

**惠来县燃气专项规划  
(2021-2035)  
(公示稿)**

**说明书·图集**

**惠来县住房和城乡建设局  
广东省城乡规划设计研究院有限责任公司  
2022年6月**

## 目 录

1. 项目概况	1
1.1. 项目背景	1
1.1.1. 国家层面背景	1
1.1.2. 广东省层面背景	2
1.1.3. 惠来县层面背景	3
1.2. 规划范围和期限	3
1.2.1. 规划范围	3
1.2.2. 规划期限	4
1.3. 规划内容	4
1.4. 规划依据	4
1.4.1. 国家及地方相关法规和文件	4
1.4.2. 主要规范及标准	5
1.5. 规划目标	6
1.5.1. 燃气利用普及目标	6
1.5.2. 燃气设施建设目标	6
1.5.3. 燃气市场建设目标	6
1.6. 规划原则	7
1.7. 规划思路与技术路线	7
1.7.1. 规划思路	7
1.7.2. 技术路线	8
1.8. 专家及部门意见回复	8
1.8.1. 专家意见回复	9
1.8.2. 部门意见回复	9
2. 城市概况	13
2.1. 地理位置与行政区划	13
2.1.1. 地理位置	13
2.1.2. 行政区划及人口规模	13
2.2. 自然条件	14
2.2.1. 地形地貌	14
2.2.2. 土地资源	15
2.2.3. 水资源	15
2.2.4. 矿产资源	16
2.3. 经济发展状况	16
2.4. 相关规划分析	16
2.4.1. 《惠来县城市总体规划（2017-2035）》	16
2.4.2. 《揭阳滨海新区“一城两园”总体规划》	19
3. 城镇燃气现状	22
3.1. 现状燃气概况	22
3.1.1. 现状液化石油气气源概况	22
3.1.2. 现状天然气气源概况	23
3.1.3. 现状燃气管网概况	25
现状高压管线及场站分布图	26
3.2. 管理体制和经营情况	26

3.3. 现状问题	27
(1) 天然气普及率偏低，供气规模待提高	27
(2) 天然气设施建设滞后，发展缓慢	27
(3) 县城天然气市场缺乏规范管理	27
(4) 液化石油气设施建设缺乏统筹	27
(5) 供气企业多，管理困难，隐患较多	27
4. 燃气用气量预测	28
4.1. 供气范围	28
4.2. 供气原则及对象	28
4.2.1. 供气原则	28
4.2.2. 供气对象	29
4.3. 城镇各类用户耗气定额	29
4.3.1. 居民用户耗气定额	29
4.3.2. 商业公建用户耗气定额	30
4.3.3. 工业用户耗气定额	31
4.3.4. 燃气汽车耗气定额	31
4.3.5. LNG 燃料船耗气定额	31
4.4. 城镇各类用户用气不均匀系数	32
4.4.1. 居民及商业公建用户用气不均匀系数	32
4.4.2. 工业用户用气不均匀系数	32
4.4.3. 燃气汽车用气不均匀系数	33
4.4.4. LNG 燃料船用气不均匀系数	33
4.5. 城镇用气人口及普及率	33
4.6. 城镇各类用户用气量预测	34
4.6.1. 城镇居民用户用气量	34
4.6.2. 商业公建用户用气量	34
4.6.3. 工业用户用气量	35
4.6.4. 燃气汽车用气量	37
4.6.5. LNG 燃料船用气量	38
4.6.6. 未预见量	39
4.6.7. 用气量平衡	39
4.7. 农村用气量	41
4.7.1. 用气人口及普及率	41
4.7.2. 液化石油气用气量预测	41
5. 气源规划	42
5.1. 气源介绍	42
5.1.1. 概述	42
5.1.2. 天然气参数	42
5.1.3. 液化石油气参数	43
5.2. 广东地区天然气规划情况	43
5.2.1. 广东省气源情况	44
5.2.2. 广东省天然气主干管道	45
5.3. 惠来县规划气源	47
5.3.1. 天然气气源	47

5.3.2. 瓶装液化石油气气源.....	47
6. 天然气输配系统.....	49
6.1. 输配系统.....	49
6.1.1. 输配系统组成.....	49
6.1.2. 输配系统的压力级制.....	49
6.2. 供气方案.....	51
6.3. 城市门站.....	52
6.3.1. 工艺流程.....	52
6.3.2. 门站选址.....	52
6.3.3. 设计规模及参数.....	53
6.3.4. 总平面图布置要求.....	54
6.3.5. 主要工艺设备.....	54
6.4. LNG 气化站.....	55
6.4.1. 气化站选址.....	56
6.4.2. 总图布置.....	56
6.4.3. 工艺流程.....	57
6.4.4. 主要设备.....	57
6.5. 高中压调压站.....	59
6.5.1. 高中压调压站的功能.....	59
6.5.2. 工艺设计.....	59
6.5.3. 高中压调压站选址.....	60
6.5.4. 设计规模及参数.....	60
6.5.5. 总平面图布置.....	61
6.6. 汽车加气站.....	61
6.7. 城市高压管道.....	61
6.7.1. 管道布置.....	61
6.7.2. 管道敷设.....	62
6.7.3. 管材及防腐.....	63
6.8. 城市中压管网.....	64
6.8.1. 设计压力.....	64
6.8.2. 管网布置.....	65
6.8.3. 管网水力计算.....	67
6.8.4. 管道敷设.....	68
6.8.5. 管材及防腐.....	68
6.8.6. 穿越工程.....	69
6.8.7. 中低压用户调压设施.....	71
7. 天然气调峰、应急规划.....	71
7.1. 天然气调峰规划.....	71
7.1.1. 小时调峰.....	72
7.1.2. 调峰储气方案.....	74
7.2. 应急规划.....	76
7.2.1. 政策要求.....	76
7.2.2. 应急储备量预测.....	77
7.2.3. 应急储气方案.....	78

8. 液化石油气站规划.....	80
8.1. 市场需求预测.....	80
8.2. 液化石油气站规划.....	80
9. 智慧燃气管理信息系统.....	82
9.1. 智慧燃气管理系统的现状.....	82
9.2. 智慧燃气管理系统规划目标.....	82
9.3. 智慧燃气系统的组成.....	82
1、燃气 SCADA 与 GIS 系统.....	82
2、燃气在线泄露检测系统.....	83
3、LNG/CNG 站控系统.....	83
4、危险源防控与应急管理系统.....	83
5、车辆监控系统.....	83
6、输配调度管理系统.....	83
7、加气站一卡通系统.....	84
9.4. SCADA 系统.....	84
9.4.1. SCADA 系统主要功能.....	84
9.4.2. 调度控制中心.....	85
9.4.3. 燃气安全网络监控系统.....	87
9.5. GIS 系统.....	88
9.5.1. 基础 GIS 系统.....	88
9.5.2. 基于 GIS 的数据采集与智能分析系统.....	88
9.5.3. 供销差分析系统.....	89
10. 燃气安全管理规划.....	90
10.1. 城镇燃气特点及安全规划的重要性.....	90
10.2. 消防安全与管理.....	90
10.2.1. 设计依据.....	90
10.2.2. 火灾危险性分析.....	91
10.2.3. 消防措施.....	91
10.2.4. 建立健全规章制度.....	92
10.2.5. 安全防火设计.....	92
10.2.6. 安全防火措施.....	93
10.3. 燃气系统安全技术措施.....	94
10.3.1. 天然气场站的安全技术措施.....	94
10.3.2. 天然气高压管道的安全技术措施.....	94
10.3.3. 天然气中压管道的安全技术措施.....	95
10.4. 燃气行业安全管理措施.....	95
10.4.1. 落实安全生产主体责任.....	95
10.4.2. 落实场站、管网安全排查与整治工作.....	96
10.4.3. 加强燃气管网保护力度.....	96
10.4.4. 提升瓶装液化气用户本质安全.....	97
10.5. 燃气事故应急预案.....	97
10.5.1. 应急预案目标.....	97
10.5.2. 应急工作原则.....	98
10.5.3. 预案体系构成.....	98

---

11. 燃气设施用地与安全间距 .....	100
11.1. 燃气设施用地 .....	100
11.1.1. 燃气设施用地原则 .....	100
11.1.2. 用地性质 .....	100
11.1.3. 用地控制指标规划 .....	100
11.2. 燃气设施安全间距 .....	101
11.2.1. 门站、调压站 .....	101
11.2.2. 室外管道 .....	103
11.2.3. LNG 气化站 .....	104
11.2.4. LNG 瓶组气化站 .....	105
11.2.5. 液化石油气储配站 .....	106
11.2.6. LNG 加气站工艺设施与站外建构筑物的防火间距 .....	107
11.2.7. 液化石油气瓶装供应站 .....	108
12. 近期建设规划 .....	109
12.1. 近期建设 .....	109
(1) 为民燃气 LNG 气化站 .....	109
(2) 华湖门站 .....	109
(3) 惠来县天然气利用工程次高压管线及东陇调压站 .....	109
(4) 中压城市输配管网建设工程 .....	109
12.2. 近期投资匡算 .....	110
13. 实施保障与建议 .....	111
13.1. 实施保障 .....	111
13.1.1. 完善特许经营权制度 .....	111
13.1.2. 加强政策支持 .....	111
13.1.3. 强化气源保障 .....	111
13.1.4. 理顺天然气价格 .....	112
13.1.5. 落实场站用地 .....	112
13.1.6. 加强法制管理 .....	112
13.1.7. 加强燃气利用宣传教育 .....	113
13.2. 建议 .....	113

## 1. 项目概况

### 1.1. 项目背景

#### 1.1.1. 国家层面背景

##### （1）“四个革命、一个合作”重大能源战略思想

2014年6月，习近平总书记主持召开了中央财经领导小组会议，就推动能源生产和消费革命提出5点要求：推动能源消费革命，抑制不合理能源消费；推动能源供给革命，建立多元供应体系；推动能源技术革命，带动产业升级；推动能源体制革命，打通能源发展快车道；全方位加强国际合作，实现开放条件下能源安全。实践证明，“四个革命、一个合作”的能源安全新战略，从全局和战略的高度指明了保障我国能源安全、推动我国能源事业高质量发展的方向和路径。

##### （2）国家发展改革委等13部门《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217号）

为加快推进天然气利用，提高天然气在我国一次能源消费结构中的比重，稳步推进能源消费革命和农村生活方式革命，有效治理大气污染，积极应对气候变化。2017年6月，国家发展改革委、科技部、工业和信息化部等13部门联合印发了《加快推进天然气利用的意见》（以下简称《意见》）。

《意见》指出，逐步将天然气培育成为我国现代清洁能源体系的主体能源之一，到2020年，天然气在一次能源消费结构中的占比力争达到10%左右，地下储气库形成有效工作气量148亿立方米。到2030年，力争将天然气在一次能源消费中的占比提高到15%左右，地下储气库形成有效工作气量350亿立方米以上。

《意见》明确，实施城镇燃气工程，快速提高城镇居民燃气供应水平。结合新型城镇化建设，完善城镇燃气公共服务体系，支持城市建成区、新区、新建住宅小区及公共服务机构配套建设燃气设施，加强城中村、城乡结合部、棚户区燃气设施改造及以气代煤，加快燃气老旧管网改造。开展天然气下乡试点，鼓励多种主体参与，宜管则管、宜罐则罐，采用管道气、压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）、液化石油气（LPG）储配站等多种形式，提高偏远及农村地区天然气通达能力。

该意见确定了天然气在我国能源体系的地位，同时明确了城镇燃气领域的任务，对于指导市、县城镇燃气工作有着举足轻重的作用。

### 1.1.2. 广东省层面背景

#### （1）《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》

2021年5月，《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》（以下简称《方案》）正式印发并实施。

《方案》提出，到2025年，全省城市居民天然气普及率达到70%以上，年用气量达到200亿立方米以上，城市天然气利用规模进一步扩大；市县建成区供气管网基本实现全覆盖，城市天然气输配系统更加配套完善；行业监管更加严格，市场秩序进一步规范；供气层级实现扁平化，城燃企业规模化整合稳步推进，天然气终端价格更趋合理；安全管理更加有力，天然气经营企业安全生产主体责任有效落实，安全风险进一步降低。

同时，《方案》提出了“八大主要任务”，完善城市天然气管法规政策体系，强化城市天然气气源保障，完善城市天然气供应体系，拓展城市天然气消费规模，规范城市天然气经营秩序，推动城市天然气终端价格更趋合理，加强城市天然气安全管理，创新城市天然气运营模式。

#### （2）《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》

到2025年，全省城镇燃气利用水平显著提升，形成“以天然气为主、液化石油气协调并进”的供应格局，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，基本建成以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。展望2035年，全省城镇天然气利用水平进入全国先进省份行列，天然气供应和储气能力满足社会经济绿色低碳转型发展需求，实现燃气行业监管体系和安全监管能力现代化。

该规划除了提出燃气发展目标外，还提出了七大任务：一是落实气源建设规划，强化天然气气源保障；二是拓展天然气消费规模，推动能源转型升级；三是加快燃气设施建设，提高供气保障能力；四是完善法规政策体系，规范市场秩序；五是推动供气层级扁平化，理顺终端用气价格；六是加强监管体系建设，全方位筑牢安全底线；七是打造“智慧燃气+”，提升管理服务水平。该规划从城镇燃气领域的各方面指导市、县城燃管理部门开展工作，力促广东省天然气高质量发展。

### 1.1.3. 惠来县层面背景

#### （1）《惠来县国土空间总体规划（2020-2035）》

为贯彻落实《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》《广东省人民政府关于加快推进全省国土空间规划工作的通知》，惠来县全面启动了国土空间规划编制工作，截止 2021 年 8 月，惠来县国土空间总体规划正在完成“三区三线”划定工作。

根据《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》要求，国土空间总体规划要统筹和综合平衡各相关专项领域的空间需求。详细规划要依据批准的国土空间总体规划进行编制和修改。相关专项规划要遵循国土空间总体规划，不得违背总体规划强制性内容，其主要内容要纳入详细规划。

因此，燃气专项规划需遵循惠来县国土空间总体规划，提出设施用地空间需求，以供国土空间总体规划统筹与平衡。

#### （2）惠来县天然气资源丰富，有利于推广天然气利用

惠来县有两大沿海 LNG 接收站，分别是中海石油已建粤东 LNG 接收站以及中石油在建揭阳 LNG 接收站，两大接收站总储气量将达到 128 万立方米(液态)，天然气资源量充足，有利于形成良性市场，有利于天然气普及利用，有利于建立以“天然气为主体、液化石油气协调并进”的能源供应格局。同时，粤东 LNG 外输管道和揭阳天然气管道也为惠来县形成双气源供气提供了可能。

值此之际，开展燃气专项规划，明确天然气发展方向和目标，有利于抓住天然气发展契机，促进惠来县天然气领域高质量发展。

## 1.2. 规划范围和期限

### 1.2.1. 规划范围

根据惠来县实际情况，本次规划分为“县域规划范围”和“中心城区规划范围”两个层面来开展。

#### 1、县域规划范围

县域规划范围包括惠城镇、华湖镇、仙庵镇、靖海镇、周田镇、前詹镇、神泉镇、东陇镇、岐石镇、隆江镇、溪西镇、鳌江镇、东港镇、葵潭镇、侨园镇、东埔农场、葵潭农场、青坑林场、大南海石化工业区、临港产业园、粤东新城的

城镇开发边界和农村。根据惠来县自然资源局《关于惠来县 2035 年城镇开发边界和农村用地面积的复函》和住建局《惠来县各镇场建设面积统计表》，惠来县城镇开发边界 175.7km<sup>2</sup>，农村建设面积 84.4km<sup>2</sup>，共计 260.1km<sup>2</sup>。

对于县域规划范围，重点是确定天然气气源、确定规划设施位置、预留燃气对接管网、预测农村燃气用量，并提出相应的协调控制要求。

## 2、中心城区规划范围

根据《惠来县国土空间总体规划（2020-2035）》，中心城区规划范围包括惠来县城（含惠来老城和粤东新城）、揭阳大南海石化工业区、惠来临港产业园，涵盖惠城镇、华湖镇、东陇镇、神泉镇、溪西镇、前詹镇、隆江镇、岐石镇八镇，总面积 146.6 平方公里。

对于中心城区规划范围，按照燃气工程专项规划的深度，进行规划编制。

本次规划为城镇燃气规划，根据《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版），城镇燃气范围为向城市、乡镇或者居民点供给居民生活、商业、工业企业生产、采暖通风和空调等各类用户作燃料用的新建、扩建或改建的城镇燃气工程，即城镇燃气门站后的城镇燃气管道工程。城镇燃气门站以前的长距离输气管道工程、分输站等均不在本次规划范围内。

### 1.2.2. 规划期限

现状水平年：2020 年

规划近期：2021~2025 年

规划中远期：2026~2035 年

### 1.3. 规划内容

本规划主要包括以下内容：现状燃气概况及问题分析；气源规划；供气规模预测；天然气输配系统规划；液化石油气系统规划；智慧燃气管理信息系统；燃气安全管理规划；近期建设计划及投资匡算；实施保障与建议。

### 1.4. 规划依据

#### 1.4.1. 国家及地方相关法规和文件

(1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）

(2) 《建设项目环境保护管理条例 国务院 682 号令》（2017 年）主要规范及标准

(3) 国家发改委、国家能源局《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》的通知（发改能源规〔2018〕637 号）

(4) 国家发展改革委等 13 部门《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217 号）

(5) 《城镇燃气管理条例》（2016 修订）

(6) 《天然气利用政策》（2012 年国家发展改革委员会）

(7) 广东省人民政府《关于印发广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府〔2018〕119 号）

(8) 广东省发展改革委《关于印发广东省天然气储气设施建设实施方案的通知》（粤发改能源函〔2019〕1515 号）

(9) 广东省人民政府办公厅《关于印发广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案的通知》粤府办〔2021〕12 号

(10) 《广东省燃气管理条例》（2010 修订）

#### 1.4.2. 主要规范及标准

(1) 《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015

(2) 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）

(3) 《输气管道工程设计规范》GB50251-2015

(4) 《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015

(5) 《压力管道规范 公用管道》GB38942-2020

(6) 《燃气工程项目规范》GB55009-2021

(7) 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021

(8) 《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2015

(9) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）

(10) 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJT250-2016

(11) 《声环境质量标准》GB3096-2008

(12) 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及第 1 号修改单

(13) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

（14）《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2018

## 1.5. 规划目标

至 2025 年，基本形成“天然气与液化石油气并重”的供应格局，基本建立公平开放、竞争有序、行为规范的市场环境，探索建立以智慧燃气平台为支撑的综合管理体系。至 2035 年，基本形成“以天然气为主，液化石油气为补充”的供应格局，城市天然气利用水平进入全省先进行列，天然气供应和储气能力满足社会经济绿色低碳转型发展需求，实现燃气行业监管体系和安全监管能力现代化。

### 1.5.1. 燃气利用普及目标

至 2025 年，城镇燃气普及率达到 100%，城镇管道天然气普及率达到 40%；天然气年用气量增加到 16221.71 万立方米以上，液化石油气年用气量为 3.46 万吨，其中农村液化石油气年用气量为 0.84 万吨。

至 2035 年，城镇燃气普及率达到 100%，城镇管道天然气普及率达到 85%；天然气年用气量增加到 41586.23 万立方米以上，液化石油气年用气量为 2.47 万吨，其中农村液化石油气年用气量为 0.95 万吨。

### 1.5.2. 燃气设施建设目标

至 2025 年，门站共有 1 座，LNG 气化站 2 座，新增城镇燃气管道 180 公里，液化天然气储气能力达到 15740.24 立方米（液态）以上并满足国家最新储气目标要求；至 2035 年，门站共有 3 座，LNG 气化站 2 座，高中压调压站 2 座，新增城镇燃气管道 379.4 公里，液化天然气储气能力达到 40351.94 立方米（液态）以上并满足国家最新储气目标要求。

### 1.5.3. 燃气市场建设目标

燃气经营许可和特许经营制度进一步完善，监管更加严格。城燃企业规模化和集团化经营趋势更明显，违法违规经营行为得到有效治理，企业服务水平明显提升，市场秩序进一步规范。城市管道天然气定价成本监审进一步强化，价格监督检查进一步加强，气源价格波动等风险得到有效应对。

## 1.6. 规划原则

1、遵循国家有关规定、规程和规范，符合惠来县社会和经济发展的总体战略方针，满足惠来县城市建设和产业发展需要。充分利用多气源资源优势和市场潜力，合理布局、全面统筹、分期实施、逐步完善、留有余地，进一步发挥天然气在全县社会经济活动中的作用。

2、符合国家能源开发利用政策及相关产业政策。与能源发展规划相吻合，贯彻多种气源、多种途径、因地制宜、合理利用能源方针，适应能源生产和消费结构的合理调整及优化。坚持节约能源，按照经济、能源、环保协调发展的原则，巩固和强化城市天然气在环境保护中的重要地位。

3、遵循“创新、协调、绿色、开放、共享”原则，在满足天然气利用工程的供气、输气、用气等边界条件下，系统地研究和确定更适合惠来县天然气行业发展的新途径，做到既有延续，又有提高。

4、以保证设施运行和安全供应为重点，合理规划天然气设施并确定安全保护范围；确立事故的防范措施和应急救援机制，规划可靠的应急保障气源储备设施，保障城市天然气的安全稳定供应。应尽量与各有关部门进行协调，达到既能够最大限度地满足不同部门的发展需要，又能够指导天然气行业建设的目的。

6、注重调查研究，运用翔实的资料，深入分析和研究，得出科学结论，提出实施措施。充分体现方案的安全可靠性，系统全面性，技术先进性和科学合理性。

## 1.7. 规划思路与技术路线

### 1.7.1. 规划思路

以问题和目标为导向，落实《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》和揭阳市燃气发展的有关目标要求，科学预测用气需求，对接落实好燃气气源，在惠来县规划构建一张安全可靠、供需平衡、统一完善的燃气输配系统，并针对现状存在问题提出合理的解决方案。

#### （1）把握燃气用气规模

一是掌握惠来县城镇燃气现状应用情况及用气规模，二是充分考虑惠来县的发展要求，结合总体规划发展规模，准确预测惠来县城镇燃气各类使用需求，确定燃气用气规模。

(2) 合理布局燃气输配系统

首先对接省内天然气主干管道，规划确定惠来县燃气的供气气源；其次结合惠来县的自然地理条件及规划建设情况，科学规划燃气设施布局和管网压力级制，通过水力计算确定城镇燃气输气管网的路由和管径。

(3) 确定分期实施策略

规划结合惠来县的建设和发展目标，分阶段提出近远期燃气建设目标及建设项目，确保各阶段分期合理、发展富有弹性。

1.7.2. 技术路线

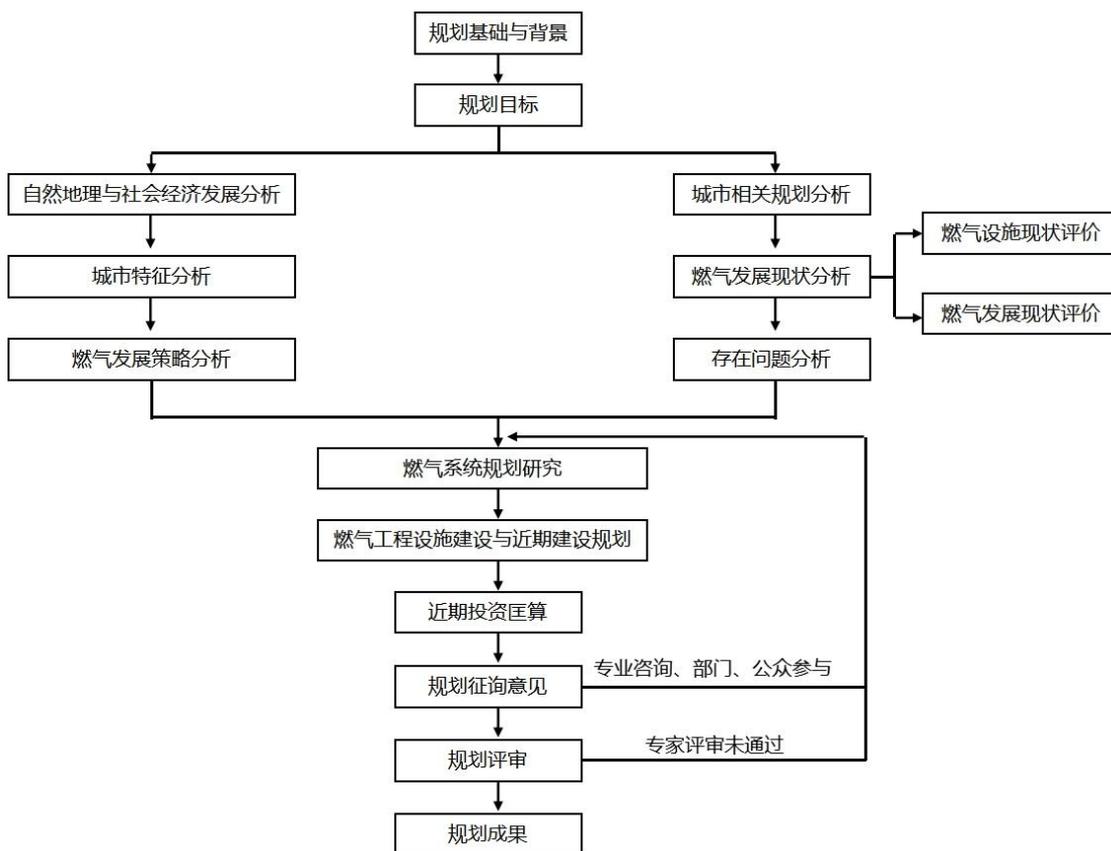


图 1-1 技术路线图

1.8. 专家及部门意见回复

## 1.8.1. 专家意见回复

专家意见	采纳情况
1. 强化与惠来县国土空间总体规划和相关规划的衔接，进一步落实各类场站用地。	采纳。按意见落实。
2. 建议进一步优化门站和调压站的设置，门站输出压力可考虑增加中压级别。	采纳。取消溪西调压站与隆江调压站，改为设置调压柜为溪西镇与隆江镇进行供气。
3. 完善智慧燃气章节内容，如 GIS 系统和其他安全管控措施。	采纳。按意见完善。
4. 校核设计成果中各种信息的准确性和逻辑关系。	采纳。按意见校核。
5. 吸纳各参会单位代表提出的合理意见。	采纳。

## 1.8.2. 部门意见回复

单位名称	部门意见	采纳情况
惠来县市场监督管理局	一、“根据惠来县质量技术监督局提供的锅炉统计资料”修改为“根据惠来县市场监督管理局提供的锅炉统计资料”	采纳。按意见修改。
	二、表 4-8 工业锅炉统计表中序号 18 吨位“4”修改为“2”	采纳。按意见修改。
惠来县自然资源局	一、《规划》中提出预测惠来县域 2025 年常住人口为 130-140 万人，2035 年常住人口为 170-180 万人。该人口规模与在编《惠来县国土空间总体规划(2020-2035 年)》有一定差别，需进一步核实；	采纳。按意见修改为 2035 年常住人口为 130-150 万人，按 160 万管理服务人口进行基础设施和公共服务设施配置。
	二、《规划》图集中采用的工作底图为惠来县城市总体规划，按照县国土空间总体规划，部分地区布局和路网已经修改。建议与县国土空间总体规划(征求意见稿)公示稿相衔接；	采纳。按意见修改。
	三、《规划》图集 05 号规划输配系统-近期高压管网及场站分布图、06 号规划输配系统-远期高压管网及场站分布图中规划省天然气主干管、规划揭阳市高压管、规划次高压天然气管线型不准确，揭阳 LNG 接收站、大南海分输站位置已经调整，需与县国土空间总体规划(征求意见稿)中县域能源设施规划图进一步校核；	采纳。按意见修改。
	四、《规划》图集 07 号规划输配系统-近期中压管网系统总图中揭阳太南海石化工业区内缺乏布置规划燃气中压管线。建议与《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)》成果进行衔接	采纳。按意见修改。

	接；	
	五、《规划》需进一步完善规划成果，需与在编的《惠来县国土空间总体规划（2020-2035年）》及相关市县专项规划相互衔接，且应符合国土空间规划布局和用途管制要求。	采纳。按意见修改。
中海石油揭阳能源开发有限公司	一、长输天然气管道气源未到达惠来县惠城区，目前惠来县惠城区通过临时（瓶组）气化站供应管道天然气，居民用户约5000户，商业用户9户，这两类用户还会逐年增加，为确保安全供气，建议把“为民燃气（中海油）改扩建1座现状LNG气化站”列入近期建设规划。	采纳。按意见修改。
惠来县司法局	一、征求意见稿“1.41 国家及地方相关法规和文件”中，“广东省人民政府《关于广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府〔2018〕119号）”建议修改为“广东省人民政府《关于印发广东省促进天然气利用实施方案的通知》（粤府〔2018〕119号）”。	采纳。按意见修改。
	二、征求意见稿“1.42 主要规范及标准”中，“《城镇燃气技术规范》（GB50494-2009）”已失效，建议修改为“《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）”。	采纳。按意见修改。
	三、征求意见稿“1.42 主要规范及标准”中，“《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2012（2014年版））”已失效，建议修改为“《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）”。	采纳。按意见修改。
	四、征求意见稿“1.42 主要规范及标准”中，“《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）”已被修订，建议修改为“《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）及第1号修改单”。	采纳。按意见修改。
	五、征求意见稿“1.42 主要规范及标准”中，“《聚乙烯燃气管道工程技术标准》（CJJ63-2018）”建议修改为“《聚乙烯燃气管道工程技术规程》（CJJ63-2018）”。	采纳。按意见修改。
	六、征求意见稿第685条中，“《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2008）”已失效，建议修改为“《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）”。	采纳。按意见修改。

	<p>七、征求意见稿第 102.3 条中，“《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)”已失效，建议调整为“《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)”。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>八、根据《广东省燃气管理条例》和《重大行政决策程序暂行条例》等有关规定，请你局依法依规组织实施。</p>	<p>采纳。</p>
<p>揭阳中石油昆仑燃气有限公司</p>	<p>一、为区分本规划内与实际惠来门站称呼，建议东埔农场石佛村西门站为惠来门站，该站与揭阳天然气管道 6 号阀室合建已建成，各项备案文件中已取名惠来门站，美园立交东南角旁待建门站需向国家管网北京总部申请惠来清管分输站开口批复，尚未建设，建议取名华湖门站。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>二、说明书第 1113 条用地控制指标规划，缺少隆江调压站(2514m) 东陇调压站(52635m)新建场站用地控制指标。</p>	<p>部分采纳。结合隆江镇用气情况，为集约用地，取消隆江调压站，改为调压柜进行调压供气。</p>
	<p>三、图纸 02 现状高压图，作为惠来县气源管道缺少揭阳天然气管道走向示意，该管线已建成。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>四、图纸 05 近期高压管网图，揭阳天然气管道 7#阀室已取消。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>五、图纸 06 远期高压管网图，建议取消神泉镇汽车加气站规划。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>六、图纸 06 远期高压管网图，由揭阳天然气管道 6#阀室至东陇调压站次高压管道拟开工建设中，建议列入近期高压管网图内。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>七、图纸 06 远期高压管网图，经与大南海管委会对接，大南海分输站及门站位置发生变化，已调整至下图位置。</p> 	<p>采纳。按意见修改。</p>
	<p>八、图纸 09 中压管网图分幅页面 2，由南环二路至佳兆业小区管网管径建议调整以下两处。</p>	<p>采纳。按意见修改。</p>

		
<p>九、图纸 09 中压管网图分幅页面 4，大南海石化工业区内缺少中压管网，且规划的天然气次高压管线未预留高中压调压站位置。</p>		<p>部分采纳。根据《大南海石化工业区域镇燃气专项规划（2018-2035）》，园区内工业用户根据用气要求，可设置用户专用调压柜。园区工商用户，就近设置高中压调压撬。故园区西侧片区，敷设次高压管线，通过用户专业调压柜进行调压。</p>
	<p>十、近期大南海石化工业区管委会正开展园区内控制性规划调整，园区住建局委托我司开展石化区燃气专项规划，本次惠来县燃气规划范围已涵盖大南海石化工业区，是否还需另行开展。</p>	<p>大南海石化工业区若需进一步细化规划，可另行开展燃气专项规划。</p>
<p>惠来县财政局</p>	<p>无意见</p>	
<p>惠来县发展和改革局</p>	<p>无意见</p>	
<p>惠来县工业和信息化局</p>	<p>无意见</p>	
<p>惠来县交通运输局</p>	<p>无意见</p>	
<p>惠来县审计局</p>	<p>无意见</p>	
<p>揭阳市生态环境局惠来分局</p>	<p>无意见</p>	

## 2. 城市概况

### 2.1. 地理位置与行政区划

#### 2.1.1. 地理位置

惠来县地处广东省东南部沿海，位于东经北纬  $22^{\circ} 53' 30'' \sim 23^{\circ} 11' 10''$ ， $115^{\circ} 54' 55'' \sim 116^{\circ} 34' 10''$  之间，东连潮阳，西接陆丰，北邻普宁和大南山，枕山面海。县境东西相距 67 公里，南北相距 33.5 公里，全县陆地面积 1251.67 平方公里，大陆海岸线长 115.86 公里，海岛 155 个，是揭阳市唯一沿海县。

#### 2.1.2. 行政区划及人口规模

惠来县管辖 19 个镇（场、街道），即惠城镇、华湖镇、仙庵镇、靖海镇、周田镇、前詹镇、神泉镇、东陇镇、岐石镇、隆江镇、溪西镇、鳌江镇、东港镇、葵潭镇、东埔农场、揭阳市大南山华侨管理区、葵潭农场、青坑林场、揭阳市大南海石化工业区南海街道。惠来县人民政府驻惠城镇，大南山华侨管理区、大南海国际石化综合工业园均位于惠来县行政辖区内，其中大南海国际石化综合工业园管区面积 72 平方公里，包括隆江镇、神泉镇、东陇镇和岐石镇部分地区。

2020 年，惠来县“七普”常住人口为 104.08 万人，居住在城镇人口为 43.74 万人，占 42.03%；居住在乡村的人口为 60.33 万人，占 57.97%。与 2010 年第六次全国人口普查相比，城镇人口比重提高 1.88 个百分点。

表 1-2020 年各镇（场、街道）人口

地区	常住人口数（万人）	比重（%）
惠来县	104.08	100
惠城镇	15.28	14.69
华湖镇	6.28	6.04
仙庵镇	7.72	7.42
靖海镇	4.93	4.74
周田镇	6.41	6.16
前詹镇	4.34	4.17
神泉镇	7.15	6.86
东陇镇	8.05	7.74
岐石镇	6.10	5.86
隆江镇	11.63	11.18

地区	常住人口数（万人）	比重（%）
溪西镇	5.55	5.33
鳌江镇	4.59	4.41
东港镇	2.63	2.53
葵潭镇	8.36	8.03
东埔农场	1.04	1.00
揭阳市大南山华侨管理区	1.32	1.27
葵潭农场	0.36	0.35
青坑林场	0.10	0.09
揭阳市大南海石化工业区南海街道	2.22	2.13

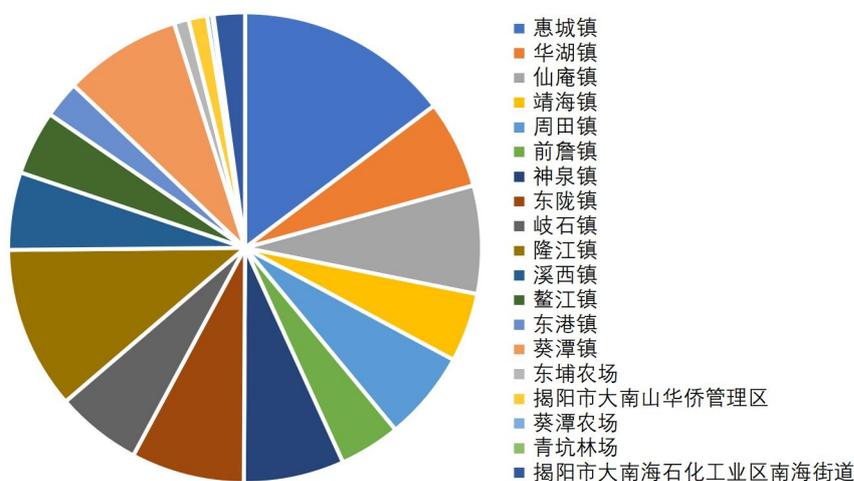


图 2-1 2020 年惠来县常住人口比重

## 2.2. 自然条件

### 2.2.1. 地形地貌

惠来县北部为山区，东南部和西南部为丘陵地带，中南部多为平原台地，中部至东部沿海多为沙滩地，西南部沿海多为海、河塆地。海岸线岬角发育，曲折多湾。地势北高南低，西高东低。境内最高峰犁头山东海拔 822.7 米，最低地带神泉镇，平均高程不足 3 米。

大南山脉盘绕绵延在普宁、惠来、潮南 3 县（市、区）之间，从西至东横贯惠来县境整个北部。县内最高山峰犁头洞，海拔 822.7 米，位于青坑林场北部。除北部山区的中低丘陵以外，县境东西均为丘陵地带。东部为南山岭丘陵带，属

大南山南伸余脉，绵延于华湖镇、前詹镇、周田镇，由关门山经塔兜山向南直趋海滨；西部为三清岭丘陵带，包括东港镇、鳌江镇、大南山华侨管理区、葵潭农场、东埔农场大部分区域。由凤地山、五龙顶、三清山组成一条西东走向的矮山岭，而后南折双梅山，绵延至海滨。

平原、台地主要分布于惠来县境中南部。以总铺洋为主的龙江中下游沉积地带，为县内最大平原。其次为东陇洋和华陇洋，两洋相连，处雷岭河和盐岭河下游。西部平原地有鳌江下游的乌坑洋、龙舟洋以及葵潭盆地。平原、台地总面积约为 46.05 万亩，占全县总面积 24.5%。

沙滩地分布于仙庵、靖海、周田、前詹、神泉、溪西等镇沿海地带，面积约为 11.46 万亩，占全县总面积 6.1%。海、河塍地主要分布于鳌江、岐石两镇海边，面积约为 10.34 万亩，占全县总面积 5.5%。

### 2.2.2. 土地资源

惠来县陆地总面积 1251.67 平方公里。全县耕地、园地、林地、牧草地等农用地共 461.33 平方公里，占全县陆地面积的 36.85%；居住用地、工矿用地、交通用地、水利用地等建设用地共 125.41 平方公里，占全县陆地面积的 10.02%；湿地、林地、草地等其他用地总面积 664.93 平方公里，占土地总面积 53.12%。

### 2.2.3. 水资源

惠来县境内河流众多，大小河流 18 条，总长 273 公里，其中集水面积 100 平方公里以上河流有 5 条，分别是龙江、罗溪、雷岭水、鳌江及狮石湖，均为独流出海。县域内最大河流为龙江河，年均径流量 9 亿多立方米，全长 88 公里，发源于普宁的南山凹，经陆丰流入葵潭、隆江，从神泉镇出海。

惠来县属南亚热带季风气候，雨量充沛，多年平均降雨量 1829 毫米。惠来县水资源相对丰富，惠来县境内有地表水 11.82 亿立方米，浅层地下水资源量约 3.78 亿立方米，且分布广，是当前农村生活取水的主要水源。县域多年平均来水量达 25.26 亿立方米，河流径流量大，过境客水多，多年平均过境客水达 13.44 亿立方米，是惠来县重要的水资源补充。县域内多数河流水质好，污染较少，地表水质多达到 I、II 类标准。

## 2.2.4. 矿产资源

惠来县矿产资源种类较少，全县辖区范围内有矿产 18 种，其中金属矿有金、银、铜、锡、铝、锌、钨、钴、铬镍、钛铁矿、锆英石；非金属矿有黄铁矿、毒砂矿、高岭土、花岗岩、饰面花岗岩；能源矿有煤、泥炭。惠城镇后洋村钟丘洋有含铜多的金属矿，已探明铜矿资源量 11.3 万吨，伴生铅锌矿和银矿，可以综合回收利用，是优势矿产之一。神泉图田村一带锆英石、钛铁矿有一定规模储量。全县范围内建筑用花岗岩储量比较大。

## 2.3. 经济发展状况

惠来为传统农业大县，素有“草县”之称。经济产业基础发展较为薄弱，主要依托本地资源条件形成了以农产品、水产品加工和纺织服装等传统产业为主导的产业结构。近年来，惠来正围绕打造“广东沿海经济带主战场、‘一核一带一区’发展先行区、揭阳副中心和新的发展极”新定位，紧锣密鼓铺开各项工作。其中揭阳滨海新区建设序幕已徐徐拉开，粤东新城、粤东风电产业园、大南海石化工业区三驾马车集中驱动发力，中委广东石化炼油一体化、中海油粤东 LNG、国家电投海上风电、明阳智慧能源、汕汕高铁惠来段、武汉理工大学揭阳校区等一大批重点项目相继落户建设，项目、平台、产业同步发展，惠来现在已迎来了天时地利人和的黄金发展时期，从舞台边缘走到聚光灯下。2020 惠来县 GDP 为 257.69 亿元。

## 2.4. 相关规划分析

### 2.4.1. 《惠来县城市总体规划（2017-2035）》

#### （1）编制目的

为深入贯彻党的十九大“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦，落实国家新型城镇化规划、中央城市工作会议、粤东西北扩容提质等政策要求，落实习近平总书记对广东“四个走在全国前列、落实新时代党的建设总要求”的重要批示。围绕广东对揭阳滨海新区“一核一带一区”发展战略先行区、广东沿海经济带主战场、“粤东新发展极”的定位要求，在揭阳全市形成的“一轴一带一区”的新格局下，全面落实以功能区为引领的区域发展新战略，科学统筹谋

划城乡空间布局，改善城乡人居环境，满足惠来县社会经济发展的新要求，有序开展城市各项开发与建设活动，依据《中华人民共和国城乡规划法》，制定本规划。

(2) 规划期限

本规划期限为 2017-2035 年。

其中近期为 2017-2025 年，中期为 2026-2030 年，远期为 2031-2035 年。

(3) 规划层次

规划分为“县域”、“规划区”、“城市集中建设区”3个层次。

1) 县域：县域行政辖区范围，陆域总面积 1253 平方公里，海域面积 7689 平方公里。县域层面在陆域统筹全县发展规模、重大基础设施布局和城镇职能分工。

2) 规划区：县域行政区范围，落实“全域规划”要求。城市规划区层次实行分类管控，划定生态空间、农业空间、城镇空间，明确空间管控底线。

3) 城市集中建设区：具有城市形态，用于城市发展和集中建设的区域，总面积 174 平方公里。

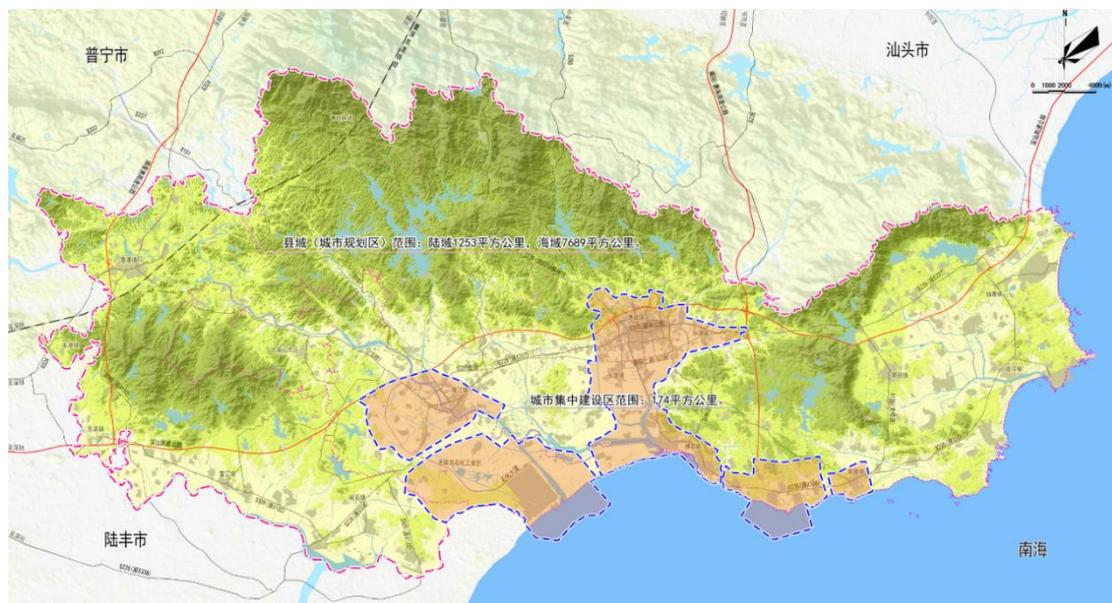


图 2-3 惠来县城市总体规划——空间规划层次图

(4) 城市发展目标

围绕建设揭阳副中心和粤东新的发展极的总体目标，以粤东新城建设为重点，以临海产业集聚区为产业支撑，加快惠来的发展建设，科学合理确定发展目标。

到 2025 年，粤东新城起步区骨架成型，重大项目建设初具规模。全面推进新区重大交通、市政等基础设施和产业项目建设，粤东新城、大南海石化产业园和惠来临港产业园建设初具规模。

2035 年，粤东新城基本建成，新区成为揭阳副中心、粤东发展极。粤东新城、惠来县城、重大产业平台实现一体化发展，建成环境优美、绿色低碳、设施完善、功能健全的省级新区，引领粤东的振兴发展。

到 2050 年建成国家级新区，成为功能完善、环境友好、宜居包容的粤东核心引领城市之一。

#### （5）发展战略

全面贯彻创新、协调、绿色、开放、共享新发展理念，立足惠来优势，明确未来发展的新思路，本次规划提出“立足区域协调、统筹发展格局；立足工业补短板、构建产业新格局；立足本土要素、传承山水格局。”三大发展策略。

#### （6）规划人口

预测 2025 年县域户籍人口为 160-170 万人，常住人口为 130-140 万人；预测 2035 年县域户籍人口为 180-200 万人，常住人口为 170-180 万人。

#### （7）燃气工程规划

##### 1) 用气量预测

预测 2035 年县域天然气年总用气量将达到 1.5 亿立方米，其中城市集中建设区天然气年用气量约 0.9 亿立方米。

##### 2) 气源

县域燃气用气结构将以天然气为主，城镇周边地区辅以液化石油气作为补充，农村地区以液化石油气为主。气源主要来自粤东液化天然气输气管线和中石油揭阳天然气管道工程。两管线工程分别在惠来县内建设分输站为惠来供气。

城市集中建设区气源主要来自粤东液化天然气揭阳首站、大南海天然气分输站、惠来天然气门站和溪西天然气门站。

##### 3) 供气设施

县域规划新建天然气门站 2 座，分输站 1 座，阀室 3 座。随着天然气供气系统供应范围的扩大，规划将现状液化石油气供气场站逐步向农村地区、山区地区转移。在城市集中建设区内规划调压站 4 处，调峰储气站 1 座。

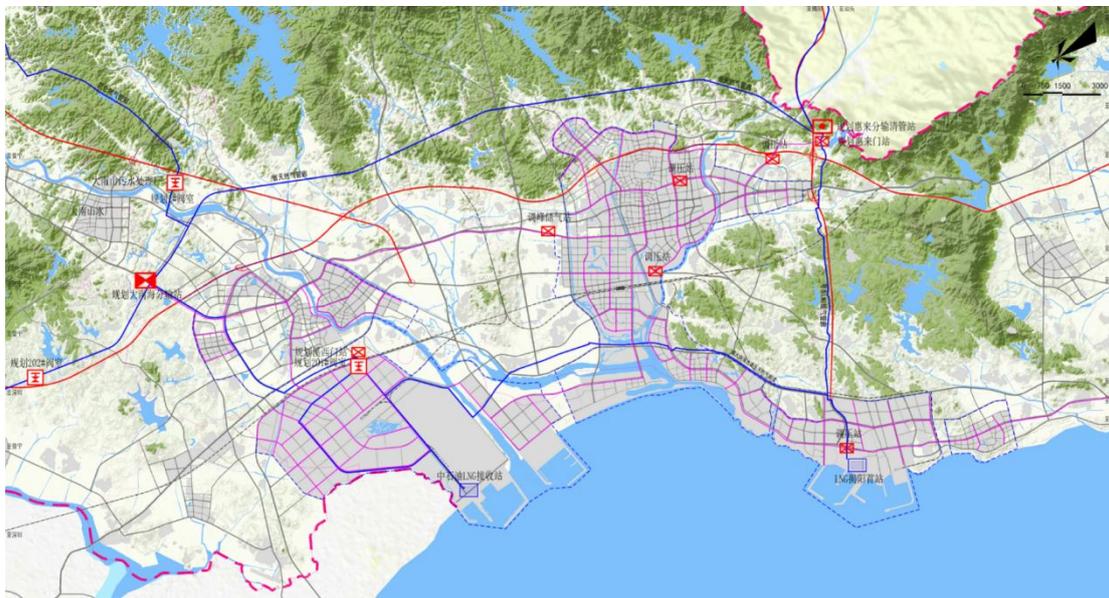


图 2-4 惠来县城市总体规划——城市集中建设区燃气工程规划图

#### (8) 小结

《惠来县城市总体规划（2017-2035）》划定了惠来县城区的范围、预测了规划人口、规划了城市道路布局，为编制燃气专项提供了基础数据。总规的燃气规划，明确了惠来县以利用天然气为主的发展策略，确定了气源的来源，提出实现县城区天然气输配系统的全覆盖，是对编制燃气专项的有力指导。

### 2.4.2. 《揭阳滨海新区“一城两园”总体规划》

#### (1) 发展定位

贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，将“一城两园”打造成为集产业链、创新链、资金链、人才链、服务链于一体的“粤东城市群新城市中心、沿海经济带新增长极的重要支撑”。

#### (2) 城市职能

广东打造区域新发展极示范区，政企合作共享发展试验区，国家级临海产业重要集聚区，滨海产城融合绿色发展实践区。

#### (3) 规模容量

##### 1) 县域规模容量

预测 2035 年县域户籍人口为 180-200 万人，常住人口为 170-180 万人。预测 2025 年常住人口城镇化水平为 55%，预测 2035 年常住人口城镇化水平为 70%。

规划县域城乡建设用地总规模 193 平方公里，其中城市建设用地规模 141 平方公里，乡村建设用地规模 52 平方公里。



图 2-5 揭阳滨海新区“一城两园”总体规划——规划层次图

## 2) “一城两园”规模容量

预测 2035 年常住人口 85 万人。规划“一城两园”城乡建设用地面积 107 平方公里，其中城市建设用地规模 99 平方公里，乡村建设用地规模 8 平方公里。

### (4) 燃气工程

规划的气源为天然气。气源来自区域粤东 LNG 管网和省天然气管廊双气源。用气量预测年用气量为 9300 万 Nm<sup>3</sup>。规划区规划 2 座加油加气站。



图 2-6 揭阳滨海新区“一城两园”总体规划——燃气工程规划图

#### (5) 小结

《揭阳滨海新区“一城两园”总体规划》确定了以利用天然气为主的发展策略，确定了气源来源。

### 3. 城镇燃气现状

#### 3.1. 现状燃气概况

##### 3.1.1. 现状液化石油气气源概况

惠来县现状燃气气源主要为液化石油气，气源主要来自于汕头等地，燃气供应以瓶装液化气为主。目前主要有 11 家经营液化石油气的企业，储罐总容积达 1384m<sup>3</sup>，用户约 43 万户，年供气量约 2.8 万吨。惠来县现状燃气普及率为 98%。

表 3-1 惠来县液化石油气储配站（瓶装供应站）情况

序号	企业（储配站）名称	占地面积（m <sup>2</sup> ）	储罐总容积（m <sup>3</sup> ）	地址
1	金祥实业有限公司	4000	80	神泉镇
2	鸿兴液化石油气储配站	3500	100	葵潭镇
3	金华粤液化气储配站	3600	100	华湖镇
4	长春液化石油气站	3600	80	葵潭镇
5	宏润石油气有限公司	19980	200	隆江镇
6	锴博石油气供应站	3300	114	靖海镇
7	梨头庵石油气储配站	6488	200	隆江镇
8	锴琰石油气有限公司	3300	110	岐石镇
9	溪西红山恒益石油气储配站	5800	200	溪西镇
10	新宏基实业有限公司	4000	100	仙庵镇
11	雄盛液化石油气储配站	3141	100	神泉镇
合计		60709	1384	—

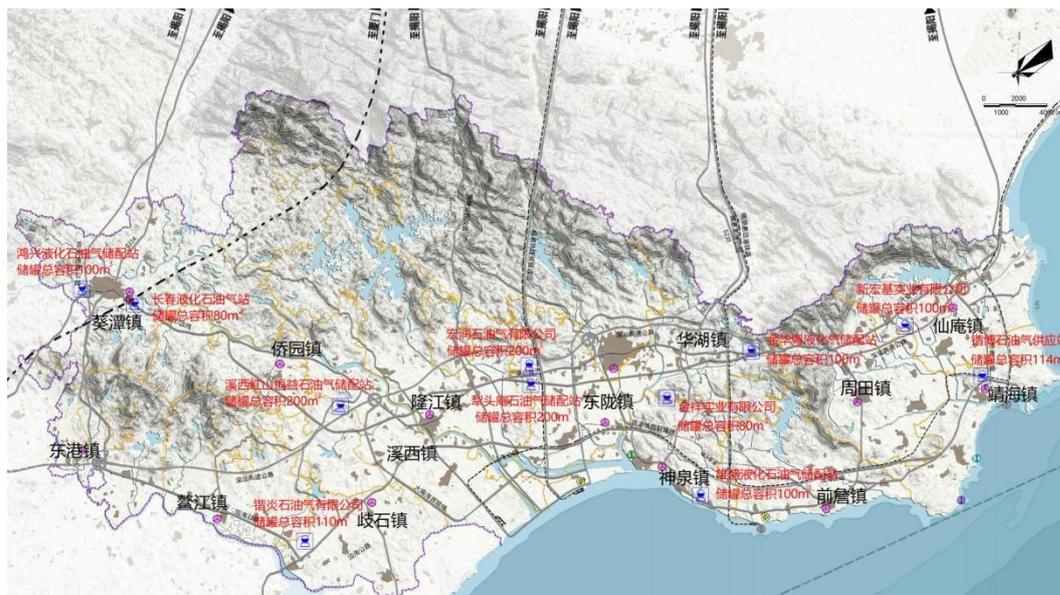


图 3-1 现状液化石油气设施分布图

### 3.1.2. 现状天然气气源概况

#### (1) 天然气设施

目前惠来县建有中海油粤东 LNG 接收站：位于惠来县前詹镇，由中海石油气电集团有限责任公司投资建设，项目包括：LNG 接收码头、LNG 接收站、配套输气管道工程等。LNG 接收站工程分一期和二期，其中：一期建设规模  $200 \times 10^4 \text{t/a}$  已于 2017 年 4 月投入运行。

惠来县城有 1 座临时瓶组气化站与 1 座 LNG 气化站，分别为为民燃气 LNG 瓶组站与祥宏 LNG 气化站。

为民燃气 LNG 瓶组站建在惠城高速出口旁，现有 1 组气化撬 2 台气化器，单台气化规模 500 方/天，LNG 钢瓶 20 个（钢瓶规格：110 升/个，折合  $80 \text{Kg}$ /个）。

祥宏 LNG 气化站位于神泉镇角林村坑仔内水喉山坪地。储罐容积  $100 \text{m}^3$ ，占地面积 5966.67 平方米（8.95 亩）。

#### (2) 天然气用户

目前惠来县城区已使用天然气的用户共计 4305 户，已开户通气 1891 户（截止 2021 年 6 月），日均用气量约 800 方/天，管道天然气普及率为 8.4%。具体如下：

表 3-2 惠来县城居民天然气用户情况

序号	小区名称	户数
1	金碧花园	530
2	金洋花园	532
3	嘉盛花园	150
4	雅盛花园	120
5	鸿华花园	97
6	顺成华府	120
7	葵馨豪庭	1100
8	凯越国际	548
9	阳光花园	120
10	香格里拉花园	923
11	惠商公寓	65
合计		4305

惠来县天然气商业用户主要有 7 家餐饮企业，情况如下表所示：

**表 3-3 惠来县城天然气商业用户情况**

序号	用户名称	用途
1	润泰公司食堂	食堂
2	惠来北国饭店	餐饮
3	惠来潮味坊	餐饮
4	惠来群信海鲜餐厅	餐饮
5	惠来丽港大酒店二楼	餐饮
6	惠来丽港大酒店九楼	餐饮
7	惠来新南都大酒店	餐饮

### （3）用气量情况

目前惠来县城已供气居民小区 11 个，共计 4305 户，商业用户 7 家。2019 年天然气用量约 17.74 万 Nm<sup>3</sup>。

**表 3-4 2017-2019 年居民、工业、商业用气量情况**

年份	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）			
	居民	工业	商业	合计

2017	1.47	0	0	1.47
2018	3.05	0	0.09	3.14
2019	14.21	0	3.53	17.74

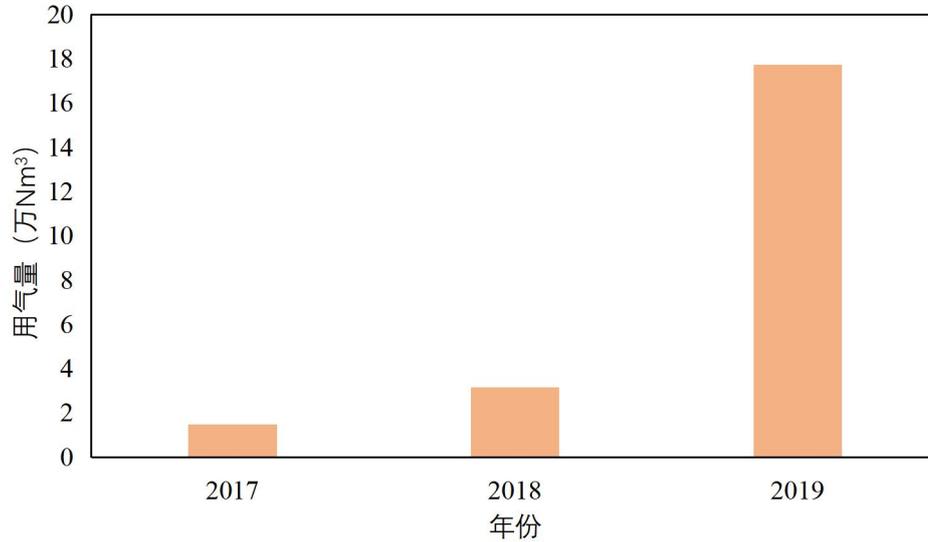
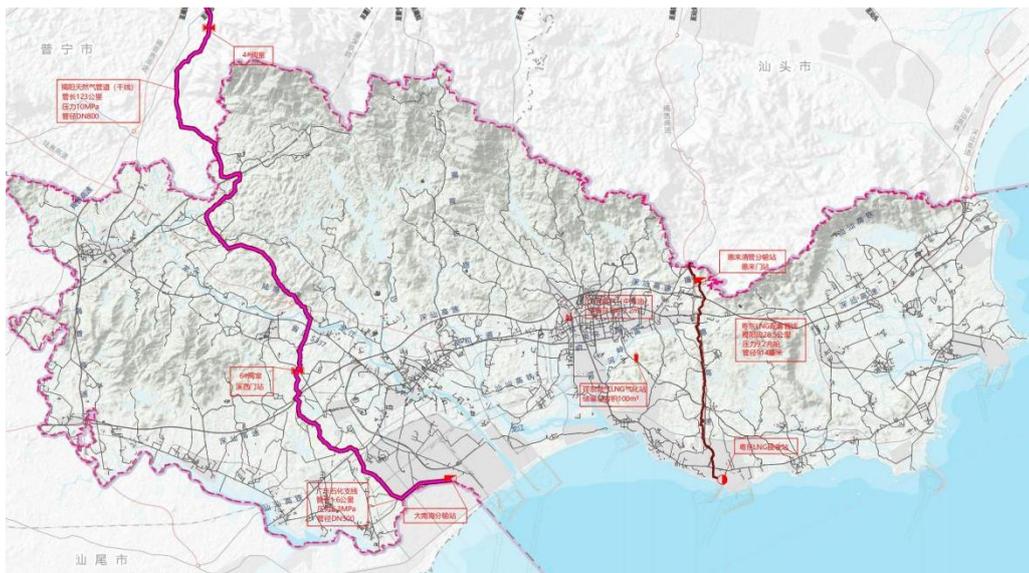


图 3-2 2017-2019 年总用气量情况

### 3.1.3. 现状燃气管网概况

惠来县境内东侧建有高压长输管线——粤东 LNG 项目配套管线，属于广东省天然气管网规划的东段。一期干线起点为位于惠来县的 LNG 接收站、终点为莲华，设计输气量为  $28.7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{年}$ ，设计压力为 9.2MPa，总长 132km，管径 DN900；支线长 38km，管径为 DN300。

惠来县境内西侧有揭阳市内高压管线——揭阳天然气管道工程，在揭阳市内新建“一干两支”，管径为 D813mm、D508mm，压力等级 10MPa。



现状高压管线及场站分布图

现状城镇中压燃气管道分别有：南环一路 de200 约 3300 米、庆平路 de200 约 800 米、惠神南路 de250 约 500 米、南门大街 de160 约 1100 米。总长度约 10 千米，管线路由从庆平路南昌加油站西侧临时气化站接出，沿南环一路，到安福路惠来县实验中学。

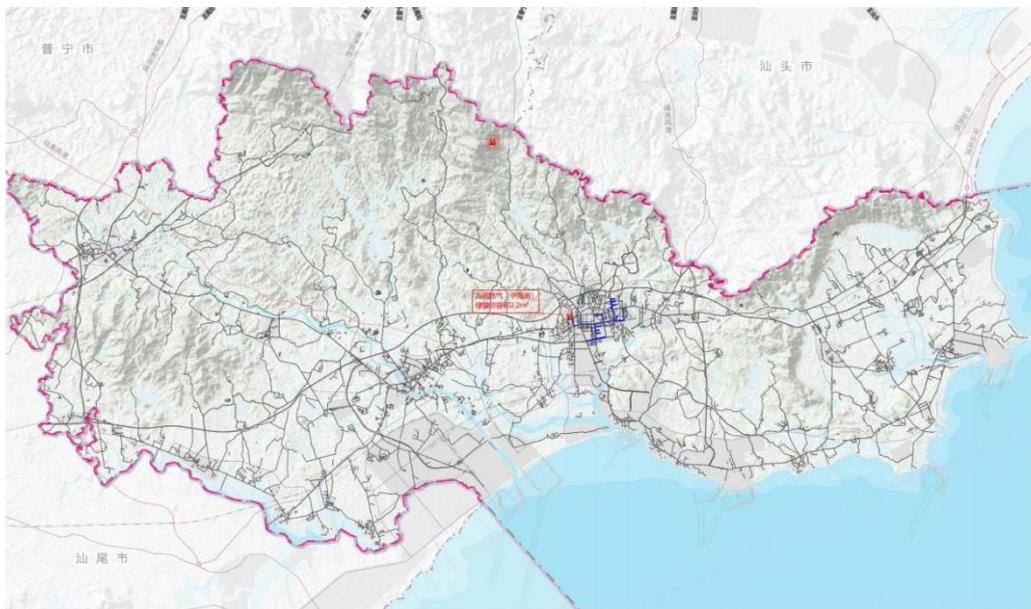


图 3-3 惠来县现状中压管网图

### 3.2. 管理体制和经营情况

目前惠来县燃气主要以瓶装液化气供应为主。虽然惠来县燃气企业众多，但是总体的实力不强，全部为私营瓶装气的小企业。为了规范整个燃气产业市场，

各相关单位出台了有效的法律、法规和文件，但是仍然存在一些管理上的不完善，有待进一步改进。

燃气产业作为社会公用事业，应该坚持服务社会的原则。惠来县政府必须加强监督，防止燃气价格的大幅度波动，防止价格与价值的偏离。

### 3.3. 现状问题

#### （1）天然气普及率偏低，供气规模待提高

现状惠来县现状管道天然气普及率低（8.4%），居民户用 4305 户，县城居民主要还是使用液化石油气，工业用气目前还是空白，现有天然气供应规模有待提高。

#### （2）天然气设施建设滞后，发展缓慢

从 2015 年开始，天然气企业进入惠来县市场已有 6 年时间，期间建设一座临时瓶组气化站，以及建设管网总长约 5 千米，而上游管道天然气气源尚未接通，设施建设滞后，供气可靠性有待提升。

#### （3）县城天然气市场缺乏规范管理

目前，惠来县天然气企业有中海石油揭阳能源开发利用有限公司和揭阳中石油昆仑燃气有限公司，两家燃气企业均未获得特许经营权，市场不够规范，一定程度上制约了惠来县天然气行业发展。

#### （4）液化石油气设施建设缺乏统筹

惠来县液化石油气储配站分布不均，造成服务范围有重复，局部地区运输距离较远，不能更好地覆盖规划区，且存在较大的安全隐患。

#### （5）供气企业多，管理困难，隐患较多

惠来县液化石油气经营单位共 11 家，经营企业总体较为简陋，安全隐患较多。各供应站点过于分散且规模偏小，安全间距不足，增加了液化石油气的市内运输，给行政、安全管理带来诸多不便。过多小规模经营点的出现容易导致市场无序、恶性竞争的后果，不利于行业的健康发展。因此管理体制应进一步理顺，以适应燃气行业不同阶段的发展需要。

## 4. 燃气用气量预测

### 4.1. 供气范围

本次供气范围涵盖惠城镇、华湖镇、仙庵镇、靖海镇、周田镇、前詹镇、神泉镇、东陇镇、岐石镇、隆江镇、溪西镇、鳌江镇、东港镇、葵潭镇、侨园镇、东埔农场、葵潭农场、青坑林场、大南海石化工业区、临港产业园、粤东新城的城镇开发边界和农村，共计 260.1km<sup>2</sup>。

### 4.2. 供气原则及对象

#### 4.2.1. 供气原则

本规划的目的在于缓解惠来地区能源供应紧张状况和改善惠来县城镇燃气供应结构，减少大气环境污染，保护生态环境，促进经济发展，完善城市基础设施建设。根据国家能源政策、惠来县燃气结构现状和城市总体规划，确定供气原则如下：

（1）贯彻多气源、多途径、因地制宜、合理利用能源的发展方针，提高天然气在能源消耗中的比例，优先发展天然气，以液化石油气为补充；

（2）优先供应具有气化条件的居民用户，积极发展商业用户，尤其是燃煤和燃非洁净燃料对环境污染较大的商业用户；

（3）优先发展用气后能显著提高产品质量，节能、降低成本以及对环境影响较大的工业用户，积极推行各类工业用户尤其是污染型工业用户的气代油和气代煤工作，积极改造替换燃煤燃油中小型锅炉；

（4）贯彻能源开发与节约并重的原则，努力降低能源消耗，提高能源利用率，做到合理用气、节约用气；

（5）重视发展天然气汽车用户，适当发展部分船用天然气用户；

（6）对于规模较小、远离输配管网或输配管网暂时无法敷设到的区域，可采取灵活机动、投资较小的供气方式（LNG 卫星站、CNG 卸气站、瓶装液化气等）。

#### 4.2.2. 供气对象

国际上燃气的应用领域包括居民用气、商业公建用气、工业用气、燃气汽车及新兴的冷热电联产等。

目前国内燃气的应用领域扩展迅速，除冷热电联产外，其他领域均有较大规模的应用，本规划根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）及惠来县实际情况确定燃气用户为：（1）居民用户（2）商业公建用户（3）工业用户（4）燃气汽车用户（5）LNG 燃料船用户，对于其他用户，本规划暂不作考虑。

### 4.3. 城镇各类用户耗气定额

#### 4.3.1. 居民用户耗气定额

影响居民生活用气指标的因素很多，除了与居民生活水平、生活习惯有关外，主要还有住宅内用气设备的设置情况、公共服务设施（食堂、熟食店、饮食店、浴室、洗衣房等）的发展程度以及市场主、副食的成品和半成品供应情况、热水供应情况及气价等。因此各个城市或地区的居民用气量指标不尽相同，现将影响这一指标的几个主要因素分析如下。

##### （1）用户燃气设备的类型

通常燃具额定负荷越大居民用气量越大，但当用户使用的燃具额定负荷达到一定程度时，居民年用气量将不再随这一因素增长。

居民有无集中热水供应也直接影响到居民年用气量的大小，目前用户一般不考虑集中热水供应，所以居民用户用气只包括炊事和热水（洗涤和淋浴）。目前惠来县大部分用户均采用电热水器，随着天然气的引进，并实现现代化管理，与电能源相比，天然气的成本将会降低，燃气市场将会扩大，居民的生活能耗除炊事用气外，燃气热水器将会普及，居民耗气量将会增加。

##### （2）能源多样化

其他能源的使用对用气量有一定影响，如电饭煲、微波炉、电热水器等设备使用比例增加时，燃气用量将有所减少。

##### （3）户内人口数

随着使用同一燃器具的人口数增加，人均年用气量将会降低。由于社会综合因素的作用，我国的居民家庭向小型化发展，随之人均年用气量略有增加。

#### （4）社会配套设施的完善程度

社会的公共福利设施完备时，居民通常会选择省时省力、较经济的用餐方式和消费形式，随着市场经济的发展，服务性设施日益完善，家庭用热日趋社会化，户内节能效益不断提高，这将使居民年用气量呈平稳发展的趋势。

#### （5）其它因素

随着国民经济的发展，社会生活总体水平、国民人均年收入的提高是激励消费的因素之一，生活水平及质量的提高，人均生活能耗亦将随之增加，燃气价格、生活习惯、作息及节假日制度、气候条件等都会对居民年用气量产生影响。

根据以上分析，并对惠来县城市居民用户实际用气调查、经计算、分析，并参考相关同等城市实际用气量指标，确定惠来县近期、远期常住人口居民用户耗热定额如下：

2025年      2302MJ/人·年（55万Kcal/人·年）

2035年      2722MJ/人·年（65万Kcal/人·年）

#### 4.3.2. 商业公建用户耗气定额

商业用户一般指宾馆、酒店、餐饮、大中专院校、医院、食堂等，主要用气设备为大灶和热水锅炉。

商业用户的耗气定额相对比较稳定，不会有较大的变化，其数量与居民用气量呈一定的对应关系。根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）中的推荐值及参照广东省其它城市公建和商业用户的统计数据、用气经验及用气量指标，确定惠来县各类公建、商业用户用气量指标如下表。

表 4-1 公建用户用气定额规划表

项目		用气定额	单位转换
高级宾馆	客房	12560MJ/床·年	(300万kcal/床·年)
	餐厅	8372MJ/座·年	(200万kcal/座·年)
一般宾馆	客房	10467MJ/床·年	(250万kcal/床·年)
	餐厅	6270MJ/座·年	(150万kcal/座·年)
招待所		6280MJ/床·年	(150万kcal/床·年)
高级餐馆		8372MJ/座·年	(200万kcal/座·年)
一般餐厅		4186MJ/座·年	(100万kcal/座·年)
医院	住院部	3768MJ/床·年	(90万kcal/床·年)
	门诊	3.5MJ/人·次	(800kcal/人·次)
大专院校		2512MJ/人·年	(60万kcal/人·年)

项目	用气定额	单位转换
中学	837MJ/人·年	(20万 kcal/人·年)
小学	628MJ/人·年	(15万 kcal/人·年)
托幼	1465MJ/人·年	(35万 kcal/人·年)
理发	5.0MJ/人·次	(1200kcal/人·次)
职工食堂	1675MJ/人·年	(40万 kcal/人·年)

#### 4.3.3. 工业用户耗气定额

(1) 工业用户天然气耗量按其燃料用量进行折算。

(2) 燃气锅炉的用气指标是根据锅炉的额定蒸发量 (t/h) 或额定供热量 (MW/h)，按锅炉燃烧效率和不同燃气的低位热值折算。蒸发量 1t/h 相当于供热量为 0.7Mw/h (60 万 kcal/h)，天然气的低位热值为 34.40MJ/m<sup>3</sup> (8219kcal/m<sup>3</sup>)，相当于耗天然气 73.00Nm<sup>3</sup>/(t·h)。

#### 4.3.4. 燃气汽车耗气定额

目前，国内城市汽车大部分以燃油为主，燃油汽车能耗大，汽车尾气成为城市市区污染的一个比较主要的低空污染源之一。燃油汽车改燃天然气后，能耗低，汽车尾气基本上没有污染。

目前城镇燃气在汽车行业的使用还主要局限于公交汽车及出租车。根据惠来县公交车基本情况，并考虑将来车型的变化，本规划公交车按照中巴或大巴考虑，公交车用气量指标为 33m<sup>3</sup>/100km；出租车用气量指标为 9m<sup>3</sup>/100km。公交车日均行驶里程 150 公里，出租车日均行驶里程 250 公里。

根据惠来县市场情况，往来粤东 LNG 接收站、揭阳 LNG 接收站的 LNG 槽车也将是主要的燃气汽车用气对象。根据周边城市 LNG 接收站槽车综合耗气指标，用气量指标确定为 40m<sup>3</sup>/100km。槽车日均行驶里程为 500 公里。

#### 4.3.5. LNG 燃料船耗气定额

目前，国内船用 LNG 基本处于空白领域，我国内河航运燃料以柴油动力为主。近两年 LNG 行业内一些技术领先公司已经尝试将 LNG 船用燃料作为 LNG 行业未来发展的一个重要方向，已有多种型号的船舶主流柴油机已经进行台架测试，并通过了国家相关部门组织的鉴定验收，证明了技术和经济上的可行性。但仍未将 LNG 燃料大规模应用于船用领域，在 LNG 燃料船用领域，目前尚无准确

的耗气指标定额。故在船用 LNG 耗气量方面，本规划确定根据惠来县现状船用耗油量以及燃料热值进行换算。

#### 4.4. 城镇各类用户用气不均匀系数

城市各类用户的用气情况是不均匀的，是随月、日、时而变化的，这是城镇燃气供应的一个显著特点。

##### 4.4.1. 居民及商业公建用户用气不均匀系数

用气不均匀是城镇燃气供应的重要特点，居民和公建用户用气不均匀性尤为突出。城市居民用户耗气量随月、日、时都是变化的，它与城市性质、气候、供气规模、用户结构、居民生活水平和生活习惯以及节、假日等有密切关系，而且比较复杂，很难从理论上进行计算，所以各地区各类用户不均匀系数应根据大量的累积数据资料，并加以科学的整理和分析，再考虑发展变化并参照其它城市进行确定。

惠来县目前用气基本上为瓶装液化石油气，燃气月、日、时用气资料无法统计，本规划根据规范推荐值并参照国内经济、城市规模与惠来县相类似的城市的居民用户用气不均匀系数进行计算。

同时由于城市居民用户和公建用户具有基本相同的用气规律，因此居民及商业公建用户不均匀系数有比较接近的变化规律，可以将它们合为一起考虑其不均匀性，本规划商业公建用户各类不均匀系数取值与居民用户相同。

本规划确定居民和商业公建用户用气高峰系数如下：

月高峰系数  $K_{月}=1.2$

日高峰系数  $K_{日}=1.15$

时高峰系数  $K_{时}=3.0$

##### 4.4.2. 工业用户用气不均匀系数

工业企业用气量是根据企业生产规模，耗气设备额定能力及燃烧效率，生产班制决定，工业用气日波动较小。对于小工业用气的月不均匀性主要取决于生产工艺的性质，取决于企业的生产班制。本规划小工业用户一年按 300 天生产，每天按一班制生产考虑。

对于惠来大工业企业主要为石化行业、服装纺织、造纸行业，基本为连续生产，一年按 350 天生产计算。因此日不均匀系数可以近似考虑为 1，根据对企业生产的综合调查，并参照国内相关城市的工业用户不均匀系数进行计算。

本规划确定工业用户高峰系数如下：

月高峰系数  $K_{月}=1.0$

日高峰系数  $K_{日}=1.0$

时高峰系数  $K_{时}=1.0$

#### 4.4.3. 燃气汽车用气不均匀系数

燃气汽车的不均匀性相对不是十分突出，一般来说，月与日用气视为是均匀的。本规划考虑加气站工作时间按每天 16 小时计算。因此燃气汽车不均匀系数为： $K_{月}=1.0$ ， $K_{日}=1.0$ ， $K_{时}=1.5$ 。

#### 4.4.4. LNG 燃料船用气不均匀系数

LNG 燃料船储气量较大，一次加注可满足一个航程的需求量。总体来说，加气规律相对均衡，月与日用气可视为是均匀的。本规划 LNG 燃料船不均匀系数为： $K_{月}=1.0$ ， $K_{日}=1.0$ ， $K_{时}=1.2$ 。

### 4.5. 城镇用气人口及普及率

根据《惠来县城市总体规划》（2017-2035）与《惠来县国土空间总体规划（2020-2035 年）》（征求意见稿），预测惠来县县域 2025 年常住人口为 120 万人，2035 年常住人口为 150 万人，按 160 万管理服务人口进行基础设施和公共服务设施配置，规划近、远期城镇燃气普及率按照 100%考虑，惠来县近、远期城镇用气人口、城镇管道天然气普及率和城镇液化石油气普及率如下表所示：

表 4-2 规划区城镇天然气用气人口一览表

期限	规划人口（万人）	城镇化率（%）	普及率	用气人口（万人）
近期	120	55	40%	26.4
远期	160	70	85%	95.2

表 4-3 规划区城镇液化石油气用气人口一览表

期限	规划人口（万人）	城镇化率（%）	普及率	用气人口（万人）
----	----------	---------	-----	----------

近期	120	55	60%	39.6
远期	160	70	15%	16.8

## 4.6. 城镇各类用户用气量预测

### 4.6.1. 城镇居民用户用气量

根据规划居民用户用气人口的耗热定额及城镇居民用户天然气普及率，计算惠来县城镇居民用户耗气量如下表：

**表 4-4 城镇居民用户天然气用气量预测表**

期限	用气人口 (万人)	耗热指标 (MJ/人年)	年耗气量 (万 Nm <sup>3</sup> /年)	高峰小时用气量 (Nm <sup>3</sup> /h)
近期	26.4	2302	1819.54	8719
远期	95.2	2722	7758.51	37176

**表 4-5 城镇居民用户液化石油气用气量预测表**

期限	用气人口 (万人)	耗热指标 (MJ/人年)	年耗气量 (万吨/年)	高峰小时用气量 (吨/h)
近期	39.6	2302	2.02	9.66
远期	16.8	2722	1.01	4.85

### 4.6.2. 商业公建用户用气量

公建用户一般集中于规划片区的中心地域，在其周围基本均有城市燃气输配管网，实现气化外部条件成熟，其普及率取决于城市燃气管网敷设进度。

城镇燃气的公建及商业用户主要包括餐厅、宾馆、招待所、医院、学校、托儿所、职工食堂等。规划结合惠来县城市发展定位，近期按照居民用气量的 30% 计算，远期按照居民用气量的 50% 计算，则用气量如下表所示：

**表 4-6 商业公建用户天然气用气量预测表**

期限	年耗气量 (万 Nm <sup>3</sup> /年)	高峰小时用气量 (Nm <sup>3</sup> /h)
近期	545.86	2616
远期	3879.26	18588

表 4-7 商业公建用户液化石油气用量预测表

期限	年耗气量 (万吨/年)	高峰小时用气量 (吨/h)
近期	0.60	2.90
远期	0.51	2.42

#### 4.6.3. 工业用户用气量

本次工业用户用气量主要涵盖可替换的锅炉用气量，以及新增工业用气量。

##### (1) 锅炉工业用户用气量

根据惠来县市场监督管理局提供的锅炉统计资料，中心城区共有锅炉 23 台，基本为生产工业用锅炉，主要用在餐饮、造纸、制衣等行业。

表 4-8 工业锅炉统计表

序号	名称	型号	数量	吨位
1	广东帝浓酒业有限公司	DZL2-1.25-A II	1	2
2	惠来富林明珠酒店有限公司		2	1
3	惠来宾馆	WNS0.5-1.0-Y(Q)	2	0.5
4	惠来县宏鹰制衣有限公司	LDR0.108-0.7	2	0.11
5	惠来县隆江葵山造纸厂	DZG4-1.25-W IIM	1	4
6	惠来县隆江祥林造纸厂	DZG4-1.25-W II	1	4
7	惠来县岐石红山纸类制品厂	DZH2-1.0-A II	1	2
8	惠来县启发工艺综合厂	KZL2-13-A	1	2
		DZG2-0.7-W	1	2
9	惠来县神泉鹏发鱼粉厂	DZH4-1.25-AIII	1	4
10	惠来县文昌大酒店	WNS0.5-0.7-Y(Q)	1	0.5
11	惠来县裕生纸品加工厂	SHH II-1.25-WIII	1	2
12	惠来县祈乐纸业制品有限公司	SZL15-1.25-AII.P	1	15
		SHL10-1.25-W II	1	10
13	神泉镇大正鱼粉饲料厂	DZG2-0.7-W	1	2
14	惠来县东陇联达兴毛绒门市部	DZG1-0.7-W	1	1
15	惠来县嘉柏生物提取厂	DZG2.0-1.25-M	1	2
16	蔡木清镀膜厂	DZG1-0.7-W	1	1
17	惠来县永盛水泥砖厂	SZL4-1.6-BMF	1	4
18	惠来县耀冠木业有限公司	DZH2-1.25-T	1	2
合计			23	61.11

惠来县目前锅炉的主要燃料为煤，尽管燃煤锅炉改造在经济上不占优势，但出于环境保护考虑，政府有可能强制要求改造，因此本规划将4吨及以下的锅炉列入改造对象，以预留燃气用量。

现状4吨及以下锅炉的总吨位为61.11吨，本规划范围内4吨及以下锅炉的总吨位为38.11吨。锅炉近期替代率按照20%考虑，远期替代率按照60%考虑，则近远期锅炉用气量如表4-9所示：

**表 4-9 近期、远期锅炉替代率及耗气量一览表**

期限 项目	近期	远期
替代率（%）	20	60
耗气量（万 Nm <sup>3</sup> /年）	467.4	1402.1

### （2）临港中心工业园用气量

近期暂不考虑工业园用气，远期工业园用气指标参考上海石化、曹妃甸工业区等类似产业的现状及规划用气指标，再根据规划用地面积计算工业用气量，如下表所示：

**表 4-10 远期工业区天然气耗气量一览表**

用地类别	用地面积 （平方公里）	用气指标 （万立方米/平方公里·日）	用气量 （万 Nm <sup>3</sup> /年）
一类工业用地	2.74	0.4	400.04
二类工业用地	2.7	0.6	591.3
三类工业用地	0.61	0.8	178.12
合计	6.05	—	1169.46

### （3）大南海工业区工业用气量（不含直供大用户）

根据《大南海石化工业区城镇燃气专项规划》（2018-2035），大南海石化产业园内有两个耗气量极大的企业，分别为广东石化及大南海热电，规划采用专线直供解决上述企业的用气问题，由惠来县发展和改革局统筹管理。直供大用户的耗气量不纳入本次燃气规划中，其他工业用户用气量纳入本次燃气规划中。

**表 4-11 大南海工业区天然气耗气量一览表**

区域名称	近期（2025）		远期（2035）	
	日用气量（Nm <sup>3</sup> ）	年用气量 （万 Nm <sup>3</sup> ）	日用气量 （Nm <sup>3</sup> ）	年用气量 （万 Nm <sup>3</sup> ）
大南海	205479	7500	410959.0	15000

区域名称	近期（2025）		远期（2035）	
	日用气量（Nm <sup>3</sup> ）	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	日用气量（Nm <sup>3</sup> ）	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）
直供广东石化	2739726	100000	5397260.0	197000
直供大南海热电	1424658	52000	2849315.0	104000

#### （4）工业用户总用气量

结合以上锅炉用户用气量及工业区用气量可得，近期工业用气量为 7967.4 万 Nm<sup>3</sup>/年，远期工业用气量为 17571.6 万 Nm<sup>3</sup>/年。

表 4-11 工业天然气用气量表

期限 项目	近期	远期
锅炉工业用户用气量（万 Nm <sup>3</sup> /年）	467.4	1402.1
临港中心工业园用气量（万 Nm <sup>3</sup> /年）	0	1169.5
大南海工业区工业用气量（不含直供大用户） （万 Nm <sup>3</sup> /年）	7500	150000
工业总用气量（万 Nm <sup>3</sup> /年）	7967.4	17571.6

#### 4.6.4. 燃气汽车用气量

根据《城市道路交通规划设计规范》GB 50220-95，对于公交车辆，大城市应每 800-1000 人一辆标准车，中、小城市应每 1200-1500 人一辆标准车；而城市出租汽车规划拥有量根据实际情况确定，大城市每千人不宜少于 2 辆；小城市每千人不宜少于 0.5 辆；中等城市可在其间取值。

规划区作为小城市，公交车按万人拥有 6 辆考虑，出租车按万人拥有 5 辆考虑，则近期公交车辆为 408 标台，出租车为 340 辆；远期公交车辆为 672 标台，出租车为 560 辆。考虑到规划区天然气发展较慢，近期暂不考虑天然气汽车，远期普及率按照 50%考虑，则可气化的公交车为 538 标台，出租车为 448 辆。

本规划近期 LNG 运输槽车往返车次为 500 车次/天，远期往返车次可达到 1000 车次/天。

表 4-12 天然气汽车数量及用气量表

类型	项目	近期	远期
公交车	车辆总量（辆）	408	672
	普及率（%）	0	50

类型	项目	近期	远期
	天然气车辆（辆）	0	336
	日均气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	0	1.66
	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	0	607
出租车	车辆总量（辆）	340	560
	普及率（%）	0	50
	天然气车辆（辆）	0	280
	日均气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	0	0.63
	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	0	230
LNG 运输槽车	车辆总量（辆）	500	1000
	普及率（%）	100	100
	天然气车辆（辆）	500	1000
	日均气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	10	20
	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	3600	7200
合计	日均气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	10	22.29
	年用气量（万 Nm <sup>3</sup> ）	3600	8037

注：燃气汽车不通过管网供应。

#### 4.6.5. LNG 燃料船用气量

根据揭阳市海洋渔业局调查情况，惠来县已注册备案的渔船总共有 720 艘，未登记的渔船保守估计超过 400 艘，年消耗 0#柴油约 2.5 万吨。近期渔船数量按照 720 计算，远期按照 1120 艘计算。近远期的普及率按照 50%考虑。0#柴油低热值为 42.7MJ/kg，LNG 低热值为 43.997MJ/Nm<sup>3</sup>。根据现有改造技术，LNG 船用发动机有效功率约为 80%。则船用 LNG 每年的消耗量如下：

表 4-13 LNG 燃料船用气量表

项目	近期	远期
渔船数量（艘）	720	1120
渔船柴油消耗量（万吨/年）	2.5	3.89
渔船改造普及率（%）	50%	50%
燃气替代柴油效率	80%	80%

项目	近期	远期
天然气消耗量（万 Nm <sup>3</sup> /年）	1516.4	2359.6
LNG 消耗量（m <sup>3</sup> /年）	27026.2	42052.7

注：LNG 燃料船加注 LNG，不通过管网供应。

#### 4.6.6. 未预见量

本规划未预见量按总用气量的 5% 计算。

#### 4.6.7. 用气量平衡

根据上述各类用户近期、远期年用气量，并考虑 5% 的未可预见量，则计算出本规划近期（2025 年）、远期（2035 年）的年用气量、计算月平均日用气量、高峰小时用气量。

表 4-14 城镇各类用户年用天然气气量平衡表

用户类别	近期（2025）		远期（2035）	
	年用气量 （万 Nm <sup>3</sup> /a）	比例	年用气量 （万 Nm <sup>3</sup> /a）	比例
居民用户	1819.54	11.22%	7758.51	18.66%
商业公建用户	545.86	3.36%	3879.26	9.33%
工业用户	7967.40	49.12%	17571.56	42.25%
燃气汽车	3600.00	22.19%	8037.02	19.33%
LNG 燃料船	1516.44	9.35%	2359.58	5.67%
其它用户	772.46	4.76%	1980.30	4.76%
合计	16221.70	100.00%	41586.23	100.00%

注：燃气汽车、LNG 燃料船不通过管网供应。

表 4-15 城镇各类用户高峰日高峰时天然气用气量平衡表

用户类别	近期（2025）		远期（2035）	
	高峰日 平均用气量 （万 Nm <sup>3</sup> /d）	高峰小时 用气量（Nm <sup>3</sup> /h）	高峰日 平均用气量 （万 Nm <sup>3</sup> /d）	高峰小时 用气量（Nm <sup>3</sup> /h）
居民用户	6.97	8718.63	29.74	37176.19
商业公建用户	2.09	2615.58	14.87	18588.12

用户类别	近期（2025）		远期（2035）	
	高峰日 平均用气量 (万 Nm <sup>3</sup> /d)	高峰小时 用气量(Nm <sup>3</sup> /h)	高峰日 平均用气量 (万 Nm <sup>3</sup> /d)	高峰小时 用气量 (Nm <sup>3</sup> /h)
工业用户	30.54	38177.13	67.36	84197.06
燃气汽车	13.80	17250.00	30.81	38510.72
LNG 燃料船	5.81	7266.28	9.05	11306.32
其它用户	2.96	3701.38	7.59	9488.92
合计	62.18	77728.99	159.41	199267.34

表 4-16 城镇各类用户年用液化石油气气量平衡表

项目	近期（2025）		远期（2035）	
	用气量 (万吨/年)	比例	用气量 (万吨/年)	比例
居民用气量	2.02	73.26%	1.01	63.49%
商业公建用气量	0.60	21.98%	0.51	31.75%
不可预见量	0.13	4.76%	0.08	4.76%
合计	2.75	100.00%	1.59	100.00%

表 4-17 城镇各类用户高峰日高峰时液化石油气用气量平衡表

用户类别	近期（2025）		远期（2035）	
	高峰日平均用 气量 (吨/d)	高峰小时用气量 (吨/h)	高峰日平均用 气量 (吨/d)	高峰小时用气量 (吨/h)
居民用气量	77.28	9.66	38.77	4.85
商业公建用气 量	23.18	2.90	19.38	2.42
不可预见量	5.02	0.63	2.91	0.36
合计	105.48	13.19	61.06	7.63

因此，本规划惠来县近期城镇天然气总用量 16221.70 万 Nm<sup>3</sup>/年，城镇液化石油气用量为 2.75 万吨/年；远期城镇天然气总用量 41586.23 万 Nm<sup>3</sup>/年，城镇液化石油气用量为 1.59 万吨/年。

## 4.7. 农村用气量

### 4.7.1. 用气人口及普及率

规划农村近期燃气普及率 70%，远期燃气普及率 90%。规划农村燃气全部为液化石油气，则惠来县近、远期农村用气人口、液化石油气普及率如下表所示：

表 4-18 规划区农村液化石油气用气人口一览表

期限	规划人口（万人）	城镇化率（%）	液化石油气普及率（%）	用气人口（万人）
近期	120	55	70%	42
远期	160	70	90%	43.2

### 4.7.2. 液化石油气用气量预测

综合考虑惠来县农村各类能源（电能、太阳能）配套设施逐步完善，液化石油气用气水平难以出现大幅度提升，结合惠来县现状居民液化石油气用气量水平，规划近远期居民液化石油气用气指标具体如下：

近期（2025 年）：20kg/人·年

远期（2035 年）：22kg/人·年

则农村居民液化石油气用气量预测如下表：

表 4-18 农村居民液化石油气用气预测量表

期限	农村用气人口（万人）	液化石油气用量指标（kg/人年）	液化石油气年用气量（万吨）
近期	42	20	0.84
远期	43.2	22	0.95

农村液化石油气用气以居民用气为主，考虑部门商业及公建用气占居民用气量的 10%。则预测惠来县 2025 年，农村液化石油气年用气量为 0.84 万吨；2035 年农村液化石油气年用气量为 0.95 万吨。

## 5. 气源规划

### 5.1. 气源介绍

#### 5.1.1. 概述

城镇燃气气源主要有天然气、液化石油气、煤制气和油制气等。煤制气和油制气由于投资规模大、运行成本高、能耗大、影响环境等因素，近几年已很少再发展，国内现有的一些煤制气和油制气企业也处于关停转制中。近年来，液化石油气和天然气气源充足，并以其投资少、见效快、发展机动灵活、节约能源、无污染等因素在国内及全世界的应用越来越广泛。

根据惠来县的情况，城镇燃气应考虑以天然气和液化石油气为气源。这两种气源供应均具有投资低、占地小、建设速度快、无污染、环境效益好等特点。而天然气具有热值较高、清洁、无毒、环保等其它气源无可比拟的优点，且天然气供应工程投资小、运行成本低、能耗小，因此天然气是城镇燃气最理想的气源。

#### 5.1.2. 天然气参数

惠来县主要承接揭阳 LNG、揭阳天然气利用工程、省管网（海丰-惠来）与粤东 LNG 供应的天然气，规划气源组分及物性参数见下表。

表 5-1 天然气组分及物性参数表

序号	名称	数值
1	天然气组分（摩尔分数）	
1.1	甲烷 CH <sub>4</sub>	0.9644
1.2	乙烷 C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.0306
1.3	丙烷	0.0023
1.4	异丁烷	0.0001
1.5	正丁烷	0.0008
1.6	氮气 N <sub>2</sub>	0.0018
2	密度（20℃，101.3 kPa，kg/m <sup>3</sup> ）	0.7724
3	天然气高发热值（MJ/Nm <sup>3</sup> ）	41.46
4	天然气低发热值（MJ/Nm <sup>3</sup> ）	37.49

LNG 气源的天然气发热量、总硫和硫化氢含量、水露点指标应符合现行国家标准《天然气》GB17820 的一类气或二类气的规定。

### 5.1.3. 液化石油气参数

根据液化石油气有限公司提供的资料，液化石油气的组分如下。

表 5-2 液化石油气 LPG 组分表

序号	LPG 组分	体积比% (m/m)
1	甲烷	0.01
2	乙烷乙烯	0.50
3	丙烷	70.65
4	异丁烷	7.25
5	正丁烷	21.46
6	异戊烷	0.12
合计		100

表 5-3 液化石油气 LPG 属性参数表

1	液态密度 (0℃ 状态下)	544 kg/ m <sup>3</sup>
2	气态密度	2.49 kg/Nm <sup>3</sup>
3	气态热值	114.26MJ/Nm <sup>3</sup> (27336kcal/Nm <sup>3</sup> )
4	液态热值	45.89MJ/kg (10978kcal/kg)

液化石油气质量指标应符合现行国家标准《油气田液化石油气》GB9052.1 或《液化石油气》GB11174 的规定。

## 5.2. 广东地区天然气规划情况

近年来，广东省经济的快速发展，能源特别是油气、电力等优质能源消费量也随之迅速增长，但广东地区能源资源贫乏并且远离国家能源基地，能源缺乏已经成为广东社会和经济进一步健康发展的瓶颈。“十四五”以来，我省结合国家能源转型发展的总体部署，持续推进绿色低碳发展，着眼扩大天然气消费规模、提高天然气消费占比，积极对接天然气主干管网“市市通”“县县通”工程，稳步推进场站、管网等燃气基础设施建设。

### 5.2.1. 广东省气源情况

#### （1）现状气源

依托建成的管网和场站等设施，广东省对接两条陆上长输管道、六座沿海进口 LNG 接收站、两个海上天然气接收终端，在气源供应上逐步形成了“多源互补、稳定可靠”的格局。全省 2020 年天然气供气能力规模约 478 亿立方米/年，满足全省供气需求。2020 年，全省天然气消费量 290 亿立方米。

表 5-4 2020 年广东省十大气源供气能力表

序号	气源项目名称		供气能力 (亿立方米/年)
1	陆上管道	西二线	100
2		广西北海 LNG 粤西支线	40
3	LNG 接收站	珠海金湾 LNG	47
4		大鹏 LNG	80
5		深圳 LNG (华安)	10
6		粤东 LNG	27
7		深圳迭福 LNG	54
8		东莞九丰 LNG	20
9	海气接收 终端	珠海横琴岛海气接收站	20
10		珠海高栏港海气接收站	80
全省合计			478

#### （2）规划气源

“十四五”期间，广东省规划按照适度超前、集约化、规模化的原则，扩建新建一批沿海 LNG 接收站及调峰储气设施，建成国家管网深圳液化天然气应急调峰站项目、华瀛 LNG 接收站、惠州 LNG 接收站、粤西（茂名）LNG 接收站、中石油揭阳 LNG 接收站等项目。推动 LNG 接收站及储气设施项目与省主干管网互联互通。到 2025 年，全省天然气供应能力达到 800 亿立方米/年。2025 年全省天然气消费量为 430 亿立方米（数据来源：《广东省能源发展“十四五”规划》），四大气源企业计划供气规模达 546 亿立方米，企业供气规模超出全省消费量，鼓励气源企业往省外开放供气，维护国家能源安全、产业安全、经济安全。

## 5.2.2. 广东省天然气主干管道

### （1）现状广东省天然气主干管道

2020年，全省新增梅州、汕尾、阳江、云浮4个地市通达天然气主干管道，至此我省21个地市全部通达天然气主干管道，建成3630公里天然气主干管道，其中广州、深圳、肇庆等13个地市已具备从主干管道下载气源的能力。

**表 5-5 广东省现状天然气主干管网**

序号	项目名称	管道长度 (公里)
1	西气东输二线广东段（陆上输入）	800
2	珠三角外环线 （广东管网一期工程管道）	619
3	珠三角内环线 （大鹏 441 公里、珠海-中山 226 公里）	667
4	西气东输三线闽粤支干线 （增城-潮州）	380
5	广西北海 LNG 粤西支线 （北海 LNG 输入）	160
6	粤东 LNG 项目配套管线 （揭阳首站至浮洋分输站）	115
7	新疆煤制气外输管道干线与西二线联通工程	73
8	深圳 LNG 外输管道	64.3
9	粤西肇庆-云浮支干线	42.3
10	粤西阳江-江门干线	170.3
11	粤东揭阳-梅州支干线	151.07
12	粤东海丰-惠来联络线	155.32
13	粤东惠州-河源支干线	1.2
14	韶关-广州干线	231.61
全省合计		3630.1

### （2）规划广东省天然气主干管道

“十四五”期间，广东省规划对接国家主干管网建设任务，建成新粤浙管道、琼粤管道等干线工程，进一步完善广东省陆上气源多元化供应格局。合理规划建设省内天然气主干管道，完善全省“一张网”，实现除南澳县外其他所有县级行

政区域主干管网通达。“十四五”期间全省规划天然气主干管道全长 2494 公里，其中计划通过 13 项“县县通工程”通达 23 个县级行政区，管道全长 1050 公里。

**表 5-6 广东省规划天然气主干管网项目情况**

序号	项目名称	管道长度（公里）	投产时间
1	新疆煤制气外输管道潜江-韶关段 (新粤浙管道)	132	2021
2	粤西天然气主干管网茂名-阳江干线	151.66	2022
3	粤东天然气主干管网华丰 LNG 储配站和华瀛 LNG 接收站配套外输管道	59	2023
4	粤东 LNG 项目配套管线 (浮洋分输站至莲华末站, 普宁支线, 潮阳 支线)	65	2021
5	韶关-乳源项目	38	2022
6	禾云-连州-连山项目	189	2022
7	河源-东源项目	36	2022
8	梅州-五华-兴宁项目	59	2022
9	兴宁-和平-连平项目	153	2022
10	梅州-蕉岭-平远项目	91	2022
11	梅州-大埔项目	24	2022
12	汕尾-陆河项目	16	2022
13	茂名-云安项目	299	2022
14	龙门-徐闻项目	38	2022
15	粤电云河专线	40	2022
16	清禾专线	52	2022
17	新丰专线	15	2022
18	粤东天然气主干管网惠州-海丰干线	155	2023
19	珠中江区域天然气主干管网	98	2023
20	琼粤天然气管道(广东段)	130	2025
21	西气东输三线闽粤支干线 (潮州-漳州段)	120	2025
22	乐昌天然气支干线	13	2022
23	惠州 LNG 接收站外输管道	120	2023
24	阳江 LNG 调峰储气库外输管道	43	2023
25	粤西(茂名) LNG 接收站外输管道	40	2025
26	云浮-新兴天然气管道项目	40	2022
27	穗莞天然气干线项目	13.2	2022
28	珠海直湾岛 LNG 接收站 外输管道项目	108	2025
29	天然气专线工程 (花都专线、佛山佳利达专线、华电东江专 线、华电华侨园专线、国电投揭东专线项目、 肇庆永安专线项目、国能石角专线项目、协 鑫佛冈专线、大唐博罗专线、京能东源专线、 汕特电厂专线)	145.7	2025
30	饶平互联线	10	2025
	合计	2494	

## 5.3. 惠来县规划气源

### 5.3.1. 天然气气源

天然气具有热值较高、清洁、无毒、环保等其它气源无可比拟的优点，且天然气供应工程投资小、运行成本低、能耗小。因此从各气源发展趋势及广东境内天然气规划情况看，管道天然气将无疑是惠来县城镇燃气最理想的首选气源，而来自揭阳 LNG、揭阳天然气利用工程、粤东海丰-惠来联络线与粤东 LNG 的天然气将成为其主要气源。

**揭阳 LNG 接收站：**位于揭阳市大南海石化工业园区内；LNG 接收站建设 1 座可停靠  $3 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 26.6 \times 10^4 \text{m}^3$  的 LNG 船码头（包括 1 个泊位及栈桥等设施，装船最小船型  $3 \times 10^4 \text{m}^3$ ）、3 座  $20 \times 10^4 \text{m}^3$  LNG 储罐，同时为远期扩建预留一个泊位和 5 座  $20 \times 10^4 \text{m}^3$  LNG 储罐建设用地。揭阳天然气管道是揭阳 LNG 接收站的外输管道，LNG 气源来源主要包括两方面，一是中石油已签订的长贸合同资源，二是现货采购资源。

**揭阳天然气管道工程：**全线在揭阳市境内敷设，包括一干两支，经过 6 个县区，21 个镇，设计输气量为 2475 万  $\text{Nm}^3/\text{d}$ 。干线北起西气东输闽粤支干线揭阳分输清管站，干线线路全长约 123.5km，设计压力 10MPa，管径 DN800mm，途径榕城门站-洪阳门站-普宁分输清管站-溪西门站-大南海分输站，南接揭阳 LNG 接收站。

本规划确定惠来县依托揭阳 LNG 接收站、揭阳天然气利用工程、粤东海丰-惠来联络线与粤东 LNG 接收站作为天然气气源。

### 5.3.2. 瓶装液化石油气气源

目前，液化石油气供气对象为居民、商业及公建和一部分工业用户。居民液化石油气瓶装用户除农村地区外均在使用，城镇人口的燃气普及率约为 98% 左右。根据这一形势，液化石油气在惠来县燃气供应中有着不可替代的作用，在今后尤其近阶段惠来县燃气供应方面必将起到重要作用。本规划确定惠来县燃气气源近期天然气与瓶装液化气并重；远期以天然气为主，对于缺乏供气条件和农村地区以瓶装液化气作为补充。

惠来县液化石油气主要从汕头等地（气库）采购。气源稳定、可靠，而且目前惠来县有充足的液化石油气储气设施。惠来县共有液化石油气储配站 11 座，大部分为民营企业，储罐总容积为 1384m<sup>3</sup>，为惠来县液化石油气的供应提供了可靠的保障。

## 6. 天然气输配系统

### 6.1. 输配系统

根据惠来县城市总体规划所确定的城市空间结构、用地布局，结合本工程的供气范围、供气规模、气源条件，进一步研究确定惠来县燃气输配系统的工艺路线，系统构成，管网压力级制，及近期、远期工程的结合方式，以及城市时调峰手段等问题，经过方案比较、对近期、远期工程的输配系统方案做出合理规划。

#### 6.1.1. 输配系统组成

输配系统由天然气接收门站、高压输气管道、高中压调压站、中压 A 级（0.4 MPa）配气管网、LNG 气化站（出站压力 0.4 Mpa）、中低压调压设施、庭院户内管道等组成。本次规划设计主要包括门站、次高压管线、高中压调压站、LNG 气化站、中压管线。LNG 接收站、长输高压管线、阀室与分输站属于上游范畴。

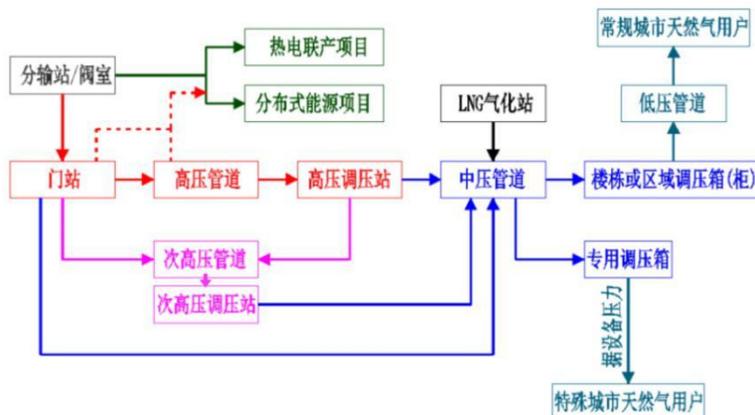


图 6-1 规划天然气输配系统组成示意图

#### 6.1.2. 输配系统的压力级制

##### (1) 压力级制分级

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年）与《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）的规定，城镇燃气管道压力等级分级如下：

表 6-1 城镇燃气输送压力分级表

名称	压力 (MPa)
超高压	4.0 < P

名 称		压力 (MPa)
超高压		$4.0 < P$
高压燃气管道	A	$2.5 < p \leq 4.0$
	B	$1.6 < p \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < p \leq 1.6$
	B	$0.4 < p \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < p \leq 0.4$
	B	$0.01 \leq p \leq 0.2$
低压燃气管道		$p < 0.01$

### （2）压力级制选择

城市管网系统一般分高/次高压-中压二级、高-次高-中压三级、高-中-低压三级、中压一级、中-低压二级等压力级制。

中-低压二级制通常用在气源为人工煤气的输配系统，由于气源压力低，输气管道管径较大，投资很高，新建天然气系统基本不再采用；中压一级系统在我国八、九十年代大部分城市采用，其气源多为液化石油气和液化石油气混空气，避免了在城市主干道同时敷设中、低压两根管道，大大节省了管道投资，减少了工程量，提高了供气系统的可靠性，但对于目前天然气系统，中压一级系统不能充分利用上游气源的压能进行储气调峰，因此也不适应本工程输配系统采用；高-中-低压三级制通常是由于气源的变化和原有管网系统的改造等原因形成的，此系统新建部分一般采用高-中压二级制，高-中-低压三级制的输配系统，使城镇燃气管道长度增加，管径增大，投资较高，所以新建的燃气系统也基本不再采用；目前结合国内天然气气源压力条件（一般压力大于 1.6MPa），大多数城市均采用高-中压二级制天然气输配系统，此压力级制能充分发挥来气气源压能，具有管道管径小，能满足不同用户用气压力，灶前压力稳定等优点，还能适应城市的发展。

考虑到惠来县离气源点较近，建议采用高/次高压-中压二级天然气输配系统。

### （3）管道设计压力确定

高压管网设计压力和运行压力与上游气源来气压力、储气调峰压力紧密相关，压力选择得当，不但能节省高压管网和调峰储气设施投资，并且能充分发挥调峰设施的有效储气容积，使其高效运行。

为此提出二个压力级制方案，进行技术、经济比较，确定天然气输配系统管网压力级制。

方案一：高压/次高压-中压 A 级。配气中压管网设计压力 0.4 MPa。

方案二：高压/次高压-中压 B 级。配气中压管网设计压力 0.2 MPa。

#### （4）方案比较与确定

从技术上看二个方案都是可行的，都能满足城市的用气需要，只是在经济合理性上存在差异。

配气中压管网系统，中压管网设计压力和运行压力的确定与各类终端用户有关，特别是工业用户用气压力，城市建、构筑物及地下市政管网布置情况等情况密切相关。在管网负荷相同的情况下，供气压力的变化直接影响管径的大小，如采用中压 B 级 0.2 MPa，管道投资将比采用中压 A 级高出 20-30%，并且末端压力有可能不能满足某些工业用户的用气压力，同时供气半径也较小；如采用中压 A 级 0.4 MPa，可减少管道投资，增大供气区域，保证管网最末端供气的稳定性，同时为远景的发展留有余地。

综合以上分析，惠来县采用方案一，即高压/次高压-中压 A 级的压力级制。配气中压管网设计压力 0.4 MPa 的输配系统，既能满足近期气源供气，又能兼顾远期各类用户对用气压力的需求。

## 6.2. 供气方案

按“县县通工程”建设时序，2022 年全省除南澳县外其他所有县级行政区域主干管网通达，故惠来县供气方案为：

依托揭阳 LNG 接收站与粤东 LNG 接收站，建设惠来门站与华湖门站（计量并调压），通过建设次高压管网及高中压调压站向惠来县供气，并建设中压管网，延伸至其他乡镇。LNG 气化站可逐渐转变为调峰应急储配站。

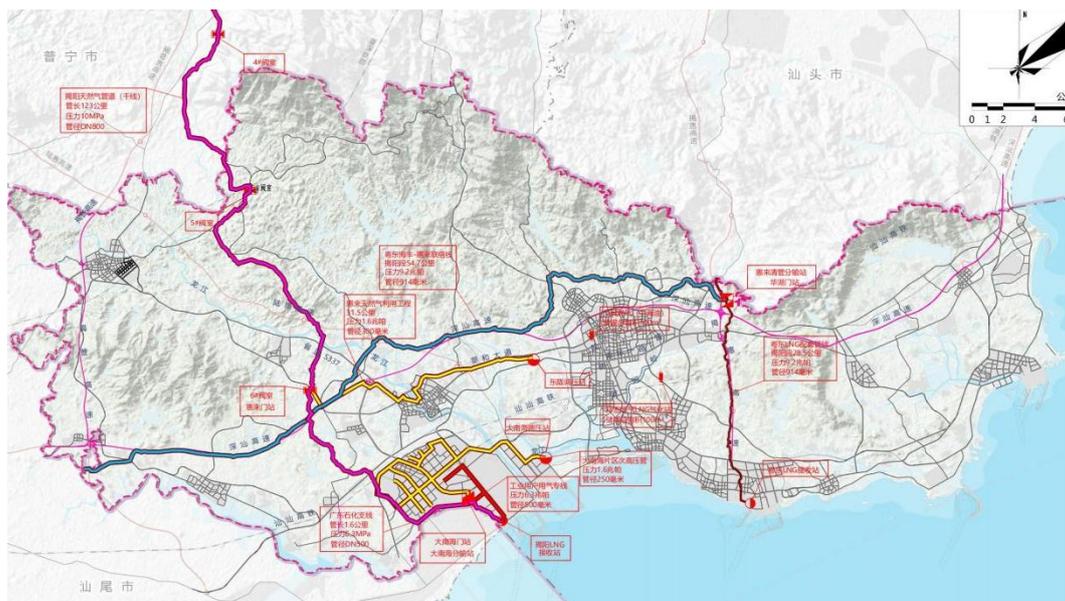


图 6-2 规划天然气输配系统

## 6.3 城市门站

### 6.3.1 工艺流程

门站是城市输配系统的气源站，负责接收来自长输管线分输站的天然气，经过滤、计量、调压、加臭后输送至城市高压管网或城市中压输配管网，或直接送入大型工业用户、分布式能源站、热电厂。门站可以安全、可靠地接收天然气主干管道的气源，连续稳定地运行和准确地计量，对保障天然气输配系统的安全供气有着关键性的作用。

门站设有清管球收发装置，可实现半自动清管作业。站内设自控仪表和通信设施，可对门站的运行参数进行监测和控制，同时接收生产调度中心的查询和指令，并发送调度中心所需的数据和信号。

### 6.3.2 门站选址

#### (1) 门站选址原则

门站选址应综合考虑技术及经济因素，按照以下原则进行：

- 1) 站址应符合惠来县国土空间总体规划的要求；
- 2) 站场与周围建筑物之间的安全间距应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）、《建筑设计防火规范[2018版]》GB50016-2014等相关规范的规定；

- 3) 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件；
- 4) 站址应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
- 5) 门站应少占用农田、节约用地并注意与城镇景观等协调；
- 6) 站址尽量选在规划城区外围，且尽量靠近长输管线分输站、分输阀室，减少分输站、分输阀室与门站间高压管道的长度，以节省投资；
- 7) 场站选址贯彻“三规”统筹协调的原则，坚持同类场站集中设置，充分利用规划燃气设施用地指标。

### （2）站址选择

根据以上选址原则，并结合相关规划以及现场踏勘结果，确定门站站址如下。

**表 6-2 规划门站站址一览表**

序号	站场名称	位置	占地 (m <sup>2</sup> )	备注
1	惠来门站	揭阳市惠来县东埔农场石佛村西	6587.86	其中,6号阀室占地 1756.9m <sup>2</sup>
2	大南海门站	大南海石化工业区	6270	
3	华湖门站	美园立交东南角旁	5000	
4	合计		17857.86	

### 6.3.3. 设计规模及参数

惠来县规划新建门站共 3 座，总供气规模  $25.39 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，各规划门站设计参数详见下表。

**表 6-3 规划门站一览表**

序号	站场名称	位置	气源来源	设计进口压力 (MPa)	设计出口压力 (MPa)	设计输气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	建设时间 (年)
1	惠来门站	揭阳市惠来县东埔农场石佛村西	近期: 西气东输闽粤支干线 远期: 揭阳 LNG 接收站	10	1.6	$3.39 \times 10^4$	2021-2022
2	大南海门站	大南海石化工业区	近期: 西气东输闽粤支干线 远期: 揭阳 LNG 接收站	10	4	$20.0 \times 10^4$	2020-2021

序号	站场名称	位置	气源来源	设计进口压力 (MPa)	设计出口压力 (MPa)	设计输气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	建设时间 (年)
3	华湖门站	美园立交东南角旁	粤东 LNG 接收站	9.2	0.4	2.00 × 10 <sup>4</sup>	2022-2025
4	合计			-	-	25.39 × 10 <sup>4</sup>	-

#### 6.3.4. 总平面图布置要求

为了安全及便于管理，门站内设置生产区、生产辅助区、道路及绿化分区。站场四周设置高实体围墙与四邻相隔，同时起保护作用。设置一个直接对外的出入口以便于交通和消防，生产区设有工艺装置区，生产辅助区设有生产辅助用房。

站内各建、构筑物的布置严格按照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）、《建筑设计防火规范[2018版]》GB50216-2014 及国家其它现行的有关规范进行设计。站内各建、构筑物之间防火间距均应满足规范要求且与四邻建、构筑物的防火间距尽量消化在站内。

站内除建、构筑物及道路和回车场地外应尽量绿化，种植常绿树种和草坪，力求建成花园式站区。

#### 6.3.5. 主要工艺设备

门站内主要的工艺设备包括：过滤器、流量计、流量调节阀、调压器、截断阀、手动阀门、安全放散阀、加臭装置、清管器收发装置、集中放散装置等。

##### （1）过滤器

天然气中的固体杂质不仅会增加管输阻力，影响设备、阀门和仪表的正常运转，使其磨损加速、使用寿命缩短，而且污染环境、有害于人体。因此，在站内应设过滤设备以除去悬浮在天然气中的固体杂质。

##### （2）流量调节阀

由于门站设置有多路天然气出站，承担着转输转供其他供气区域的任务。为实现供气的灵活调度和控制，在门站工艺流程中设置必要的流量调节阀，以满足不同出站管路供气量的自主分配。

##### （3）调压器

调压器选用自力式调压器，内置调压器后级超压自动切断装置，并具有将切断信号远传至控制中心计算机显示的功能，具有较宽的压力输出范围和高效的降

噪结构。当工作调压回路发生超压切断时，自动切换到备用回路调压，以确保不发生供气中断事故。

#### （4）截断阀

站内工艺管道及设备进出口均设置截断阀门，作为设备及管路启闭设备，同时保证设备运行安全。根据各部位作用及重要程度，分别配置电动阀门和手动阀门。

#### （5）节流截止放空阀

进站管道及调压后管道的手动放散采用节流截止放空阀，以保证较高压力下放散安全。

#### （6）安全放散阀

安全放散阀是站内重要的运行安全保护设备。进站管道及调压后管道均设置安全阀，超过设定压力时自动放散。

#### （7）加臭装置

为能及时察觉管道漏气，在门站内设置燃气加臭设施，天然气出站前经加臭后送入城镇燃气输配管网，供用户使用。

#### （8）流量计

进站流量计作用主要是上游贸易计量的复核，原则上应与上游计量装置一致，以避免计量误差引起争执。根据资料，上游一般选用超声波流量计，因此门站也选用超声波流量计。中压设出站计量，可选用涡轮流量计。

#### （9）清管器收发装置

清管器收发装置不仅发送常规清管器，还能够发送管道漏磁检测装置。从而不仅可以清除管内机械杂质，而且可以检测管道的腐蚀状况，及时发现事故隐患。

#### （10）集中放散装置

门站设置集中放散装置，集中放散装置不仅能够在事故或检修期间放空站内工艺管路的天然气，还能够配合高压管线截断阀组，放空高压管道内的天然气。

## 6.4. LNG 气化站

LNG 气化站是天然气输配系统的一个重要组成部分。其主要功能是接收 LNG 槽车运来的 LNG，并进行贮存、气化、调压、计量、加臭等工艺，进入城市中压管网，为城市天然气用户供气。

### 6.4.1. 气化站选址

#### （1）选址原则

- 1) 站址应符合惠来县国土空间总体规划的要求；
- 2) 气化站与周围建筑物之间的安全间距应符合《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）、《建筑设计防火规范[2018版]》GB50016-2014等相关规范的规定；
- 3) 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件；
- 4) 站址应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
- 5) 尽量使用荒地，少占用耕地，以减少征地费用；
- 6) 尽量靠近用气负荷中心，减少长输管道长度，以节省投资；
- 7) 气化站站址应地势开阔且平缓，以利于场地排水和放空点位置选择，尽量减少平整场地的土石方量。

#### （2）站址选择

规划改扩建1座现状LNG气化站，总占地面积达2000m<sup>2</sup>，各LNG气化站设计参数详见下表。

表 6-4 LNG 气化站一览表

序号	气化站名称	位置	储存规模 (m <sup>3</sup> )	占地 (m <sup>2</sup> )	备注
1	为民燃气 LNG 气化 站	葵和大道北侧，庆平路 西侧	100	2000	现状改 扩建
2	合计		100	2000	-

### 6.4.2. 总图布置

总平面布置应与工艺流程相适应，做到生产管理和维护方便，确保站内工艺区与站内外建（构）筑物的安全间距、站内设备布置安全间距满足规范要求，功能分区合理、结构紧凑。总平面布置分为生产区（包括储罐区、气化及调压等工艺装置区）和生产辅助用房。

站区周围应设置高度不低于2m的不燃烧体实体围墙，生产区宜布置在站区全年最小频率风向的上风侧或上侧风侧。站区设2个对外出入口。

为保证安全生产，LNG 储罐区周围建 1.2m 高的防液堤与外界隔开。LNG 气化站集中放散的汇集总管，应将液化天然气充分加热气化后方可排入放散总管。放散总管管口高度应高出距其 25m 以内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m。

#### 6.4.3. 工艺流程

液化天然气槽车将液化天然气通过公路运输至 LNG 气化站，利用槽车或站内的升压气化器将液化天然气卸至站内液化天然气低温贮罐内，然后利用贮罐增压器，将液化天然气送至空温式气化器进行气化，最后经调压、计量、加臭后进入输配管网送入各类用户。

LNG 工艺设计范围包括：LNG 卸车、储存、储存增压、气化加热、BOG 处理、安全泄放、调压计量、加臭和仪表用风等工艺。

LNG 气化站工艺流程简图如下：

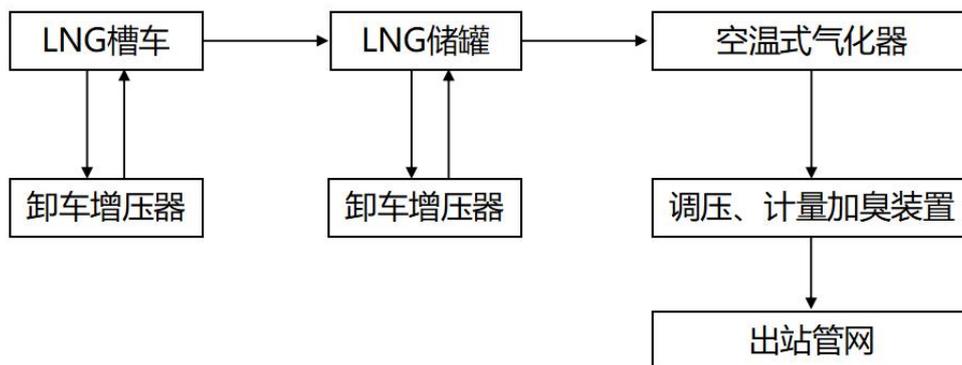


图 6-3 LNG 气化站工艺流程简图

#### 6.4.4. 主要设备

根据 LNG 气化站工艺流程、建设规模和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 相关规定，LNG 气化站内设有 LNG 储罐、空温气化器、调压计量加臭撬、氮气瓶、放散塔等装置。

##### (1) LNG 储罐

内罐采用耐低温的奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10-GB4237 制成。材料将按《压力容器安全技术监察规程》和产品图样规定：制造时应有焊接工艺评定及做焊接试板力学性能检验，同时还应经受真空检漏，包括氦质谱真空检漏考核，以符合真空绝热要求。

外罐采用压力容器用钢板 Q345R 制成，材料应附材质证明。外罐是为了满足夹层真空粉末绝热要求而设计的保护壳，属于真空外压力容器，对外罐的检验除经受 0.115Mpa 内压气密检查外，还应进行真空检查，包括氦质谱真空检漏考核，以符合真空绝热要求。外罐上方安装有外罐安全泄放口，以保证外罐安全。

内外罐间安装有内外罐的固定装置，固定装置将满足生产、运输、使用过程强度、稳定性需要及绝热保冷需要。夹层内填装优质专用珠光砂保冷材料用于保冷，同时夹层内还设置抽真空管道。

### （2）空温气化器

空温式气化（加热）器的导热管是将散热片和管材挤压成型的，导热管的横截面为星形翅片。气化器的材质必须是耐低温（-162℃）的，目前国内常用的材料为铝合金（LF21），其结构形式为一般为立式长方体。

空温气化（加热）器包括 LNG 主气化器、储罐增压器、卸车增压器、BOG 加热器、EAG 加热器。

### （3）调压计量加臭设备

调压设备主要是对气化器气化后出站气体进行压力调节，从而可以保证用户所需稳定的供气压力；计量设备则主要完成对各用户供气流量精确计量。调压器调压精度为±1%，关闭精度不大于+10%，流量计采用气体涡轮流量计，且配备体积修正仪，自动将工况流量转换成标准流量，并自动进行温度、压力和压缩系数的修正补偿。可存储一年或更长时间内的数据，对流量实现自动管理和监控功能。

加臭装置以隔膜式计量泵为动力，根据流量信号将臭味剂注入天然气管道中。加臭装置中设隔膜式计量泵 2 台，计量筒 1 个和控制系统 1 套，加臭剂采用四氢噻吩。

### （4）放散塔

放散塔现场制作，采用自支撑式的结构形式。放散塔由锥座、筒体、锥管、扁钢螺线等组成。

## 6.5. 高中压调压站

### 6.5.1. 高中压调压站的功能

高中压调压站在燃气输配系统中起着十分重要的作用，是天然气输配系统中联系高压输气系统与中压供气系统的枢纽。高中压调压站接收城市内高压天然气管道来气，经过滤、调压、计量后，安全、稳定、可靠地向市内中压输配管网用户供应天然气。

### 6.5.2. 工艺设计

高压管道的天然气进入高中压调压站橇装调压装置，经过滤、计量后，调压至 0.4MPa 送入中压管网。当调压器后压力超过中压管网最高工作压力时，自动切断工作调压回路并开启备用调压回路，以保证向中压管网正常供气。站内主要工艺设施有过滤器、调压器、流量计、阀门等。

#### （1）过滤器

过滤器对接受的上游天然气进行净化，消除少量的水、天然气凝固液以及机械杂质等，以减少对系统的腐蚀和磨损，保护计量仪表和调压装置等，并确保计量和调压的精度。过滤器采用筒形过滤器，筒芯采用过滤篮式结构，过滤精度为 5 μm，设备带压差显示。

#### （2）调压器

调压器选用自力式调压器，内置调压器后级超压自动切断装置，并具有将切断信号远传至控制中心计算机显示的功能，具有较宽的压力输出范围和高效的降噪结构。调压器调压精度不低于±1%，关闭精度不低于±10%，当工作调压回路发生超压切断时，自动切换到备用回路调压，以确保不发生供气中断事故，系统在紧急情况下，可在电动阀快速切断，确保下一级系统不发生超压事故。

#### （3）流量计

高中压调压站流量计量系统选用涡轮流量计，计量精度达到 0.5。

#### （4）放散阀

安全放散阀是站内重要的运行安全保护设备。高中压调压站进出站设安全放散阀，高压管道或调压后管道超过设定压力时自动放散，进一步保证站内和中压管网的安全运行。

### 6.5.3. 高中压调压站选址

#### （1）选址原则

- 1) 站址应符合惠来县国土空间总体规划的要求；
- 2) 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件；
- 3) 站址应保证交通便利，以便于消防车辆及各种检修车辆的通行；
- 4) 站址服从工艺管线总体走向，满足城市供气要求。

#### （2）高中压调压站站址

根据惠来县供气需求，并结合惠来县国土空间总体规划，高中压调压站站址及占地见下表。

表 6-5 规划高中压调压站站址一览表

序号	站场名称	位置	占地 (m <sup>2</sup> )
1	东陇调压站	揭阳市惠来县东陇镇赤岭村西南约 200m	526.4
2	大南海调压站	揭阳市大南海工业园	125.0
3	合计		651.4

### 6.5.4. 设计规模及参数

惠来县共规划新建 2 座高中压调压站，总设计规模  $2.40 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，各规划高中压调压站设计参数详见下表。

表 6-6 规划高中压调压站一览表

序号	站场名称	位置	进口/出口压力 (MPa)	供气规模 (Nm <sup>3</sup> /h)	建设时间 (年)
1	东陇调压站	揭阳市惠来县东陇镇赤岭村西南约 200m	1.24/0.38	$1.08 \times 10^4$	2021-2022
2	大南海调压站	揭阳市大南海工业园	1.6/0.4	$0.2 \times 10^4$	2035
3	合计		-	$1.28 \times 10^4$	-

沿惠来县天然气利用工程次高压管线，分别在隆江镇、溪溪镇与葵潭镇设置调压柜，为隆江镇、溪溪镇与葵潭镇进行调压供气，不另行设置高中压调压站。

### 6.5.5. 总平面图布置

站内各建、构筑物的布置严格按照《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）、《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）、《建筑设计防火规范》GB50216-2014（2018版）及国家其它现行的有关规范进行设计。站内各建、构筑物之间防火间距均满足规范要求且对四邻建、构筑物的防火间距尽量消化在站内。

站内除建、构筑物及道路和回车场地外应尽量绿化，种植常绿树种和草坪，力求建成花园式站区。

### 6.6. 汽车加气站

考虑目前大力推广新能源汽车，惠来县现状暂无燃气汽车，未来新增出租车等小型汽车不考虑使用天然气，本次不另行规划汽车加气站。

### 6.7. 城市高压管道

#### 6.7.1. 管道布置

##### （1）管道布置原则

1) 高压管道布置应服从城市建设总体规划，尽量处理好与城市重要建构筑物等设施的关系。

2) 尽量利用现状公路，方便管道的运输、施工和生产维护管理。

3) 线路走向应尽量靠近主要用户和高中压调压站。

4) 穿（跨）越河流的管段应服从线路总体走向，线路局部走向应服从穿越河段的需要。

5) 选择有利地形，尽量避开施工困难地段和不良工程地质地段。

6) 避开或减少通过城市人口、建构筑物密集区、风景旅游区。减少拆迁量，妥善处理与城市的关系。

7) 城市高压管道布置需满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）的要求。

##### （2）管线走向

粤东 LNG 与揭阳天然气管道工程均不属于本次规划范围，本次仅包含惠来县内次高压管线设计。

#### 1) 惠来县天然气利用工程

在惠来县西侧接驳揭阳天然气利用工程的溪西门站，再通过惠来天然气利用工程规划的次高压管道，往东接东陇高中压调压站，往西接驳至葵潭镇。次高压管线管长约 20.5 公里，管径为 DN300，压力为 1.6MPa。

#### 2) 大南海片区次高压管线

大南海片区通过揭阳天然气管道（广东石化支线）接至大南海分输站，再接入大南海门站，再从大南海门站接高压、次高压管道至片区内工业用户。

工业用户专线采用高压管线，管长 7.2 公里，管径为 DN500，压力为 6.3MPa。次高压管线管长约 33.9 公里，管径为 DN250，压力为 1.6MPa。工业用户根据用气要求，可设置用户专用调压柜。园区工商用户，就近设置高中压调压撬。

### 6.7.2. 管道敷设

高压管道采用直埋方式，在管道与周围建构筑物安全距离方面按照《城镇燃气设计规范》中关于高压燃气管道与建构筑物或相邻管道之间水平净距的规定执行，即高压 A 地下燃气管道与建构筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30 米(当管道壁厚  $\delta \geq 9.5$  毫米，且对燃气管道采取行之有效的保护措施时，不应小于 15 米)。根据现场勘察，大部分地区满足规范要求，但从长远发展看，为不与城市建设发展产生矛盾，因此采用加大管道壁厚的方法，降低安全间距要求，以保证运行安全。

表 6-7 高压管道与建、构筑物的水平最小净距 (m)

项 目		高压		次高压	
		B	A	B	A
建筑物	基础	-		-	-
	外墙面出地面处	16	30	5.0	13.5
给水管		>1.5		1.0	1.5
污水、雨水排水管		>2.0		1.5	2.0
电力电缆	直埋	>1.5		1.0	1.5
	在导管内			1.0	1.5

项 目		高压		次高压	
		B	A	B	A
通讯电缆	直埋	>1.5		1.0	1.5
	在导管内			1.0	1.5
电杆（塔）的基础（≤35KV）		>1.0		1.0	1.0
铁路路堤坡脚		6.0	8.0	5.0	5.0
街树（树中心）		>1.2		1.2	1.2

高压管道埋设的最小覆土深度（管顶距路面）应符合下列要求：

- （1）埋设在车行道下时不小于 0.9 米；
- （2）埋设在非车行道下时，不小于 0.6 米；
- （3）埋设在水田下时，不小于 0.8 米。

管道与公路交叉时，按《关于处理石油管道和天然气管道与公路相关关系的若干规定》中的有关条款执行。

### 6.7.3. 管材及防腐

#### （1）管材

适用于高压天然气输送的钢管有直缝焊接钢管和螺旋焊接钢管两大类型。直缝钢管成型精度高、成型应力分布均匀、预焊后管体残余内应力小，较螺旋缝焊管质量稳定、可靠，且表面防腐涂层比较平整，绝缘层效果好。本工程高压管道采用直缝焊接钢管。

目前国内直缝高频电阻焊 ERW 钢管及直缝双面埋弧焊 LSAW（包括 HE 和 UOE）钢管，满足输送高压天然气钢管要求。根据国内现状的生产情况，一般管径 DN400（含 DN400）以下的钢管为直缝高频电阻焊（ERW）钢管，管径 DN400 以上的钢管为直缝双面埋弧焊钢管。

根据本工程高压管道的情况，采用直缝双面埋弧焊钢管。输气管材应具有较好的强度，良好的焊接性能，其屈强比和冲击韧性等指标应满足相关规范的要求，以保证输气管道的安全。

#### （2）壁厚及管道材质

输气管材应具有较好的强度，良好的焊接性能，其屈强比和冲击韧性等指标应满足相关规范的要求，以保证输气管道的安全。

管道壁厚计算公式为：

$$\delta = \frac{PD}{2\sigma_s \phi F t}$$

式中：

$\delta$ ——钢管计算壁厚（cm）

P——设计压力（MPa）

D——钢管外径（cm）

$\sigma$ ——钢管的最小屈服强度（MPa）

F——强度设计系数，选取 0.3。

$\phi$ ——焊缝系数，选取 1。

t——温度折减系数，选取 1。

钢管制造标准参照《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017 中有关规定执行。

### （3）管道防腐

本次规划高压、次高压管道采用直埋钢管，外防腐层采用聚乙烯三层结构防腐，防腐等级为加强级。钢管在采用涂层绝缘防腐的同时，还须采用牺牲阳极保护法，设计符合标准《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）的规定。阳极保护投入运行后，应定期进行监测，至少每半年测量一次管道保护电位和阳极输出电流等项目，根据运行情况加以维护，每年至少维护一次。

## 6.8. 城市中压管网

### 6.8.1. 设计压力

惠来县中压输配管网规划范围主要为惠来县中心城区，包括神泉、隆江镇等镇。工程主要内容包括中压输气干管、中压配气管道等设施。

中压输配系统为城镇燃气工程的重要组成部分，由高中压调压站出站管直接进入市区中压主干管的天然气，经中压 A 级配气管道输至调压箱（柜）及专用用户调压站向各类用户供气。

### （2）压力级制

压力级制如下：

中压管网设计压力 0.4Mpa

中压管网运行压力	0.2-0.4Mpa
低压管网设计压力	0.01MPa
低压管网起点压力	0.01MPa>P≥3500Pa
用户灶具额定压力	2000Pa

### 6.8.2. 管网布置

#### （1）管网布置原则

根据已确定的中压输配管网压力级制，市区中压管网敷设应遵循以下布置原则：

- 1) 严格遵守《城镇燃气设计规范》，确保其安全间距；
- 2) 根据城市总体规划及城市道路规划，结合天然气实际发展情况进行管道布置，落实管道路由。全部管道路由需取得城市相关部门同意和批准；
- 3) 管网布线按照城市总体规划布局进行，贯彻远近结合，以近期为主，同时考虑远期供气规模的方针；
- 4) 中压管道尽量靠近用户，以保证用最短的线路长度，达到最佳的供气效果及节省投资，同时避开交通繁忙的路段及繁华商业区，尽量减少施工及维护给城市交通及居民生活带来的不便；
- 5) 新区燃气管道尽量与新区同步建设，与其它基础设施统筹安排；
- 6) 在安全供气，布局合理的原则下，尽量减少穿跨越工程；
- 7) 为提高管网系统的安全可靠性，中压主干管成环布置，同时为节约投资，利于运行管理，环内配气支管枝状配置，形成环支结合的供气格局。

#### （2）管道安全间距

根据本工程中压管网的压力级制，中压管道按中压 A（ $P \leq 0.4\text{MPa}$ ）敷设，中压管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的安全净距应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 和《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63-2018 及下表规定：

**表 6-8 燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m）**

项 目		地下燃气管道		
		低压	中压	
			B	A
建筑物的基础	基础	0.7	1.0	1.5

项 目		地下燃气管道		
		低压	中压	
			B	A
给水管		0.5	0.5	0.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2
电力电缆	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0
其他燃气管道	DN ≤ 300mm	0.4	0.4	0.4
	DN > 300mm	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0
	在管沟内(至外壁)	1.0	1.5	1.5
电杆(塔)的基础	≤ 35KV	1.0	1.0	1.0
	> 35KV	2.0	2.0	2.0
通讯电杆(至电杆中心)		1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0
有轨电力钢轨		2.0	2.0	2.0
街树(至树中心)		0.75	0.75	0.75

表 6-9 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距 (m)

项 目		地下燃气管道 (当有套管时,以套管计)
给水管、排水管或其它燃气管道		0.15
热力管的管沟底(或顶)		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20

## (3) 中压管网布置

依托惠来门站与华湖门站，通过建设惠来县天然气利用工程，配建东陇调压站，将溪西、隆江、县城天然气管网联网，保障供气安全。大南海片区由大南海门站供气，区内建设次高压管网，以保障工业企业用气。供气输配系统划分为：溪西片区、惠城片区与大南海片区。沿主干道建设中压管网，延伸至其他乡镇，预留乡镇天然气接驳口。

#### （1）溪西片区

依托惠来门站，通过建设惠来县天然气利用工程，沿葵和大道敷设次高压管线，配建东陇调压站，沿道路敷设中压管网，管径 de110~de250，将溪西、隆江、东陇镇管网联网。

（2）惠城片区：依托华湖门站，沿城市道路敷设中压管网，管径 de110~de315，接驳西侧东陇高中压调压站，与溪西片区联网。

（3）大南海片区：依托大南海门站，配建大南海调压站，沿城市道路敷设次高压与中压管网，管径 de160~de250。

### 6.8.3. 管网水力计算

中压燃气管道的单位长度摩擦阻力损失按下式计算：

$$\frac{P_1^2 - P_2^2}{L} = 1.27 \times 10^{10} \lambda \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0} Z$$

式中：

P1——燃气管道起点压力（绝压 KPa）

P2——燃气管道终点压力（绝压 KPa）

Z——压缩因子，当燃气压力小于 1.2MPa（表压）时，Z 取 1

L——燃气管道计算长度（Km）

Q——燃气管道计算流量（m<sup>3</sup>/h）

d——管道内径（mm）

ρ——燃气的密度（kg/m<sup>3</sup>）

T——设计中所采用的燃气温度（K）

T0——273.15（K）

λ——燃气管道摩擦阻力系数

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left[ \frac{K}{3.7d} + \frac{2.51}{Re\sqrt{\lambda}} \right]$$

式中：

lg——常用对数

K——管道内表面当量绝对粗糙度（mm）

Re——雷诺数

#### 6.8.4. 管道敷设

##### （1）管道埋深

中压天然气管道均采用直埋敷设的方式，按照《城镇燃气设计规范》的规定，管道埋设的最小覆土厚度（地面至管顶）应符合下列要求：

- 1) 车行道下不小于 0.9 米。
- 2) 非车行道下不小于 0.6 米。
- 3) 庭院内（指绿化地及载货汽车不能进入之地）不小于 0.3 米。
- 4) 水田下不小于 0.8 米。

##### （2）阀门设置

天然气是易燃易爆物品，为防止事故状态下事态的进一步扩大以及维修和抢修以及接新管操作时及时切断气源，中压燃气管网应设置阀门，根据《城镇燃气设计规范》的相关规定，规划区域内中压燃气管道主要需在以下几方面设置阀门：

- 1) 燃气管道穿跨越河流或过桥梁时应在河流两岸设置阀门，且阀门需设置放散阀；
- 2) 在中压燃气干管上设置分段阀门，阀门两端要设置放散阀，其位置应根据具体情况而定，相邻两个阀门关闭后受其影响而停气的用户数不能太多；
- 3) 在燃气中压支管起点处应设置阀门。

#### 6.8.5. 管材及防腐

##### （1）管材

适用于输送城市中压燃气的管材有：无缝钢管，聚乙烯塑料管，焊接钢管。根据多年来城市中压燃气管道管材使用及施工情况，在设计压力≤0.4MPa 的中压管网中，普遍采用 PE 管和焊接钢管。

根据目前各种管材市场价格及其它城市中压管道实际运行情况，当管径 DN  $\leq 300$  时，PE 管的综合造价低于钢管。因此，本工程推荐中压燃气管道管径  $> De315$  的采用螺旋焊接钢管，材质为 Q235B；对管径  $\leq De315$  的管道建议采用 SDR11 系列聚乙烯塑料管。

对于穿跨越工程的管道采用厚壁无缝钢管（《输送流体用无缝钢管》GB/T8163-2018），材质为 20#钢。

## （2）管道防腐

安全、平稳供气是城市输气管道的首要任务，对于敷设在市区内的钢制燃气管道，一旦出现腐蚀事故，极易造成危及人民生命财产安全的火灾，爆炸事故。南方地区雨量充沛，土壤湿度大，土壤电阻率低，腐蚀性强，管道必须选择性能好、寿命长的外防腐涂层。比较目前国内防腐涂层的性能，规划中压管道防腐采用 PE 三层加强级防腐，并采用牺牲阳极对管道进行电保护。聚乙烯塑料管不需要防腐。

### 6.8.6. 穿越工程

#### （1）穿跨越工程原则

管道穿越系指管道通过公路、铁路、水域、冲沟等人工或天然障碍物时，从其下部通过的一种地下敷设方式。设计时，应遵循以下原则：

- 1) 遵循国家及行业、企业相关的设计规范、标准。
- 2) 穿越位置应符合线路总走向，并结合管线走向确定合适的穿越位置；
- 3) 管道穿越位置符合城市规划，并征得水利、航道、公路、铁路等相关部门同意。
- 4) 穿越位置与已（拟）建的大型桥梁、水工建（构）筑物保持一定的安全距离。
- 5) 穿越高速公路时在具有施工面时首选水平定向钻穿越，在穿越点两侧没有水平定向钻施工空间时，采用顶管方式穿越。
- 6) 穿越方案满足技术成熟、安全可靠、经济合理的要求。

#### （2）高速公路穿越

穿越高速公路可采用水平定向钻穿越。目前定向钻穿越技术成熟，施工便利，施工周期较为可控，且不破坏道路交通，对环境的影响较小，技术经济综合性价比较高，在过重要交通要道普遍采用。

### （3）公路穿越

管道穿越二级以上等级公路以及道路等级较低但交通繁忙的道路，选择在稳定的公路路基下，采用埋地顶管穿越；管道穿越三级以下的公路或一般道路，是采用开槽直埋方式，在穿越段要采用套管保护，套管伸出公路路基坡脚或排水沟两侧不小于 2 米，套管顶距公路路面的距离不小于 1.2 米，套管两端及内管之间的环形空间应进行防水封堵。穿越的管段要用特加强级防腐绝缘；管道穿越田间的生产路，采用直埋不设套管的穿越方式。

### （4）铁路穿越

管道穿越铁路，可采用预埋保护套管顶管作业的方式，套管可选用钢筋混凝土套管或作成箱式管涵。

### （5）河流、沟渠穿越

管道穿越河流、沟渠，其穿越方式可选用大开挖或定向钻两种。

小型鱼塘一般采用大开挖方式穿越，管道应埋设在淤泥 1.5m 以下，以防清淤时破坏到燃气管道；开挖穿越段必须做鱼塘护底、护岸保护，护底、护岸采用浆砌石，护底与护岸相连，宽度为一般为 6 米，可是现场情况调整。

大型鱼塘的穿越如果地质条件允许，推荐采用定向钻穿越，目前定向钻施工技术非常成熟，综合造价虽然略高于大开挖，但是定向钻施工可不破坏鱼塘的养殖生态，有利与生态环境的保护，并可以缩短工期，减少赔偿和协调的工作量。如果地质条件不允许采用定向钻施工，可以采用大开挖施工。

### （6）管道与地下管道交叉穿越

管线沿途穿越地下已建管道时，一般应从其下部通过。输气管道与已建管道之间的垂直净距不小于 0.3m。

### （7）地下电（光）缆穿越

一般情况下，管道与其它埋地构筑物交叉原则上应位于先建(构)筑物的下方。与电（光）缆交叉时，管道与电（光）缆净距不小于 0.5m，同时还要对电（光）缆采取保护措施。

### 6.8.7. 中低压用户调压设施

调压柜（箱）是连接中、低压管道对用户供气的枢纽，来自中压管道的燃气，经此调压后进入低压庭院管道及户内管道，经燃气表计量后供用户燃具使用。对于工业用户及大型商业用户采用专用调压站或调压柜供气。

城市管道供气如果全部采用楼栋调压箱供气，随供气规模的不断扩大，一栋楼一台调压箱，会造成调压箱管理工作量增大，维修、维护困难。因此，用户调压设施应结合城市小区用户规模、用户特点，采用柜式、箱式相结合的方式供各类用户用气。

调压柜（箱）选用的调压器，为带切断保护装置的直接作用式用户调压器。调压柜（箱）内主要设备有进出口阀门、调压器、紧急切断阀、压力表等。有特殊要求的用户专用调压设施可配置流量计。

## 7. 天然气调峰、应急规划

### 7.1. 天然气调峰规划

城镇燃气的供需工况是不均匀的，随月、日、时而变化，而上游气源供应量是相对均匀的，不可能完全按城市供需工况的变化而变化。这就造成了夏季供气过剩，冬季供气不足；白天用气高峰不能满足用户用气需求，夜间又用不出去的问题。为满足燃气用气负荷季（月）、日、时的不均匀变化，使城镇燃气输配系统供需趋于平衡，保证各类燃气用户有足够的流量和正常压力的燃气，合理确定小时（日）调峰用气量和季节性调峰用气量，采取适宜的储气调峰方法及技术措施是非常必需的。

季节性调峰是指将季节性供大于求时的余气量储存，并将该储存量在季节性供小于求时使用，以达到总的供需平衡。常规情况下，季节、日调峰量很大，用气城市与上游气源单位签订的供气协议中，交接的气量均应有一定的波动范围。因此，惠来县的季节、日调峰由上游气源单位解决，小时调峰则通过城市输配系统解决。

## 7.1.1. 小时调峰

城镇燃气除季节、日供需不平衡外，同时具有时供需不平衡性，主要是居民、商业用户等用气具有时不均匀规律。相对而言，工业用户在时用气不均匀性方面较民用气相对均衡。为了保证用户稳定用气，必须根据用气的小时不均匀性提供气量，以达到小时的供需平衡。

本规划按计算月的计算日 24h 燃气供需平衡条件进行计算，惠来县居民和商业公建用户近期年用气量为 2365.41 万 Nm<sup>3</sup>/年、远期年用气量为 11637.78 万 Nm<sup>3</sup>/年，居民及商业公建用户月高峰系数为 1.2、日高峰系数为 1.15，则居民和商业公建用户近期计算月最高日用气量为 9.07 万 Nm<sup>3</sup>/日、远期计算月最高日用气量为 44.61 万 Nm<sup>3</sup>/日。经计算，规划范围内近期和远期最大日调峰储气量分别为 1.77 万 Nm<sup>3</sup>、8.72 万 Nm<sup>3</sup>。

表 7-1 近期小时调峰储气需求计算表 (Nm<sup>3</sup>)

时间	供气量	用气量	系数	差值	累计储气量
			用气量/供气量	供气量-用气量	
0-1	3778.08	1435.67	0.38	2342.41	2342.41
1-2	3778.08	1133.42	0.30	2644.66	4987.07
2-3	3778.08	1360.11	0.36	2417.97	7405.04
3-4	3778.08	1586.79	0.42	2191.29	9596.33
4-5	3778.08	1813.48	0.48	1964.60	11560.93
5-6	3778.08	2909.12	0.77	868.96	12429.89
6-7	3778.08	4684.82	1.24	-906.74	11523.15
7-8	3778.08	4231.45	1.12	-453.37	11069.78
8-9	3778.08	3249.15	0.86	528.93	11598.71
9-10	3778.08	3362.49	0.89	415.59	12014.30
10-11	3778.08	4722.60	1.25	-944.52	11069.78
11-12	3778.08	5100.41	1.35	-1322.33	9747.45
12-13	3778.08	4042.55	1.07	-264.47	9482.99
13-14	3778.08	2758.00	0.73	1020.08	10503.07

时间	供气量	用气量	系数	差值	累计储气量
			用气量/供气量	供气量-用气量	
14-15	3778.08	2531.32	0.67	1246.77	11749.84
15-16	3778.08	2909.12	0.77	868.96	12618.80
16-17	3778.08	3626.96	0.96	151.12	12769.92
17-18	3778.08	11334.25	3.00	-7556.17	5213.75
18-19	3778.08	9936.36	2.63	-6158.28	-944.52
19-20	3778.08	6384.96	1.69	-2606.88	-3551.40
20-21	3778.08	5175.97	1.37	-1397.89	-4949.29
21-22	3778.08	2644.66	0.70	1133.42	-3815.86
22-23	3778.08	2077.95	0.55	1700.14	-2115.73
23-24	3778.08	1662.36	0.44	2115.73	0.00
一日内最低储气量					12769.92
一日内最高储气量					-4949.29
需要储气量					17719.21

表 7-2 远期小时调峰储气需求计算表 (Nm<sup>3</sup>)

时间	供气量	用气量	系数	差值	累计储气量
			用气量/供气量	供气量-用气量	
0-1	18588.11	7063.48	0.38	11524.63	11524.63
1-2	18588.11	5576.43	0.30	13011.68	24536.30
2-3	18588.11	6691.72	0.36	11896.39	36432.69
3-4	18588.11	7807.01	0.42	10781.10	47213.80
4-5	18588.11	8922.29	0.48	9665.82	56879.61
5-6	18588.11	14312.84	0.77	4275.27	61154.88
6-7	18588.11	23049.25	1.24	-4461.15	56693.73
7-8	18588.11	20818.68	1.12	-2230.57	54463.16
8-9	18588.11	15985.77	0.86	2602.34	57065.49

9-10	18588.11	16543.42	0.89	2044.69	59110.19
10-11	18588.11	23235.14	1.25	-4647.03	54463.16
11-12	18588.11	25093.95	1.35	-6505.84	47957.32
12-13	18588.11	19889.28	1.07	-1301.17	46656.15
13-14	18588.11	13569.32	0.73	5018.79	51674.94
14-15	18588.11	12454.03	0.67	6134.08	57809.02
15-16	18588.11	14312.84	0.77	4275.27	62084.28
16-17	18588.11	17844.58	0.96	743.52	62827.81
17-18	18588.11	55764.33	3.00	-37176.22	25651.59
18-19	18588.11	48886.73	2.63	-30298.62	-4647.03
19-20	18588.11	31413.90	1.69	-12825.80	-17472.82
20-21	18588.11	25465.71	1.37	-6877.60	-24350.42
21-22	18588.11	13011.68	0.70	5576.43	-18773.99
22-23	18588.11	10223.46	0.55	8364.65	-10409.34
23-24	18588.11	8178.77	0.44	10409.34	0.00
一日内最低储气量					62827.81
一日内最高储气量					-24350.42
需要储气量					87178.23

### 7.1.2. 调峰储气方案

#### (1) 调峰储气方案比较

解决城市调峰量的储存方式有：高压储罐储气、高压管束储气、高压管道储气、LNG 储气、地下储气库储存等。

地下储气库储气调峰方式具有储存量大、调峰时间长等显著特点，多用于城市的季节性不均匀用气调节。解决城市日、时的用气不均匀性，可采用高压储罐、高压管束、高压管道、LNG 储气等方式。由于高压管束储气方式在经济、技术等方面均存在一定的限制因素，国内外很少采用。

本规划仅就高压储罐、高压管道和 LNG 储气三种方案进行比较。

#### 1) 高压储罐储气方案

目前，常用的高压储罐为高压球形储罐，高压球罐的储气压力随容积的增加而降低，容积为 3000m<sup>3</sup> 的球罐，最高工作压力可到 1.33MPa。容积为 5000m<sup>3</sup> 的球罐，最高工作压力可到 1.29MPa。

除去球罐本身的投资，采取该方案还需要在城市规划区建设高压输气管道及储配站（储配站需要另行征地，估计总占地面积近百亩）。除此之外，还有配套的各种生产、管理辅助设施，预计总投资近亿元。

球罐储气的优点有：①对来气压力要求不高（≤1.6MPa），相应的高压输气管道对沿线的规划控制要求较低；②建设方式灵活，可根据不同时期储气量的需求，分期建设，避免一次投资过大。

球罐储气的缺点有：③储气压力有限、储气能力较小；④占地较大；⑤需要定期开罐检查，运行管理成本高；⑥为向中压管道补气，使得建设地点分散，不利于管理，调度繁琐；⑦投资总额高。

## 2) 高压管道储气

高压管道储气是利用本身需要建设的各种输气管线，在满足输气能力的同时，适当增加管径，使其具有一定的管道储气能力。

高压管道储气包括长输管线末段储气和城市高压管道储气。长输管线末段储气是利用从最后一座压气站到终点配气站之间的长输管线进行储气；城市高压管道储气是利用敷设在城市的高压城市管道进行储气。

长输管线末段储气只限于管道末段，因此更多的管道储气方式为城市外围高压管道储气。高压管道储气充分利用了长输管线末端压力较高的特点，并且具有管径小，承压高的特点。高压管道储气节约了地下建设空间，同时由于利用了原有输送管道已有的基础，兼有输气和储气功能，使用于储气的耗钢量相应减少，具有较好的经济性。但高压管道储气要视城市高压输气管网的敷设长度、最高允许运行压力等决定其储气能力。当城市高压管线的长度有限，压力不高时，一般只能作为储气设施的补充。

## 3) LNG 储存方案

天然气经净化处理，脱除酸性气体，水分和杂质后，常压深冷到-162℃，液化制成液化天然气（LNG），其体积仅为标准状态天然气的约 1/625。因为体积小，LNG 更适合长途运输至不同的地点不同的用户。将 LNG 用于调峰，在发达

国家广泛用于天然气输气管网中，对城市用气量的波动进行平衡。目前，国内上海、深圳、南京、合肥、苏州、杭州等大中型城市中均建设有 LNG 调峰设施。作为当前最先进有效的调峰方式，LNG 储存调峰在我国方兴未艾。

小型 LNG 储罐的常见规格有水容积 50m<sup>3</sup>、100m<sup>3</sup>、150m<sup>3</sup> 等，一般来说，在调峰量较大的情况下，建设 150m<sup>3</sup> 的储罐单位造价最省。

LNG 储气调峰的优点：①因为液化天然气压力低，单位体积储存量远远大于其它方式，所以 LNG 储存调峰更安全，储存量大，单位投资更节省；②可作为城市应急气源使用，上游一旦因事故停气，可以保障居民和商业连续稳定供气；③相对于其他两种调峰方式，初投资最省；④可分期建设；⑤可为 LNG 加气站提供充装气源等。

LNG 储气调峰的缺点：①气源进气成本、运行维护成本高；②安全间距要求高，占地较大等。

## （2）调峰储气方案确定

综合调峰储气方案的分析比较，LNG 储气调峰优势明显，不仅储存量大、单位投资最省，而且可以作为城市的应急气源。结合规划末期惠来县 LNG 气化站储气容积合计 200m<sup>3</sup>（液态），能满足规划远期 87178.23Nm<sup>3</sup>（即 145.30m<sup>3</sup> 液态）调峰储气的需求。

## 7.2. 应急规划

### 7.2.1. 政策要求

近年来，中共中央、国务院、国家发改委出台了一系列政策，以深化油气改革为主导，重点强调了补足天然气储气调峰短板的要求。具体如下：

#### （1）中共中央、国务院中发〔2017〕15 号

2017 年 5 月，中共中央、国务院发布中发〔2017〕15 号文件《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，天然气体制改革顶层设计方案初步确定。该意见明确提出“建立天然气调峰政策和分级储备调峰机制”等要求。

#### （2）国家发改委发改能源规〔2018〕637 号

2018 年 4 月，国家发展和改革委员会发布发改能源规〔2018〕637 号文件《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》。该意见明确了

供气企业和管道企业承担季节（月）调峰责任和应急责任。其中，管道企业在履行管输服务合同之外，重在承担应急责任。城镇燃气企业承担所供应市场的小时调峰供气责任。地方政府负责协调落实日调峰责任主体，供气企业、管道企业、城镇燃气企业和大用户在天然气购销合同中协商约定日调峰供气责任。要求至2020年，供气企业、县级以上地方人民政府和城镇燃气企业分别需要负责承担的储气能力指标是年合同销售量的10%、本行政区域3d年平均日消费量、年用气量的5%。

### （3）国务院国发〔2018〕31号

2018年9月，国务院发布国发〔2018〕31号文件《关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》。该意见要求按照新的储气能力要求（具体要求与发改能源规〔2018〕637号文件基本一致），修订《城镇燃气设计规范》。

### （4）《广东省促进天然气利用实施方案》粤府〔2018〕119号

到2020年前，我省天然气资源供应企业应拥有不低于其年合同销售量10%的储气能力，各地级以上市形成不低于本区域平均3天需求量的应急储备能力，城镇燃气企业形成不低于年用气量5%的储气能力。天然气储备能力建设要因地制宜、合理布局，以集中建设为主；支持通过购买、租赁储气设施或购买储气服务等方式履行储气责任，鼓励各类投资主体合资合作建设储气设施。储气能力暂时不达标的企业和地市，要通过签订可中断供气合同等方式弥补调峰能力。加强储气能力建设情况跟踪，对推进不力的地市政府和失信的企业等实施约谈问责或联合惩戒。

因此，根据以上政策，本规划考虑从政府储备、城燃企业保供两方面考虑应急储备量。

## 7.2.2. 应急储备量预测

（1）按照政策要求，政府应形成不低于本区域平均3天天然气需求量的应急储备能力，政府应急储备量计算如下表。

表 7-3 政府应急储备量计算表

期限（年）	年用气量 ( $10^4\text{Nm}^3$ )	储备天数（天）	储备规模 ( $10^4\text{Nm}^3$ )	折合 LNG ( $\text{m}^3$ )
2025	16221.71	3	133.33	2222.15

期限（年）	年用气量 ( $10^4\text{Nm}^3$ )	储备天数（天）	储备规模 ( $10^4\text{Nm}^3$ )	折合 LNG ( $\text{m}^3$ )
2035	41586.23	3	341.80	5696.74

(2) 按照政策要求，城燃企业形成不低于年用气量 5% 的储气能力，城燃企业应急储备量计算如下表。

**表 7-4 城燃企业应急储备量计算表**

期限（年）	年用气量 ( $10^4\text{Nm}^3$ )	储气要求（%）	储备规模 ( $10^4\text{Nm}^3$ )	折合 LNG ( $\text{m}^3$ )
2025	16221.71	5	811.09	13518.09
2035	41586.23	5	2079.31	34655.19

### (3) 应急储备总量

按照政策要求，惠来县应急储备量应综合考虑政府和城燃企业的储备。因此，近期惠来县应急储备总量为  $15740.24\text{ m}^3$ （液态），远期为  $40351.94\text{ m}^3$ （液态）。

**表 7-5 惠来县应急储备总量表**

期限（年）	政府 (LNG, $\text{m}^3$ )	城燃企业 (LNG, $\text{m}^3$ )	合计 (LNG, $\text{m}^3$ )
2025	2222.15	13518.09	15740.24
2035	5696.74	34655.19	40351.94

## 7.2.3. 应急储气方案

国内外现有的应急气源解决方式有气源替代法、多气源协调供应法、地下储气法、地上储存法等。其中气源替代法规模较小，无法较长时间作为主力气源供应。因此，气源替代法只能作为城镇燃气局部、小面积出现异常时的气源补充方法。多气源协调供应法在一定程度上可保障城市用气的安全、稳定，但当某一气源方出现事故时，其带来的影响将不仅仅局限于某一个城市，其周边城市也将受到影响，届时，将很难从其他气源争取到足够的调配气源。因此，国内、外发达城市中，普遍使用的应急、调峰气源解决方式为：地下储气法和地上储存法。

### (1) 地下储气法

充分利用地下枯竭油井、气井、盐井及其他矿井等地质条件，将天然气注入到用户附近可以保存气体的地下空间而形成的一种人工气藏。至 2017 年，全球已建成 715 座地下储气库，共计 23007 口采气井，总工作气量为 3930 亿  $\text{m}^3$ 。国外大型输配气系统工程一般都建有一定的储备能力，其储备系数为 0.13~0.27。

在美国，储气量占年销售气量的 20%以上，而地下储气库提供的气量占全部调峰供气量的 80%以上。截至 2015 年，国内已建成地下储气库（群）12 座，形成工作气量约 54 亿  $m^3$ ，仅占消费量的 3%左右。

利用地下储气库进行应急比建设地面球罐等方式进行应急具有以下优点：一是储存量大，机动性强，供气范围广；二是经济合理，虽然一次性投资大，但经久耐用，使用年限长；第三是安全系数大，其安全性要远远高于地面设施。

### （2）地上储存法

地上储存法就是通过人工建设各种天然气地上储存容器，包括高压容器、低温容器等。将天然气压缩后储存在高压容器中是一种传统的储存方式。这种方式工艺简单，运行灵活。高压容器储存方法在前苏联应用较多，国内主要在川渝地区应用较多，上海、西安等地也有采用。单罐几何容积国外最大为 2 万  $m^3$ ，国内最大为 1 万  $m^3$ 。由于受到制造容器材料的限制，高压球罐储气压力不可能太高，因而储气量有限，占地非常大，仅可作为小时调峰或事故短暂应急气源。

### （3）应急储气方案确定

充分利用天然气低温状态下成为液体这一特点，储存低温液态天然气已成为国际最惯用的方式。规划期末惠来县有 2 座 LNG 气化站，总储气容积合计为 200 $m^3$ ，气化站的储存量无法满足近远期应急储备的需求。结合《广东省加快推进城市天然气事业高质量发展实施方案》以及《广东省城镇燃气发展“十四五”规划》的要求，可通过购买、租赁储气设施或购买储气服务等方式解决储气能力不足的问题。

惠来县城燃企业有中海石油揭阳能源开发利用有限公司和揭阳中石油昆仑燃气有限公司，这两家公司作为气源企业旗下的子公司，拥有丰富的沿海 LNG 接收站资源。因此，惠来县政府可督促城燃企业与粤东 LNG 接收站、揭阳 LNG 接收站签订协议，通过购买、租赁储气设施或购买储气服务等方式解决“政府 3 天”以及“城燃企业 5%”的储气能力要求。

## 8. 液化石油气站规划

### 8.1. 市场需求预测

据气源规划，未来惠来县的气源为天然气和液化石油气（补充气源），以天然气主，主要发展管道天然气，在天然气发展过渡期，或对于缺乏供气条件和较偏远区域以瓶装液化石油气作为补充。

根据燃气量预测可知，惠来县近期液化石油气总用气量为 4.18 万吨/年，远期液化石油气总用气量为 2.98 万吨/年。

从近远期液化石油气的市场需求预留量情况分析，随着天然气的不断推广，天然气的优点得到人们的广泛认识，使用逐步增加，并逐步替代现有液化石油气。因此，未来液化石油气的使用量呈逐年下降趋势。

### 8.2. 液化石油气站规划

目前主要有 11 家经营液化石油气的企业，储罐总容积达 1384m<sup>3</sup>，约 692 吨，可以满足总量 588.5 吨液化石油气的储气需求。

根据《城镇燃气规划规范》GB/T 51098-2015，城镇燃气应急储备设施储备量应按 3d~10d 城镇不可中断用户的年均日用气量计算，规划区近期 3 天年均日用气总量为 343.6 吨，远期为 244.9 吨。按照储气罐的储气能力，现有的液化石油气储配站完全能满足各片区近远期 3 天用气量的储气需求。

表 8-1 惠来县液化石油气储配站（瓶装供应站）情况

序号	企业（储配站）名称	占地面积（m <sup>2</sup> ）	储罐总容积（m <sup>3</sup> ）	地址
1	金祥实业有限公司	4000	80	神泉镇
2	鸿兴液化石油气储配站	3500	100	葵潭镇
3	金华粤液化气储配站	3600	100	华湖镇
4	长春液化石油气站	3600	80	葵潭镇
5	宏润石油气有限公司	19980	200	隆江镇
6	锴博石油气供应站	3300	114	靖海镇
7	梨头庵石油气储配站	6488	200	隆江镇
8	锴琰石油气有限公司	3300	110	岐石镇

序号	企业（储配站）名称	占地面积（m <sup>2</sup> ）	储罐总容积（m <sup>3</sup> ）	地址
9	溪西红山恒益石油气储配站	5800	200	溪西镇
10	新宏基实业有限公司	4000	100	仙庵镇
11	雄盛液化石油气储配站	3141	100	神泉镇
合计		60709	1384	—

通过液化石油气用量预测可以知道，远期液化石油气的用气量逐步减少，因此规划远期惠来县将保持现有液化石油气储罐充装站数量，以及供气规模，不再新建储配站。从易于管理、规模效益及消防安全等考虑，允许现有储配站企业进行资源整合，逐步合并小型液化石油气储配站。

## 9. 智慧燃气管理信息系统

### 9.1. 智慧燃气管理系统的现状

目前规划区内尚未建设智慧燃气管理系统，随着城镇燃气管网的建立，对智慧燃气管理系统的需求也是迫在眉睫。

### 9.2. 智慧燃气管理系统规划目标

推动管网设施智慧化改造，通过终端的智能化，打通政府、企业等内外部数据，实现运营、维护、调度、应急智慧、施工作业等的智慧化集成。基于大数据及云计算等技术，构建城镇燃气智慧数字底座，建立“一屏感知全局”的智慧燃气可视化系统，实现运营自主决策。到 2025 年，建立智慧燃气管理平台，对接市级智慧燃气管理平台。

### 9.3. 智慧燃气系统的组成

智慧燃气的主要组成部分为：智慧建设、智慧运营、智慧服务。智慧燃气的核心是智慧管网，主要依靠 5G 技术、大数据等物联网技术以及智能化终端为基础，采用“数字燃气+物联网+云计算”的实施路径。



图 9-1 智慧燃气系统示意图

#### 1、燃气 SCADA 与 GIS 系统

用于监测、控制整个管网系统与场站内工艺设备的运行，保证输气生产安全、可靠、平稳、高效、经济的运行，对管道各站点进行实时工艺状态监视，发布调度指令及各站的气量统计、结算等。

## 2、燃气在线泄露检测系统

燃气地下管道安全监测系统由天然气泄露检测终端、远程数据采集终端、数据采集软件组成。天然气泄露检测终端定时检测阀门井等密闭空间的甲烷浓度，并将浓度数据通过 GPRS 发送给数据采集软件；数据采集软件分析泄露检测终端发回的数据并储存到数据服务器中，超过设定的阈值时会短信报警；WEB 服务器和移动终端作为人机接口，方便燃气公司监控中心人员实时监控每个阀门井的状态，大大节省人力物力的同时，避免了人为监测在时间和空间上的检测盲区，从而避免燃气泄露事故，提高燃气公司的管理水平。

## 3、LNG/CNG 站控系统

站控系统具有一个集成的生产控制平台，核心技术平台由安全容错计算机、安全可靠的工业以太网、现场总线技术、大型实时数据库分布式工业 I/O 等组成。系统通过对各种协议和设备的数据采集、传输、数据处理、组态工艺展现、预警报警处理等，将全站的设备参数实时集中展现在终端上。

## 4、危险源防控与应急管理系统

建立危险源监测防控及应急指挥系统，利用数据挖掘技术对管道地理信息（GIS）数据、分布式光纤管道多参数在线实时监测数据、SCADA 系统感知数据、远程实时视频数据等大数据进行采集，针对危险源进行安全关联影响分析与应用，将安全风险预警与基于 GIS 燃气管道安全管理系统、应急指挥系统相结合，通过信息化手段帮助企业进行危险源安全生产检查，加大事故隐患整改和重大危险源监控力度，力求做到防范于未然，同时，实现事故应急快速处置，应急预案快速制订，预案快速启动，以及二三维实时的调度与应急指挥，提高安全应急决策处置能力。

## 5、车辆监控系统

使用北斗定位器对车辆进行实时位置监测，及时发现异常，出现问题时根据车辆位置进行应急处理。

## 6、输配调度管理系统

燃气企业的燃气输配调度管理范围基本上是从管道、门场站、调压站到用户，基于此构造了供气企业的运营流程。燃气输配调度管理就是通过管网运行状况监控分析及调整、气源协调、计划与运销、统计分析，使整个输配调度系统保持平稳状态，从而为用户提供高质量、有安全保障的供气服务，减少燃气输配过程中的损失，最大限度延长管网的使用寿命，保障输配系统安全运行，提高运营决策和技术支持，最终提高企业的运营效益。

#### 7、加气站一卡通系统

利用智能站，可以在企业所属的加气站和加液站使用加气、加液服务，为企业客户提供便捷的支付方式。

### 9.4. SCADA 系统

天然气 SCADA 系统，它主要分为调度中心和下级控制站，下级控制站包括：门站、调压站、LNG 气化站、汽车加气站、阀室、中压管网末端压力监测点及用户灶前压力监测点。

#### 9.4.1. SCADA 系统主要功能

##### 1、运行工况实现“四遥”

对管网的各重要节点如调压站、阀室等实时检测各点的压力、流量、阀门开度等运行参数，同时将这些参数实时传送到调度中心，在调度中心可观察到全市管网的运行工况，为管网运行调度提供依据，并根据调度方案向各重要节点发出调整、控制指令到执行机构。调整、控制后的新工况参数又实时地传送到调度中心，从而实现对管网的遥测、遥控、遥调、遥信功能。

##### 2、安全报警系统

在输配管网的调压站、LNG 气化站等子站，当压力超高限或底限时发出警报。通过 PLC/RTU 进入 SCADA 系统，为总调度对事故的及时处理提供决策和调度依据。

##### 3、系统可维护性

设备出现故障时，只需简单地插入（或移去）备件表中列出的模块/部件替换故障部件，即可排除故障。系统硬件和软件应尽可能多地使用“开放系统”，这能增强系统的可维护性，并确保其未来的可扩充性。

#### 4、系统的可扩充性

系统留有足够的扩展区。当需要增加 RTU 或监测点时，只需进行系统组态更改，而不需要编程人员重新设计程序。系统数据库具有开放的结构，对各种平台再开发具有透明性。

#### 5、在事故情况下平衡各用户的用气

管网事故工况或气源供气不足时，不能满足用户的全部用气要求，需要对其用户的用气进行一定的约束，保证各用户均能满足一定程度的用气量。本系统可根据具体事故工况及其可能的供给量，按各用户等级和实际需要量，自动对用气量进行重新分配，并按此设定新的工况，计算出相应参数，向相关节点发出指令，通过执行机构进行调整分配。

#### 6、实时事故预测及报警

通过对检测数据分析处理并与正常工况进行比较，可及时发现异常现象及事故，确定发生的地点，在调度中心显示屏上显示出来，同时发出报警信号。在管网发生事故时，由计算机给出发生地局部区域管网布置的详细情况，准确判断出事故波及影响的范围及相关的阀门，指挥抢修人员迅速处理，将事故影响控制在最小范围和最短时间内。

系统对于可能发生事故的隐患，也可以作出一定程度的分析判断，提醒值班人员作相应处理，做到将事故隐患消灭在萌芽状态，防患于未然。

### 9.4.2. 调度控制中心

#### 1、实时数据

##### (1) 实时数据采集系统

调度控制中心通过无线及有线通信系统采集各天然气场站、调压站等的实时运行参数，完成数据转换、显示、存储等功能，并进行数据分析，发送调度控制命令，实现管网平衡、安全、经济供气方案。

##### (2) 实时数据存储

当实时数据超过预先设置的变化量时，或当实时数据的变化量长时间保持在设定范围内，实时数据存盘。

#### 2、历史数据

历史数据的存储、处理、计算、检索和记录需要许多必须条件。要存储的数据包括 SCADA 系统数据库中的实时数据、操作员输入的数据和有关系统参数，也可能是通过计算得到的数据。

SCADA 系统提供历史数据文件来支持历史数据的存档。数据文件将标记年、月、周、日和时间的信息。在系统所需的存储空间中，要考虑到这些文件的存储空间大小。

所有历史文件中的数据都可以显示和打印。使用专用的编辑软件设计专用的显示和报表格式。

### 3、报警

当管网任一运行参数超出预先设置的范围，或当系统发生故障时，应发出声光报警，并把报警信息存入数据库。每个报警信息应包含报警发生的日期、时间和站名。

### 4、优化调度

天然气输配系统管网，要使它良好地运行，必须对现场采集来的各种参数进行在线分析，并作水力平差计算，对管网现行运行工况给出评价，实时提出优化调度方案，并及时地对各相关的供气设备、设施进行适当的调整，使管网运行始终出于最佳状况。

### 5、负荷预测与趋势分析

根据现场传送来的实时数据进行处理，并与历史数据比较，作出负荷预测和趋势分析（包括各区域的用气量，各个高低峰出现及持续的时间等），从而使管网运行符合实际需要。

### 6、信息管理

#### （1）管网信息

可动态显示管网系统的运行状态、内部工艺流程图等，并可在图上动态查询、显示管径、压力、埋深等信息。

#### （2）数据库管理

系统的可扩充性、灵活性和系统性都能通过完整的数据库管理系统得到提高。数据库的存取通过标准接口实现。

#### （3）数据查询

服务器在接收和处理实时数据的同时，还要及时响应来自客户机的数据查询指令，把有效数据通过网络返回给客户机。

#### （4）数据备份

允许用户把数据备份到磁带或光盘上，可以永久保存，也可防止数据丢失带来的损失。

### 7、图形显示与报表打印

#### （1）图形显示

以直观的图形方式显示各种参数。主要包括：1）管网实时动态显示；2）系统设备状态显示；3）站内工艺图显示；4）参数实时曲线显示；5）参数历史趋势图显示；6）通讯功能显示。

#### （2）报表打印综合报表

- 1) 管网运行综合日报、月报、年报；
- 2) 公司供气生产综合日报、月报、年报；
- 3) 公司生产调度日报、月报、年报；
- 4) 报警和事件记录表：

所有报警信号和大多数事件在报警打印机上打印，并每当发生报警或事件时自动输出。

### 9.4.3. 燃气安全网络监控系统

燃气安全网络监控系统是以公共电话网、企业民居用户、企业和国家抢险队伍为系统基础；以网络监控中心为信息处理、报警处理和营运的监控平台；以探测监控入户产品为系统终端的安防系统。该系统涵盖了防燃气泄露、防突发事件等全方位报警监控以及处理功能，广泛应用于大型燃气储配站、燃气供应站和公共事业单位、工厂等。

燃气安全网络监控系统是安居工厂、便民服务、建设和谐城市的重要组成。泄露报警系统以“网络监控中心”为信息桥梁，沟通各级燃气管理部门、应急处理机构和燃气供应使用网点监控的联系，便于管理部门了解燃气供应和使用网点燃气监控设备的使用情况，最大限度发挥政府行政管理部的管理和服务职能。

#### （1）功能分层

探测层：将发出声光报警的同时发出报警信息。

控制层：将自动提供排气设备和相关阀门的控制信号。

信息处理层：将通过网络通讯自动循环地向报警中心发送报警信号，其内存的报警信息将以电话及短信的形式通知用户。

监控管理层：计算机系统将自动生成和录入用户报警资料。

## （2）安全保障体系及服务模式

及时快捷的燃气泄露报警信息、系统故障市内 24 小时到达维修、24 小时监控值班、燃气泄露事故的财产保险功能在一定程度上实现企业和民居燃气泄露的风险转移。

可在短期形成覆盖整个城市的燃气安全监控系统，它将对入网点的燃气泄露和工业燃气探头实施集中的、远程的实时监测和民居燃气切断控制，成为城市生产生活安全的重要保障。

## 9.5. GIS 系统

天然气 GIS 系统主要包括 3 个子系统：基础 GIS 系统、数据采集与智能分析系统、供销差分析系统。通过 GIS 系统，将管线与设施的具体信息收集并集合于系统中，并将管线及设施信息应用到智能管网系统，便于管线设施实际运行维护、抢修、技术改造等各项工作开展。

### 9.5.1. 基础 GIS 系统

主要功能：包括管网、场站分布图，管网场站信息点击查询，基础信息编辑维护，点线列表详细查询编辑、图层管理、基础商业信息展示、GIS 基础操作（图形编辑、地图操作）。

### 9.5.2. 基于 GIS 的数据采集与智能分析系统

主要功能：在一张 GIS 地图上，集中显示场站、调压站、管道、用户远传数据（例如流量压力温度）和场站、调压站关键区域视频监控图像。同时对场站，调压站、管道等远传数据（流量、压力、温度、燃气泄露浓度）动态监控，当远传数据超过报警阈值设定时，及时在 GIS 地图上异常提醒。

### 9.5.3. 供销差分析系统

主要功能：建立场站供气、用户用气模型，例如新建、修改、删除模型，模型动态数据统计分析，按照模型进行计算，进行用户异常行为分析，并了解各区域供销差值，以报表、图标等方式显示分析结果。

## 10. 燃气安全管理规划

### 10.1. 城镇燃气特点及安全规划的重要性

（1）城镇燃气易燃、易爆、有毒的特性是影响城市安全的重要因素。

（2）燃气使用的广泛性和使用层面的水平参差不齐，使得燃气安全的可控性不稳定。

（3）城市功能对燃气的依赖性随燃气在能源中比例增加而增大，决定了燃气安全对城市安全的重要性。

（4）燃气应用的多样性使燃气安全对社会稳定有直接影响，须有综合应急处置预案。

（5）燃气安全控制的科技水平滞后于燃气发展水平，燃气事故的突发性受多种因素的制约和影响。

鉴于燃气事业发展带来上述特点，燃气安全直接影响个人生命财产安全、公共安全和社会稳定。燃气安全必须在全社会层面，在城镇市燃气规划层面，建立具有权威性、集中性、高效性、综合性的城镇燃气安全及应急救援系统，稳步提升城镇燃气行业安全管理水平，有效防范遏制燃气重特大事故发生。

### 10.2. 消防安全与管理

#### 10.2.1. 设计依据

对城镇燃气的输配和利用一定要贯彻“预防为主，防消结合”的方针，要消除火灾隐患，绝对保证生产安全，故消防设计要严格执行下述国家有关规范和标准：

- （1）《城镇燃气设计规范》GB50028—2006（2020年版）
- （2）《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016—2014（2018年版）
- （3）《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058—2014
- （4）《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- （5）《建筑灭火器配置设计规范》GB50140—2005

### 10.2.2. 火灾危险性分析

本规划设计范围包含门站、高中压调压站、LNG 气化站和输配管网高压、中压管道。各场站内的调压装置设有压力超限自动切断阀和安全阀设施，当调压装置检修或因操作不甚引起天然气泄漏，浓度达到爆炸极限时，一旦遇到明火就会引起爆炸和火灾，雷电和静电也会引起爆炸火灾的发生。

### 10.2.3. 消防措施

(1) 站址选择在远离居住区和人员集中的场所,与周围建构筑物的防火间距按《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》规定控制；

(2) 总图按《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》的规定并按功能分区进行布置；

(3) 站内设置消防通道和可靠的安全防火设施；

(4) 站内值班室设计，应根据《建筑设计防火规范》的要求，并根据站场布局，值班室视线应当良好，值班室与操作房之间应无障碍；

(5) 应对天然气进行加臭,万一漏气,容易察觉和及时采取相应抢修措施,避免事故发生；

(6) 站内具有火灾爆炸危险性，建、构筑物耐火等级不低于《建规》规定的二级；

(7) 建筑物设置足够的泄压面积；门、窗一律外开；地面采用不会发生火灾地面；封闭式建筑物采用机械通风；

(8) 站内电气、防爆、防雷、防静电按相关规范进行设计；

(9) 输气管线及场站设计中严格按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）有关规定执行，确保建筑物与工艺设施间的间距符合规范；

(10) 站内生产区严禁烟火，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058—2014 的要求,站场照明及配电设施采用防爆产品；

(11) 根据《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183-2015 中规定，集、配气站可不设消防给水设施。按照《建筑灭火器配置设计规范》GB50140—2005，在线路的两端站内配置 MF-8 储压式灭火器 16 具，NF—35 储压式灭火器 4 台等消防器材，放置在取用比较方便的地方，并定期对消防器材进行检查、更换；

(12) 站内配置可燃气体检漏仪，对可能发生的漏失随时进行监测；

(13) 各建筑与输配气工艺流程的边界应有足够的防火安全距离；

(14) 站内凡进行有天然气外泄的工作如放空、维修作业等工作时，应有严格正确的防火防爆措施，并应设立安全警戒岗。

#### 10.2.4. 建立健全规章制度

天然气为火灾危险甲类，消防和防火是严格按照有关标准和规范进行设计，为确保安全生产和稳定供气，还需采取如下措施：

(1) 建立健全各种规章制度，组建安全防火委员会，设专职或兼职消防员，并与当地消防部门配合，能定期参加消防演习；

(2) 要有防火责任制、岗位责任制、安全操作规程，并组织职工进行安全教育和技术培训，生产岗位职工经考试合格后，持证上岗；

(3) 对管道天然气用户，要进行燃气安全使用和事故处理宣传，严禁用户自行拆装燃气管道和设备，需要时应向燃气公司申请，并由其派专职人员进行拆装；

(4) 在门站和调压站、楼栋调压箱的明显处，要设置《入站须知》和《严禁烟火》的警示牌和标志。

#### 10.2.5. 安全防火设计

##### (1) 总平面布置

门站、高中压调压站为易燃易爆的甲类生产厂站，生产片区是甲类生产场地，生产辅助用房和综合办公楼为丙类生产厂房。

在总平面布置上严格遵照执行《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016—2014和《城镇燃气设计规范》GB50028—2006（2020年版）中的有关规定。站区内部建筑物之间以及站内与站外建构筑物之间的间距符合规范要求，站内设环行消防通道。

##### (2) 建、构筑物防火

站内建、构筑物耐火等级不低于《建筑设计防火规范》规定的二级。

生产区域内具有火灾爆炸危险的建、构筑物地面一律采用不发火花地面，建筑物结构形式采用框架结构。站内具有火灾爆炸危险的建、构筑物按地震烈度7度设防。

### （3）电气

站内用电负荷类别符合《供配电系统设计规范》GB50052—2009 二级的规定。如设有双回路供电，则在站内建一柴油发电机作为备用电源。站内 2 区场所的电气、防雷、防静电设计，电气设备、灯具选型，电缆敷设，接地用电设备控制等均严格按国家规范执行。供电系统采用 TN-S 系统接地保护，站内金属设备、工艺管线均考虑防静电接地设施，接地电阻不大于 4 欧姆，配电室低压设备接地装置的接地电阻不大于 4 欧姆。

### （4）仪表自控

为确保安全生产和正常操作，站内设置必要的自控仪表设备，对生产运行参数如温度、压力和流量进行监控。站内主要工艺设备区如调压、计量区等装有温度、压力仪表，在控制盘上集中显示，当参数超限，发出报警信号，提醒操作人员及时采取措施。由于天然气、液化石油气都为易燃易爆气体，故在场站生产区敏感处设置可燃气体泄漏检测报警器，当遇有燃气泄漏时报警。为满足防爆要求，本工程生产区内电子仪表采用防爆型仪表，仪表电缆采用铠装电缆直埋敷设。

## 10.2.6. 安全防火措施

根据城镇燃气的生产特性，扑灭火灾的根本措施在于切断气源，故对城镇燃气的安全防火采取下列措施：

- （1）燃气管道设有紧急切断阀，保障紧急情况下切断气源；
- （2）站内各种建筑物的防火等级、建（构）筑物之间的防火间距、道路的设置等，严格执行国家有关规程、规范；
- （3）站内除建有消防水池、消防泵房外，站内建筑物按规范还应设置一定数量的移动式钠盐干粉或二氧化碳灭火器，以便随时扑灭初期火灾；
- （4）建立完善的消防体系，加强对职工进行安全生产、消防知识的教育，掌握灭火器正确使用方法，将火灾事故消灭在萌芽状态之中；
- （5）站内设置多台直通外线电话，以便发生事故时及时报警；
- （6）设置消防报警器，发生事故时，迅速通知本单位职工和邻近单位，切实做好警戒；
- （7）生产区入口设置（入厂须知）警示牌；
- （8）生产外墙和生产区内设置明显的（严禁烟火）警戒牌；

(9) 严格遵守国家安全部门和燃气行业安全管理的有关规定。

### 10.3. 燃气系统安全技术措施

#### 10.3.1. 天然气场站的安全技术措施

天然气场站包括门站、LNG 气化站、高中压调压站，站内建构筑物均按《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）和《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）的要求进行设计。

安全保护措施包括：气化站设置储罐高、低液位紧急切断，气化器后温度超限报警、连锁关断气化器进液管；门站进站设置超压切断及超压放散；调压器选择切断式，调压器出口设置超压自动切断；调压器后设安全放散阀，超压后安全放散；天然气出站管均设电动阀，并可在控制室迅速切断；在装置区域内设有天然气泄漏浓度探测器，当其浓度超越报警限值时发出声、光报警信号，并可在控制室迅速切断进、出口电动阀。

#### 10.3.2. 天然气高压管道的安全技术措施

根据管道走向，在满足有关规范要求的情况下，线路选择将安全可靠放在首位，力求节省投资，方便施工和维护管理。管线位置不宜选在地震活动断层上。适用于输送城市高压燃气的管材主要有：双面埋弧直缝焊管、直缝高频电阻焊管、双面埋弧螺旋焊管及无缝钢管。管道材质应大于 L245。根据多年来石油天然气管道管材使用及施工情况，在设计压力<4.0 兆帕的高压管网中，大口径管普遍采用双面埋弧直缝焊管及双面埋弧螺旋焊管。小口径管普通采用直缝高频电阻焊管及无缝钢管。管道材质为 L290—L415。钢制管道防腐层是控制管道腐蚀，保证管道使用寿命的一项重要措施，而防腐层材料的选择是极其关键的，借鉴国内近年来钢制管道外防腐层材料的应用情况的技术发展状况，立足技术先进，经济合理和施工方便的可行性，结合管道的工况条件和管道沿线的自然地理环境，从而选择适宜管道敷设环境的外防腐层，确保管道在使用寿命期限内安全、稳定的运行。

### 10.3.3. 天然气中压管道的安全技术措施

根据管道走向，在满足有关规范要求的情况下，线路选择将安全可靠放在首位，力求节省投资，方便施工和维护管理。

适用于输送城市中压燃气的管材主要有：直缝高频电阻焊管、双面埋弧螺旋焊管、无缝钢管及 PE 管。钢管道材质应大于 L245。根据多年来城镇燃气管道管材使用及施工情况，在设计压力小于 0.4 兆帕的中压管网中，大口径管宜采用双面埋弧螺旋焊管，小口径采用 PE 管。

## 10.4. 燃气行业安全管理措施

### 10.4.1. 落实安全生产主体责任

#### （1）建立完善企业安全生产责任体系

燃气主管部门应督促城燃企业落实安全生产主体责任，加强对燃气企业落实安全生产责任的检查，督促企业将安全生产的部署要求逐层传递到位。

燃气企业应建立“安全自查、隐患自除、责任自负”的企业自我管理机制，应设置安全生产管理部门，细化安全生产职责；应逐级签订安全生产承诺书，定期向燃气主管部门报告安全生产落实情况；应制订年度安全投入计划并报燃气主管部门备案，安全生产实际投入应不低于年度计划的 80%；应建立落实安全生产责任检查、记录、通报、奖惩制度，安全生产责任落实情况应作为绩效评估、岗位任用的重要依据。

#### （2）建立完善安全生产教育宣传制度

燃气主管部门应加大燃气安全知识的宣传力度，采用传统媒体和新媒体相结合、线上和线下相结合的方式，宣传燃气安全知识和应急处置方法。在每年重要节日，或发生重大安全事故时，主管部门应及时组织燃气企业主要负责人进行约谈，组织企业管理人员和维修、操作、抢险人员开展警示教育工作。

燃气企业应制定年度安全生产学习教育计划并严格执行，安排专项经费保障学习教育活动落实，组织员工参加专业培训和考核，并取得相应资质。

#### （3）建立完善隐患排查治理制度

燃气企业要严密制定安全隐患排查方案，检查人员要具备专业资质，检查区域要确保全域覆盖，检查过程要实现溯源管理，检查结果要做到记录规范，对检

查发现的安全隐患，要按“五定”（定整改方案、定资金来源、定项目负责人、定整改期限、定控制措施）要求建立整改台帐，实行闭环管理。

#### 10.4.2. 落实场站、管网安全排查与整治工作

##### （1）开展场站安全排查整治工作

燃气主管部门应按季度滚动开展燃气场站设施安全检查，持续推进安全隐患整治工作；应定期委托第三方专业机构，依据相关规范标准及《广东省城镇燃气安全检查与评估细则》，对燃气场站进行安全评估，并督促城燃企业整改，评估和整改结果应作为燃气经营许可核发、续发的基本依据。

##### （2）开展燃气管网安全排查整治工作

燃气主管部门应督促城燃企业推动其他气体改输天然气的管道、铸铁管道、未经防腐处理的“裸钢管”、使用运行年限已达 25 年的燃气管道、相关参数不符合现行技术规范标准的燃气管道、已经发生过泄漏事故的燃气管道完成更新改造；应全面排查燃气管道占压情况，建立整改台帐，通过拆除占压物、管道改线、重点监控占压管道等方式，全面消除重大隐患。

#### 10.4.3. 加强燃气管网保护力度

燃气主管部门应督导城燃企业划定和公布燃气管道保护范围及控制范围，并设置明显、清晰、统一的安全警示标识，并纳入日常巡检内容。

燃气主管部门应推动出台燃气管道保护范围及控制范围工程活动管理办法，明确各方责任。燃气企业，担负燃气管道保护主体责任，负责开展燃气管道普查，准确提供燃气管道资料，建立并落实保护告知、情况会商、开工知会、现场交底、旁站监护等制度，完善第三方破坏事故应急处置程序。建设单位，负责合理安排工期，督促乙方落实地下管线保护规定，及时与燃气企业进行施工交底，明确专人对接燃气管道布局和走向，会同乙方及燃气企业共同拟定燃气管道施工保护协议、管道保护技术方案和应急预案。

建设工程主管部门要按照“谁审批、谁监管、谁负责安全”的原则，对涉及燃气管道保护范围及控制范围内的施工工地，加大监管力度。

有关行政部门运用“行刑衔接”工作机制，依法从严查处燃气管道保护范围内违规施工行为，同时，按照建设行业信用管理相关规定，记录相关企业及责任人不良信用信息，不良信用信息应与企业资质信息交互共享。

#### 10.4.4. 提升瓶装液化气用户本质安全

##### （1）完善用户用气管理制度

燃气企业应向用户核发用户供气卡、知晓书，完善用户信息档案，建立用户服务管理系统，厘清供用双方责任和义务，确保产品与服务的质量责任可溯源；落实入户安检制度，每年至少为用户进行一次燃气安全检查，对不符合安全供气条件的用户，要积极协助整改，对不配合或无法整改的坚决停止供气。

##### （2）强化餐饮等事故高发场所用气安全管理

燃气主管部门要督促餐饮经营单位严格落实安全用气责任，建立安全用气责任制、用气操作规程等规章制度；强化用气餐饮场所全覆盖检查，坚持餐饮单位自检、燃气企业入户安检和主管部门检查结合；推动出台地方法规，推广使用具备自闭、过流功能的调压器，具有熄火保护功能的灶具，具有防脱落、耐咬噬、耐老化的燃气专用金属软管，大力推广燃气泄露报警装置，根据《燃气工程项目规范》（GB55009-2021），商业燃具或用气设备应设置在通风良好、符合安全使用条件且便于维护操作的场所，并应设置燃气泄漏报警和切断等安全安全装置。

### 10.5. 燃气事故应急预案

#### 10.5.1. 应急预案目标

（1）预防和减少燃气管网突发事件的发生，控制、减轻和消除事故险情引起的危害及造成的损失；

（2）完善燃气抢险应急体系，确保面对各种突发事件时，能够快速反应、采取有效措施和妥善处理，最大限度减少人员伤亡和经济损失，尽快修复和重建损毁设施，恢复管网正常运行，降低对公众生活的不利影响；

（3）提高紧急情况下救援速度和反应能力以及多方协调水平，明确责任单位及责任人员在应急事件中的责任和义务，实现常态和应急的职责转换。

### 10.5.2. 应急工作原则

（1）以人为本，减少伤害。履行企业主体责任，保障员工和群众健康、生命财产安全，努力减少公共危害财产损失。

（2）居安思危，预防为主。重视公共安全，对重大隐患进行评估、整治，坚持预防与应急相结合，做好各种事故的应急准备工作。

（3）统一领导，分级负责。在政府统一领导下，建立应急领导组，完善分类管理、分级负责、条块结合、属地为主的应急管理体制，落实行政领导责任制，履行企业管理、监督、协调、服务职能，发挥专业应急设施的作用。

（4）依法规范，加强管理。依据有关法规和制度，使应急工作程序化、制度化、规范化。

（5）协调有序，运转高效。建立全县应急联动机制，实现应急资源共享，有效处置突发事件。

（6）依靠科技，提高素质。加强应急技术和管理研究，采用先进的应急技术及设施，避免次生、衍生事件发生。加强对公众的应急知识宣传和员工技能培训教育，提高自救、互救和应对突发事件的能力。

（7）自救优先，联合救助。完善基础工作，定期开展事故应急预案演练工作，提高员工事故应急能力，发生事故第一时间组织抢险救援，及时协调燃气企业与消防、公安、城管等政府职能部门的联合救险工作。

（8）归口管理，信息及时。及时向政府燃气主管部门汇报事故险情和应急处置情况，依据政府主管部门授权和许可，面向公众、媒体和各利益相关方，提供突发事件信息，统一归口发布，依靠社会各方资源共同应对。

### 10.5.3. 预案体系构成

燃气抢险应急预案体系应以城市管理应急预案为纲领，能够与之良好衔接、有机统一。

燃气应急预案体系由多项专项预案组成，各专项预案体系着重解决特定事故的应急处置。专项预案应包括：

#### （1）管网设施抢险维修专项应急预案

管网设施抢险维修预案的制定应以降低事故损失程度、减小事故影响范围、避免次生灾害为目的，管网设施抢险维修应最大限度地为后续可能出现的次生灾

害救援提供便利条件，最大限度地保证经济和生产平稳，维护社会稳定，避免大面积慌乱，抢险还应尽量兼顾设施后续的恢复重建。

#### （2）火灾事故专项应急预案

火灾事故专项应急预案的制定应以确保人身安全为基本原则，以降低火灾事故损失程度、减小火灾事故影响范围、避免次生灾害为目的，最大限度的保证非事故区域的经济指标和生产稳定，尽量考虑后期恢复工作。

#### （3）人身伤害专项应急预案

人身伤害专项应急预案的制定必须遵循“预防为主，快速反应，立足现场，迅速抢救，抢先救人，减轻伤害”的原则。树立“以人为本”一切以保障人身安全为第一目标的目的。

#### （4）应急联动协同预案

应急联动协同预案应建立和消防、医疗、安监、质检、公安等涉及应急抢险单位，以及其他地下管网设施经营管理企业的协议档案，确保应急情况下的联防和驰援工作高效开展。在汛期、地震期，以及其他地下管网设施发生事故灾害等应急状况下，保持和协议单位的有效沟通联系，避免或预防燃气管网发生连锁灾害，并能保障在发生连锁灾害时能够及时抢修应急，降低灾害影响。

## 11. 燃气设施用地与安全间距

### 11.1. 燃气设施用地

#### 11.1.1. 燃气设施用地原则

##### （1）“三规”统筹协调

场站选址用地综合考虑场站规划位置土地性质、现状权属情况，以及场站对周边环境的影响，考虑与功能片区土地利用总体规划和控制性详细规划编制工作相结合。

##### （2）利用原有规划用地指标

场站选址用地优先选择原有规划的燃气设施地块，充分利用已做预留的燃气设施用地指标。

##### （3）同类场站集中设置

规划燃气场站选址遵循同类场站集中设置的原则，液化天然气气化站与门站或调压站统筹考虑选址问题，减少分散布局对周边用地的影响。

##### （4）远离环境敏感区域

规划燃气场站选址力求远离环境空气一类区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区或生态严格控制区等环境敏感区域，减少对城市环境的影响。

#### 11.1.2. 用地性质

规划燃气设施包括天然气门站、高中压调压站、LNG 气化站、液化石油气储配站。根据 GB50137-2011《城市用地分类与规划建设用地标准》，本规划燃气设施用地性质分类为公用设施用地(U)供应设施用地(U1)供燃气用地(U13)。

#### 11.1.3. 用地控制指标规划

惠来县输配系统各燃气设施用地按照以下指标控制：

表 11-1 新建场站用地控制指标表

序号	场站	规划控制面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	惠来门站	6587.86	其中，6号阀室占地 1756.9 m <sup>2</sup>
2	大南海门站	6270	
3	华湖门站	5000	

序号	场站	规划控制面积（m <sup>2</sup> ）	备注
4	为民燃气 LNG 气化站	4981	
5	东陇调压站	526.35	
6	大南海调压站	125.0	
7	合计	23490.21	

根据周边环境的差异，燃气设施用地面积在实际实施中略有不同，在实施中应区别对待，保障城镇燃气供应的安全。燃气专项规划中市政燃气设施用地应在城市用地管理中予以保障，确保本规划的顺利实施。

## 11.2. 燃气设施安全间距

规划燃气设施应遵循的安全间距控制规范有《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）、《汽车加油加气站设计与施工规范》（2014年版）GB50156-2012、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015，如果规划实施过程中相关规范版本更新，应按实施期间新版规范要求控制间距。

### 11.2.1. 门站、调压站

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版），站内露天工艺装置区边缘距明火或散发火花地点不应小于20米，集中放散装置的放散管与站外构筑物防火间距如下表11-2；调压站(含调压柜)与其他建筑物、构筑物水平净距如下表11-3。

**表 11-2 门站集中放散装置的放散管与站外建、构筑物的防火间距**

项目	防火间距（m）
明火、散发火花地点	30
民用建筑	25
甲、乙类液体储罐，易燃材料场所	25
室外变、配电站	30
甲、乙类物品库房，甲、乙类生产厂房	25
其它厂房	20
铁路（中心线）	40
公路、道路（路边）	高速，I、II类，城市快速 15

项目		防火间距 (m)
	其它	10
架空电力线 (中心线)	> 380V	2.0 倍杆高
	< 380V	1.5 倍杆高
架空通信线 (中心线)	国家 I、II 类	1.5 倍杆高
	其它	1.5 倍杆高

表 11-3 调压站 (含调压柜) 与其他建筑物、构筑物水平净距 (m)

设置形式	调压装置 入口燃气 压力级制	建筑物外 墙面	重要公共 建筑、一类 高层民用 建筑	铁路 (中心 线)	城镇道路	公共电力 变配电柜
地上单独 建筑	高压 (A)	18	30	25	5	6
	高压 (B)	13	25	20	4	6
	次高压 (A)	9	18	15	3	4
	次高压 (B)	6	12	10	3	4
	中压 (A)	6	12	10	2	4
	中压 (B)	6	12	10	2	4
调压柜	次高压 (A)	7	14	12	2	4
	次高压 (B)	4	8	8	2	4
	中压 (A)	4	8	8	1	4
	中压 (B)	4	8	8	1	4
地下单独 建筑	中压 (A)	3	6	6	-	3
	中压 (B)	3	6	6	-	3
地下调压 箱	中压 (A)	3	6	6	-	3
	中压 (B)	3	6	6	-	3

注:

1. 当调压装置露天设置时, 则指距离装置的边缘;
2. 当建筑物 (含重要公共建筑物) 的某外墙为无门、窗洞口的实体墙, 且建筑物耐火等级不低于二级时, 燃气进口压力级制为中压 (A) 或中压 (B) 的调压柜一侧或两侧 (非平行), 可靠近上述外墙设置;
3. 当达不到上表净距要求时, 采取有效措施, 可适当缩小净距。

## 11.2.2. 室外管道

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020年版），地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物(不包括架空的建筑物和大型构筑物)的下面穿越。地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表11-4、11-5的规定。

表 11-4 地下天然气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m）

项目		低压	中压		次高压	
			B	A	B	A
建筑物的	基础	0.7	1.5	2.0	-	-
	外墙面	-	-	-	5.0	13.5
给水管		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2	1.5	2.0
电力电缆	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
通讯电缆	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
其它燃气管道	DN≤300mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	DN>300mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内（至外壁）	1.0	1.5	1.5	2.0	4.0
电杆(塔)的基础	≤35kV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	>35kV	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
通讯照明电杆（至杆中心）		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75	0.75	1.2	1.2

表 11-5 地下天然气管道与构筑物或相邻管道之间的垂直净距（m）

项目		地下天然气管道 (当有套管时,以套管计)
给水管、排水管或其他天然气管道		0.15
热力管的管沟底(或顶)		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20
有轨电车轨底		1.00

## 11.2.3. LNG 气化站

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版），液化天然气气化站的液化天然气储罐、集中放散装置的天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 11-6 的规定。

表 11-6 LNG 气化站的储罐、放散总管与站外建、构筑物的防火间距（m）

项目	储罐容积							放散管	
	≤ 10	>10 <sup>-</sup> ≤30	>30 <sup>-</sup> ≤50	>50 <sup>-</sup> ≤200	>200 <sup>-</sup> ≤500	>500 <sup>-</sup> ≤ 1000	>1000 <sup>-</sup> ≤2000		
居住区、村镇和影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑(最外侧建、构筑物外墙)	30	35	45	50	70	90	110	45	
工业企业(最外侧建、构筑物外墙)	22	25	27	30	35	40	50	20	
明火、散发火花地点和室外变、配电站	30	35	45	50	55	60	70	30	
民用建筑,甲、乙类液体储罐,甲、乙类生产厂房,甲、乙类物品仓库	27	32	40	45	50	55	65	25	
丙类液体储罐,丙类生产厂房,丙类物品仓库	25	27	32	35	40	45	55	20	
铁路	国家线	40	50	60	70		80		40
	企业专	25			30		35		30

项目		储罐容积						放散管
		≤ 10	> 10 <sup>-</sup> ≤ 30	> 30 <sup>-</sup> ≤ 50	> 50 <sup>-</sup> ≤ 200	> 200 <sup>-</sup> ≤ 500	> 500 <sup>-</sup> ≤ 1000	
	用线							
公路、道路（路边）	高速一、二级，城市快速	20			25			15
	其他	15			20			10
架空电力线（中心线）		1.5 倍杆高				1.5 倍杆高，但 35kV 以上架空电力线不应小于 40m		2.0 倍杆高
架空通信线（中心线）	一、二级	1.5 倍杆高	30	40				1.5 倍杆高
	其他	1.5 倍杆高						

根据《公路安全保护条例》中华人民共和国国务院令 593 号，第十八条 除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外，禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施：

- 1) 公路用地外缘起向外 100 米；
- 2) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；
- 3) 公路隧道上方和洞口外 100 米。

LNG 气化站属于生产、储存易燃、易爆的危险物品的场所，所以 LNG 气化站站址距离公路用地外缘起向外 100 米。

#### 11.2.4. LNG 瓶组气化站

LNG 瓶组气化站与建、构筑物的防火间距应符合表 11-7 的规定。

表 11-7 LNG 瓶组气化站与建、构筑物的防火间距 (m)

项目	气瓶总容积 (m <sup>3</sup> )	
	≤ 2	> 2 <sup>-</sup> ≤ 4
明火、散发火花地点	25	30
民用建筑（最外侧外墙）	12	15
重要公共建筑（最外侧外墙）	24	30
道路（路边）	主要	10

项目		气瓶总容积 (m <sup>3</sup> )	
		≤ 2	> 2 且 ≤ 4
	次要	5	5

注：存瓶总容积应按气瓶个数与单瓶几何容积的乘积计算，单个气瓶容积不应大于 410L。

### 11.2.5. 液化石油气储配站

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015，液化石油气储配站的储罐与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 11-8 的规定。

表 11-8 全压力式储罐与站外建筑物、堆场的防火间距 (m)

项目	储罐总容积 (V, m <sup>3</sup> )、单管容积 (V', m <sup>3</sup> )						
	V ≤ 50	50 < V ≤ 220	220 < V ≤ 500	500 < V ≤ 1000	1000 < V ≤ 2500	2500 < V ≤ 5000	5000 < V ≤ 10000
	V' ≤ 20	V' ≤ 50	V' ≤ 100	V' ≤ 200	V' ≤ 400	V' ≤ 1000	
居住区、影剧院、体育馆、学校等重要公共建筑(最外侧建筑物外墙)	45	50	70	90	110	130	150
工业企业(最外侧建筑物外墙)	27	30	35	40	50	60	75
明火、散发火花地点和室外变、配电站	45	50	55	60	70	80	120
其他民用建筑	40	45	50	55	65	75	100
甲、乙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品仓库，易燃材料堆场	40	45	50	55	65	75	100
丙类液体储罐，可燃其他储罐，丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品仓库	32	35	40	45	55	65	80
助燃气体储罐、木材等可燃材料堆场	27	30	35	40	50	60	75

项目		储罐总容积 (V, m <sup>3</sup> )、单管容积 (V', m <sup>3</sup> )						
		V ≤ 50	50 < V ≤ 220	220 < V ≤ 500	500 < V ≤ 1000	1000 < V ≤ 2500	2500 < V ≤ 5000	5000 < V ≤ 10000
		V' ≤ 20	V' ≤ 50	V' ≤ 100	V' ≤ 200	V' ≤ 400	V' ≤ 1000	
其他耐火建筑	一、二级	18	20	22	25	30	40	50
	三级	22	25	27	30	40	50	60
	四级	27	30	35	40	50	60	75
铁路	国家线	60	70	70	80	80	100	100
	企业专用线	25	30	30	35	35	40	40
公路、道路(路边)	高速一、二级, 城市快速	20	25	25	25	25	25	30
	其他	15	20	20	20	20	20	25
架空电力线(中心线)		1.5 倍杆高				1.5 倍杆高, 但 35kV 以上架空电力线不应小于 40m		
架空通信线(中心线)	一、二级	30	30	40	40	40	40	40
	其他	1.5 倍杆高						

11.2.6. LNG 加气站工艺设施与站外建构筑物的防火间距

表 11-9 LNG 工艺设备与站外建构筑物的安全间距表 单位：米

站外建构筑物	LNG 储罐	放散管管口	LNG 卸车口
重要公共建筑物	80	50	50
明火或散发火花地点	30	25	25
民用建筑物保护类别	一类保护物	30	25
	二类保护物	20	16
	三类保护物	16	14
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	30	25	25
丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及单罐容积不大于 50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	22	20	20
室外变配电房	35	30	30

站外建构筑物		LNG 储罐	放散管管口	LNG 卸车口
铁路		60	50	50
城市道路	快速路、主干路	10	8	8
	次干路、支路	8	6	6
架空通信线		0.75 倍杆高		
架空电力线	无绝缘层	1.5 倍杆（塔）高	1 倍杆（塔）高	
	有绝缘层	1 倍杆（塔）高	0.75 倍杆（塔）高	

### 11.2.7. 液化石油气瓶装供应站

根据《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015，瓶装液化石油气供应站的瓶库与站外建、构筑物的防火间距不应小于表 11-9 的规定。

表 11-10 I、II 类瓶装供应站与站外建筑物的防火间距（m）

项目	I 类		II 类		
	$10 < V \leq 20$	$6 < V \leq 10$	$3 < V \leq 6$	$1 < V \leq 3$	
明火、散发火花地点	35	30	25	20	
重要公共建筑、一类高层民用建筑	25	20	15	12	
其他民用建筑	15	10	8	6	
道路（路边）	主要	10	10	8	8
	次要	5	5	5	5

## 12. 近期建设规划

### 12.1. 近期建设

为满足近期天然气用户的使用，近期建设的主要内容为为民燃气 LNG 气化站改扩建、惠来天然气门站、惠来县天然气利用工程次高压管线、东陇调压站以及部分中压管网。

表 12-1 近期实施项目一览表

项目名称		2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
LNG 气化站改扩建工程	为民燃气 LNG 气化站		■				
惠来天然气利用工程	次高压管线		6.5km	14km			
	东陇调压站		■				
天然气门站建设工程	华湖门站			■			
中压城市输配管网建设工程			15.5km	36km	36km	36km	36km

近期实施具体如下：

(1) 为民燃气 LNG 气化站

站址位于庆平路南昌加油站西侧，储气规模为 100m<sup>3</sup>，占地 2000m<sup>2</sup>。

(2) 华湖门站

站址位于美园立交东南角旁，该门站位于惠来清管分输站旁，总占地面积 5000m<sup>2</sup>，供气规模 2.0 万 Nm<sup>3</sup>/h。

(3) 惠来县天然气利用工程次高压管线及东陇调压站

全长 20.5km，管径 de315，压力 1.6MPa。东陇调压站位于东陇镇，丹东线以南，占地 526.35m<sup>2</sup>，供气规模 1.08×10Nm<sup>3</sup>/h。

(4) 中压城市输配管网建设工程

近期主要完成惠来县建成区的中压管网建设，管道规格主要为 de315、de250、de200、de160、de110。全长 159.50km。

## 12.2. 近期投资匡算

惠来县近期燃气工程总投资为 23609.73 万元，其中场站总投资 4000 万元，管网总投资 19609.73 万元。

表 12-2 近期投资匡算一览表

序号	项目名称	单位	数量	指标（万元）	投资匡算（万元）	备注
1	为民燃气 LNG 气化站	座	1	500	500	
2	东陇调压站	座	1	1200	1200	
3	惠来门站	座	1	2300	2300	
4	次高压管线	km	20.50	250	5125	De315
5	中压主干管	km	9.35	150	1087.99	De315
6	中压次干管	km	34.27	120	3373.70	De250
7	中压次干管	km	13.81	100	2428.81	De200
8	中压次干管	km	68.37	80	6413.44	De160
9	中压次干管	km	31.12	60	1180.79	De110
10	合计	--	--	--	23609.73	

## 13. 实施保障与建议

### 13.1. 实施保障

#### 13.1.1. 完善特许经营权制度

国家对燃气经营实行许可证制度。燃气行业管理按照《城镇燃气管理条例》执行。管道燃气行业实行特许经营制，管道燃气的特许经营制须按照建设部《市政公用事业特许经营管理办法》、《城镇燃气管理条例》、住建部《燃气经营许可管理办法》及《广东省燃气管理条例》来实施，燃气企业须在明晰的特许范围内合法建设和运营。经政府授予管道燃气特许经营权的燃气企业，其经营活动必须符合城市规划、燃气发展规划及燃气专项规划，以公平合理的价格确保用户获得优质服务和安全可靠的燃气供应。

在城镇燃气特许经营权的法律实践中，对于已经取得特许经营权的企业来说往往会受到第三方主体的侵权，这可能是由于运营企业自身气源供应不足导致第三方以此为借口进入，也有可能是地方政府基于自身发展的需要另行引进。但是过于放松的特许经营权制度使燃气企业在运营过程中处于被动地位，过低的政府违约成本导致燃气企业在被解除或取消特许经营权后的救济变得艰难。因此，惠来县政府尽快通过公开方式招入县城的燃气特许经营企业，消除运营中的顾虑，吸引更多的市场主体，遏制燃气企业的不正当竞争行为。

#### 13.1.2. 加强政策支持

推动国家、省和市支持天然气发展的各项政策措施落地生根。加大财政对“瓶改管”“煤改气”“油改气”“送气下乡”等项目的支持力度，研究相应的税收减免、优惠及补贴政策；拓宽建设资金来源，积极争取各级财政专项资金和预算内投资，鼓励县政府与金融机构、社会资本的合作机制和投融资模式。

#### 13.1.3. 强化气源保障

气源保障是燃气发展实施的基础，依托一城两园的推动，惠来县将迎来一段持续的发展，用气需求也将进一步扩大。为保障县城的供气气源，应进一步加快推进揭阳天然气利用工程、粤东海丰-惠来联络线的建设，并加快推进 LNG 气化

站、应急调峰等设施的建设，督促城燃企业采用租赁储气设施、购买储气服务或企业集团统筹等方式，满足城市用气要求的应急储备能力。

#### 13.1.4. 理顺天然气价格

燃气行业属于公用事业，是社会经济系统的一个重要组成部分，其价格调整将影响全社会的物价指数，需要政府介入定价过程。行业的调价必须符合经济发展以及对物价水平控制的总体要求，并有利于资源节约、反映市场供需状况和资源稀缺程度。燃气价格管理重点监管燃气供应企业严格执行价格主管部门制定的燃气价格标准，不得擅自提高供气及相关服务的价格。燃气定价机制须结合特许经营制度的推行，逐步建立从事前竞价和事后介入两方面来完善燃气价格的运行机制；完善价格结构，规范定价方法；建立合理的燃气价格差价体系，如季节差价、用量差价、时段差价，类别价格，促进燃气资源的合理配置。

职能部门在完善燃气价格机制的基础上加强成本监控，推进燃气产品和服务成本公开，实质性启动调价收支监管平台。强化对燃气成本费用和调价收入的监管，促进调价收入合理分配。

#### 13.1.5. 落实场站用地

目前惠来县正在编制国土空间规划，借此机会本次专项规划中规划场站用地充分衔接国土空间总体规划，提高燃气发展用地、用林供应保障能力，在国土空间总体规划中考虑线路走廊和设施用地空间布局，科学调控土地供应，优先保证燃气设施项目建设用地需求。

#### 13.1.6. 加强法制管理

根据本地燃气行业的实际情况，在国家和省市法律法规的基础上编制和发布惠来县燃气工程规划建设、运行管理、经营服务、安全保护、事故预防等方面的管理办法和条例，形成本地区包括行业发展政策类、行业建设管理类、技术标准类、安全管理类、供应保障类、服务与培训类等各个方面行业法律、法规体系，使之覆盖燃气行业生产、经营、使用、管理的各个层面，做到有法可依、有章可循，严格杜绝违法违规现象的出现。

在完善的法律法规体系下，加强城镇燃气利用中的建设、生产、储存、输配以及安全、卫生、环境保护方面的法制管理，从严执法，保障惠来县燃气基础设

施的健康有序发展；理顺监管体系，健全监管和执法机构，落实各部门监管职能，提高监管水平，建立以安全监管、质量监管、服务监管和技术监管等为核心内容的依法监管体系。

### 13.1.7. 加强燃气利用宣传教育

积极推进燃气专项规划成果公开以及规划执行和落实情况公开，依托门户网站、移动 APP、微信公众号、电视新闻等平台，开设专栏报道，加强规划解读，积极实行重大决策预公开；完善规划实施公众参与机制，拓宽公众参与渠道，积极探索建立利益相关方、公众、专家、媒体等列席有关会议制度；充分发挥行业协会服务、咨询、沟通、监督、公正、自律、协调作用，推动燃气宣传教育普及社区。

## 13.2. 建议

1、积极深入地开展惠来县各类天然气用户的用气需求调查，做好天然气工程建设重要意义的宣传教育工作，为今后制定天然气用户发展计划、保证供需平衡打下良好基础。

2、政府出台政策和法令，加大环保力度，制定限制燃煤、鼓励用气的优惠政策，提高天然气利用率。在天然气管网覆盖地区，凡新建民用住宅，必须配套建设燃气庭院及户内管道设施，否则相关部门不予报建和验收。工商部门在审查服务行业开业申请或年审时可征询建设、环保、消防部门对该类用户使用清洁、安全能源的意见，将其作为通过审查的必备条件。

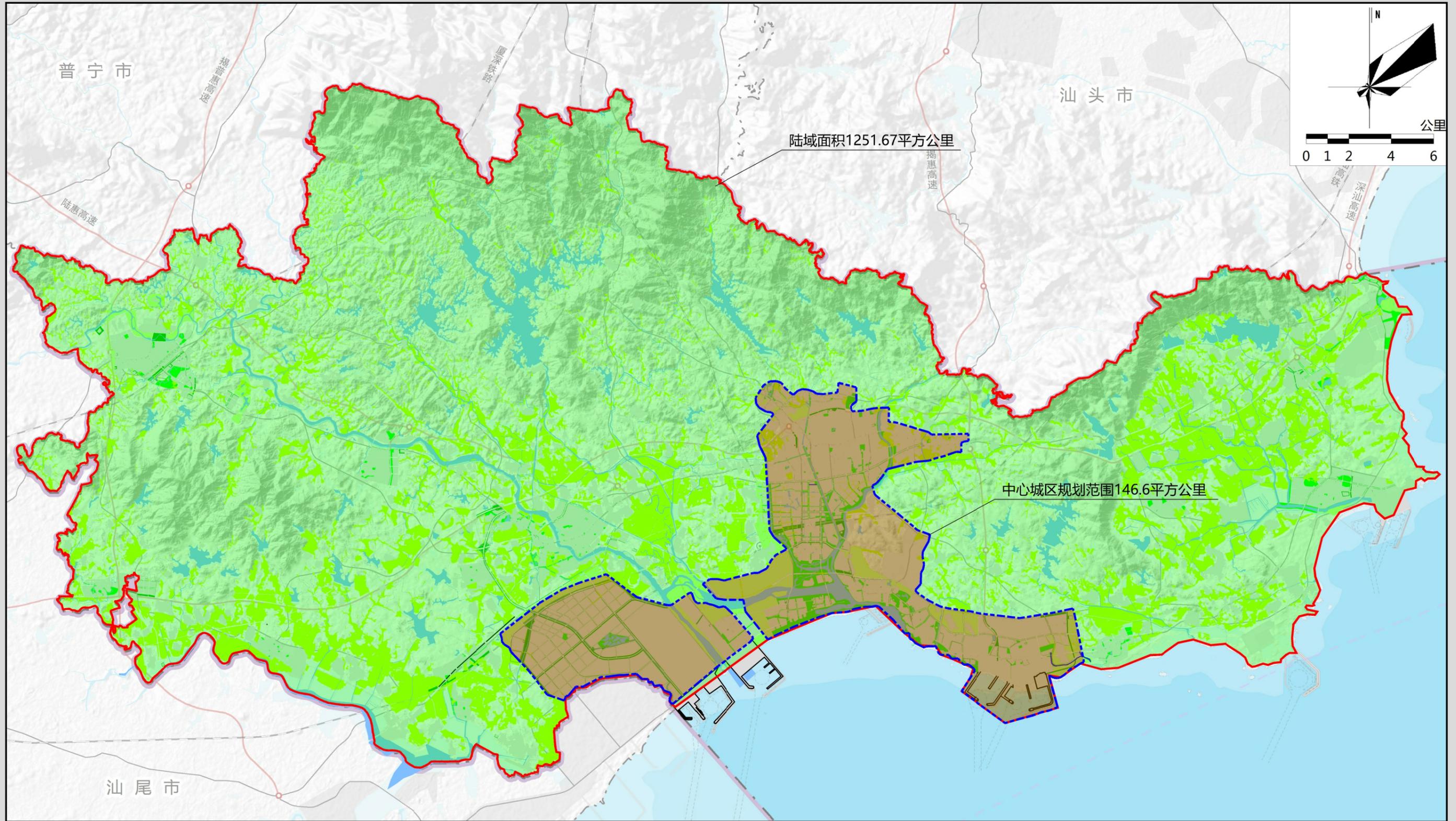
3、鼓励和支持燃气科学技术研究，推广使用安全、节能、高效、环保的燃气新技术、新工艺和新产品，促进惠来县的天然气利用处于国内先进水平。

4、通过体制和机制创新进一步促进管理方式改变，研究建设信息化管理系统，打破原有燃气行业管理框架，消除监管空白地带，加强与相关部门的协调配合，引导燃气行业又快又好发展。

5、建议尽快研究和制定燃气储备长效补贴机制和季节调峰价格机制，引导供需互动，引导需求侧参与调峰。

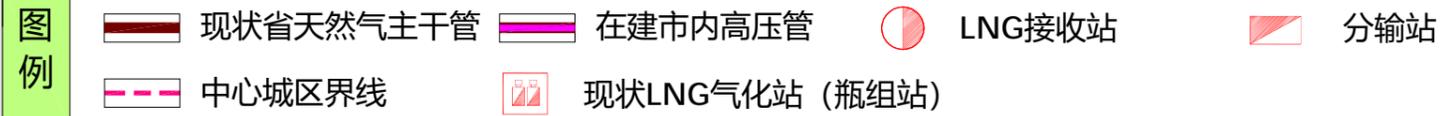
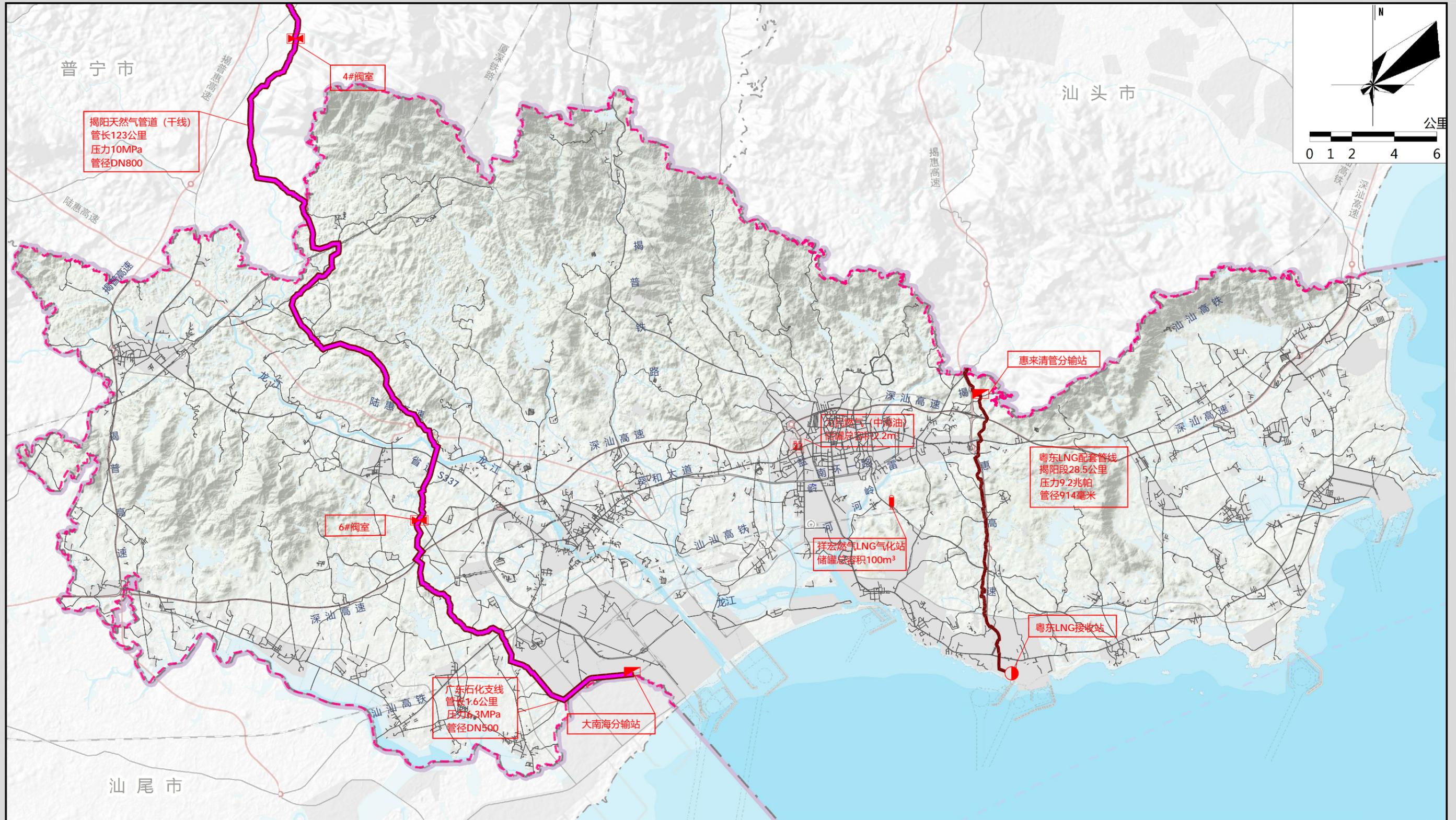
6、开展燃气行业行风建设工作，以文明行业和行风测评工作为基础，规范服务行为。拓宽燃气培训范围，提升人员素质。培育服务品牌，创建“示范窗口”，不断提高行业文明指数，提升行业形象。

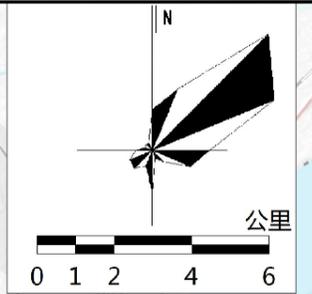
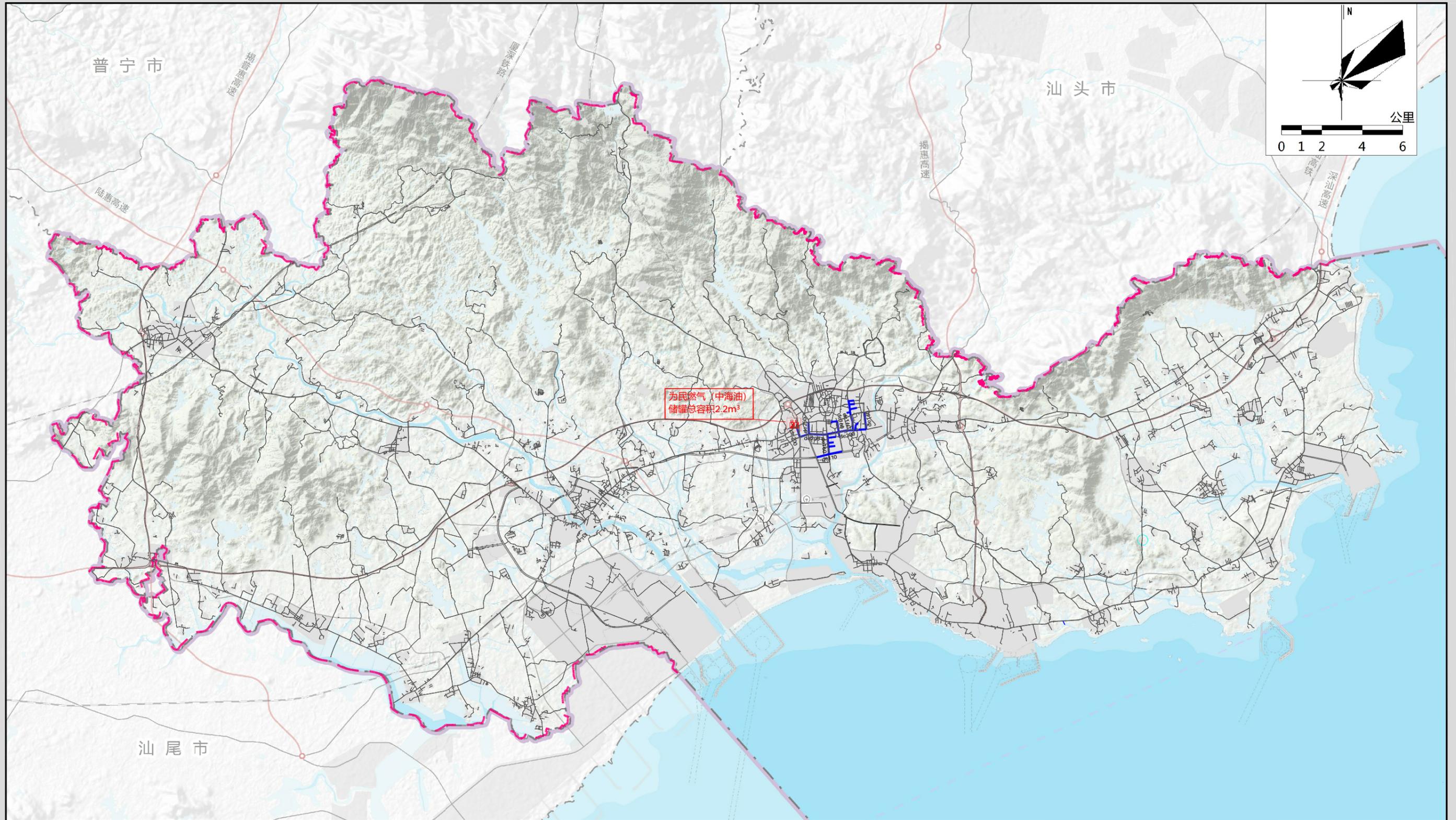
7、建立完善燃气行业技术、管理人才教育培训体系，加强燃气行业人才培养，引进行业领军人才，全面实施从业人员从业资格及等级认证。



图例

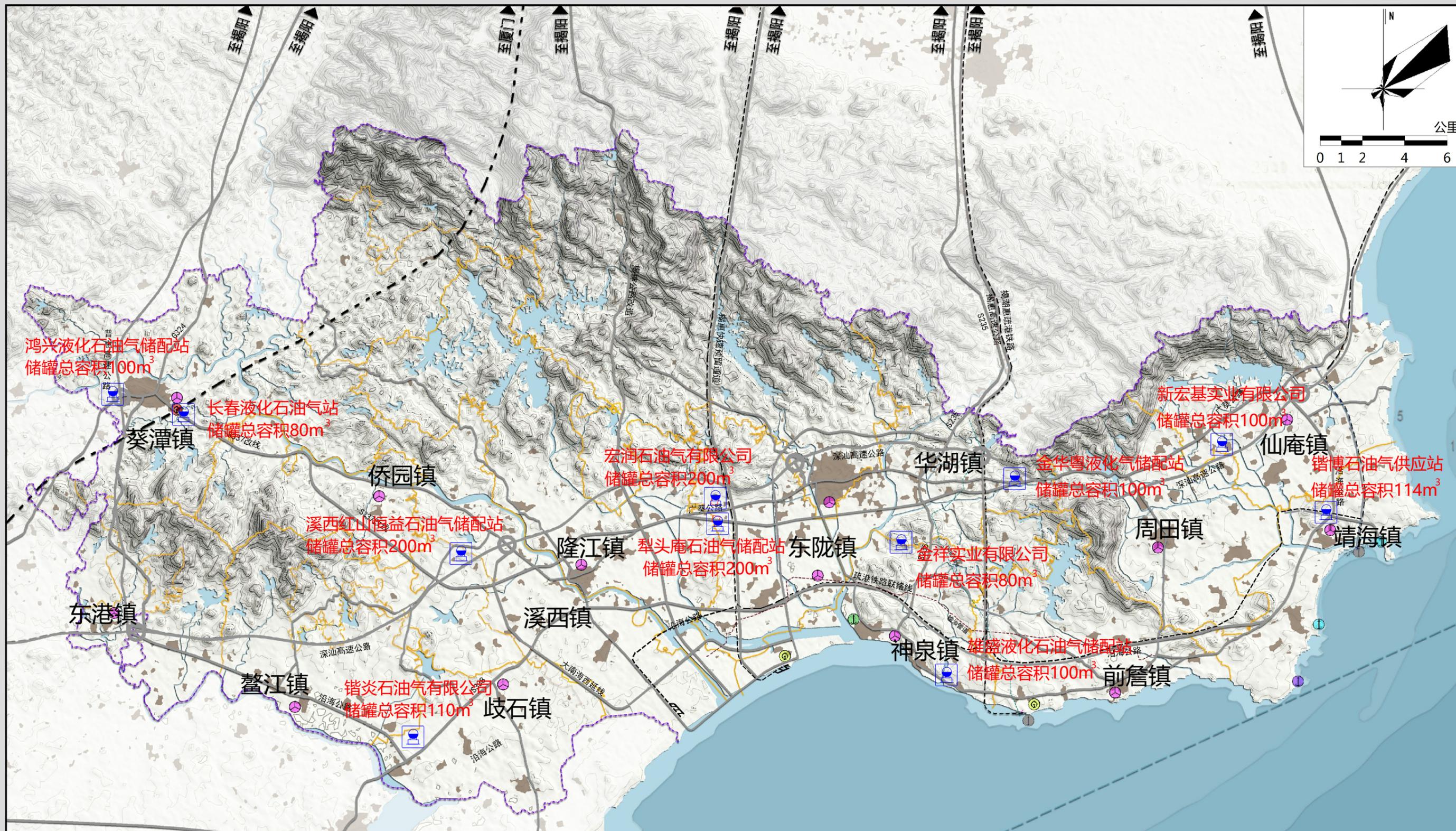
- 中心城区
- 县域规划范围
- 水域/海域
- 中心城区界线
- 县(区)界线





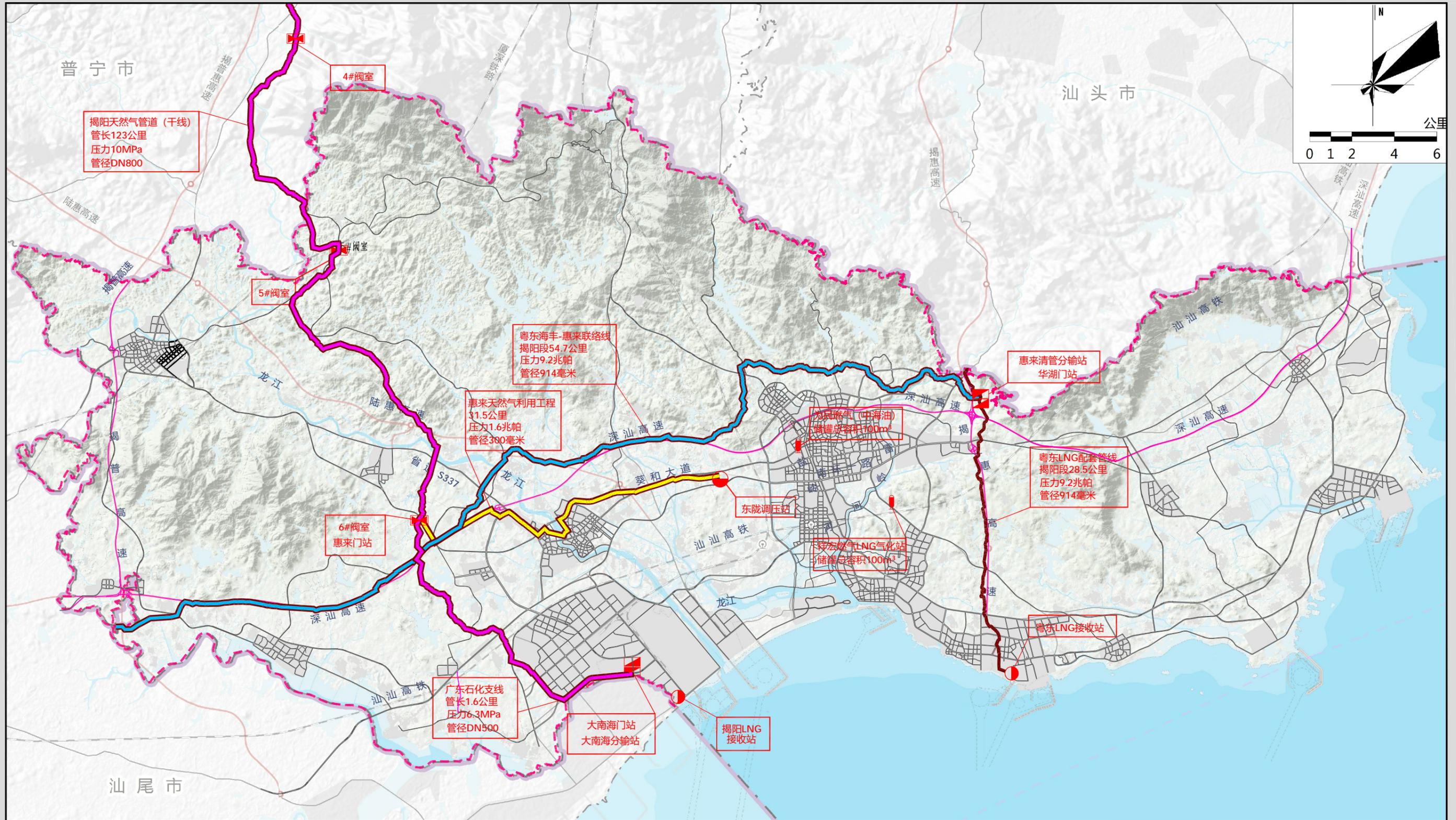
### 图例

- 现状天然气中压管网
- 管径(mm)
- de200
- 县域界线
- LNG气化站(瓶组站)



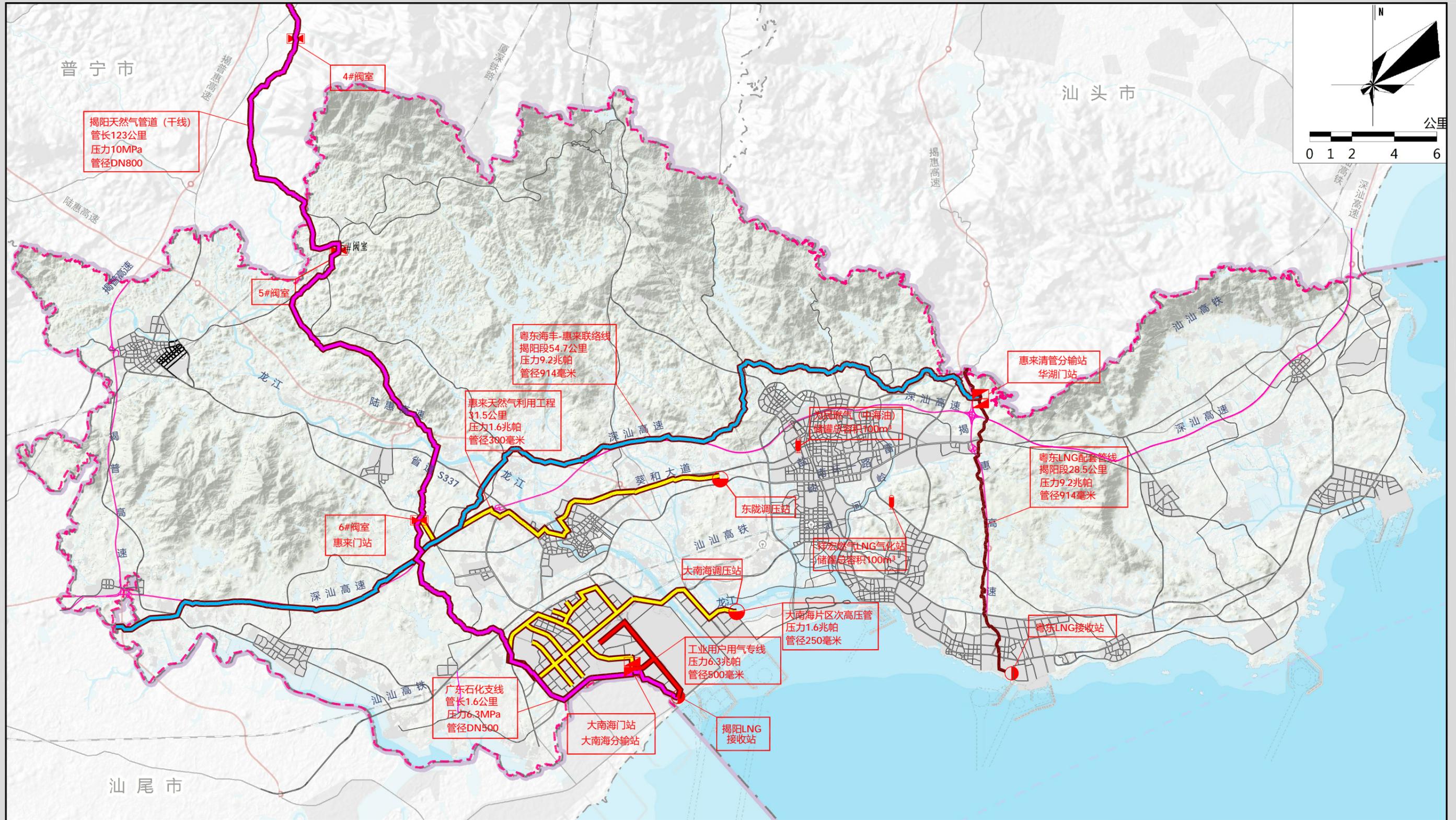
**图例**

- 液化石油气储配站
- 县域界线



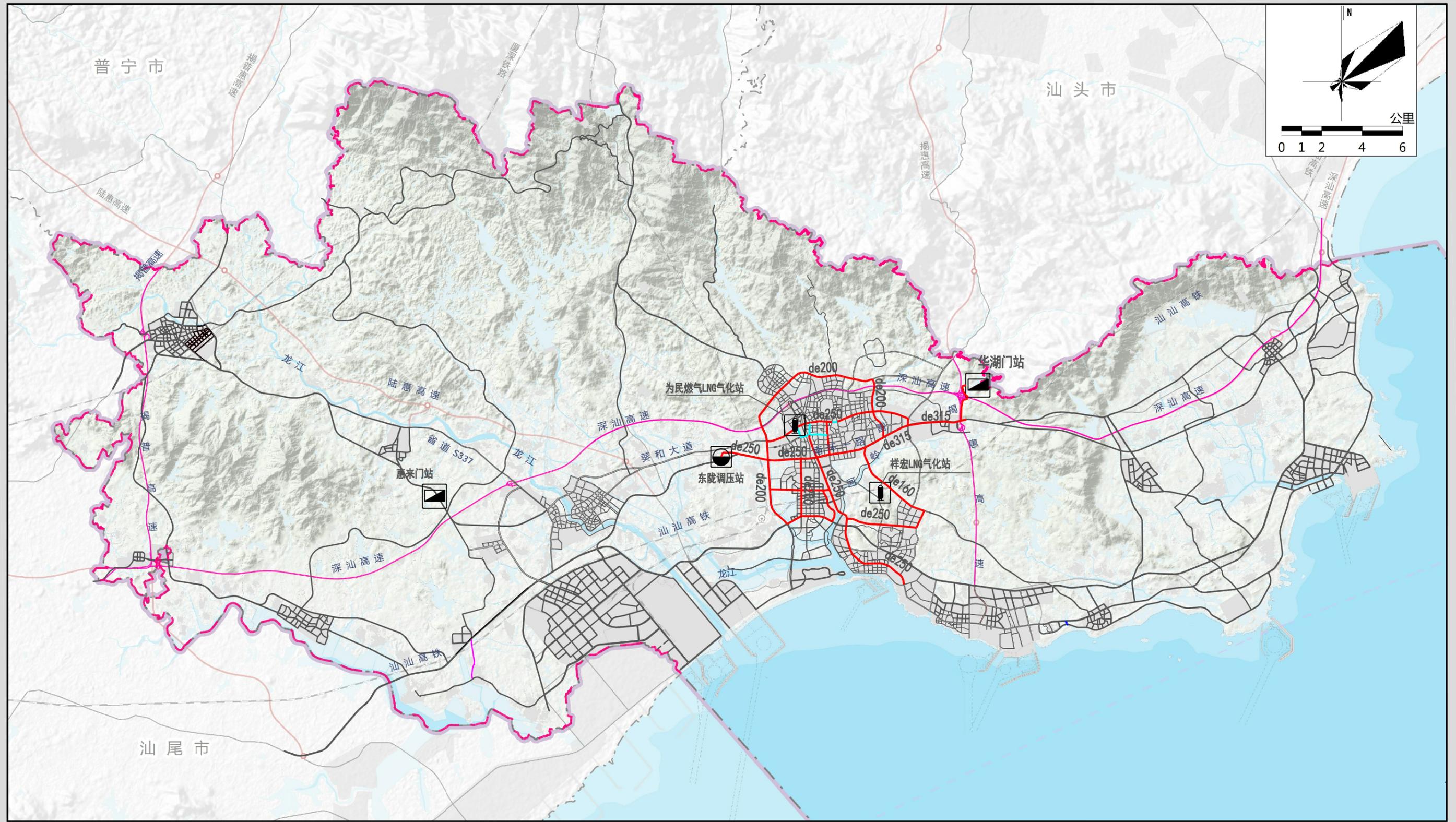
图例

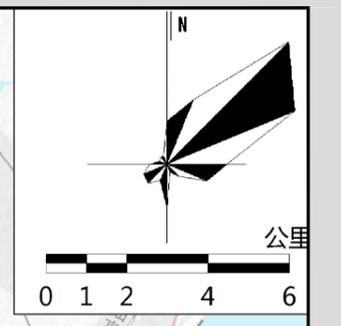
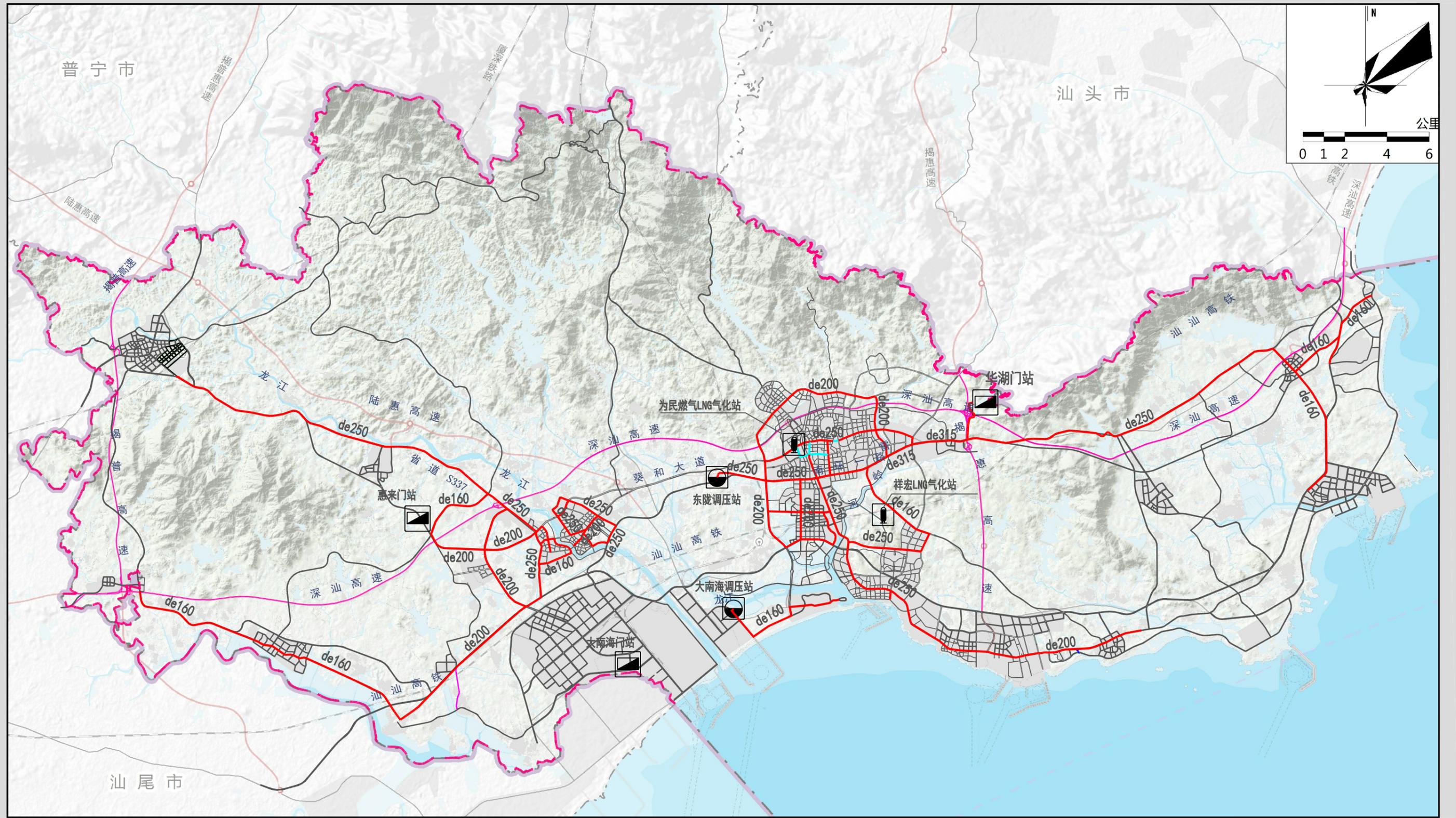
- |  |           |  |       |  |        |  |           |  |          |  |        |
|--|-----------|--|-------|--|--------|--|-----------|--|----------|--|--------|
|  | 现状省天然气主干管 |  | 规划高压管 |  | 规划次高压管 |  | 规划省天然气主干管 |  | 在建揭阳市高压管 |  | 中心城区界线 |
|  | LNG接收站    |  | 门站    |  | 分输站    |  | 阀室        |  | 调压站      |  | LNG气化站 |



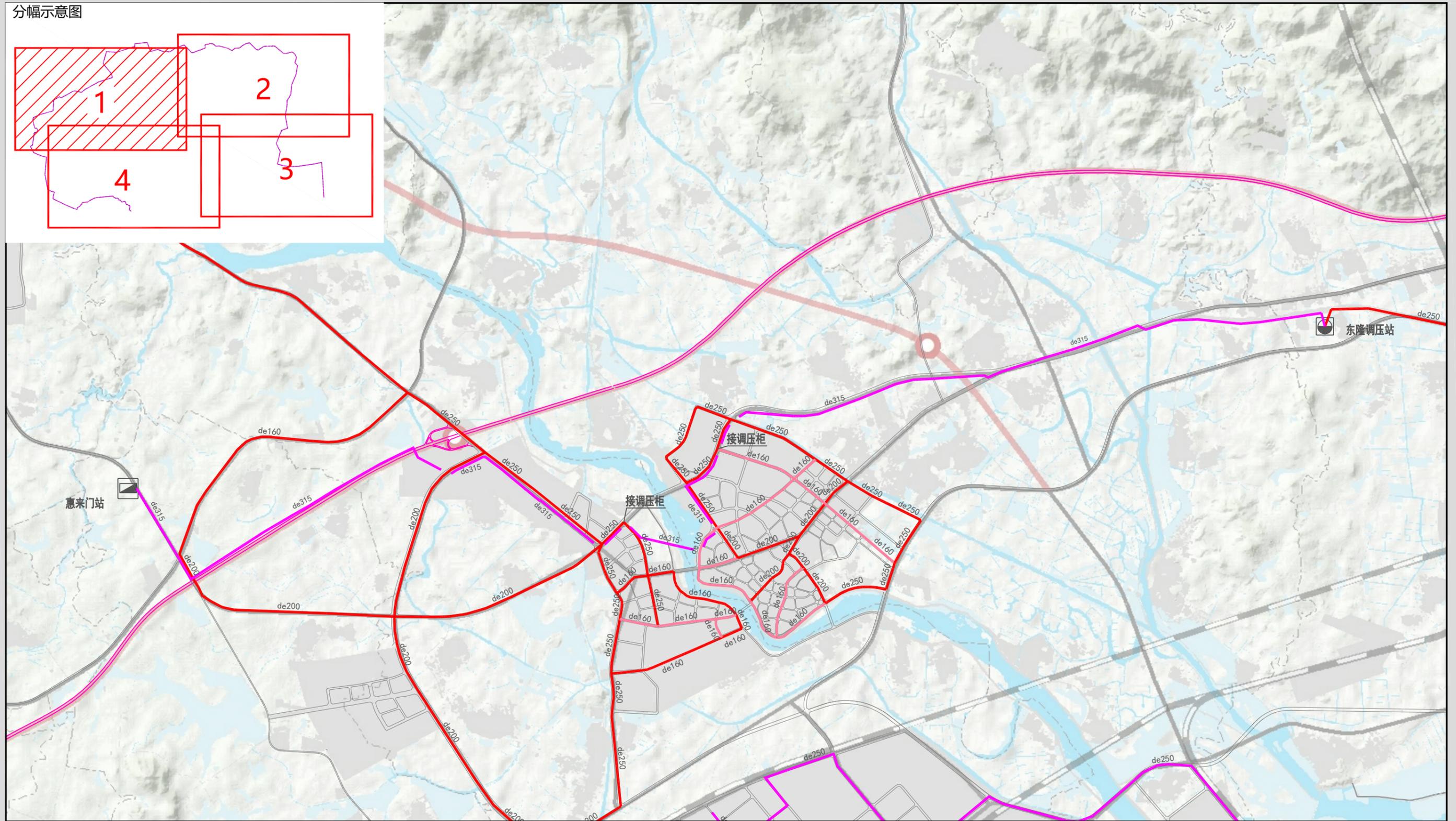
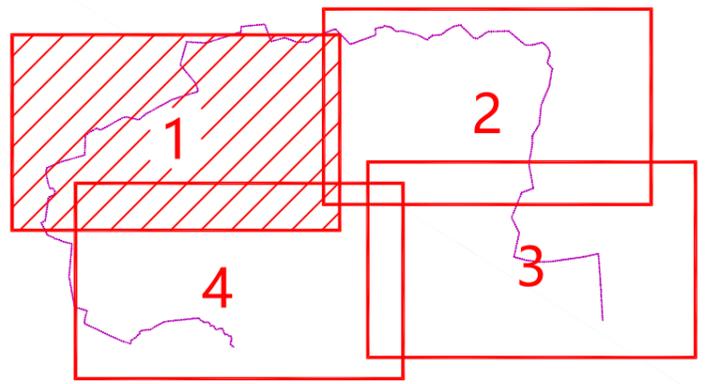
图例

- 现状省天然气主干管
- 规划高压管
- 规划次高压管
- 规划省天然气主干管
- 在建揭阳市高压管
- 中心城区界线
- LNG接收站
- 门站
- 分输站
- 阀室
- 调压站
- LNG气化站



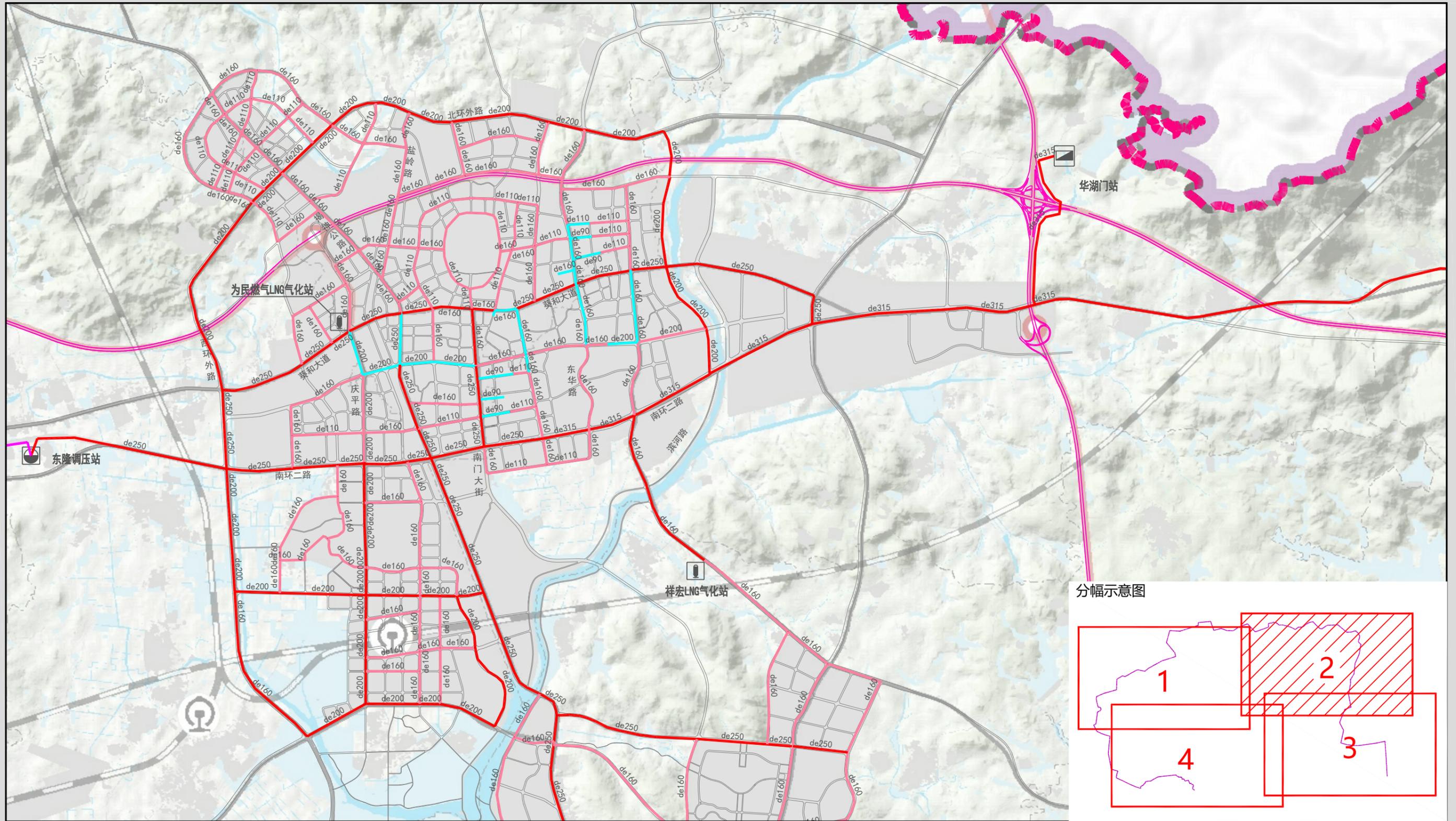


分幅示意图



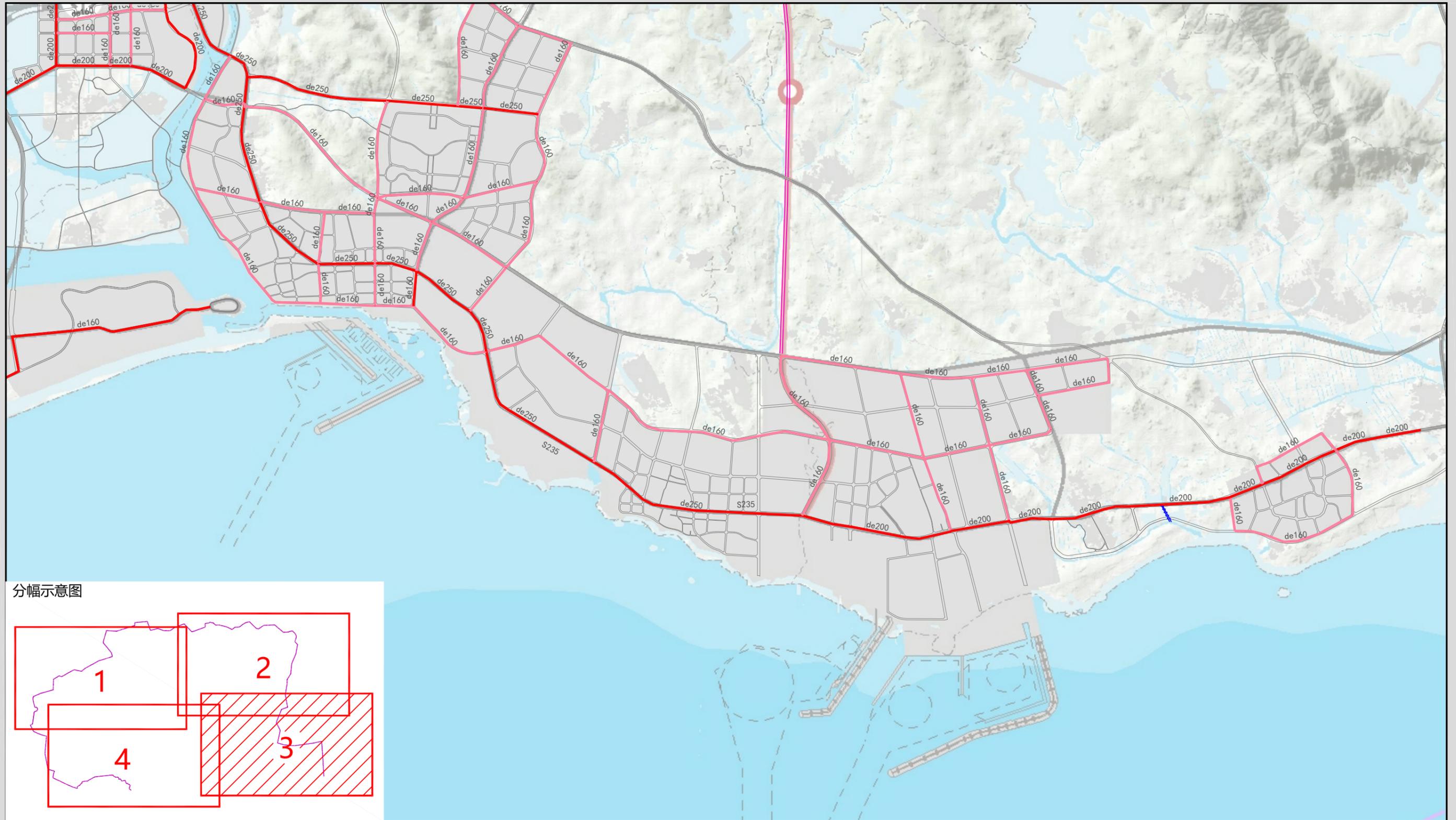
图例

- |          |          |          |          |          |         |
|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 天然气次高压管线 | 工业用户供气专线 | 现状燃气中压管线 | 规划燃气中压干管 | 规划燃气中压支管 | 管径 (mm) |
| 天然气门站    | 高中压调压站   | 现状LNG气化站 | 规划LNG气化站 | 县域界线     |         |

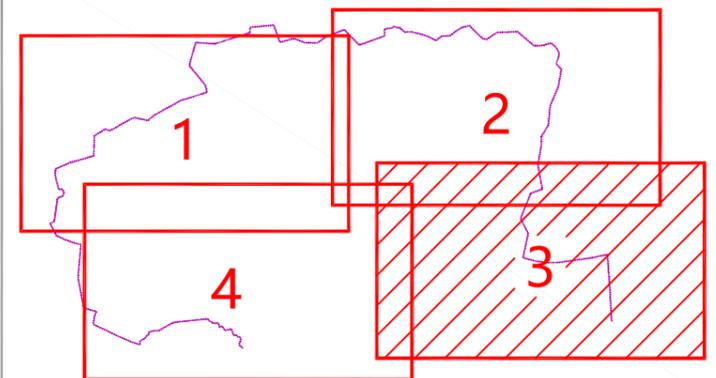


图例

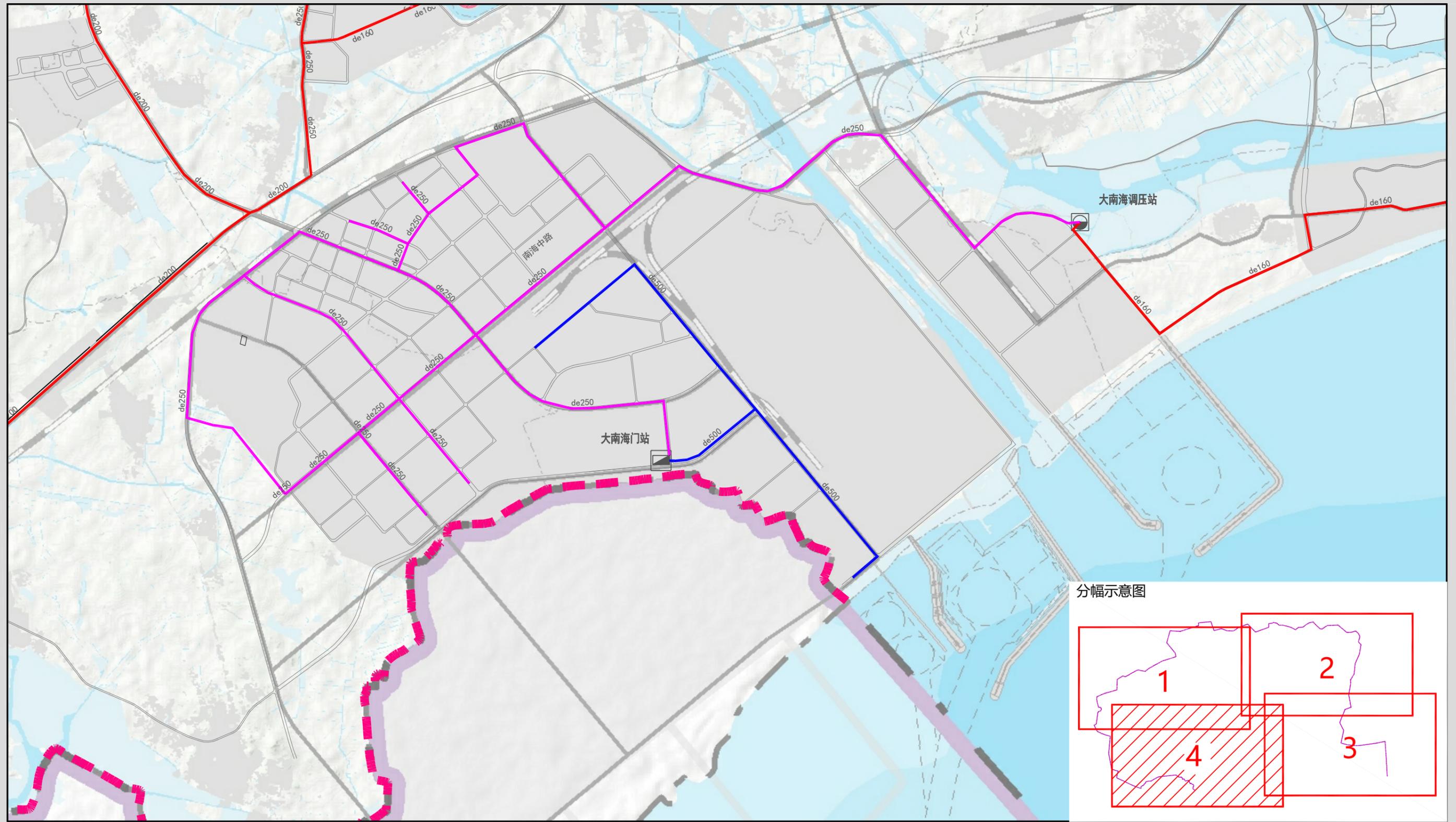
- 天然气次高压管线
- 工业用户供气专线
- 现状燃气中压管线
- 规划燃气中压干管
- 规划燃气中压支管
- 管径 (mm)
- 天然气门站
- 高中压调压站
- 现状LNG气化站
- 规划LNG气化站
- 县域界线



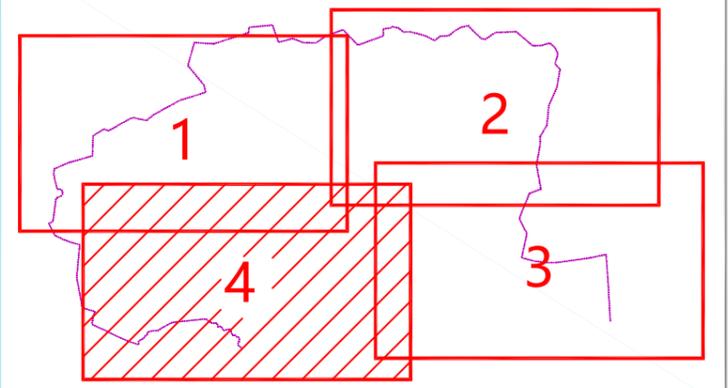
分幅示意图



图例	天然气次高压管线	工业用户供气专线	现状燃气中压管线	规划燃气中压干管	规划燃气中压支管	管径 (mm)
	天然气门站	高中压调压站	现状LNG气化站	规划LNG气化站	县域界线	



分幅示意图



图例	天然气次高压管线	工业用户供气专线	现状燃气中压管线	规划燃气中压干管	规划燃气中压支管	管径 (mm)
	天然气门站	高中压调压站	现状LNG气化站	规划LNG气化站	县域界线	

