情景

本环评共设置 2 个预测情景，针对预测范围内的网格点和环境保护目标开展预测评价，分别计算污染物日均浓度、年均浓度。具体情景设置如下。

（1）情景一：规划发展情景

该情景以揭阳市规划发展为基础，通过预测揭阳市规划近远期新增主要污染物的贡献情况以及预测环境影响叠加后主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，来分析规划实施对区域大气环境的影响大小和环境目标完成情况。

（2）情景二：环境质量改善情景

该情景围绕区域大气环境质量改善这一核心目标，以揭阳市规划发展为基础，通过预测揭阳市规划新增污染物，并结合规划期内拟替代锅炉的污染物排放情况，预测环境影响叠加后主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，来分析规划实施对区域大气环境的影响大小、环境目标完成情况以及大气环境质量改善程度。

以上 2 个预测情景的具体内容见表 5.2-10。

表 5.2-10 预测情景设置

情景	污染源	预测项目	预测因子	预测内容
情景一	新增源（4 个）	日均浓度/年均浓度	NO ₂ 、PM _{2.5}	最大浓度占标率
	新增源（4 个）+在建、拟建（3 个）+现状背景值	日均浓度/年均浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} （含二次 PM _{2.5} ）	保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
情景二	新增源（4 个）-削减源+在建、拟建（3 个）+现状背景值	日均浓度/年均浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} （含二次 PM _{2.5} ）	保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率

5.2.1.5 预测方式

（1）模型选取

本环评大气环境影响预测采用导则推荐的 CALPUFF 模式。CALPUFF 模型是美国 EPA 推荐并由 SigmaResearchCorporation（现为 EarthTech, Inc 的子公司）开发的空气质量扩散模式，CALPUFF 模型是由 CALMET 气象模块、CALPUFF 烟团扩散模块和 CALPOST 后处理模块三部分组成。

（2）模型参数

①CALMET 参数设置

本次预测地面气象数据选取 3 个气象站生成预测气象，分别为普宁气象站、揭阳气象站和惠来气象站，其中普宁气象站和揭阳气象站为一般站，惠来气象站为基本站。本次高空气象数据同样选取 3 个气象站。地形高程采用 DEM 数据，土地利用和土地覆盖采用 LULC 数据。

②CALPUFF 参数设置

考虑干沉降及化学转换，其中化学机制采用 MESOPUFF II。计算 PM_{2.5} 浓度时，采用 MESOPUFF II 化学机制，考虑颗粒物前体物 SO₂、NO₂ 经一系列化学反应生成硫酸盐、硝酸盐等二次粒子的过程，二次粒子的质量浓度假定为硫酸铵和硝酸铵计算，并与一次粒子的浓度进行叠加。

5.2.1.6 情景一：规划发展情景预测与评价结果

规划新增污染物浓度贡献结果见表 5.2-11 和表 5.2-12。规划新增污染物日均浓度和年均浓度最大贡献值分布图见图 5.2-10 和图 5.2-11。

从新增污染物 NO₂ 和 PM_{2.5} 日均浓度贡献值来看：规划近期 NO₂ 和 PM_{2.5} 在敏感点

日均浓度最大贡献值分别为 $4.3930\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $0.3985\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大贡献值占标率分别为 5.49% 和 1.14%。规划近期 NO_2 和 $\text{PM}_{2.5}$ 在评价范围内的最大贡献浓度分别为 $21.174\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $1.4291\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，区域最大贡献值占标率分别为 26.47% 和 1.91%。总体来看，规划近期 NO_2 和 $\text{PM}_{2.5}$ 日均浓度在各敏感点和区域的最大贡献值均不超标，对敏感点和区域的大气环境质量影响较小。

从新增污染物 NO_2 和 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度贡献值来看：规划近期 NO_2 和 $\text{PM}_{2.5}$ 在敏感点年均浓度最大贡献值为 $0.2394\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $0.0290\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大贡献值占标率分别为 0.60%、0.19%。规划近期 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 在评价范围内的最大贡献浓度为 $1.6300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.0411\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，区域最大贡献值占标率分别为 4.08%、0.27%。总体来看，规划近期 NO_2 和 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度在各敏感点和区域的最大贡献值很小，均不超标且占标率很小，对敏感点和区域的大气环境质量影响较小。

表 5.2-11 规划新增 NO₂ 浓度贡献结果

序号	环境保护目标名称	日均浓度			年均浓度		
		最大贡献 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	最大贡献 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中夏村	1.9224	80	2.40	0.0571	40	0.14
2	平洋山村	0.3013	80	0.38	0.0211	40	0.05
3	英花村	0.6442	80	0.81	0.0356	40	0.09
4	榕城区	0.4790	80	0.60	0.0387	40	0.10
5	揭东区	0.5843	80	0.73	0.0776	40	0.19
6	揭西县	0.1639	80	0.20	0.0331	40	0.08
7	惠来县	1.0117	80	1.26	0.0542	40	0.14
8	普宁市	1.3582	80	1.70	0.0799	40	0.20
9	揭阳产业园	0.5636	80	0.70	0.0856	40	0.21
10	空港经济区	0.4393	80	0.55	0.0411	40	0.10
11	揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	0.7482	80	0.94	0.0617	40	0.15
12	揭阳桑浦山地方级自然保护区	0.4595	80	0.57	0.0306	40	0.08
13	揭阳小北山地方级自然保护区	0.9045	80	1.13	0.0701	40	0.18
14	揭阳普宁三坑地方级自然保护区	1.0957	80	1.37	0.0968	40	0.24
15	揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	0.6329	80	0.79	0.0356	40	0.09
16	广东大北山国家森林公园	0.9284	80	1.16	0.1294	40	0.32
17	揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	0.3443	80	0.43	0.0554	40	0.14
18	揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	0.5908	80	0.74	0.0960	40	0.24
19	揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	0.9246	80	1.16	0.0989	40	0.25
20	揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	0.3506	80	0.44	0.0502	40	0.13
21	揭阳黄岐山地方级森林自然公园	2.2846	80	2.86	0.1995	40	0.50
22	揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	0.7929	80	0.99	0.0649	40	0.16
23	揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	0.4801	80	0.60	0.0604	40	0.15
24	揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	2.3442	80	2.93	0.2394	40	0.60

25	揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	4.3930	80	5.49	0.1541	40	0.39
26	揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	1.2789	80	1.60	0.0617	40	0.15
27	揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	0.3807	80	0.48	0.0300	40	0.08
28	揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	0.6340	80	0.79	0.0310	40	0.08
29	揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	1.5658	80	1.96	0.1690	40	0.42
30	区域最大落地浓度点	21.1740	80	26.47	1.6300	40	4.08

表 5.2-12 规划新增 PM_{2.5} 浓度贡献结果

序号	环境保护目标名称	日均浓度			年均浓度		
		最大贡献 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	最大贡献 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中夏村	0.1601	75	0.21	0.0090	25	0.04
2	平洋山村	0.1887	75	0.25	0.0105	25	0.04
3	英花村	0.1582	75	0.21	0.0114	25	0.05
4	榕城区	0.2015	75	0.27	0.0160	25	0.06
5	揭东区	0.1735	75	0.23	0.0162	25	0.06
6	揭西县	0.0934	75	0.12	0.0114	25	0.05
7	惠来县	0.3108	75	0.41	0.0188	25	0.08
8	普宁市	0.2501	75	0.33	0.0193	25	0.08
9	揭阳产业园	0.1729	75	0.23	0.0152	25	0.06
10	空港经济区	0.1799	75	0.24	0.0145	25	0.06
11	揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	0.1826	35	0.52	0.0143	15	0.10
12	揭阳桑浦山地方级自然保护区	0.1987	35	0.57	0.0123	15	0.08
13	揭阳小北山地方级自然保护区	0.2301	35	0.66	0.0123	15	0.08
14	揭阳普宁三坑地方级自然保护区	0.1598	35	0.46	0.0221	15	0.15
15	揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	0.3985	35	1.14	0.0164	15	0.11
16	广东大北山国家森林公园	0.2672	35	0.76	0.0208	15	0.14
17	揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	0.1043	35	0.30	0.0138	15	0.09
18	揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	0.1609	35	0.46	0.0174	15	0.12

19	揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	0.1718	35	0.49	0.0192	15	0.13
20	揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	0.2393	35	0.68	0.0165	15	0.11
21	揭阳黄岐山地方级森林自然公园	0.3164	35	0.90	0.0223	15	0.15
22	揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	0.1292	35	0.37	0.0185	15	0.12
23	揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	0.1595	35	0.46	0.0174	15	0.12
24	揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	0.2704	35	0.77	0.0290	15	0.19
25	揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	0.3127	35	0.89	0.0223	15	0.15
26	揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	0.2493	35	0.71	0.0171	15	0.11
27	揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	0.1116	35	0.32	0.0139	15	0.09
28	揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	0.1964	35	0.56	0.0156	15	0.10
29	揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	0.2247	35	0.64	0.0267	15	0.18
30	区域最大落地浓度点	1.4291	75	1.91	0.0411	15	0.27

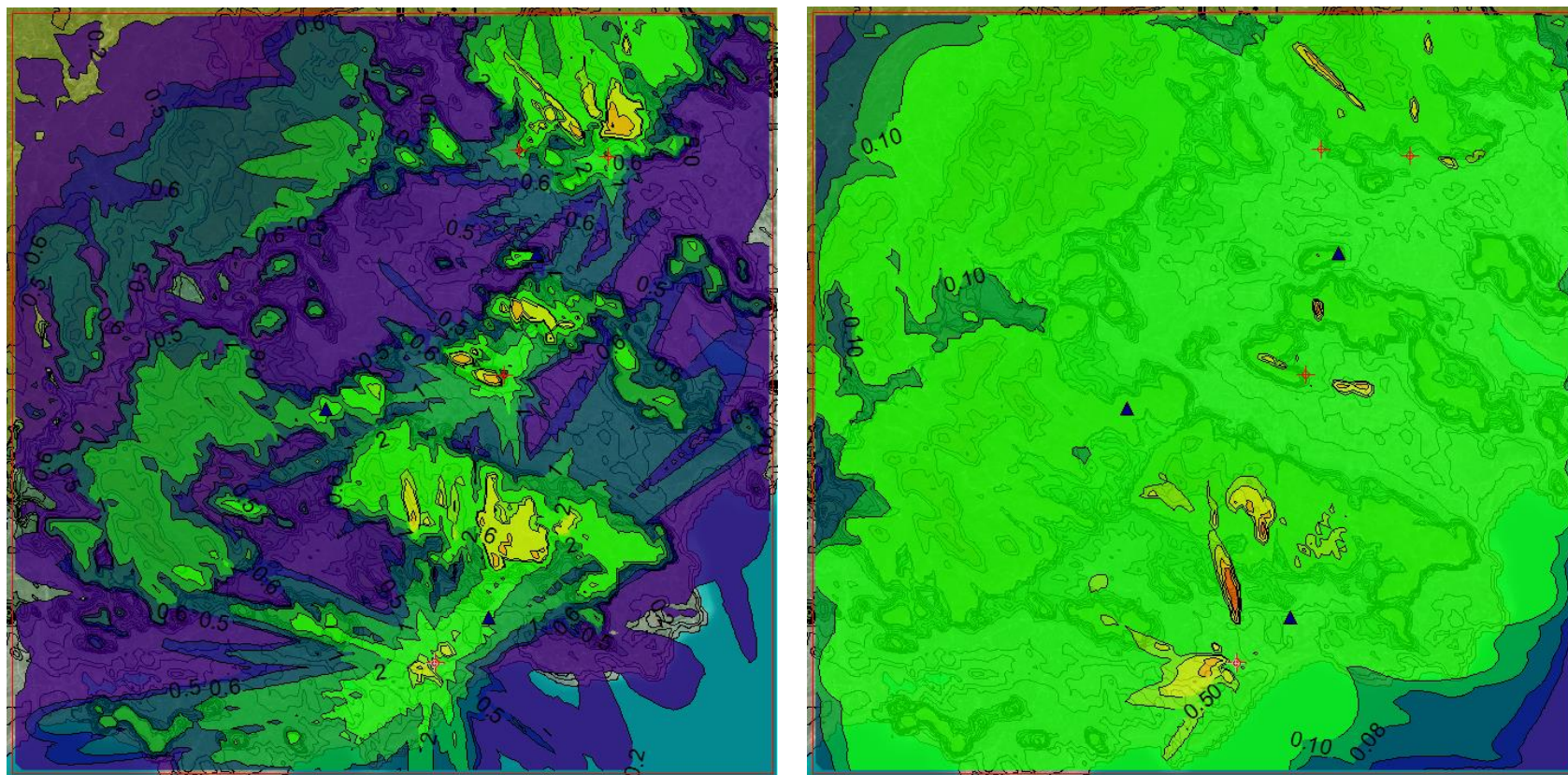


图 5.2-10 规划新增 NO₂、二次 PM_{2.5} 日平均浓度贡献值分布图

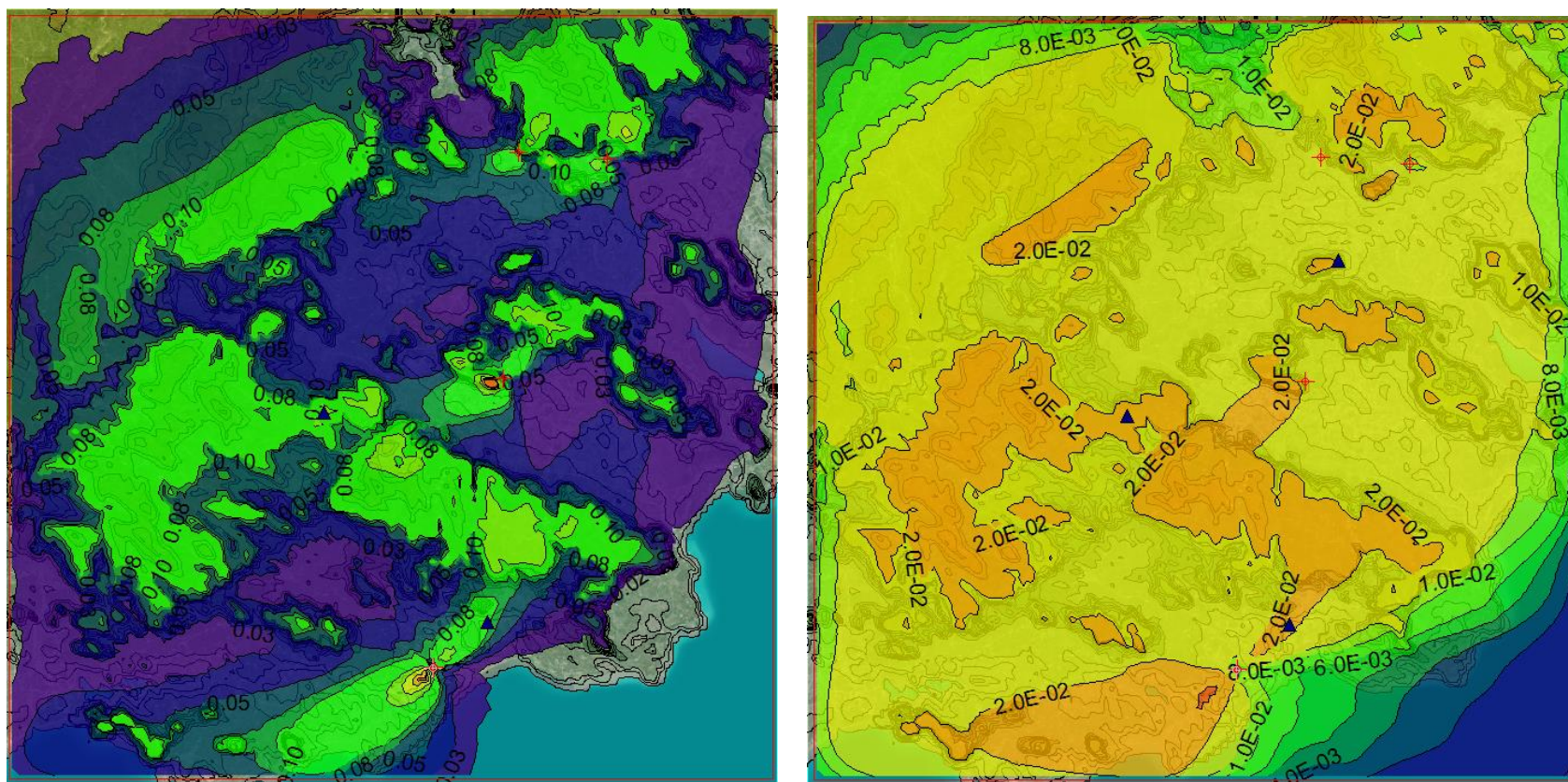


图 5.2-11 规划新增 NO_2 、二次 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度贡献值分布图

5.2.1.7 情景一规划发展情景下大气环境质量变化及目标可达性分析

规划发展情景下，考虑在建、拟建污染源并叠加 2019 年主要污染物年均浓度现状值后的敏感点大气环境质量变化情况见表 5.2-13。

总体来看，规划实施后新增污染物在各环境保护目标的最终贡献值占标率均很小。叠加 2019 年现状值后，主要污染物年均浓度虽有所增加，但均达到环境目标要求，且剩余大气环境容量依然较大。

表 5.2-13 情景一规划区域大气环境质量变化结果（保证率日平均质量浓度）

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
1	SO ₂	中夏村	20.0109	20	0.0109	150	达标
2		平洋山村	20.0125	20	0.0125	150	达标
3		英花村	20.0065	20	0.0065	150	达标
4		榕城区	20.0066	20	0.0066	150	达标
5		揭东区	20.0069	20	0.0069	150	达标
6		揭西县	20.0048	20	0.0048	150	达标
7		惠来县	20.0744	20	0.0744	150	达标
8		普宁市	20.0083	20	0.0083	150	达标
9		揭阳产业园	20.0076	20	0.0076	150	达标
10		空港经济区	20.0080	20	0.0080	150	达标
11		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	14.0083	14	0.0083	50	达标
12		揭阳桑浦山地方级自然保护区	14.0106	14	0.0106	50	达标
13		揭阳小北山地方级自然保护区	14.0077	14	0.0077	50	达标
14		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	14.0118	14	0.0118	50	达标
15		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	14.0174	14	0.0174	50	达标
16		广东大北山国家森林公园	14.0112	14	0.0112	50	达标
17		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	14.0060	14	0.0060	50	达标
18		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	14.0076	14	0.0076	50	达标
19		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	14.0084	14	0.0084	50	达标
20		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	14.0092	14	0.0092	50	达标
21		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	14.0136	14	0.0136	50	达标
22		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	14.0090	14	0.0090	50	达标
23		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	14.0133	14	0.0133	50	达标
24		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	14.0293	14	0.0293	50	达标
25		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	14.0843	14	0.0843	50	达标
26		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	14.0258	14	0.0258	50	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
27		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	14.0156	14	0.0156	50	达标
28		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	14.0079	14	0.0079	50	达标
29		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	14.0207	14	0.0207	50	达标
30		区域最大落地浓度点	20.2277	20	0.2277	150	达标
31	NO ₂	中夏村	47.6230	46	1.6230	80	达标
32		平洋山村	46.2323	46	0.2323	80	达标
33		英花村	46.4663	46	0.4663	80	达标
34		榕城区	46.3730	46	0.3730	80	达标
35		揭东区	46.8277	46	0.8277	80	达标
36		揭西县	46.2022	46	0.2022	80	达标
37		惠来县	46.9454	46	0.9454	80	达标
38		普宁市	46.4752	46	0.4752	80	达标
39		揭阳产业园	46.5811	46	0.5811	80	达标
40		空港经济区	46.4331	46	0.4331	80	达标
41		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	26.6171	26	0.6171	80	达标
42		揭阳桑浦山地方级自然保护区	26.3741	26	0.3741	80	达标
43		揭阳小北山地方级自然保护区	26.9518	26	0.9518	80	达标
44		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	26.5467	26	0.5467	80	达标
45		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	26.3442	26	0.3442	80	达标
46		广东大北山国家森林公园	26.9178	26	0.9178	80	达标
47		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	26.3154	26	0.3154	80	达标
48		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	26.5789	26	0.5789	80	达标
49		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	26.6476	26	0.6476	80	达标
50		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	26.4288	26	0.4288	80	达标
51		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	28.6152	26	2.6152	80	达标
52		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	26.4088	26	0.4088	80	达标
53		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	26.3364	26	0.3364	80	达标
54		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	27.2469	26	1.2469	80	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
55		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	28.0013	26	2.0013	80	达标
56		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	26.7097	26	0.7097	80	达标
57		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	26.2892	26	0.2892	80	达标
58		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	26.3258	26	0.3258	80	达标
59		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	26.8195	26	0.8195	80	达标
60		区域最大落地浓度点	59.5910	46	13.5910	80	达标
61	PM ₁₀	中夏村	92.1208	92	0.1208	150	达标
62		平洋山村	92.0206	92	0.0206	150	达标
63		英花村	92.0518	92	0.0518	150	达标
64		榕城区	92.0352	92	0.0352	150	达标
65		揭东区	92.0664	92	0.0664	150	达标
66		揭西县	92.0147	92	0.0147	150	达标
67		惠来县	92.1082	92	0.1082	150	达标
68		普宁市	92.0191	92	0.0191	150	达标
69		揭阳产业园	92.0362	92	0.0362	150	达标
70		空港经济区	92.0331	92	0.0331	150	达标
71		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	46.0314	46	0.0314	50	达标
72		揭阳桑浦山地方级自然保护区	46.0191	46	0.0191	50	达标
73		揭阳小北山地方级自然保护区	46.0905	46	0.0905	50	达标
74		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	46.0223	46	0.0223	50	达标
75		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	46.0252	46	0.0252	50	达标
76		广东大北山国家森林公园	46.0490	46	0.0490	50	达标
77		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	46.0186	46	0.0186	50	达标
78		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	46.0316	46	0.0316	50	达标
79		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	46.0321	46	0.0321	50	达标
80		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	46.0408	46	0.0408	50	达标
81		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	46.1613	46	0.1613	50	达标
82		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	46.0198	46	0.0198	50	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
83		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	46.0211	46	0.0211	50	达标
84		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	46.0406	46	0.0406	50	达标
85		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	46.1196	46	0.1196	50	达标
86		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	46.0374	46	0.0374	50	达标
87		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	46.0226	46	0.0226	50	达标
88		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	46.0231	46	0.0231	50	达标
89		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	46.0329	46	0.0329	50	达标
90		区域最大落地浓度点	92.8530	92	0.8530	150	达标
91	PM _{2.5}	中夏村	53.1515	53	0.1515	75	达标
92		平洋山村	53.1373	53	0.1373	75	达标
93		英花村	53.1732	53	0.1732	75	达标
94		榕城区	53.1436	53	0.1436	75	达标
95		揭东区	53.1615	53	0.1615	75	达标
96		揭西县	53.0938	53	0.0938	75	达标
97		惠来县	53.2541	53	0.2541	75	达标
98		普宁市	53.1365	53	0.1365	75	达标
99		揭阳产业园	53.1458	53	0.1458	75	达标
100		空港经济区	53.1434	53	0.1434	75	达标
101		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	23.1668	23	0.1668	35	达标
102		揭阳桑浦山地方级自然保护区	23.1384	23	0.1384	35	达标
103		揭阳小北山地方级自然保护区	23.1940	23	0.1940	35	达标
104		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	23.1409	23	0.1409	35	达标
105		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	23.1433	23	0.1433	35	达标
106		广东大北山国家森林公园	23.1874	23	0.1874	35	达标
107		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	23.1046	23	0.1046	35	达标
108		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	23.1406	23	0.1406	35	达标
109		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	23.1354	23	0.1354	35	达标
110		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	23.1764	23	0.1764	35	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
111		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	23.2676	23	0.2676	35	达标
112		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	23.1167	23	0.1167	35	达标
113		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	23.1207	23	0.1207	35	达标
114		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	23.2078	23	0.2078	35	达标
115		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	23.2973	23	0.2973	35	达标
116		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	23.2376	23	0.2376	35	达标
117		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	23.1424	23	0.1424	35	达标
118		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	23.1430	23	0.1430	35	达标
119		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	23.2068	23	0.2068	35	达标
120		区域最大落地浓度点	53.6676	53	0.6676	75	达标

表 5.2-14 情景一规划区域大气环境质量变化结果（年平均质量浓度）

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
1	SO ₂	中夏村	11.0011	11	0.0011	60	达标
2		平洋山村	11.0010	11	0.0010	60	达标
3		英花村	11.0009	11	0.0009	60	达标
4		榕城区	11.0010	11	0.0010	60	达标
5		揭东区	11.0013	11	0.0013	60	达标
6		揭西县	11.0006	11	0.0006	60	达标
7		惠来县	11.0058	11	0.0058	60	达标
8		普宁市	11.0009	11	0.0009	60	达标
9		揭阳产业园	11.0011	11	0.0011	60	达标
10		空港经济区	11.0010	11	0.0010	60	达标
11		区域最大落地浓度点	11.0499	11	1.5685	60	达标
12	NO ₂	中夏村	23.1142	23	0.1142	40	达标
13		平洋山村	23.0331	23	0.0331	40	达标
14		英花村	23.0698	23	0.0698	40	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
15		榕城区	23.0613	23	0.0613	40	达标
16		揭东区	23.1385	23	0.1385	40	达标
17		揭西县	23.0511	23	0.0511	40	达标
18		惠来县	23.1115	23	0.1115	40	达标
19		普宁市	23.0856	23	0.0856	40	达标
20		揭阳产业园	23.1349	23	0.1349	40	达标
21		空港经济区	23.0607	23	0.0607	40	达标
22		区域最大落地浓度点	24.5685	23	1.5685	40	达标
23	PM ₁₀	中夏村	52.0077	52	0.0077	70	达标
24		平洋山村	52.0034	52	0.0034	70	达标
25		英花村	52.0070	52	0.0070	70	达标
26		榕城区	52.0068	52	0.0068	70	达标
27		揭东区	52.0105	52	0.0105	70	达标
28		揭西县	52.0038	52	0.0038	70	达标
29		惠来县	52.0093	52	0.0093	70	达标
30		普宁市	52.0034	52	0.0034	70	达标
31		揭阳产业园	52.0083	52	0.0083	70	达标
32		空港经济区	52.0047	52	0.0047	70	达标
33		区域最大落地浓度点	52.0722	52	0.0722	70	达标
34	PM _{2.5}	中夏村	28.0158	28	0.0158	29	达标
35		平洋山村	28.0183	28	0.0183	29	达标
36		英花村	28.0226	28	0.0226	29	达标
37		榕城区	28.0287	28	0.0287	29	达标
38		揭东区	28.0307	28	0.0307	29	达标
39		揭西县	28.0187	28	0.0187	29	达标
40		惠来县	28.0355	28	0.0355	29	达标
41		普宁市	28.0263	28	0.0263	29	达标
42		揭阳产业园	28.0270	28	0.0270	29	达标
43		空港经济区	28.0230	28	0.0230	29	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	现状值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	变化量（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	环境目标值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	是否达标
44		区域最大落地浓度点	28.0782	28	0.0782	29	达标

注：本环评采取叠加年均值背景浓度进行分析，由于没有一类区环境空气的年均值浓度，因此仅对二类区进行分析。

5.2.1.8 情景二环境质量改善情景大气环境质量变化及目标可达性分析

环境质量改善情景下，近期叠加 2019 年主要污染物年均浓度现状值后的敏感点大气环境质量变化情况见表 5.2-15。

总体来看，规划实施后新增污染物和削减污染物叠加后在各敏感点的最终贡献值占标率均很小，且规划实施后考虑在建、拟建污染源并叠加 2019 年现状值后，SO₂、NO₂ 以及 PM₁₀ 的年均浓度在环境保护目标处有所降低，规划期主要污染物年均浓度均达到环境目标要求，剩余环境容量较大，对大气环境影响较小。

表 5.2-15 情景二规划区域大气环境质量变化情况（保证率日平均质量浓度）

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
1	SO ₂	中夏村	20.0063	20	0.0063	150	达标
2		平洋山村	20.0078	20	0.0078	150	达标
3		英花村	20.0062	20	0.0062	150	达标
4		榕城区	20.0066	20	0.0066	150	达标
5		揭东区	20.0061	20	0.0061	150	达标
6		揭西县	20.0042	20	0.0042	150	达标
7		惠来县	20.0744	20	0.0744	150	达标
8		普宁市	20.0083	20	0.0083	150	达标
9		揭阳产业园	20.0066	20	0.0066	150	达标
10		空港经济区	20.0072	20	0.0072	150	达标
11		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	14.0071	14	0.0071	50	达标
12		揭阳桑浦山地方级自然保护区	14.0106	14	0.0106	50	达标
13		揭阳小北山地方级自然保护区	14.0054	14	0.0054	50	达标
14		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	14.0118	14	0.0118	50	达标
15		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	14.0174	14	0.0174	50	达标
16		广东大北山国家森林公园	14.0104	14	0.0104	50	达标
17		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	14.0045	14	0.0045	50	达标
18		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	14.0070	14	0.0070	50	达标
19		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	14.0081	14	0.0081	50	达标
20		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	14.0089	14	0.0089	50	达标
21		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	14.0130	14	0.0130	50	达标
22		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	14.0090	14	0.0090	50	达标
23		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	14.0133	14	0.0133	50	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
24		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	14.0277	14	0.0277	50	达标
25		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	14.0843	14	0.0843	50	达标
26		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	14.0258	14	0.0258	50	达标
27		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	14.0139	14	0.0139	50	达标
28		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	14.0079	14	0.0079	50	达标
29		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	14.0207	14	0.0207	50	达标
30		区域最大落地浓度点	20.2277	20	0.2277	150	达标
31	NO ₂	中夏村	47.5711	46	1.5711	80	达标
32		平洋山村	46.1545	46	0.1545	80	达标
33		英花村	46.4637	46	0.4637	80	达标
34		榕城区	46.3416	46	0.3416	80	达标
35		揭东区	46.8277	46	0.8277	80	达标
36		揭西县	46.1622	46	0.1622	80	达标
37		惠来县	46.9454	46	0.9454	80	达标
38		普宁市	46.4225	46	0.4225	80	达标
39		揭阳产业园	46.4930	46	0.4930	80	达标
40		空港经济区	46.4105	46	0.4104	80	达标
41		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	26.4847	26	0.4846	80	达标
42		揭阳桑浦山地方级自然保护区	26.3741	26	0.3741	80	达标
43		揭阳小北山地方级自然保护区	26.8280	26	0.8280	80	达标
44		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	26.4360	26	0.4360	80	达标
45		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	26.2934	26	0.2934	80	达标
46		广东大北山国家森林公园	26.7781	26	0.7781	80	达标
47		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	26.2455	26	0.2455	80	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
48		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	26.5144	26	0.5144	80	达标
49		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	26.5374	26	0.5374	80	达标
50		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	26.3795	26	0.3795	80	达标
51		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	28.6152	26	2.6152	80	达标
52		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	26.2615	26	0.2615	80	达标
53		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	26.3048	26	0.3048	80	达标
54		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	27.1884	26	1.1884	80	达标
55		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	28.0013	26	2.0013	80	达标
56		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	26.7097	26	0.7097	80	达标
57		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	26.2567	26	0.2567	80	达标
58		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	26.3207	26	0.3207	80	达标
59		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	26.7005	26	0.7005	80	达标
60		区域最大落地浓度点	59.5880	46	13.5880	80	达标
61	PM ₁₀	中夏村	92.1168	92	0.1167	150	达标
62		平洋山村	92.0120	92	0.0120	150	达标
63		英花村	92.0453	92	0.0453	150	达标
64		榕城区	92.0299	92	0.0299	150	达标
65		揭东区	92.0664	92	0.0664	150	达标
66		揭西县	92.0089	92	0.0089	150	达标
67		惠来县	92.1082	92	0.1082	150	达标
68		普宁市	92.0154	92	0.0154	150	达标
69		揭阳产业园	92.0206	92	0.0206	150	达标
70		空港经济区	92.0326	92	0.0326	150	达标
71		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	46.0119	46	0.0119	50	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
72		揭阳桑浦山地方级自然保护区	46.0184	46	0.0184	50	达标
73		揭阳小北山地方级自然保护区	46.0848	46	0.0848	50	达标
74		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	46.0199	46	0.0199	50	达标
75		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	46.0252	46	0.0252	50	达标
76		广东大北山国家森林公园	46.0179	46	0.0179	50	达标
77		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	46.0112	46	0.0112	50	达标
78		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	46.0142	46	0.0142	50	达标
79		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	46.0213	46	0.0213	50	达标
80		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	46.0383	46	0.0383	50	达标
81		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	46.1577	46	0.1577	50	达标
82		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	46.0142	46	0.0142	50	达标
83		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	46.0204	46	0.0204	50	达标
84		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	46.0404	46	0.0404	50	达标
85		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	46.1196	46	0.1195	50	达标
86		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	46.0374	46	0.0374	50	达标
87		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	46.0225	46	0.0225	50	达标
88		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	46.0179	46	0.0179	50	达标
89		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	46.0313	46	0.0313	50	达标
90		区域最大落地浓度点	92.8530	92	0.8530	150	达标
91	PM _{2.5}	中夏村	53.1344	53	0.1344	75	达标
92		平洋山村	53.1071	53	0.1071	75	达标
93		英花村	53.1640	53	0.1640	75	达标
94		榕城区	53.1359	53	0.1359	75	达标
95		揭东区	53.1513	53	0.1513	75	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
96		揭西县	53.0837	53	0.0837	75	达标
97		惠来县	53.2541	53	0.2541	75	达标
98		普宁市	53.1365	53	0.1365	75	达标
99		揭阳产业园	53.1184	53	0.1184	75	达标
100		空港经济区	53.1433	53	0.1433	75	达标
101		揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区	23.1272	23	0.1272	35	达标
102		揭阳桑浦山地方级自然保护区	23.1276	23	0.1276	35	达标
103		揭阳小北山地方级自然保护区	23.1224	23	0.1224	35	达标
104		揭阳普宁三坑地方级自然保护区	23.1327	23	0.1327	35	达标
105		揭阳惠来石榴潭地方级自然保护区	23.1433	23	0.1433	35	达标
106		广东大北山国家森林公园	23.1667	23	0.1667	35	达标
107		揭阳揭西广德庵地方级森林自然公园	23.0927	23	0.0927	35	达标
108		揭阳揭西横江水库地方级湿地自然公园	23.1159	23	0.1159	35	达标
109		揭阳揭西石灵寺地方级森林自然公园	23.1293	23	0.1293	35	达标
110		揭阳榕城紫峰山地方级森林自然公园	23.1741	23	0.1741	35	达标
111		揭阳黄岐山地方级森林自然公园	23.2572	23	0.2572	35	达标
112		揭阳普宁盘龙阁地方级森林自然公园	23.1033	23	0.1033	35	达标
113		揭阳普宁圆通山地方级森林自然公园	23.1016	23	0.1016	35	达标
114		揭阳普宁大南山地方级森林自然公园	23.2078	23	0.2078	35	达标
115		揭阳惠来三清山地方级森林自然公园	23.2973	23	0.2973	35	达标
116		揭阳惠来蜈蚣岭地方级森林自然公园	23.2376	23	0.2376	35	达标
117		揭阳惠来黄光山地方级森林自然公园	23.1424	23	0.1424	35	达标
118		揭阳普宁白坑湖地方级湿地自然公园	23.1325	23	0.1325	35	达标
119		揭阳普宁善德梅海地方级森林自然公园	23.1892	23	0.1892	35	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
120		区域最大落地浓度点	53.6434	53	0.6434	75	达标

表 5.2-16 情景二规划区域大气环境质量变化情况（年平均质量浓度）

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
1	SO ₂	中夏村	10.9968	11	-0.0032	60	达标
2		平洋山村	10.9898	11	-0.0102	60	达标
3		英花村	10.9922	11	-0.0078	60	达标
4		榕城区	10.9933	11	-0.0067	60	达标
5		揭东区	10.9974	11	-0.0026	60	达标
6		揭西县	10.9808	11	-0.0192	60	达标
7		惠来县	11.0012	11	0.0012	60	达标
8		普宁市	10.9918	11	-0.0082	60	达标
9		揭阳产业园	10.9375	11	-0.0625	60	达标
10		空港经济区	10.9964	11	-0.0036	60	达标
11		区域最大落地浓度点	11.0457	11	0.0457	60	达标
12	NO ₂	中夏村	23.1039	23	0.1039	40	达标
13		平洋山村	22.9168	23	-0.0832	40	达标
14		英花村	23.0613	23	0.0613	40	达标
15		榕城区	23.0390	23	0.0390	40	达标
16		揭东区	23.1215	23	0.1215	40	达标
17		揭西县	23.0362	23	0.0362	40	达标
18		惠来县	23.1067	23	0.1067	40	达标
19		普宁市	23.0566	23	0.0566	40	达标
20		揭阳产业园	23.0893	23	0.0893	40	达标

序号	污染因子	环境保护目标	预测浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	变化量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	环境目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	是否达标
21		空港经济区	23.0419	23	0.0419	40	达标
22		区域最大落地浓度点	24.1321	23	1.1321	40	达标
23	PM ₁₀	中夏村	52.0062	52	0.0062	70	达标
24		平洋山村	51.9917	52	-0.0083	70	达标
25		英花村	52.0051	52	0.0051	70	达标
26		榕城区	52.0038	52	0.0038	70	达标
27		揭东区	52.0088	52	0.0088	70	达标
28		揭西县	52.0003	52	0.0003	70	达标
29		惠来县	52.0082	52	0.0082	70	达标
30		普宁市	51.9992	52	-0.0008	70	达标
31		揭阳产业园	51.9981	52	-0.0019	70	达标
32		空港经济区	52.0022	52	0.0022	70	达标
33		区域最大落地浓度点	52.0711	52	0.0711	70	达标
34	PM _{2.5}	中夏村	28.0128	28	0.0128	29	达标
35		平洋山村	28.0096	28	0.0096	29	达标
36		英花村	28.0189	28	0.0189	29	达标
37		榕城区	28.0246	28	0.0246	29	达标
38		揭东区	28.0275	28	0.0275	29	达标
39		揭西县	28.0132	28	0.0132	29	达标
40		惠来县	28.0335	28	0.0335	29	达标
41		普宁市	28.0203	28	0.0203	29	达标
42		揭阳产业园	28.0159	28	0.0159	29	达标
43		空港经济区	28.0191	28	0.0191	29	达标
44		区域最大落地浓度点	28.0756	28	0.0756	29	达标

注：本环评采取叠加年均值背景浓度进行分析，由于没有一类区环境空气的年均值浓度，因此仅对二类区进行分析。

5.2.1.9 小结

大气环境影响预测评价结果表明，在规划发展情景下（情景一），揭阳市规划新增大气污染物预测点贡献值占标率较小，主要污染物日均浓度和年均浓度虽有所增加，但均符合环境质量标准，对大气环境影响较小。以大气环境质量改善为目标，结合污染物削减源的影响，在环境质量改善情景下（情景二），揭阳市规划新增大气污染物预测点贡献值占标率均很小，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，且 SO_2 、 NO_2 以及 PM_{10} 年均浓度在个别环境保护目标处的质量浓度有所降低，对大气环境质量影响较小。

综上所述，从环境空气角度分析，规划的实施没有对区域环境质量状况造成明显影响，本规划是可行的。

5.2.2 地表水环境影响分析与评价

5.2.2.1 规划热源点排水的影响分析

本规划实施后，重点建设四个热源点项目，分别为广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目、国家电投揭东燃气热电项目二期工程、国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目以及广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目。

其中，广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目生产废水主要为循环水排污水、一级反渗透浓排水和超滤反洗排水等，废水经收集后，排放至工业园区废水处理系统，处理后满足相应标准后排入水体。

国家电投揭东燃气热电项目二期工程生产废水主要包括过滤器及超滤反洗废水，反渗透浓水，EDI 排水，由于工业废水几乎没有污染物，仅含盐量偏高，无其他污染因子，属于清洁下水，拟园区管网统一收集回用。项目同时设置独立的生活污水管网，厂区生活污水经化粪池处理后排入园区生活污水管网，排入揭东经济开发区新区污水处理厂进一步处理。

国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目的工业排水主要为循环冷却系统排水、除盐水处理系统的排水和锅炉的排污水。生产排水都是含盐较高的废水，水量大约为 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，这部分工业污水排入新亨镇市政污水管网。生活污水水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水收集后排入市政生活污水管网。厂区雨水排入市政雨水下水管网。

广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目产生的废水主要有化学

车间超滤反洗排水、反渗透浓水，循环水排污水和锅炉定期化学清洗废水，产生的工业废水经厂区工业废水管网收集后重力排入位于厂址东南侧的园区污水处理厂统一处理。生活污水经化粪池处理后排入厂外市政污水管网，去污水处理厂进一步处理。

5.2.2.2 规划热网管线施工期的影响分析

本规划热网管线在施工期对水环境的影响主要来自对于河流的穿越，尤其是揭东区部分热网管线穿越车田河Ⅱ类水体，如施工方式不当，可能会对车田河水质产生不良影响。本环评建议该段管线不得采用大开挖方式穿越，应采用盾构和定向钻穿越方式施工。

定向钻施工对水体影响最大的潜在污染物是钻孔出来的泥浆，若随意排放将造成下游河道的淤塞及水质降低。因此必须严格按照交通部有关规范规定，将泥浆运出河区存放并采取一定的防护措施。存放地点必须与当地政府、生态环境局、水利局协商选址。运送存放过程必须有环保人员监督，不允许随意丢弃钻渣，以便最大限度地减少泥浆对水质的影响，防止钻渣堆置造成对防洪及水质污染的不利影响。

在施工过程中，由于部分施工机械将直接与水体接触，施工机械上诸如润滑油等可被河水浸出，进入水体，同时施工油料泄露时可直接进入水体，使水环境中的石油类污染物增加，对水体造成不良影响。

管线施工应尽量选择枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期应严禁施工。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。

5.2.3 声环境影响分析与评价

本规划噪声源主要有燃气轮机、蒸汽轮机、发电机、余热锅炉、空压机、循环水泵、变压器、冷却塔等设备，主要设备源强大小详见表 5.2-17。

表 5.2-17 燃气电厂主要噪声源声级水平及常见降噪措施

序号	燃气轮机组	声频特性	监测位置	噪声源声级水平 /dB(A)	常见隔声措施
1	燃气轮机进气口	中高频	进气口外 3m	105~125	进风口消声器 隔声屏障
	燃气轮机本体	中高频	罩壳外 1m	75~95	隔声罩壳
2	余热锅炉	宽频分布	结构外 1m	70~80	隔声封闭
3	汽轮机	中高频	罩壳外 1m	80~90	隔声罩壳 厂房隔声
4	发电机	中高频	罩壳外 1m	80~90	隔声罩壳 厂房隔声
5	燃气调压机	中高频	罩壳外 1m	95~110	隔声罩壳 厂房隔声
6	锅炉给水泵	中低频	设备外 1m	85~95	隔声罩壳

					厂房隔声
7	凝结水泵	中低频	设备外 1m	85~95	隔声罩壳 厂房隔声
8	循环水泵	中低频	设备外 1m	85~90	隔声罩壳 厂房隔声
9	空冷风机	中低频	轴向 45 度线外 2m	65~90	消声器 隔声屏障
10	冷却塔	中高频	进风口外 1m	80~90	导流消声片
11	主变压器	中低频	设备外 1m	70~75	隔声屏障

由于本规划范围较大，具体项目建设情况还存在一定的不确定性，故采用噪声预测模式计算噪声源随距离的衰减情况，具体见表 5.2-18。

表 5.2-18 同噪声级声源衰减计算结果（dB(A)）

声源噪声级 (dB (A))	距声源距离 (m)								
	20	40	60	80	100	150	200	300	400
110	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	45.5	43.0
100	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0	35.5	33.0
95	54.0	48.0	44.4	41.9	40.0	36.5	34.0	30.5	28.0
90	49.0	43.0	39.4	36.9	35.0	31.5	29.0	25.5	23.0
85	44.0	38.0	34.4	31.9	30.0	26.5	24.0	20.5	18.0
80	39.0	33.0	29.4	26.9	25.0	21.5	19.0	15.5	13.0
75	34.0	28.0	24.4	21.9	20.0	16.5	14.0	10.5	8.0

由表可知，单台设备仅在采取厂房、围墙隔声措施的前提下，源强为 72-90dB(A)的设备，在距离声源约 20m 处可衰减达到 50dB(A)（《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类夜间标准值）；源强为 100dB(A)的设备，达到 50dB(A)需要 60m 的衰减距离；源强为 110dB(A)的设备，则需要 200m 的衰减距离。对于在工业园区的热源点，源强为 72-95dB(A)的设备，在距离声源约 20m 处可衰减达到 55dB(A)；源强为 100dB(A)的设备，达到 50dB(A)需要 40m 的衰减距离；源强为 110dB(A)的设备，则需要 100m 的衰减距离。

同时，本环评采取类比的方式来进行声环境影响的分析。本次类比《广东惠州 LNG 电厂热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》，该项目为扩建工程，一期工程规模为 3×390MW 联合循环机组，燃机型号为 Mtsb701F，烟气采用低氮燃烧后经 80m 高的烟囱排出，同时对主要噪声源采取隔声降噪措施。本期扩建工程的建设内容为 3×460MW(F4 级)燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，每套联合循环机组由 1 台燃气轮机、1 台燃机发电机、1 台余热锅炉、1 台蒸汽轮机和 1 台汽机发电机组成。3 台燃气轮机均采用高效低氮燃烧器+SCR 脱硝装置，烟气经处理后，由 80m 高的烟囱排入环境，同时选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，并采取隔声、吸声、安装消音器等降噪措施。

根据《广东惠州 LNG 电厂热电联产扩建工程竣工环境保护验收监测报告》，在生产负荷达到 75%以上条件下进行现场采样和测试，本次类比工程的验收监测工况见表 5.2-19。

表 5.2-19 验收监测期间生产负荷情况一览表

项目		4#机组	5#机组	6#机组	备注
装机容量 (MW)		460	460	460	/
发电机组	设计发电容量 (MW)	460	460	460	/
	实际发电容量 (MW)	416	460	460	/
	生产负荷/%	90.43	100	100	/

本次竣工环境保护验收监测，在厂界设置 10 个噪声监测点，连续监测 2 天，昼夜各 1 次，监测结果见表 5.2-20。

表 5.2-20 噪声监测结果 (单位: dB (A))

监测日期	监测点位	监测时间	监测结果	标准要求	达标情况
2019-04-10	厂界外 1 米 1#	08:32	58.4	65	达标
		22:03	49.5	55	达标
	厂界外 1 米 2#	08:48	59.5	65	达标
		22:16	47.7	55	达标
	厂界外 1 米 3#	08:58	60.7	65	达标
		22:28	48.5	55	达标
	厂界外 1 米 4#	09:14	58.2	65	达标
		22:41	48.2	55	达标
	厂界外 1 米 5#	09:30	59.3	65	达标
		22:54	47.7	55	达标
	厂界外 1 米 6#	09:48	57.1	65	达标
		23:12	46.6	55	达标
	厂界外 1 米 7#	10:01	56.7	65	达标
		23:25	49.2	55	达标
	厂界外 1 米 8#	10:15	55.2	65	达标
		23:38	46.6	55	达标
	厂界外 1 米 9#	10:29	56.6	65	达标
		23:48	46.7	55	达标
	厂界外 1 米 10#	10:50	59.5	65	达标
		23:58	48.7	55	达标
2019-04-11	厂界外 1 米 1#	08:54	59.5	65	达标
		22:01	49.1	55	达标
	厂界外 1 米 2#	09:10	60.5	65	达标
		22:12	48.0	55	达标
	厂界外 1 米 3#	09:24	58.7	65	达标
		22:24	49.4	55	达标
	厂界外 1 米 4#	09:39	59.3	65	达标
		22:36	47.1	55	达标
	厂界外 1 米 5#	09:54	55.9	65	达标
		22:49	46.1	55	达标
	厂界外 1 米 6#	10:11	57.0	65	达标

监测日期	监测点位	监测时间	监测结果	标准要求	达标情况
	厂界外 1 米 7#	23:01	47.0	55	达标
		10:26	57.6	65	达标
		23:13	49.2	55	达标
	厂界外 1 米 8#	10:42	59.4	65	达标
		23:24	49.7	55	达标
	厂界外 1 米 9#	10:58	57.8	65	达标
		23:36	46.7	55	达标
	厂界外 1 米 10#	11:16	56.8	65	达标
		23:50	46.0	55	达标

监测结果表明，厂界 1#~10#噪声监测点昼间等效声级范围为 55.2~60.7dB(A)，夜间等效声级范围为 46~49.7dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

根据本环评咨询会会议纪要，本环评委托广东高普质量技术服务有限公司对同类型、同规模电厂—广东粤电中山热电厂有限公司进行补充监测，该电厂于 2008 年 8 月 8 日注册成立，厂址地理坐标为东经 113.44390154、北纬 22.71263378，项目规划建设 6 套 (6×400MW 级)燃气机组，一期工程建设 3 套 9F 级联合循环热电联产机组及配套的热网工程，三台机组已分别于 2018 年 12 月、2019 年 1 月和 2019 年 6 月投产。

电厂选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，并采取隔声、吸声、安装消音器等降噪措施。

根据《关于广东粤电中山热电厂有限公司运行工况的说明》，监测期间，电厂三台机组生产负荷均为 100%负荷正常运行，满足达到 75%以上条件下进行现场采样和测试。

本次噪声补充监测，在厂界布设 7 个噪声监测点，并在主要产噪声源厂界噪声监测值最大处布设噪声衰减监测断面，以围墙为起点，测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m。监测 1 天，昼夜各 1 次，监测结果见表 5.2-21。

表 5.2-21 噪声监测结果（单位：dB(A)）

天气状况	晴	风速 (m/s)	1.2	工况 (%)	100	
分析日期	测点编号	测点位置	测试时间	测量时段	测量 Leq dB(A)	标准值 dB(A)
2021.07.28	1#	厂界东面外 1m 处	15:37~15:42	昼间	63.4	65
	2#	厂界东面外 1m 处	15:48~15:53		61.3	
	3#	厂界南面外 1m 处	16:00~16:05		59.8	
	4#	厂界南面外 1m 处	16:09~16:14		60.7	
	5#	厂界西面外 1m 处	16:19~16:24		59.2	
	6#	厂界北面外 1m 处	16:30~16:35		58.4	
	7#	厂界北面外 1m 处	16:41~16:46		60.9	
	8#	厂界东面衰减断面	15:10~15:15		63.2	
	9#	厂界东面衰减断面	15:10~15:15		62.6	

10#	厂界东面衰减断面	15:10~15:15		61.8	
11#	厂界东面衰减断面	15:11~15:16		61.0	
12#	厂界东面衰减断面	15:11~15:16		61.2	
13#	厂界东面衰减断面	15:21~15:26		60.9	
14#	厂界东面衰减断面	15:21~15:26		59.6	
15#	厂界东面衰减断面	15:22~15:27		58.7	
16#	厂界东面衰减断面	15:22~15:27		57.3	
17#	厂界东面衰减断面	15:22~15:27		56.9	
1#	厂界东面外 1m 处	22:31~22:36	夜间	52.6	55
2#	厂界东面外 1m 处	22:44~22:49		51.7	
3#	厂界南面外 1m 处	22:54~22:59		50.4	
4#	厂界南面外 1m 处	23:05~23:10		48.3	
5#	厂界西面外 1m 处	23:14~23:19		50.1	
6#	厂界北面外 1m 处	23:26~23:31		49.3	
7#	厂界北面外 1m 处	23:35~23:40		50.9	
8#	厂界东面衰减断面	22:05~22:10		52.2	
9#	厂界东面衰减断面	22:06~22:11		49.1	
10#	厂界东面衰减断面	22:06~22:11		50.7	
11#	厂界东面衰减断面	22:06~22:11		50.4	
12#	厂界东面衰减断面	22:06~22:11		50.4	
13#	厂界东面衰减断面	22:17~22:22		49.9	
14#	厂界东面衰减断面	22:17~22:22		48.4	
15#	厂界东面衰减断面	22:17~22:22		49.7	
16#	厂界东面衰减断面	22:18~22:23		47.8	
17#	厂界东面衰减断面	22:18~22:23		46.8	

由监测结果表明，厂界 1#~7#噪声监测点昼间等效声级范围为 58.4~63.4dB（A），夜间等效声级范围为 48.3~52.6dB（A），符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求；噪声衰减断面昼间等效声级范围为 56.9~63.2dB（A），夜间等效声级范围为 46.8~52.2dB（A），表明同类型、同规模电厂在采取一定的降噪措施前提下，厂界外 50m 评价范围内声环境质量满足 3 类声环境功能区要求。

根据《粤电中山三角天然气热电冷联产项目环境影响后评价报告》，粤电中山热电厂采取的噪声污染防治措施有：

（1）对集中布置在厂房内的群体噪声源，采取加强厂房墙体隔声辅以吸声和阻尼的方法，即根据厂房的隔声要求进行透声和漏声的隔声匹配，提高厂房的整体隔声量，并在厂房内进行阻尼和吸声处理，增加隔声结构的低频隔声量并减轻隔声压力。

（2）对气流噪声如风机进排口噪声，排汽噪声，以及余热锅炉烟囱排口噪声采取配置有针对性的消声器。

（3）对于机械、电磁噪声以及管道的流体噪声或节流噪声采取隔声间或隔声屏障。

综上所述，在对主厂房、各类水泵等产生噪声的设备采取厂房隔声处理后，同时对燃机进气道加装消声器后，本规划的四个热源点项目可以做到噪声达标排放。

5.2.4 固体废物环境影响分析与评价

本规划热源点运行过程中会有危险废物产生，可能包括废催化剂、废离子交换树脂、废滤膜和废油等。

废催化剂危险废物类别 HW50，危废代码为 772-007-50，危险性为 T；废离子交换树脂和废滤膜危险废物类别 HW13 有机树脂类废物，危废代码 900-015-13，危险性为 T；废油危险废物类别 HW08 废矿物油与含矿物油废物，变压器废油危废代码 900-220-08，汽轮机危废代码 900-217-08，危险性均为 T。

由于危险固废的量较少，废催化剂、废树脂、废滤膜及其包装袋、废油等均应交由有资质的单位回收并处置，不存在外排对环境的影响问题。

5.2.5 生态环境影响分析与评价

a) 施工期植物生态影响分析

施工期建设过程中，特别是热源点及热网管线土石方挖填、设备材料搬运等过程中，妨碍施工建设的植物难免会遭到破坏。本规划热源点和热网管线施工过程中，对某些种群植物将造成一定程度的损害，但由于这类物种均为分布广、适应性强的常见物种，因此不会造成该类植物种群数量的减少和物种的绝灭。

b) 动物生态影响分析

从现场调研和调查的情况来看，热源点及热网管线所在区域内各种珍稀动物的数量较少，区域内野生动物主要是鸟类和啮齿类。受场地施工的影响，将在厂址建设周围的小范围内，改变陆生动物及鸟类生息繁衍的生态环境，导致动物、鸟类的迁徙，并使土壤贫瘠、砂质化加重。

尽管施工活动对野生动物有一定的干扰，但由于施工强度不大，周期也很短，并且施工占用的土地较少，因此，工程建设对耕地不会造成系统性影响，对野生动物的栖息空间和生存资源没有明显影响。

同时，施工单位在施工期间还将对施工人员进行野生动物保护知识教育和宣传，以及野生动物保护知识的教育，禁止施工越界、恣意践踏草原植被，严禁施工人员猎杀各种野生动物（包括哺乳动物、鸟类、爬行动物）等活动的发生，使施工建设对周围生态环境的影响降至最低。

5.2.6 环境风险分析与评价

5.2.6.1 风险调查

规划建设的四个热源点项目，其燃料为天然气，且均由管线运输，燃料在进入电厂

调压站后，首先对其流量进行测量，然后经加热装置，再通过过滤/分离器除去天然气中可能含有的机械杂质，天然气经调压器使压力变化控制在满足燃机对燃气要求的范围内，再分别接入每台燃气轮机燃料模块。其中广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目燃料消耗量最大，且厂区不设置天然气储罐，因此已厂区天然气管线内的量表征天然气暂存量，经计算最大暂存量约为 0.5t，其余三个项目的天然气最大暂存量均低于 0.5t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中有关规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，本规划项目危险物质数量与临界量比值识别情况见表 5.2-22。

表 5.2-22 本规划项目危险物质数量与临界量比值识别情况一览表

危险源名称	CAS 号	厂区最大存储量 q_i ，(t)	临界量 Q_i (t)	q_i/Q_i
甲烷	74-82-8	0.5	10	0.05
Q				0.05

综上所述，本项目所使用的原辅材料 $Q=0.05 < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

5.2.6.2 环境风险识别

本规划热电联产项目采用天然气为燃料，项目运营过程中可能涉及到的物质主要为天然气。根据其理化及生理毒性性质的识别可知，应重点关注天然气的环境影响。天然气是主要危险物质。天然气为甲烷、乙烷、丙烷混合物，主要是甲烷，约占 91.46~97.032%。天然气及其所含的一些主要物质物理化学性质如表 5.2-23。

表 5.2-23 甲烷主要物理化学性质

化学品	甲烷； 分子量：16.04 分子式：CH₄ CASNo.74-82-8
危险性概述	危险性类别：第 2.1 类易燃气体 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达到 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 燃爆危险：本品易燃，具窒息性。
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
消防措施	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
泄漏应急处理	应急行动：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存	操作处置注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
接触控制/个体防护	大气毒性终点浓度为 150000mg/m³。 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

5.2.6.3 环境风险分析

各热电联产主要的环境风险为天然气泄漏，从装置区分主要为调压站和管道事故风险。事故风险原因主要来自：设计施工缺陷、设备老化、操作失误、自然地质灾害、周边其它危害建筑物施工运行等带来的事故。

管线或调压站设备出现重大故障，从而导致漏气，并有可能产生闪火、喷射火。如果气体泄漏发生在一个密封/狭小的空间时，就有可能发生爆炸。导致故障发生的原因主要有下列 6 类：外部破坏、腐蚀、施工不当/选材不当、热开口失误、地面运动、其它或不明原因等。

（1）调压站环境风险分析

①天然气泄漏事故

由于站内设备及工艺管线内外表面腐蚀，导致设备及管线不同程度的泄露；由于阀门、法兰密封圈失效造成阀门、法兰泄露；由于工艺操作压力变化导致设备疲劳，引起站内设备穿孔、破裂等事故而造成的泄露；由于作业人员操作失误而造成大的泄露事故；由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，甚至可能因事故状态得不到及时控制，而导致天然气泄漏事故；人为破坏导致的泄露事故。

②天然气火灾爆炸事故

由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，甚至可能因事故状态得不到及时控制，而导致火灾爆炸事故；由于放空系统故障，导致管道中的天然气将直接排放到大气，当天然气与空气混合，其浓度在爆炸极限浓度范围内时，一旦遇有火源，便有可能发生爆炸；由于作业人员自身技术原因或责任心不强，导致误操作或违章操作，极有可能引发各种事故；电气设备防爆等级不够、静电雷电产生火花等，都有可能成为点火源导致火灾爆炸事故；人为事故等。

（2）管道环境风险识别

①天然气泄漏事故

不法分子钻孔盗气；管道上方违章施工；洪水、滑坡、地震、雷击、塌陷等自然灾害；管道的内、外腐蚀、应力腐蚀开裂；施工中焊接、敷设、搬运、及护坡等存在缺陷；管材存在质量缺陷、设计失误；运营过程中违章操作；设备缺陷等。

②天然气火灾爆炸事故

管线一旦发生泄漏，有可能会在泄漏源周围形成爆炸性天然气云团，如遇到明火、

机械摩擦、碰撞火花等火源，便有可能引起火灾爆炸；泄漏孔径的大小、泄漏方向、点火延迟时间等因素会导致天然气管道泄漏引起的火灾爆炸形式的不同，有可能会引起垂直喷射火、水平喷射火、闪火等。

因此，应从环境管理和防控的角度出发采取一系列的风险管理措施，对热源点进行科学规划、合理布局，并从技术使用、工艺选择、生产管理等方面加强对企业环境风险防范措施建设的管理、检查、监督。

6 资源与环境承载力评估

6.1 天然气承载力

广东省多气源天然气供应体系已初步建成，液化天然气产业全国先行。自 1998 年国务院批准进口 LNG 在广东先行试点，2006 年全国首个 LNG 接收站投产，至 2019 年全省天然气供应能力合计 468 亿立方米，主要包括沿海进口 LNG、陆上跨省管道天然气、海上天然气、调峰储气库等类型；实际供应量约 250 亿立方米，其中省内供应量 246.7 亿立方米，其余为省外槽车供应。

从中石油西气东输三线闽粤支干线取气的揭阳天然气管道工程项目（揭阳中石油昆仑燃气有限公司）预计 2021 年 9 月 30 日投产，该项目分为 1 干 12 支线，全线在揭阳市境内敷设。干线管道起自揭阳市揭东区闽粤支干线揭阳分输清管站围墙外 2m，向南依次经揭东区、产业转移园区、揭西县至普宁市大坝镇的普宁分输清管站，由普宁分输清管站出站后沿 S17 揭普高速向南敷设后折向东南进入惠来县境内，穿越龙江后至位于揭阳大南海石化工业园的大南海分输站，由大南海分输站出站向东与揭阳 LNG 接收站相连，设计压力 10MPa，管道外输能力 2475 万 m^3/d （650 万 t/a ）。

广东揭阳 LNG 项目（昆仑能源）预计 2021 年 10 月开工，2024 年 10 月建成，预计 2025 年 3 月投产。一期规模 300 万 t/a ，二期 650 万 t/a （待建成后扩建）。外输能力 2475 万 m^3/d （10MPa 高压）+540 万 m^3/d （0.8MPa 低压单独一根管道直供广东石化）。供给中石化 103 万 t/a ，其余供给园区和闽粤支干线是 197 万 t/a 。

上述规划项目有利于保证规划热源点有稳定的供气、保障机组长期稳定运行，同时应加强揭阳市天然气来源的拓展力度，加快完善供气管网建设，提高管网安全性，以保障规划方案的顺利实施。

6.2 水资源承载力

6.2.1 水资源概况

根据《广东省揭阳市水资源综合规划总报告》，揭阳市水资源概况如下。

（1）地表水资源

揭阳市多年平均地表水资源量为 657492.3 万 m^3 。其中，榕江（揭阳）多年平均地表水资源量为 374460.6 万 m^3 ，练江（揭阳）多年平均地表水资源量为 60306.7 万 m^3 ，粤东诸河（揭阳）多年平均地表水资源量为 222725.0 万 m^3 。

（2）地下水资源

揭阳市地下水资源（ $\text{M}<1.0\text{g/L}$ 矿化度分区）评价计算面积为 4860 km^2 。地下水资源

（ $M < 1.0\text{g/L}$ 矿化度分区）评价区分为山丘区和平原区两部分，其中按山丘区地下水资源评价方法进行评价的面积为 404km^2 ，占揭阳市面积的76.7%；按平原区地下水资源评价方法进行评价的面积为 819km^2 ，占揭阳市面积的15.6%。对其余 406km^2 ， $M > 1.0\text{g/L}$ 的分区，不作评价。

经计算，揭阳市多年平均地下水资源量 129286.5万m^3 。

（3）水资源总量

某个区域内的水资源总量是指当地大气降水形成的地表和地下的产水量，具体计算方法是将地表、地下两种水资源量相加，并扣除它们互相转化的重复水量。

揭阳市本地多年平均水资源总量为 68.91亿 m^3 ，其中地表水资源为 67.50亿 m^3 ，地下水资源量为 16.05亿 m^3 ，重复计算水量为 14.64亿 m^3 ，全市平均每平方公里年产水量 131.51万 m^3 。

另外，揭阳市还有来自上游的多年平均入境水量为 21.19亿 m^3 ，其中榕江多年平均入境水量为 17.55亿 m^3 ，练江为 0 ，粤东诸河为 3.64亿 m^3 。全市多年平均水资源总量为 88.09亿 m^3 。

（4）水资源可利用量

揭阳市多年平均当地水资源可利用总量为 22.09亿m^3 ，入境水资源可利用量为 4.06亿m^3 ，规划建设揭阳引韩供水工程后新增加调水量 3.24亿m^3 ，则规划后全市水资源可利用量为 29.39亿m^3 。

6.2.2 水资源开发利用情况

6.2.2.1 供水工程

（1）地表水供水工程

揭阳市地表水供水基础设施包括蓄水工程、引水工程、提水工程以及调水工程。

全市共有蓄水工程 1225 宗，其中，大型水库 2 座，中型水库 18 座，小（一）型水库 95 座，小（二）型水库 345 座，塘坝 765 座，控制集雨面积 1635.16km^2 ，总库容 11.66亿 m^3 ，兴利库容 8.63亿 m^3 ；引水工程 287 宗，引水流量 $110.13\text{m}^3/\text{s}$ ；提水工程 2088 宗，提水流量 $77.47\text{m}^3/\text{s}$ ；调水工程 3 处，调水规模 $15.8\text{m}^3/\text{s}$ 。调水工程的数据已计入引水工程中。

（2）地下水供水工程

地下水在揭阳市主要作为部分乡村的生活用水，少部分作为工业用水和城镇生活用水，一般开采浅层地下水。全市有地下水生产井 38377 眼，其中机电井 13584 眼，供水

能力约 6815 万 m^3 。

（3）其他供水工程

其它水源供水工程揭阳市仅有海水直接利用工程，分布在惠来县沿海地区。

6.2.2.2 水资源可利用量

揭阳市各区 90%保证率各水平年可供水量与现状用水量详见表 6.2-1。

表 6.2-1 揭阳市各区 90%保证率各水平年可供水量与现状用水量一览表

单位：万 m^3

水平年	分区	地表水源可供水量			地下水	总可供水量	现状水平年用水量	供水余量
		蓄水	引水	提水				
2020	揭东区	16071	22450	9322	1114	48957	27870	21087
2030		11979	35546	9709	1114	58348		30478
2020	普宁市	27494	22963	11121	1945	63523	43430	20093
2030		28059	27288	13311	1945	70603		27173
2020	惠来县	24555	6429	5167	1678	37829	20060	17769
2030		24679	10425	6627	1678	43409		23349

6.2.3 水资源承载能力分析

由水资源供需结果可知，规划近期揭东区可供利用的水量为 48957 万 m^3 ，现状年需水量为 27870 万 m^3 ，可富余水量为 21087 万 m^3 ；规划远期揭东区可供利用的水量为 58348 万 m^3 ，现状年需水量为 27870 万 m^3 ，可富余水量为 30478 万 m^3 ；规划近期普宁市可供利用的水量为 63523 万 m^3 ，现状年需水量为 43430 万 m^3 ，可富余水量为 20093 万 m^3 ；规划远期普宁市可供利用的水量为 70603 万 m^3 ，现状年需水量为 43430 万 m^3 ，可富余水量为 27173 万 m^3 ；规划近期惠来县可供利用的水量为 37829 万 m^3 ，现状年需水量为 20060 万 m^3 ，可富余水量为 17769 万 m^3 ；规划远期惠来县可供利用的水量为 43409 万 m^3 ，现状年需水量为 20060 万 m^3 ，可富余水量为 23349 万 m^3 。

本规划热源点中，位于揭东区热源点最大需水量为 231 万 m^3/a ，普宁市热源点需水量 206.67万 m^3/a ，大南海热源点需水量 791.5 万 m^3/a 。

揭阳大南海石化工业区一期工程的水源由石化工业园区进行总体规划，包括取水工程、输水工程、水厂工程和配水工程四个部分，总供水规模为 42 万 m^3/d 。

普宁市纺织印染环保综合处理中心从榕江引水，通过练江二级支流光南溪到达白坑水后，利用提水泵站将水输送至中心内，总供水规模为 14.95 万 m^3/d 。

区域水资源能够承载热源点规划发展需求。

6.3 土地资源承载力

6.3.1 规划用地分析

6.3.1.1 用地开发现状

根据《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市重点产业园区建设发展三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（揭府办[2018]93 号），揭阳市分布有大南海石化工业区、揭阳产业转移工业园、空港经济区临空产业园、揭东经济开发区、中德金属生态城、榕城工业园、普宁市英歌山工业园、普宁纺织印染环保综合处理中心、惠来临港产业园和揭西县电线电缆产业园等 10 个重点产业园区，本规划热源点分布于揭阳市的 4 座产业园区内（其中 3 座为重点产业园区，1 座为县级开发区）。

6.3.1.2 规划用地类型分析

根据各产业园区规划，规划用地主要为工业用地、居住用地、道路与交通设施用地，并有少量公用设施用地、物流仓储用地、绿地与广场用地、商业服务业设施用地等。规划用地情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 本规划热源点涉及的园区规划用地情况 单位：km²

序号	所在县（市、区）	园区名称	园区规划总面积	建设用地面积	本规划热源点占地面积	用地性质	占地比例
1	大南海石化工业区	大南海石化工业区石化产业片区	42	36.35	0.13	工业用地	0.35%
2	揭东区	揭东经济开发区	11.99	11.82	0.03	工业用地	0.25%
3		新亨镇	90.56	8.29	0.02	工业用地	0.24%
4	普宁市	普宁纺织印染环保综合处理中心	4.27	4.27	0.017	工业用地	0.39%

6.3.2 土地资源承载力分析

由表 6.3-1 可知，本规划热源点均位于园区工业用地范围内，占地面积占园区规划建设用地面积的 0.24%~0.39%，占比较小，区域土地资源能够支撑本规划发展用地需求。

6.4 大气环境承载力

区域环境空气容量是一个区域在满足当地确定的环境空气质量目标前提下，在本区域范围内环境空气所能承纳的最大污染物负荷总量。区域环境空气容量包括基本环境容量（又称差值容量）和变动容量（又称同化容量）两部分。前者表示区域环境空气质量目标和环境本底的差值，后者是区域环境空气自净能力。

6.4.1 大气环境容量估算

根据《印发国家环境保护“十三五”规划基本思路》、《印发<广东省“十三五”主要污染

物总量控制规划>的通知》等文件要求，国家要求对区域内排放二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、烟尘等主要大气污染物实施总量控制制度。

为此，根据结合规划区的污染源情况，本次评价选择 SO_2 、 NO_x 、烟尘作为大气环境容量分析因子。

6.4.1.1 估算方法

根据《制定大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中的 A 值法估算大气环境容量。

总量控制区污染物排放总量的限值由下式计算：

$$Q_{ak} = \sum_{i=1}^n Q_{aki}$$

式中： Q_{ak} ——总量控制区某种污染物年允许排放总量限值， 10^4t ；

Q_{aki} ——第 i 功能区某种污染物年允许排放总量限值， 10^4t ；

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。

式中第 i 功能区某种污染物年允许排放总量限值 Q_{aki} 由下式计算：

$$Q_{aki} = A_{ki} \frac{S_i}{\sqrt{S}}$$

$$S = \sum_{i=1}^n S_i$$

式中： S ——总量控制区总面积， km^2 ；

S_i ——第 i 功能区总面积， km^2 ；

A_{ki} ——第 i 功能区某种污染物排放总量控制系数， $10^4\text{t}\cdot\text{a}^{-1}\cdot\text{km}^{-1}$ ，由下式计算：

$$A_{ki} = AC_{ki}$$

式中： C_{ki} ——GB3095 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， $\text{mg}\cdot\text{m}_n^{-3}$ ；

A——地理区域性总量控制系数， $10^4\cdot\text{km}^2\cdot\text{a}^{-1}$ 。

查《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）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 A 值为 3.5~4.9。A 值的取值根据 SO_2 、 NO_x 、烟尘日均浓度全年达标率目标来确定，一般全年达标率目标为 90%，采用公式：

$$A=A_{\min}+(A_{\max}-A_{\min})\times(1-\text{达标率}), \text{ 计算得到 } A=3.64。$$

(2) 低架源（几何高度低于 30m 的排气筒排放或无组织排放源）的污染物年允许排放总量限值由下式计算：

$$Q_{bk} = \sum_{i=1}^n Q_{bki}$$

式中： Q_{bk} ——总量控制区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 ，由下式计算：

$$Q_{bki} = \alpha Q_{aki}$$

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/T3840-91）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。

表 6.4-1 我国各地区总量控制系数 A、底源分担率 α 、电源控制系数 P 值表

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

	南)、陕西（秦岭以南）				
7	静风区（年平均风速小于 1m/s）	1.4~2.8	0.25	40~80	40~80

6.4.1.2 估算参数

环境空气容量计算参数选择见表 6.4-2。

表 6.4-2 环境空气容量计算参数表 浓度单位： mg/m^3 面积单位： km^2

预测区域	背景浓度 (SO_2)	背景浓度 (NO_x)	背景浓度 (烟尘)	控制浓度 (SO_2)	控制浓度 (NO_x)	控制浓度 (烟尘)	S	A	α
一类区	—	—	—	0.02	0.04	0.04	494.53	3.64	0.25
二类区	0.011	0.022	0.052	0.06	0.04	0.07	4745.47	3.64	0.25

注：由于揭阳市暂无环境空气质量一类区年平均数据，本次环境空气容量仅考虑二类区容量。

6.4.1.3 估算结果

环境空气容量计算结果见表 6.4-3。

表 6.4-3 规划区域环境空气容量计算结果

规划区域	SO_2		NO_2		烟尘	
	总容量	低架源	总容量	低架源	总容量	低架源
二类区	122867	30717	45135	11284	45135	11284

6.4.2 大气环境承载力分析

根据估算的大气环境容量和规划近远期大气污染物新增排放量，并结合区域削减排放量，分析本规划实施后大气环境承载情况，具体见表 6.4-4。

表 6.4-4 揭阳市大气环境承载情况

污染物	污染源	剩余环境容量 (t/a)	区域新增排放 (t/a)	区域削减排放 (t/a)	区域最终排放 (t/a)	余量 (t/a)	新增排放占比 (%)
SO_2	低架源	11284	/	0.64	-0.64	11284.64	/
	中、高架源	33851	57.50	157.63	-100.13	33951.13	0.17
	合计	45135	57.50	158.27	-100.77	45235.77	0.13
NO_x	低架源	11284	/	66.56	-66.56	11350.56	/
	中、高架源	33851	3047.65	130.42	2917.24	30933.76	9.00
	合计	45135	3047.65	196.98	2850.68	42284.32	6.75
PM_{10}	低架源	11284	/	5.44	-5.44	11289.44	/
	中、高架源	33851	109.97	23.81	86.16	33764.84	0.32
	合计	45135	109.97	29.25	80.72	45054.28	0.24

由上表可知，本规划实施后， SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 新增排放量占余量比例分别为 0.13%、6.75%、0.24%。同时考虑区域削减后，区域大气环境余量进一步增加，可承载揭阳市规划发展需求。

7 规划方案综合论证和优化调整建议

7.1 规划的环境合理性论证

7.1.1 发展定位与规划目标环境合理性分析

本规划定位侧重点为结合《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市重点产业园区建设发展三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（揭府办[2018]93 号）的相关内容，即以揭阳市十大重点产业园区为抓手，辐射周边工业企业用热需求，建立与揭阳市工业区相适应的集中供热体系。通过热电联产规划的实施，淘汰供热范围内的分散燃煤锅炉，使有用热需求的工（产）业园区和产业聚集区全部实现集中供热，解决揭阳市集中供热占比偏低、分散锅炉成本偏高、管理难度大且能源利用效率低、淘汰小锅炉后出现的供热缺口等问题，使揭阳市、特别是重点产业园区实现经济和生态协同发展。

规划的实施将实现能源梯级利用，对燃气和电力的能源供给有双重削峰填谷作用，可以缓解电网供电压力，提高供电可靠性。在工业园及其周边应用集中供热能源系统，构建多元、环保、高效的能源供应体系，将有效推进规划区能源结构的战略性调整，符合揭阳市城市可持续发展要求。

根据第 2 章 2.2 节规划协调性分析可知，本规划与国家及地方相关产业政策、与广东省、揭阳市国民经济发展、环境保护规划、土地利用规划、“三线一单”管控单元以及现行环境保护的法律法规等宏观政策方面总体上相协调的，针对存在的矛盾，应严格执行规划优化调整建议的相关要求。

7.1.2 规划规模环境合理性分析

（1）根据揭阳市目前和未来的用热需求发展情况、工业发展特点、区域发展规划等各方面因素，在热负荷较为集中的工业园区规划了四个热源点，机组规模、蒸汽量和供热参数满足热负荷需求。

（2）根据揭阳市工业企业用热需求和节能环保要求。结合关停小机组的计划，新（扩）建区域热电联产热源点十分迫切，建成后可满足工业园区的用热需求。

（3）本规划热源点的年平均热效率和热电比等相关指标均符合国家和省对热电联产项目的要求，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 规划热源项目技术经济指标参数

热源点	机组规模	年供热量 (10^4GJ/a)	年发电量 (10^8kWh)	年耗燃料量 折标煤 10^4tce	热效率 (%)	热电比 (%)
广东能源揭阳	3 套 F 级“一拖	2780.06	81.34	258	83.41	94.942

大南海天然气 热电联产项目	一”燃气—蒸汽 联合循环机组 +2×240t/h 天然 气锅炉					
国家电投揭东 燃气热电项目 二期工程	2 套 AE64.3A 级“一拖一”分 轴燃气蒸汽联 合循环机组	262.7	10.31	32	84.98	91.587
国家电力投资 集团公司揭阳 新亨经济开发 区天然气分布 式能源项目	1 台西门子 SGT-700“单抽 凝”装机方案	168.11	2.81	9	56	59.92
广东省普宁市 纺织印染环保 综合处理中心 分布式能源项 目	多轴“二拖一” 燃气-蒸汽联合 循环机组	471.2	11.47	36	88.6	114.1

7.1.3 规划布局环境合理性

规划的热电联产项目主要为工业园区和产业集聚区内提供热电需求，用地可以得到保障，占地类型属于“允许建设区”，不占用自然保护区、森林公园、基本农田、水源保护区及具有生态保护价值的海滨陆域、生态廊道和隔离绿地等，符合《揭阳市土地利用总体规划（2006-2020 年）》。

7.2 规划的环境效益论证

7.2.1 碳减排环境效益

《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》中指出，各地区应落实 2030 年应对气候变化国家自主贡献目标，实施以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的制度。

本规划项目以天然气为燃料，而天然气作为一种优质清洁能源，二氧化碳（CO₂）排放量远比石油或煤炭小：二氧化碳是主要的温室效应气体。天然气燃烧产物主要为二氧化碳和蒸汽，燃烧天然气比燃烧原油少排放 30%的二氧化碳，比燃烧煤炭少排放 45%的二氧化碳，对减少温室效应气体排放量具有显著的作用。

根据《中国电力行业年度发展报告 2020》，2019 年全国单位火电发电量二氧化碳排放约 838 克/kWh，本规划项目实施与开发传统燃煤电厂相比，可减少二氧化碳排放量约 43.26 万吨，对揭阳市实现碳排放“30、60”的“碳达峰、碳中和”宏伟目标有积极的正效应。

7.2.2 主要污染物减排环境效益

天然气中硫分很低，没有灰分，燃烧产物主要为二氧化碳和蒸汽，燃烧后不会产生烟尘、灰、渣等固态颗粒物，因而不需要除尘设备，不用建贮灰场，也无烟尘、灰、渣对环境的污染问题，在同等能源利用强度情况下，可以减少单位供热二氧化硫、氮氧化物、烟尘等大气污染物的排放量。

根据大气环境影响预测评价结果可知，在规划发展情景下，通过预测揭阳市规划近、远期新增主要大气污染物贡献浓度，并叠加现状背景值后，近远期预测的主要大气污染物年均浓度均达到环境目标要求且有剩余大气环境容量。

在本规划方案实施后，四个热源点主要污染物的排放量： NO_x 为 1971.43t/a。通过关停供热范围内小锅炉，可削减大气污染物排放量分别为 SO_2 为 158.27t/a， NO_x 为 196.98t/a，烟尘为 29.25t/a。

7.3 规划优化调整建议

本规划方案项目建设符合国家及地方产业政策、符合地方城市发展规划和相关环境保护规划的要求；规划布局和规模较合理。从环境保护角度，本规划的实施合理性并具备环境可行性。本规划总体合理，本次评价提出如下优化调整建议：

（1）目前揭阳市仅有揭东经济开发区、普宁市纺织印染环保综合处理中心的部分工业用户实现了集中供热，其他区域仍主要以分散式小锅炉供热为主，本规划根据区域热负荷现状及近期热负荷需求共设置 4 个热源点，仍有部分热负荷需求不稳定、或暂不具备集中供热条件的区域如榕城区暂不考虑设置集中热源点，待跟踪评价阶段根据实际情况再行考虑。

（2）本规划环评四个热源点中广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目脱硝效率按不低于 40%考虑，国家电投揭东燃气热电项目二期工程、国家电力投资集团公司揭东新亨经济开发区天然气分布式能源项目和广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目预留脱硝装置。

（3）本规划没有完全明确规划热源网线的具体走向，在规划实施中，建议供热管线尽量选择沿公路、道路等进行布设，避让环境敏感点、生态敏感区、绿地林地等区域，在符合城规、土规、环保规划等的前提下进行开发建设；揭东区部分热网管线穿越车田河Ⅱ类水体，建议进一步论证避让的可行性。

（4）对规划热源点进一步严格把控污染物排放标准，本环评建议项目热电联产机组 SO_2 、 NO_2 、烟尘分别以 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 控制。

（5）本规划没有完全明确各热源点的排水量及排水方案，规划实施过程中，要严格新增集中供热项目的清洁生产水平，进一步论证废水“零排放”的可行性。规划项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、水耗等污染物排放和资源利用率均需达到同行业国际先进水平。

（6）本环评重点评价近期的规划方案，对于远期做展望。同时在规划实施过程中，为准确的评判规划实施的效果和环境效益，应按照本环评提出的环境管理与监测计划进行管理，并在近期的规划末期进行一次环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新开展环境影响评价工作。

8 环境影响减缓对策和措施

8.1 规划区域“三线一单”要求

8.1.1 环境质量底线

（1）环境空气质量底线

根据本规划热源点选址及《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本规划热源点中揭东经济开发区热源项目选址位于高污染燃料禁燃区内，揭阳新亨开发区热源项目位于一般管控区，普宁纺织印染中心热源项目和大南海石化园区热源项目位于高排放重点管控区；规划区域内，大气环境质量不得低于现有水平，即可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度值为 $44\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）年平均浓度值为 $28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化硫（ SO_2 ）年平均浓度 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、二氧化氮（ NO_2 ）平均浓度 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位 1.0 毫克/立方米、臭氧（ O_3 ）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值 $137\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

同时，需满足《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》中提出的揭阳市环境质量底线目标要求，大气环境质量保持优良，城市空气质量优良天数比例、细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）年均浓度等指标达到省下达的目标要求。

（2）水环境质量底线

本规划热源点的生产废水和生活污水均依托所在园区污水处理厂处理，受纳水体分别为榕江北河、车田河、练江和南海。根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》中提出的揭阳市环境质量底线目标要求，水环境质量持续改善，地表水国考、省考断面达到国家和省下达的水质目标要求，国控、省控断面全面消除劣 V 类，县级及以上集中式饮用水水源水质保持优良，县级及以上城市建成区黑臭水体基本消除，近岸海域优良（一、二类）水质面积比例达到省的考核要求。

8.1.2 资源利用上线

（1）能源利用上线

区域资源利用上线应满足《揭阳市揭阳市国土空间总体规划（2020-2035 年）》的要求。

具体指标为：规划到 2035 年人均能耗指标控制在 2 万吨标准煤以内，万元 GDP 能耗控制在 0.28 万吨标准煤以内，全市能源消费总量控制在 1315 万吨标准煤以内。

（2）水资源利用上线

热源企业在运行过程中应当节约用水，用水定额应符合《取水定额第 1 部分 火力

发电》（GB/T18916.1-2012）。

（3）土地资源利用上线

土地利用应符合区域土地利用规划，热源点建设土地利用指标应满足《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》（建标[2010]78 号文）相关要求。

8.1.3 生态保护红线

根据《生态保护红线划定指南》（环办生态[2017]48 号），重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域划定为生态保护红线。

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》，全市共划定 54 个陆域生态环境管控单元和 19 个海域生态环境管控单元。

陆域中，划定优先保护单元 18 个，面积 1517.96km²，占全市陆域面积的 28.82%；海域中，划定近岸海域环境优先保护单元 8 个，均为生态保护红线区，面积为 278.90km²，占海域矢量面积的 21.68%；本规划涉及的热源点、供热管网等，应避开生态红线区域。

8.1.4 环境保护准入清单

对于区域内新引进的热源项目，应本着“高水平、高起点”的原则，科学推进能源消费总量和强度“双控”，提出环保准入门槛：

（1）鼓励类项目

鼓励类项目主要指：为区域提供集中供热条件，满足热电联产规划实施的必备项目，以及低能耗、低水耗、低污染、高效益、高科技的环保型项目。鼓励类项目审批时应遵循以下原则：有助于揭阳市的主导产业链条发展，符合可持续发展战略，资源可利用条件丰富，有利于改善生态环境；有较高的技术含量，清洁生产水平高，采用国内外先进技术；环境保护类项目和促进区域减排项目。

根据项目的准入原则，确定鼓励类别为以下两类：

- ① 符合本热电联产规划中集中式热电联产供热热源项目；
- ② 在项目建设后可以为区域产业配套供热，热电比满足国家（发改能源[2016]617

号）和广东省（粤发改能电[2013]661 号）要求的项目。

（2）禁止类项目

禁止类项目是指：在国家现行产业政策明令禁止或淘汰的产业及工业，以及排污量较大，污染物控制难度大，不符合区域减排削减方案的项目以及不符合产业定位的企业。

对于这类项目，规划区域类各片区环保主管部门要严格把关，不予审批，禁止入区项目主要包括：

①《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明令禁止或淘汰的项目，不符合规划区域产业定位的热源点项目；

②供热范围内，未列入本规划的新建供热锅炉或新建热电联产机组；

③位于生态红线内或者在建设和运行过程可能对生态红线造成重大影响的热源点、供热站、供热管网项目；

④不满足《揭阳市打赢蓝天保卫战实施方案（2019-2020 年）》相关要求的热源点项目，即县级及以上城市建成区原则上不再新建 35t/h 以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建 10t/h 及以下燃煤锅炉；未实行清洁能源改造的 35t/h 及以上燃煤锅炉（含企业自备电站），要在 2020 年年底前完成超低排放改造或自主选择关停。

⑤使用液氨作为脱硝剂的热源点项目；

⑥污染物排放不能达到排放标准及总量控制要求的热源点项目；

⑦无配套削减对区域环境质量达标改善有负面效果的热源点项目；

⑧未“以热定电”，热电比无法满足国家（发改能源[2016]617 号）和广东省（粤发改能电[2013]661 号）要求的项目。

8.2 水污染防治对策

8.2.1 热源点水污染防治对策

本规划建设的热源点排水采用雨、污分流制。排水系统分设生活污水管道，工业生产废水管道和雨水管道，厂内废（污）水和雨水做到清污分流。规划热源点应坚持一水多用和废水复用的原则。

本规划热源点废水主要为化学水处理系统排水（包括超滤反洗水、一级反渗透浓水、二级反渗透浓水、EDI 极水）、超滤与反渗透装置膜化学清洗废水、锅炉排污水、定排扩容冷却水、循环冷却水排水、生活污水。

本规划热源点产生的生产和生活废水满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求后，均依托所在园区污水处理厂处理。

（1）揭阳大南海石化工业区污水处理厂

揭阳大南海石化工业区规划设置 1 座污水处理厂，位于环海东路西侧，中石油火炬以南位置，用地面积 21.8hm²，产业片区污水处理厂总规划规模 5 万 t/d，中期规模 2.5 万 t/d，首期规模 1.25 万 t/d。首期规划分两个阶段建设，首期一阶段 6250t/d。

污水处理工艺尚未确定。

（2）揭东经济开发区新区污水处理厂

根据《揭阳市 9 座污水处理厂 PPP 项目—揭东经济开发区新区污水处理厂及配套管网工程建设项目环境影响报告表》及其环评批复（揭东环审[2019]016 号），项目分为两期建设，其中远期设计规模为 60000m³/d，近期设计规模为 30000m³/d，近期分为两阶段建设，其中第一阶段设计规模为 10000m³/d，采用“改良 AAO”污水处理工艺，处理工艺流程说明如下：

①污水一级处理工艺（包括粗格栅及提升泵房、细格栅及沉砂池）。污水先通过管道重力流引至粗格栅去除较大的漂浮物，然后经过提升泵房提升至细格栅，再到沉砂池对进水中的细小漂浮物及砂粒进行去除。

②污水二级处理工艺（“改良 A/A/O”工艺），污水经沉砂后进入二级处理单元。项目二级处理工艺采用“改良 A/A/O”工艺，在厌氧池之前增设缺氧调节池，来自二沉池的回流污泥和 10%左右的进水进入调节池，停留时间为 20~30min，微生物利用约 10%进水中有机物去除回流硝态氮，消除硝态氮对厌氧池的不利影响，从而保证厌氧池的稳定性，保证除磷效果。

③污水深度处理工艺（高效沉淀池）。污水经二级处理沉淀后，其出水（即三级构筑物物的进水）悬浮物总体来说不高，根据众多污水处理厂的运行经验，采用投加铁盐或铝盐的方式混凝沉淀并辅以过滤可达到有效去除悬浮物的目的。因此本工程以混凝沉淀工艺作为深度处理工艺。

④尾水消毒。本项目尾水消毒采用 ClO₂ 消毒工艺。由于二氧化氯不会与氨反应，因此在高 pH 值的含氨的系统中可发挥极好的杀菌作用。而且二氧化氯对藻类也具有很好的杀灭作用。

⑥ 除臭工艺。本工程设置 2 套除臭系统，分别为预处理区除臭系统和污泥区除臭系统。其中预处理区除臭系统负责收集粗格栅及进水泵房和细格栅及曝气沉砂池臭气，污泥区除臭系统负责收集污泥调理池和污泥脱水机房的臭气。各需除臭构（建）筑物臭气，由除臭风管收集，经除臭装置处理达标后排放。

揭东经济开发区新区污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准以及《城市污水再生利用-景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）（河道类）标准三个标准较严值，最后排入车田河支流，进出水浓度见表 8.2-1。

表 8.2-1 揭东经济开发区新区污水处理厂进出水水质一览表

污染物名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
进水浓度（mg/l）	220	100	120	15
出水浓度（mg/l）	40	6	10	5

（3）揭东新亨污水处理厂（仙美站）

根据《揭阳市 9 座污水处理厂 PPP 项目—揭东区新亨镇污水处理厂及配套管网工程建设项目环境影响报告表》，项目规划污水量约 10000m³/d，考虑到新亨镇近期服务面积大、南北距离长，建设 3 座分散式污水处理厂，分别为硕榕污水处理厂、仙美污水处理厂和坪埔污水处理厂；其中仙美污水处理厂位于仙美村南侧，主要服务新亨镇东部区域，包括居委会、英华村、仙美村及硕联村的部分区域，规划为 0.44 万 m³/d，污水处理厂采用“BE-MBR”工艺，处理工艺流程说明如下：

处理系统包括预处理、生物强化、MBR 三个单元，其中预处理单元发挥格栅槽、水解调节功能；生物强化单元采用改性生物填料，在填料表面有效形成生物膜，强化碳源性污染物去除效果的同时，同步参与脱氮、除磷过程；MBR 单元采用第四代中空纤维膜-增强型砗式复合膜，该膜由纤维单丝与 PVDF 中空纤维膜有效复合，同时在工艺上采用间歇曝气方式、框架式膜堆结构形式、污泥气提回流方式，显著降低能耗。

揭东新亨污水处理厂（仙美站）出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者，排入榕江北河。进出水浓度见表 8.2-2。

表 8.2-2 揭东新亨污水处理厂（仙美站）进出水水质一览表

污染物名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
进水浓度（mg/l）	220	100	120	15
出水浓度（mg/l）	40	10	10	5

（4）普宁纺织印染环保综合处理中心污水处理厂

根据《普宁纺织印染环保综合处理中心规划补充环境影响报告书》，该污水处理厂处理规模为 6 万 t/d，采用“预处理+生化处理+深度处理”工艺，处理工艺流程说明如下：

粗格栅及提升泵房+细格栅及调节池+芬顿系统+细格栅及调节池+冷却系统+初沉池+水解缺氧池+好氧池+二沉池+高效沉淀池+硫化床芬顿+反硝化生物滤池+过滤+消毒

处理工艺，出水水质中总氮执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）及 2015 修改单中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值（直接排放），苯胺、六价铬执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）表 1 现有企业水污染物排放浓度限值（直接排放），其他污染物执行《纺织染整工业水污染物排放标准》（GB4287-2012）及 2015 修改单中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值（直接排放）、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水标准三者较严者，达标尾水排入南径溪，最终汇入练江。进出水浓度见表 8.2-2。

表 8.2-3 普宁纺织印染环保综合处理中心污水处理厂进出水水质一览表

污染物名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
进水浓度（mg/l）	220	100	120	15
出水浓度（mg/l）	40	10	10	5

8.2.2 热网管线水污染防治对策

本规划热网管线中揭东区热网管线可能涉及穿越车田河Ⅱ类水体，如施工方式不当，可能会对车田河水质产生不良影响。

（1）为保护管线穿越河流的环境质量，施工应尽量选择枯水季节，尽量减少堤岸扰动，避免泥沙泛起使水体混浊，不得采用大开挖方式施工。

（2）定向钻产生的泥渣不得倾入河水中。设沉渣桶，沉淀钻孔出的泥渣，岸上设泥浆坑，灌注水循环使用；施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放，最好利用取土场地弃渣；施工结束时及时清除围堰填筑土方、坑弃土及草袋围堰等物。产生的弃土可作为筑路材料，不能作为筑路材料的可送至城市建筑垃圾填埋场。

（3）为避免和减小定向钻施工现场地面径流形成的悬浮物污染，必要时在施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后排放。

（4）尽量选用先进的设备、机械，加强施工机械的检修，严格施工管理，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量，从而减少含油污水的产生量。

（5）施工机械处理场所应设置简易的隔油沉淀池，对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理，降低废水排放对环境的污染影响。

8.3 大气污染防治对策

8.3.1 采用清洁能源

本规划的热源项目为天然气热电联产项目，采用天然气作为燃料，天然气作为一种

洁净能源，SO₂ 和烟尘排放量极少，燃烧后不会产生灰份及炉渣，不会对环境产生灰渣污染，NO_x 的排放与燃煤电厂相比较少，利用天然气发电又可相应地减少其它一次能源的应用，从而减少污染，能改善区域生态环境，达到保护环境的目的。

8.3.2 降低污染物的排放量

8.3.2.1 降低 NO_x 排放量方法简述

规划燃气热电联产机组以天然气为燃料，其主要污染物为 NO_x，一般地，燃气锅炉降低 NO_x 排放的方法有五种：

①向传统燃烧室注水或蒸汽，以降低扩散火焰的温度而达到降低 NO_x 生产量的目的，它是属于低 NO_x 燃烧技术的一种，俗称“湿式低氮燃烧技术”，技术应用成熟，国内常用，但有技术的局限性，基本不能达到国家最新的环保要求。另外应用该法会引起频繁的燃烧检查和设备寿命缩短，而且水质还必须经过预先处理，严防 Na、K 盐的混入，否则会导致燃气轮机叶片的腐蚀，这样必将增大项目的水处理设备投资及运行成本。

②在烟气从烟囱排放到环境之前，通过特定设备净化烟气以达到降低 NO_x 排放量的目的，主要的方法有选择性催化还原法（SCR）和非选择性催化还原法（SNCR），通常两法均配合是配合低氮燃烧技术使用的，技术较成熟。

③干式低 NO_x 燃烧室技术（DLN-Dry Low NO_x），以美国 GE 公司研发的 DLN1、DLN2.0/2+、DLN2.6/2.6+和 DLN1+技术为代表，其中 DLN1 和 DLN1+是针对燃气机组研发的，DLN 技术同样是根据控制燃烧火焰的温度已达到降低 NO_x 生成的原理进行研发的，DLN 与“湿式”不同的是空气和燃料在燃烧区上游完全掺混，在燃烧区形成均相贫油预混火焰，以较低温度达到控制 NO_x 产生量的目的。该技术日渐成熟，国内的杭州半山、张家港等十余套联合循环机组均采用 DLN2.0+低 NO_x 燃烧技术，内蒙古苏里格燃气电厂采用 DLN1 技术。

④空气/燃料分级低氮燃烧器

这种燃烧器的特点是通过第二级补充加入部分燃料来还原已经生成的 NO_x。首先通过控制燃料和空气的动量及流动实现燃烧器附近区域燃料与空气的混合和空气量，以阻止燃料氮向 NO_x 的转化，剩余的燃料在一次火焰的下游一定距离上混入形成二次火焰，并形成超低氮条件，在由此造成的还原条件下，已经生成的 NO_x 在 NH₃、HCN 和 CO 等原子团的作用下被还原为 N₂，分级风在第三阶段的送入完成燃烬过程。

⑤三级燃烧

三级燃烧又称为再燃烧/炉内 NO_x 还原，其特点是在炉膛内同时实施燃料分级和空

气分级的低氮燃烧措施。此项技术的内容包括还原燃料从主燃区上部加入炉膛，从而形成二次欠氧燃烧区，来自于还原燃料的碳氢原子团可以还原在一次区域生成的 NO_x ，在二次区域的下游加入燃烬空气，完成燃烧的全过程。该技术方法简单，容易操作，可降低 NO_x 排放约 80%。

8.3.2.2 本规划热源点采取的降低 NO_x 排放量措施

（1）揭阳大南海天然气热电联产项目

该热源点采用 M701F4 型燃气轮机，应用三菱公司最先进的燃烧系统及自动燃烧调整软件，从燃烧技术上保证余热锅炉出口烟气的 NO_x 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，并同步建设脱硝装置。脱硝技术推荐采用选择性催化还原脱硝工艺(SCR)，脱硝催化剂为尿素；每台锅炉设一套尿素水解炉区设备。新机状态脱硝催化剂的效率可达 85%，考虑到催化剂使用后期失效等因素，脱硝效率保守考虑取 40%，烟气 NO_x 浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）国家电投揭东燃气热电项目二期工程

本工程燃机采用低 NO_x 燃烧方式，燃机出口 NO_x 浓度不超过 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，考虑到环保前瞻性要求，余热锅炉预留脱硝空间。

（3）国家电力投资集团公司揭东新亨经济开发区天然气分布式能源项目

本工程燃机采用低 NO_x 燃烧方式，燃机出口 NO_x 浓度不超过 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

（4）广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目

本工程燃机采用低 NO_x 燃烧方式，燃机出口 NO_x 浓度不超过 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

本规划环评四个热源点中揭阳大南海天然气热电联产项目脱硝效率按不低于 40% 考虑，国家电投揭东燃气热电项目二期工程/国家电力投资集团公司揭东新亨经济开发区天然气分布式能源项目和广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目均应预留脱硝装置。

8.3.3 加强污染源实时监控

烟囱上设置烟气自动连续监测系统，有效监控废气排放和利于环保主管部门的监督管理，加强运行后烟气污染物的监测和环境保护工作，及时预报预测污染，为调节生产、控制污染物排放提供科学依据。监测项目为： NO_x 等，烟气连续监测系统测得的数据将送至集中控制室，同时该系统还可以与地方环境监测网相连，满足地方环保部门对本项目的监督要求。

8.3.4 制定小锅炉淘汰整治计划

当地政府应明确本规划范围内的小锅炉淘汰整治计划，并贯彻执行，本规划的实施

应主要通过削减、替代供热区域内燃煤燃油小锅炉获得环境总量。在规划热源点供热范围不得再建分散供热锅炉。

8.3.5 严格总量控制

严格按照规划要求，确定规划项目规模及燃料类型。严格执行污染物达标排放，满足总量控制要求，规划项目四个热源点大气污染物 NO_x 排放总量分别为 1136.68t/a（大南海项目）、252.78t/a（揭东二期）、105.12t/a（揭东新亨项目）和 476.85t/a（普宁项目），污染物总量来自关停供热范围锅炉及区域削减替代。

8.4 声环境影响减缓措施

8.4.1 施工期

（1）合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。高噪声施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

（2）合理安排施工场地，不在同一地点安排大量动力机械设备，避免局部声级过高。

（3）降低设备声级，应尽量选用低噪声设备，如采用燃油机械，高频振捣器等。

（4）厂区施工、道路施工等施工过程对施工场地设置围挡，兼做声屏障。

8.4.2 运营期

由于本规划热源点的设备选型、总平面布置等具有不确定性，本环评针对热源点的噪声控制提出原则性的治理措施建议，并建议在具体项目环评阶段中根据设备选型和总平面布置等参数对噪声进行专题预测，提出进一步的噪声防治措施。

（1）从总平面布置上，在工艺合理的前提下，统筹规划、合理布局，充分考虑重点噪声源的集中布置，并使噪声源尽量远离对噪声敏感的区域。

（2）进行设备招标时，对重点噪声源严格控制，同类设备中选择噪声较低的设备，在签订设备供货技术协议时，向制造厂提出设备噪声限值，并作为设备考核的一项重要因素。主机设备（如汽轮发电机组）噪声不得超过 90dB(A)，辅机设备噪声不得超过 85dB(A)，否则要采取相应的降噪措施。

（3）对汽轮发电机组，要求制造厂配隔热罩壳，内衬吸声板，降低噪声，满足国家规定的标准。

（4）汽轮机、发电机、引风机及各类水泵等大型设备均采用独立基础，减震设计。

（5）所有的安全阀及动力排放阀（PCV）全部装设消声器，消声器的消声量不小于 40dB(A)，排放噪声距消声器 1m 低于 95dB(A)。

（6）在送风机吸风口处装设消声器，减少空气动力性噪声。

（7）在管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流场状况，减少空气动力性噪声。

（8）在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源。各含强噪声源的车间均设置值班室，使工作场所与强噪声环境隔离，保护工作人员的健康。集中控制室设门斗及双层玻璃隔音门窗，内墙采用吸音、隔音材料，屋顶采用吸音吊顶。在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板，使集控室内噪声降至 60dB(A) 以下。

（9）在厂区绿化设计中考虑好绿化带布置，充分利用植物的降噪作用，从总体上消减噪声对外界的影响。

8.5 固体废物处理措施

本规划产生的固体废物采取分类收集、分类处理处置的方法。废机油、油水混合物、废脱硝催化剂属于危险废物，需交由有专业资质的单位进行安全处理。废反渗透膜和超滤膜、天然气滤渣、废污泥和生活垃圾属于一般固废，经收集后由环卫部门统一清运处理。

8.6 生态保护措施

8.6.1 严格控制施工临时用地

（1）施工期要加强管理，合理规划，严格控制施工作业带宽度。施工过程中应按照确定的施工范围，使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定。施工中人员和车辆活动应控制在施工作业带范围内，减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

（2）施工期临时用地在开挖地表、平整土地时，应将 0-30cm 表层土收集单独堆放，竣工后，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。

（3）各种施工作业应尽可能的避开野生动物的栖息地，不得干扰和破坏野生动物的活动场所，严禁施工人员等滥捕滥猎野生动物。施工中加强野生动物的保护，尤其是鸟类和珍稀动物的保护。

8.6.2 做好施工组织安排

（1）春季大风季节及夏季暴雨时节施工作业，各种施工尽可能缩短施工时间，提高工程施工效率，减少自然植被的破坏和减少裸露地。防止土地风蚀、沙化。

（2）提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间。

(3) 施工过程中产生的废弃土石，要合理安置，不得将废弃土石任意裸露弃置。

8.6.3 水土流失控制措施

施工前进行表土剥离，集中堆放，剥离表土和建筑物基础开挖回填土采用拦挡、密目网苫盖、种草等临时防护措施；厂区设置雨水排水暗管、植草砖铺砌及碎石覆盖防护；施工结束后，施工扰动区种草恢复植被和复耕措施。

8.7 环境风险防范措施

8.7.1 环境风险管理

由于环境风险具有突发性和破坏性的特点，所以本规划的各个热源点必须严格落实安监、消防部门关于风险防范与管理的相关要求，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。

本规划对拟建热源点提出如下事故防范措施：

(1) 定期清管，排除管内的污物，以减轻管道内腐蚀。

(2) 严格按照国家相关规范进行管道壁厚的测量，对管壁减薄不符合要求的管道及时更换，避免爆管事故发生。

(3) 严格按照国家相关规范检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统），并按要求定期检修管道调压设备等。

(4) 在公路穿越处的标志要清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清楚。

(5) 设置检漏车，对地下燃气管道定期巡检，发现泄漏点及时检修。加大巡线频率，提高巡线有效性，记录在管线周围施工的施工状态，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

(6) 制定合理的检查制度。通过对阀门、法兰和管线异常结霜来判断是否出现泄露。

8.7.2 环境风险事故应急预案

各热源点需设置应急机构，负责组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和训练，并组织演习。应急机构由企业主要负责人及生产、安全、设备、办公室和工会等部门负责人组成事故应急救援预案指挥部，并设立应急救援办公室，日常工作可由安全管理部门兼管。当发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立事故应急救援指挥部，并明确若企业总负责人和有关主要负责人不在企业时的临时总指挥，全权负责应急

救援工作。

8.8 规划环评与项目环评联动管理

《规划》中所包含的重大项目开展环境影响评价时，应符合规划环评结论和审查意见，重点评价项目建设对区域大气环境、水环境、生态环境等环境影响途径、范围和程度，分析建设项目与本规划和电力规划的相符性，对区域环境空气指标达标性、项目总量指标来源和区域削减替代进行落实、深入论证环境保护措施的可行性。对于区域环境质量现状、项目建设生态影响、原辅材料来源的可靠性、固体废物消纳的可行性、对于采用尿素脱硝的热源点项目环境风险内容可适当简化。

8.8.1 下阶段项目环评工作重点

下阶段建设项目环评重点内容要求：

- （1）大气环境影响评价，氮氧化物排放总量控制、等量削减替代来源的确定；
- （2）进一步明确各热源点废水零排放的可行性，或废水回用量、排放量数据；
- （3）进一步明确热网管线的走向，尽量绕避车田河Ⅱ类水体保护目标，如确实无法绕避，须进一步论证该段热网管线的施工方式、施工期保护措施，不得对车田河水质产生不良影响。

8.8.2 下阶段项目环评简化建议

在本规划环境影响报告书审查后，对规划实施过程中，列入规划环评中的重点项目，在具体环评工作中可简化的内容主要包括如下几点：

- （1）区域环境现状调查与分析；
- （2）区域污染源现状调查与分析；
- （3）区域社会经济发展现状调查与分析；
- （4）大气环境容量和水承载力分析。

9 环境影响跟踪评价计划

9.1 跟踪评价计划

9.1.1 跟踪评价目的

环境影响跟踪评价以改善区域环境质量和保障区域生态安全为目标。揭阳市发展和改革局应结合区域生态环境质量变化情况、国家和地方最新的生态环境管理要求和公众对规划实施产生的生态环境影响的意见，对已经和正在产生的环境影响进行监测、调查和评价，分析规划实施的实际环境影响，评估规划采取的预防或者减轻不良生态环境影响的对策和措施的有效性，研判规划实施是否对生态环境产生了重大影响，对规划已实施部分造成的生态环境问题提出解决方案，对规划后续实施内容提出优化调整建议或减轻不良生态环境影响的对策和措施。

9.1.2 跟踪评价时段

本规划明确了规划实施时间，其中近期为 2021~2025 年，远期为 2026~2030 年。

本规划环评范围较大、期限较长，且区域开发并非一步到位，本环评建议揭阳市发展和改革局隔 5 年后组织一次跟踪评价，即在 2026 年开展跟踪评价。若规划方案做出重大调整，应重新开展规划环评。

9.1.3 跟踪评价内容

根据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）和《规划环境影响跟踪评价技术指南（试行）》要求，跟踪评价主要包含以下主要内容：

（1）规划实施及开发强度对比

①规划实施情况

说明规划已实施的主要内容及其变化情况，分析变化原因，并明确规划是否实施完毕。

②开发强度对比

对比规划和规划环评确定的发展目标，分析规划已实施部分的资源能源利用效率及其变化情况。对比规划及规划环评推荐情景，说明规划实施过程中主要污染物排放变化情况。

③环境管理要求落实情况

对比规划、规划环评及审查意见的要求，说明规划的生态环境影响减缓对策和措施的实施情况，规划优化调整建议的采纳和执行情况，规划实施区域内具体建设项目落实生态环境准入要求的情况。对比开展跟踪评价时国家和地方最新的生态环境管理要求，

特别“三线一单”管控要求，分析规划与符合性。

（2）区域生态环境演变趋势

①生态环境质量变化趋势分析

根据跟踪监测结果，结合国家和地方最新的生态环境管理要求，综合区域社会经济发展趋势及生态环境敏感区的变化情况分析，评价区域大气、地表水、地下水、土壤、声等环境要素的质量现状和变化趋势。

②资源环境承载力变化分析

调查区域为保障规划实施提供的支撑性资源和能源的配置情况。对比实际利用情况，结合区域资源能源利用上线，分析区域资源环境承载力存在的问题及其与规划实施的关联性。

③公众意见调查

征求相关部门及专家意见，全面了解区域主要环境问题和制约因素。收集规划实施至开展跟踪评价期间，公众对规划产生的环境影响的投诉意见，并分析原因。

（4）生态环境影响对比评估及对策措施有效性分析

①规划已实施部分环境影响对比评估

以规划实施进度、区域生态环境质量变化趋势以及资源环境承载力变化分析为基础，对比评估规划实际产生的生态环境影响范围、程度和规划环评预测结论，若差异较大，需深入分析原因。

②环保措施有效性分析及整改建议

根据规划实施后区域生态环境演变趋势及是否满足国家和地方最新的生态环境管理要求，分析已采取的预防或者减轻不良生态环境影响的对策和措施有效性，明确原规划方案可继续实施或需要进行整改。

（5）生态环境管理优化建议

①规划后续实施开发强度预测

说明规划后续实施的内容，分情景估算规划后续实施对支撑性资源能源的需求量和主要污染物的产生量、排放量，分析规划实施的生态环境影响范围、程度和生态环境风险。

②生态环境影响减缓对策措施和规划优化调整建议

根据规划已实施情况、区域资源环境演变趋势、生态环境影响对比评估、生态环境影响减缓对策和措施有效性分析等内容，结合国家和地方最新生态环境管理要求，提出

规划优化调整或修订的建议。

9.2 环境监测计划

环境监测主要目的是对规划区各环境要素进行常规性监测，掌握和评价环境质量状况和发展趋势；对各企业污染物的排放进行监督性的监测，保证该区污染物排放符合总量控制要求，并为规划区全面开展环境管理提供科学依据。

本规划热源点环境监测应委托有资质的环境监测机构实施。

9.2.1 环境质量监测

环境质量监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境质量监测计划

环境要素	编号	监测点位		监测因子	监测频率
环境空气	AB1	热源点	中夏村	二氧化硫、二氧化氮、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、臭氧、一氧化碳、NO _x 、氨、非甲烷总烃	1 次/年
	AB2	周边	平洋山村		
	AB3	500m 范围内	英花村		
	AB4	其他	揭阳揭西李望嶂地方级自然保护区等		
地表水	WB1	车田河	云路中夏桥上游 50m	pH、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、化学需氧量、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠杆菌	1 次/年 (枯水期)
	WB2		揭阳下底河段		
	WB3	榕江	排放口上游 500m		
	WB4	北河	锡中断面河段		
	WB5	练江	普宁寒妈桥		
	WB6		潮阳海门		
海洋	W4	南海	排污口		
噪声	—	规划居住区、学校和医院		等效连续声级	1 次/年

9.2.2 污染源监测

污染源监测计划应满足《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）中的相关要求，详见表 9.2-2。

表 9.2-2 污染源监测计划

类型	监测和调查对象	监测和调查项目	监测频率	备注
废气	锅炉或燃气轮机排气筒	氮氧化物	自动监测	重点污染源主要废气排放口安装自动在线监测，并与管理部门联网，具体由建设项目环评及批复意见要求确定。
		颗粒物、二氧化硫、氨、林格曼黑度等。	季度	
废水	企业废水总排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮	季度	具体由建设项目环评及

		物、总磷、溶解性总固体（全盐量）、流量		批复意见要求确定
噪声	燃气轮机、冷却塔、压气机等	等效声级	1 次/季度	

9.2.3 排污口设置及规范化整治

（1）对各热源点所有的废气排放口进行核实，明确排放口的数量、位置及主要污染物种类、名称、排放浓度和排放去向。

（2）各企业的固体废物临时堆放场地均应按有关要求做好防渗、防漏、防散发等措施。

（3）废气、废水排放口及固体废物堆放场均应根据《“环境保护图形标志”实施细则》，设置国标化的环保标志牌。并均应在揭阳市环境管理机构注册登记，建立档案，进行统一管理。

10 公众参与和会商意见处理

10.1 公众参与目的

本规划环评按照《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的有关程序及要求，遵循依法、有序、公开、便利的原则，在评价过程中开展公众参与和信息公开。

公众参与是环境影响评价的重要组成部分。公众参与的主要作用和目的如下：

- （1）让公众了解项目、充分认可项目，从而使项目发挥更好的环境和社会效益。
- （2）公众参与是协调项目建设与社会影响的一种重要手段，通过公众参与这一方式，确认项目引起或可能引起的所有重大环境问题已在环境影响评价中得到分析及论证。
- （3）确认环保措施的合理性与可行性。
- （4）提出公众对项目的各种看法和意见，并在采取环保措施时充分考虑公众要求。

本规划环评公众参与的目的是通过媒体公告、座谈会和公众调查等方式，在规划实施前向公众介绍规划实施的意义、可能的不利环境影响及拟采取的环境影响减缓措施，并征询公众对规划实施以及规划环评的意见和建议。公众参与可以加强公众、行政主管部门与规划编制部门、环评单位之间的多向信息交流，弥补环境影响评价可能出现的疏忽和遗漏，使规划制订及实施更趋完善和合理，力求规划在环境效益、社会效益和经济效益三方面取得最优化的统一。公众参与同时也可加强公众的环境保护意识，充分发挥公众对本地区环境保护的参与与监督作用，支持和配合规划的实施。

10.2 环境信息公开

2021 年 4 月 9 日~2021 年 4 月 22 日，通过揭阳市发展和改革局官方网站进行了“揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）环境影响评价信息公示”具体公开信息见图 10.2-1，公示期间未收到反馈意见。



揭阳市发展和改革委员会

http://www.jieyang.gov.cn/jyfg

搜索

[网站首页](#) | [最新通知](#) | [发展改革工作](#) | [政务服务](#) | [资料下载](#) | [投诉监督](#) | [信访举报须知](#)

市发展和改革委员会 > 政务公开 > 通知公告 > 最新通知

揭阳市热电联产规划（2020—2030年）环境影响评价第一次公示

来源：新能源和电力科 发布时间：2021-04-09 11:12 浏览次数：7

揭阳市热电联产规划（2020—2030年）环境影响评价第一次公示

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》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，现按环境影响评价公众参与的相关规定进行揭阳市热电联产规划（2020—2030年）环境影响评价第一次信息公示，欢迎任何单位或个人对本项目的环保问题提出宝贵意见或建议。

一、规划名称及概况

规划名称：揭阳市热电联产规划（2020—2030年）环境影响评价

规划范围：规划范围为揭阳市市域行政辖区范围

规划时段：规划期限为2020—2030年

规划主要内容：本次热电联产规划范围为揭阳市市域行政辖区范围，规划总面积5240平方公里，下辖榕城区、揭东区、揭西县、惠来县，代管普宁市，并设揭阳产业转移工业园、空港经济区、大南海石化工业区等经济功能区。按照《热电联产管理办法》要求，遵循“统一规划、以热定电、立足存量、结构优化、提高能效、环保优先”的原则，规划定位侧重点为揭阳市十大重点产业园区，辐射周边工业企业用热需求，仅考虑工业生产所需热负荷，暂不考虑民用生活热水及空调负荷，建立与揭阳市工业区相适应的集中供热体系，共计规划4座热源点。

二、规划环境影响评价主要工作内容

通过现场调查、资料收集、预测分析等，对热电联产规划方案进行分析，论证规划规划范围、发展目标、发展方向和规模的合理性，分析规划实施后的区域环境承载力、环境相容性及区域生态适宜性，为实现规划区域的可持续性发展，提出环境保护方案、规划调整建议等。评价全过程开展公众参与调查，广泛征求公众的意见和建议并及时反馈。

三、规划编制机关和联系方式

规划编制机关：揭阳市发展和改革委员会

联系地址：广东省揭阳市榕城区临江北路39号揭阳市政府办公楼2号楼

联系人：谢壮东

联系电话：0663-8768515

四、规划环评编制单位的名称

规划环评编制单位：中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

联系地址：吉林省长春市南关区人民大街4368号

联系人：吕丹玲

电话：0431-85791915

邮箱：326508758@qq.com

五、征求公众意见的主要事项

征求公众在环境保护方面对本规划的意见和建议（注：根据《环境影响评价公众参与办法》规定，涉及征地拆迁、财产、就业等与规划环评无关的意见或者诉求不属于本次环评公参内容）。

六、提交公众意见表的方式和途径

公众可向规划编制机关、规划环评编制单位以电子邮件、信函、电话等方式发表关于该规划及其环评工作的意见和建议。请公众在发表意见的同时尽量提供详尽的联系方式，以便我们及时向您反馈相关信息。

七、信息发布有效期限

自本公示发布后10个工作日内。

附件：揭阳市热电联产规划（2020—2030年）环境影响评价公众意见表

相关附件：

附件：揭阳市热电联产规划（2020—2030年）环境影响评价公众意见表.docx

图 10.2-1 揭阳市发展和改革委员会网站第一次公示截图

10.3 征求公众意见

《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）环境影响报告书》第一次环境信息公示有效期内未接到电话和电子邮件的反馈意见。

本规划环评征求意见稿已形成，现第二次公开征求与该规划环境影响有关的意见。

11 评价结论

11.1 规划概述

国家和广东省鼓励发展燃气热电联产项目，加快推进工业园区集中供热，关停淘汰分散供热锅炉，有利于进一步提高能源利用效率，减少大气污染物排放，改善空气质量。经揭阳市发展和改革局委托，中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司组织编制了本规划，规划范围为揭阳市市域行政辖区范围，规划总面积 5240km²。

本规划以揭阳市十大重点产业园区为抓手，辐射周边工业企业用热需求，仅考虑工业生产所需热负荷，暂不考虑民用生活热水及空调负荷，建立与揭阳市工业区相适应的集中供热体系，共计规划 4 个热源点，分别为广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目、国家电投揭东燃气热电项目二期工程、国家电力投资集团公司揭阳新亨经济开发区天然气分布式能源项目和广东省普宁市纺织印染环保综合处理中心分布式能源项目。

11.2 区域环境现状及制约问题

11.2.1 区域环境现状

大气环境质量现状及变化趋势：2016 年~2020 年，揭阳市六项基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度已达到并远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，且呈逐年下降改善趋势；CO 和 O₃ 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值，O₃ 浓度呈小幅波动变化，CO 和 O₃ 浓度总体稳定；根据评价基准年 2019 年揭阳市生态环境质量报告书公布的结果判定，揭阳市属于环境空气质量达标区域；补充监测数据表明，评价范围内环境空气一类功能区代表性补充监测点黄岐山森林公园 SO₂、NO₂、CO1 小时平均浓度值和 24 小时平均浓度值以及 PM₁₀、PM_{2.5}24 小时平均浓度值，O₃1 小时平均浓度值和 8 小时平均浓度值，TSP、NO_x24 小时平均、NO_x1 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准限值要求，非甲烷总烃 1 小时平均浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》（2.0mg/m³）中浓度限值要求；环境空气二类区的 A2~A4 监测点，TSP、NO_x24 小时平均、NO_x1 小时平均浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求，氨 1 小时平均浓度值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，非甲烷总烃 1 小时平均浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》（2.0mg/m³）中浓度限值要求。

地表水环境质量现状及变化趋势：揭阳市四个省控断面中榕江水质龟山塔断面略优于其他三个断面水质，近年水质均可达到Ⅱ类标准；东湖断面和钱岗（地都）断面近年存在轻度污染，而龙石断面水质 2020 年属于中度污染情况，主要超标因子为溶解氧、

化学需氧量、氨氮、总氮和粪大肠菌群。

本规划热源点涉及的受纳水体榕江一级支流北河水体受到轻度污染；练江普宁河段近五年水质均为劣 V 类，水体受到重度污染，主要污染因子为 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 和 DO。

海域环境质量现状：揭阳市近岸海域水质较好，其中神泉港区水质符合其相应水域水质的要求，各项目年均值及监测值均达标。

地下水环境质量现状：通过近年地下水水质监测可以看出，揭阳市地下水监测点位各项水质监测因子基本满足 III 类及以上水质标准要求，但氨氮、硝酸盐、氯化物、氟化物、砷和锰存在不同程度的超标情况。

11.2.2 主要环境制约问题

地表水环境质量现状的制约。由地表水环境质量现状数据可知，本规划热源点生产废水的最终受纳水体中榕江北河水体受到轻度污染、练江普宁河段水体受到重度污染，存在一定的制约；本规划热源点生产废水应满足所在园区污水处理厂进水水质要求后，通过污水处理厂处理达标后**间接排放**。

天然气集输管线工程的制约。本规划热源点天然气主要来源于揭阳市正在建设的昆仑能源粤东揭阳 LNG 项目、中石油西气东输三线闽粤支干线工程等天然气集输工程的制约，上述天然气集输工程进度将影响规划热源点天然气来源；天然气供热价格直接影响企业用热成本，也是影响燃气热电联产项目推进的一个重要因素。

环保基础设施建设不完善，环保能力有待提升。揭阳大南海石化工业区污水处理厂尚未建设，石化园区亟需加快污水处理厂及配套管网建设，确保污水处理厂处理能力和处理工艺满足项目废水处理需求，提高中水回用率，确保所排废水不对南海水质造成不良影响。

11.3 规划实施环境影响及资源环境承载

11.3.1 大气环境影响

大气环境影响预测评价结果表明，在规划发展情景下（情景一），揭阳市规划新增大气污染物预测点贡献值占标率较小，主要污染物日均浓度和年均浓度虽有所增加，但均符合环境质量标准，对大气环境影响较小。以大气环境质量改善为目标，结合污染物削减源的影响，在环境质量改善情景下（情景二），揭阳市规划新增大气污染物预测点贡献值占标率均很小，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，且 SO_2 、 NO_2 以及 PM_{10} 年均浓度在个别环境保护目标处的质量浓度有所降低，对大气环境质量影响较小。

11.3.2 地表水环境影响

本规划热源点废水主要为化学水处理系统排水（包括超滤反洗水、一级反渗透浓水、二级反渗透浓水、EDI 极水）、超滤与反渗透装置膜化学清洗废水、锅炉排污水、定排扩容冷却水、循环冷却水排水、生活污水。

本规划热源点产生的生产和生活废水满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求后，均依托所在园区污水处理厂处理，对纳污水体水质影响较小。

本规划热网管线在施工期对水环境的影响主要来自对于河流的穿越，尤其是揭东区部分热网管线穿越车田河Ⅱ类水体，如施工方式不当，可能会对车田河水质产生不良影响。本环评建议该段管线不得采用大开挖方式穿越，须采用盾构和定向钻穿越方式施工。

11.3.3 声环境影响

本规划热源点厂界外周边 50m 范围内无声环境保护目标，建议下阶段合理布局厂区平面，将高噪声区域布置在远离周边村屯的一侧；对产生高噪声的工段采取全封闭措施；将锅炉排汽、吹管作业尽量安排在昼间进行，并提前通知附近居民。

在采取上述各种噪声防治措施后，规划热源点的厂界噪声值能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

11.3.4 固体废物影响

本规划热源点产生的固体废物采取分类收集、分类处理处置的方法。废催化剂、废离子交换树脂、废滤膜和废油等属于危险废物，需交由有专业资质的单位进行安全处理。天然气滤渣和生活垃圾属于一般固废，经收集后由环卫部门统一清运处理。

采取上述分类收集、分类处理处置后，本规划实施后产生的固体废物不会对环境造成明显不良影响影响。

11.3.5 生态环境影响

本规划热源点和热网管线占地范围内无水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感点。热源点占地类型属于“允许建设区”，所在区域无受保护的野生动植物，对生态环境的影响较小。

11.3.6 环境风险影响

规划建设的四个热源点项目，其燃料为天然气，且均由管线运输，燃料在进入电厂调压站后，首先对其流量进行测量，然后经加热装置，再通过过滤/分离器除去天然气中可能含有的机械杂质，天然气经调压器使压力变化控制在满足燃机对燃气要求的范围内，再分别接入每台燃气轮机燃料模块。规划期内环境风险潜势为 I，环境风险较小。环境

风险类型主要包括火灾爆炸及伴随的次生环境污染、环境风险物质泄漏等，通过加大污染防治措施力度，加强规划布局中的环境功能与风险优化的组合，明晰企业集聚区与生活区之间的分界，加快推进突发环境事件应急预案备案并定期开展应急演练，可减少事故发生概率，一旦发生事故，通过应急处置，也可将降低事故对环境的影响。

11.3.7 资源承载力

规划地区域天然气资源、水资源和土地资源均可承载规划热源点的开发建设。热源点主要污染物 NO_x 能够满足区域环境容量要求。

11.4 规划综合论证与优化建议

11.4.1 规划合理性论证

规划发展定位与规划目标环境合理性分析结果表明，本规划方案与国家及地方相关产业政策、与广东省、揭阳市国民经济发展、环境保护规划、土地利用规划、“三线一单”管控单元以及与现行环境保护的法律法规等宏观政策方面总体上是相协调的，针对存在的矛盾，应严格执行规划优化调整建议的相关要求。

规划规模环境合理性分析结果表明，本规划根据揭阳市目前和未来的用热需求发展情况、工业发展特点、区域发展规划等各方面因素，在热负荷较为集中的工业园区规划了四个热源点，机组规模、蒸汽量和供热参数满足热负荷需求；机组年平均热效率和热电比等相关指标均符合国家和广东省对热电联产项目的要求。

规划布局环境合理性分析结果表明，规划的热电联产项目主要为工业园区和产业集聚区内提供热电需求，用地可以得到保障，占地类型属于“允许建设区”，不占用自然保护区、森林公园、基本农田、水源保护区及具有生态保护价值的海滨陆域、生态廊道和隔离绿地等。

11.4.2 规划环境效益论证

本规划项目实施与开发传统燃煤电厂相比，可减少二氧化碳排放量约 43.26 万吨，对揭阳市实现碳排放“30、60”的“碳达峰、碳中和”宏伟目标有积极的正效应。

在本规划方案实施后，四个热源点主要污染物的排放量： NO_x 为 1971.43t/a。通过关停供热范围内小锅炉，可削减大气污染物排放量分别为 SO_2 为 158.27t/a， NO_x 为 196.98t/a，烟尘为 29.25t/a。

11.4.3 优化调整建议

明确各热源点的排水量及排水方案。本规划没有完全明确各热源点的排水量及排水方案，规划实施过程中，要严格新增集中供热项目的清洁生产水平，进一步论证废水“零

排放”的可行性。

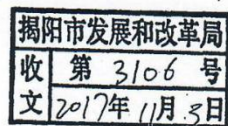
严格落实供热区域内的锅炉替代。在本规划集中供热可以覆盖的区域内不再规划新建热源点；热源点具备供热条件后，供热范围内不得新增供热锅炉，并逐步淘汰关闭现有供热锅炉。

11.5 综合评价结论

本规划项目符合国家和地方相关产业政策，与地方相关发展规划和环境功能区划相协调。本规划以有效推进揭阳市能源结构的战略性调整为目标，以节约能源，提高能效为核心，优化热源结构，提高供热效能，促进环境保护，充分发挥供电、供热对经济发展和工业生产的服务保障作用。本规划具有明显的社会经济效益。虽然规划在实施过程中会给环境带来一定的影响，但通过采取相应的污染防治措施和环境风险防范措施，各类污染物可实现达标排放，对环境的影响满足环境功能区划的要求，处于区域环境承载力范围之内。

本环评认为，《揭阳市热电联产规划（2020-2030 年）》与相关政策要求、区域发展战略及上层规划、揭阳市“三线一单”和相关功能区划总体协调，在发展定位和规划目标、热源布局、机组规模、热负荷预测等方面较为合理，在严格控制规模和实施总量控制、落实本报告提出的减缓不利环境影响措施与对策、加强环保监管力度，严格下一层次的项目环评，落实规划区小锅炉淘汰和整治方案，将取得主要污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，该规划从生态环境保护角度是可行的。

附件



揭阳市人民政府

揭府函〔2017〕307号

揭阳市人民政府关于同意 揭阳市热电联产规划的批复

市发展改革局：

揭市发改能源〔2017〕1209号请示收悉。经研究，原则同意《揭阳市热电联产规划（2017—2020年）》，由你局牵头组织实施。



公开方式：依申请公开